



JAIM

ISSN 1810-4959

Journal Africain
d'Imagerie Médicale

ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Résultats d'angiostanners thoraciques à propos de 450 suspicions d'embolie pulmonaire à Cotonou

Multidetector computed tomography findings of 450 patients with suspected acute pulmonary embolism at Cotonou

AKANNI Djivèdè^{1*}, ADJAGBA Philippe², ADJADOHOUN Sonia², DAMIEN Georgia³, KIKI Miralda⁴, YEKPE Patricia², SAVI DE TOVE kofi-Mensa¹, HOUNTO Félicien⁵, BIAOU Olivier², BOCO Vicentia².

¹ : Faculté de Médecine/ Université de Parakou (Bénin)

² : Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou/ Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

³ : Centre de Formation et de Recherche en Population/ Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

⁴ : Service d'Imagerie Médicale du centre Hospitalier Universitaire du Borgou et de l'Alibori

⁵ : Service d'Imagerie médicale de l'Hôpital d'Instruction des Armées de Cotonou

Mots-clés :

Angiostanner thoracique, embolie pulmonaire, diagnostic alternatif, pronostic, Cotonou.

Keywords:

CT angiography, pulmonary embolism, alternative diagnosis, prognosis, Cotonou.

*Auteur correspondant

AKANNI Djivèdè, Médecin Radiologue, 06BP3263, djivakanni@yahoo.fr.

RÉSUMÉ

Objectif: Décrire les résultats d'angiostanner thoracique chez les patients suspects d'embolie pulmonaire en pratique de ville à Cotonou.

Matériels et Méthodes: Une étude transversale rétrospective descriptive et analytique a été réalisée sur une période de 42 mois dans deux services d'imagerie médicale à Cotonou. Étaient inclus, tous les patients des deux sexes et de tout âge ayant réalisé un angiostanner -Thoracique pour suspicion d'embolie pulmonaire (EP) et dont les comptes rendus ont été retrouvés dans les archives des deux établissements. Les données descriptives portant sur les caractéristiques socio-démographiques des patients, des prescripteurs et des lésions retrouvées à l'angio-TDM ont été décrites grâce à des calculs de fréquence. L'association entre la survenue de l'embolie pulmonaire et les diagnostics alternatifs d'une part et les facteurs sociodémographiques d'autre part a été recherchée. Le test de Chi2 de Pearson a été utilisé pour comparer les variables. Au seuil alpha = 5%, l'association entre le résultat de l'angiostanner et les variables explicatives était considérée comme statistiquement significative si $p < 0,05$. La force de l'association a été estimée grâce au rapport de prévalence (RP).

Résultats: Des 450 patients suspects inclus 119 (26,4%) présentaient une embolie pulmonaire, 146 (32,4%) avaient un diagnostic alternatif et 185 (41,1%) avaient un angio-TDM strictement normal. Sur les 119 angio-TDM positifs à l'EP, 21 (17,64%) présentaient un index VD/VG > 1. Un thrombus proximal était 4,7 fois plus pourvoyeur de retentissement cardiaque qu'un thrombus lobaire, $IC_{95\%} = 1,62-13,56$, $p < 0,001$. L'âge supérieur à 60ans était le principal facteur associé à la survenue de l'embolie pulmonaire et à la présence de diagnostic alternatif. Les diagnostics alternatifs les plus représentés étaient les œdèmes aigus du poumon par insuffisance cardiaque congestive 57 (39,2%), les pneumopathies infectieuses 37 (25,7%) et les pathologies tumorales 27 (18,92%).

Conclusion: Malgré la fréquence élevée de l'embolie pulmonaire dans cette étude il faut souligner l'importance des autres diagnostics alternatifs notamment de l'insuffisance cardiaque. Il nous paraît donc important de recommander aux cardiologues à Cotonou la réalisation d'une échocardiographie première avant la demande d'une angio-TDM.

ABSTRACT

Objective: to describe the results of CT angiography in patients suspected of pulmonary embolism (PE) in Cotonou.

Materials and Methods: A retrospective cross-sectional descriptive and analytical study was conducted over a period of 42 months in two medical imaging departments in Cotonou. Included were all patients of both sexes and of any age who had undergone a CT angiography for suspected pulmonary embolism (PE) and whose reports were found in the archives of the two facilities. Descriptive data on the socio-demographic characteristics of patients, prescribers and CT angiography lesions were described using frequency calculations. The association between the occurrence of pulmonary embolism and alternative diagnoses on the one hand and socio-demographic factors on the other hand was investigated. The Pearson Chi2 test was used to compare the variables. At $\alpha = 5\%$, the association between the CT angiography findings and the explanatory variables was considered statistically significant if $p < 0.05$. The strength of the association was estimated using the prevalence ratio (PR).

