

Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Tranthoracic percutaneous echo-guided drainage versus postural drainage of lung abscess at the University Hospital Centre of Bouaké

Drainage tranthoracique percutané écho-guidée versus drainage postural des abcès du poumon au Centre Hospitalier Universitaire de Bouaké

Dje Bi I. H.^{1,2}, Kpi Y.H.¹, Yéo L.^{1,2}, Toh bi Y.^{1,2}, Dembélé R.^{1,2}, Kéita O.¹, Anon J.C.^{1,2}, Achi V.^{1,2}

¹.Centre Hospitalier Universitaire de Bouaké et service de Pneumologie

².Université Alassane Ouattara de Bouaké (Côte d'Ivoire)

ABSTRACT

Introduction: Postural drainage associated with anti-infectives is the usual treatment of pulmonary abscesses. Through thoracic ultrasound, percutaneous trans thoracic drainage of some pulmonary abscesses is performed. The objective of this study was to compare the tolerance and efficacy of treatment by percutaneous echo guided drainage with treatment with postural drainage of pulmonary abscesses.

Method: retrospective study from March 2020 to 2022 and prospective study from 2022 to July 2024 focusing on patients with pulmonary abscesses at the CHU of Bouaké.

Results: The prevalence of pulmonary abscesses was 1.9%. The time to clinical improvement was 2-3 times shorter in patients who had per dermal drainage than those in group 1 ($P < 0.05$). The time to clean up the radiological images was 36.3 $\pm$ 1.4 days in group 1 versus 24.1 $\pm$ 1.2 days for group 2 ($P = 0.00$). The cure rate was 84.2% with postural drainage compared to 100% with per cutaneous drainage without statistically significant difference. There was no difference between the two methods for complications including hemoptysis, broncho-pleural fistulas and pneumothorax.

Conclusion: Percutaneous echo-guided drainage had the same tolerance as postural drainage. It allowed for faster clinical and paraclinical improvement, shorter hospital stay and earlier recovery.

KEYWORDS: Pulmonary abscess - Percutaneous drainage - Efficacy - Tolerance - Ultrasound

RÉSUMÉ

Introduction : Le drainage postural associé aux anti infectieux constituent le traitement habituel des abcès pulmonaires. Grâce à l'échographie thoracique, le drainage trans thoracique percutané de certains abcès pulmonaires est pratiqué. L'objectif de cette étude était de comparer la tolérance et l'efficacité du traitement par drainage percutané écho guidée avec le traitement par drainage postural des abcès pulmonaires.

Méthode : Etude rétrospective de mars 2020 à 2022 puis prospective de 2022 à juillet 2024 ayant portée sur des patients atteints d'abcès pulmonaires au CHU de Bouaké.

Résultats : La prévalence des abcès pulmonaires était de 1,9%. Le délai d'amélioration clinique était de 2 à 3 fois plus court chez les patients qui avaient eu un drainage per cutané que ceux du groupe 1 ($P < 0,05$). Le délai de nettoyage des images radiologiques était de 36,3 $\pm$ 1,4 jours chez les patients du groupe 1 contre 24,1 $\pm$ 1,2 jours pour ceux du groupe 2 ($P = 0,00$). Le taux de guérison était de 84,2% avec le drainage postural contre 100% avec le drainage per cutané sans différence statistiquement significative. Il n'y avait pas de différence entre les deux méthodes concernant les complications dont les hémoptysies, les fistules broncho-pleurales et les pneumothorax.

Conclusion : Le drainage écho-guidé percutané avait la même tolérance que le drainage postural. Il permettait une amélioration clinique et paraclinique plus rapide, une réduction de la durée d'hospitalisation et une guérison plus précoce.

