

Pneumopathies aiguës communautaires

Elodie Blanchard

Service des Maladies Respiratoires, CHU Bordeaux

Introduction

Les pneumopathies aiguës communautaires (PAC) sont des infections potentiellement graves, pouvant engager le pronostic vital, d'autant plus si elles surviennent chez des patients présentant des comorbidités. La pneumonie est dite communautaire si elle est acquise en milieu extrahospitalier ou si, à l'hôpital, elle survient avant la 48^{ème} heure suivant l'admission. Devant une pneumonie aiguë communautaire, la distinction des patients à hospitaliser d'emblée de ceux pouvant être traités en ambulatoire repose sur la présence de signes de gravité et de facteurs de risque de mortalité.

1. Epidémiologie

La mortalité des PAC varie selon l'étiologie, le terrain et le niveau de gravité initial allant de 7 % pour les patients hospitalisés, 16 % pour les pneumopathies à pneumocoques et jusqu'à 40 % chez les patients vivant en institution. Les facteurs de risque de développer une PAC sont nombreux : tabagisme, dénutrition, antécédent d'infection respiratoire, pathologie pulmonaire chronique, diabète, vie en institution... Les facteurs plus particulièrement associés à la mortalité sont un âge > 65 ans, la présence d'une insuffisance cardiaque, de maladies cérébrovasculaires, d'une insuffisance rénale, d'une hépatopathie chronique, d'une maladie respiratoire chronique, d'une immunodépression ou même une hospitalisation dans l'année précédant la PAC.

L'agent causal reste méconnu dans plus de 50 % des cas même à l'ère des nouvelles techniques de microbiologie. En effet, dans une étude récente réalisée aux Etats-Unis [1], et dans laquelle tout était mis en œuvre pour documenter la PAC (examen cyto bactériologique des crachats, hémocultures, PCR multiplex pour les virus respiratoires communautaires, PCR *Chlamydia pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, antigénuries légionelle et pneumocoque), plus de 60 % des PAC restaient non documentées. Les raisons évoquées sont une antibiothérapie préalable aux prélèvements, des prélèvements, notamment respiratoires, parfois de mauvaise qualité. Les pathogènes rencontrés étaient par ordre de fréquence : les virus respiratoires (rhinovirus et virus grippaux), *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* puis *Legionella pneumophila*. Les co-infections virales et/ou bactériennes représentaient 5 % de l'ensemble des PAC. Le pneumocoque était particulièrement retrouvé chez les patients de plus de 65 ans. Ces résultats plaident pour un intérêt de la vaccination anti-pneumococcique systématique chez cette population comme suggéré par l'étude CAPITA [2]. L'incidence tout de même assez faible de PAC liées au pneumocoque dans cette étude est expliquée par les auteurs par le bénéfice indirect de la vaccination anti-pneumococcique systématique des enfants, conférant un « cercle de protection » vis-à-vis des pneumocoques de sérotypes vaccinaux, qui tendent, de façon naturelle, à être remplacés par des pneumocoques de sérotypes non couverts par le vaccin anti-pneumococcique conjugué.

2. Physiopathologie

Un grand nombre d'éléments anatomiques et immunitaires non spécifiques concourent à la stérilité physiologique des voies aériennes basses : filtration de l'air inspiré par le nez, toux, réflexe épiglottique, appareil muco-ciliaire, immunoglobulines, film alvéolaire, cytokines, macrophages alvéolaires, polynucléaires neutrophiles... De nombreux facteurs peuvent interférer avec ces mécanismes de défense et contribuer à l'installation d'une infection (troubles de conscience favorisant l'inhalation, altération des mécanismes muco-ciliaires par le tabac ou les virus, l'alcoolisme inhibant le réflexe glottique et favorisant la colonisation de l'oropharynx par des bacilles à gram négatif). La contamination est le plus souvent par voie aérienne, plus rarement par voie hématogène au cours d'une bactériémie.

