



## FOCUS ON MEDICAL IMAGING

---

### INFECTION DES VOIES AÉRIENNES INFÉRIURES

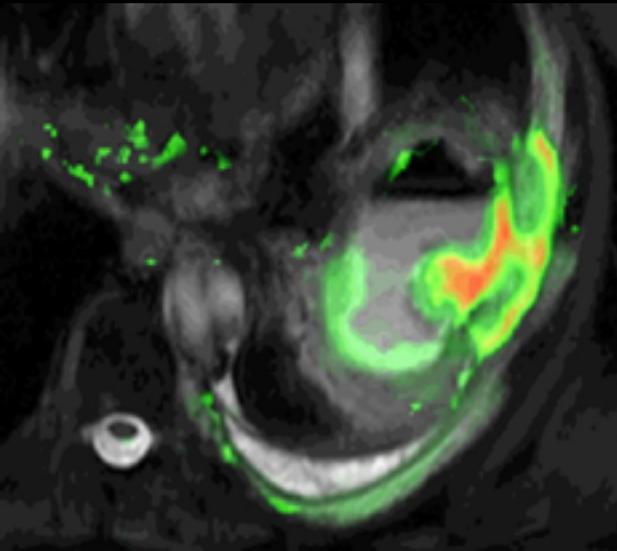
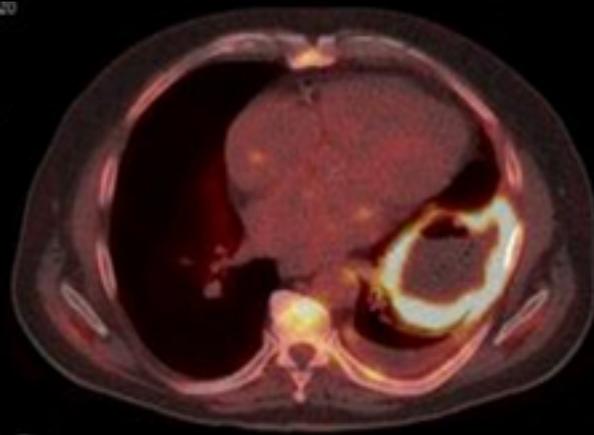
EDITORIAL **p. 3**

INFECTION DES  
VOIES AÉRIENNES  
INFÉRIURES **p. 4**

IMAGERIE  
CHEZ L'ADULTE **p. 8**

IMAGERIE  
CHEZ L'ENFANT **p. 15**

---



# EDITORIAL

## Publication de l'asbl. Focus on Medical Imaging

Siège social  
c/o F. Jamar  
Avenue Hippocrate, 10  
1200 Woluwé-St-Lambert

### Comité de Rédaction

J. Verschakelen (rédacteur en chef)  
P. Dieleman  
A. Hendlisz  
R. Hustinx  
M. Keyaerts  
M. Lambert  
J. Pringot  
P. Smeets

### Contact

info@focusonmedicalimaging.be

### Éditeur responsable

F. Jamar, 7, Rue Virginie Plas, 1140 Bruxelles

### Graphic design

LN - Hélène Taquet - www.ln-graphics.be

La pneumonie est une maladie relativement fréquente qui touche surtout les sujets jeunes (< 5 ans) et âgés (> 65 ans), mais que l'on observe aussi régulièrement chez les patients présentant une comorbidité. Chez l'enfant, et en particulier chez le jeune enfant, le diagnostic clinique de pneumonie n'est pas toujours aisé. Une radiographie conventionnelle du thorax constitue dès lors souvent l'examen d'imagerie initial permettant de confirmer ou d'exclure une pneumonie et éventuellement de suggérer une autre pathologie. Chez le patient adulte également, la radiographie du thorax joue un rôle important. Les recommandations de la Société Belge de Radiologie préconisent dès lors cet examen radiologique en cas de suspicion de pneumonie. La tomographie assistée par ordinateur (CT), second pilier dans l'imagerie du thorax chez l'adulte, est réalisée plus couramment chez les patients hospitalisés. Cette technique permet par exemple de démontrer plus efficacement et plus rapidement une infection parenchymateuse débutante chez le patient immunodéprimé, les complications telles que l'empyème et l'abcès et les causes de l'infection comme une tumeur ou des bronchectasies.

Dans ce numéro de Focus on Medical Imaging, nous nous concentrons sur l'infection pulmonaire et examinons en particulier le rôle potentiel de l'imagerie dans le diagnostic et le suivi d'une pneumonie. Nous nous penchons non seule-

ment sur le rôle de la radiographie du thorax et du CT, mais nous examinons aussi l'apport potentiel de l'échographie et de l'imagerie par résonance magnétique, qui n'utilisent pas de rayonnements ionisants.

Enfin, comme déjà annoncé dans notre édition précédente, il s'agit ici du premier Focus on Medical Imaging existant uniquement sous format électronique et qui, au même titre que les numéros publiés jusqu'ici, peut être consulté sur le site web [focusonmedicalimaging.be](http://focusonmedicalimaging.be). Si vous souhaitez continuer à recevoir les nouvelles brochures, vous avez la possibilité de vous inscrire via le site web ou via l'application pour Android et Apple. Si vous préférez lire cette édition ou les numéros suivants sur papier, il existe toujours une version imprimable. Au cas où vous auriez manqué un numéro, vous en trouverez une version imprimable sur notre site web.

Nous vous souhaitons une agréable lecture et espérons que cette nouvelle édition de Focus on Medical Imaging vous aidera dans le diagnostic et le traitement de votre patient souffrant de pneumonie.