MOTS CLÉS: Abcès pulmonaire - Drainage percutané - Échographie - Efficacité - Tolérance

Corresponding author: DJE BI Irié Hospice
Mail: ihospice@yahoo.fr

INTRODUCTION

L'abcès du poumon, est le plus souvent une complication évolutive des pneumopathies infectieuses (1). Il est défini comme une collection purulente au sein d'une cavité néoformée dans le parenchyme pulmonaire due à une infection non tuberculeuse (2). Depuis l'avènement des antibiotiques, son incidence a nettement diminué. Dans les pays développés, elle est faible dans l'ensemble et représentait moins de 1% des hospitalisations avec une mortalité réduite de l'ordre de 2,5% (3). En Afrique, l'incidence est un peu plus élevée allant jusqu'à 6% et la mortalité est plus importante de l'ordre de 7-35% (4,5). Il survient sur des terrains fragilisés (2,6,7). Le tableau clinique est semblable, au début, à celui des pneumopathies bactériennes graves. La survenue d'une vomique permet de suspecter l'abcédation. La radiographie thoracique objective une opacité ovalaire contenant en son sein un niveau hydro-aérique dans le parenchyme pulmonaire (2,8,9). La recherche de bacilles tuberculeux dans les expectorations est toujours négative.

Concernant le traitement, en plus du traitement anti infectieux qui constitue le traitement étiologique des abcès à pyogènes, il faut un moyen thérapeutique pour vider le pus de l'abcès pulmonaire. Parmi ces moyens il y a le drainage postural qui consistait à demander au patient de rester couché dans la position qui déclenchait la toux (7,10,11). Ainsi, l'amélioration de l'état général et la régression des signes cliniques se faisaient progressivement au fur et à mesure que le patient crachait et vidait le pus contenu dans l'abcès. Ce traitement semblerait lent dans les volumineux abcès avec un allongement de la durée d'hospitalisation à plusieurs semaines en plus de la survenue de séquelles pulmonaires invalidantes (poumon détruit, fibrose cicatricielle) et une mortalité significative (2,12). En dehors du drainage postural, le drainage chirurgical ou la résection de l'abcès étaient une alternative si le pus ne se drainait pas spontanément dans les volumineux abcès mais la crainte de complication à type d'hémoptysie, de fistule limitait son indication (6,13-15). Avec le développement de l'échographie thoracique et ses applications en pathologie pleuropulmonaire, le drainage trans thoracique percutané de l'abcès pulmonaire sous contrôle échographique a eu un regain d'intérêt (6,16-19). Depuis 2022, dans le service de pneumologie de Bouaké, des abcès pulmonaires sont drainés par voie trans-thoracique sous contrôle de l'échographie. Cette méthode par rapport au drainage postural, pourrait apporter des avantages au niveau de la tolérance, du pronostic, de la durée de l'hospitalisation et de la durée totale du traitement de l'abcès pulmonaire. Nous nous sommes proposés d'évaluer ce moyen thérapeutique en comparant son rendement à celui du drainage postural. Les objectifs de cette étude étaient de :

décrire les caractéristiques sociodémographiques des

patients ayant un abcès du poumon
comparer la tolérance et l'efficacité du traitement des abcès par drainage per cutané sous contrôle échographique avec le traitement par drainage postural.

METHODES

Cadre, type, période d'étude

L'étude s'est déroulée dans la ville de Bouaké située au centre de la Côte d'Ivoire. Il s'est agi d'une étude comparative retro et prospective de cohorte de patients hospitalisés dans le service de Pneumologie du CHU de Bouaké pour abcès du poumon pendant la période de mars 2020 à 2022 puis de 2022 à juillet 2024.

Population d'étude

Nous avons colligé une cohorte de 35 patients hospitalisés et traités pour abcès du poumon. Le diagnostic d'abcès pulmonaire était retenu chez le patient présentant une toux productive avec des expectorations purulentes, abondantes, dont la radiographie thoracique avait objectivé une opacité arrondie ou ovalaire contenant un niveau hydro-aérique et la recherche de bacille tuberculeux à la coloration de Ziehl-Neelsen et/ou au GeneXpert était négative.

Cette cohorte comprenait deux groupes :

- groupe 1 : constitué de 19 patients dont les abcès pulmonaires avaient été drainés spontanément en adoptant les positions qui favorisaient la toux (drainage postural)
- et le groupe 2 : constitué de 16 patients qui avaient eu un drainage percutané sous contrôle échographique des abcès pulmonaires.