3. Clinique [3]

Le tableau clinique typique associe :

- Des signes fonctionnels respiratoires : toux, expectoration parfois purulente voire hémoptoïque, douleur thoracique, dyspnée
- Des signes physiques respiratoires : simples râles bronchiques, crépitants, syndrome de condensation voire syndrome pleural en cas de pleuro-pneumopathie
- Des signes généraux : fièvre, frissons, malaise général
- Des signes extra-respiratoires qui peuvent parfois orienter vers une étiologie microbienne : herpès labial dans les pneumopathies à pneumocoques, rash cutané dans les pneumopathies à mycoplasmes, troubles de conscience et/ou diarrhées dans les légionelloses.

4. Démarche diagnostique

4.1. Confirmer le diagnostic

La radiographie de thorax permet de confirmer le diagnostic et peut montrer :

- Un foyer alvéolaire avec bronchogramme aérien, souvent lobaire, faisant poser le diagnostic de pneumonie franche lobaire aiguë
- Une atteinte interstitielle, parfois difficile à identifier sur la seule radiographie de thorax, et pouvant nécessiter un TDM thoracique pour caractériser les lésions
- Une bronchopneumonie faite de nodules disséminés non homogènes, mal limités, plus ou moins confluent à prédominance péri-hilaires.

4.2. Enquête étiologique

Certains éléments peuvent orienter l'enquête étiologique :

- La notion d'épidémie (grippe), la saison, le mode de vie (rural, urbain, collectivité), le contact avec les oiseaux (*Chlamydia psittaci*) ou les ovins (*Coxiella burnetii*)
- Les circonstances de survenue ou comorbidités (pneumopathies d'inhalation)
- Les manifestations extra-pulmonaires associées

Les prélèvements recommandés (recommandations SPILE/ATS/IDSA) [4, 5] pour les patients présentant une PAC, hospitalisés en dehors de la réanimation, sont :

- ECBC
- Hémocultures
- Antigénurie légionnelle si signes évocateurs de légionellose.

Les prélèvements recommandés pour les patients présentant une PAC, hospitalisés en réanimation, sont :

- ECBC et/ou aspiration bronchique/LBA
- Recherche de virus grippal par PCR (selon la saison)
- Hémocultures
- Antigénuries légionnelle et pneumocoque même si, pour cette dernière, son intérêt est essentiellement épidémiologique dans la mesure où le spectre de l'antibiothérapie initiale couvrira le pneumocoque.

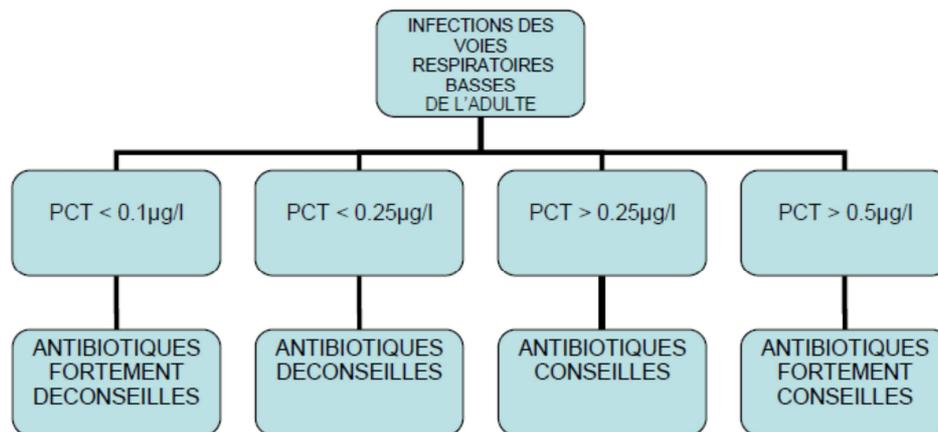
Un tableau de PAC sévère, nécrosante, doit faire rechercher une infection à *Staphylococcus aureus* sécréteur de leucocidine de Panton-Valentine, compliquant volontiers une infection virale notamment grippale.

