



## Chapitre 48

# Pneumonie du sujet âgé : qui hospitaliser et où ?

*B. RENAUD, D. CANTIN, J.C. ALLO, A. SANTIN*

### Points essentiels

- La pneumonie aiguë communautaire consultant aux urgences intéresse une population âgée et comorbide nécessitant le plus souvent une admission.
- Des critères d'admission existent que les urgentistes se sont appropriés ; l'utilisation de scores a permis de hiérarchiser le poids décisionnel de chaque paramètre.
- L'utilisation d'outils biologiques peut affiner la décision lorsqu'elle est combinée à d'autres éléments factuels.
- Le bon sens clinique et l'évaluation de l'environnement du malade ne doivent pas être négligés car ils impactent lourdement sur la prise de décision.

**Mots-clés :** pneumonie - gériatrie - admission - aide à la décision - probabilité clinique - biomarqueur

### 1. Pneumonie aiguë communautaire

La PAC est une infection aiguë fréquente qui constitue la 6<sup>e</sup> cause de mortalité et la première cause de mortalité d'origine infectieuse dans les pays occidentaux. Si la mortalité liée aux PAC hospitalisées a diminué au cours des deux dernières décades, à l'instar des autres grandes pathologies responsables d'hospitalisation, la PAC est celle qui a la mortalité la plus élevée, en particulier dans la population

*Correspondance :* Service d'urgence – CHU Cochin Hôtel-Dieu – Faculté de médecine Paris Descartes – Paris, France – Tél. : Cochin 01 58 41 27 07 ; Hôtel-Dieu 01 42 34 88 19. Fax : Cochin 01 58 41 26 55 ; Hôtel-Dieu 01 42 34 85 53. Courriel : Cochin bertrand.renaud@cch.aphp.fr / Hôtel-Dieu bertrand.renaud@htd.aphp.fr

des patients âgés qui connaît également la plus forte incidence de cette infection (1, 2). La PAC inclut les infections respiratoires basses aiguës répondant aux critères cliniques et paracliniques habituellement admis pour identifier une infection profonde présumée parenchymateuse survenant chez un patient dans son lieu de vie habituel. Il existe donc un certain flou quant au cadre des pneumonies développées chez des patients institutionnalisés, en maison de retraite médicalisée par exemple. Ces dernières posent des problèmes diagnostiques particuliers chez des patients notablement débilisés, éventuellement porteur d'une flore bactérienne particulière en lien avec la pression de sélection environnante, la promiscuité des membres de l'institution et leur dépendance. Ainsi, la notion de pneumonie du sujet âgé recouvre-t-elle plusieurs entités très différentes selon l'état physiologique du patient, ses dépendances et son environnement.

Afin de répondre à la question « Qui hospitaliser ? », il est nécessaire d'évaluer les avantages potentiels d'une hospitalisation au regard des risques y attachés. En effet, les recommandations actuelles sont d'hospitaliser les patients présentant un risque pronostique élevé (3-5). En outre, au-delà de l'évaluation somatique, il est nécessaire de prendre en compte les souhaits du patient lorsque celui-ci peut les exprimer et/ou ceux de ses proches, qui sont bien souvent différents. Pour effectuer cette évaluation le médecin urgentiste se réfère usuellement aux signes de gravité, en premier lieu ceux qui révèlent une gravité somatique immédiate ou potentielle à court terme dont la prise en charge pourrait bénéficier d'une hospitalisation. La décision d'hospitalisation doit être bien pesée car lourde de conséquences, et à ce titre du point de vue des coûts et de la qualité des soins elle doit être considérée comme la principale décision médicale clé, tant en terme de pronostic que de coût, de la prise en charge des patients souffrant d'une pneumonie aiguë (6, 7).

## 2. Hospitalisation

### 2.1. Intérêt de l'hospitalisation

L'hospitalisation permet de manière schématique d'améliorer : la surveillance clinique et paraclinique, l'observance thérapeutique, la rapidité à modifier le niveau de soins aux besoins du patient et le recours à des techniques de soins peu ou pas accessibles en dehors du milieu hospitalier : oxygénothérapie, monitoring, antibiothérapie intra-veineuse, remplissage vasculaire, assistance vitale, soins de décubitus par exemple. Ainsi, la décision d'hospitalisation devrait-elle reposer sur ces seuls critères, objectifs. La réalité est autre.

### 2.2. Inconvénients de l'hospitalisation

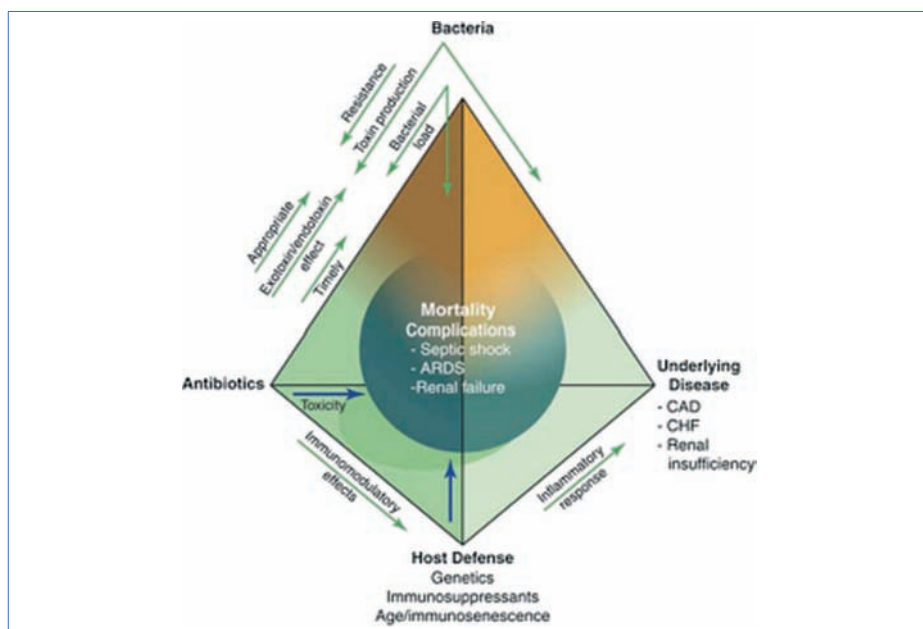
Bien souvent, les inconvénients de l'hospitalisation sont méconnus des patients, des proches et des médecins eux-mêmes. Il est néanmoins nécessaire de les avoir à l'esprit, car s'il y a parfois un bénéfice certain à hospitaliser, ceci n'est pas sans coût. Coûts humain et économique. Citons parmi ceux-ci quelques effets adverses

