

Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Etiologies of pulmonary hypertension in a hospital setting in Ouagadougou - Burkina Faso

Etiologies de l'hypertension pulmonaire en milieu hospitalier à Ouagadougou - Burkina Faso

R. Koalga¹, NV. Yaméogo², S. Maïga³, N. Douné², AR. Ouedraogo¹, B. Koumbem¹, J. Ouédraogo¹, K. Boncungou¹, G. Ouédraogo¹, G. Badoum¹, M. Ouédraogo¹, P. Zaponré²

¹: Service de Pneumologie, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, Burkina Faso

²: Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, Burkina Faso

³: Service de Pneumologie, Centre Hospitalier Universitaire Régional de Ouahigouya, Burkina Faso.

ABSTRACT

Introduction. Pulmonary hypertension is a common complication of cardiovascular and respiratory diseases. The purpose of our study is to determine etiological aspect of pulmonary hypertension in the cardiology and pulmonologist units of CHUYO.

Materials and methods. It was about a cross-sectional study with descriptive and analytical aiming which was spread out over six months during the period from september1, 2018 to march 31, 2019 and included hospitalized patients.

Results. we recruited 114 cases of pulmonary hypertension (PH) in the two units, including 69 in cardiology and 45 in pneumology. The overall prevalence of pulmonary hypertension was 13.05 %. Our study population was consist of mostly male (53.51 %) with a sex-ratio of 1.15. The mean age was 55.35 ± 18.54 years. PH was the most common cardiovascular history (31.57 %); tuberculosis and COPD were found in 7.89 % and 6.14% of cases respectively. HIV infection was associated in 3.5 % of cases. Pulmonary hypertension due to left heart pathologies group2 of European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) classification accounted for 47.4 %, hypoxic pulmonary hypertension (group 3) 28 %, post- embolic pulmonary hypertension (group 4) 20.2 %, pulmonary hypertension of various causes 4.4 %.

Conclusion. Our study shows a high prevalence of secondary pulmonary hypertension in our context with various presentations.

KEYWORDS: Pulmonary hypertension; Etiology; CHUYO.

RÉSUMÉ

Introduction. l'hypertension pulmonaire constitue de plus en plus un problème mondial de santé. C'est une complication fréquente des maladies cardiovasculaires et respiratoires. L'objectif de ce travail était de déterminer les étiologies de l'hypertension pulmonaire dans les services de cardiologie et pneumologie du centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo (CHUYO).

Méthodologie. Nous avons réalisé une étude transversale à visée descriptive et analytique sur une période de six mois allant du 1er septembre 2018 au 31 mars 2019 qui a inclus les patients hospitalisés dans le service de cardiologie ou de pneumologie du CHUYO.

Résultats. Nous avons colligé 114 cas d'hypertensions pulmonaires dont 69 patients dans le service de cardiologie et 45 dans le service de pneumologie. La prévalence globale des hypertensions pulmonaires était de 13,05 %. Notre population était à prédominance masculine (53,51 % d'homme) avec un sex-ratio de 1,15 et l'âge moyen était de $55,35 \pm 18,54$ ans. L'HTA était l'antécédent cardiovasculaire le plus fréquent (31,57 %). La tuberculose et la BPCO retrouvées respectivement chez 7,89 % et 6,14 % comme antécédent respiratoire. L'infection à VIH était retrouvée dans 3,5 % des cas. Les hypertensions pulmonaires secondaires aux pathologies du cœur gauche (groupe 2 de la classification ERS/ESC) représentaient 47,4 % des cas, les hypertensions pulmonaires hypoxiques (groupe 3) 28 %, les hypertensions pulmonaires post-emboliques (groupe 4) 20,2 %, et les hypertensions pulmonaires de causes diverses (groupe 5) 4,4 %.

Conclusion. Cette étude montre que les hypertensions pulmonaires rencontrées dans les services de cardiologie et de pneumologie sont d'étiologies diverses. Elles sont dominées par les hypertensions pulmonaires du groupe 2.

MOTS CLÉS: Hypertension pulmonaire; Etiologie; CHUYO.

