

Imagerie de la pneumonie nécrosante chez l'enfant et l'adolescent

Analyse rétrospective d'une cohorte de 39 patients.

*En hommage au Professeur Gudinchet, qui a su me montrer la voie pour la réalisation de ce mémoire.
Je lui suis extrêmement reconnaissant. Il restera dans mon esprit comme un homme bon et
immensément compétent.*

Johann Carrard, 3^{ème} année de Master en médecine Faculté de biologie et médecine, Lausanne
Dr. François Gudinchet, Professeur associé, Service de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle
CHUV, Lausanne
Dr. Leonor Alamo, MER, Service de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle CHUV, Lausanne
Dr Gaudenz Hafen, PD MER, Département médico-chirurgical de pédiatrie du CHUV, Lausanne
Dr. Estelle Tenisch, Service de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle CHUV, Lausanne

Table des matières

Résumé	2
Introduction.....	3
Patients et méthodes.....	3
Résultats	5
Résultats cliniques	5
Résultats radiologiques	5
Discussion	6
Conclusion.....	8
Bibliographie.....	10
Tableaux et figures.....	12
Tableau 1. Protocole CT thorax	12
Tableau 2a. Données cliniques	12
Tableau 2b. Données biologiques.....	13
Tableau 3a. Données pour la radiologie conventionnelle et la tomodensitométrie	14
Tableau 3b. Données pour l'échographie	14
Figure 1.	15
Figure 2.	16
Figure 3.	17
Figure 4.	18
Figure 5.	19
Figure 6.	20

Résumé

Introduction

La pneumonie nécrosante (PN) est une complication rare de la pneumonie chez l'enfant. Elle se caractérise par l'apparition de zones nécrotiques au sein du parenchyme pulmonaire infecté.

But

Décrire l'aspect en imagerie de cette pathologie et établir le rôle respectif de la tomodensitométrie (CT), de l'échographie (US) et de la radiologie conventionnelle (CRX).

Patients et méthodes

L'analyse rétrospective d'images radiologiques ainsi que de données cliniques a été effectuée dans une cohorte de 39 patients (21 garçons et 18 filles, âge médian 35 mois) hospitalisés au CHUV entre le 01.01.2004 et le 30.06.2015. Les données cliniques telles que le type de germes, la présence de fièvre, la supplémentation en oxygène ou encore la pose de drains ont été relevées. Concernant l'imagerie, la sémiologie de la PN a été décrite et une comparaison entre les images CT et US a été effectuée afin de définir des grades de concordance entre ces deux modalités.

Résultats

Chaque patient a bénéficié en moyenne de 15 CRX, 2 CT et 1,3 US. Au CT injecté, des condensations hétérogènes étaient visibles chez 38 patients (97,5%), des épanchements pleuraux chez 34 patients (87%) et des cavités aériques chez 32 patients (82%). Une bonne concordance entre CT et US a été retrouvée dans 75% des cas, un grade intermédiaire dans 20% et une mauvaise corrélation dans 1 cas seulement (5%). Celui-ci était dû au délai entre les deux examens. La visualisation de septas au sein des épanchements pleuraux a été jugée nettement meilleure à l'US par rapport au CT.

Conclusion

La CRX ne montre pas de signe spécifique précoce de la PN.

Le CT injecté permet un diagnostic précoce de la nécrose car il démontre un rehaussement hétérogène du parenchyme pulmonaire.

Le CT est utile dans la prise en charge initiale car il permet l'évaluation de l'extension de l'infection pulmonaire et de la nécrose.

L'US est, quant à lui, utile dans l'évaluation des épanchements pleuraux et dans le suivi du parenchyme pulmonaire.

Le CT et l'US sont complémentaires dans la prise en charge de la PN.

L'utilisation du CT devrait donc se limiter uniquement à l'évaluation initiale de la maladie alors que le suivi pourrait être réalisé par US et CRX.

Introduction

La pneumonie nécrosante (PN) est une complication rare de la pneumonie chez l'enfant. Elle touche les adultes comme les enfants mais diffère par une issue clinique meilleure chez l'enfant^{9, 16} ainsi que par les germes impliqués. Les deux principaux germes mis en cause en pédiatrie sont le *streptococcus pneumoniae* et le *staphylococcus aureus*^{14, 15, 16}. La clinique de la PN est similaire à celle d'une pneumonie communautaire. Cependant, dans la PN, on retrouve souvent un état général très diminué ainsi qu'un état fébrile élevé. Une augmentation de l'incidence de cette pathologie a été décrite ces dernières années dans la littérature^{9, 15, 16, 24}. L'absence de réponse à une antibiothérapie standard engendre dans la plupart des cas des complications justifiant une hospitalisation en soins intensifs.

La radiologie reste l'outil le plus utile pour le diagnostic précoce de la PN. La sémiologie radiologique se caractérise par l'apparition de condensations hétérogènes du parenchyme pulmonaire visibles en premier lieu en tomodensitométrie (CT) puis en radiologie conventionnelle (CXR)⁴. L'atteinte pulmonaire évolue par la suite vers la destruction focale du parenchyme pulmonaire. Des épanchements pleuraux importants sont fréquemment observés. La fistule broncho-pleurale, visible au CT constitue une complication classique. Il est donc capital de réaliser un diagnostic rapide de nécrose pulmonaire. Même si la sémiologie de la PN est connue, de nombreuses études sont anciennes et ne portent que sur de petites cohortes de patients. De plus, l'utilisation de l'échographie (US) dans le diagnostic de nécrose pulmonaire et le contrôle des épanchements a rarement été décrite.

Dans cette étude, nous nous sommes donc penchés sur l'utilisation de l'US, dans la prise en charge de la PN. Nous avons passé en revue l'aspect radiologique typique de la pneumonie nécrosante dans une cohorte de 39 enfants dans les trois modalités que sont la CXR, l'US et le CT. Nous avons comparé ces différentes techniques afin de vérifier si l'usage de l'US est envisageable de façon systématique dans le diagnostic et surtout dans le suivi des PN.

Patients et méthodes

Une autorisation a été obtenue auprès de la Commission d'éthique vaudoise de la recherche sur l'être humain (CER-VD).