**Johny Verschakelen,**  
*KU Leuven, rédacteur en chef*

# INFECTION DES VOIES AÉRIENNES INFÉRIEURES

**Pascal Van Bleyenbergh**  
Service Maladies pulmonaires,  
UZ Gasthuisberg, Leuven

## (Trachéo-)bronchite aiguë

Chez une personne sans pneumopathie sous-jacente, la bronchite aiguë est une infection légère, auto-limitante des principales voies aériennes, qui se caractérise par des symptômes de toux, d'expectorations plus ou moins purulentes, d'essoufflement modéré à l'effort et de fièvre généralement légère. On observe aussi souvent une rhinite, un mal de gorge et des symptômes grippaux (malaise général, mal de tête, douleur musculaire, fatigue ...). Il s'agit d'un tableau clinique fréquent, qui se manifeste principalement durant les mois d'hiver. La cause est dans la plupart des cas une infection virale. Les pathogènes bactériens potentiels sont *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* et, dans une minorité des cas, *Bordetella pertussis*. Des examens techniques ne sont généralement pas nécessaires. En cas de doute quant au diagnostic différentiel avec la pneumonie, on peut procéder à une radiographie des poumons. Le traitement de la bronchite aiguë est purement symptomatique. On prescrit souvent un antipyrétique et éventuellement aussi un antitussif, dont l'efficacité n'a pas été démontrée de manière générale. En cas de toux nocturne invalidante, on peut prescrire du dextrométorphan (30 mg) ou de guaïfénésine (480 mg/30 ml). Les antibiotiques ne sont pas indiqués.

## Exacerbation aiguë de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)

Une exacerbation de BPCO est définie comme une aggravation aiguë des symptômes respiratoires (essoufflement, toux, expectorations purulentes, sibilances ...). Face à une telle exacerbation de BPCO, des mesures thérapeutiques complémentaires s'imposent. Certains patients doivent également être hospitalisés. Dans tous les cas, ces exacerbations exercent un impact important sur l'état de santé général et la progression de la maladie. La plupart des exacerbations (60-80%) sont de nature infectieuse (Table 1). Des facteurs environnementaux tels que la pollution atmosphérique peuvent jouer un rôle. Les symptômes persistent pendant 7 à 10 jours, parfois plus. Une fois l'exacerbation passée, les patients atteints de BPCO sont souvent enclins à faire plusieurs rechutes (phénotypique clinique de 'frequent exacerbator'). Des études récentes indiquent en outre le rôle des expectorations et/ou d'une hyperéosinophilie comme biomarqueur de ce phénotype.

Généralement, en cas d'exacerbation d'une BPCO, il n'y a pas lieu de procéder à des examens techniques. En présence d'exacerbations sévères, un examen radiologique complémentaire peut toutefois être indiqué pour exclure une pneumonie (cf. plus loin) et/ou une autre pathologie telle qu'un pneumothorax et une insuffisance cardiaque. Une simple radiographie des poumons suffit le plus souvent. Dans de plus rares cas, il convient de réaliser une CT du

thorax, par exemple pour mettre en lumière un pneumothorax chez des patients avec une pneumopathie bulleuse avancée, ou afin d'exclure une embolie pulmonaire.

Outre les mesures de soutien (oxygène, soutien ventilatoire), le traitement repose sur trois piliers : bronchodilatation, corticoïdes et antibiotiques. L'administration fréquente de bronchodilatateurs à courte durée d'action ( $\beta_2$ -agonistes, avec ou sans anticholinergiques) est recommandée comme traitement initial. Par ailleurs, les corticoïdes systémiques, administrés de préférence par voie orale, ont un effet favorable sur l'oxygénation, la fonction pulmonaire, le délai jusqu'à la guérison, le risque de rechute et la durée de l'hospitalisation. On recommande l'administration d'une dose de 32mg de méthylprednisolone pendant cinq jours. Des études récentes suggèrent que les corticoïdes systémiques seraient moins efficaces chez les patients avec une faible éosinophilie sanguine. L'usage d'antibiotiques reste controversé, même si les antibiotiques semblent malgré tout se révéler efficaces en cas de signes d'infection bactérienne, tels qu'une augmentation de la purulence des expectorations ou une hausse du taux de procalcitonine. En l'absence d'études prospectives et en raison de l'incertitude sur les valeurs seuils, celui-ci ne s'est pas encore imposé dans la pratique clinique quotidienne. Les antibiotiques sont également indiqués lorsqu'une assistance respiratoire (non invasive et/ou invasive) est nécessaire. Le cas échéant, on recommande un traitement par amoxicilline/acide clavulanique ou moxifloxacine pendant cinq jours.

## Pneumonie

La pneumonie trouve son origine dans une infection microbienne du parenchyme pulmonaire. C'est une maladie relativement fréquente (1-15 adultes/1.000/an) qui touche essentiellement les sujets jeunes (< 5 ans) et âgés (> 65 ans). Les patients présentant une comorbidité (BPCO, bronchectasies, insuffisance rénale ou cardiaque chronique, immunosuppression ...) courent également un risque accru. La pneumonie est une infection sévère associée à une morbidité et une mortalité considérables. La pneumonie commu-

nautaire (CAP) se manifeste en dehors de l'hôpital (plus de 30 jours après une hospitalisation), alors que la pneumonie nosocomiale se produit au minimum 48 heures après l'admission à l'hôpital. Il s'agit d'une complication fréquente chez les patients ayant subi une intubation (pneumonie associée à la ventilation assistée ou VAP). La pneumonie d'aspiration s'observe chez des sujets souffrant d'une dysfonction de la déglutition et/ou d'affections neurologiques.

Sur le plan clinique, il y a un début aigu typique avec des symptômes incluant fièvre (accompagnée de frissons), toux, expectorations purulentes, dyspnée et douleur thoracique ; on constate aussi souvent une sensation de maladie générale prononcée avec anorexie, céphalée, douleur musculaire et parfois hémoptysie. À un âge plus avancé, le tableau clinique peut être trompeur, avec l'absence de fièvre et d'autres symptômes respiratoires, mais davantage de signes de dysfonctionnement cérébral tels que confusion, problèmes de chutes, incontinence ... L'étiologie microbienne est diversifiée (Table 2). *Streptococcus pneumoniae* est le pathogène le plus fréquent de CAP chez les sujets jeunes sans comorbidité, alors que les germes Gram négatif augmentent en importance chez les sujets plus âgés et/ou avec une pneumopathie sous-jacente. L'infection par *Legionella* est associée aux sources d'eau telles que les fontaines et les douches, souvent en voyage ('pneumonie du touriste'). Influenza est davantage lié aux saisons, mais demeure la cause principale de pneumonie virale. Dans la pneumonie nosocomiale, on voit plus souvent des germes Gram négatif, des *Staphylococcus aureus* et des bactéries multirésistantes.

