

Research Article

Pleurésie chez L'enfant : Aspects Epidémiologiques, Cliniques, Paracliniques, Thérapeutiques et Evolutifs au Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle de Ouagadougou (Burkina Faso)

F. Kouéta,^{1,2} S. O. Ouédraogo/Yugbaré,^{1,2} G. Ouédraogo,^{1,4} D. Ngardjibem,¹ L. Dao,^{1,2} A. M. Napon,^{1,3} et D. Yé^{1,2}

¹Service de Pédiatrie Médicale, Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle, 01 BP 1198, Ouagadougou, Burkina Faso

²Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé (UFR/SDS), Université de Ouagadougou, 01 BP 1198, Ouagadougou, Burkina Faso

³Service d'Imagerie Médicale, Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle, 01 BP 1198, Ouagadougou, Burkina Faso

⁴Service de Pneumologie, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, 03 PB 7022, Ouagadougou, Burkina Faso

Address correspondence to S. O. Ouédraogo, solannegeodile@hotmail.com

Received 15 August 2011 ; Accepted 14 October 2011

Résumé Afin de décrire les caractéristiques des pleurésies chez l'enfant au CHU Pédiatrique Charles de Gaulle de Ouagadougou, nous avons mené une étude rétrospective concernant les enfants hospitalisés du 1^{er} janvier 2007 au 31 décembre 2009 pour pleurésie documentée. L'incidence des pleurésies était de 0,6%. Les nourrissons étaient les plus touchés avec comme principaux motifs de consultation : la fièvre, la toux et la dyspnée. Les signes associés dominants étaient les atteintes respiratoires et digestives. Les germes souvent retrouvés étaient *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus pneumoniae*. Les principaux antibiotiques actifs sur les germes isolés étaient la ceftriaxone et la ciprofloxacine (96,1%), la gentamicine (92,3%) et l'amoxicilline+acide clavulanique (84,6%). Outre la réanimation, le traitement associait souvent une antibiothérapie, une ponction et/ou un drainage pleural. La létalité était de 8,6%. La vaccination contre le pneumocoque et l'antibiothérapie efficace contre les principaux germes contribueraient à réduire la fréquence et la létalité des pleurésies.

Mots Clés pleurésies purulente bactérienne, dyspnée ; nourrissons ; traitement ; évolution

1 Introduction

Les pneumopathies de l'enfant constituent un problème majeur de santé publique dans le monde. Elles représentent après le paludisme la principale cause d'hospitalisation et de décès en pédiatrie particulièrement dans les pays en développement. Dans ces pays, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que 19% des décès des enfants de moins de cinq ans sont secondaires à une complication des pneumopathies dont l'une des plus fréquentes est la pleurésie [16]. Durant ces dernières années, une augmentation des pleurésies a été constatée dans de

nombreux pays [1,6,10,11]. Cette recrudescence serait due d'une part à la virulence et à la résistance des bactéries aux antibiotiques et d'autre part à des facteurs propres à l'hôte que sont essentiellement le jeune âge, la malnutrition, l'immunodépression et la mauvaise couverture vaccinale contre les principaux germes en cause [6,15,17]. Une pleurésie traitée de manière insuffisante, en dehors du risque de décès, peut laisser des séquelles définitives [14]. Nous voulons donc par la présente étude faire le point sur les aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs de cette affection chez les enfants de 0 à 15 ans admis au Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle afin de proposer des mesures pour l'amélioration de sa prise en charge.

