

Prélèvements respiratoires

Auteur(s) : Maxens DECAVELE ; Alexandre DEMOULE

Les différents prélèvements respiratoires

Les affections pulmonaires sont fréquentes en réanimation, qu'elles en soient le motif d'admission, ou qu'elles surviennent pendant le séjour. Un prélèvement respiratoire peut dans certains cas, en particulier dans les pneumopathies d'origine infectieuse, contribuer au diagnostic étiologique et, de ce fait, avoir un impact thérapeutique. Un prélèvement respiratoire se décrit par sa technique de réalisation (invasive ou non, guidée ou non par endoscopie bronchique, chirurgicale ou non), et 3) par la nature des analyses qui seront réalisées (cytologiques, histologiques, virologiques, bactériologiques, mycologique, parasitologique, minéralogique, immunologique etc...)

Prélèvements non chirurgicaux, non invasifs, non guidés

Examen cyto bactériologique des crachats (ECBC)

Intérêt : recueil de sécrétions bronchiques en première intention dans les pneumonies aiguës communautaires hospitalisées, mais également chez des patients non intubés dont la sévérité de l'atteinte respiratoire n'autorise pas la réalisation d'un prélèvement invasif. La performance diagnostique dépend de la qualité du recueil qui doit provenir de l'arbre bronchique distal, ce qui est suggéré par: 1) moins de 10 cellules épithéliales/champ, 2) plus de 25 leucocytes/champ. Une bactérie ne peut être incriminée que si elle est retrouvée en très grande quantité (au moins 106/mL en culture pure). La sensibilité et la spécificité de cet examen pour le diagnostic de pneumonie sont très variables selon les études (de 15% à 100% et de 11% à 100 % respectivement).

Technique : nécessite une participation active du patient, recueil direct d'une expectoration bronchique dans un pot stérile. Eviter le plus possible une contamination par de la salive.

Conditionnement : les sécrétions recueillies sont adressées au laboratoire de bactériologie.

Expectoration induite

Intérêt : recherche non invasive de *Pneumocystis jirovecii*.

Technique : le recueil de l'expectoration proprement dite se fait par accélération du flux bronchique avec l'aide du kinésithérapeute précédé d'une nébulisation de sérum salé hypertonique (NaCl 5%) durant 20 minutes permettant de stimuler la toux.

Conditionnement : l'expectoration est adressée au laboratoire de mycologie pour examen direct à la recherche de forme trophozoïques ou kystiques (coloration de May Grünwald-Giemsa, coloration argentique type Gomori-Grocott ou Musto, immunofluorescence) dont l'identification permet de confirmer le diagnostic de pneumocystose. Eventuellement, une PCR peut être réalisée sur l'expectoration induite si l'examen direct négatif, le patient non VIH et la suspicion clinique forte. Les seuls diagnostics de PCR restent cependant, encore aujourd'hui, mal validés.

Ecouvillon naso-pharyngé

Intérêt : diagnostic des infections respiratoires basses d'origine virale (y compris grippe A).

Technique : le préleveur doit s'équiper d'une sur-blouse, d'un masque respiratoire FFP2, de gants, de lunettes et d'une charlotte. Le patient doit être assis la tête en hyper extension. On introduit l'écouvillon de façon horizontale, sur cinq à sept centimètres environ jusqu'en butée, ce afin de prélever la partie postérieure du rhinopharynx. On procède alors à l'écouvillonnage en effectuant une rotation lente contre la paroi nasale afin de détacher des cellules épithéliales.



Figure 1. Ecouvillonnage naso-pharyngé postérieur à la recherche de virus respiratoires

Conditionnement : selon les kits, les écouvillons sont conditionnés avec ou sans milieu de transport liquide. L'écouvillon une fois effectué doit être re-capuchonné dans l'étui prévu à cet effet et adressé rapidement en l'état au laboratoire de virologie pour analyses : test rapide pour la grippe A et B, et PCR virales pour confirmation ou pour les autres virus respiratoire.

Antigénuries légionnelle et pneumocoque

Intérêt : prélèvement urinaire simple, à visée diagnostic microbiologique d'infection respiratoire à *Streptococcus pneumoniae* ou *Legionella pneumophila*. La sensibilité de l'antigénurie pneumocoque varie de 77 à 89 % dans les pneumonies bactériémiantes, et de 44 à 64 % dans les pneumonies non bactériémiantes. Les faux positifs sont rares chez l'adulte, même en situation d'exacerbation de BPCO. En revanche l'antigénurie reste positive 8 à 12 semaines il est donc possible que l'épisode infectieux actuel ne soit pas en relation avec la présence de l'antigène pneumocoque dans les urines à ce moment là. Concernant l'antigène urinaire de *Legionella pneumophila* : la sensibilité et la spécificité sont de 86 et 93 %, respectivement car ne détecte que le sérotype 1.

