



# Et si c'était une embolie pulmonaire ?

Pierre Baril

2

M<sup>me</sup> Éli<sup>s</sup>a T., 53 ans, se présente au service d'urgence ambulatoire en raison d'une douleur thoracique droite associée à de la dyspnée dont elle souffre depuis trois jours. Elle a déjà eu un cancer du sein, traité il y a 10 ans, de même qu'une maladie de Crohn stabilisée à l'aide de médicaments. L'examen physique est peu révélateur, sauf pour une fréquence cardiaque de 96 battements par minute. La radiographie pulmonaire est par ailleurs normale. M<sup>me</sup> T. court-elle vraiment un risque d'embolie pulmonaire ?

## Encadré

### Terminologie

#### EP

Embolie pulmonaire

#### Sensibilité

Mesure de la capacité d'un test à donner un résultat positif lorsque la maladie est présente

#### Spécificité

Mesure de la capacité d'un test à donner un résultat négatif lorsque la maladie n'est pas présente

#### Valeur prédictive négative (VPN)

Probabilité que la maladie ne soit pas présente lorsque le test est négatif

#### Valeur prédictive positive (VPP)

Probabilité que la maladie soit présente lorsque le test est positif

**L'**EMBOLIE PULMONAIRE est la troisième cause de mortalité d'origine cardiovasculaire en Amérique du Nord<sup>1</sup>. Elle constitue donc un grave problème de santé publique, de même qu'un grand défi diagnostique pour les médecins. Les signes cliniques de l'embolie pulmonaire sont polymorphes, associés de diverses façons et variables tandis qu'aucun n'est vraiment propre à la maladie. Les symptômes peuvent également être masqués par les signes caractéristiques de maladies préexistantes. Les facteurs de risque d'embolie pulmonaire les plus fréquents sont décrits au *tableau I* ci-contre.

L'embolie pulmonaire sera souvent soupçonnée devant un tableau clinique évocateur chez un patient

## Tableau I

### Facteurs de risque d'embolie pulmonaire les plus fréquents

#### Facteurs de risque acquis

- ⊕ Opération dans les trois derniers mois
- ⊕ Traumatisme
- ⊕ Cancer
- ⊕ Mobilité réduite
  - ⊕ AVC
  - ⊕ Hospitalisation
  - ⊕ Alitement
  - ⊕ Plâtre (membre inférieur)
- ⊕ Cathéter central ou stimulateur cardiaque
- ⊕ Thrombose veineuse superficielle
- ⊕ Varices
- ⊕ Obésité
- ⊕ Obstétrique
  - ⊕ Grossesse
  - ⊕ Accouchement
  - ⊕ Césarienne
  - ⊕ Période postpartum
- ⊕ Voyages prolongés en position assise
- ⊕ Antécédents de maladie thrombo-embolique veineuse
- ⊕ Médicaments
  - ⊕ Contraception orale
  - ⊕ Hormonothérapie substitutive
  - ⊕ Chimiothérapie
- ⊕ Insuffisance cardiaque congestive
- ⊕ Maladie intestinale inflammatoire
- ⊕ Syndrome des anticorps antiphospholipides

#### Facteurs de risque constitutionnels

- ⊕ Thrombophilies
  - ⊕ Déficit en antithrombine
  - ⊕ Déficit en protéine C
  - ⊕ Déficit en protéine S
  - ⊕ Facteur V Leiden
  - ⊕ Mutation du gène de la prothrombine

Le D<sup>r</sup> Pierre Baril, spécialiste en médecine d'urgence, exerce à l'Hôpital de l'Enfant-Jésus, à Québec.

présentant un ou plusieurs facteurs de risque de la maladie. On sait, toutefois, que plusieurs examens

paracliniques tels que la gazométrie artérielle, la radiographie pulmonaire et l'électrocardiographie (ECG) sont d'une utilité restreinte pour établir un diagnostic d'embolie pulmonaire (figure 1). Heureusement, au cours des dernières années, l'apparition de l'analyse décisionnelle a permis d'élaborer de nouvelles stratégies diagnostiques non effractives. En effet, l'estimation de la probabilité clinique à l'aide de modèles standardisés, tels que le dosage des D-dimères, l'échographie des membres inférieurs, la scintigraphie pulmonaire ou la tomodesitométrie hélicoïdale, s'est intégrée à la démarche diagnostique et a ainsi permis de réduire considérablement la proportion de patients devant subir une angiographie pulmonaire<sup>2</sup>.