Results: Of the 450 patients with suspect patients included, 119 (26.4%) had confirmed CT evidence of PE, 146 (32.4%) had an alternative diagnosis and 185 (41.1%) had a strictly normal CT angiography. Of the 119 PE-positive CT angiography, 21 (17.64%) had ventricular ratio (RV/LV index >1). A proximal thrombus was 4.7 times more likely to have cardiac repercussions than a lobar thrombus, 95%IC: 1.62-13.56, $p < 0.001$. Age greater than 60 years was the main factor associated with the occurrence of pulmonary embolism and the presence of an alternative diagnosis. The most common alternative diagnoses were acute pulmonary edema due to congestive heart failure 57 (39.2%), infectious pneumonitis 37 (25.7%) and tumor 27 (18.92%).

Conclusion: Despite the high frequency of pulmonary embolism in this study, the importance of other alternative diagnoses, particularly heart failure, must be emphasized. Therefore, it is important to recommend that cardiologists in Cotonou perform an initial echocardiogram before requesting a CT angiography

Key words: CT angiography, pulmonary embolism, alternative diagnosis, prognosis, Cotonou.

1. Introduction

L'embolie pulmonaire (EP) représente la troisième urgence cardiovasculaire après l'infarctus du myocarde et l'accident vasculaire cérébral avec une mortalité élevée estimée entre 30 et 40% en l'absence de traitement [1-3]. En Afrique sub-saharienne, la prévalence hospitalière de l'EP varie de 1,76% à 7% [4,5].

Le diagnostic clinique de l'EP reste difficile à cause de la faible spécificité des symptômes. En effet, l'EP doit être évoquée chez tout patient présentant une dyspnée inhabituelle, une douleur thoracique, ou un malaise sans explication probante [6-8]. Le diagnostic de l'EP reste donc un défi pour le clinicien avec un risque de méconnaissance des situations cliniques atypiques. L'angioscanner thoracique multi-détecteur (angio-TDM) est l'examen de référence à pratiquer en urgence pour confirmer ou exclure le diagnostic d'EP avec une sensibilité qui varie entre 83 et 100% et une spécificité qui varie entre 89 et 97% [7],[9]. Lorsque l'angio-TDM est négatif il n'est pas nécessaire de pratiquer d'autres examens ni d'entreprendre un traitement [7]. Dans le cadre de l'urgence, il permet de poser d'autres diagnostics alternatifs dont la prise en charge adéquate

améliore le pronostic vital du patient [10]. Dans la littérature, la fréquence d'angio-TDM positif en cas de suspicion d'embolie pulmonaire est faible variant de 9,84% à 25,00% dans les séries européennes et aux Etats-Unis [11]. Cette fréquence était élevée en Afrique subsaharienne et variait entre 32,4% et 58,4% [12-14]. L'objectif de ce travail était de décrire les résultats d'angioscanner thoracique chez les patients suspects d'embolie pulmonaire en pratique de ville à Cotonou, capitale économique du Bénin.

2. Matériels et Méthodes

Une étude transversale rétrospective descriptive et analytique a été réalisée sur une période de 42 mois du 1^{er} juillet 2014 au 31 décembre 2017 dans deux services d'imagerie médicale à Cotonou. Il s'agissait du service d'imagerie médicale de l'Hôpital d'Instruction des Armées-Centre Hospitalier et Universitaire (HIA-CHU) de Cotonou, centre universitaire public placé sous l'autorité du ministère de la défense et du Centre de Radiographie, d'Échographie et de Scanner (CRES) de Cotonou, un centre privé d'imagerie médicale. Les comptes rendus des patients des deux sexes et de tout âge, ayant réalisé un angio-TDM pendant la période d'étude étaient inclus. L'archivage (des comptes rendus et des