4.3. Utilisation de la procalcitonine [6-8]

La Commission des Anti-Infectieux (COMAI) du CHU de Bordeaux a constitué deux groupes de travail afin de déterminer la place de la procalcitonine (PCT) dans la gestion des infections en service d'urgence et réanimation en se basant sur la littérature existante. Les conclusions de ces groupes de travail, validées par le COMAI, sont applicables à la gestion des PAC.

Concernant son utilisation **en service d'urgence** dans la gestion des infections respiratoires basses communautaires de l'adulte :

- L'utilisation de la PCT peut guider l'initiation ou l'arrêt d'une antibiothérapie (cut-off à 0.25 µg/l) selon l'algorithme ci-dessous avec pour consignes :
 - o Répéter la PCT à 6-12 h si PCT initiale très précoce et antibiotiques non initiés
 - o Si utilisation de la PCT pour la durée de l'antibiothérapie : réévaluation de la PCT à J3, J5, J7 et poursuite ou arrêt des antibiotiques selon le même algorithme. Si la PCT initiale est supérieure à 10 µg/l : arrêt des antibiotiques conseillé si décroissance de 80 %, et fortement conseillé si décroissance de 90 %.



Concernant son utilisation **en réanimation**, plusieurs points ont été abordés :

1. Le dosage de la PCT, pour diagnostiquer une infection ou commencer un traitement anti-infectieux en réanimation, est :
 - **Inutile** en cas :
 - o de choc septique
 - o d'infection cliniquement et/ou biologiquement évidente (dont les PAC typiques)
 - o d'infection microbiologiquement documentée
 - **Parfois utile**, de façon exceptionnelle, en cas :
 - o de réaction inflammatoire systémique (SIRS) associée à des signes cliniques de gravité pouvant simuler ou s'associer à une infection (pancréatite aiguë grave, cirrhose, AVC fébrile, arrêt cardiaque, suites opératoires compliquées...)
 - o d'immunodépression

En effet, dans ces rares situations, compte-tenu de sa spécificité et de sa précocité vis-à-vis de la CRP, la PCT peut faire partie d'un faisceau d'arguments aidant l'attitude diagnostique (réalisation d'explorations complémentaires) ou thérapeutique probabiliste (introduction d'antibiotiques).

2. Si une corrélation entre la gravité d'une infection et le taux de PCT a bien été démontrée, ce taux ne saurait influencer la prise en charge individuelle des patients en réanimation.
3. La durée d'un traitement anti-infectieux en réanimation ne saurait être limitée au dosage de la PCT. En cas d'incertitude concernant la guérison d'une infection, au-delà de 3 jours, une valeur absolue < 0,5 µg/l ou une diminution de plus de 80 % du taux, peut être un élément en faveur d'un arrêt de l'antibiothérapie.
4. Dans tous les cas, la prescription de PCT doit être réfléchie, validée par un senior et rester exceptionnelle.

5. Prise en charge thérapeutique

5.1. Orientation du patient

L'orientation du patient est fondamentale car elle conditionnera la mortalité. Pour cela, des scores ont été élaborés et validés dans des buts différents et sont parfois difficiles à appliquer en pratique

clinique. Les scores de Fine (ou Pneumonia Severity Index) ou le CRB 65, permettent de poser l'indication d'une hospitalisation versus une prise en charge ambulatoire, alors que les scores de l'ATS et de la BTS (CURB-65) permettent d'identifier les PAC graves et d'indiquer une hospitalisation en réanimation, mais sans tenir compte des comorbidités.

Pour rappel :

ÉLÉMENTS DE CALCUL DU SCORE DE FINE

La classe 1 correspond à l'adulte sain de moins de 50 ans, sans aucun signe de gravité, ni comorbidité (probabilité de mortalité inférieure à 0,1 %). Pas de prélèvement sanguin.

