

## APPORT DE L'ECHOCARDIOGRAPHIE TRANSTHORACIQUE DANS LE DIAGNOSTIC DE L'EMBOLIE PULMONAIRE

### Role of transthoracic echocardiography in the diagnosis of acute pulmonary embolism.

H. Ouldzein\*, N Rahal\*\*, R. Cherradi\*, W. Zouaoui\*, R. Mechmeche\*\*\*, H Haouala

\*Hôpital de Rangueil, Service de cardiologie B, Toulouse, France

\*\*Service de Cardiologie Hôpital Militaire Principal d'Instruction de Tunis, Tunisie

\*\*\* Service de cardiologie CHU La Rabta Tunis, Tunisie

**Correspondance :** Horma OULDZEIN, Hôpital de Rangueil, Service de cardiologie B, 1 avenue Jean Poulhès, 31059 Toulouse Cedex 9, France. Mail : [houldzein@yahoo.fr](mailto:houldzein@yahoo.fr)

#### RESUME

Objectifs - L'objectif de notre travail est de contribuer à l'étude de l'intérêt de l'échocardiographie transthoracique dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire et de déterminer la place accordée à cet examen dans la stratégie diagnostique dans un service de cardiologie. Matériel et méthodes - Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 43 patients admis entre 1993 et 2003 au service de Cardiologie de l'hôpital Militaire Principal d'Instruction de Tunis pour embolie pulmonaire aigue. Résultats - Notre population de 43 malades avait une prédominance féminine. L'âge moyen était de  $53.9 \pm 17.6$  ans. Chez les malades avec scintigraphie pulmonaire de perfusion positive et en prenant comme examen de référence l'angioscanner thoracique hélicoïdal, nous avons trouvé que l'échocardiographie transthoracique avait une sensibilité de 74% et une spécificité de 25% pour le diagnostic d'embolie pulmonaire. Les signes échographiques les plus fréquents étaient la dilatation des cavités droites et l'augmentation des pressions droites. Conclusion - L'Echocardiographie transthoracique reste d'un intérêt certain dans le diagnostic d'embolie pulmonaire par les signes indirects qu'elle nous permet d'appréhender. Elle doit souvent être complétée par l'échocardiographie transoesophagienne qui permet d'affirmer dans certains cas l'embolie pulmonaire.

**Mots-clés :** Embolie pulmonaire - Échocardiographie - Diagnostic

#### SUMMARY

Objectives - The objective of our work is to determine the value of transthoracic echocardiography (TTE) in the diagnosis of pulmonary embolism (PE) and its place in the diagnostic strategy in a cardiology department in Tunisia. Material and methods - It is a retrospective study including 43 patients between 1993 and 2003 in the cardiology department of the "Hôpital Militaire Principal d'Instruction de Tunis" for acute pulmonary embolism. Results - Our population had a feminine ascendancy. The average age was  $53.9 \pm 17.6$  years. In patients with positive pulmonary perfusion scintigram and by taking pulmonary helical CT as diagnostic gold standard, we found that TTE yielded a sensitivity of 74 % and a specificity of 25 % for the diagnosis of pulmonary embolism. The most common echocardiographic signs were the right cavities dilation and the increase of right pressures. Conclusion -Transthoracic echocardiography is a good test to screen patients for suspected PE because it has an excellent sensitivity. It must be often completed by transesophageal echocardiography and integrated in all diagnostic approach of pulmonary embolism.

**Keywords:** Pulmonary embolism - Echocardiography - Diagnosis

L'embolie pulmonaire aigue (EPA) constitue une urgence diagnostique et thérapeutique fréquente et grave [1]. Son diagnostic reste un défi pour les cliniciens puisque plus de 60% sont de découverte autopsique et cela malgré l'utilisation large des différents examens complémentaires [2,3]. L'angiographie pulmonaire reste l'examen de référence dans l'embolie pulmonaire [4], mais il s'agit d'un examen invasif [4], non dénué de risque [4] et souvent non disponible. La tendance actuelle est l'utilisation de plus en plus fréquente de techniques non ou peu invasives, facilement réalisable en particulier dans la situation d'urgence ou en cas de patient en état grave [4]. Le rôle potentiel de l'échocardiographie transthoracique (ETT) dans le diagnostic et le traitement de l'EPA a été montré par plusieurs auteurs [5,6,7]. Mais, l'utilité clinique de cette

technique reste peu claire. L'objectif de notre travail est de contribuer à l'étude de l'intérêt de l'échocardiographie transthoracique dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire et de déterminer la place accordée à cet examen dans la stratégie diagnostique dans un service de cardiologie.

#### MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 43 patients admis entre 1993 et 2003 au service de Cardiologie de l'hôpital Militaire Principal d'Instruction de Tunis pour embolie pulmonaire aigue. Nous avons exclu tous les patients ayant une scintigraphie pulmonaire de perfusion normale. Le recueil des données a été réalisé en octobre 2003 et a consisté à remplir pour chaque malade une fiche de renseignements à partir des données figurant dans son dossier. L'échocardiographie

transthoracique a été réalisée chez 39 patients. Elle avait permis d'étudier :

- Les diamètres télédiastoliques des ventricules droit et gauche et leur rapport : étaient considérés comme signes d'EPA une dilatation du ventricule droit supérieure à 30 mm [8] et un rapport VD/VG supérieur à 0,6 [4,9,10] ;
- La vitesse maximale du flux d'insuffisance tricuspidiennne permettant d'évaluer la PAPs [11] : nous avons retenu qu'une PAPs supérieure à 30 mm Hg constitue un signe d'EPA [8,12] ;
- La cinétique septale : un septum paradoxal était considéré comme un signe en faveur de l'EPA [4,9,11,13,14] ;
- Le diamètre du tronc de l'artère pulmonaire et de l'artère pulmonaire droite [6] ;
- Le diamètre de l'oreillette droite [15] ;
- Le diamètre de la veine cave (> 20 mm) [11,16] ;
- La présence ou non de thrombus au niveau des cavités droites (oreillette droite et ventricule droit) et du tronc de l'artère pulmonaire et de ses branches droite et gauche [8,11].

Les données avaient été saisies et analysées grâce au logiciel SPSS version 10.0. Les résultats sont présentés sous forme de moyenne (et écart-type) ou de nombre et pourcentage. Le calcul de la sensibilité, de la spécificité, de la valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative était fait suivant les formules suivantes :

Sensibilité (Se) =  $VP/VP+FN$  ; Spécificité (Sp) =  $VN/VN+FP$  ; Valeur prédictive positive (VPP) =  $VP/VP+FP$  ; Valeur prédictive négative (VPN) =  $VN/VN+FN$ . Où VP = Vrais positifs ; VN = Vrais négatifs ; FP = Faux positifs ; FN = Faux négatifs.

## RESULTATS

L'âge moyen de nos patients était de 53.9 ± 17.6 ans. 70% des patients étaient de sexe féminin. Chez les malades avec scintigraphie pulmonaire de perfusion positive et en prenant comme examen de référence l'angioscanner thoracique hélicoïdal, nous avons trouvé que l'échocardiographie transthoracique a une sensibilité de 74% et une spécificité de 25% pour le diagnostic d'embolie pulmonaire (Tableau I). Les signes échographiques les plus fréquents étaient la dilatation des cavités droites et l'augmentation des pressions droites. En prenant comme examen de référence l'angioscanner thoracique hélicoïdal, nous avons trouvé une excellente spécificité pour la cinétique septale paradoxale, le rapport des diamètres VD/VG supérieur à 0,6, la diminution du diamètre du ventricule gauche, la dilatation de la veine cave inférieure et l'existence d'un thrombus. En revanche, la sensibilité des différents signes a été

globalement basse. Les signes les plus sensibles étaient le diamètre télédiastolique du ventricule droit > 30 mm, la pression artérielle pulmonaire systolique > 40 mm Hg et la dilatation de l'oreillette droite (Tableau II).

## DISCUSSION

L'échocardiographie transthoracique est un examen important dans l'embolie pulmonaire du fait de la facilité de sa mise en œuvre, de l'importance des informations apportées et de son utilité dans le suivi de l'évolution sous traitement [17]. Elle confirme dans environ 10% des embolies pulmonaires graves le diagnostic en montrant un thrombus dans l'artère pulmonaire ou l'une de ses branches, ou encore dans les cavités droites [11]. Du fait du petit nombre de patients avec EP chez qui un thrombus a été directement visualisé par l'ETT [18,19, 20], l'intérêt de celle-ci comme moyen diagnostique dans l'EP est principalement lié à sa capacité de mettre en évidence les signes de cœur pulmonaire aigu, témoins des conséquences hémodynamiques de l'embolie pulmonaire sur les cavités droites (Tableau III). Les anomalies échocardiographiques des patients souffrant d'une embolie pulmonaire ont été largement décrites [6,13]. Ces constatations sont spécifiques du cœur pulmonaire et ne signent en aucun cas le tableau d'embolie pulmonaire. Dans environ 5% des cas d'embolie pulmonaire massive prouvée, l'ETT est normale [5]. En outre, la qualité de l'échocardiographie transthoracique peut se trouver limitée dans une proportion de 20 à 30% des cas. Le Tableau IV résume les principales études prospectives ayant étudié la valeur diagnostique de l'ETT dans l'EP [7,18,21,22,23]. La sensibilité retrouvée dans notre travail est comparable à la plupart des chiffres publiés par les auteurs. En revanche, la spécificité retrouvée est basse, cela pourrait s'expliquer par le nombre plus réduit de paramètres échocardiographiques utilisés dans notre série.