images des angio-TDM) était électronique dans les deux centres. L'autorisation de l'étude a été obtenue auprès des autorités compétentes de chaque centre. Les angioscanners ont été réalisés dans les deux centres par un scanner multi-détecteur 16 barrettes. Le scanner était respectivement de la marque General Electric (GE) modèle Bright Speed Elite installé en 2011 à l'HIA-CHU de Cotonou et de la marque Siemens modèle Somatom Emotion installé en 2013 au CRES. Le protocole a consisté dans les deux centres en la réalisation d'une acquisition volumique thoracique d'emblée avec injection de produit de contraste iodée au temps artériel en utilisant le logiciel de détection automatique du contraste (bolus) avec la région d'intérêt (ROI) positionnée au niveau du tronc de l'artère pulmonaire. Le produit de contraste iodé utilisé était du Télébrix 350 à 300mg/ml. Il a été injecté un volume variable entre 80 et 100 ml à la vitesse de 4 ml/s à chaque patient grâce à un injecteur automatique. Les angioscanners ont été lus sur une console dédiée par des médecins radiologues séniors ayant au moins cinq années de pratique. Ils étaient pour la plupart des enseignants-chercheurs de la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou. La lecture a été faite en fenêtre parenchymateuse pulmonaire (largeur 1600 UH, niveau - 600 UH) et en fenêtre médiastinale (350 UH, 50 UH). Les données étaient recueillies sur une fiche dépouillement. Elles ont permis de recueillir des informations sur l'âge, le sexe, les lésions observées, le diagnostic radiologique retenu.

Les données descriptives portant sur les caractéristiques socio démographiques des patients (âge et sexe), des prescripteurs et des lésions retrouvées à l'angio-TDM ont été décrites grâce à des calculs de fréquence.

L'association entre la survenue de l'embolie pulmonaire et les diagnostics alternatifs d'une part et les facteurs sociodémographiques d'autre part (l'âge et le sexe des patients et le profil des prescripteurs) a été recherchée. Pour cela, un modèle d'analyse multinomial a été utilisé. Ce modèle a pour variable dépendante « Résultat de l'angio-TDM » avec trois modalités. La première modalité était l'angio-TDM normale, la deuxième modalité était l'angio-TDM positif à l'embolie pulmonaire, la troisième modalité était l'angio-TDM avec des diagnostics alternatifs. Les variables explicatives étaient l'âge et le sexe du patient puis le profil du prescripteur.

Une analyse bivariée puis une analyse multivariée ont été réalisées. Pour l'analyse statistique, nous avons utilisé le

logiciel STATA, version 12 (Stata Corp., TX, États-Unis).

Le test de Chi² de Pearson a été utilisé pour comparer les variables. Au seuil alpha = 5%, l'association entre le résultat de l'angiogramme et les variables explicatives était considérée comme statistiquement significative si $p < 0,05$. La force de l'association a été estimée grâce au rapport de prévalence (RP).

3. Résultats

3.1 Caractéristiques socio démographiques de la population d'étude

Nous avons inclus 450 patients admis consécutivement pour suspicion d'EP du 1^{er} juillet 2014 au 31 décembre 2017. La majorité de la population d'étude était de sexe féminin (67,3%). La sex-ratio était de 0,5. L'âge moyen de la population était de $51,6 \pm 15,6$ ans avec des extrêmes allant de 6 ans et 98 ans. La majorité des patients (74,7%) avait plus de 40 ans.

Les prescripteurs des angiogrammes thoraciques pour suspicion d'embolie étaient le plus souvent des médecins spécialistes et plus de la moitié (53,7%) des médecins cardiologues. (Tableau I).

Tableau I. Description de la population d'étude

Caractéristiques population	n	%	
Age	0 - 39	114	25,3
	40 - 49	98	21,8
	50 - 59	110	24,4
	60 - 69	58	12,9
	>70	70	15,6
Sexe	Féminin	303	67,3
	Masculin	147	32,7
Prescripteurs	Cardiologues	242	53,8
	Autres spécialistes*	61	13,6
	Généralistes	95	21,1
	Non renseignés	52	11,6

Autres spécialistes : Internistes 19, Chirurgien 14, Pneumologues 12, Anesthésiste 6, Gynécologue 5, 1 ORL, 1 néphrologue, 1 diabétologue, 1 médecin du travail et un médecin biologiste.

3.2 Description de l'angioscanner thoracique

• Fréquence de l'embolie pulmonaire

L'EP a été diagnostiquée à une fréquence de 26,4% (n=119), un diagnostic alternatif à l'EP a été retrouvé chez 32,4% (n=146) et l'angio-TDM était strictement normal chez 41,1% (n= 185).