2 Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective à visée descriptive et analytique couvrant la période de janvier 2007 à décembre 2009 réalisée au Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle de Ouagadougou (CHUP-CDG). Les dossiers médicaux exploitables de tous les enfants âgés de moins de 15 ans hospitalisés pour pleurésie ont été retenus. Le diagnostic de pleurésie a été évoqué sur des arguments anamnestiques, cliniques, et confirmé par la radiographie du thorax et la ponction pleurale qui a permis de retirer un liquide d'aspect variable analysé au laboratoire. Les variables étudiées étaient : l'âge, le sexe, le statut vaccinal, le délai d'admission, le motif d'admission, les signes cliniques, les anomalies de l'examen radiographique, de l'hémogramme, de l'examen bactériologique du liquide pleural, de l'hémoculture, de la sérologie du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et de la recherche des bacilles acido-alcoolo-résistants (BAAR), les traitements

Tranche d'âge (mois)	Nombre de cas	Pourcentage
< 6	16	15,4
6-30	36	34,6
31-59	19	18,3
60-180	33	31,7
Total	104	100

Tableau 1: Répartition des cas de pleurésie selon l'âge des patients.

reçus, leurs durées et l'évolution. Les données ainsi recueillies ont été saisies et traitées à l'aide du logiciel Epi Info version 3.5.1. Le test du Chi² a été utilisé pour la comparaison des proportions au seuil de signification de 5%.

3 Résultats

3.1 Données épidémiologiques

Nous avons retenu 104 pleurésies sur 3 ans dont 27% en 2007, 35% en 2008 et 38% en 2009. Au cours de notre période d'étude, 14419 enfants ont été hospitalisés dont 1336 cas pour infection respiratoire aiguë basse (IRAB). Les pleurésies représentaient 7,8% des IRAB et 0,7% de toutes les hospitalisations.

L'âge de nos patients variait de 1 mois à 180 mois avec une moyenne de 50 mois. Les nourrissons de 6 à 30 mois étaient les plus représentés avec 36 cas soit 34,6% comme le montre le tableau 1.

Nous avons noté 58 patients de sexe masculin (56%) et 48 patients de sexe féminin (44%); soit un sex-ratio de 1,3.

La majorité des patients (98%) étaient à jour des vaccins du programme élargi de vaccination.

La répartition cumulée des pleurésies sur 3 ans montre une moyenne mensuelle de 9 cas. Nous avons observé une recrudescence des cas pendant les mois de novembre, décembre, janvier et février correspondant à la saison froide dans notre pays. Pendant cette période, nous avons enregistré 58% de l'ensemble des cas avec une moyenne mensuelle de 15 cas comme l'illustre la figure 1.

3.2 Aspects cliniques

Le délai moyen d'hospitalisation était de 13 jours avec des extrêmes de 1 à 63 jours. Comme le précise le tableau 2, la fièvre était le premier motif de consultation avec 82%, suivie de la toux et de dyspnée avec respectivement 72% et 52%. Les signes généraux retrouvés à l'admission étaient représentés par la fièvre (90%), l'altération de l'état général (73%). Les signes physiques retrouvés lors de l'examen respiratoire étaient dominés par le syndrome d'épanchement liquidien pleural (96,5%) et la détresse respiratoire (90,6%) comme le montre le tableau 3. Les autres signes retrouvés à l'examen physique étaient représentés par l'anémie clinique (89,4%), la malnutrition (47%) et le météorisme abdominal dans 34,3% des cas.

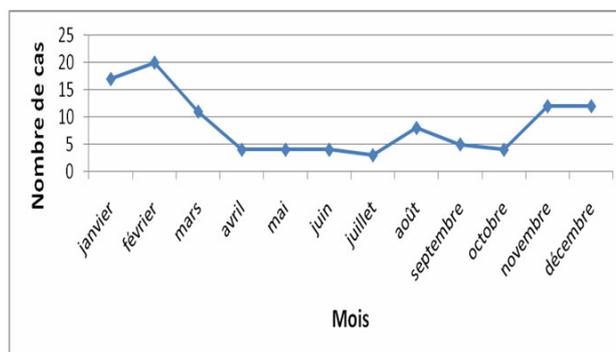


FIGURE 1: Répartition mensuelle cumulée sur 3 ans des 105 cas de pleurésies hospitalisées au CHUP-CDG.