de l'hospitalisation : insatisfaction des patients (8) l'absence de bénéfice, les infections nosocomiales (9) un surcoût par rapport au traitement ambulatoire estimé par un facteur 20 (7, 10), perte d'autonomie durable (11).

### 3. Les critères d'hospitalisation

L'évaluation du pronostic se fait sur la base des critères de gravité, ceux-ci sont très nombreux et de natures diverses ; ce sont des critères somatiques, sociaux ou psycho-éducatifs (12). La majorité de ces critères sont liés à la mortalité à court terme, et certains sont associés à la survenue de complications, sans pour cela retentir sur le pronostic vital à court terme. Néanmoins, il est bien établi que la PAC en elle-même constitue un facteur de risque de surmortalité à long terme, en particulier chez les patients âgés (13).

**Figure 1** – Facteurs pronostiques des pneumonies communautaires aiguës, d'après Waterer *et al.* (12)



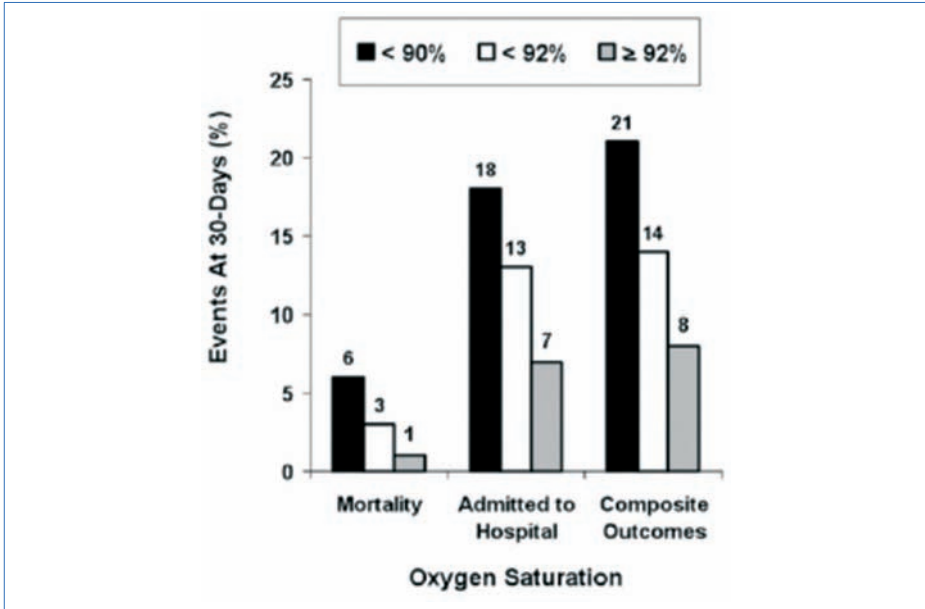
#### 3.1. Somatiques

Concernant les critères somatiques, il est possible de distinguer les critères aigus, des états morbides préexistants, de critères psycho-éducatifs et organisationnels. Les critères aigus somatiques liés à la PAC correspondent le plus souvent au retentissement respiratoire ou circulatoire d'un sepsis sévère dans le cadre d'une PAC. En effet, les PAC sont les infections communautaires les plus souvent responsables des états septiques graves.

### 3.1.1. Aigus

Parmi ces critères clinico-biologico-radiologiques aigus de gravité citons de manière non exhaustive les suivants : frissons, encéphalopathie, dyspnée, hypothermie, hypotension artérielle, hypoxémie, acidose, hyperlactatémie, hyperurémie, anémie, thrombopénie, pleurésie, atteinte multilobaire (14-17).

Figure 2 –



### 3.1.2. Chroniques

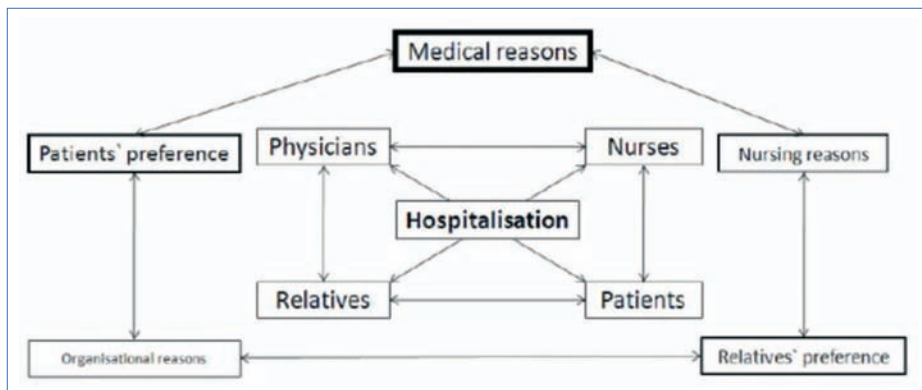
Ceux-ci font référence aux affections chroniques sous-jacentes qui altèrent le pronostic et fragilisent le patient. Citons : immunodépression, insuffisances cardiaque, respiratoire, rénale, hépatique, maladie cérébro-vasculaire, diabète sucré, cancer, cardiopathie ischémique (14, 18).