Une recherche par mot clé dans la base de données radiologique de l'institution a été effectuée. Les critères d'inclusions de l'étude étaient : un âge > à 1 an et < 18 ans. L'infection par *mycobacterium tuberculosis* était un critère d'exclusion de l'étude.

L'analyse rétrospective d'images radiologiques (CXR, CT, US) a été effectuée dans une cohorte de 39 patients (21 garçons et 18 filles) hospitalisés au CHUV entre le 01.01.2004 et

le 30.06.2015. Chaque patient a bénéficié en moyenne de 15 RX, 2 CT et 1,3 US. L'âge médian des patients était de 35 mois (17mois-180mois).

Deux observateurs, un radiologue sénior (FG) et un étudiant (JC) ont revu séparément 627 CXR, 82 CT et 53 US. Un diagnostic a été ensuite obtenu par consensus.

Radiographie de thorax :

Les radiographies de thorax étaient effectuées sur une machine de type DigitalDiagnost, Philips Healthcare. L'incidence antéropostérieure (AP) en position couchée était la plus souvent réalisée dans un contexte de soins intensifs mais un complément par une incidence de profil pouvait parfois être obtenu.

Les CT étaient réalisés sur une machine General Electric 64 barrettes VCT system (General Electric Medical System, Milwaukee, USA). Les acquisitions étaient obtenues après une injection intraveineuse au pli du coude de 1,5-2 ml/Kg de produit de contraste non ionique (Accupaque 300 ou 350, GE Healthcare, Giles, UK) suivi d'un rinçage de 10-20 ml de sérum physiologique 0,9%.

Les acquisitions hélicoïdales étaient débutées 30 secondes post-injections en apnée quand cela était possible. Le tableau 1 résume les protocoles utilisés.

Echographie :

Les échographies étaient réalisées sur une machine IU22 Philips Healthcare avec des sondes de type : C 8-5, C5-2, C5-1, L12-5.

Au total, 20 patients ont bénéficié d'un CT et d'un US dans un intervalle de temps inférieur à une semaine ce qui a permis d'établir la concordance de ces 2 méthodes d'imagerie.

Cette comparaison a été gradée en 3 niveaux en fonction de la visualisation sur l'US d'épanchement, d'hépatisation hétérogène du poumon (parenchyme nécrotique) ainsi que de la présence d'air intraparenchymateux liée à la nécrose. Ces grades de concordance correspondent à : 1 = mauvaise, 2 = intermédiaire, et 3 = bonne.

Résultats

Résultats cliniques

Les données cliniques et biologiques des patients sont résumées dans les tableaux 2.a et 2.b.

38 patients présentaient un état fébrile (au-delà de 38.5°C). Les patients présentaient très fréquemment une détresse respiratoire avec une fréquence respiratoire moyenne de 50/ min, un tirage dans 72% des cas et une toux dans 87% des cas. Une supplémentation en oxygène a été nécessaire dans 87% des cas.

La totalité des patients présentait un syndrome inflammatoire avec une CRP moyenne à 221 mg/L.

Du point de vue bactériologique, une infection à *Streptococcus pneumoniae* a été retrouvée chez 29 patients (74,5%). Parmi ces 29 cas, le germe a été découvert chez 13 patients uniquement sur la recherche de l'antigène urinaire. Les autres germes en cause étaient les suivants : *streptococcus sanguis*, *steptococcus pyogène du groupe A*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas*, *Haemophilus influenzae*, *CMV*, *Mycoplasma hominis*, *Aspergillus*. Les différentes cultures ainsi que PCR ou antigènes urinaires sont restées négatives chez 3 patients.

La plupart des patients ont reçu une antibiothérapie débutant par de l'Amoxicilline en première intention. A partir de la découverte de PN sur la base de l'imagerie, le traitement a été remplacé par de la Céftriaxone.

Nous n'avons pas compté de décès dans cette étude.

Résultats radiologiques

Radiologie conventionnelle :

Les données d'imagerie des patients sont résumées dans les tableaux 3a et 3b.

Des condensations homogènes ont été retrouvées chez 7 patients sur 39 (18%) et des condensations hétérogènes chez 32 patients (82%). La localisation des lésions était variable : 32 (82%) étaient situées dans le lobe supérieur gauche 25 (64%) dans le lobe inférieur gauche, 11 (28%) dans le lobe supérieur droit, 15 (38,5 %) dans le lobe moyen et 10 (25,5%) dans le lobe inférieur droit. Chez 31 patients (79,5%), nous avons visualisé des cavités aériques ainsi que des épanchements pleuraux. 30 patients (77%) étaient porteurs de drains. Des pneumothorax étaient présents chez 9 patients (23%) avant la pose de drain. La récurrence de pneumothorax chez 1 patient porteur d'un drain sous aspiration (2,5%) a fait poser le diagnostic en CXR de fistule broncho-pleurale. Ce qui a été confirmé par un CT.

Tomodensitométrie :

Au CT injecté, 38 patients sur 39 (97,5%) présentaient une condensation hétérogène (Figure 1). Elles se situaient dans 22 cas (23%) dans le lobe supérieur gauche, 22 également dans le lobe inférieur gauche, 12 (31%) dans le lobe supérieur droit, 14 (40%) dans le lobe moyen et 10 (25,5%) dans le lobe inférieur droit. Des adénopathies hilaires et médiastinales étaient présentes chez 9 patients (23%), des cavités aériques chez 32 patients (82%) et des épanchements pleuraux chez 34 patients (87%). Nous avons compté 10 patients (25,5%) présentant un pneumothorax et 6 patients (15,5) avec une fistule broncho-pleurale. Comme pour le CXR nous avons dénombré 30 patients (77%) porteurs de drains.

Echographie :

Au total, 20 patients (51%) ont bénéficié d'un US dans cette étude. Chez ces 20 patients nous avons retrouvé une hépatisation hétérogène du poumon (Figure 2). Dans 3 cas (15%) nous avons visualisé des cavités aériques (Figure 3). 17 patients ont présenté des épanchements (85%), dont 7 (35%) un épanchement cloisonné. Sur les 20 patients pour qui la comparaison US-CT a pu être effectuée, la corrélation s'est révélée bonne dans 75% des cas, intermédiaire dans 20% et mauvaise dans 5%.