La radiographie du thorax révèle une nouvelle opacité ou une opacité évolutive, principale caractéristique permettant de poser le diagnostic de pneumonie. Habituellement, on observe une opacité lobaire, avec ou sans bronchogramme aérique. Les opacités peuvent aussi être plus disséminées, moins homogènes, multilobaires ou bilatérales. Un épanchement pleural non compliqué est présent jusque dans 30% des cas. Une confirmation radiologique par radiographie du thorax est certainement indiquée en cas de

doute diagnostique (cf. plus haut) et/ou en cas d'évolution défavorable malgré le traitement. Si le patient est hospitalisé, une radiographie des poumons est toujours indiquée. Des observations faussement négatives à l'examen radiologique du thorax sont possibles si l'examen est réalisé à un stade très précoce ; en cas de neutropénie ; ou en présence d'anomalies discrètes, comme lors d'une pneumonie débutante causée principalement par des pathogènes opportunistes (*Pneumocystis jirovecii*, *Aspergillus* spp, ...). En cas d'infection opportuniste, un CT du thorax est beaucoup plus sensible pour mettre en évidence une infection parenchymateuse (débutante). Une infection opportuniste doit être suspectée chez des patients immunodéprimés suite à des affections sous-jacentes ou aux traitements en cours.

L'imagerie (RX/CT) ne prouve pas seulement son utilité pour poser le diagnostic de pneumonie, elle peut également s'appliquer pour détecter des complications ou une pathologie sous-jacente. Ainsi, l'imagerie peut, entre autres, révéler la présence d'un épanchement pleural parapneumonique et d'un empyème, d'un abcès ou d'une pneumonie nécrosante, de tumeurs avec pneumonie rétro-obstructive, d'une pneumopathie structurelle telle qu'une BPCO (emphysème), des bronchectasies, et de séquestres pulmonaires. En cas d'épanchement pleural parapneumonique compliqué et d'empyème, l'échographie thoracique peut également être utile, en particulier pour localiser l'accumulation de liquide (de façon par exemple à pouvoir pratiquer une ponction pleurale dirigée ou placer un drain thoracique) et pour démontrer des septa ou des loculations dans les collections liquidiennes existantes. Ce dernier aspect peut être un élément important pour la prise en charge ultérieure : celle-ci peut être conservatrice avec un drainage thoracique, ou plus agressive avec ou sans élimination chirurgicale de la collection.

D'autres examens pratiqués dans la pneumonie sont notamment l'analyse sanguine pour déceler une leucocytose, déterminer le taux de CRP, contrôler la fonction rénale et hépatique, examiner les valeurs des gaz du sang artériel et effectuer des tests microbiologiques. Un agent étiologique n'est

démonstré que chez 15% (pratique routinière) à 50% (hôpital) des patients, si bien que des tests spécifiques ne se justifient que pour les patients fort malades, et donc pratiquement jamais dans la pratique ambulatoire. Ils comprennent une analyse des expectorations pour coloration de Gram et culture, des hémocultures et des examens des antigènes urinaires pour *Streptococcus pneumoniae* et *Legionella*. Des frottis de gorge peuvent être pratiqués dans le cadre d'examens moléculaires (PCR) pour déceler la présence de virus et de bactéries moins fréquentes comme *Mycoplasma*, *Legionella* et *Coxiella*. En cas de pneumonie nosocomiale (VAP) et de pneumonie chez le patient immunodéprimé, on recommande aussi une analyse d'échantillons respiratoires plus profonds (aspiration endotrachéale, lavage fibroscopique ...).

Les antibiotiques forment la pierre angulaire du traitement de la pneumonie. Le plus souvent, on instaure le traitement antibiotique de manière empirique, sur la base des pathogènes escomptés (cf. plus haut). Les antibiotiques  $\beta$ -lactamines (amoxicilline, amoxicilline-acide clavulanique) et les fluoroquinolones respiratoires (moxifloxacine) doivent être privilégiés en cas de CAP. En présence d'infections sévères, il y a également lieu de lutter contre des germes atypiques tels que *Legionella* et *Mycoplasma*. Dans le cas d'un traitement antibiotique par  $\beta$ -lactamines, la meilleure solution peut consister à compléter le traitement par des macrolides. Si la pneumonie est très sévère, en particulier en cas de pneumonie nosocomiale, on recommande généralement un traitement combiné, avec des antibiotiques à large spectre ( $\beta$ -lactamines anti-*Pseudomonas*, carbapénèmes, céphalosporines de 3e ou 4e génération) éventuellement associés à un traitement pour MRSA (vancomycine). Les germes opportunistes (*Pneumocystis*, *Aspergillus* ...) sont habituellement traités de façon ciblée, sur la base des résultats microbiologiques. En cas de complications suppuratives (abcédation, empyème), il faut opter pour une thérapie adaptée, telle qu'un drainage thoracique, une résection chirurgicale et/ou une décortication.

## Références

Gonzales R et al. **What will it take to stop physicians from prescribing antibiotics in acute bronchitis?** *Lancet* 1995; 345: 665-666.  
 Gonzales R et al. **Decreasing antibiotic use in ambulatory practice: impact of a multidimensional intervention on the treatment of uncomplicated acute bronchitis in adults.** *JAMA* 1999; 281: 1512-1519.  
**Global strategy for prevention, diagnosis and management of COPD.** GOLD Guidelines 2018. www.goldcopd.org

Mathioudakis AG et al. **Procalcitonin to guide antibiotic administration in COPD exacerbations: a meta-analysis.** *Eur Resp Rev* 2017; 26: 143-  
 Woodhead M et al. **Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections.** *Clin Infect Dis* 2011; 17(S6): 1-59.  
 Corcoran JP et al. **Pleural infection: past, present, and future directions.** *Lancet Resp Med* 2015; 3: 563-577.