Les dépendances, liées à l'âge et aux affections chroniques sous-jacentes, le grand âge, la vie en institution, le degré de dépendance sont des facteurs de risque d'évolution péjorative (19-24).

## 3.2. Psycho-sociaux

En Europe, le critère de ressource ne semble pas constituer un facteur de surmortalité, mais l'environnement social peut constituer un frein à un traitement au domicile, ne serait-ce qu'en raison de l'isolement (25). De même, certains facteurs psychologiques pouvant faire craindre une mauvaise observance doivent être pris en compte dans la décision d'hospitalisation au même titre que l'incapacité à administrer un traitement PO (26, 27).

Figure 3 –



D'après Baehni *et al.* (28).

### 3.3. Organisationnels

Par ailleurs, si les contraintes organisationnelles influencent quotidiennement les décisions d'hospitalisation qui sont prises par les médecins urgentistes, il est important de noter que plusieurs études démontrent un lien significatif entre le degré d'encombrement des services d'urgences et le pronostic des patients pris en charge avec diverses pathologies, dont les PAC (29, 30). Les critères organisationnels peuvent être très prégnants dans les services d'urgence (indisponibilité des lits d'aval), certains collègues hospitaliers interdisent l'accès aux soins spécialisés aux patients âgés, pour des motifs difficiles à décrypter et parfois éloignés de préoccupations médicales (serment d'Hippocrate) ou encore que certains médecins traitants dénie la possibilité d'une prise en charge au domicile.

### 3.4. Éthiques

En particulier chez les patients très âgés ou dépendants : inaccessibilité de certains services de soins intensifs ou de spécialité, inaccessibilité du dossier médical du patient ou de l'information médicale relative à une limitation de soins éventuelles. La volonté des patients, de leurs proches ou des médecins interviennent très souvent dans la prise en charge (31). Concernant la volonté des patients, elle est souvent de revenir dans leur lieu de vie habituel, alors que les proches préfèrent le plus souvent l'hospitalisation, par précaution. La demande expresse d'une hospitalisation par le médecin traitant du patient est le plus souvent un élément bloquant d'une prise en charge ambulatoire (27, 28).

## 4. Décision

Le motif le plus souvent invoqué par les soignants, médecins comme infirmières, et par les patients et leurs proches, pour décider de l'hospitalisation est un motif médical, la perception d'une gravité potentielle et en particulier la sévérité de

l'infection et cela quel que soit le degré de gravité objective des patients. Néanmoins, des motifs non médicaux, tels que des motifs infirmiers ou les préférences des patients eux-mêmes ou de leurs proches sont aussi invoqués. Ces différents niveaux de soins nécessaires en fonction des demandes du patient, de leurs proches, des médecins et des paramédicaux nécessitent sans doute des réponses différenciées afin d'optimiser la consommation de soins et le pronostic des patients. Des outils d'évaluation et d'aide à la décision nouveaux seront nécessaires, tel que les scores de dépendance ou encore des scores de risques à la sortie de l'hospitalisation aiguë (32).

#### 4.1. Jugement clinique

Le jugement clinique mésestime la gravité réelle, le plus souvent en la surévaluant mais également en la sous-évaluant chez des patients présentant un fort potentiel évolutif (33-35). En effet, si la gravité perçue par les soignants est prise en compte, celle-ci est bien souvent biaisée. En général, les patients sont perçus plus graves qu'ils ne le sont, sauf certains patients avec un fort potentiel évolutif à l'origine de défaillances d'organes retardées (36, 37). Néanmoins, le jugement clinique demeure une donnée indispensable en sus des recommandations et autres scores pour orienter la prise en charge des PAC. En effet, des travaux suggèrent que le jugement du clinicien est un complément indispensable à la stratification objective du risque en vue de décider du lieu de traitement (38, 39).

#### 4.2. Outils d'aide à la décision

Dans ce contexte et pour guider la décision des cliniciens en charge de ces patients, en particulier au service d'urgence, différents types d'outils sont disponibles, plus ou moins bien développés et validés, au premier rang desquels les règles de prédiction clinique dont certaines ont été validées comme des règles de décision.

## 5. Cliniques

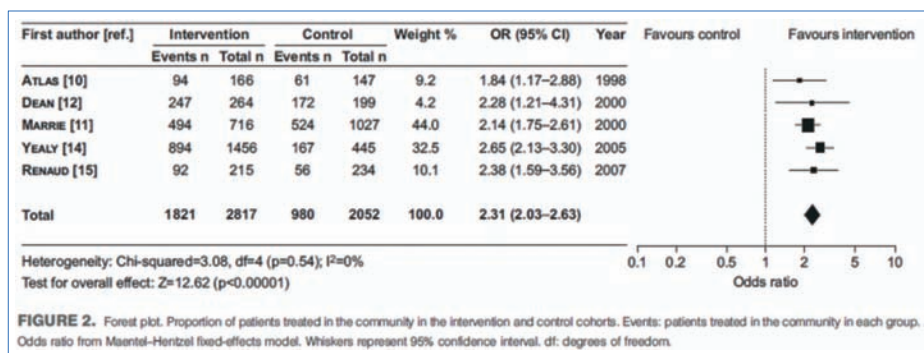
### 5.1. Pour l'hospitalisation

Il s'agit d'outils raisonnablement complexes, qui permettent de prendre en compte divers critères cliniques, biologiques, et radiologiques afin de stratifier le risque de mortalité le plus souvent afin de guider la décision d'hospitalisation.