Discussion

Dans notre institution, une augmentation de l'incidence de la PN a été constatée ces dernières années, ce qui a été confirmé par plusieurs études^{9, 15, 16, 24}.

Une des causes avancées est le recours à une antibiothérapie excessive et par conséquent, à la génération de nouvelles souches de germes résistants. Nous avons donc identifié de manière rétrospective 39 patients avec PN sur une durée de dix ans.

Du point de vue clinique, les patients présentaient dans la majorité des cas une détresse respiratoire, une toux et une fièvre supérieure à 38,5°C.

Dans la littérature, les germes impliqués dans la PN sont le plus souvent le *Streptococcus pneumoniae* et *staphylococcus aureus*^{14, 15, 16}. Dans notre série, nous avons pu identifier un *Streptococcus pneumoniae* dans 29 cas (74,5%). Il faut cependant prendre ces chiffres avec précaution car, dans 13 des 29 cas, le germe a été identifié uniquement sur la base de l'antigène urinaire. Or, nous savons que ce test diagnostique n'a qu'une valeur prédictive positive moyenne (environ 50%) chez l'enfant.

Dans notre série, les patients ont été traités en première intention par une antibiothérapie par Amoxicilline. Devant la persistance des symptômes, un CT a été réalisé dans tous les cas et

a posé le diagnostic de PN. Un changement d'antibiothérapie par Ceftriaxone a donc été prescrit.

La complication la plus fréquemment observée dans la PN est l'épanchement pleural. Dans notre série, les épanchements pleuraux étaient fréquemment abondants ce qui entraînait une déviation du médiastin. L'usage d'un traitement invasif par drainage s'est donc souvent révélée nécessaire. En effet, il a été décrit que la pose de drain dans la PN entraîne un raccourcissement de la durée d'hospitalisation ainsi qu'un meilleur rétablissement^{20, 22}. Le traitement chirurgical reste, quant à lui, controversé : une étude concernant 80 patients a démontré que la résolution de la PN est identique lors de prise en charge chirurgicale ou lors d'un traitement conservateur¹⁶.

Dans notre étude, la durée médiane d'hospitalisation était de 16 jours. Cependant, au vu de la nature rétrospective de cette dernière et donc en l'absence d'imagerie de contrôle post maladie, nous ne pouvons pas nous prononcer quant à la résolution clinique ou radiologique des symptômes. Cependant, sous traitement adéquat, l'évolution de la PN est en général très bonne^{9, 16}.

L'aspect en CRX de la PN se caractérise par une consolidation hétérogène du parenchyme pulmonaire, un épanchement pleural important et une évolution cavitaire des zones de nécrose. Cependant le diagnostic différentiel reste ouvert en CRX avec un abcès, une infection fongique ou une tuberculose¹. Les zones cavitaires peuvent conduire à une fistule broncho-pleurale. Cette dernière doit être suspectée en CRX devant l'apparition de pneumothorax récidivants mais son diagnostic demeure difficile, voire impossible à confirmer sans imagerie en coupe. Dans notre casuistique, les fistules broncho-pleurales n'ont pu être détectées que par le CT, comme c'est le cas dans la littérature²⁵.

La CRX reste cependant un bon examen de contrôle pour la présence de pneumothorax ou pour l'évolution des foyers infectieux même si, au CT, l'étendue des foyers infectieux est plus précise qu'en CXR.

En effet, dans notre série, la visualisation en CRX de zones de nécrose parenchymateuse n'était possible qu'après cavitation. Au CT, en revanche, la nécrose était visible rapidement sous forme d'une absence de rehaussement des zones atteintes (Figure 4). Nous retrouvons une consolidation hétérogène du parenchyme après injection de produit de contraste avec des zones hypodenses correspondant aux foyers de nécrose parenchymateuse et donc aux futures cavités aériques. Les cavités aériques étaient quant à elles entourées d'une paroi fine et non rehaussée après injection de produit de contraste contrairement à l'abcès où la paroi est épaisse et rehaussée^{5, 12, 14}. C'est là que l'intérêt du CT pour un diagnostic précoce de PN prend tout son sens¹⁶.

Des épanchements pleuraux étaient très souvent retrouvés avec parfois une opacité de tout un héli-thorax associée à une déviation du médiastin. La comparaison que nous avons effectuée entre CT et US a permis de mettre en évidence la capacité nettement supérieure de l'US à visualiser des cloisons au sein des épanchements pleuraux. Ce qui peut se révéler utile pour la pose de drain pleural.

La visualisation d'adénopathies médiastinales ou hilaires est meilleure en CT. Cependant, dans notre étude, nous avons été frappés par le faible pourcentage (23%) de patients présentant des adénopathies.

A notre connaissance, peu d'études ont tenté d'évaluer l'utilité de l'US dans le diagnostic ou le suivi des PN en comparaison directe avec le CT. Toutefois, dans la littérature, plusieurs études dont une méta-analyse décrivent que l'US possède une excellente spécificité et sensibilité dans le diagnostic de la pneumonie nécrosante^{13, 19}.

Notre série rassemble un grand nombre de patients chez qui les deux examens (US et CT), réalisés à un intervalle proche, ont été comparés.

Nous avons gradé la concordance des lésions visibles entre CT et US. Nous avons retrouvé dans 75% des cas une bonne corrélation (Figure 5) et dans 20% des cas une corrélation intermédiaire entre les 2 méthodes d'imagerie. Ces éléments confirment donc l'intérêt de l'US dans le suivi des PN.

Certaines études avancent qu'une résolution ad integrum du parenchyme pulmonaire se retrouve dans la majorité des cas et qu'il n'existe aucune séquelle sur les fonctions pulmonaires^{5, 23}. Nous n'avons pas pu évaluer ce point dans notre étude, faute de données satisfaisantes à ce sujet.

L'IRM n'a pas sa place dans la prise en charge de la PN. Les enfants n'étant généralement pas intubés, il serait impossible de réaliser une IRM sans sédation. De plus, les coûts importants engendrés par cet examen ne justifient pas l'utilisation d'une telle modalité.