Corresponding author: Maïga Soumaila, Centre Hospitalier Universitaire Régional de Ouahigouya.
E-mail: maigas01@yahoo.fr

INTRODUCTION

L'hypertension pulmonaire (HTP) est définie par une pression artérielle pulmonaire moyenne (PAPm) \geq 25 mm Hg au cathétérisme cardiaque [1]. Elle constitue de plus en plus un problème de santé publique. C'est une complication fréquente des maladies cardiovasculaires et respiratoires [2]. On estime qu'environ 80 % des patients atteints d'HTP vivent dans les pays en développement. Cela s'expliquerait par la forte prévalence des pathologies associées à la survenue de l'HTP (schistosomiase, drépanocytose, affections pulmonaires, infection au VIH, etc.). Cependant moins de 1 % des études sur l'hypertension pulmonaire ont été faites en Afrique [2,3]. Cette affection au profil peu spécifique reste donc peu connue de nos praticiens [4]. Ses présentations multiples ont conduit à l'établissement d'une classification consensuelle. Nous avons réalisé ce travail dans le but de décrire le profil étiologique de l'HTP dans deux services hospitaliers du CHUYO au Burkina Faso.

METHODES

Il s'est agi d'une étude transversale à visée descriptive et analytique qui s'est déroulée sur une période de six mois (1er septembre 2018 au 31 mars 2019) dans les services de Cardiologie et Pneumologie au CHUYO. Les patients hospitalisés dans l'un ou l'autre des services concernés par l'étude et présentant à l'écho Doppler cardiaque une HTP définie par une PAPS \geq 35 mm Hg ont été inclus de manière systématique. Ces patients ont bénéficié d'un examen clinique complet assorti de la réalisation d'un Electrocardiogramme de surface à 12 dérivations, une radiographie thoracique et une tomodensitométrie thoracique (lorsque celle-ci était indiquée). Un bilan biologique comprenant l'hémodiagramme, la sérologie VIH et une biochimie (glycémie, urée, créatininémie, transaminases, ionogramme sanguin) a été aussi réalisé. Les gaz du sang n'ont pas été réalisés. L'échographie cardiaque a été réalisée par une équipe de cardiologues à l'unité d'exploration cardiologique du CHUYO. Les classifications Performans statu de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'échelle de dyspnée modifiée du Medical Research Council (mMRC) ont été respectivement utilisées pour évaluer l'état général et la dyspnée chez les patients.

Une répartition par groupe a été faite selon la classification de l'European Respiratory Society/ American Thoracic Society (ERS/ATS) de l'hypertension pulmonaire. Toutes les données collectées ont d'abord été vérifiées par l'équipe de l'étude pour leur exactitude et leur exhaustivité avant d'être entrées dans la base de données. Une analyse par étape a été ensuite effectuée à l'aide du logiciel de statistique Epi Info dans sa version 7.2.

Classification de l'HTP

La classification de l'HTP a connu une évolution dans le temps. La dernière classification de Nice 2013 reprend les cinq groupes déjà reconnus [1]. La classification clinique internationale des Hypertensions Pulmonaires distingue 5 groupes d'HTP, au sein desquels sont regroupées différentes pathologies partageant des similitudes cliniques, physiopathologiques hémodynamiques et thérapeutiques [1,11].

Groupe 1: c'est l'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) proprement dite ; elle est de type pré-capillaire et inclus l'HTAP idiopathique, l'HTAP Héritable (mutations BMPR2, ALK1...), les HTAP induites par les médicaments ou les toxiques, les HTAP associées aux connectivites, à l'infection par le VIH, à l'hypertension portale, aux cardiopathies congénitales, aux schistosomiasis et aux anémies hémolytiques chroniques.

Groupe 1': c'est la maladie veino-occlusive et/ou l'hémangiomatose capillaire pulmonaire (HCP).

Groupe 1'': elle correspond à l'HTAP persistante du nouveau-né

Groupe 2: Il correspond à l'HTP des cardiopathies gauches. Il s'agit d'une HTP post-capillaire. Les cardiopathies gauches représentent la 1ère cause : la dysfonction systolique ventriculaire gauche, la dysfonction diastolique ventriculaire gauche, les valvulopathies, les cardiomyopathies congénitales ou acquises, les sténoses congénitales ou acquises des veines pulmonaires.

Groupe 3: il correspond à l'hypertension pulmonaire associée aux maladies respiratoires et ou une hypoxémie. D'un point de vue hémodynamique ces HTP sont de type pré-capillaire. Les maladies respiratoires représentent la 2ème cause d'hypertension pulmonaire : la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), les pneumopathies interstitielles, les autres maladies respiratoires restrictives et/ou obstructives, le syndrome d'apnée du sommeil, le syndrome d'hypoventilation alvéolaire, l'exposition chronique à une altitude élevée, les anomalies du développement.