Les 2 règles de décision les plus connus sont le Pneumonia Severity Index et le CURB, sous ses différentes formes. Brièvement, le PSI est plus largement validé comme règle de décision, mais est plus complexe à calculer, reposant au minimum sur 10 critères cliniques et anamnestiques, éventuellement complétés par 10 autres critères biologiques et radiologiques, tandis que le CURB-65, forme la plus complexe de cette série de règles de prédiction développée par la British Thoracic Society inclut 5 critères, dont un critère biologique (urée plasmatique) (34, 40-42).

En dépit des limites inhérentes à l'utilisation de ces scores (26, 43-45), plusieurs études interventionnelles et une métaanalyse de Chalmers *et al.*, démontrent l'intérêt bénéfique à l'utilisation de ces règles en appui de la décision d'hospitalisation (46-52).

Figure 4 –



La mise en œuvre de cette règle était sans effet adverse sur le pronostic, tant en termes de mortalité et de réhospitalisation que de satisfaction des patients. Ces règles de prédiction ont été validées dans la population des patients âgés, mais la calibration n'est pas optimale, et certains ont proposé de diminuer le poids de l'âge (53-56).

Au-delà de ces règles cliniques de décision bien connues, d'autres pistes ont été suivies : les règles spécifiques pour les personnes âgées ou encore le développement de règles prédictives de complication ou de réadmission après la sortie permettant de guider la décision de sortie, dans le but d'optimiser la durée d'hospitalisation quand celle-ci est jugée nécessaire (57-59). En effet, l'utilisation des règles de prédiction de la mortalité à court terme (PSI, CURB65) comme règle de décision d'hospitalisation, repose sur l'hypothèse que plus un patient est à haut risque de mortalité plus il doit être hospitalisé. Cependant, il existe des circonstances, des complications locales par exemple, qui modifient substantiellement la prise en charge sans cependant altérer le pronostic vital. Il s'agit donc d'un défaut intrinsèque de ces règles (58, 59).

## 5.2. Pour l'admission en réanimation

Depuis une vingtaine d'années, des scores et règles de prédiction ont été développées pour guider l'admission en réanimation et/ou le recours aux techniques d'assistance des fonctions vitales (60-64). Cependant, ces règles présentent des caractéristiques et une simplicité d'usage insuffisantes pour permettre des études interventionnelles d'impact. Ainsi, à ce jour, aucune règle de prédiction de PAC sévère n'a-t-elle été testée et leur intérêt en pratique courante n'a ainsi pas été validé (62, 65).

Par ailleurs, si l'âge ou les comorbidités ont souvent été inclus dans ces règles pronostiques de PAC sévère, aucune d'entre elles n'a été spécifiquement validée dans la population âgée. Or, dans cette population tout particulièrement se posent des problèmes spécifiques tels que la balance coût/bénéfices et les décisions de limitation des soins chez des patients ayant perdu leur autonomie par exemple (31).

## 6. Biomarqueurs

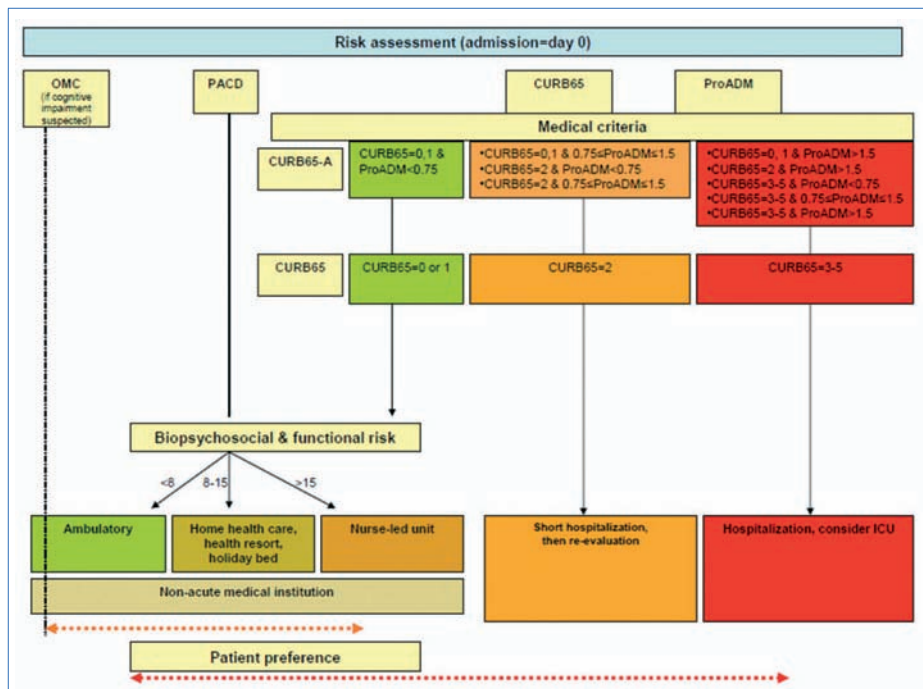
L'utilisation des biomarqueurs comme critères d'aide à la décision d'hospitalisation repose sur le postulat que des taux élevés traduiraient une activation plus importante de l'inflammation reflétant une charge bactérienne plus forte ou une réponse inflammatoire excessive dont l'impact serait péjoratif pour l'hôte en entraînant une consolidation plus extensive ou en contribuant au déclenchement d'un sepsis sévère. Dans cette perspective les 2 biomarqueurs les plus étudiés ont été la C-Reactive Protein et la Procalcitonine. Aucun de ces 2 biomarqueurs ne peut être recommandé en pratique courante aux urgences comme aide à l'évaluation pronostique et donc à la décision d'hospitalisation. En effet, il n'existe aucune étude interventionnelle pouvant justifier à ce jour un tel usage en routine. En outre, les quelques études observationnelles qui se sont intéressées à l'intérêt des dosages de biomarqueurs dans l'aide à la décision d'hospitalisation n'ont pas révélé des caractéristiques enthousiasmantes (66-70). En outre, le peu d'études conduites dans une population exclusivement composée de patients âgés n'ont pas apporté d'arguments forts en faveur de cette indication (71). Les nouveaux biomarqueurs, marqueurs du stress cardiovasculaire notamment, tels que ProANP, ProET1 et ProADM, semblent néanmoins plus prometteurs (72). La combinaison d'une règle de prédiction clinique à un biomarqueur semble être une approche intéressante, mais nécessite confirmation, en particulier dans la population âgée (73, 74).