	Points	
- Facteurs démographiques		
Âge Hommes	= Âge en années	
Femmes	= Âge - 10	
Vie en institution	+ 10	
- Comorbidités		
Maladie néoplasique	+ 30	
Maladie hépatique	+ 20	
Insuffisance cardiaque congestive	+ 10	
Maladie cérébro-vasculaire	+ 10	
Maladie rénale	+ 10	
- Données de l'examen physique		
Atteinte des fonctions supérieures	+ 20	
Fréquence respiratoire > 30/min	+ 20	
TA systolique < 90 mmHg	+ 20	
T° < 36 °C ou > 40 °C	+ 15	
Fréquence cardiaque ≥ 125/min	+ 10	
- Données radiologiques et biologiques		
pH artériel < 7,35	+ 30	
Urée ≥ 11	+ 20	
Na < 130	+ 20	
Hématocrite < 30 %	+ 10	
PaO ₂ < 60 mmHg	+ 10	
Épanchement pleural	+ 10	

**Hospitalisation recommandée
si score de Fine (ou PSI) > III**

Classe	Points	Probabilité de mortalité
II	≤ 70	0,6-0,7 %
III	71-90	0,9-2,8 %
IV	91-130	8,2-9,3 %
V	> 131	27-31 %

SCORE DE LA BRITISH THORACIC SOCIETY (CURB 65)

- Confusion
- Urea > 7 mmol/l
- Respiratory rate ≥ 30/min
- Blood pressure: systolic < 90 mmHg
or diastolic ≤ 60 mmHg
- 65 Age ≥ 65

Un patient présentant au moins 2 de ces 4 facteurs multiplie par 36 le risque de mortalité.

CRB 65 (SCORE SIMPLIFIÉ)

- C Mental Confusion
- R Respiratory rate ≥ 30/min
- B Blood pressure: systolic < 90 mmHg
or diastolic ≤ 60 mmHg
- 65 Age ≥ 65

Ce score est utilisable en ville
(si 0 critère : traitement ambulatoire possible,
≥ 1 critère : évaluation à l'hôpital)

**A partir de 3 critères, une
hospitalisation est requise**

Score de l'ATS/IDSA 2007 modifié

SCORE DE L'AMERICAN THORACIC SOCIETY (REVISE EN 2001)

3 critères mineurs

- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$
- Atteinte plurilobaire
- $\text{PAS} \leq 90$ mmHg

2 critères majeurs

- nécessité d'une ventilation mécanique
- choc septique

La présence de 2 critères mineurs ou d'un critère majeur prédit la nécessité d'une admission en soins intensifs avec une sensibilité de 78 %, une spécificité de 94 %, VPP 75 % et VPN 95 %.

Tableau 1. Criteria for severe community-acquired pneumonia

<p>Minor criteria^a</p> <ul style="list-style-type: none"> Respiratory rate^b ≥ 30 breaths/min $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio^b ≤ 250 Multilobar infiltrates Confusion/disorientation Uremia (BUN level, ≥ 20 mg/dL) Leukopenia^c (WBC count, < 4000 cells/mm³) Thrombocytopenia (platelet count, $< 100,000$ cells/mm³) Hypothermia (core temperature, $< 36^\circ\text{C}$) Hypotension requiring aggressive fluid resuscitation <p>Major criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> Invasive mechanical ventilation Septic shock with the need for vasopressors 		<p>La présence d'1 critère majeur ou de 3 critères mineurs prédit la nécessité d'admission en soins intensifs</p>
--	--	--

Cependant, aucun score n'est considéré comme assez robuste pour guider avec suffisamment de fiabilité l'orientation clinique initiale. En cas de conditions préexistantes compromettant le succès du traitement ambulatoire, à savoir : instabilité hémodynamique, décompensation d'une comorbidité préexistante nécessitant l'hospitalisation, hypoxémie aiguë, problèmes d'ordres sociaux ou psychiatriques, et incapacité à l'absorption d'un traitement *per os*, le jugement clinique du médecin primera sur les scores.

5.2. Antibiothérapie probabiliste

Le traitement antibiotique doit être instauré dès le diagnostic porté, idéalement dans les 4 heures. Son efficacité doit être évaluée impérativement après 48-72 heures de traitement.