Nous n'avons pas inclus :

- les patients âgés de moins de 15 ans
- les abcès dont les tailles étaient inférieures à 5 centimètres
- les patients dont le dossier médical était incomplet.

Déroulement de l'étude

L'étude s'était déroulée en deux périodes :

- rétrospective : nous avons recueilli les informations à partir des dossiers médicaux des patients qui avaient été traités pour abcès pulmonaire de janvier 2020 à mars 2022, chez qui le drainage postural avait été le moyen de drainage des abcès (les patients se couchaient au moins 3 heures par 24 heures dans la position qui favorisait la toux pour permettre le drainage spontané du pus à travers des bronches de drainage). Ces patients de cette période constituaient le groupe 1.
- Prospective : d'avril 2022 à juillet 2024, nous avons pratiqué le drainage percutané avec des drains thoraciques, les abcès pulmonaires dont les tailles étaient supérieures à 5 centimètres chez tous les patients âgés de plus de 15 ans. La pose des drains dans les cavités pulmonaires

- était guidée par l'échographie. Les drains utilisés étaient de diamètre 14 ou 16 mm et étaient tous posés sous anesthésie locale. Une échographie thoracique était systématiquement réalisée après chaque pose de drain pour rechercher un pneumothorax iatrogène. Une radiographie thoracique et une échographie de contrôle étaient réalisées chez le patient, le lendemain du drainage.

Pendant le séjour hospitalier des patients et au cours de leur suivi post hospitalisation, les données issues de la surveillance clinique et paraclinique étaient relevées dans les dossiers médicaux et sur une fiche d'enquête anonyme structurée. L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel Epi info 7.1. Le test de chi 2 ou de Fisher au seuil α à 5% a été utilisé pour la comparaison des proportions.

Aspects éthiques

Conformément à la déontologie médicale et à l'éthique scientifique nous avons obtenu le consentement verbal de chaque patient ou du représentant légal. Les informations recueillies ont été exploitées dans le cadre strict de la présente étude en respectant de façon rigoureuse la loi de la confidentialité, de la déontologie et du secret professionnel.

RESULTATS

Figure 1

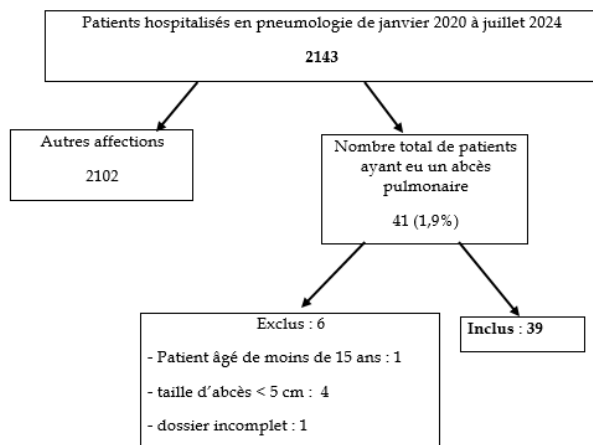


Figure 1: Diagramme de flux

La prévalence des abcès pulmonaires était de 1,9% au CHU de Bouaké.

RÉSULTATS

Caractéristiques sociodémographiques et comorbidités

Concernant les caractéristiques sociodémographiques et les antécédents, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes d'étude avec un âge moyen de $48,1 \pm 12,1$ ans contre $43,56 \pm 15,7$ ans (Tableau 1).