### 6.1. Outils d'évaluation et algorithmes décisionnels complémentaires

Comme indiqué ci-dessus, l'évaluation de la gravité somatique est insuffisante pour guider la décision d'hospitalisation et le lieu d'hospitalisation. La crainte d'une complication médicale pour les soignants, le patient ou son entourage sont des éléments de décision importants. Cette crainte est indépendante de la sévérité et ne semble pas corrélée à la compliance au protocole de traitement antibiotique basé sur la PCT (28, 75). De nombreux patients dans cette population requièrent en premier lieu des soins de nursing et une assistance pour les gestes de la vie quotidienne en raison de leur dépendance. Chez ces derniers, la PAC n'est que le facteur de décompensation d'une situation médico-sociale déjà le plus souvent très précaire le plus souvent. Dans ce contexte, une équipe Suisse a récemment proposé un algorithme de prise en charge et d'orientation prenant en compte ces différentes dimensions impliquant différentes catégories de soins et de services à la personne. Ces outils multidimensionnels permettent de stratifier plus finement les outils basés sur le risque somatique prévisible (32).



Figure 5 –



## 7. Conclusion

La décision d'hospitalisation des patients âgés présentant une PAC repose essentiellement sur le jugement clinique. En dépit des connaissances accumulées depuis 2 décennies concernant la stratification du risque des PAC à l'admission, peu de travaux ont spécifiquement concerné les patients âgés, même si ces derniers composent la majorité des patients hospitalisés pour PAC. Les outils d'aide à la décision, qu'il s'agisse des règles de décision, des biomarqueurs semblent insuffisants, en particulier dans cette population. Des nouveaux algorithmes combinant plusieurs types d'outils d'aide à la décision (scores, règles de prédiction, biomarqueurs) envisagent une approche multidimensionnelle (médicale, psycho-sociale, dépendance), qui en décomposant les paramètres objectifs à prendre en compte dans l'évaluation pronostique initiale et en les recombinaient de manière explicite seraient susceptibles de suggérer plus utilement une conduite à tenir optimale au clinicien.

## Références

1. Ewig S., Birkner N., Strauss R., Schaefer E., Pauletzki J., Bischoff H., et al. New perspectives on community-acquired pneumonia in 388 406 patients. Results from a nationwide mandatory performance measurement programme in healthcare quality. Thorax 2009 ; 64(12) : 1062-9.

2. Fry A.M., Shay D.K., Holman R.C., Curns A.T., Anderson L.J. Trends in hospitalizations for pneumonia among persons aged 65 years or older in the United States, 1988-2002. *JAMA* 2005 ; 294(21) : 2712-9.
3. Woodhead M., Blasi F., Ewig S., Huchon G., Ieven M., Orqvist A., et al. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections. *Eur Respir J* 2005 ; 26(6) : 1138-80.
4. Mandell L.A., Wunderink R.G., Anzueto A., Bartlett J.G., Campbell G.D., Dean N.C., et al. Infectious diseases society of america/american thoracic society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis* 2007 ; 44 Suppl 2 : S27-72.
5. Chidiac C. [Management of lower respiratory tract infections in immunocompetent adults (community-acquired pneumonia and acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease): The challenge of a new consensus conference]. *Med Mal Infect* 2006 ; 36(11-12) : 535-7.
6. Aliyu Z.Y., Aliyu M.H., McCormick K. Determinants for hospitalization in "low-risk" community acquired pneumonia. *BMC infectious diseases* 2003 ; 3 : 11.
7. Mandell L.A., Wunderink R.G., Anzueto A., Bartlett J.G., Campbell G.D., Dean N.C., et al. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 2007 ; 44 Suppl 2 : S27-72.
8. Carratala J., Fernandez-Sabe N., Ortega L., Castellsague X., Roson B., Dorca J., et al. Outpatient care compared with hospitalization for community-acquired pneumonia: a randomized trial in low-risk patients. *Annals of internal medicine* 2005 ; 142(3) : 165-72.
9. Chalmers J.D., Al-Khairalla M., Short P.M., Fardon T.C., Winter J.H. Proposed changes to management of lower respiratory tract infections in response to the *Clostridium difficile* epidemic. *The Journal of antimicrobial chemotherapy* 2010 ; 65(4) : 608-18.
10. Sun H.K., Nicolau D.P., Kuti J.L. Resource utilization of adults admitted to a large urban hospital with community-acquired pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*. *Chest* 2006 ; 130(3) : 807-14.
11. Covinsky K.E., Pierluissi E., Johnston C.B. Hospitalization-associated disability: "She was probably able to ambulate, but I'm not sure". *JAMA: the journal of the American Medical Association* 2011 ; 306(16) : 1782-93.
12. Waterer G.W., Rello J., Wunderink R.G. Management of community-acquired pneumonia in adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2011 ; 183(2) : 157-64.
13. Koivula I., Sten M., Makela P.H. Prognosis after community-acquired pneumonia in the elderly: a population-based 12-year follow-up study. *Archives of internal medicine* 1999 ; 159(14) : 1550-5.
14. Metlay J.P., Fine M.J. Testing strategies in the initial management of patients with community-acquired pneumonia. *Annals of internal medicine* 2003 ; 138(2) : 109-18.
15. Majumdar S.R., Eurich D.T., Gamble J.M., Senthilselvan A., Marrie T.J. Oxygen saturations less than 92% are associated with major adverse events in outpatients with pneumonia: a population-based cohort study. *Clin Infect Dis* 52(3) : 325-31.
16. Gamble J.M., Eurich D.T., Marrie T.J., Majumdar S.R. Admission hypoglycemia and increased mortality in patients hospitalized with pneumonia. *The American journal of medicine* 2010 ; 123(6) : 556 e11-6.