En tout état de cause, *Streptococcus pneumoniae* doit systématiquement et prioritairement être pris en compte du fait de la fréquence et de la gravité potentielle de l'infection pneumococcique (Tableaux 2, 3, 4,).

Les bactéries « atypiques », à développement intracellulaire ou associé aux cellules (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydomphila pneumoniae* et *Chlamydomphila psittaci*, *Legionella pneumophila*), constituent les autres pathogènes fréquemment rencontrés.

Streptococcus pneumoniae et *Legionella pneumophila* sont deux pathogènes à prendre obligatoirement en compte en raison de la mortalité importante qui leur est associée.

En cas de PAC post-grippale, les bactéries à prendre en compte sont *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* et les streptocoques du groupe A.

En cas de PAC post-grippale gravissime, nécessitant une hospitalisation en réanimation (expectoration hémoptoïque, état de choc, pneumonie nécrosante), et en cas de forte présomption de souches de *Staphylococcus aureus* sécrétrices de la toxine de Panton-Valentine (PVL) et

résistantes à la méticilline (SARM), il convient de prendre en compte pour l'antibiothérapie probabiliste, même en l'absence de données cliniques, les antibiotiques exerçant *in vitro* un effet inhibiteur sur l'expression des gènes de virulence et sur la production de toxine (clindamycine, rifampicine, linézolide) (tableaux 5 et 6).

Tableau 2. Antibiothérapie probabiliste des pneumonies aiguës communautaires de l'adulte en ambulatoire, sans signe de gravité

	Premier choix <i>privilégier le traitement efficace sur S.pneumoniae</i>	Echec à 48 h
Sujet présumé sain, sans signe de gravité		
<i>Suspicion de pneumocoque (début brutal)</i>	Amoxicilline	Macrolide ou FQAP (lévofloxacine) ¹ ou pristinamycine Hospitalisation si deuxième échec
<i>Doute entre pneumocoque et bactéries « atypiques »³</i>	Amoxicilline ou pristinamycine	FQAP (lévofloxacine) ¹ ou pristinamycine Hospitalisation si deuxième échec Hospitalisation/réévaluation diagnostique et thérapeutique**
<i>Suspicion de bactéries « atypiques »³</i>	Macrolide	Amoxicilline ou FQAP (lévofloxacine) ¹ ou pristinamycine Hospitalisation si deuxième échec
Sujet avec co-morbidité(s) ou sujet âgé ambulatoire (hors institution) sans signe de gravité	Amoxicilline / acide clavulanique ou FQAP (lévofloxacine) ¹ ou ceftriaxone*	Hospitalisation

* IV, IM ou SC, si voie orale impossible. ** Hospitalisation : la pristinamycine étant active sur le pneumocoque et les bactéries atypiques, son échec doit conduire à une réévaluation diagnostique et thérapeutique.

Tableau 3. Antibiothérapie probabiliste des pneumonies aiguës communautaires non graves, hospitalisation en service d'urgence ou de médecine (situation générale)

	Premier choix	Echec à 48 h
Arguments en faveur du pneumocoque (pneumocoque fortement suspecté ou documenté) ⁴ <i>Sujet jeune, sujet âgé ou sujet avec co-morbidité(s)</i>	Amoxicilline	Réévaluation
Pas d'argument en faveur du pneumocoque		
<i>Sujet jeune</i>	Premier choix Amoxicilline ou pristinamycine	Echec des Béta-lactamines à 48 h Association à un macrolide ou substitution par FQAP (lévofloxacine) ¹ Réévaluation
<i>Sujet âgé*</i> <i>Sujet avec co-morbidité(s)</i>	Amoxicilline/acide clavulanique ou céfotaxime ou ceftriaxone ou FQAP (lévofloxacine) ¹	Association à un macrolide ou substitution par FQAP (lévofloxacine) ¹ Réévaluation

Tableau 4. Antibiothérapie probabiliste des pneumonies aiguës communautaires graves, hospitalisation en Unité de Soins Intensifs ou Réanimation