### Pourquoi et comment estimer la probabilité clinique prétest ?

La détermination de la probabilité clinique est l'étape initiale indispensable à la démarche diagnostique chez les patients chez qui on soupçonne une embolie pulmonaire. Selon les caractéristiques cliniques propres au patient, elle permet d'estimer l'éventualité que la maladie soit présente avant même la réalisation de tests. À l'aide de cette méthode, il est possible d'isoler les groupes de patients à prévalence faible chez qui la stratégie diagnostique peut alors être simplifiée et le diagnostic éliminé, même au moyen d'examen d'une sensibilité relative, tandis qu'il serait utile de poursuivre l'évaluation en présence d'une forte probabilité clinique, et donc, d'une

**Tableau II**

### Scores de prédiction clinique pour l'embolie pulmonaire

#### Score canadien (Wells)<sup>3</sup>

Cancer	+1
Hémoptysie	+1
Antécédents de MTE	+1,5
FC > 100 battements/min	+1,5
Opération/immobilisation	+1,5
Signes cliniques d'une TPP	+3
Autre diagnostic moins probable que celui d'embolie pulmonaire	+3

Probabilité clinique	Points	EP
Faible	< 2	2 % – 6 %
Modérée	2 à 6	17 % – 24 %
Élevée	> 6	54 % – 78 %

MTE : maladie thrombo-embolique ; FC : fréquence cardiaque ;

prévalence d'embolie pulmonaire élevée.

La probabilité clinique d'embolie pulmonaire peut être évaluée implicitement par le clinicien ou à l'aide de scores de prédiction, avant la réalisation d'examen complémentaires. Comme ils sont standardisés, ces scores offrent l'avantage de limiter le plus possible le caractère subjectif de l'évaluation empirique.

L'emploi de deux scores de prédiction a été largement validé, et leur utilité a été prouvée. Il s'agit du score canadien (score de Wells)<sup>3</sup> et du score de Genève<sup>4</sup> (tableau II).

Le score canadien de Wells pour l'embolie pulmonaire est d'utilisation répandue, bien qu'il inclue la notion d'un autre diagnostic moins probable que celui de l'embolie pulmonaire. Cet élément constitue un puissant facteur prédictif d'embolie, mais l'estimation de la probabilité d'un autre diagnostic ne

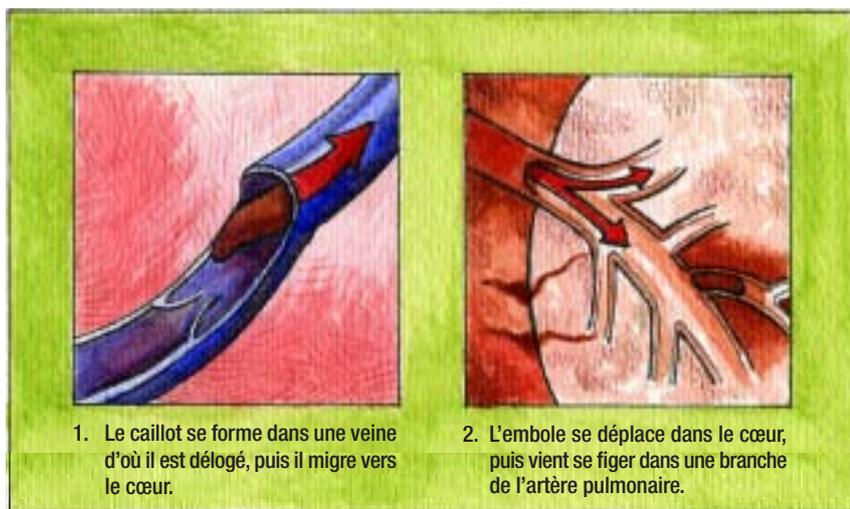


Figure 1. Formation d'une embolie pulmonaire

#### Score de Genève<sup>4</sup>

Âge	
⊗ 60 – 79 ans	+1
⊗ ≥ 80 ans	+2
Antécédents de MTE	+2
Opération récente	+3
FC > 100 battements/min	+1
Radiographie	
⊗ atelectasie	+1
⊗ élévation du diaphragme	+1