Conclusion

Au vu des résultats de cette étude, nous pouvons conclure que dans la prise en charge de la PN, le CT et l'US ne sont pas en compétition mais complémentaires.

Le CT est utile dans la prise en charge initiale pour le diagnostic de nécrose et pour l'évaluation de l'extension de l'infection.

Les épanchements pleuraux dans la PN donnent une bonne fenêtre acoustique pour l'US qui facilite l'évaluation du parenchyme pulmonaire.

La corrélation entre l'US et le CT étant bonne, nous proposons de limiter l'irradiation des enfants et de ne réaliser qu'un seul CT initial, qui permet de faire le diagnostic de nécrose

parenchymateuse. Celle-ci est en effet visible très rapidement après le début des symptômes selon notre expérience.

Pour le suivi, nous proposons l'utilisation de l'US pour l'évaluation des épanchements pleuraux et de l'évolution du parenchyme pulmonaire (Figure 6). De plus, l'US a l'avantage d'identifier clairement la présence de cloisons dans les épanchements pleuraux, cloisons qui peuvent poser problème dans la mise en place de drains.

Bibliographie

1. Cakir E, Hakan Gedik A, Ari E, Ozdemir O, Betul Cakir F, Uzuner S, Bilgin M Ziyade S, Nontuberculosis pulmonary cavitory disease of childhood. *The Pediatric Infectious Disease Journal* 2015;34:320-322
2. Kurian J, Levin TL, Han BK, Taragin BH, Weinstein S, Comparison of Ultrasound and CT in the Evaluation of Pneumonia Complicated by Parapneumonic Effusion in Children. *AJR* 2009;193:1648–1654
3. Donnelly LF, Klosterman LA. CT appearance of parapneumonic effusions in children : findings are not specific for empyema. *AJR* 1997;169:179-182
4. Donnelly LF, Klosterman LA. The yield of CT of children who have complicated pneumonia and noncontributory chest radiography. *AJR* 1998;170:1627-1631
5. Donnelly LF, Klosterman LA. Cavitory necrosis complicating pneumonia in children : sequential finding on chest radiography. *AJR* 1998;171:253-256
6. Reimel BA, Krishnadasen B, Cuschieri J, Klein MB, Gross J, Karmy-Jones R. Surgical management of acute necrotizing lung infections. *Can Respir J* 2006;13:369-373
7. Westphal FL, Lima LC, Lima Netto JC, Tavares E, Andrade EO, Silva MS. Surgical treatment of children with necrotizing pneumonia. *J Bras Pneumol* 2010;36:716-723
8. Choueiry E, El, Cuzonb G, Dugelaya F, Chevreta L, Duranda P, Bergounioux J. Necrotizing community-acquired Staphylococcus aureus Pneumonia. *IVES de Pédiatrie* 2011;18:767-771
9. Demirel N, Quizon A, EL Belteton De Leon, MD, Reiter J, Colin AA. On the Nature of Pleural Involvement in Necrotizing Pneumonia: A Report of Two Cases of Life Threatening Late Complications. *Pediatric Pulmonology* 2014;49:90–95
10. Cathoa G, Gilletb Y, Dumitrescuc O, Linac G, Labbe´a G, Bellona G, Reixa P. Intrafamilial transmission of Staphylococcus aureus Panton-Valentine leukocidin responsible for two cases of neonatal necrotizing pneumonia. *Archives de Pédiatrie* 2011;18:1090-1094
11. Taffarel P, Bonetto G, Penazzi M, Barén FJ, Saenz S, Uranga M, Mari E, Pereda R, Debaisi G. Severe Staphylococcus aureus infection in three pediatric intensive care units. Analysis of cases of necrotizing pneumonia. *Arch Argent Pediatr* 2014;112-2:164-169
12. Seo H et al. Focal necrotizing pneumonia is a distinct entity from lung abscess. *Respirology* 2013;18 :1095–1100
13. Chiu C-Y, Wong K-S, Lai S-H, Huang Y-H, Tsai M-H, Lin YC. Peripheral hypoechoic spaces in consolidated lung: a specific diagnostic sonographic finding for necrotizing pneumonia in children. *Turk J Pediatr* 2008;50: 58-62

14. Hodina M, Hanquinet S, Cotting J, Schnyder P, Gudinchet F. Imaging of cavitary necrosis in complicated childhood pneumonia. *Eur Radiol* 2002;12:391-396
15. Spencer DA, Thomas MF. Necrotising pneumonia in children. *Paediatr Respir Rev* 2014;15-3:240-245
16. Sawicki GS, Lu FL, Valim C, Cleveland RH, Colin AA. Necrotizing pneumonia is an increasingly detected complication of pneumonia in children. *European Respiratory Journal* 2008;31:1285-1291
17. Jaffe A, Calder AD, Owens CM, Stanojevic S, Sonnappa S. Role of routine computed tomography in pediatric pleural empyema. *Thorax* 2008 ;63 :897-902
18. Lemaître C, Angoulvant F, Gabor F, Makhoul J, Bonacorsi S, Naudin J, Alison M, Faye A, Bingen E, Lerrot M. Necrotizing pneumonia in children. *The Pediatric Infectious Disease Journal* 2013;32-10:1146-1149
19. Pereda M, Chavez M, Hooper-Miele C, Gilman R, Steinhoff M, Ellington L, Gross M, Price C, Tielsch J, Checkly W. Lung Ultrason for the Diagnosis of Pneumonia in Children : A Meta-analysis. *PEDIATRICS* 2015;135-4:714-722
20. MacIntosh K. Community-acquired Pneumonia in Children. *N Engl J Med* 2002;346-6:429-437
21. Calder A, Owens CM. Imaging of parapneumonic pleural effusions and empyema in children. *Pediatr Radiol* 2009;39:527-537
22. Patradoon-Ho P, Fitzgerald DA. Lung abscesses in children. *Paediatr Respir Rev* 2007;8-1:77-84
23. Al-Saleh S, Grasemann H, Cox P. Necrotizing pneumonia complicated by early and late pneumatoceles. *Can Respir J* 2008;15-3:129-132
24. Bender JM, Ampofo K, Korgenski K, Daly J, Pavia AT, Mason EO, Byington CL. Pneumococcal necrotizing pneumonia in Utah: does serotype matter? *Clin Infect Dis* 2008;46:1346–1352
25. Stern EJ, Sun H, Haramati LB. Peripheral bronchopleural fistulas: CT imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167 (1): 117-20