Technique : prélèvement urinaire indifférencié (début, milieu, fin de jet)

Conditionnement : pot stérile, à envoyer au laboratoire de bactériologie

Prélèvements non chirurgicaux, invasifs non guidés

Prélèvement distal protégé (PDP) à l'aveugle

Intérêt : l'endoscopie n'est pas requise (coût), ce qui permet de déléguer cet examen au personnel paramédical. La sensibilité et spécificité du PDP à l'aveugle sont proche de celles du LBA dans le diagnostic microbiologique des pneumonies acquises sous ventilation mécanique (PAVM) si le prélèvement est de bonne qualité [1].

Technique : les sécrétions distales sont recueillies par aspiration à l'aveugle via un double cathéter dont la lumière interne est protégée par un bouchon hydrosoluble en polyéthylène glycol. Le double cathéter est tout d'abord introduit par la sonde d'intubation, inséré jusqu'en butée, puis remonté de 2 cm environ. Le cathéter interne est déployé puis on aspire les sécrétions en créant une dépression au moyen d'une seringue de 20mL (3 aspirations au total). Le cathéter interne est rétracté, puis le dispositif en entier est retiré. La bonne qualité du prélèvement est attestée par la présence de sécrétions dans le recueil [1].

Conditionnement : le contenu de l'aspiration du cathéter interne est expulsé par une injection d'1mL de sérum physiologique et recueilli dans un pot adressé au laboratoire. L'extrémité du cathéter interne, découpée de façon stérile, peut également être déposée dans le pot.

Aspiration trachéale à l'aveugle

Intérêt : peu utilisée en France en raison de son manque de spécificité dans le diagnostic des PAVM [2, 3]. Permet de facilement porter un diagnostic microbiologique au cours des pneumonies communautaires grave intubées. Economise le recours à une fibroscopie bronchique (coût lié au bio nettoyage ou lié aux dispositifs jetables)

Technique : aspiration grossière des sécrétions bronchiques via la sonde d'intubation au moyen d'une sonde d'aspiration trachéale « classique » reliée à un piège.

Conditionnement : le contenu de l'aspiration est adressé dans un pot stérile au laboratoire de bactériologique.

Mini-LBA à l'aveugle

Une méthode dérivée appelée mini-LBA consiste à recueillir un aliquote d'environ 20mL à l'aveugle via la sonde d'intubation également par un cathéter double lumière. Cette technique finalement peu évaluée ne présente pas d'avantage par rapport au PDP.

Prélèvement non chirurgicaux, invasifs, guidés

Lavage broncho-alvéolaire (LBA)

Intérêt : c'est la technique de prélèvement la plus complète. Le LBA est une procédure médicale principalement diagnostique, peu invasive, visant à échantillonner l'espace alvéolaire et bronchiolaire distal. Le liquide recueilli contient des éléments cellulaires libres mais peut également contenir, en fonction de la pathologie, des micro-organismes, des composants biochimiques ou des particules inorganiques. Les particularités de sa réalisation en réanimation reposent essentiellement sur la sévérité respiratoire des patients, ce qui en fait un geste particulièrement à risque, et sur les interfaces d'oxygénation et d'assistance ventilatoire.

Technique : le LBA consiste à injecter dans une bronche segmentaire ou sous-segmentaire une solution de sérum salé isotonique (NaCl 0,9%) par l'intermédiaire d'un fibroscope souple. Le liquide doit ensuite être ré-aspiré avec une pression d'aspiration modérée (< 60cmH2O) pour éviter le collapsus bronchique. Le volume instillé varie entre 50 et 200ml pour être représentatif de la cellularité de l'alvéole. Pour l'analyse cytologique, les prélèvements doivent être adressés dans l'heure au laboratoire afin de garantir l'intégrité et la qualité des éléments cellulaires.

Conditionnement : les aliquotes ainsi recueillies sont envoyées telle quelle aux différents laboratoires, sans préparation particulière. La première aliquote est plutôt représentative du tractus bronchique et doit donc être réservée à la recherche d'agents colonisant les bronches et non l'alvéole (mycobactéries...). Les autres aliquotes peuvent être adressées indifféremment en cytologie, bactériologie, virologie et myco-parasitologie.

Il existe aujourd'hui cinq indications reconnues du LBA :

- 1) les maladies infiltrantes pulmonaires chroniques, lorsque l'ensemble du tableau clinico-scannographique ne permet pas un diagnostic de certitude.
- 2) les maladies infiltrantes aiguës (≤ 4 semaines), en première intention après le scanner thoracique et ce d'autant plus que ce dernier montre des opacités en verre dépoli diffuse.
- 3) les pneumonies (d'allure infectieuses, condensations alvéolaires) non-résolutives où le LBA doit être préféré à l'aspiration trachéale ou à la brosse télescopique protégée.
- 4) le diagnostic microbiologique des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique (PAVM), où la spécificité du LBA est peut-être supérieure aux autres méthodes diagnostiques (prélèvement distal protégé, brosse protégée, aspiration trachéales) [2] et permettrait une antibiothérapie mieux adaptée [4].
- 5) l'insuffisance respiratoire aiguë du patient immunodéprimé, si les outils diagnostiques non invasifs ne s'avèrent pas rentables (patients neutropéniques) [5] ou d'emblée dans certains cas (SIDA, lymphome...).