Motif de consultation	Nombre de cas	Pourcentage
Fièvre	85	82
Toux	75	72
Dyspnée	54	52
Troubles digestifs (diarrhée, vomissements)	44	42,3
Douleur thoracique	25	24
Douleurs abdominales	16	15,4
Autres*	20	19,2

– Autres* : amaigrissement, anémie, convulsion, otorrhée, rhinorrhée, céphalées.

Tableau 2: Différents motifs de consultation chez les 105 enfants hospitalisés pour pleurésie au CHUP-CDG.

Signes physiques	Nombre de cas	Pourcentage
Syndrome d'épanchement liquidien	101	97
Syndrome de condensation pulmonaire	27	26
Syndrome d'épanchement gazeux	14	13,5
Syndrome d'épanchement mixte	2	2
Détresse respiratoire (polypnée+signes de lutte)	94	90,4
Rhinopharyngite	31	29,8

Tableau 3: Principaux syndromes et signes physiques respiratoires chez les 105 patients hospitalisés pour pleurésie au CHUP-CDG.

3.3 Aspects paracliniques

La radiographie pulmonaire réalisée systématiquement chez les enfants à l'admission a permis d'objectiver une pleurésie prédominante à droite dans 54% des cas et de grande abondance dans 45% des cas. Les autres images radiographiques retrouvées étaient les opacités alvéolo-interstitielles (33 cas), l'épanchement gazeux (12 cas), les images réticulo-nodulaires (2 cas), l'emphysème (1 cas) et l'atélectasie (1 cas).

Antibiotiques	<i>S. auréus</i> (n = 8)	<i>S. pneumoniae</i> (n = 7)	<i>P. aeruginosa</i> (n = 5)	<i>K. pneumonia</i> (n = 4)	<i>Enterobacter</i> (n = 2)
Oxacilline	62,5	85,7	NT*	NT*	NT*
Amoxicilline	62,5	71,4	NT*	50	0
Amox+ac clavulanique	87,5	85,7	80	75	100
Ceftriaxone	87,5	100	100	100	100
Gentamicine	87,5	100	100	75	100
Nitrofurantoïne	100	100	100	100	100
Ciprofloxacine	100	85,7	100	100	100
Cotrimoxazole	00	00	00	00	50
Chloramphénicol	50	42,8	40	75	50

NT = non testé.

Tableau 4: Pourcentage de sensibilité aux antibiotiques des germes identifiés.

Antibiotiques	Nombre de fois testé	Nombre de fois sensible	Taux de sensibilité globale (%)
Nitrofurantoïne	26	26	100
Ceftriaxone	26	25	96,1
Ciprofloxacine	26	25	96,1
Gentamicine	26	24	92,3
Amox+ac clavulanique	26	22	84,6
Oxacilline	15	11	73,3
Amoxicilline	21	12	57,1
Chloramphénicol	26	13	50
Cotrimoxazole	26	1	3,8

Tableau 5: Sensibilité globale des germes isolés aux antibiotiques.

L'hémogramme a montré une hyperleucocytose dans 68,2% des cas avec une prédominance de polynucléaires neutrophiles dans 76,3% des cas et une anémie dans 89,4% des cas. L'hémoculture réalisée chez 12 patients a retrouvé *Staphylococcus aureus* dans 2 cas. L'analyse du liquide pleural a montré, sur le plan macroscopique, un aspect purulent, citrin, chocolaté ou séro-hémorragique dans respectivement 81%, 15,4%, 3,8% et 1,8% des cas. Le liquide pleural était Rivalta positif (exsudat) dans 96,5% des cas. L'examen bactériologique de ce liquide pleural était positif dans 26 cas (25%) avec *Staphylococcus aureus* dans 8 cas, *Streptococcus pneumoniae* dans 7 cas, *Pseudomonas aeruginosa* dans 5 cas, *Klebsiella pneumoniae* dans 4 cas et *Enterobacter* dans 2 cas. La recherche de bacilles alcool-acido-résistants (BAAR) était négative dans tous les cas et la sérologie au virus de l'immunodéficience humaine était positive chez 4 enfants soit 3,8% des cas. La sensibilité globale de l'ensemble des germes isolés était de 100% pour les nitrofurantoïnes, de 96,1% pour la ceftriaxone et la ciprofloxacine, de 92,3% pour la gentamicine et de 84,6% pour l'amoxicilline+acide clavulanique comme le précise les tableaux 4 et 5.