• Siège du thrombus

Sur un effectif de 119 angio-TDM positifs à l'EP, le siège du thrombus a été bilatéral chez 52,9% (n=63). Le thrombus responsable de l'EP était de siège lobaire chez 57,9% (n=69), (**Tableau II**).

Tableau II. Description des angioscanners thoraciques positifs à l'embolie pulmonaire

Signes à l'angioscanner		n	%
Latéralité	Bilatérale	63	52,9
	Droite	36	30,2
	Gauche	20	16,8
Siège du thrombus	Lobaire	69	57,9
	Proximal	25	21,0
	Segmentaire	25	21,0
Signes associés	Aucun	70	58,8
	Infarctus pulmonaire	24	20,2
	VD/VG>1	21	17,6
	Pleurésie	04	03,6

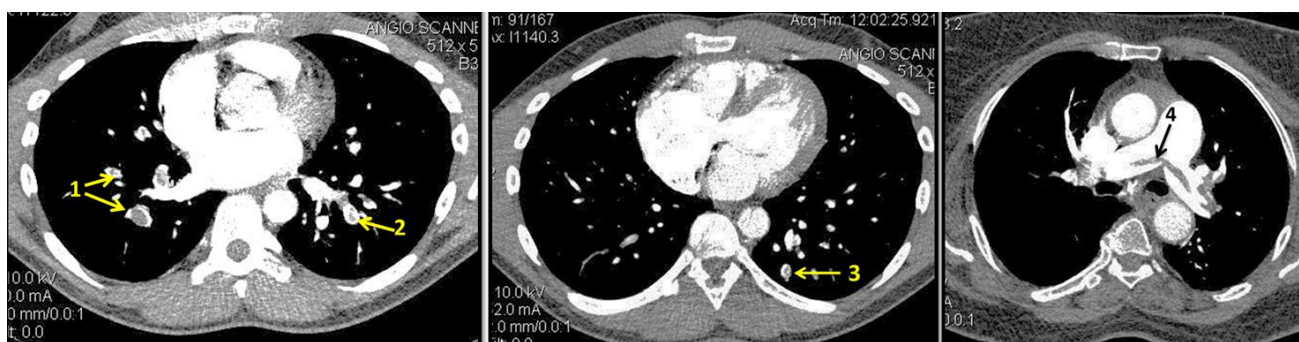


Figure 1a. Sièges de l'embolie pulmonaire : 1- Embolies pulmonaires lobaires droites, 2- Embolie pulmonaire lobaire gauche, 3-Embolie segmentaire gauche, 4-Embolie pulmonaire proximale en "selle"

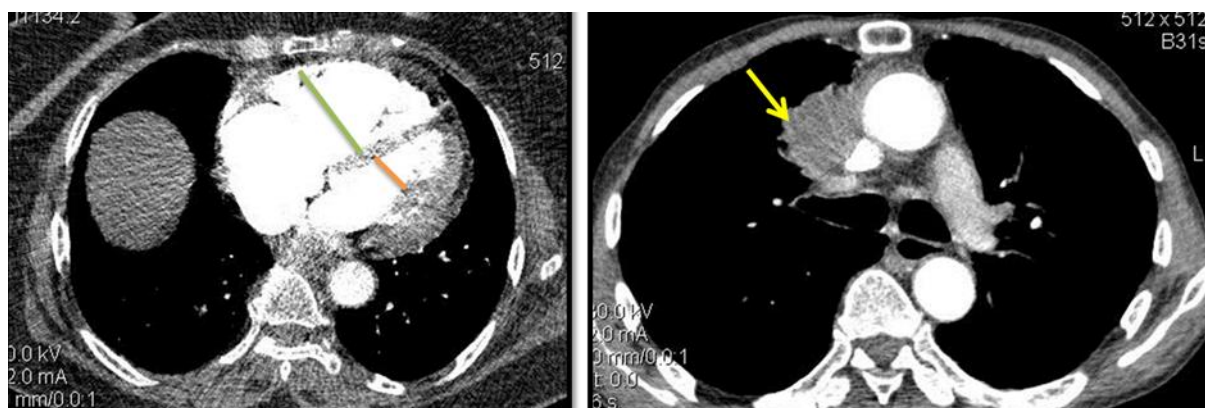


Figure 1b. Sièges associés à l'embolie pulmonaire : Ratio VD/VG> 1. Tumeur médiastinale (flèche).