Dans les dernières recommandations de la British Thoracic Society de 2013, il n'existe pas de contre-indication formelle à la réalisation d'une endoscopie bronchique et d'un LBA en dehors de l'infarctus du myocarde datant de moins de 6 semaines, peu pertinente en réanimation, et de facteurs de risques de maladie à prion [6]. Le tableau 1 reporte les facteurs de risques de complication post LBA et le tableau 2 résume les orientations diagnostiques en fonction des patterns cellulaires pathologiques obtenus par le lavage broncho-alvéolaire.

$PaO_2 < 70$ mmHg avec $FIO_2 > 70$ %

PEP > 15 cmH₂O

VEMS < 1000 ml

Bronchospasme manifeste avant l'examen

Infarctus du myocarde $< 4-6$ semaines

Trouble du rythme instable

État de choc non contrôlé (PAm < 65 mmHg sous catécholamines)

Hypertension intracrânienne

Tableau 1. Facteurs de risques de complications post LBA (d'après [6-9])

| LBA lymphocytaire | LBA éosinophilique | LBA |
|--|--------------------------------------|---|
| > 15% lymphocytes | > 1% éosinophiles | > 3 |
| | Pneumopathie à éosinophiles | |
| Sarcoïdose | Pneumopathie médicamenteuse | Pneumopathie |
| Pneumopathie interstitielle non spécifique | Grefte de moelle osseuse | Fibrose pulmonaire |
| Pneumopathie d'hypersensibilité | Asthme | Pneumopathie |
| Pneumopathie médicamenteuse | Granulomatose éosinophilique avec | Infection bactérienne |
| Pneumopathie associée aux connectivites | polyangéite | Asbestose |
| Pneumopathie radique | Aspergillose broncho-pulmonaire | Bronchite infectieuse |
| Pneumonie organisée cryptogénique | allergique | Syndrome de décompensation respiratoire |
| Maladie lymphoproliférative | Infection parasitaire, pneumocystose | Dompage alvéolaire |
| | Maladie de Hodgkin | |

Tableau 2. Orientation diagnostique en fonction des patterns cellulaires pathologiques du lavage broncho-alvéolaire (LBA) [10]

Aspiration bronchique sous fibroscopie

Intérêt : permet de prélever des sécrétions plus distales que ne le fait l'aspiration trachéale simple via une sonde d'aspiration trachéale. Il s'agit d'une technique non standardisée, sans indications spécifiques reconnues, coûteuse et donc peu utilisée.

Technique : aspiration simple via le fibroscope bronchique des sécrétions bronchiques distales sous contrôle visuel

Conditionnement : sécrétions aspirées directement dans un piège stérile, à envoyer au laboratoire de bactériologie.

Brosse télescopique protégée sous fibroscopie

Intérêt : elle fut conçue pour le diagnostic microbiologique des PAVM [11]. Sa spécificité semble inférieure à celle du LBA. De plus, elle n'est pas dépourvue de complications : pneumothorax, hémoptysie.

Technique : une brosse métallique télescopique protégée par un mandrin interne est déployée dans une bronche segmentaire lors d'une endoscopie bronchique, ce qui permet de diriger le prélèvement dans un territoire donné, éventuellement guidé par la présence de pus ou d'anomalies radiologiques. Une fois que le prélèvement est réalisé, la brosse est rétractée dans le mandrin, ce qui permet de ne pas contaminer le prélèvement par des sécrétions trachéales lors de la remontée de la brosse.

Conditionnement : une fois re-sortie du mandrin, la brosse est coupée de façon stérile et recueillie dans un pot contenant 1mL de sérum physiologique. Après agitation de ce mélange, le prélèvement est adressé au laboratoire de bactériologie pour analyse.

Prélèvement distal protégé guidé sous fibroscopie

Intérêt : permet de diriger le prélèvement vers un lobe ou segment identifié au préalable comme pathologique. En effet compte tenu la conformation anatomique de la bronche souche droite, la grande majorité des PDP réalisés à l'aveugle sont effectués dans le poumon droit (lobe inférieur et lobe moyen).

Technique : identique au PDP non guidé, mais cette fois le dispositif est introduit via le canal opérateur du fibroscope et déposé au niveau du segment pulmonaire pathologique.