3.4 Aspects thérapeutiques

Le traitement des enfants était fait d'une antibiothérapie à base d'une beta-lactamine associée à un aminoside, d'un drainage pleural ou d'une ponction pleurale (98%),

d'anti-inflammatoires (98%), d'antalgique/antipyrétiques (82%), d'une transfusion sanguine dans les anémies sévères avec signes d'intolérance (35,6%) et d'une oxygénothérapie en cas de détresse respiratoire (37,5%). Les antibiotiques les plus utilisées étaient la ceftriaxone (71%), la gentamicine (100%), l'amoxicilline+acide clavulanique (18,5%) et l'oxacilline (10,5%), le métronidazole (3,8%). La kinésithérapie a été réalisée dans 7,7% des cas.

3.5 Aspects évolutifs

La durée moyenne d'hospitalisation de nos patients était de 17 jours avec des extrêmes de 1 jour et 46 jours. L'évolution a été favorable chez 93 patients (89,4%) et défavorable chez 11 patients (10,6%) dont 2 séquelles à type de pachypleurite (2%) et 9 décès (8,6%). Le risque de décès en cours d'hospitalisation était significativement associé au jeune âge ($p = 0,02$), au long délai de plus de 7 jours avant l'hospitalisation ($p = 0,02$), à la malnutrition carentielle ($p = 0,009$), à l'existence d'une anémie sévère avec taux d'hémoglobine inférieur à 7 g/dL ($p = 0,02$); mais pas à la séropositivité au VIH ($p = 0,3$).

4 Discussion

4.1 Limites de l'étude

Le caractère rétrospectif de notre étude ne nous a pas permis d'être exhaustif dans la collecte de certaines

variables du fait des informations manquantes dans certains dossiers médicaux. Par ailleurs, beaucoup d'enfants avaient reçu des antibiotiques avant l'hospitalisation réduisant le taux de positivité dans la recherche des étiologies bactériennes. Aussi, le laboratoire du CHUP-CDG ne disposait pas d'une gamme élargie de disques d'antibiogramme et seuls les antibiotiques usuels dans notre service ont été souvent testés. Malgré ces limites, nous avons pu apprécier les principales caractéristiques des pleurésies dans notre contexte de travail.

4.2 Aspects épidémiologiques

L'incidence des pleurésies au CHUP-CDG était de 0,6%. Cette incidence relativement faible est retrouvée par plusieurs auteurs africains [3,8,12,14]. Cependant, une tendance à la hausse de l'incidence hospitalière est rapportée ces dernières années dans certaines études dans les pays en développement [1] comme dans ceux développés [6,10]. Dans notre série, nous avons noté 27%, puis 35% et 38% des cas respectivement en 2007, 2008 et 2009. Cette augmentation serait liée soit à l'émergence de souches bactériennes à sensibilité réduite ou exprimant une virulence accrue soit aux facteurs aggravant que représenterait la malnutrition carencielle et l'infection à VIH [1,6,15,17].

L'âge moyen dans notre étude était de 50 mois et les nourrissons de 6 à 30 mois étaient les plus touchés avec 49,40%. Ce constat a été rapporté par la plupart des auteurs ; et s'expliquerait par la plus grande susceptibilité du jeune nourrisson aux infections du fait de son immaturité immunitaire [9,12,14,15]. Nous avons noté une prédominance masculine avec 56% et un sex-ratio de 1,3. La prédominance masculine est rapportée par de nombreux auteurs avec un sex-ratio variant de 1,2 à 2,4 [2,4,12,13,14]. La surmortalité masculine est classique en pédiatrie sans qu'on ne puisse actuellement apporter des explications plausibles. La plupart de nos patients (98%) étaient à jour des vaccins recommandés au Burkina Faso. Cette immunisation a probablement constitué un effet protecteur pour eux vis-à-vis de certains agents pathogènes ayant un tropisme respiratoire tels que le bacille de Koch, Morbillivirus, Hemophilus influenzae b et Bordetella pertussis qui sont actuellement couverts par le programme Élargi de Vaccination dans notre pays.