Groupe 4: il correspond à l'HTAP post-embolique chronique (HTPPEC). D'un point de vue hémodynamique, l'HTP est de type pré-capillaire.

Groupe 5: il s'agit d'une HTAP ayant des mécanismes multifactoriels et incertains (HTP pré-capillaire). Les maladies hématologiques : les anémies hémolytiques chroniques, les syndromes myéloprolifératifs et la splénectomie ; Les maladies

systémiques: la sarcoïdose, l'histiocytose langheransienne, la lymphangio-léiomyomatose et la neurofibromatose ; Les maladies métaboliques: la glycogénose, la maladie de Gaucher et les dysthyroïdies ; Autres: les microangiopathies thrombotiques pulmonaires tumorales, les médiastinites fibreuses.

RESULTATS

Caractéristiques sociodémographiques

Sur 114 patients enregistrés les hommes représentaient 53,51 % de l'effectif soit un sex-ratio de 1,15. La moyenne d'âge était de 55,35 ± 18,54 ans avec des extrêmes de 18 et 89 ans. Les patients de 50 ans et plus représentaient 62,28 % de l'effectif. Parmi nos patients 64,91 % vivaient en milieu urbain et 35,08 % en milieu rural. Concernant le niveau d'étude 66 patients (57,89 %) étaient non scolarisés et 42,11 % scolarisés. Ils étaient mariés dans 81,58 %. Les femmes au foyer représentaient 32,46 % secondées par les cultivateurs 15,78 % et les retraités 12,28 %.

Antécédents pathologiques

L'hypertension artérielle (HTA) a été retrouvée chez 31,57 % des patients ainsi que l'embolie pulmonaire (8,77 %) et les valvulopathies (4,38 %). Des antécédents infectieux (tuberculose) et la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) ont été enregistrés respectivement chez 7,89 % et 6,14 % des patients, aussi 3,5 % était asthmatique connu. L'infection au virus de l'hépatite B (VHB) et au virus de l'immunodéficience humaine (VIH) a été observée respectivement chez 8,77 % et 3,5 % des patients. Une notion de tabagisme actif sévré ou non a été retrouvée chez 22,81 % des patients. Les autres antécédents pathologiques des patients sont résumés sur le *Tableau 1*.

Etiologies et classification des hypertensions pulmonaires

L'hypertension du groupe 2 a été retrouvée chez 47,4 % des patients, suivie par les groupes 3 et 4 dans respectivement 28 % et 20,2 % des cas. La classification des différents types d'hypertension pulmonaire rencontrés dans notre série est présentée sur la *Figure 1*.

Les cardiopathies gauches étaient dominées par les origines hypertensives (18,42%) ; ischémiques (6,14%) et les valvulopathies (6,14%). Les pathologies respiratoires retrouvées étaient essentiellement les séquelles de tuberculose dans 9,64% des cas, la BPCO dans 5,26 % des cas, les néoplasies pleuropulmonaires dans 5,26 % des cas et les pneumopathies interstitielles diffuses dans 3,50 % des cas. Au rang des maladies de systèmes on retrouvait la thyrotoxicose (2,63 %) et la sarcoïdose (1,75%). Le *Tableau 2* montre selon les différentes étiologies la répartition des patients de notre cohorte.

TABEAU 1 Répartition des patients selon les antécédents pathologiques

| Antécédents | Effectif n | Pourcentages % (n/114) |
|---------------------------------------|------------|------------------------|
| Maladies respiratoires | | |
| - Infectieux | 9 | 7,89 |
| - BPCO | 7 | 6,14 |
| - Pneumopathie interstitielle diffuse | 5 | 4,38 |
| - Asthme | 4 | 3,50 |
| - Cancers | 4 | 3,50 |
| - Syndrome d'apnée du sommeil | 1 | 0,87 |
| Maladies cardio-vasculaires | | |
| - Hypertension artérielle | 36 | 31,57 |
| - Cardiomyopathie dilatée | 7 | 6,14 |
| - Valvulopathies | 5 | 4,38 |
| - Cœur pulmonaire chronique | 4 | 3,50 |
| - Cardiothyroïdisme | 1 | 0,87 |
| - Cardiopathie ischémique | 3 | 2,63 |
| - Embolie pulmonaire | 10 | 8,77 |
| Maladies de système | | |
| - Diabète | 5 | 4,38 |
| - Goitre | 1 | 0,87 |
| - Polyarthrite rhumatoïde | 2 | 1,75 |
| - Maladie de Still | 1 | 0,87 |
| Maladies rénales | | |
| - Insuffisance rénale chronique | 7 | 6,14 |
| - Syndrome néphrotique | 2 | 1,75 |
| - Insuffisance rénale aigüe | 1 | 0,87 |
| Hépatopathie (hépatite B) | 10 | 8,77 |
| Infection VIH | 4 | 3,50 |