#### Gazométrie artérielle

PaO <sub>2</sub>	
⊗ < 49	+4
⊗ 49 – 59,9	+3
⊗ 60 – 71,2	+2
⊗ 71,3 – 82,4	+1
PaCO <sub>2</sub>	
⊗ < 36 mm Hg	+2
⊗ 36 mm Hg – 39 mm Hg	+1

#### Score de Genève révisé<sup>5</sup>

Âge > 65 ans	+1
Cancer (évolutif ou guéri < 1 an)	+2
Antécédents de MTE	+3
Opération (sous anesthésie générale) ou fracture d'un membre inférieur dans les derniers mois	+2
Hémoptysie	+2
Douleur unilatérale du mollet	+3
Signes cliniques d'une TPP	+4
FC	
⊗ 75 – 94 battements/min	+3
⊗ ≥ 95 battements/min	+5

Probabilité clinique	Points	EP
Faible	0 à 4	8 % – 13 %
Modérée	5 à 8	34 % – 43 %
Élevée	≥ 9	69 % – 90 %

Probabilité clinique	Points	EP
Faible	0 – 3	7 % – 12 %
Modérée	4 – 10	24 % – 31 %
Élevée	≥ 11	58 % – 82 %

TPP : thrombophlébite profonde ; EP : embolie pulmonaire

peut être standardisée et repose sur l'expertise du clinicien qui évalue le patient, limite que l'on souhaite justement faire tomber.

Le score de Genève, quant à lui, exige le recours à une gazométrie artérielle et à la radiographie pulmonaire, des examens auxquels on ne soumet pas toujours les patients soupçonnés de souffrir d'embolie pulmonaire. Plus récemment, s'est ajouté le score de Genève révisé<sup>5</sup>, un outil simple, entièrement clinique et standardisé, qui repose sur des paramètres faciles à recueillir (*tableau II*). Le score de Genève révisé a été validé au sein d'une cohorte de patients différente de celle qui a servi à son élaboration<sup>5</sup>. On doit toutefois souligner que ces modèles ayant été mis au point auprès de patients s'étant présentés à

l'urgence, leur application convient moins aux personnes hospitalisées.

#### ***Avez-vous une stratégie diagnostique préétablie ?***

L'objectif de toute stratégie diagnostique de l'embolie pulmonaire doit viser à limiter l'usage de l'angiographie pulmonaire, à diminuer le coût de la démarche et, dans la mesure du possible, à réduire l'exposition du patient aux rayonnements. Parmi les nombreux algorithmes proposés à cette fin, les *figures 2* et *3* présentent ceux qui sont en vigueur dans notre milieu. Par ailleurs, les examens diagnostiques intégrés à ces stratégies illustrent une sensibilité et une spécificité imparfaites. Ils doivent donc être associés