L'influence saisonnière retrouvée dans notre étude a aussi été signalée dans la littérature [12]. Nous avons noté une recrudescence des cas de janvier à février puis de novembre à décembre avec 58% des cas pendant ces 4 mois. Dans notre pays, cette période de l'année correspond à la période où l'harmattan avec ses vents secs et froids favorise non seulement la fragilisation de la muqueuse rhinopharyngée en l'asséchant mais aussi la propagation des agents infectieux à tropisme respiratoire.

4.3 Aspects cliniques

Le délai moyen d'hospitalisation était de 13 jours dans notre série. Ce long délai bien que variable est retrouvé par la plupart des auteurs africains [12,14]. Le retard à l'hospitalisation pourrait s'expliquer par l'itinéraire thérapeutique des patients passant souvent par le tradipraticien puis les structures sanitaires périphériques avant d'arriver au dernier niveau de recours que constitue le Centre Hospitalier Universitaire.

La fièvre a été le motif de consultation le plus fréquent avec 82% associée souvent à la toux (72%), la dyspnée (52%) et les troubles digestifs (42,3%). Ces signes rapportés à des fréquences variables par les différents auteurs constituent la triade caractéristique de la staphylococcie pleuro-pulmonaire du nourrisson [1,4,8,12,14].

Les principaux signes physiques observés dans notre étude : syndrome d'épanchement liquidien (97%), la détresse respiratoire (90,4%) et syndrome de condensation pulmonaire (26%), sont identiques à ceux habituellement rapportés par la littérature [1,4,9,12,14]. Cependant, il convient de rappeler la fréquence de l'anémie (89,4%) retrouvé également dans d'autres études africaines [1,12,14] et qui pourrait constituer un facteur de gravité supplémentaire.

4.4 Aspects paracliniques

Notre étude a noté une prédominance de la pleurésie à droite (54%). Cette observation corrobore celles de Lukuni-Massika et al. à Kinshasa [12] et de N'Diaye et al. à Dakar [14] qui avaient trouvé une pleurésie droite respectivement dans 53,5% et 53,6%. Cette prédilection du côté droit est due à la disposition anatomique de la bronche souche droite qui continue pratiquement la direction de la trachée et donc plus facilement atteint par les germes pathogènes lors de la contamination par voie aérienne. Comme dans l'étude de N'Diaye et al., nous avons noté 45% de pleurésie de grande abondance [14]. Le caractère abondant de l'épanchement liquidien pleural dans ces deux séries peut s'expliquer par le retard à la consultation et par conséquent un retard du diagnostic et de la prise en charge de la pleurésie. L'association du syndrome d'épanchement gazeux retrouvé chez 11,5% de nos patients à l'admission est souvent le fait du staphylocoque [4,14].

Le diagnostic bactériologique des pleurésies de l'enfant permet non seulement de guider l'antibiothérapie mais aussi d'assurer une surveillance épidémiologique à l'heure des résistances bactériennes de plus en plus fréquente. Nous avons retrouvé une étiologie bactérienne dans 25% de nos ponctions pleurales. Des taux de positivité plus élevés de 36%, 42% et 42,8% ont été respectivement rapportés dans des études malgache, taïwanaise et française [5,15,18]. Le faible pourcentage de positivité des examens bactériologiques particulièrement dans notre série s'explique en partie par