Tableaux et figures

Tableau 1. Protocole CT thorax

Age (ans) / Poids (Kg)	1-6 /10-25	6-12/ 25-40	> 12 / > 40
Thorax			
Scout view AP+ Lateral 80 kV, 10 mA	+	+	+
Gantry rotation time (s)	0.5	0.5	0.5
Pitch	1.375	1.375	1.375
Slice thickness (mm) nom/rec	0.625/2.5	0.625/5 (2.5)	0.625/5
kV / mA	100/160	120/120-180	120/180
CTDIw (mGy)	2,79	-	4
DLP (mGycm)	65,07	-	126,54
Matrix size	512x512	512x512	512x512
FOV (mm)	240	240	240

Tableau 2a. Données cliniques

Données cliniques		
Signes et symptômes	Nb de patients/nb de patients avec data disponibles	Pourcentages
Fièvre > 38.5°C	38/39	97%
Douleurs	24/39	61%
Tirage	28/39	72%
Toux	34/39	87%
Supplémentation en oxygène	33/38	87%
Traitement		
Chirurgical		
drains	28/39	72%
lobectomie	1/39	2,5%
Antibiothérapie	39/39	100%
		Amoxicilline / Ceftriaxone
Evolution clinique		
En vie	39/39	100%
Décès	0/39	0
		Durée (jours) Moyenne/ Médiane/ Range
Durée d'hospitalisation	37/37	19 / 16 / (5-53)

Tableau 2b. Données biologiques : *1 et *2 signifie que les germes étaient présents chez le même patient

Données biologiques		
Laboratoire	Nb de patients/nb de patients avec data disponibles	Moyenne/ Médiane/ Range
CRP	34/34	221 mg/L/ 249mg/L/ (19-430)mg/L
Leucococytes	27/27	18.2 G/L/ 18G/L/ (2,8-48)G/L
Bactériologie (hémocultures, cultures épanchement, antigène urinaire, culture expectorations)		Pourcentages
Stérile	3/39	8%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	29/39	74,5%
<i>Streptococcus sanguis</i>	1/39	2,5%
<i>streptococcus pyogène du groupe A</i>	1/39	2,5%
<i>H.influenzae</i>	1/39	2,5%
* ¹ <i>klebsiella pneumoniae</i>	1/39	2,5%
* ² <i>pseudomonas</i>	1/39	2,5%
* ² <i>CMV</i>	1/39	2,5%
<i>mycoplasma hominis</i>	2/39	5%
* ¹ <i>Aspergillus</i>	1/39	2,5%

Tableau 3a. Données pour la radiologie conventionnelle et la tomodensitométrie

Radiologie conventionnelle			Tomodensitométrie	
Sémiologie	Nombre/39	Pourcentages	Nombre/39	Pourcentages
Consolidations homogènes	7	18%	1	2,5%
Consolidations hétérogènes	32	82%	38	97,5%
LSG	15	38%	9	23%
LIG	25	64%	22	56,5%
LSD	11	28%	12	31%
LM	15	38,5%	14	40%
LID	10	25,5%	10	25,5%
Adénopathies	0	0	9	23%
Atélectasie	3	7,5%	26	66,5%
Cavités aériques	31	79,5%	32	82%
Cavités hydro-aériques	0	0	1	2,5%
Epanchement pleural	31	79,5%	34	87%
Pneumothorax	9	23%	10	25,5%
Hydro-pneumothorax	1	2,5%	2	5%
Pneumothorax en présence de drain	3	7,5%	4	10%
Fistule broncho-pleurale	1	2,5%	6	15,5%
Drains	30	77%	30	77%

Tableau 3b. Données pour l'échographie. Grade de corrélation entre CT et US : 1 = mauvaise, 2 = intermédiaire, 3 = bonne

Echographie		
Sémiologie	Nombre/20	Pourcentages
hépatisation hétérogènes	20	100%
corrélation entre CT et US		
Grade 1	1	5%
Grade 2	4	20%
Grade 3	15	75%
Cavités aériques	3	15%
Cavités hydro-aériques	0	0
Epanchement pleural non cloisonné	10	50%
Epanchement pleural cloisonné	7	35%
Pneumothorax	0	0
Atélectasie	4	20%