Table 1 : Étiologie des exacerbations infectieuses de la BPCO

Pathogènes fréquents (70-85%)	Pathogènes moins fréquents (15-30%)
Virus respiratoires (influenza/para-influenza, rhinovirus, coronavirus...)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Haemophilus influenzae</i>	Autres bactéries Gram négatif
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Moraxella catarrhalis</i>	<i>Chlamydia pneumoniae</i>
	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>

Table 2 : Germes fréquents dans la pneumonie

Pneumonie communautaire	Pneumonie nosocomiale
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Entérobactérie Gram négatif
<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Moraxella catarrhalis</i>	MRSA
<i>Legionella</i> spp.	
Influenza	
Entérobactérie Gram négatif	

# IMAGERIE DE LA PNEUMONIE AIGUË CHEZ L'ADULTE

Johan Coolen, Walter De Wever,  
Johny Verschakelen  
Service de Radiologie,  
UZ Gasthuisberg Leuven

La radiologie joue un rôle crucial dans la détection et le traitement d'une infection pulmonaire. Lorsque l'imagerie est associée à des examens cliniques et de laboratoire, la liste établie pour le diagnostic différentiel peut souvent être beaucoup plus restreinte. Dans la majorité des cas, le cliché classique du thorax donne suffisamment d'informations pour pouvoir instaurer un traitement empirique.

Dans la pneumonie communautaire ("community-acquired" ou CAP), qui se définit comme la pneumonie qui se développe en dehors de l'hôpital, la morbidité et la mortalité sont élevées (1). L'incidence annuelle de CAP chez l'adulte en Europe varie entre 1,5 et 1,7 pour 1.000 habitants (2). L'Union européenne compte chaque année environ 3.370.000 cas de CAP, dont 1 million nécessitant une hospitalisation (3). La pneumonie "nosocomiale" (NP), définie comme l'infection pulmonaire apparaissant chez les patients séjournant plus de 48 heures à l'hôpital, affecte 1-2% de tous les patients hospitalisés. L'incidence est par contre significativement plus importante dans les services de soins intensifs et dans les services accueillant des patients transplantés ou sous chimiothérapie (4). Enfin, la pneumonie associée à la ventilation assistée (VAP), une infection pulmonaire qui se produit après ventilation mécanique, entraîne, elle aussi, une mortalité accrue (5).

## CHOIX DE L'EXAMEN RADIOLOGIQUE

### RADIOGRAPHIE DU THORAX

Selon les recommandations de la Société Belge de Radiologie (SBR), la radiographie thoracique est indiquée pour poser le diagnostic de pneumonie chez l'adulte. Cette indication est justifiée non seulement par sa disponibilité à l'échelle mondiale, mais aussi en raison de sa sensibilité, du faible coût et de la faible dose de rayonnements qu'induit l'examen. La 'British Thoracic Society' (BTS) cite elle aussi la radiographie du thorax comme examen de premier choix pour diagnostiquer une infection pulmonaire s'il y a le moindre doute diagnostique et certainement s'il est question de facteurs de risque (âge supérieur à 65 ans, diabète de type 2, infection virale récente, alcoolisme, aspiration ...).

Un examen d'imagerie précoce peut être indiqué si un traitement initial n'induit aucune amélioration ou s'il y a une suspicion de pathologie sous-jacente telle qu'un lymphome. Lors d'une hospitalisation, on procédera toujours à une radiographie du thorax (de préférence de face et de profil). En particulier en cas de NP et de VAP, les opacités pulmonaires peuvent être absentes initialement suite à la neutropénie ou l'urémie sous-jacente. Dans le cas de la CPA également, des virus et d'autres micro-organismes peuvent générer un pattern d'infiltrat interstitiel pratiquement invisible ou un aspect de verre dépoli ; une radiographie thoracique négative n'exclut pas obligatoirement une infection pulmonaire ! Le Tableau 1 donne un

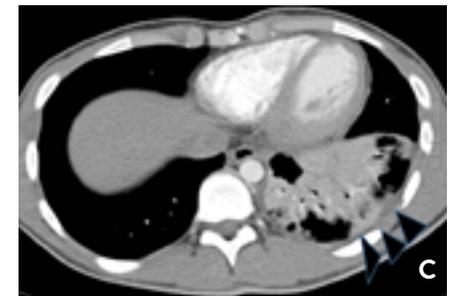
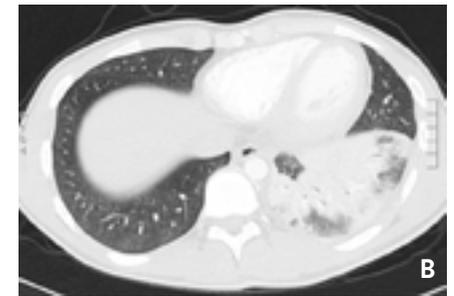


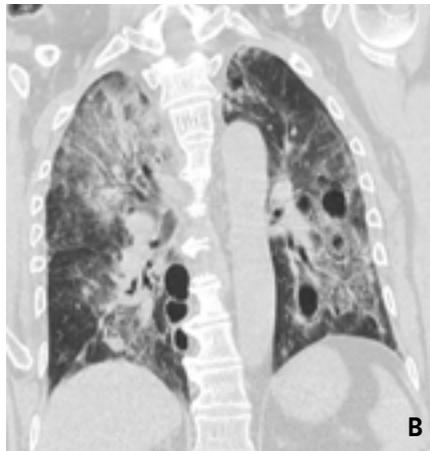
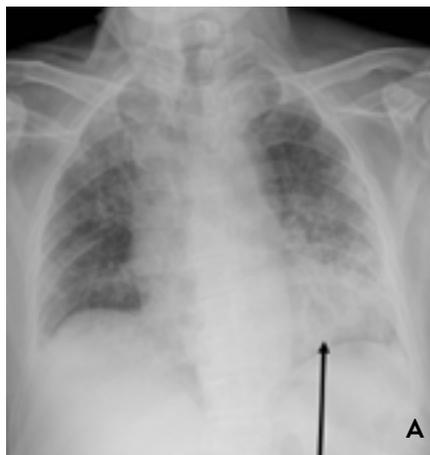
Figure 1: Un homme de 40 ans, diabétique, présente depuis une semaine une forte fièvre, accompagnée de toux et d'expectorations. Il y a une suspicion clinique de pneumonie à gauche. Une radiographie thoracique de face (A) confirme une opacité pulmonaire dans le lobe inférieur gauche. Au vu des pics fébriles extrêmes (jusqu'à 43°C), on procède également à un CT-scan. Celui-ci confirme une pneumonie lobaire dans le lobe inférieur gauche avec bronchogramme aérique (B), sans formation de cavité et avec un épanchement pleural réactionnel minime (C, pointes de flèches). Il n'y a pas d'image radiologique indiquant une infection fongique ou une autre complication. Un échantillon des expectorations révèle une croissance massive de Streptocoques.

aperçu de différentes circonstances cliniques et d'observations radiologiques potentielles dans les causes étiologiques d'infection pulmonaire, mais on peut dire d'une manière générale qu'un micro-organisme ne donne souvent pas d'image radiologique spécifique. Un autre rôle de l'imagerie est la détection de complications comme une cavitation, un épanchement pleural, une atelectasie et des adénopathies hilaires et médiastinales. Il faut avant tout rester vigilant par rapport à des organismes atypiques comme la tuberculose (TB), à une abcédation et à des opacités évolutives induites par des processus tumoraux sous-jacents.