le fort taux d'enfants ayant reçu des antibiotiques avant leur hospitalisation. Le diagnostic étiologique pourrait être amélioré par l'utilisation plus large de la recherche d'antigènes solubles dans le liquide pleural et éventuellement de techniques génétiques, comme l'amplification génomique par polymérase chain reaction (PCR) des germes suspectés [5]. Les principaux germes retrouvés par ordre de fréquence décroissante dans notre étude étaient *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Enterobacter*. Ces mêmes germes sont retrouvés à des ordres de fréquence variable dans les différentes études [1,7,12,14]. Si pour les autres germes, il n'existe pas encore de vaccin, la généralisation de la vaccination anti-pneumococcique chez l'enfant (Prevenar 10 ou 13 puis Pneumo 23) pourrait permettre une réduction de l'incidence de ce germe dans les étiologies bactériennes des pleurésies.

4.5 Aspects thérapeutiques et évolutifs

Outre la réanimation médicale pour corriger les différentes perturbations clinico-biologiques constatées, notre traitement a comporté trois volets : médical avec l'usage des antibiotiques (100%), des anti-inflammatoires (98%) et des antalgiques/antipyrétiques (82%), chirurgical par des ponctions évacuatrices ou drainages pleuraux (98%) et enfin kinésithérapeutique (7,1%). L'antibiothérapie probabiliste à l'admission associait souvent la ceftriaxone, l'amoxicilline+acide clavulanique ou l'oxacilline à la gentamicine. Les résultats de la bactériologie sont venus souvent nous conforter dans ce choix en montrant une bonne couverture des germes en cause par cette double antibiothérapie de première intention. Cependant dans notre étude comme dans celle de Tchokoteu et al. au Cameroun [19], une résistance du staphylocoque à l'oxacilline est notée respectivement dans 37,5% et 13,8% des cas. Ce constat nous a parfois obligés à substituer l'oxacilline par la ceftriaxone ou par l'amoxicilline+acide clavulanique après les résultats de l'antibiogramme. Nous ne disposons pas de formes parentérales de C2G sur notre marché et les formes orales disponibles sont inaccessibles à cause du coût. Notre démarche thérapeutique tout à fait conforme avec la littérature a permis une évolution favorable dans 89,4% des cas [1,12,14,17,19]. La durée d'hospitalisation moyenne de 17 jours de nos patients a certes été longue mais est similaire à celle d'autres auteurs [1,4,8,14]. Nous avons observé une mortalité de 8,6%, proche des 7,6% retrouvé par Ranaivoarisoa et al. à Madagascar [5]. Cette mortalité est supérieure aux 5,6% et aux 2,2% rapportés respectivement par Alao et al. au Bénin [1] et par Desrumaux et al. en France [6]. La mortalité dans notre série nous paraît donc élevée même si certains auteurs ont rapporté des taux nettement plus élevés que la notre variant de 16% à 35,7% [4,12,14]. Les facteurs significativement associés au décès

étaient le long délai avant l'hospitalisation supérieure à 7 jours, le jeune âge, la malnutrition et l'anémie sévère. La prise en compte de ces facteurs pourrait donc permettre d'améliorer le pronostic des pleurésies dans notre service.

5 Conclusion

L'incidence des pleurésies a une tendance à la hausse dans notre service. La promotion de la vaccination du très jeune nourrisson contre le pneumocoque pourrait permettre de réduire cette augmentation. Par ailleurs, le diagnostic étiologique et le traitement restent perfectibles par la recherche systématique d'antigènes solubles dans le liquide pleural et la standardisation d'une antibiothérapie efficace sur les principaux germes en cause.