Conditionnement : identique au PDP à l'aveugle

Biopsies bronchiques et transbronchiques (BTB) sous fibroscopie

Intérêt : obtenir du matériel respiratoire tissulaire. Apport diagnostique potentiel dans les condensations alvéolaires chroniques sans diagnostic microbiologique (pneumonie alvéolaires non résolutive) souvent non infectieuses telles que la lymphangite carcinomateuse, le carcinome lépidique, la pneumonie à éosinophile, le lymphome, la pneumonie organisée, les granulomatoses (sarcoïdose), ou en cas de pneumonie interstitielle aiguë ou SDRA sans diagnostic (exacerbation d'une fibrose pulmonaire sous-jacente, pneumonie médicamenteuse, pneumopathie d'hypersensibilité, pneumonie à CMV, pneumonie interstitielle aiguë idiopathique ex Haman-Rich etc, vascularites, atteintes parenchymateuses de maladie systémique). A noter une rentabilité des BTB particulièrement élevée dans les pathologies à distribution périfibrovasculaire comme la lymphangite carcinomateuse, la sarcoïdose ou la pneumonie organisée, même chez les patients intubés [12, 13].

Technique : utiliser une pince à biopsie via le canal opérateur du fibroscope bronchique. Soit biopsie bronchique superficielle de muqueuse (éperons) simple soit, pour réaliser une biopsie transbronchique, la pince guidée par l'endoscope est dirigée dans une bronche sous segmentaire jusqu'à heurter le plan sous pleural, puis retirée de deux centimètres pour la repousser ouverte d'un centimètre, et pratiquer le prélèvement, idéalement en phase expiratoire (risque de pneumothorax d'environ 15% chez les patients intubés).

Conditionnement : biopsies fixées rapidement dans formol ou état frais pour congélation en fonction du contexte, envoyé en anatomopathologie.

Cryobiopsie pulmonaire transbronchique

Intérêt : à l'image des BTB, les cryobiopsies constituent une alternative innovante à la biopsie pulmonaire chirurgicale. La technique permet des biopsies de plus grande taille (0,5-1cm) et sans artéfacts d'écrasement en comparaison aux BTB classiques. Une seule étude pilote récente a été réalisée, en réanimation, chez des patients porteurs d'un SDRA de cause indéterminée [14].

Technique : cryosonde insérée par le canal opérateur du fibroscope bronchique, progression contrôlée en continue sous scopie. La cryosonde est poussée jusqu'en butée sous pleurale puis retirée de 2 cm. Puis, sous l'effet de la congélation à -70°C un morceau de parenchyme pulmonaire se colle instantanément à l'extrémité de la cryosonde que l'on retire simplement en emportant, dans le même temps, la biopsie pulmonaire.

Conditionnement : identique à celui des biopsies transbronchiques classiques.

Echo-endoscopie et cytoponction transbronchique

Intérêt : technique d'exception, peu étudiée en réanimation [15] mais dont l'innocuité est largement reconnue, en oncologie thoracique en particulier chez les patients stables. Permet d'effectuer des cytoponctions à l'aiguille d'adénopathie médiastinales ou hilaires, en cas d'affection respiratoire associant des adénopathies, sans avoir à investiguer directement le parenchyme pulmonaire. Intérêt potentiel donc chez les patients sévères chez qui les biopsies transbronchiques, transpariétales ou chirurgicales, ou même le LBA, sont jugées trop risquées mais nécessite la présence d'adénopathies médiastinales ou hilaires (affection pulmonaire néoplasique essentiellement).

Technique : cytoponction d'adénopathie médiastinales guidées par écho-endoscopie bronchique. Un examen extemporané fait par un cytologiste dans la chambre est souhaitable pour attester de la qualité des prélèvements. L'échoendoscope standard de calibre 6,7mm peut être inséré dans une sonde d'intubation de #7,5 mais préférer une sonde de #8 pour éviter les difficultés ventilatoires et d'endommager le matériel.

Conditionnement : Etagement sur lame, mise dans formol ou état frais pour congélation en fonction du contexte envoyé en anatomopathologie. Le matériel de ponction peut également être envoyé dans différents laboratoires de microbiologie.

Prélèvement chirurgicaux

Intérêt : La place de la biopsie pulmonaire chirurgicale (BPC) dans les affections respiratoires aiguës graves (SDRA sans diagnostic) est mal codifiée et ne repose que sur quelques études avec faibles effectifs de patients [16-18].

Dans une méta-analyse récente incluant 512 patients intubés avec un SDRA d'étiologie incertaine, les diagnostics les plus fréquemment obtenus par BPC étaient représentés par les pneumonies infiltrantes idiopathiques type fibrose pulmonaire idiopathique ou non spécifiques ou pneumonie interstitielle desquamative (n = 155, 25%), les infections pulmonaires (n = 113, 20%) essentiellement virales (CMV, HSV, Influenza, adénovirus), les lésions de dommages alvéolaires diffus (n = 100), les pneumonies organisées (n = 33, 7%) et les cancers (n = 25, 5%). Les résultats de la BPC conduisaient dans 78% des cas à une modification du traitement mais le taux de complication était de 30% (fuite d'air persistante) avec une mortalité globale, dans les 30 jours après procédure, de 54% [16].