Sujet jeune, sujet âgé, sujet avec co-morbidité(s)	C3G (céfotaxime IV ou ceftriaxone IV) + macrolide IV ou FQAP (lévofloxacine) ¹
Facteurs de risques de <i>Pseudomonas</i> : bronchectasies, mucoviscidose, antécédents d'exacerbations de BPCO dues à <i>P. aeruginosa</i>	Bêta-lactamine anti- <i>Pseudomonas</i> ² : - pipéracilline/tazobactam - ou céfépime - ou carbapénème ³ : - <i>imipénème/cilastatine</i> - <i>ou méropénème</i> - <i>ou doripénème</i> + aminoside (amikacine ou tobramycine) au maximum 5 jours + antibiotique actif sur les bactéries intracellulaires : macrolide IV ou FQAP IV (lévofloxacine) ¹

* C3G (céphalosporines de 3^{ème} génération) : le céfotaxime est à utiliser préférentiellement en raison d'une meilleure activité intrinsèque sur *Staphylococcus*

Tableau 5. Antibiothérapie probabiliste des pneumonies aiguës communautaires, contexte grippal hors réanimation

Pas d'orientation	Premier choix	Second choix
<i>Patient ambulatoire</i>	Amoxicilline / acide clavulanique	Pristinamycine
<i>Hospitalisation</i> <i>Sujet jeune</i>	Amoxicilline / acide clavulanique	Pristinamycine
<i>Hospitalisation</i> <i>Sujet âgé</i> <i>Co-morbidité(s)</i>	Amoxicilline / acide clavulanique ou C3G* (céfotaxime, ceftriaxone)	FQAP (lévofloxacine) ¹
Dans tous les cas, si <i>S. pneumoniae</i> fortement suspecté ou documenté⁵	Amoxicilline**	

* C3G (céphalosporines de 3^{ème} génération) : le céfotaxime est à utiliser préférentiellement en raison d'une meilleure activité intrinsèque sur *Staphylococcus* ** Si allergie vraie contre-indiquant les bêta-lactamines : a) Sujet jeune : pristinamycine ; b) Co-morbidité(s), forme grave, sujet âgé : FQAP (fluoroquinolones anti-pneumococciques)

Tableau 6. Antibiothérapie probabiliste des pneumonies de réanimation, contexte grippal

	Premier choix	Second choix
Cas général	C3G* (céfotaxime) ± macrolide IV ou FQAP (lévofloxacine) ¹	
Pneumonie gravissime Pneumonie nécrosante, Forté présomption de SARM PVL+	C3G* (céfotaxime) + glycopeptide et clindamycine ou rifampicine <u>ou</u> C3G* (céfotaxime) + linézolide	Désescalade selon documentation, lorsque disponible (Cf tableau 7)

C3G (céphalosporines de 3^{ème} génération) : la ceftriaxone n'est pas recommandée en raison d'une activité intrinsèque insuffisante sur *Staphylococcus*

SARM PVL+ : *Staphylococcus aureus* résistant à la métilcilline sécréteur de la toxine de Panton Valentine

¹ Les fluoroquinolones anti-pneumococciques (FQAP) ne doivent pas être prescrites si le malade a reçu une fluoroquinolone, quelle qu'en soit l'indication, dans les 3 derniers mois. Il est recommandé de les utiliser avec prudence en institution (risque de transmission de souches résistantes) et chez les sujets âgés sous corticothérapie par voie générale (risque accru de tendinopathie).

La lévofloxacine a fait la preuve de son efficacité clinique dans les PAC sévères de réanimation et la légionellose, et est à ce titre, la fluoroquinolone respiratoire à utiliser préférentiellement. La moxifloxacine par voie orale et intraveineuse est réservée au traitement des pneumonies communautaires lorsqu'aucun autre antibiotique ne peut être utilisé.

² La ceftazidime n'est pas recommandée en raison d'une activité intrinsèque insuffisante sur *S. pneumoniae*.

³ L'ertapénème n'est pas recommandé en raison d'une activité intrinsèque insuffisante sur *P. aeruginosa*.