• Lésions associées à la présence de thrombus

Le thrombus était retrouvé seul sans aucun autre signe TDM associé dans 58,8% (n=70) des cas ; (**Tableau II**).

• Gravité

Il y avait un retentissement cardiaque avec un index VD/VG>1 chez 21 patients. Le **tableau II** récapitule la

description des lésions en cas d'angio-TDM positif à l'EP; (**Tableau II**).

• Diagnostics alternatifs

Les diagnostics alternatifs les plus représentés étaient les œdèmes aigus du poumon par insuffisance cardiaque congestive, les pneumopathies infectieuses et les

pathologies tumorales dans respectivement dans 39,2% ; 25,7% et 18,9% (**Figure 1c**).

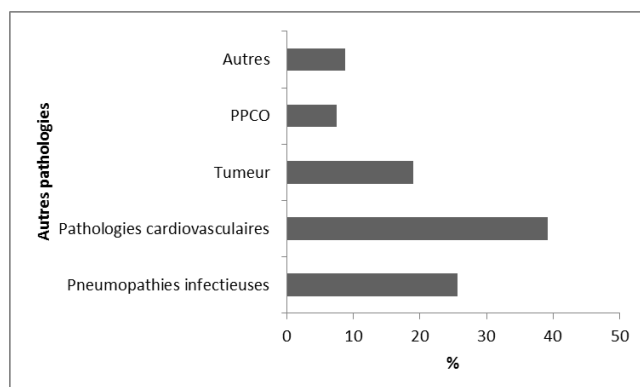


Figure 1c: Diagnostic alternatifs à l'embolie pulmonaire à l'angio-TDM. Autres*: lithiases vésiculaires (2), cholécystite, pneumothorax, kystes rénaux, hydronéphrose bilatérale, hernie diaphragmatique, dystrophie chondrocostale, pachypleurite.

3.3 Facteurs associés à la survenue de l'embolie pulmonaire et des diagnostics alternatifs

Les patients dont l'âge étaient compris entre 60 et 69 ans avaient 2,39 fois plus de risque d'avoir une embolie pulmonaire que les patients âgés de moins de 40 ans ($p=0,035$), (**Tableau IIIa**).

Tableau IIIa. Facteurs associés à la survenue de l'embolie pulmonaire

Facteurs	Univariée			Multivariée			
	RP	IC	p	RP	IC _{95%}	p	
Age	0-39	1		1			
	40-49	0,916	0,476-1,763	0,794	0,965	0,497-1,874	0,917
	50-59	1,035	0,541-1,978	0,917	1,024	0,528-1,982	0,944
	60-69	2,455	1,122-5,373	0,025	2,395	1,080-5,308	0,031
	>70	2,120	0,934-4,814	0,072	2,071	0,904-4,743	0,085
Sexe	M	1		1			
	F	0,962	0,584-1,584	0,879	0,926	0,555-1,543	0,768
Prescripteurs	Cardiologues	1		1			
	Autres spécialistes	0,597	0,280-1,270	0,181	0,655	0,305-1,407	0,279
	Généralistes	1,435	0,799-2,576	0,226	1,504	0,929-2,728	0,179
	Non Renseignés	1,922	0,879-4,204	0,101	1,791	0,807-3,977	0,152

RP : rapport de prévalence, IC : intervalle de confiance, p : p-value

Tableau IIIb : Facteurs associés aux diagnostics alternatifs

Facteurs	Univariée			Multivariée			
	RP	IC	p	RP	IC _{95%}	p	
Age	0-39	1		1			
	40-49	1,184	0,604-2,318	0,623	1,242	0,629-2,455	0,532
	50-59	1,826	0,966-3,452	0,064	1,771	0,926-3,389	0,084
	60-69	3,045	1,365-6,789	0,006	3,086	1,365-6,977	0,007
	>70	5,877	2,749-12,563	0,000	5,846	2,710-12,612	0,000
Sexe	M	1		1			
	F	0,739	0,467-1,171	0,198	0,710	0,439-1,149	0,164
Prescripteurs	Cardiologues	1		1			
	Autres spécialistes	0,889	0,467-1,694	0,723	1,008	0,514-1,974	0,981
	Généralistes	1,366	0,774-2,410	0,281	1,482	0,820-2,676	0,192
	Non Renseignés	2,281	1,096-4,751	0,027	1,963	0,914-4,217	0,084

RP : rapport de prévalence, IC : intervalle de confiance, p : p-value

Les patients âgés de 60 ans à 69 ans avaient 3,05 fois plus de risque d'avoir un diagnostic alternatif que les patients âgés de moins de 40 ans ($p = 0,007$). Les patients âgés de plus de 70 ans avaient 5,8 fois plus de risque d'avoir un diagnostic alternatif que patients âgés de moins de 40 ans ($p < 0,001$), (**Tableau IIIb**).