En pratique, si la réalisation d'une BPC peut permettre un diagnostic positif et suggérer une modification thérapeutique bénéfique pour le patient, elle doit faire l'objet d'une discussion multidisciplinaire car elle reste un examen invasif avec un taux de complication élevé (entre 20 et 56%) chez les patients ventilés présentant un SDRA sans diagnostic. Elle doit donc être réalisée uniquement si un impact pronostique et thérapeutique certain est attendu.

Technique : Les biopsies pulmonaires chirurgicales sont réalisées par thoracoscopie vidéo-assistée ou par thoracotomie et peuvent être réalisées au lit en réanimation.

Conduite à tenir et stratégies diagnostiques

La stratégie d'utilisation des différentes techniques fait l'objet de controverses et les recommandations nationales et internationales sont basées sur un niveau de preuves parfois faible. Par conséquent, le choix de la technique et du prélèvement dans une situation clinique donnée dépend d'une stratégie de service qu'il convient de préciser au mieux via la conception de procédures opérationnelles. Cependant c'est le contexte clinique et l'affection suspectée qui, ensemble, déterminent le choix de la technique de prélèvement et la nature des analyses à effectuer et 5 situations caractéristiques fréquemment rencontrées en pratique clinique peuvent être distinguées.

Pneumonie acquise sous ventilation mécanique (PAVM)

Selon les recommandations IDSA/ATS de 2016 [19], ERS/ESICM/ESCMID/ALAT 2017 [20] et SFAR/SRLF 2017 [21], en cas de suspicion de PAVM, il faut réaliser des prélèvements microbiologiques des voies aériennes, quel que soit le type, avant toute introduction ou modification de l'antibiothérapie. Les performances diagnostiques des méthodes de culture quantitative, quel que soit le type de prélèvement, semble discrètement supérieures aux méthodes qualitatives (semi-quantitative ou non quantitative) [3, 22]. Dans une méta-analyse comparant différentes stratégies, le type de prélèvement (aspiration endotrachéale, brosse protégée, LBA, PDP) n'a aucun effet significatif sur le devenir du patient (mortalité à J28, durée de ventilation, durée de séjour) et sur l'antibiothérapie [23]. Par conséquent, les types de prélèvement sont laissés au libre choix du clinicien, à établir en fonction des choix stratégiques à l'échelle d'un service ou d'un établissement. Trois stratégies distinctes sont possibles : 1) le LBA, 2) le PDP à l'aveugle ou la brosse télescopique guidée et 3) l'aspiration trachéale à l'aveugle. Dans tous les cas ces prélèvements microbiologiques ne doivent pas retarder la mise en route d'une antibiothérapie probabiliste en cas de forme grave (SDRA, choc septique) et serviront à l'adaptation du traitement en cas de documentation de l'infection.

1) *Lavage bronchoalvéolaire* : avec un seuil à 104/mL en culture [19-21], le LBA est l'examen qui semble avoir les meilleures sensibilité et spécificité chez les malades n'ayant pas reçu d'antibiothérapie préalable [24]. La présence de bactéries phagocytées dans les leucocytes (germes intracellulaires > 5%) prédit une PAVM avec une sensibilité d'environ 70% permettant ainsi une forte suspicion dès l'examen direct [25].

2) *PDP à l'aveugle ou brosse guidée* : avec un seuil de positivité en culture bactérienne à 103/mL, le PDP non dirigé a au mieux une sensibilité de 100% et une spécificité de 82% [26]. Le PDP non dirigé pourrait avoir une performance diagnostique proche de celle du LBA dès lors que des sécrétions sont visibles dans le matériel recueilli [27]. Pour la brosse télescopique protégée, le seuil de positivité retenu est également de 103/mL [19-21]. Cette deuxième technique tend à être progressivement abandonnée devant une performance diagnostique moyenne (sensibilité à 36% et spécificité à 50% pour les études les plus défavorables) et une incidence non négligeable de complications (hémoptysie, pneumothorax). Enfin, notons que le PDP dirigé sous fibroscopie n'est pas plus performant que le PDP non dirigé [26].

3) *Aspiration trachéale* : le seuil de positivité retenu est de 106/mL. Même si les recommandations américaines IDSA/ATS sont en faveur l'utilisation de l'aspiration trachéale avec culture semi-quantitative, elle reste finalement peu utilisée en France devant son cruel manque de spécificité, exposant au risque d'une antibiothérapie à trop large spectre motivée par la mise en évidence de bactéries qui ne sont en réalité pas impliquées dans la PAVM [3].