## CONCLUSION

L'échocardiographie transthoracique reste d'un intérêt certain dans le diagnostic d'embolie pulmonaire par les signes indirects qu'elle nous permet d'appréhender. L'absence de signe échographique de cœur pulmonaire aigu ne permet pas de récuser l'existence d'une embolie pulmonaire, mais une embolie pulmonaire sans retentissement cardiaque a un bon pronostic. En revanche, une embolie pulmonaire, suffisamment sévère pour entraîner des signes de retentissement hémodynamiques, peut être confirmée dans la majorité des cas à l'échographie transœsophagienne par la mise en évidence

d'un thrombus proximal, ce qui pourrait alors autoriser la mise en route d'un traitement agressif sans procédure invasive diagnostique supplémentaire.

## REFERENCES

1. Garcia D, Ageno W, Libby E. Update on the diagnosis and management of pulmonary embolism. *Br J Haematol* 2005; 131:301-12.
2. Rubinstein I, Murray D, Hoffstein V. Fatal pulmonary emboli in hospitalized patients. *Arch Intern Med* 1988; 148: 1425-26.
3. Stein PD, Henry JW. Prevalence of acute pulmonary embolism among patients in a general hospital and at autopsy. *Chest* 1995; 108:978-81.
4. Augousseau-Richard MP, Pacouret G, Dessenne X, Charbonnier B. L'échocardiographie dans l'embolie pulmonaire. *Arch Mal Coeur* 1995; 88: 1715-22.
5. Jardin F, Lacombe P, Dubourg O, Delorme G, Hardy A, Beauchet A. Echocardiographie bidimensionnelle quantitative au cours de l'embolie pulmonaire aiguë. *Presse Med* 1991; 20: 2085-9.
6. Kasper W, Meinertz T, Henkel B, et al. Echocardiographic findings in patients with proved pulmonary embolism. *Am Heart J* 1986; 112: 1284-90.
7. Nazeyrollas P, Metz D, Jolly D, et al. Use of transthoracic Doppler echocardiography combined with clinical and electrocardiographic data to predict acute pulmonary embolism. *Eur Heart J* 1996; 17: 779-86.
8. Grifoni S, Olivetto I, Cecchini P, et al. Utility of an integrated clinical, echocardiographic and venous ultrasonographic approach for triage of patients with suspected pulmonary embolism. *Am J Cardiol* 1998; 135: 868-74.
9. Fournier P, Gérard F, Pottier JM, Marchal C, Pacouret G, Charbonnier B. Place des examens échocardiographiques dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire de gravité moyenne à sévère. *Ann Cardiol Angéiol* 1993; 42: 447-51.
10. Jardin F, Dubourg O, Bourdarias JP. Echocardiographic pattern of acute cor pulmonale. *Chest* 1997; 111: 209-17.
11. Torbicki A, Tramarin R, Morpurgo M. Role of echoDoppler in the diagnosis of pulmonary embolism. *Clin Cardiol* 1992; 15: 805-10.
12. Kreit JW. The Impact of Right Ventricular Dysfunction on the Prognosis and Therapy of Normotensive Patients With Pulmonary Embolism. *Chest* 2004; 125:1539-45.
13. Castillo-Fenoy A, Scheuble C, Benacerraf A, Brau J, Cereze P. Sémiologie échographique de l'embolie pulmonaire aiguë. *Arch Mal Coeur* 1980; 73: 971-8.
14. Jardin F, Lacombe P, Dubourg O, Delorme G, Hardy A, Beauchet A. Echocardiographie bidimensionnelle quantitative au cours de l'embolie pulmonaire aiguë. *Presse Med* 1991; 20: 2085-9.
15. Jardin F, Dubourg O, Guéret P, Delorme G, Bourdarias JP. Quantitative two-dimensional echocardiography in massive embolism: emphasis on ventricular interdependence and leftward septal displacement. *J Am Coll cardiol* 1987; 10: 1201-6.
16. Pruszczyk P, Torbicki A, Kuch-Wocial A, Szulc M, Pachó R. Diagnostic value of transoesophageal echocardiography in suspected haemodynamically significant pulmonary embolism. *Heart* 2001; 85: 628-34.
17. Vuilleminot A, Meneveau N, Bassand JP. Embolie plmonaire grave : apports de la clinique et des examens complémentaires. *Arch Mal Cœur* 1995; 88: 1745-54.
18. Antakly-Hanon Y, Vieillard-Baron A, Qanadli SD, et al. Intérêt de l'échocardiographie transoesophagienne pour le diagnostic de l'embolie pulmonaire avec cœur pulmonaire aigu. *Arch Mal Coeur* 1998; 91: 843-8.
19. Wittlich N, Erbel R, Eichler A, et al. Detection of central pulmonary artery thrombi by transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1992; 5: 515-24.
20. Pierre-Justin G, Pierard LA. Management of mobile right heart thrombi: a prospective series. *Int J Cardiol*. 2005; 99: 381-8.
21. Perrier A, Tamm C, Unger PF, Lerch R, Sztajzel J. Diagnostic accuracy of Doppler echocardiography in unselected patients with suspected pulmonary embolism. *Int J Cardiol* 1998; 65: 101-9.
22. Jackson RE, Rudoni RR, Hauser AM, Pascual RG, Hussey ME. Prospective evaluation of two-dimensional transthoracic echocardiography in emergency department patients with suspected pulmonary embolism. *Acad Emerg Med* 2000; 7: 994-8.
23. Steiner P, Lund GK, Debatin JF, et al. Acute pulmonary embolism: value of transthoracic and transesophageal echocardiography in comparison with helical CT. *Am J Roentgenol* 1996; 167: 931-6.