3.4 Facteurs associés à la gravité de l'embolie pulmonaire

Il a été retrouvé une relation statistiquement significative entre le siège du thrombus et la survenue d'un retentissement cardiaque. Un thrombus proximal était 4,7

plus pourvoyeur de retentissement cardiaque qu'un thrombus lobaire, $RP = 4,7$ ($IC_{95\%} = 1,62-13,56$), $p < 0,001$.

4. Discussion

La fréquence d'angio-TDM positif à l'EP en cas de suspicion de d'embolie pulmonaire dans les séries européennes est de l'ordre de 10-20% et de 5-10% aux Etats-Unis [11]. Dans le cadre de cette étude, il a été retrouvé une fréquence de 26,44%. Cette fréquence quoique plus élevée à celle observée en Europe et aux Etats-Unis demeure inférieure à celle observée dans les séries africaines [12- 14]. Ceci pourrait s'expliquer par la durée de l'étude et la taille de l'échantillon. En effet, dans les études africaines la durée de collecte était souvent courte et la taille de l'échantillon relativement petite.

L'âge moyen de nos patients suspects d'EP était de $51,63 \pm 15,70$ ans avec des extrêmes de 6 ans et 98 ans. Traoré et al ont retrouvé pratiquement le même résultat à Bamako au Mali avec un âge moyen de 52 ans avec des extrêmes de 23 ans et 85 ans [13]. Cependant cette moyenne est inférieure à celle observée en Europe et aux Etats-Unis. Dans cette étude les patients dont l'âge étaient compris entre 60 et 69 ans avaient 2,39 fois plus de risque d'avoir une embolie pulmonaire que les patients âgés de moins de 40 ans ($p=0,035$). Ceci corrobore le fait que l'âge supérieur à 65ans est un facteur de risque important de l'embolie pulmonaire [15]. Comme dans la plupart des séries, la majorité de nos patients étaient de sexe féminin (67,33%) [13], [10], [16]. La répartition de l'embolie au sein de l'arbre artériel pulmonaire est variable en cas d'EP dans la littérature. Nous avons remarqué une prédominance de la localisation lobaire (57,9%).

La stratification du risque des patients atteints d'EP est importante parce que la gestion, la surveillance et les stratégies thérapeutiques dépendent du pronostic. Le pronostic des patients atteints d'EP peut être apprécié sur l'angio-TDM thoracique soit par la mesure de la charge embolique (index d'obstruction de Quanadli) soit par l'évaluation de la fonction du ventricule droit [17, 18]. Il a été démontré que le pronostic des patients atteints d'EP est fortement dépendant du dysfonctionnement du ventricule droit et n'est que faiblement corrélé à la charge embolique. L'EP associée à une défaillance du ventricule droit est souvent mortelle [2],[18] La Société Française de Radiologie (SFR) par l'intermédiaire de la Société d'Imagerie Thoracique (SIT) recommande la mesure du rapport des plus grands diamètres transverses ventricule droit/ventricule gauche (VD/VG) pour apprécier le

dysfonctionnement du ventricule droit [1] Une valeur de ce ratio supérieur à 0,9 est un facteur prédictif d'apparition d'un événement indésirable (un décès dans les 30 jours, réanimation cardio-pulmonaire, ventilation mécanique, nécessité d'un traitement fibrinolytique, d'une embolectomie ou d'amines vasoactives) avec une sensibilité de 83,0% et une spécificité de 49%. Sa valeur prédictive négative de décès dans les 30 jours est quant à elle de 92,3% [19, 21]. Dans notre étude 17,6 % des patients victimes d'EP avaient un rapport $VD/VG > 1$, donc un mauvais pronostic à court terme. Le siège de l'embolie semble également jouer un rôle pronostic. La présence d'un thrombus au niveau proximal (tronc de l'artère pulmonaire et/ou des branches droite et gauche) a été associée à un dédoublement du risque de la mortalité à 30 jours [2]. Il a été retrouvé dans cette étude qu'un thrombus proximal était 4,7 plus pourvoyeur de retentissement cardiaque qu'un thrombus lobaire ($p < 0,001$). L'angio-TDM permet également d'établir un diagnostic différentiel en cas de suspicion d'EP [3], [10], [11], [16]. Dans notre série, il a permis de retrouver chez 32,4% des patients suspects d'EP des diagnostics alternatifs pouvant expliquer leur symptomatologie. Les diagnostics alternatifs les plus fréquemment retrouvés étaient: les œdèmes aigus du poumon par insuffisance cardiaque congestive, les pneumopathies infectieuses et les pathologies tumorales.