⁴ En comparaison aux autres antibiotiques, la télichromycine est associée à un risque plus élevé de survenue d'effets indésirables graves. Elle est utilisable si l'amoxicilline ou la pristinamycine ne peuvent être prescrites

⁵ Présence de cocci à Gram positif à l'examen direct de l'ECBC et/ou antigénurie du pneumocoque positive et antigénurie de *Legionella* négative.

Après documentation bactériologique, l'antibiothérapie devra être adaptée à l'antibiogramme des pathogènes retrouvés. Pour les PAC en contexte post-grippal, les recommandations de désescalade de l'antibiothérapie sont détaillées dans le tableau 7.

Tableau 7. Désescalade de l'antibiothérapie probabiliste des pneumonies gravissimes de réanimation, contexte grippal

Désescalade après documentation	
<i>S.pneumoniae</i>	Arrêt antibiotiques anti-staphylococciques*
Bacille à Gram négatif	Arrêt antibiotiques anti-staphylococciques*
<i>S.aureus</i>	Arrêt C3G
<i>S.aureus</i> méti-S, PVL -	Pénicillines M
<i>S.aureus</i> méti-S, PVL +	Pénicillines M + clindamycine ou rifampicine
<i>S.aureus</i> méti-R, PVL -	Glycopeptide ou linézolide
<i>S.aureus</i> méti-R, PVL +	Glycopeptide + clindamycine ou glycopeptide + rifampicine ou linézolide

C3G : céphalosporines de 3^{ème} génération

S. aureus méti -S : *Staphylococcus aureus* sensible à la méticilline

S. aureus méti -R : *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline

S. aureus PVL + : *Staphylococcus aureus* sécréteur de la toxine de Panton Valentine

S. aureus PVL - : *Staphylococcus aureus* non sécréteur de la toxine de Panton Valentine

* antibiotiques anti-staphylococciques : glycopeptide, rifampicine, clindamycine, linézolide

Conclusion

Les PAC sont des infections potentiellement graves dont la prise en charge immédiate va conditionner le pronostic. L'orientation du patient doit être guidée par la recherche de signes de gravité clinique et aidée par l'utilisation des scores, notamment celui de l'ATS/IDSA révisé en 2007. L'enquête microbiologique devra être rigoureuse et l'antibiothérapie probabiliste, initiée le plus précocement possible, devra couvrir le pneumocoque mais pourra être orientée en fonction du contexte (signes extra-respiratoires évocateurs de légionnelle, épidémie grippale...).

Références

1. Jain S, Self WH, Wunderink RG, Fakhran S, Balk R, Bramley AM, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Adults. *N Engl J Med* 2015; 373: 415-27
2. Bonten MJM, Huijts SM, Bolkenbaas M, Webber C, Patterson S, Gault S, et al. Polysaccharide conjugate vaccine against pneumococcal pneumonia in adults. *N Engl J Med* 2015; 372: 1114-25.
3. Wunderink RG, Waterer GW. Clinical practice. Community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 2014; 370: 543-51
4. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, et al. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am* 2007; 44 Suppl 2: S27-72
5. Chalmers JD, Taylor JK, Mandal P, Choudhury G, Singanayagam A, Akram AR, et al. Validation of the Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society minor criteria for intensive care unit admission in community-acquired pneumonia patients without major criteria or contraindications to intensive care unit care. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am* 2011; 53: 503-11
6. Schuetz P, Briel M, Christ-Crain M, Stolz D, Bouadma L, Wolff M, et al. Procalcitonin to guide initiation and duration of antibiotic treatment in acute respiratory infections: an individual patient data meta-analysis. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am* 2012; 55: 651-62.
7. 15^{ème} Conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse : prise en charge des infections des voies respiratoires basses de l'adulte immunocompétent. SPILF/SPLF Mars 2006.
8. Mise au point AFSSAPS : Antibiothérapie par voie générale dans les infections respiratoires basses de l'adulte (Pneumonie aiguë communautaire, Exacerbations de Bronchopneumopathie Chronique Obstructive) juillet 2010.