Tableau 1	Répartition des caractéristiques sociodémographiques et des antécédents en fonction des groupes			
	Groupe 1 n = 19	Groupe 2 n = 16	p-value	Odds-ratio
Sexe masculin	12 (63,2%)	11 (68,8%)	0,46	
Age moyen (année)	48,1 ans $\pm$ 12,1	43,56 ans $\pm$ 15,7		
VIH positif	06 (31,66%)	05 (31,3%)	0,98	1,01 [0,24 -4,25]
Diabète	03 (15,8%)	03 (18,8%)	0,82	0,81 [0,14 -4,72]
Tabagisme	10 (52,6%)	09 (56,3%)	0,73	0,78 [0,19 -3,19]
Alcoolisme chronique	05 (26,3%)	04 (25,6%)	0,93	1,07 [0,23 -4,92]

Taille et nombre et étiologies des abcès pulmonaires en fonction des groupes

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne les tailles et les nombres d'abcès pulmonaires observés chez les patients (Tableau 2).

Tableau 2	Répartition en fonction de la taille, du nombre et des étiologies des abcès pulmonaires			
	Groupe 1 n = 19	Groupe 2 n = 16	p-value	
Taille de l'abcès (Centimètre)	5 à 7 : 08 (42,1%) >7 : 11 (57,9%)	07 (43,8%) 09 (56,3%)	0,92 0,92	
Nombre d'abcès	1 : 13 (68,4%) 2 : 04 (21,1%) Plus de 2 : 02 (10,5%)	11 (68,8%) 04 (25,0%) 01 (6,3%)	0,98 0,78 0,65	
Abcès bactérienne				
Abcès amibien				

Délais d'amélioration clinique, biologique et radiologique en fonction des méthodes de drainage

Chez les patients du groupe 2 (ceux qui avaient eu un drainage trans thoracique écho-guidé des abcès pulmonaires), les délais de disparition des symptômes cliniques (la fièvre, la toux et la dyspnée) étaient significativement plus courts que ceux du groupe 1 (ceux dont les abcès avaient été drainés spontanément grâce aux postures de drainage (*Tableau 3*).

Les patients du groupe 2 avaient un délai de régression des signes biologiques de l'inflammation et un délai de nettoyage des images radiologiques plus court ($36,3 \pm 1,4$ jours pour le groupe 1 contre $24,1 \pm 1,2$ jours pour le groupe 2) (*Tableau 3*).

Tableau 3	Répartition des délais d'amélioration clinique, biologique et radiologique selon les méthodes de drainage		
	Drai- nage postu- ral n = 19	Drai- nage percuta- né n = 16	p- value
	Délais (en jour)		
Délai d'apyrexie	$8,9 \pm 4,9$	$4,0 \pm 1,3$	0,000
Délai de disparition de la dyspnée	$8,7 \pm 3,4$	$2,3 \pm 1,8$	0,000
Délai de régression de la toux	$8,3 \pm 8,7$	$2,4 \pm 1,6$	0,004
Délai normalisation de l'hémogramme	$11,5 \pm 3,2$	$6,3 \pm 2,8$	0,000
Délai normalisation de la C reactive protéine	$10,7 \pm 3,9$	$8,2 \pm 3,6$	0,049
Durée moyenne d'hospitalisation	$13 \pm 4,0$	$7,0 \pm 2,18$	0,000
Délai de nettoyage de la lésion radiographique	$36,3 \pm 1,4$	$24,1 \pm 1,2$	0,000

profils évolutifs en fonction des méthodes de drainage

Le taux de guérison était de 84,2% pour les patients du groupe 1 contre 100% pour ceux du groupe 2 mais la différence observée n'était pas statistiquement significative. Nous avons observé plus de complications dans le groupe 1 que dans le groupe 2 (94,7% contre 50,0%). Les complications à type de gangrène pulmonaire étaient plus observées chez le patient du groupe 1. Il n'y avait pas de différence entre les 2 groupes concernant certaines complications telles que les fistules,

les pneumothorax et les hémoptysies (*Tableau 4*).