Un suivi par radiographie thoracique de routine chez un patient dont les symptômes ont disparu n'est pas indiqué. Seul un contrôle aux alentours de la sixième semaine se justifie chez les patients avec des symptômes persistants et chez les

patients avec un risque de malignité (fumeurs et patients de plus de 50 ans). Dans une étude menée par la BTS chez des sujets âgés, le rétablissement radiologique complet avait lieu après 6 semaines chez 55% des patients, après 100 jours chez 75% des patients et après 157 jours chez 83% des patients. Pour cette raison, El Solh et coll. suggèrent d'attendre 12 à 14 semaines en cas de pneumonie ne guérissant pas sur le plan clinique (7). En outre, il y a généralement un délai entre la normalisation radiologique et l'amélioration clinique en fonction de l'agent; la pneumonie à Streptocoques (Fig.1) guérit après 3 à 5 mois et la pneumonie à Legionella ne disparaît parfois complètement qu'après 6 mois (8).

Figure 2: Un patient de 25 ans atteint de SIDA avec un taux de CD4 inférieur à 200 cellules/mm<sup>3</sup> et qui séjourne au service des soins intensifs présente des opacités bilatérales, avec une tendance à la formation de cavités (flèche sur la radiographie de face) (A). Une reconstruction coronale du CT-scan (B) révèle des opacités bilatérales en verre dépoli avec pattern surajouté en réseau (zones dites de "crazy paving") et lésions cystiques, suggestif d'une pneumonie à *Pneumocystis jirovecii*.



### TOMOGRAPHIE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR (CT)

Cet examen d'imagerie est le plus sensible pour la détection des infections du parenchyme pulmonaire (9). Dans une étude de Logan et coll. (10), le CT du thorax a permis de révéler une pneumonie chez 27% des patients avec une radiographie thoracique normale ou non diagnostique. Voilà pourquoi, de nos jours, de plus en plus de patients avec une suspicion de pneumonie sont soumis à un CT-scan. Chez 16% des patients, on observe des anomalies complémentaires telles que des embolies et des tumeurs pulmonaires. Et bien que la tomographie apporte peu de données complémentaires dans le cadre de pneumonies bactériennes, elle peut s'avérer utile pour détecter des infections fongiques, une hémorragie pulmonaire, une pneumonie organisée, un œdème pulmonaire et une pneumonie atypique (*Pneumocystis jirovecii* - fig.2). Par ailleurs, la tomographie aide le clinicien à définir la zone la plus appropriée pour la biopsie endobronchique. Le tableau 2 donne un aperçu des observations CT potentielles induites par différents micro-organismes chez des patients immunodéprimés.

Le CT est indiqué en cas de suspicion d'épanchement pleural encapsulé et pour faire la différence entre un abcès pulmonaire et un empyème. La CT-fluoroscopie peut aussi s'utiliser dans des procédures interventionnelles (drainage/biopsie). Il reste toutefois difficile de faire une distinction entre une pneumonie aiguë, un syndrome de détresse respiratoire aiguë (ARDS) et une infection, sur la base des clichés CT (11).

### ÉCHOGRAPHIE

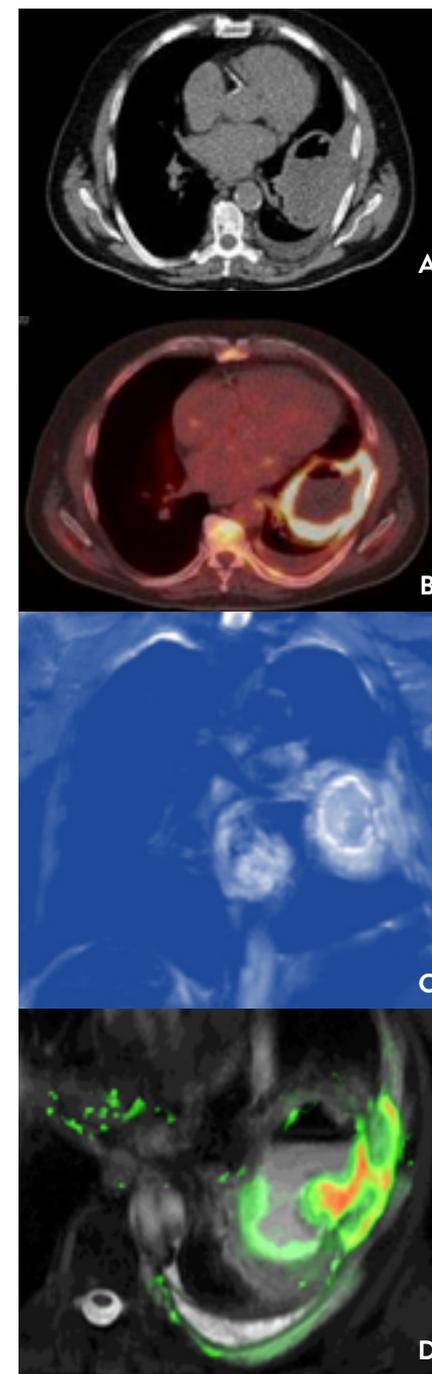
Si l'infection pulmonaire atteint la région périphérique ou touche pratiquement la plèvre, il est également possible d'évaluer le foyer de la pneumonie au moyen d'un examen échographique. L'image échographique correspond à un tissu pulmonaire 'hépatisé', où les 'branches' remplies de liquide sont en réalité des bronches obstruées. Les inconvénients de cette technique sont que le résultat de l'examen est largement tributaire du radiologue (opérateur-dépendant), que seule une partie limitée du poumon peut être examinée

et que les anomalies doivent être proches de la paroi thoracique. L'échographie ne constitue dès lors pas une véritable alternative à la radiographie du thorax lorsqu'on suspecte une pneumonie. Un abcès pulmonaire périphérique, un épanchement pleural et la formation d'un empyème peuvent être mis en évidence par un examen échographique, si bien que cette technique peut servir pour assister d'éventuelles interventions (12-13).