Bibliographie

- [1] M. J. Alao, G. G. Sagbo, A. A. Diakité, and B. Ayivi, *Pleurésie chez l'enfant au centre national Hospitalier et Universitaire de Cotonou: aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques*, Mali Med, 25 (2010), 47–51.
- [2] S. Alkrinawi and V. Chernick, *Pleural fluid in hospitalized pediatric patients*, Clin Pediatr (Phila), 35 (1996), 5–9.
- [3] A. A. Asindi, S. E. Efem, and M. E. Asuquo, *Clinical and bacteriological study on childhood empyema in south eastern Nigeria*, East Afr Med J, 69 (1992), 78–82.
- [4] D. Y. Atakouma, A. K. Tatagan, A. D. Agbere, B. Katchalla-Moustapha, A. Gbadoe, E. Agbobli, et al., *Aspects cliniques, thérapeutiques et évolutifs de la staphylococcie pleuropulmonaire du nourrisson au CHU de Lomé-Tokoin (Togo)*, Med Afr Noire, 42 (1995), 260–266.
- [5] P. Blanc, J.-C. Dubus, E. Bosdure, and P. Minodier, *Pleurésies purulentes communautaires de l'enfant. Où en sommes-nous?*, Arch Pediatr, 14 (2007), 64–72.
- [6] A. Desrumaux, P. François, C. Pascal, C. Cans, J. Croizé, J.-P. Gout, et al., *Epidémiologie et caractéristiques cliniques des complications suppuratives des pneumonies de l'enfant*, Arch Pediatr, 14 (2007), 1298–1303.
- [7] G. Guyon, H. Allal, M. Lalande, and M. Rodière, *Les pleurésies purulentes de l'enfant: expérience montpelliéraine*, Arch Pediatr, 12 (2005), 854–857.
- [8] I. Hassan and O. Mabogunje, *Paediatric empyema thoracic in Zaria, Nigeria*, Ann Trop Paediatr, 12 (1992), 265–271.
- [9] L. Hessissen, B. Benjelloun, and C. Mahraoui, *Les pleurésies de l'enfant*, Med Maghreb, 82 (2000), 5–10.
- [10] A. Jaffé and L. M. Balfour-Lynn, *Management of empyema in children*, Pediatr Pulmonol, 40 (2005), 148–156.
- [11] D. Karen, M. D. Schultz, L. Leland, M. D. Fan, B. A. Jay Pinsky, L. Ochoa, et al., *The changing face of pleural empyemas in children: Epidemiology and management*, Pediatrics, 113 (2004), 1735–1740.
- [12] L. Lukuni-Massika, K. Binda, P. Muaka, and U. Omanga, *Suppurations pleurales chez l'enfant : aspects épidémiologiques et étiologiques*, Med Afr Noire, 37 (1990), 24–28.
- [13] E. D. Mangété, B. B. Kombo, and T. E. Legg-Jack, *Thoracic empyema: a study of 56 patients*, Arch Dis Child, 69 (1993), 587–588.
- [14] O. Ndiaye, A. Diack-Mbaye, M. Ba, A. Sylla, H. D. Sow, M. Sarr, and M. Fall, *Pleurésies purulentes à staphylocoque doré de l'enfant. Expérience de l'hôpital d'enfants Albert-Royer du CHU de Fann à Dakar*, Sante, 10 (2000), 93–96.

-
- [15] R. Ranaivoarisoa, J. Rasamoelisoa, and H. Raobijaona, *Prise en charge des pleurésies purulentes de l'enfant à Antananarivo*, *Med Afr Noire*, 52 (2005), 116–120.
- [16] I. Rudan, C. Boschi-Pinto, Z. Biloglav, K. Mulholland, and H. Campbell, *Epidemiology and etiology of childhood pneumonia*, *Bull World Health Organ*, 86 (2008), 408–416.
- [17] A. Sardet, *Les pleurésies. Conduites diagnostique et thérapeutique*, *Arch Pediatr*, 7 (2000), 33–38.
- [18] Y.-H. Shen, K.-P. Hwang, and C.-K. Niu, *Complicated parapneumonic effusion and empyema in children*, *J Microbiol Immunol Infect*, 39 (2006), 483–488.
- [19] P. F. Tchokoteu, V. A. Tabod, F. Tiétché, S. Nguéfack, M. C. Fonkoua, and R. Mbena, *L'antibiothérapie de première intention dans le traitement de l'empyème pleural de l'enfant en milieu Africain (Yaoundé-Cameroun)*, *Clin Mother Child Health*, 4 (2007), 641–645.