Tableau 4	Profils évolutifs des patients en fonction des méthodes de drainage		
	Groupe 1: n = 19	Groupe 2: n = 16	p- value
Guérison	16 (84,2%)	16 (100%)	0,09
Complications	07 (36,8%)	03 (18,8%)	0,23
Fistule broncho-pleurale	04 (22,1%)	02 (12,5%)	0,50
Pneumothorax	02 (10,5%)	01 (6,3%)	0,65
Gangrène pulmonaire	02 (10,5%)	00 (0,0%)	0,18
Hémoptysie	02 (10,5%)	01 (6,3%)	0,65
Décès	03 (15,8%)	00 (0,0%)	0,08

DISCUSSION

Quand on considère les caractéristiques socio démographiques, les antécédents médicaux, les comorbidités, les données cliniques et paracliniques des populations, les deux groupes étaient très semblables car il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre ces 2 populations. Les différences qui pourraient être observées entre ces 2 groupes dans notre travail ne seraient pas liés à ces paramètres.

Tolérance du percutané écho-guidé versus drainage posturale des abcès pulmonaires

Habituellement, Le drainage percutané est réservé aux traitements des abcès compliqués, après un échec du traitement médical c'est-à-dire l'échec des anti infectieux associés au drainage postural. Il était considéré comme une technique invasive, exposant à diverses complications ou incidents comme les hémoptysies provoqués par blessure vasculaire, les fistules broncho-pleurales, les pneumothorax (2,20). Dans notre série, nous n'avons pas observé de différence statistiquement significative concernant les complications dont les hémoptysies, les fistules broncho-pleurales, et les hémoptysies entre les populations des deux groupes mais ces complications étaient plus observées chez les patients du groupe 1. Le drainage postural, bien qu'elle soit non invasive, n'évacuait pas rapidement le pus, alors il était possible d'observer l'évolution des abcès vers des complications telles que les gangrènes pulmonaires, les

hémoptysies par érosion et nécrose vasculaire, les fistules broncho-pleurales et les Pyopneumothorax. Le drainage percutané sous contrôle échographique n'avait pas augmenté le risque de survenue de ces complications. En effet les drains étant posés sous contrôle échographique, il était possible d'éviter les vaisseaux sanguins et de poser le drain avec plus de sécurité, ce qui a réduit les incidents qui constituaient la hantise des praticiens et qui limitaient son indication aux cas compliqués. Selon Feki *et al* en Tunisie, la prévalence des complications au cours du drainage percutané était de 16% et variait selon la taille de l'abcès et surtout selon le calibre des drains utilisés. Pour ces auteurs, ces complications peuvent être prévenues par l'utilisation de drain de petite taille, moins traumatique et avec l'expérience des praticiens (2).

Efficacité du drainage percutané écho-guidé versus drainage posturale des abcès pulmonaires

Malgré l'absence de consensus sur le traitement des abcès pulmonaires, généralement, les anti-infectieux associés à un traitement évacuateur de pus constituent la clé du traitement. Les anti infectieux diffusent mieux au niveau des foyers pulmonaires si le pus des abcès est évacué. Selon la littérature, le drainage postural semble suffisant pour l'évacuation du pus de l'abcès pulmonaire. Cette technique combinée aux antibiotiques, permettait d'obtenir la guérison dans environ 70 à 80 % des cas mais variable selon la taille de l'abcès et selon les comorbidités (19,21). Dans notre travail, le drainage postural associé au traitement étiologique, avait permis d'obtenir la guérison dans 84,2% des cas. Des auteurs avaient trouvé des taux de succès thérapeutique similaires à celui observé dans notre travail (17,19,21). Par contre dans le groupe 2 (chez les patients drainés par voie transcutanée sous contrôle d'échographique), tous les patients avaient été guéris. Le taux de guérison était alors plus élevé dans le groupe 2 que dans le groupe 1 mais cette différence observée n'était pas statistiquement significative. Feki, Duncan *et al* corroboraient nos résultats (2). Mais qibin-Lin *et al*, dans leur travail qui avait porté sur une revue systématique du traitement des abcès pulmonaires, avaient observé que le drainage percutané par drain était supérieur au traitement conservateur en termes de taux d'efficacité totale ($P < 0,01$) (18). Malgré l'absence de différence significative concernant le taux d'efficacité dans notre étude, l'évolution clinique et paracliniques des patients du groupe 2 était plus rapidement favorable que ceux du groupe 1. La fièvre avait disparu au bout de 4 jours chez les patients du groupe 2 alors que le délai d'apyrexie était deux fois