4.1 Limites de l'étude

Le caractère rétrospectif de cette étude ne nous a pas permis de recueillir certaines informations cliniques notamment les scores de probabilités cliniques de l'EP (Wells ou de Genève), les facteurs de risque de maladies thromboemboliques autres que l'âge et le dosage des D-Dimères des patients inclus. De même du fait de la non standardisation des comptes rendus d'angioscanners thoraciques en cas d'embolie pulmonaire, les items relatifs à la qualité de l'examen et le retentissement cardiaque à savoir le ratio VD/VG n'étaient pas toujours systématiquement renseignés. L'évaluation de la probabilité clinique est la première étape dans la stratégie diagnostique de l'EP, car elle permet de sélectionner, d'hierarchiser, d'interpréter les examens pratiqués et d'adapter la prise en charge thérapeutique initiale dans l'attente des résultats des examens complémentaires [21]. Cette évaluation de la probabilité clinique peut être faite de manière empirique ou à l'aide de scores. Même si elle est moins reproductible, l'évaluation empirique par les médecins experts s'avère aussi fiables que les scores [22].

Dans cette étude 67,3% des demandes d'angio-TDM de notre étude ont été effectuées par des spécialistes et notamment des médecins cardiologues experts en maladies cardiovasculaires. On peut donc supposer que l'évaluation de la probabilité clinique était réalisée de façon empirique pour les patients inclus.

5. Conclusion

Les demandes d'angioscanner thoracique à Cotonou ont été dans la majorité des cas faites par des médecins spécialistes et notamment les cardiologues. Malgré la fréquence élevée de l'embolie pulmonaire dans cette étude il faut souligner l'importance des autres diagnostics alternatifs notamment de l'insuffisance cardiaque. Il nous paraît donc important de recommander aux cardiologues à Cotonou la réalisation d'une échocardiographie première avant la demande d'une angio-TDM. La standardisation des comptes rendus mérite une attention particulière dans les programmes de recherche médicale afin d'améliorer la prise en charge globale des patients.

Conflit d'intérêt

S'il n'y a pas de conflit d'intérêt, noter la mention : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Références