Pneumonie liées aux soins et pneumonie nosocomiale du patient non intubé

Selon les recommandations ERS/ESICM/ESCMID/ALAT 2017, compte tenu de la prévalence élevée de bactéries résistantes, toutes les pneumonies liées aux soins ou nosocomiales, quelle qu'en soit la sévérité, doivent faire l'objet d'un prélèvement respiratoire, ce afin d'identifier la bactérie incriminée et son antibiogramme. L'objectif est de ne pas administrer inutilement et de façon prolongée une antibiothérapie à large spectre. La modalité de prélèvement dépend de la sévérité de l'insuffisance respiratoire aiguë du patient et des techniques disponibles. Alors qu'on réalisera volontiers un LBA ou un PDP chez le patient ventilé, on se contentera parfois d'un ECBC chez un patient en ventilation spontanée présentant une détresse respiratoire aiguë.

Pneumonie aiguë communautaire du sujet non immunodéprimé

Même si la stratégie diagnostique de recherche du micro-organisme en cause est controversée, les sociétés savantes européennes et américaines recommandent de réaliser un prélèvement respiratoire dans les PAC hospitalisées et a fortiori admises en réanimation [28, 29] car la gravité de l'état clinique nécessite l'identification du germe pour une prise en charge optimale (connaissance de la nature du micro-organisme impliqué, sensibilité aux antibiotiques). La méthode à utiliser dépend de la sévérité de l'atteinte respiratoire sous-jacente et du risque d'aggravation secondaire à un prélèvement invasif. D'après les recommandations ERS/ESCMID 2011 encore en vigueur, le LBA n'a pas de place en première intention mais est recommandé en cas de pneumonie non résolutive, malgré une première ligne d'antibiothérapie bien conduite, en partie pour la recherche de diagnostic différentiel devant une condensation alvéolaire chronique (hémorragie intra alvéolaire, lymphome, pneumonie à éosinophile, carcinome bronchioalvéolaire, pneumonie lipidique etc.)

Attention, la notion de « seuil », si fondamentale dans les PAVM, ne s'applique pas forcément aux pneumonies des patients non ventilés dont les voies aériennes ne sont en général pas colonisées : la présence d'un pneumocoque ou d'une entérobactérie dans les voies aériennes d'un patient sans antécédent respiratoire n'est pas « normale » quel que soit le seuil retrouvé.

En cas de suspicion de pneumonie virale, la recherche de virus se fait habituellement au moyen d'un écouvillon nasopharyngé. Si un LBA a été réalisé, il faut cependant le préférer à l'écouvillon compte tenu de sa meilleure performance diagnostique. Enfin, ne pas oublier de rechercher spécifiquement la tuberculose en cas de contexte évocateur (ECBC ou tubage gastrique chez le patient en ventilation spontanée, aspiration trachéobronchique chez le patient intubé).

Pneumonie aiguë du patient immunodéprimé

Le LBA a été pendant longtemps l'examen de référence de première intention, en cas d'affection respiratoire aiguë du patient immunodéprimé. Cependant, cette attitude pourrait se discuter chez certains patients sélectionnés d'onco-hématologie pour lesquelles une stratégie moins invasive n'est pas associée à un pronostic plus défavorable [30]. Il n'est donc pas recommandé de réaliser un LBA en première intention chez tous les patients immunodéprimés présentant une pneumopathie infectieuse aiguë. Le raisonnement diagnostique des affections respiratoires aiguës des patients immunodéprimés réside plutôt dans une combinaison d'arguments de délai entre la maladie aiguë et l'immunodépression, de type d'immunodépression, de présentation globale du patient (tableau respiratoire bactérien ou non), d'aspect scannographique et d'expérience médicale. A l'issue de cette évaluation clinico-radiologique, il sera proposé en première intention un bilan paraclinique systématique de débrouillage non invasif (Tableau 3, adapté des recommandations formalisées d'expert française de 2017 sur la prise en charge de la neutropénie fébrile), puis, si à l'issue des étapes précédentes le diagnostic reste incertain, il sera décidé au cas par cas, pour chaque patient, d'une stratégie de prélèvement respiratoires la plus rentable et la moins invasive possible.

1. Radiographie de thorax
2. Scanner thoracique (plus ou moins injecté)
3. Echographie cardiaque
4. Examen cyto bactériologique des crachats (bactério, myco, BK)
5. Crachats induits (Pneumocystis)
6. Ecouvillon naso-pharyngé (grippe et autres virus respiratoires)
7. Hémoculture
8. PCR sanguine à la recherche d'Herpes ou de Cytomégalo virus
9. Antigène galactomanane dans le sang (Antigène Aspergillaire)
10. Sérologie des pathogènes respiratoire bactériens atypiques

Chlamydia pneumoniae

Mycoplasma pneumoniae

Legionella pneumophila

11. Antigénurie légionnelle et pneumocoque
12. Procalcitonine sérique

Tableau 3. Les « 12 commandements » du bilan minimal à réaliser dans le bilan étiologique d'une détresse respiratoire aiguë du patient immunodéprimé, adapté de [30, 31]