17. Mirsaedi M., Peyrani P., Aliberti S., Filardo G., Bordon J., Blasi F., et al. Thrombocytopenia and thrombocytosis at time of hospitalization predict mortality in patients with community-acquired pneumonia. *Chest* 2010 ; 137(2) : 416-20.
18. Renaud B., Labarere J., Coma E., Santin A., Hayon J., Gurgui M., et al. Risk stratification of early admission to the intensive care unit of patients with no major criteria of severe community-acquired pneumonia: development of an international prediction rule. *Critical care* 2009 ; 13(2) : R54.
19. Garcia-Vidal C., Fernandez-Sabe N., Carratala J., Diaz V., Verdaguer R., Dorca J., et al. Early mortality in patients with community-acquired pneumonia: causes and risk factors. *The European respiratory journal: official journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology* 2008 ; 32(3) : 733-9.
20. Huang J.Q., Hooper P.M., Marrie T.J. Factors associated with length of stay in hospital for suspected community-acquired pneumonia. *Can Respir J* 2006 ; 13(6) : 317-24.
21. Kaplan V., Angus D.C., Griffin M.F., Clermont G., Scott Watson R., Linde-Zwirble W.T. Hospitalized community-acquired pneumonia in the elderly: age- and sex-related patterns of care and outcome in the United States. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2002 ; 165(6) : 766-72.
22. Rello J., Rodriguez R., Jubert P., Alvarez B. Severe community-acquired pneumonia in the elderly: epidemiology and prognosis. *Study Group for Severe Community-Acquired Pneumonia. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 1996 ; 23(4) : 723-8.
23. Muder R.R. Pneumonia in residents of long-term care facilities: epidemiology, etiology, management, and prevention. *The American journal of medicine* 1998 ; 105(4) : 319-30.
24. Torres O.H., Munoz J., Ruiz D., Ris J., Gich I., Coma E., et al. Outcome predictors of pneumonia in elderly patients: importance of functional assessment. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004 ; 52(10) : 1603-9.
25. Izquierdo C., Oviedo M., Ruiz L., Sintés X., Vera I., Nebot M., et al. Influence of socioeconomic status on community-acquired pneumonia outcomes in elderly patients requiring hospitalization: a multicenter observational study. *BMC Public Health* 2010 ; 10 : 421.
26. Marras T.K., Gutierrez C., Chan C.K. Applying a prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *Chest* 2000 ; 118(5) : 1339-43.
27. Aujesky D., McCausland J.B., Whittle J., Obrosky D.S., Yealy D.M., Fine M.J. Reasons why emergency department providers do not rely on the pneumonia severity index to determine the initial site of treatment for patients with pneumonia. *Clin Infect Dis* 2009 ; 49(10) : e100-8.
28. Baehni C., Meier S., Spreiter P., Schild U., Regez K., Bossart R., et al. Which patients with lower respiratory tract infections need inpatient treatment? Perceptions of physicians, nurses, patients and relatives. *BMC Pulm Med* 10 : 12.
29. Jo S., Kim K., Lee J.H., Rhee J.E., Kim Y.J., Suh G.J., et al. Emergency department crowding is associated with 28-day mortality in community-acquired pneumonia patients. *J Infect* 64(3) : 268-75.
30. Guttmann A., Schull M.J., Vermeulen M.J., Stukel T.A. Association between waiting times and short term mortality and hospital admission after departure from emergency department: population based cohort study from Ontario, Canada. *BMJ* 342 : d2983.
31. Marrie T.J., Fine M.J., Kapoor W.N., Coley C.M., Singer D.E., Obrosky D.S. Community-acquired pneumonia and do not resuscitate orders. *J Am Geriatr Soc* 2002 ; 50(2) : 290-9.