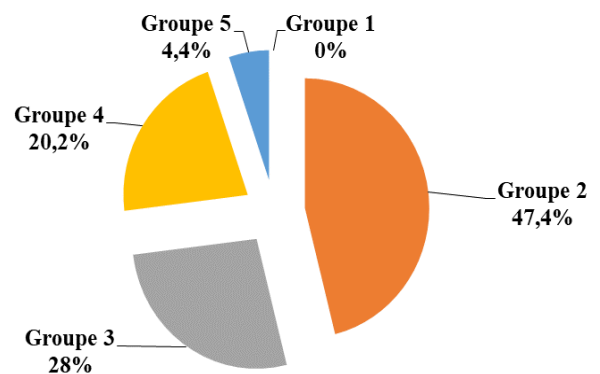


FIGURE 1. Répartition de nos patients selon la nouvelle classification de l'hypertension pulmonaire.

| TABLEAU 2 Répartition des patients en fonction des étiologies de l'HTP | | |
|--|------------|-----------------------|
| Diagnostic étiologique | Effectif n | Pourcentage % (n/114) |
| Cardiovasculaires | 77 | 67,54 |
| Embolie Pulmonaire | 23 | 20,17 |
| Cardiopathie Hypertensive | 21 | 18,42 |
| Cardiopathie Ischémique | 7 | 6,14 |
| Valvulopathies | 7 | 6,14 |
| Cardiomyopathie dilatée | 7 | 6,14 |
| Endocardite Infectieuse | 4 | 3,50 |
| Péricardite | 3 | 2,63 |
| CMPP* | 3 | 2,63 |
| Cardiopathie Restrictive | 2 | 1,75 |
| Pleuropulmonaires | 32 | 28,07 |
| Tuberculose | 11 | 9,64 |
| BPCO** | 6 | 5,26 |
| Néoplasies Pleuropulmonaires | 6 | 5,26 |
| Pneumopathie interstitielle diffuse | 4 | 3,50 |
| Pneumopathie à germes banals | 3 | 2,63 |
| Pyothorax à germes banals | 1 | 0,88 |
| Asthme | 1 | 0,88 |
| Maladies de systèmes | 5 | 4,39 |
| Cardiothyroïdisme | 3 | 2,63 |
| Sarcoidose | 2 | 1,75 |
| Total | 114 | 100,00 |

DISCUSSION

Notre étude s'est déroulée au CHU Yalgado Ouédraogo, dans les services de cardiologie et de pneumologie. Ce choix se justifie par le fait que la plupart des patients atteints d'hypertension pulmonaire sont pris en charge dans ces deux services de référence. Avec une prévalence de l'hypertension pulmonaire à 13,05 %, nos résultats sont supérieurs à ceux de Gabbay et al. en Australie qui avaient trouvé une prévalence de 10,5 % (défini dans cette étude comme une pression artérielle pulmonaire systolique > 40 mm Hg) [5]. La définition du niveau seuil de la PAPS pourrait expliquer cet écart.

Caractéristiques sociodémographiques

La prédominance masculine retrouvée dans notre travail n'est pas partagée par d'autres auteurs. Selon les données de la littérature l'hypertension pulmonaire a un visage féminin [6, 7]. Avec une moyenne d'âge de 55 ± 18 ans dans notre série, les données de la littérature montre plutôt que l'hypertension pulmonaire touche toutes les tranches d'âge avec une augmentation avec l'âge [6, 8]. La majorité de nos patients vivait en milieu urbain (64,91 %). Ce fait pourrait s'expliquer par l'accessibilité aux moyens diagnostiques notamment l'écho Doppler cardiaque mais également par le mode de vie en milieu urbain favorable aux affections cardiovasculaires et respiratoires. Dans notre série les patients étaient essentiellement mariés (82 %) et non scolarisés (57,89 %). Aussi les hypertensions pulmonaires toucheraient toutes les couches socioprofessionnelles sans distinction.