Pneumonies interstitielles aiguës

Le LBA est incontournable dans les pneumonie interstitielles aiguës car c'est il permet une analyse cytologique peu invasive du poumon profond. Il faut demander spécifiquement au laboratoire d'anatomopathologie la cellularité du liquide (nombre total de cellules et répartition par type) et la quantification du nombre de sidérophages (proportion et score de Golde). En l'absence de diagnostic et en cas d'évolution défavorable ou d'absence d'amélioration clinique, une discussion autour du bénéfice/risque d'une biopsie pulmonaire chirurgicale doit avoir lieu au cas par cas dans le cadre d'une concertation multidisciplinaire impliquant, réanimateurs, radiologues, pneumologues, et anatomopathologiste. Les alternatives à la biopsie pulmonaire chirurgicales, représentées par la biopsie transbronchique classique et la cryobiopsie transbronchique, doivent être également envisagée et développée afin de limiter la morbi-mortalité encore élevée associée au recours à la BPC dans les SDRA de cause indéterminée.

Références

- [1] Mentec H, May-Michelangeli L, Rabbat A, Varon E, Le Turdu F, Bleichner G. Blind and bronchoscopic sampling methods in suspected ventilator-associated pneumonia. A multicentre prospective study. *Intensive Care Med* 2004; 30:1319-26.
- [2] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171:388-416.
- [3] Fagon JY, Chastre J, Wolff M, Gervais C, Parer-Aubas S, Stéphan F, Similowski T, Mercat A, Diehl JL, Sollet JP, Tenailon A. Invasive and noninvasive strategies for management of suspected ventilator-associated pneumonia. A randomized trial. *Ann Intern Med* 2000; 132:621-30.
- [4] Shorr AF, Sherner JH, Jackson WL, Kollef MH. Invasive approaches to the diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2005;33:46-53.
- [5] Azoulay E, Mokart D, Lambert J, Lemiale V, Rabbat A, Kouatchet A, Vincent F, Gruson D, Bruneel F, Epinette-Branche G, Lafabrie A, Hamidfar-Roy R, Cracco C, Renard B, Tonnelier JM, Blot F, Chevret S, Schlemmer B. Diagnostic strategy for hematology and oncology patients with acute respiratory failure: randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182:1038-46.
- [6] Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, Chaudhuri N, Gupta V, Khalid S, Mandal S, Martin J, Mills J, Navani N, Rahman NM, Wrightson JM, Munawar M; British Thoracic Society Bronchoscopy Guideline Group. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. *Thorax*. 2013;68 Suppl 1:i1-i44.
- [7] Cracco C, Fartoukh M, Prodanovic H, Azoulay E, Chenivesse C, Lorut C, Beduneau G, Bui HN, Taille C, Brochard L, Demoule A, Maitre B. Safety of performing fiberoptic bronchoscopy in critically ill hypoxemic patients with acute respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2013;39:45-52.
- [8] Meduri GU, Chastre J. The standardization of bronchoscopic techniques for ventilator-associated pneumonia. *Chest*. 1992;102:557-564.
- [9] Jones AM, O'Driscoll R. Do all patients require supplemental oxygen during flexible bronchoscopy? *Chest* 2001;119:1906-9.
- [10] Meyer KC, Raghu G, Baughman RP, Brown KK, Costabel U, du Bois RM, Drent M, Haslam PL, Kim DS, Nagai S, Rottoli P, Saltini C, Selman M, Strange C, Wood B; American Thoracic Society Committee on BAL in Interstitial Lung Disease. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: the clinical utility of bronchoalveolar lavage cellular analysis in interstitial lung disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;185:1004-14.
- [11] Chastre J, Viau F, Brun P, Pierre J, Dauge MC, Bouchama A, Akesbi A, Gibert C. Prospective evaluation of the protected specimen brush for the diagnosis of pulmonary infections in ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1984; 130:924-9.
- [12] O'Brien JD, Ettinger NA, Shevlin D, Kollef MH (1997) Safety and yield of transbronchial biopsy in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med*. 1997 25:440-7
- [13] Yoo H, Suh GY, Jeong BH, Lim SY, Chung MP, Kwon OJ, Jeon K (2013) Etiologies, diagnostic strategies, and outcomes of diffuse pulmonary infiltrates causing acute respiratory failure in cancer patients: a retrospective observational study. *Crit Care* 23:R150
- [14] Dincer HE, Zamora F, Gibson H, Cho RJ. The first report of safety and feasibility of transbronchial cryoprobe lung biopsy in ARDS. *Intensive Care Med*. 2018 ; 44:971-972.
- [15] Decavèle M, Gounant V, Fleury Feith J, Febvre M, Naccache JM, Parrot A, Fartoukh M. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration is feasible, safe, and reaches a 90 % diagnostic yield in patients with hypoxemic acute respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2016;42:1295-8.
- [16] Wong AK, Walkey AJ (2015) Open lung biopsy among critically ill, mechanically ventilated patients. A metaanalysis. *Ann Am Thorac Soc* 12:1226-30
- [17] Libby LJ, Gelbman BD, Altorki NK, Christos PJ, Libby DM (2014) Surgical lung biopsy in adult respiratory distress syndrome: a meta-analysis. *Ann Thorac Surg* 98:1254-60
- [18] Lim SY, Suh GY, Choi JC, Koh WJ, Lim SY, Han J, Lee KS, Shim YM, Chung MP, Kim H, Kwon OJ (2007) Usefulness of open lung biopsy in mechanically ventilated patients with undiagnosed diffuse pulmonary infiltrates: influence of comorbidities and organ dysfunction. *Crit Care* 11:R93
- [19] Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, Napolitano LM, O'Grady NP, Bartlett JG, Carratalà J, El Solh AA, Ewig S, Fey PD, File TM Jr, Restrepo MI, Roberts JA, Waterer GW, Cruse P, Knight SL, Brozek JL. Executive summary: management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis* 2016;63(5):575-82. 72.
- [20] Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, Kollef M, Li Bassi G, Luna CM, Martin-Loeches I, Paiva JA, Read RC, Rigau D, Timsit JF, Welte T, Wunderink R. Eur Respir J. 2017 Sep 10;50(3). International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT).
- [21] Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, Brissaud O, Dauge S, Gibot S, Hraiech S, Jung B, Kipnis E, Launey Y, Luyt CE, Margetis D, Michel F, Mokart D, Montravers P, Monsel A, Nseir S, Pugin J, Roquilly A, Velly L, Zahar JR, Bruyère R, Chanques G; ADARPEF; GFRUP. Brief summary of French guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of hospital-acquired pneumonia in ICU. *Ann Intensive Care*. 2018 Nov 3;8(1):104
- [22] Klompas M. Does this patient have ventilator-associated pneumonia? *JAMA* 2007;297(14):1583-93.