plus long chez les patients du groupe 1. Le constat était pareil concernant la régression de la toux et de la dyspnée. En effet le délai d'amélioration clinique était de 2 à 3 fois plus court chez les patients du groupe 2 avec une différence statistiquement significative. Kelogrigoris *et al* avaient observé des délais moyens de régression des signes cliniques d'environ 72 heures (3 jours), superposables à ceux observés dans notre série (22). Duncan *et al* avaient trouvé un délai de 5 à 8 jours avec le drainage postural contre un délai de 2-3 jours lorsque les patients avaient eu un drainage percutané (20). En effet, l'évacuation rapide du pus grâce au drainage transcutané favorisait une meilleure diffusion des anti infectieux aux sites d'abcès, rendant le traitement donc plus efficace, ce qui se traduisait aussi par la régression rapide des signes inflammatoires biologiques et la réduction de la durée d'hospitalisation de moitié. Des auteurs avaient aussi trouvé que le traitement par drainage percutané réduisait significativement le délai d'hospitalisation par rapport au postural (2,6,17,19,23,24). Avec le traitement par drainage percutané, le délai de nettoyage de la lésion radiographique était plus court soit 3 semaines contre 5 semaines observés avec le drainage postural. Selon des auteurs, le délai moyen de nettoyage des anomalies radiologiques dues à l'abcès pulmonaire, qui est un signe de guérison, était de 6 à 8 semaines avec le drainage postural ; 2 à 2,5 fois plus long que celui observé avec le drainage percutané dans notre travail. A partir de Ces observations, le traitement par drainage percutané permettait une guérison plus précoce avec une réduction de la durée du traitement. Cette méthode thérapeutique, en réduisant délai d'amélioration clinique et paraclinique, en réduisant la durée d'hospitalisation et la durée de guérison, favoriserait ainsi la réduction du coût du traitement.

CONCLUSION

Le drainage percutané sous contrôle échographique n'augmentait le risque de survenue des complications par rapport du drainage postural. Il n'améliorait pas la survie des patients par rapport au traitement conservateur mais il permettait une amélioration clinique et paraclinique plus rapide avec un raccourcissement de la durée d'hospitalisation et une guérison plus précoce

CONFLICTS D'INTERET

Aucun.

REFERENCE

1. Aboubacar S, Madougou A, K. Moumouni G, Djafar M, Abasse M, Nafissatou N et al. Aspects épidémiologique, diagnostique, thérapeutique et évolutif de la pneumonie aigue chez l'enfant dans un hôpital de référence à Niamey, Niger. J Func Vent Pulm 2023 ; 42(14): 1-75 . DOI : 10.12699/jfvpulm.14.42.2022.39
2. Feki W, Ketata W, Bahloul N, Ayadi H, Yangui I, Kamoun S. [Lung abscess: Diagnosis and management]. Rev Mal Respir. juin 2019 ;36(6) :707-19.