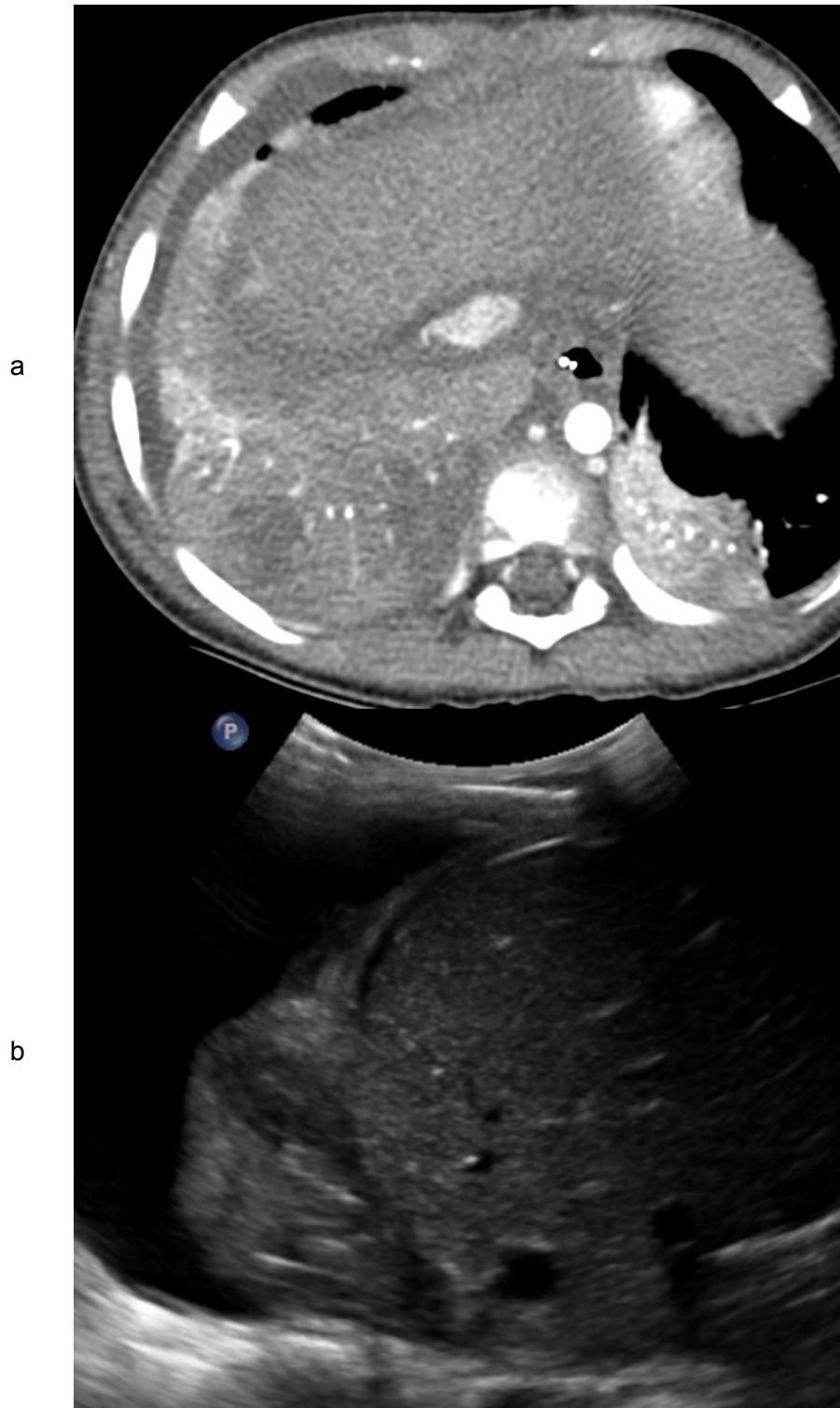


Figure 1.

- a. CT thoracique injecté chez un garçon de 3 ans qui présentait une pneumonie nécrosante à *S.pneumoniae*.
La coupe transverse montre un rehaussement hétérogène du parenchyme du LID compatible avec une PN au stade pré-cavitaire.
- b. L'échographie du même patient réalisée 3 jours plus tard montre également une hétérogénéité du parenchyme du LID.

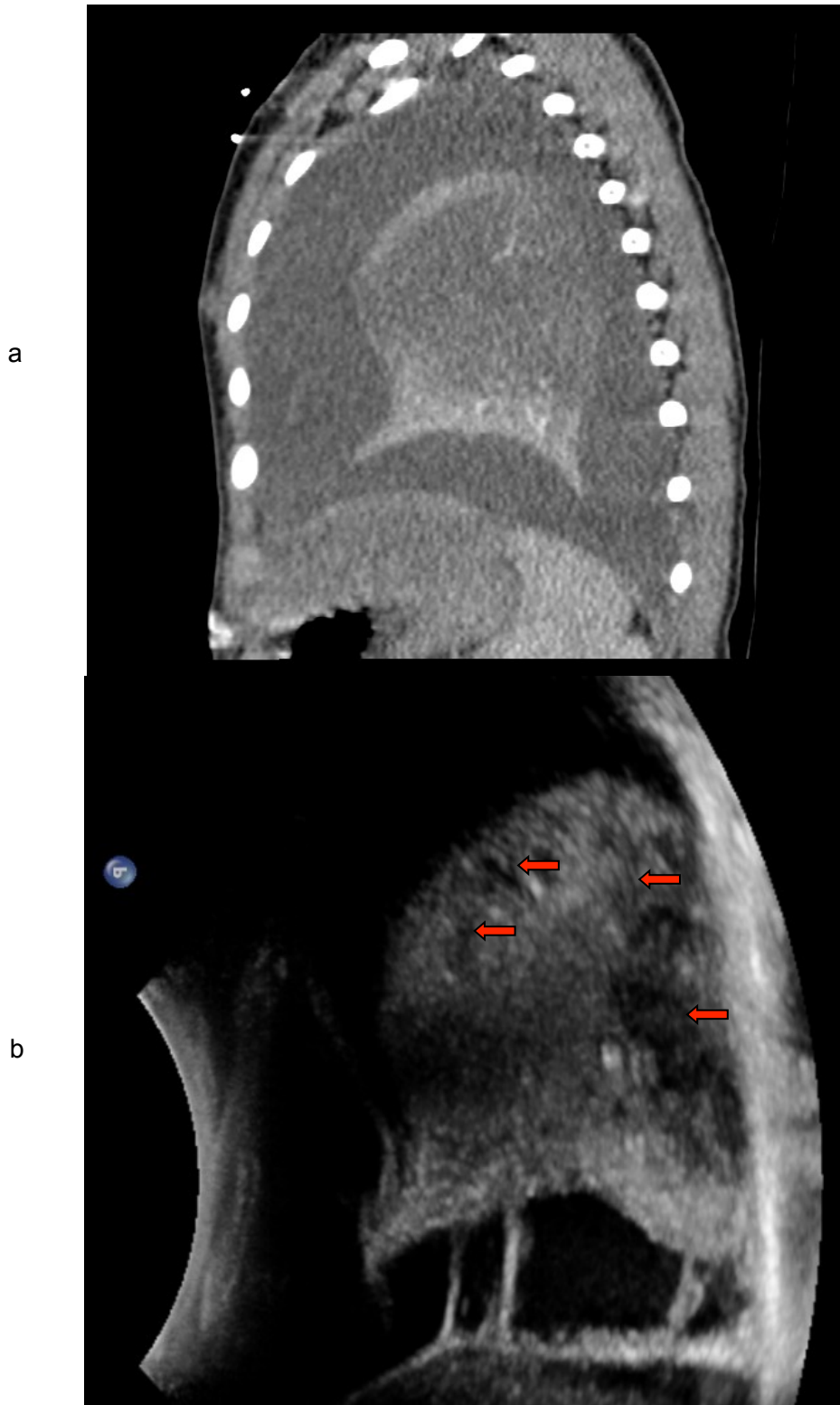


Figure 2.