La prépondérance des femmes aux foyers et des cultivateurs observée dans notre série ne serait qu'un reflet des réalités socio-économiques du Burkina [9,10].

Antécédents

L'hypertension artérielle a été retrouvée chez 31,57 % de nos patients. Le registre suédois notait en 2016 également une prédominance de comorbidités cardiovasculaires chez les hypertendus pulmonaires, surtout après 65 ans [3,11]. Les antécédents infectieux dont la tuberculose et la BPCO ont été les plus retrouvés comme antécédent respiratoire dans notre série. Le Pan African Pulmonary hypertension Cohort (PAPUCO) a retrouvé 26 % de cas de BPCO et tuberculose [2]. Dans nos pays en voie de développement, la tuberculose pose un réel problème de santé publique non seulement lié à sa forte incidence avec ses nombreuses conséquences [12]. Parmi nos patients 22,81 % consommaient le tabac. Le rôle du tabac dans la survenue de la BPCO et de l'hypertension pulmonaire est bien décrit par Weitzenblum [13]. Dans nos résultats 3,50% des patients étaient porteurs du VIH. Le rôle de l'infection à VIH dans la genèse de la tuberculose a largement été démontré dans la littérature [3,6,12,14]. Cependant l'infection à VIH n'a pas été directement incriminée chez nos patients porteurs même s'il est établi que le risque hypertensif pulmonaire est plus important dans ce groupe [15].

Etiologies et classification de l'hypertension pulmonaire

La répartition selon la nouvelle classification de l'hypertension pulmonaire nous a permis de retrouver 47,4 % de patients pour le groupe 2, 28 % pour le groupe 3, 20,2 % pour le groupe 4 et 4,4 % pour le groupe 5. Nous n'avons pas retrouvé de patients du groupe 1. Cependant le registre sud-africain a rapporté pour le groupe 2 (15,8 %), le groupe 3 (12,0 %) et groupe 4 (1,9 %) [2]. Ces différences de résultats pourraient s'expliquer par le choix des populations d'étude. La forte prévalence de l'hypertension artérielle dans notre contexte d'étude pourrait expliquer la fréquence élevée de l'hypertension pulmonaire du groupe 2 observée dans notre série. Ce constat a été fait dans plusieurs autres séries [5,16]. La tuberculose et la BPCO ont été les étiologies les plus retrouvées chez les patients du groupe 3. Ces données ne sont pas partagées par tous les auteurs. En effet, dans la littérature la BPCO et les pneumopathies interstitielles diffuses (PID) sont les étiologies les plus retrouvées [3]. Phung et al avaient enregistré en Australie 17,4 % de PID dans leur cohorte [5]. Gaddar et al avaient rencontré au Maroc 22 % de cas de séquelles de tuberculose dans les étiologies de leur série [17]. Les hypertensions pulmonaires du groupe 4 viennent en troisième position en termes de fréquence dans notre travail.

D'autres auteurs se sont également intéressés à cette entité [18]. Le recrutement en milieu hospitalier cardiologique et pneumologique pourrait expliquer l'absence de cas d'hypertension pulmonaire du groupe 1.

CONCLUSION

L'hypertension pulmonaire est une pathologie aux étiologies variées. Ses multiples étiologies et la meilleure connaissance de ses mécanismes ont conduit à l'établissement de classifications pour la maladie. Notre cohorte vient confirmer cette multiplicité étiologique avec une prédominance des hypertensions pulmonaires des cardiopathies gauches suivies de

l'HTP associé aux maladies respiratoire ou hypoxémiques et de l'HTP post-embolique chronique. De cette étude il ressort également que l'HTA, la BPCO et les séquelles de tuberculose sont des terrains propices à l'installation d'une HTP. La symptomatologie reste peu spécifique dominée par la dyspnée (90,35 %). Des actions de dépistage en faveur des populations à risque devraient être menées afin de débiter une prise en charge précoce des patients. La poursuite de cette étude s'avère nécessaire pour établir une courbe de survie liée à cette affection.