- Jolibert M, Vidal V, Cohen F, Bartoli J-M, Moulin G, Jacquier A, et al. Amélioration de l'angioscanner thoracique dans le cadre d'une EPP. *Journal de Radiologie*. 2011;92(1):20-4
- Dogan H, de Roos A, Geleijns J, Huisman M, Kroft L. The role of computed tomography in the diagnosis of acute and chronic pulmonary embolism. *Diagn Interv Radiol*. 2015;21(4):307-16
- Clément H, Feydy A, André S, Trimech N-M, Drappé J-L, Pourriat J-L, et al. Quels sont les diagnostics retenus après angioscanner thoracique chez les patients des urgences suspects d'embolie pulmonaire ? *Ann Fr Med Urgence*. 2011;1(1):21-5
- Pessinaba S, Molba YD, Baragou S, Pio M, Afassinou Y, Kpélafia M, et al. L'embolie pulmonaire au centre hospitalier universitaire Campus de Lomé (Togo): étude rétrospective à propos de 51 cas. *Pan Afr Med J [Internet]*. 2017 [cité 1 mars 2021];27. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/27/129/full/>
- Gbadamassi AG, Adjoh KS, Aziagbe AK, Oounteni AM, Pwendéou E, Adambounou AS. Aspects épidémiologiques et évolutifs de l'embolie pulmonaire dans le service de pneumo-physiologie du Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio. *J Func Vent Pulm* 2018 ; 26(9) :1-48
- Miniati M, Cenci C, Monti S, Poli D. Clinical Presentation of Acute Pulmonary Embolism: Survey of 800 Cases. *Er F, éditeur. PLoS ONE*. 2012;7(2):e3089
- Galanaud J-P, Blanchet-Deverly A, Pernod G, Quéré I. Prise en charge de l'embolie pulmonaire en 2015. *Journal des Maladies Vasculaires*. 2016;41(1):51-62
- Righini M, Robert-Ebadi H, Le Gal G. Diagnostic de l'embolie pulmonaire. *La Revue de Médecine Interne*. 2019;40(7):440-4
- Ancion A, Melissopoulou M., Lancellotti P. Recommandations européennes concernant le diagnostic de l'embolie pulmonaire *Rev Med Liège* 2015; 70 (1) : 17-21
- Tresoldi S, Kim YH, Baker SP, Kandarpa K. MDCT of 220 consecutive patients with suspected acute pulmonary embolism: incidence of pulmonary embolism and of other acute or non-acute thoracic findings. *Radiol med*. 2008;113(3):373-84
- Vongchaiudomchoke T, Boonyasirinant T. Positive Pulmonary Computed Tomography Angiography in Patients with Suspected Acute Pulmonary Embolism: Clinical Prediction Rules, Thromboembolic Risk Factors, and Implications for Appropriate Use. *J Med Assoc Thai*. 2016;99(1):25-33
- Tambe J, Moifo B, Fongang E, Guegang E, Juimo AG. Acute pulmonary embolism in the era of multi-detector CT: a reality in sub-Saharan Africa. *BMC Med Imaging*. 2012;12(1):31
- Traoré M, Konaté M, Sidibé FM, Koné A C, NDiaye M, Diawara Y, et al. Apport de l'angioscanner thoracique dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire dans le service de radiologie et de médecine nucléaire du chu du point «G». *Mali Médical* 2019 34 (1) :7-12.
- Adigo AMY, Adjénou KV, Sonhaye L, Adambounou K, Agoda-Kousséma LK, et al. Comment faisons-nous le diagnostic en imagerie de l'embolie pulmonaire (ep) à Lomé ? *Rev. Cames sante vol.2, n° 2, 2014*, 52-6.
- Schellhaaß A, Walther A, Konstantinides S, Böttiger BW. The Diagnosis and Treatment of Acute Pulmonary Embolism. *Deutsches Aerzteblatt Online [Internet]*. 2010; Disponible sur: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2010.0589>
- Ramlakhan R, Andronikou S, Rajkumar A. The prevalence and radiological findings of pulmonary embolism in HIV-positive patients referred for computed tomography pulmonary angiography in the Western Cape of South Africa. *CVJA*. 2017;28(4):221-8.
- Jiménez D, Lobo JL, Monreal M, Otero R, Yusen RD. Prognostic significance of multidetector computed tomography in normotensive patients with pulmonary embolism: rationale, methodology and reproducibility for the PROTECT study. *J Thromb Thrombolysis*. 2012;34(2):187-92
- Ghaye B, Ghuyesen A, Bruyere P-J, D'Orio V, Dondelinger RF. Can CT Pulmonary Angiography Allow Assessment of Severity and Prognosis in Patients

- Presenting with Pulmonary Embolism? What the Radiologist Needs to Know. *RadioGraphics*. 2006;26(1):23-39
20. Bazeed MF, Saad A, Sultan A, Ghanem MA, Khalil DM. Prediction of pulmonary embolism outcome and severity by computed tomography. *Acta Radiol*. 2010;51(3):271-6.
 21. Becattini C, Agnelli G, Vedovati MC, Pruszczyk P, Casazza F, Grifoni S, et al. Multidetector computed tomography for acute pulmonary embolism: diagnosis and risk stratification in a single test. *European Heart Journal*. 2011;32(13):1657-63
 22. Akhoundi N, Langroudi T, Rajebi H, Haghi S, Paraham M, Karami S, et al. Computed tomography pulmonary angiography for acute pulmonary embolism: prediction of adverse outcomes and 90-day mortality in a single test. *pjr*. 2019; 84:436-46.
 23. Esiéné A, Tochie JN, Metogo JAM, Etoundi PO, Minkande JZ. A comparative analysis of the diagnostic performances of four clinical probability models for acute pulmonary embolism in a sub-Saharan African population: a cross-sectional study. *BMC Pulm Med*. 2019;19(1):263.