- [23] Berton DC, Kallil AC, Teixeira PJ. Quantitative versus qualitative cultures of respiratory secretions for clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;(10):CD006482.
- [24] Jourdain B, Joly-Guillou ML, Dombret MC, Calvat S, Trouillet JL, Gibert C, Chastre J. Usefulness of quantitative cultures of BAL fluid for diagnosing nosocomial pneumonia in ventilated patients. *Chest* 1997; 111:411-8.
- [25] Torres A, El-Ebiary M. Bronchoscopic BAL in the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2000; 117:198S-202S.
- [26] Pham LH, Brun-Buisson C, Legrand P, Rauss A, Verra F, Brochard L, Lemaire F. Diagnosis of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. Comparison of a plugged telescoping catheter with the protected specimen brush. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:1055-61.
- [27] Mentec H, May-Michelangeli L, Rabbat A, Varon E, Le Turdu F, Bleichner G. Blind and bronchoscopic sampling methods in suspected ventilator-associated pneumonia. A multicentre prospective study. *Intensive Care Med* 2004; 30:1319-26.
- [28] Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, Dowell SF, File TM Jr, Musher DM, Niederman MS, Torres A, Whitney CG; Infectious Diseases Society of America; American Thoracic Society. 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.
- [29] Woodhead M, Blasi F, Ewig S, Garau J, Huchon G, Ieven M, Ortqvist A, Schaberg T, Torres A, van der Heijden G, Read R, Verheij TJ; Joint Taskforce of the European Respiratory Society and European Society for Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections—full version. *Clin Microbiol Infect*. 2011 Nov;17 Suppl 6:E1-59
- [30] Azoulay E, Mokart D, Lambert J, Lemiale V, Rabbat A, Kouatchet A, Vincent F, Gruson D, Bruneel F, Epinette-Branche G, Lafabrie A, Hamidfar-Roy R, Cracco C, Renard B, Tonnelier JM, Blot F, Chevret S, Schlemmer B. Diagnostic strategy for hematology and oncology patients with acute respiratory failure: randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182:1038-46.
- [31] Schnell D, Azoulay E, Benoit D, Clouzeau B, Demaret P, Ducassou S, Frange P, Lafaurie M, Legrand M, Meert AP, Mokart D, Naudin J, Pene F, Rabbat A, Raffoux E, Ribaud P, Richard JC, Vincent F, Zahar JR, Darmon M. Management of neutropenic patients in the intensive care unit (NEWBORNS EXCLUDED) recommendations from an expert panel from the French Intensive Care Society (SRLF) with the French Group for Pediatric Intensive Care Emergencies (GFRUP), the French Society of Anesthesia and Intensive Care (SFAR), the French Society of Hematology (SFH), the French Society for Hospital Hygiene (SF2H), and the French Infectious Diseases Society (SPILF). *Ann Intensive Care*. 2016 Dec;6(1):90.