CONFLIT D'INTERET

Aucun à déclarer.

REFERENCE

- Seferian A, Simonneau G. Hypertension pulmonaire : définition, diagnostic et nouvelle classification. *La Presse Médicale*. sept 2014 ; 43 (9) : 935-44.
- Thienemann F, Dzudie A, Mocumbi AO, Blauwet L, Sani MU, Karaye KM, et al. Rationale and design of the Pan African Pulmonary hypertension Cohort (PAPUCO) study: implementing a contemporary registry on pulmonary hypertension in Africa. *BMJ Open*. oct 2014 ; 4 (10) : e005950.
- Hoepfer MM, Humbert M, Souza R, Idrees M, Kawut SM, Sliwa-Hahnle K, et al. A global view of pulmonary hypertension. *The Lancet Respiratory Medicine*. avr 2016; 4 (4) : 306-22.
- Sztrymf B, Montani D, Simonneau G, Humbert M. Prise en charge diagnostique et thérapeutique de l'hypertension artérielle pulmonaire. *Réanimation*. août 2007;16 (4):294-301.
- Phung S, Strange G, Chung LP, Leong J, Dalton B, Roddy J, et al. Prevalence of pulmonary arterial hypertension in an Australian scleroderma population: screening allows for earlier diagnosis. *Internal Medicine Journal*. oct 2009;39(10):682-91.
- Writing Committee Members, McLaughlin VV, Archer SL, Badesch DB, Barst RJ, Farber HW, et al. ACCF/AHA 2009 Expert Consensus Document on Pulmonary Hypertension: A Report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents and the American Heart Association: Developed in Collaboration With the American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, Inc., and the Pulmonary Hypertension Association. *Circulation*. 28 avr 2009 ; 119 (16) : 2250-94.
- Franco V, Ryan JJ, McLaughlin VV. Pulmonary Hypertension in Women. *Heart Fail Clin*. janv 2019;15 (1):137-45.
- Frachon I, Barnier A, Jobic Y, Gut-Gobert C, Étienne Y, Crutu A, et al. Hypertension artérielle pulmonaire du sujet âgé. La cohorte d'un centre régional. *Revue des Maladies Respiratoires*. janv 2010;27(1):30-6.
- ASM. Ahlijah, HTAP dans le service de cardiologie du CHY-YO: aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs. Thèse de médecine, Université de Ouagadougou. 2013 N°; 112.
- Annuaire statistique 2016 de l'action sociale du Burkina Faso, 7^e édition.
- Humbert M, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, Simonneau G, Peacock A, et al. The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT) : 58.
- Ouédraogo M, Kouanda S, Boncoungou K, Dembélé M, Zoubga ZA, Ouédraogo SM et al. Itinéraire thérapeutique des tuberculeux bacillifères dépistés dans deux centres de traitement de la tuberculose au Burkina Faso, *Int J Tuberc Lung Dis* 2006; 10(2) : 184-187
- Weitzenblum E. Actualité sur l'hypertension artérielle pulmonaire à l'exclusion de l'hypertension artérielle pulmonaire idiopathique. *Revue des Maladies Respiratoires*. nov 2004;21(5):76-81.
- Bertier A. Hypertension pulmonaire sévère du groupe 3: une étude observationnelle rétrospective multicentrique au sein du Centre de Compétence des Hypertensions Pulmonaires 76-27, de janvier 2014 à mai 2017. :104.
- Aliyu ZY, Kato GJ, Taylor J, Babadoko A, Mamman AI, Gordeuk VR, et al. Sick cell disease and pulmonary hypertension in Africa: A global perspective and review of epidemiology, pathophysiology, and management. *American Journal of Hematology*. janv 2008;83(1):63-70.
- Galie N, Palazzini M, Manes A. Pulmonary hypertension and pulmonary arterial hypertension: a clarification is needed. *European Respiratory Journal*. 1 nov 2010;36(5):986-90.
- Netgen. Hypertension pulmonaire : difficulté diagnostique et intérêt de l'échocardiographie. *Revue Médicale Suisse*. [cité 6 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2009/RMS-205>
- Guimas M, Traclet J, Chebib N, Magnier R, Cottin V, Bergot E. Impact des traitements spécifiques de l'HTAP chez 77 patients atteints d'hypertension portopulmonaire. *Revue des Maladies Respiratoires*. janv 2018;35:A26-7.