### RÉSONANCE MAGNÉTIQUE (MR)

La résonance magnétique (IRM) permet aussi de visualiser le parenchyme pulmonaire (14-16). Et bien que la durée de l'examen soit plus longue pour l'IRM que pour le CT, l'absence de radiations ionisantes constitue un avantage incontestable. La résonance n'est cependant pas encore utilisée de manière systématique pour l'étude du parenchyme pulmonaire. Les inconvénients de cette technique sont en effet le manque de précision en raison de la respiration et des mouvements cardiaques, le faible signal inhérent en cas de tissu pulmonaire normal et les artefacts de susceptibilité dus aux interfaces air-tissu. En revanche, la qualité des clichés a augmenté ces dernières années grâce à l'utilisation de séquences échographiques turbo-spin pondérées en T2. Les études comparant IRM et CT ont également déjà démontré que les foyers infectieux chez les patients atteints de mucoviscidose et les patients souffrant de TB pulmonaire s'observent pratiquement aussi bien avec les deux techniques (17, 18). Enfin, de nouvelles séquences fonctionnelles, telles que l'imagerie pondérée en diffusion, sont en cours de développement. Celles-ci pourront peut-être contribuer dans un futur proche à mieux caractériser les lésions pulmonaires (fig. 3).

Figure 3: Un homme âgé de 70 ans souffrant de pneumonie récidivante dans le lobe inférieur gauche développe une image radiologique avec cavité à paroi épaisse. Le CT-scan met en lumière un niveau hydro-aérique et une pleurésie (A). Malgré plusieurs drainages et cures d'antibiotiques, le tableau clinique persiste, et un PET-scan révèle une paroi captant le FDG et confirme la suspicion d'inflammation (B). Un examen complémentaire par IRM montre sur le cliché pondéré en T2 une morphologie analogue (C), mais l'image de diffusion (D) révèle au niveau latéral un foyer potentiellement malin (zone rouge). Une biopsie ciblée confirme un adénocarcinome sous-jacent.



Nous pouvons conclure que l'imagerie joue un rôle important lorsqu'il s'agit de diagnostiquer une pneumonie et de traiter des patients avec une suspicion de pneumonie. La radiographie thoracique classique reste l'examen de premier choix. Un lavage broncho-alvéolaire ciblé (BAL) ou une aspiration avec éventuel prélèvement d'échantillon est toutefois le plus souvent nécessaire pour pouvoir déterminer le micro-organisme responsable. Un examen complémentaire par CT est indiqué si l'on suspecte une pathologie associée ou des complications.

### Références :

- (1) Boersma WG en Buyse B. Pneumonie buiten het ziekenhuis. Longziekten (band II) p. 955-65. 4<sup>e</sup> druk 1999. Universitaire Pers Leuven.
- (2) Cillóniz C, Torres A, Niederman M, et al. Community-acquired pneumonia related to intracellular pathogens. *Intensive Care Med* 42:1374-86, 2016.
- (3) Gibson GJ, Lodenkemper R, Lundbäck B, et al. Respiratory health and disease in Europe: the new European Lung White Book. *Eur Respir J* 42:559-63, 2013.
- (4) Peleman R. Pneumonie in het ziekenhuis. Longziekten (band II) p. 966-74. 4<sup>e</sup> druk 1999. Universitaire Pers Leuven.
- (5) Vincken W. Pneumonie in de intensieve zorgafdeling. Longziekten (band II) p.975-79. 4<sup>e</sup> druk 1999. Universitaire Pers Leuven.
- (6) Lim WS, Baudouin SV, George RC, et al. BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009. *Thorax* 64:Suppl. 3, 1-55, 2009.
- (7) El Solh AA, Aquilina AT, Grunen H, et al. Radiographic resolution of community-acquired bacterial pneumonia in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 52:224-9, 2004.
- (8) Kyprianou A, Hall CS, Shah R, et al. The challenge of nonresolving pneumonia. Knowing the norms of radiographic resolution is the key. *Postgrad Med* 113:79-82, 2003.
- (9) Hayden GE, Wrenn KW. Chest radiograph vs. computed tomography scan in evaluation for pneumonia. *J Emerg Med* 36:266-70, 2009.
- (10) Logan PM, Primack SL, Miller RR, et al. Invasive aspergillosis of the airways: radiographic, CT, and pathologic findings. *Radiology* 193:383-8, 1994.
- (11) Wunderink RG. Therapy for nosocomial pneumonia. *Curr Opin Pulm Med* 3:120-4, 1997.
- (12) Alzahrani SA, Al-Salamah MA, Al-Madani WH and Elbarbary MA. Systematic review and meta-analysis for the use of ultrasound versus radiology in diagnosing of pneumonia. *Crit Ultrasound J* 9:6-17, 2017.
- (13) Rambhia SH, D'Agostino CA, Noor A, et al. Thoracic Ultrasound: Technique, Applications, and Interpretation. *Current Problems in Diagnostic Radiology* 46:305-16, 2017.
- (14) Wild JM, Marshall H, Bock M, et al. MRI of the lung (1/3): methods. *Insights Imaging* 3:345-53, 2012.
- (15) Biederer J, Beer M, Hirsch W, et al. MRI of the lung (2/3). Why...when...how? *Insights Imaging* 3:355-71, 2012.
- (16) Biederer J, Mirsadraee, Beer M, et al. MRI of the lung (3/3) – current applications and future perspectives. *Insights Imaging* 3:373-86, 2012.
- (17) Eichinger M, Heussel CP, Kauczor HU, et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in cystic fibrosis lung disease. *J Magn Reson Imaging* 32:1370-8, 2010.
- (18) Rizzi EB, Schininà V, Cristofaro M, et al. Detection of pulmonary tuberculosis: comparing MR imaging with HRCT. *BMC Infect Dis* 16:243, 2011.
- (19) Franquet T. Imaging of pneumonia: trends and algorithms. *Eur Respir J* 18: 196-208, 2001.