32. Albrich W.C., Ruegger K., Dusemund F., Bossart R., Regez K., Schild U., et al. Optimised patient transfer using an innovative multidisciplinary assessment in Kanton Aargau (OPTIMA I): an observational survey in lower respiratory tract infections. *Swiss Med Wkly* 141 : w13237.
33. Fine M.J., Hough L.J., Medsger A.R., Li Y.H., Ricci E.M., Singer D.E., et al. The hospital admission decision for patients with community-acquired pneumonia. Results from the pneumonia Patient Outcomes Research Team cohort study. *Arch Intern Med* 1997 ; 157(1) : 36-44.
34. Neill A.M., Martin I.R., Weir R., Anderson R., Cheresky A., Epton M.J., et al. Community acquired pneumonia: aetiology and usefulness of severity criteria on admission. *Thorax* 1996 ; 51(10) : 1010-6.
35. Renaud B., Santin A., Coma E., Camus N., Van Pelt D., Hayon J., et al. Association between timing of intensive care unit admission and outcomes for emergency department patients with community-acquired pneumonia. *Crit Care Med* 2009 ; 37(11) : 2867-74.
36. Fine M.J., Hough L.J., Medsger A.R., Li Y.H., Ricci E.M., Singer D.E., et al. The hospital admission decision for patients with community-acquired pneumonia. Results from the pneumonia Patient Outcomes Research Team cohort study. *Archives of internal medicine* 1997 ; 157(1) : 36-44.
37. Renaud B., Santin A., Coma E., Camus N., Van Pelt D., Hayon J., et al. Association between timing of intensive care unit admission and outcomes for emergency department patients with community-acquired pneumonia. *Critical care medicine* 2009 ; 37(11) : 2867-74.
38. Labarere J., Stone R.A., Obrosky D.S., Yealy D.M., Meehan T.P., Fine J.M., et al. Comparison of outcomes for low-risk outpatients and inpatients with pneumonia: A propensity-adjusted analysis. *Chest* 2007 ; 131(2) : 480-8.
39. Choudhury G., Chalmers J.D., Mandal P., Akram A.R., Murray M.P., Short P., et al. Physician Judgment Is A Crucial Adjunct To Pneumonia Severity Scores In Low Risk Patients. *Eur Respir J* 2011.
40. Fine M.J., Auble T.E., Yealy D.M., Hanusa B.H., Weissfeld L.A., Singer D.E., et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997 ; 336(4) : 243-50.
41. Lim W.S., van der Eerden M.M., Laing R., Boersma W.G., Karalus N., Town GI., et al. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. *Thorax* 2003 ; 58(5) : 377-82.
42. Capelastegui A., Espana P.P., Quintana J.M., Areitio I., Gorordo I., Egurrola M., et al. Validation of a predictive rule for the management of community-acquired pneumonia. *Eur Respir J* 2006 ; 27(1) : 151-7.
43. Roson B., Carratala J., Dorca J., Casanova A., Manresa F., Gudiol F. Etiology, reasons for hospitalization, risk classes, and outcomes of community-acquired pneumonia in patients hospitalized on the basis of conventional admission criteria. *Clin Infect Dis* 2001 ; 33(2) : 158-65.
44. Arnold F.W., Ramirez J.A., McDonald L.C., Xia E.L. Hospitalization for community-acquired pneumonia: the pneumonia severity index vs clinical judgment. *Chest* 2003 ; 124(1) : 121-4.
45. Marrie T.J., Huang J.Q. Admission is not always necessary for patients with community-acquired pneumonia in risk classes IV and V diagnosed in the emergency room. *Can Respir J* 2007 ; 14(4) : 212-6.
46. Atlas S.J., Benzer T.I., Borowsky L.H., Chang Y., Burnham D.C., Metlay J.P., et al. Safely increasing the proportion of patients with community-acquired pneumonia

- treated as outpatients: an interventional trial. *Arch Intern Med* 1998 ; 158(12) : 1350-6.
47. Marrie T.J., Lau C.Y., Wheeler S.L., Wong C.J., Vandervoort M.K., Feagan B.G. A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumonia. CAPITAL Study Investigators. *Community-Acquired Pneumonia Intervention Trial Assessing Levofloxacin*. *Jama* 2000 ; 283(6) : 749-55.
  48. Dean N.C., Suchyta M.R., Bateman K.A., Aronsky D., Hadlock C.J. Implementation of admission decision support for community-acquired pneumonia. *Chest* 2000 ; 117(5) : 1368-77.
  49. Carratala J., Fernandez-Sabe N., Ortega L., Castellsague X., Roson B., Dorca J., et al. Outpatient care compared with hospitalization for community-acquired pneumonia: a randomized trial in low-risk patients. *Ann Intern Med* 2005 ; 142(3) : 165-72.
  50. Yealy D.M., Auble T.E., Stone R.A., Lave J.R., Meehan T.P., Graff L.G., et al. Effect of increasing the intensity of implementing pneumonia guidelines: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2005 ; 143(12) : 881-94.
  51. Renaud B., Coma E., Labarere J., Hayon J., Roy P.M., Boureaux H., et al. Routine use of the Pneumonia Severity Index for guiding the site-of-treatment decision of patients with pneumonia in the emergency department: a multicenter, prospective, observational, controlled cohort study. *Clin Infect Dis* 2007 ; 44(1) : 41-9.
  52. Chalmers J.D., Akram A.R., Hill A.T. Increasing outpatient treatment of mild community-acquired pneumonia: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2011 ; 37(4) : 858-64.
  53. Mylotte J.M., Naughton B., Saludades C., Maszarovics Z. Validation and application of the pneumonia prognosis index to nursing home residents with pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 1998 ; 46(12) : 1538-44.
  54. Thiem U., Niklaus D., Sehlhoff B., Stuckle C., Heppner H.J., Endres H.G., et al. C-reactive protein, severity of pneumonia and mortality in elderly, hospitalised patients with community-acquired pneumonia. *Age Ageing* 2009 ; 38(6) : 693-7.
  55. Myint P.K., Kamath A.V., Vowler S.L., Maisey D.N., Harrison B.D. Severity assessment criteria recommended by the British Thoracic Society (BTS) for community-acquired pneumonia (CAP) and older patients. Should SOAR (systolic blood pressure, oxygenation, age and respiratory rate) criteria be used in older people? A compilation study of two prospective cohorts. *Age Ageing* 2006 ; 35(3) : 286-91.
  56. Chen J.H., Chang S.S., Liu J.J., Chan R.C., Wu J.Y., Wang W.C., et al. Comparison of clinical characteristics and performance of pneumonia severity score and CURB-65 among younger adults, elderly and very old subjects. *Thorax* 2010 ; 65(11) : 971-7.
  57. Conte H.A., Chen Y.T., Mehal W., Scinto J.D., Quagliarello V.J. A prognostic rule for elderly patients admitted with community-acquired pneumonia. *Am J Med* 1999 ; 106(1) : 20-8.
  58. Chalmers J.D., Singanayagam A., Murray M.P., Scally C., Fawzi A., Hill A.T. Risk factors for complicated parapneumonic effusion and empyema on presentation to hospital with community-acquired pneumonia. *Thorax* 2009 ; 64(7) : 592-7.
  59. Capelastegui A., Espana Yandiola P.P., Quintana J.M., Bilbao A., Diez R., Pascual S., et al. Predictors of short-term rehospitalization following discharge of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Chest* 2009 ; 136(4) : 1079-85.
  60. Niederman M.S., Bass J.B., Jr., Campbell G.D., Fein A.M., Grossman R.F., Mandell L.A., et al. Guidelines for the initial management of adults with community-acquired pneumonia: diagnosis, assessment of severity, and initial antimicrobial therapy. American Thoracic Society. Medical Section of the American Lung Association. *Am Rev Respir Dis* 1993 ; 148(5) : 1418-26.