- a. CT thoracique injecté chez un enfant de 2,5 ans avec fièvre à 39°C, toux et difficultés respiratoires. Les reconstructions sagittales montrent un parenchyme pulmonaire hétérogène et un important épanchement pleural.
- b. L'échographie réalisée le même jour montre également l'hétérogénéité du parenchyme et l'épanchement pleural. En outre, l'US démontre les ponts de fibrine au sein de cet épanchement non visible sur le CT. Les foyers de nécrose pulmonaire sont clairement visibles (flèches).

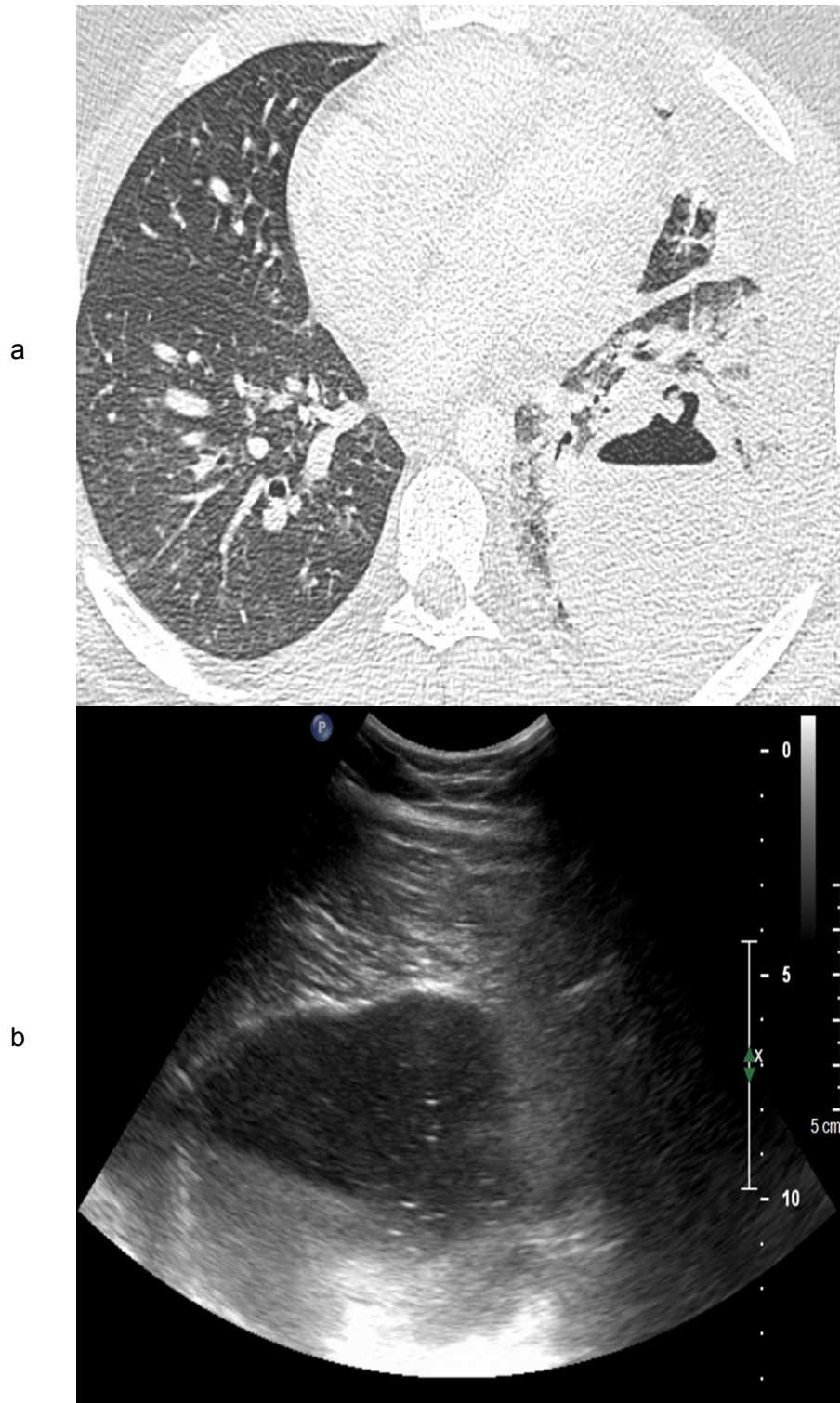
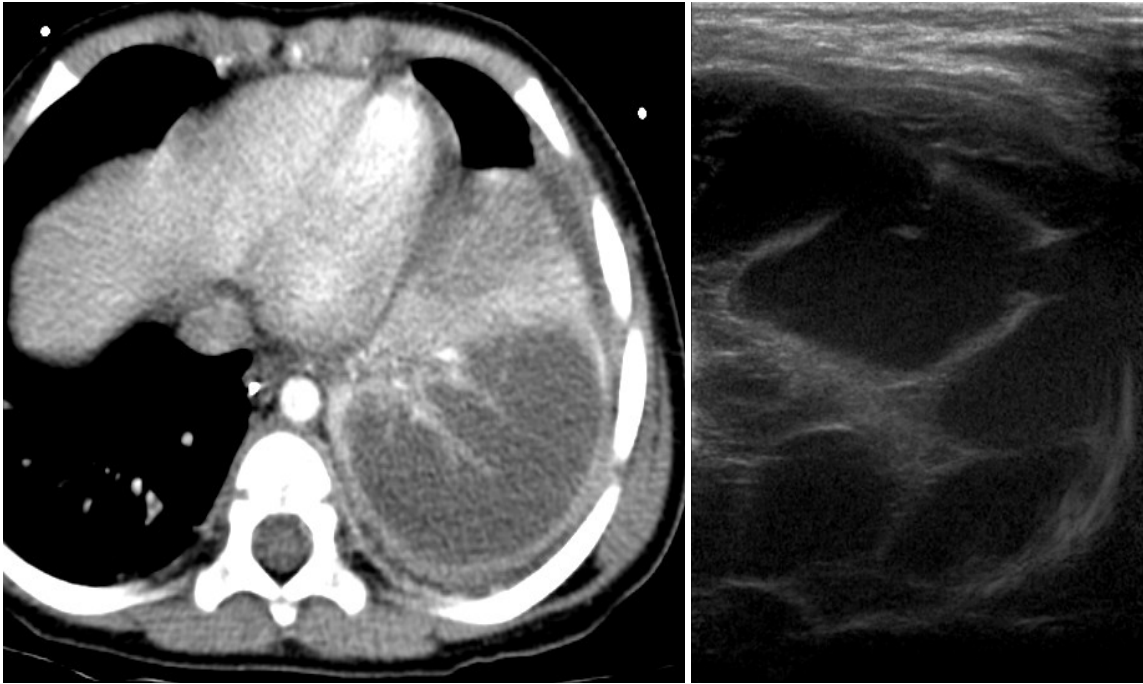