**Tableau 1 : Aperçu de différentes circonstances cliniques et observations radiologiques dans les causes étiologiques d'infections pulmonaires**

Aspect radiographique	Circonstances cliniques	Organismes	Caractéristiques spéciales
Consolidation focale ou lobaire	CAP	Streptocoques, Mycoplasma	Bronchogramme aérique
	Diabète	Klebsiella, bacilles Gram négatif	Épanchement pleural, rétraction scissurale
Pneumonie ronde	CAP Alcoolique	Streptocoques	
Bronchopneumonie	NCP	Streptocoques, Staphylocoques, Legionella	Résolution radiologique lente
		Pseudomonas, bacilles Gram négatif Mycoplasma, anaérobies	Cavitation Arthralgies, myalgies
Pneumonie interstitielle Cavitation/nécrose	CAP (hiver)	Virus, Mycoplasma	
	Aspiration BPCO	Pseudomonas, anaérobies Bacilles Gram négatif, Actinomyces TB, Aspergillus, Staphylocoques	
Plusieurs nodules cavitaires Pneumatocèle Empyème	Drogues Post-influenza	Streptocoques, staphylocoques	
		Bacilles Gram négatif, TB	
Extension à la paroi thoracique	Alcoolique	Actinomyces TB, champignons	
Lymphadénopathie		Mycoplasma TB	

**Tableau 2 : Aperçu des différents aspects au CT induites par différents micro-organismes chez des patients immunodéprimés**

Aspect CT	Circonstances cliniques	Organismes
Consolidation lobaire	CAP Diabète, alcoolique, BPCO SIDA CD4+ >200 cell/mm <sup>3</sup>	Streptocoques, staphylocoques  Aspergillose semi-invasive  Bacilles Gram négatif
Opacité avec aspect de verre dépoli	Transplantation SIDA CD4+ 50-75 cell/mm <sup>3</sup>	CMV  PJP
Bronchopneumonie	Neutropénie	Aspergillose invasive
Pneumonie interstitielle	Transplantation de moelle  SIDA	CMV  PJP
Plusieurs micronodules	Transplantation de moelle  SIDA	CMV, Cryptocoque  Varicelle, herpès
Plusieurs nodules cavitaires	Drogues	Staphylocoques
Signe du "halo"	Neutropénie	Aspergillose angio-invasive
Signe du "tree-in-bud" (arbre en bourgeons)	SIDA CD4+ > 200 cell/mm <sup>3</sup>  Transplantation	TB  Champignons
Lymphadénopathie	SIDA CD4+ < 50 cell/mm <sup>3</sup>	TB

## PNEUMONIE CHEZ L'ENFANT : RÔLE DE L'IMAGERIE

**MH Smet,**  
*Service de Radiologie,  
UZ Gasthuisberg Leuven*

Une suspicion de pneumonie est l'une des indications les plus fréquentes d'examen par imagerie médicale chez l'enfant. L'imagerie permet d'exclure ou de confirmer une pneumonie, parfois de suggérer des pathogènes, et de déceler d'autres causes. Les examens par imagerie médicale prouvent également leur utilité lorsqu'il s'agit de suivre des pneumonies qui ne guérissent pas et de visualiser d'éventuelles complications.

Le diagnostic clinique de pneumonie n'est pas toujours simple, et encore moins chez les très jeunes enfants. Voilà pourquoi la radiographie conventionnelle du thorax est souvent l'examen d'imagerie initial qui exerce un impact considérable sur la stratégie thérapeutique ultérieure. Dans de nombreux cas, une radiographie thoracique de face suffit pour diagnostiquer une pneumonie. En cas de résultat négatif et de doute, un cliché complémentaire de profil peut être nécessaire et permettre de mieux visualiser l'importance de l'hyperinflation.

Le plus souvent, la radiographie thoracique ne permet pas d'identifier le germe pathogène spécifique. L'examen est surtout utile, car il offre souvent la possibilité d'exclure une pneumonie bactérienne (valeur prédictive négative élevée de 92%) et donc de déterminer les enfants qui n'ont pas besoin d'un traitement antibiotique.

Lorsqu'une radiographie du thorax révèle des ganglions hilaires unilatéraux, combinés à une opacité parenchymateuse ipsilatérale et/ou un épanchement pleural, il faut exclure une tuberculose.

Contrairement à la réactivation TBC chez l'adulte, la tuberculose primaire ne se développe pas prioritairement dans les régions pulmonaires apicales chez l'enfant et les lésions tuberculeuses peuvent dès lors survenir dans tous les lobes pulmonaires.

Une pneumonie – le plus souvent causée par *S. pneumoniae* – peut parfois – surtout chez les jeunes enfants (< 8 ans) – se manifester sous la forme d'une pseudotumeur – mieux connue sous le nom de "pneumonie ronde". Lorsqu'on suspecte une pneumonie d'un point de vue clinique, il est recommandé d'éviter un examen CT et de contrôler la résolution complète de cette opacité ronde après le traitement antibiotique à l'aide d'une radiographie du thorax.

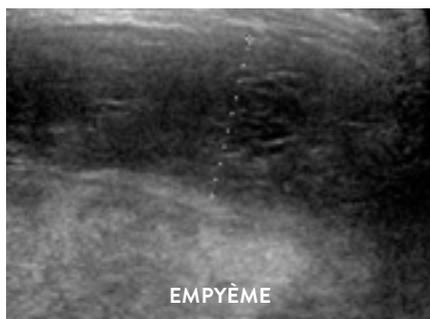
Les symptômes cliniques de la pneumonie chez l'enfant pouvant ressembler à ceux d'autres affections – telles qu'une obstruction des voies aériennes supérieures ou un neuroblastome –, il est indispensable d'évaluer attentivement toutes les structures visualisées (p.ex., trachée, squelette) par une radiographie du thorax.

Une radiographie de suivi d'une pneumonie connue avec évolution clinique favorable n'est pas indiquée chez les enfants en bonne santé. En revanche, chez les enfants présentant des pathologies sous-jacentes connues telles qu'une immunodéficience et une mucoviscidose, l'examen de suivi s'impose effectivement.