61. Angus D.C., Marrie T.J., Obrosky D.S., Clermont G., Dremsizov T.T., Coley C., et al. Severe community-acquired pneumonia: use of intensive care services and evaluation of American and British Thoracic Society Diagnostic criteria. *Am J Respir Crit Care Med* 2002 ; 166(5) : 717-23.
62. Ewig S., Woodhead M., Torres A. Towards a sensible comprehension of severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Med* 2011 ; 37(2) : 214-23.
63. Espana P.P., Capelastegui A., Gorordo I., Esteban C., Oribe M., Ortega M., et al. Development and validation of a clinical prediction rule for severe community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2006 ; 174(11) : 1249-56.
64. Renaud B., Labarere J., Coma E., Santin A., Hayon J., Gurgui M., et al. Risk stratification of early admission to the intensive care unit of patients with no major criteria of severe community-acquired pneumonia: development of an international prediction rule. *Crit Care* 2009 ; 13(2) : R54.
65. Chalmers J.D., Mandal P., Singanayagam A., Akram A.R., Choudhury G., Short P.M., et al. Severity assessment tools to guide ICU admission in community-acquired pneumonia: systematic review and meta-analysis. *Intensive care medicine* 2011 ; 37(9) : 1409-20.
66. Christ-Crain M., Morgenthaler N.G., Stolz D., Muller C., Bingisser R., Harbarth S., et al. Pro-adrenomedullin to predict severity and outcome in community-acquired pneumonia [ISRCTN04176397]. *Crit Care* 2006 ; 10(3) : R96.
67. Kruger S., Papassotiropoulos J., Marre R., Richter K., Schumann C., von Baum H., et al. Pro-atrial natriuretic peptide and pro-vasopressin to predict severity and prognosis in community-acquired pneumonia: results from the German competence network CAPNETZ. *Intensive Care Med* 2007 ; 33(12) : 2069-78.
68. Masia M., Papassotiropoulos J., Morgenthaler N.G., Hernandez I., Shum C., Gutierrez F. Midregional pro-A-type natriuretic peptide and carboxy-terminal pro-vasopressin may predict prognosis in community-acquired pneumonia. *Clin Chem* 2007 ; 53(12) : 2193-201.
69. Kruger S., Ewig S., Marre R., Papassotiropoulos J., Richter K., von Baum H., et al. Procalcitonin predicts patients at low risk of death from community-acquired pneumonia across all CRB-65 classes. *Eur Respir J* 2008 ; 31(2) : 349-55.
70. Claessens Y.E., Mathevon T., Kierzek G., Grabar S., Jegou D., Batard E., et al. Accuracy of C-reactive protein, procalcitonin, and mid-regional pro-atrial natriuretic peptide to guide site of care of community-acquired pneumonia. *Intensive Care Med* 2010 ; 36(5) : 799-809.
71. Chenevier-Gobeaux C., Trabattoni E., Elfassy Y., Picard C., Guerin S., Borderie D., et al. Decisional procalcitonin thresholds are not adapted to elderly patients admitted to the emergency room. *Biomarkers* 17(5) : 477-81.
72. Renaud B.R.D., Santin A. Biomarqueurs et pneumonie aiguë communautaire. In: Claessens YE, Ray P, editors. *Les biomarqueurs en médecine d'urgence*. Paris: Springer 2012 : 231-257.
73. Huang D.T., Angus D.C., Kellum J.A., Pugh N.A., Weissfeld L.A., Struck J., et al. Midregional proadrenomedullin as a prognostic tool in community-acquired pneumonia. *Chest* 2009 ; 136(3) : 823-31.
74. Renaud B., Schuetz P., Claessens Y.E., Labarere J., Albrich W., Mueller B. Proadrenomedullin improves REA-ICU score for predicting Early Severe Community-Acquired Pneumonia. *Chest*.
75. Schuetz P., Christ-Crain M., Thomann R., Falconnier C., Wolbers M., Widmer I., et al. Effect of procalcitonin-based guidelines vs standard guidelines on antibiotic use in lower respiratory tract infections: the ProHOSP randomized controlled trial. *JAMA* 2009 ; 302(10) : 1059-66.