Figure 3.

- a. CT thoracique injecté en fenêtre pulmonaire d'un enfant de 15 ans présentant une pneumonie nécrosante compliquée ici d'une cavité contenant un niveau hydro-aérique.
- b. La coupe échographique transverse latéro-thoracique démontre également la cavité.



a

b

Figure 4.

- a. La coupe transverse du CT injecté montre une densité hétérogène du parenchyme pulmonaire au niveau du LIG démontrant ici la zone de nécrose.
- b. L'échographie démontre également une condensation hétérogène du LIG.

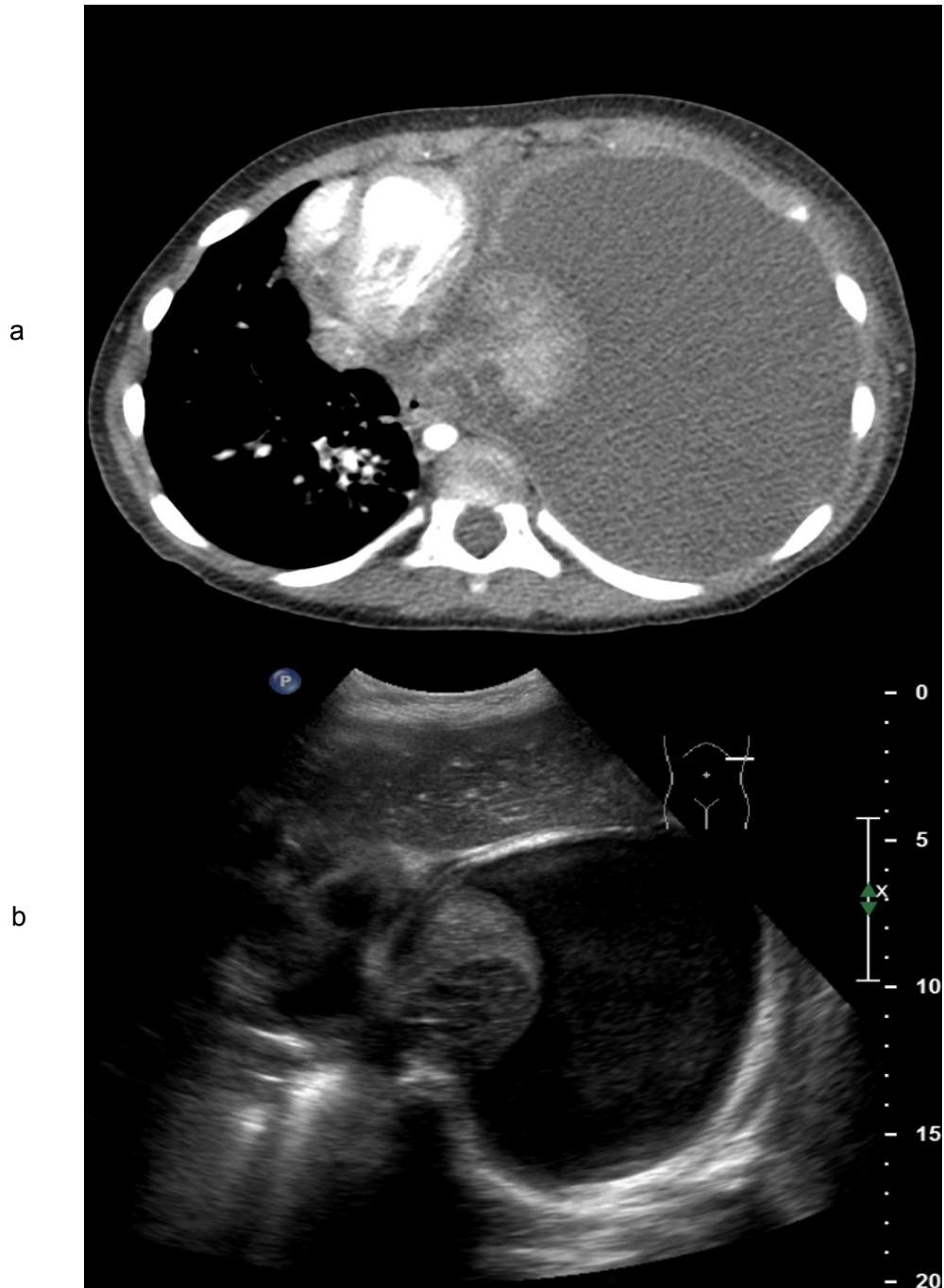


Figure 5.

- a. Patiente de 3 ans avec dyspnée sévère. La coupe transverse du CT injecté démontre un épanchement pleural gauche massif ainsi qu'une atélectasie de tout le parenchyme pulmonaire gauche qui présente également un rehaussement hétérogène.
- b. L'échographie effectuée le même jour démontre les mêmes atteintes pleurales et parenchymateuses.



Figure 6.

- a. Enfant de 2 ans après drainage d'un épanchement pleural droit. Le CT thoracique en coupe transverse démontre une condensation hétérogène du LSD comprenant quelques bulles au sein du parenchyme ainsi qu'au niveau de l'épanchement pleural.
- b. L'échographie en coupe sagittale démontre les bulles d'air au sein de l'épanchement pleural secondaire au drainage (flèche rouge).