En présence de pneumonies récidivantes chez l'enfant, il convient d'envisager une pathologie sous-jacente comme un reflux gastro-œsophagien avec aspiration, des malformations pulmonaires congénitales (par ex. séquestration), des affections systémiques et l'aspiration d'un corps étranger. Un examen CT complémentaire



TRANSUDAT



EMPYÈME

/ Figure 1: Échographie pleurale : structure échographique différente d'un transsudat par rapport à un empyème

avec administration intraveineuse de produit de contraste est indiqué pour mettre en lumière une CPAM (*congenital pulmonary airway malformation*) sous-jacente ou un séquestre pulmonaire.

L'examen par imagerie de complications de pneumonies consiste essentiellement à évaluer des épanchements parapneumoniques et des lésions résiduelles chroniques de pneumonie. L'échographie révèle plus efficacement que la tomographie l'échogénicité, les septa et les loculations dans l'épanchement et permet ainsi de distinguer un empyème d'un transsudat et d'assister un éventuel drainage.

Une pneumonie qui ne guérit pas ni sur le plan clinique ni sur le plan radiologique après un traitement, peut indiquer une complication suppurative (par ex. abcédation, nécrose cavitaires) et exige un examen CT complémentaire avec administration intraveineuse de produit de contraste. Les lésions résiduelles plus tardives

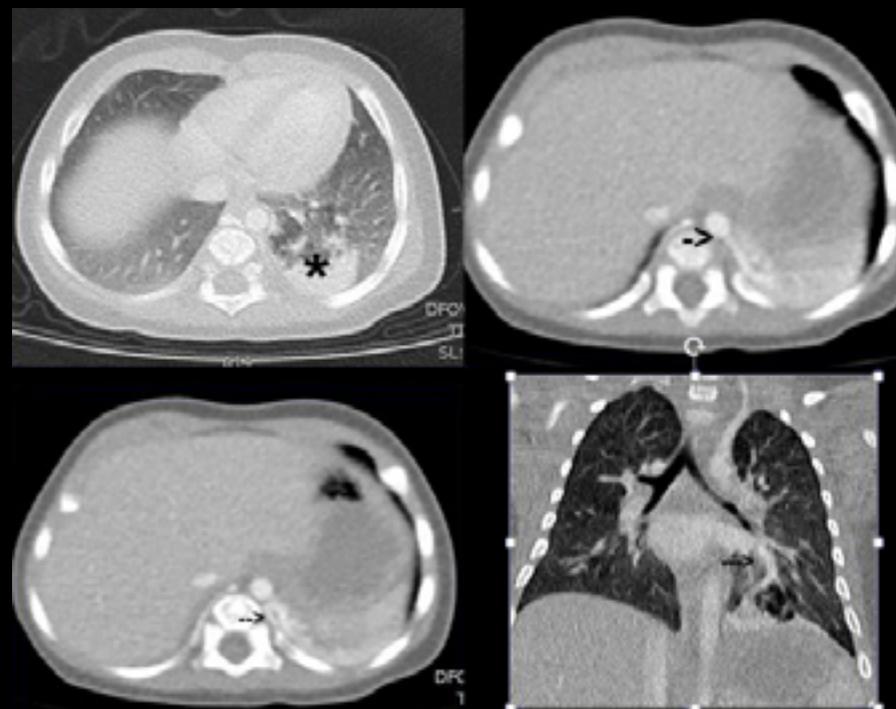
de pneumonie sont les bronchectasies et le syndrome de Swyer-James. L'examen à privilégier pour démontrer les bronchectasies est la HRCT (CT haute résolution). Dans le syndrome de Swyer-James, une bronchiolite oblitérante post-infectieuse peut conduire à un poumon hyperclair unilatéral avec *airtrapping*.

Une pneumonie chez les enfants immunodéprimés est bien plus complexe qu'une pneumonie dans la population infantile ordinaire. La CT est dans ce cas plus indiquée que la radiographie pour ne pas passer à côté d'une pneumonie en raison des conséquences sévères potentielles. La pneumonie infectieuse (virale, bactérienne, à champignons) peut en outre s'accompagner de processus aigus non infectieux comme une hémorragie pulmonaire, un œdème pulmonaire, une bronchiolite oblitérante, une maladie chronique du greffon contre l'hôte, etc. Ces processus aigus provoquent souvent des images pulmonaires intriquées et aspécifiques, tant à la radiographie qu'au CT. La HRCT permet parfois de visualiser de façon plus détaillée des lésions plus suggestives d'infections opportunistes (*aspergillose agressive/Pneumocystis jirovecii*). L'examen CT du thorax est également utile pour diriger des interventions potentielles (par ex., biopsie pulmonaire) au niveau de zones ou de lésions définies.

Les enfants atteints de la pneumopathie génétique chronique qu'est la mucoviscidose sont suivis annuellement au moyen d'une radiographie thoracique de contrôle et d'un examen bisannuel du thorax par muco-CT à faible dose. Outre leur mucoviscidose, ils peuvent aussi développer d'autres pneumopathies telles qu'une pneumonie aiguë, un pneumothorax et une hémorragie pulmonaire. Dans de tels cas, une radiographie thoracique non concluante doit idéalement être complétée d'un (angio-) CT-thorax.

#### Références :

- Schooler GR, Davis JT, Parente VM, Lee EY (2017) Children with Cough and Fever: Up-to-date Imaging Evaluation and Management. *Radiol Clin N Am* 55:645-655.
- García-Peña P, Guillerman RP - Pediatric Chest Imaging – Third Edition – Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014.



/ Figure 2: Séquestre pulmonaire : CT après contraste intraveineux avec visualisation de la circulation systémique (→) vers l'opacité pulmonaire basale à gauche (\*).

# LES IMAGES MÉDICALES NE SONT PAS DES PHOTOS DE VACANCES PAS DE RAYONS SANS RAISONS

Suivez-nous sur le site du SPF Santé Publique !

[www.pasderayonssansraisons.be](http://www.pasderayonssansraisons.be)



**Avvertissement :** Le contenu de cette brochure se veut essentiellement informatif. Ne prenez pas de décision importante exclusivement sur base de l'information qui y est contenue. N'hésitez jamais à demander un avis spécialisé si nécessaire (spécialiste en imagerie). L'asbl. Focus on Medical Imaging ne peut être tenue responsable de décisions ou pratiques médicales qui ne tiendraient compte que de l'information ici produite, sans contact avec les spécialistes de la question.