3. Udry M. Les abcès pulmonaires pyogènes : place d'un traitement conservateur. 2017. Université de Lausanne. Mémoire de Maîtrise en médecine n°4369
4. Rakotoson JL, Rebasy L, Andrianasolo R, Rakotoharivelolo H, Rakotomizao JR, Andrianarisoa AC. Abcès pulmonaires : 111 observations à Madagascar. *Médecine Tropicale*. 2011 ; 71 (5) : 454-6.
5. Soumare D, Kanouté T, Ouattara K, Baya B, Guindo I, Sidibé F et al. Abcès du poumon : aspects épidémiocliniques et évolutif au service de pneumo-phthisiologie du CHU du Point G. *Rev mal respir*. 2018 ; 36 (S) : A219-20
6. G. Mangiapan. Échographie thoracique. *J Func Vent Pulm*. 2013 ;05(16) :1-37
7. Maitre T, Hamidi M, Lassel L, Canestri A, Calin R, Denis M, et al. Abcès pulmonaires à pyogènes : étude rétrospective de 20 ans en SMIT. *Médecine Mal Infect*. 2018 ; 48(4S) : S134.
8. Raharinirina FN, Ravahatra K, Rasoafaranirina MO, Rakotomizao JR, Tiaray Harison M, Raharimanana RN, et al. Aspects épidémio-cliniques, thérapeutiques et évolutifs des abcès pulmonaires vus au service de pneumologie de Befelatanana et de Fianarantsoa. *Rev Mal Respir*. 2024;16(1):108.
9. Coury C, Delepierre F. [40 cases of primary lung abscess in adults studied in a 5 to 10 years follow-up]. *Sem Hopitaux Organe Fonde Par Assoc Enseign Med Hopitaux Paris*. 8 mai 1973 ;49(22) :1587-94.
10. Pagès B, Bernard A. Les abcès et nécroses pulmonaires à germes banals : drainage ou chirurgie ? *Rev pneumo Clin*. 2012 ; 68 (2) : 84-90
11. Souki N, Khattabi WE, Mahboub FZ, Aichane A, Afif H. Les abcès pulmonaires (à propos de 78 cas). *Rev Mal Respir*. 2015; 32 : A160.
12. Yousef L, Yousef A, Al-Shamrani A. Lung Abscess Case Series and Review of the Literature. *Children*. 2022 ; 9 (7) : 1047.
13. Egyud M, Suzuki K. Post-resection complications: abscesses, empyemas, bronchopleural fistulas. *J Thorac Dis*. 2018; 10 (18) : S3408-18
14. Gil MG, Rubio-Haro R, Morales-Sarabia J, Perez EB, Petrini G, Guijarro R, et al. A new strategy in lung/lobe isolation in patients with a lung abscess or a previous lung resection using double lumen tubes combined with bronchial blockers. *Ann Card Anaesth*. 2022 ;25(3) :343-5.
15. Ben Radhia B, Maddeh S, Jerbi S. Prise en charge des abcès pulmonaires en milieu chirurgical. *Rev Mal Respir Actual*. 2022 ;14(1):250-1.
16. Lichtenstein DA. Échographie pleuropulmonaire. *Réanimation*. 2003 ; 12 : 19-29
17. Kuhajda I, Zarogoulidis K, Tsirgogianni K, Tsavlis D, Kioumis I, Kosmidis C, et al. Lung abscess-etiology, diagnostic and treatment options. *Ann Transl Med*. août 2015;3(13):183-183.
18. Lin Q, Jin M, Luo Y, Zhou M, Cai C. Efficacy and safety of percutaneous tube drainage in lung abscess: a systematic review and meta-analysis. *Expert Rev Respir Med*. 2020;14(9):949-56.
19. Wali SO, Samman YS, Abdelaziz M, Shugaeri A. Percutaneous Drainage of Pyogenic Lung Abscess. *Scand J Infect Dis*. 2002;34(9):673-9.
20. Duncan C, Nadolski GJ, Gade T, Hunt S. Understanding the Lung Abscess Microbiome: Outcomes of Percutaneous Lung Parenchymal Abscess Drainage with Microbiologic Correlation. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2017;40(6):902-6.
21. Marra A, Hillejan L, Ukena D. [Management of Lung Abscess]. *Zentralbl Chir*. 2015;140 Suppl 1:S47-53.
22. Kelogrigoris M, Tsagouli P, Stathopoulos K, Tsagaridou I, Thanos L. Ct-guided percutaneous drainage of lung abscesses: review of 40 cases. *J Belg Soc Radiol*. 2011;94(4):191-5.
23. Zhu T, Yang W, Lu W. Risk factors associated with length of hospital stay and medical expenses in pulmonary abscess patients: retrospective study. *PeerJ*. 2023 ;11 :1-12. DOI 10.7717/peerj.15106
24. Clottu E, Nicod LP. Abcès pulmonaires : évolution dans la prise en charge ? *Rev Med Suisse*. 2015 ;495 :2176-83.