Tableau I.- Valeur diagnostique de l'ETT.

<b>Variables</b>	<b>Valeurs</b>
<i>Vrais positifs</i>	14
<i>Vrais négatifs</i>	1
<i>Faux positifs</i>	3
<i>Faux négatifs</i>	5
<i>Sensibilité</i>	74%
<i>Spécificité</i>	25%
<i>Valeur prédictive positive</i>	82%
<i>Valeur prédictive négative</i>	17%

Tableau II.- Valeur des différents paramètres échocardiographiques.

	<b>VP</b>	<b>VN</b>	<b>FP</b>	<b>FN</b>	<b>Sensibilité</b>	<b>Spécificité</b>	<b>VPP</b>	<b>VPN</b>
DTD VD>30	11	3	1	8	58%	75%	92%	27%
PAPS > 40 mm Hg	11	3	1	8	58%	75%	92%	27%
Dilatation OD	7	2	2	12	37%	50%	78%	14%
Septum paradoxal	3	4	0	16	16%	100%	100%	20%
Dilatation AP	0	3	1	19	0%	75%	0%	14%
VD/VG>0,6	4	4	0	15	21%	100%	100%	21%
Diminution du diamètre du VG	1	4	0	18	5%	100%	100%	18%
Dilatation de la VCI	1	3	1	18	5%	75%	50%	14%
Thrombus	2	4	0	17	11%	100%	100%	19%

Tableau III. Signes échocardiographiques de l'EP aigue.

1. Visualisation directe de thrombus dans les cavités droites ou l'artère pulmonaire
2. Dilatation ventriculaire droite
3. Dilatation de l'oreillette droite
4. Cinétique septale paradoxale
5. Insuffisance tricuspидienne
6. Vitesse de la fuite tricuspидienne
7. Altération de la fonction ventriculaire droite
8. Diminution des dimensions du ventricule gauche
9. Compression du ventricule gauche en diastole
10. Dilatation des artères pulmonaires
11. Dilatation de la veine cave inférieure

Tableau IV. Valeur diagnostique de l'ETT dans l'EP aigue selon les auteurs.

Auteur	Type d'étude	N	Origine de patients	Examen de référence	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
Nazeyrollas [7]	Prospective	70	Cardiologie	Angiographie pulmonaire	93%	81%	78%	93%
Perrier [8]	Prospective	50	Urgences	Examens non invasifs	67%	94%	86%	83%
Jackson [22]	Prospective	124	Urgences	Angiographie pulmonaire ou Examens non invasifs	41%	91%	NP	NP
Grifoni [8]	Prospective	117	Urgences	Angiographie pulmonaire ou Examens non invasifs	51%	87%	82%	60%
Steiner [23]	Prospective	35	NP	Angioscanner Hélicoïdal	59%	77%	81%	37%
Antakly-Hanon [18]	Prospective	56	Urgences	Angioscanner Hélicoïdal et/ou Angiographie pulmonaire	76%	80%	91%	54%
Notre travail	Rétrospective	43	Cardiologie	Angioscanner Hélicoïdal	74%	25%	82%	17%

N : Nombre de malades VPP : Valeur prédictive positive VPN : Valeur prédictive négative NP : Non précisé