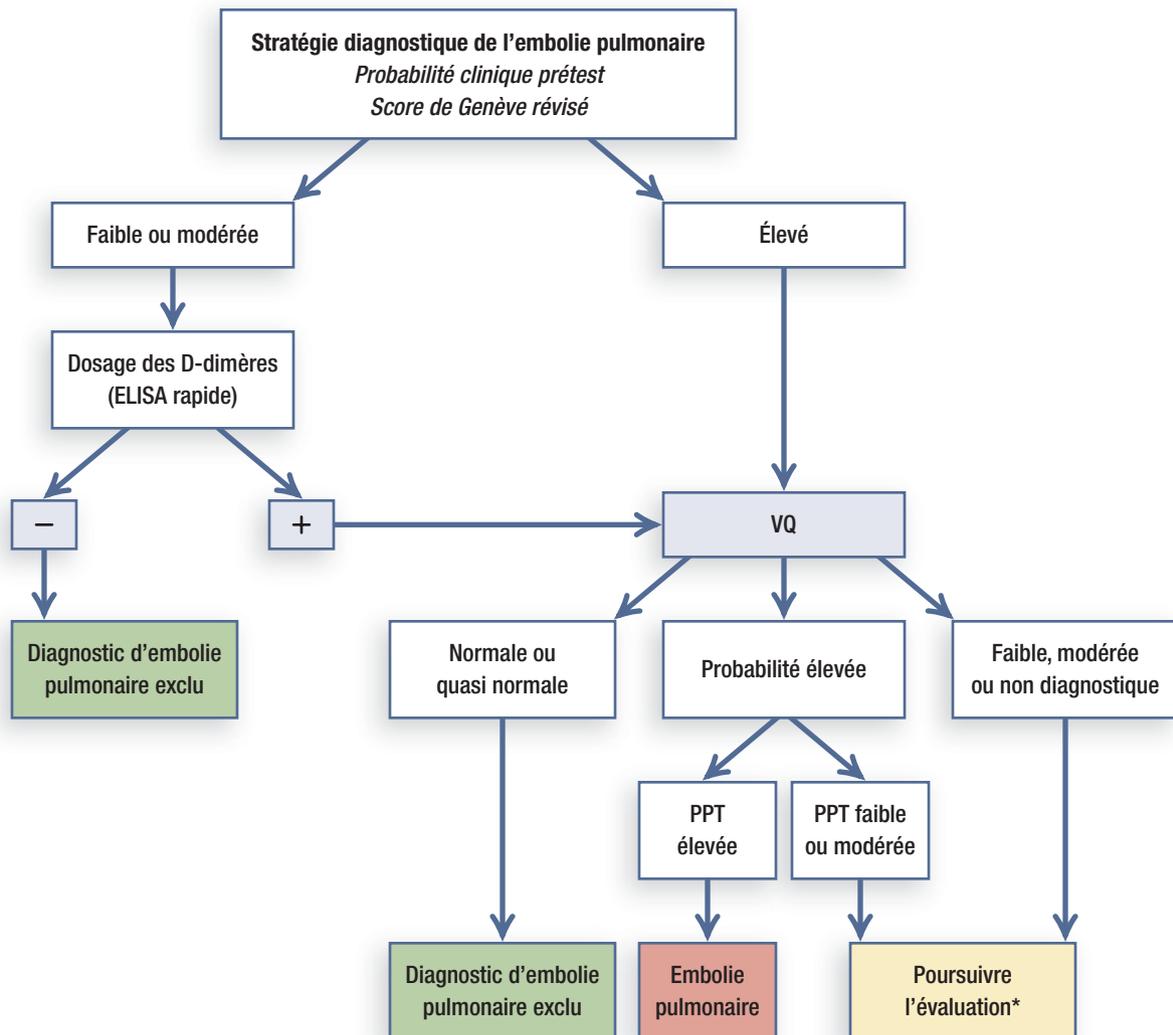
***La détermination de la probabilité clinique est l'étape initiale indispensable à la démarche diagnostique chez les patients chez qui on soupçonne une embolie pulmonaire.***

***L'absence d'une stratégie diagnostique appropriée accroît le risque d'erreurs diagnostiques.***

#### Repères

**Figure 2**

**Arbre décisionnel utilisant la scintigraphie pulmonaire<sup>12</sup>**



PPT : probabilité prétest ; VQ : scintigraphie pulmonaire de perfusion-ventilation

\* Échographie veineuse des membres inférieurs, angioTDM multibarrette, angiographie.

L'échographie des membres inférieurs peut précéder la scintigraphie.

à une évaluation de la probabilité clinique prétest. En outre, l'absence d'une stratégie diagnostique appropriée accroît le risque d'erreurs diagnostiques<sup>6</sup>.

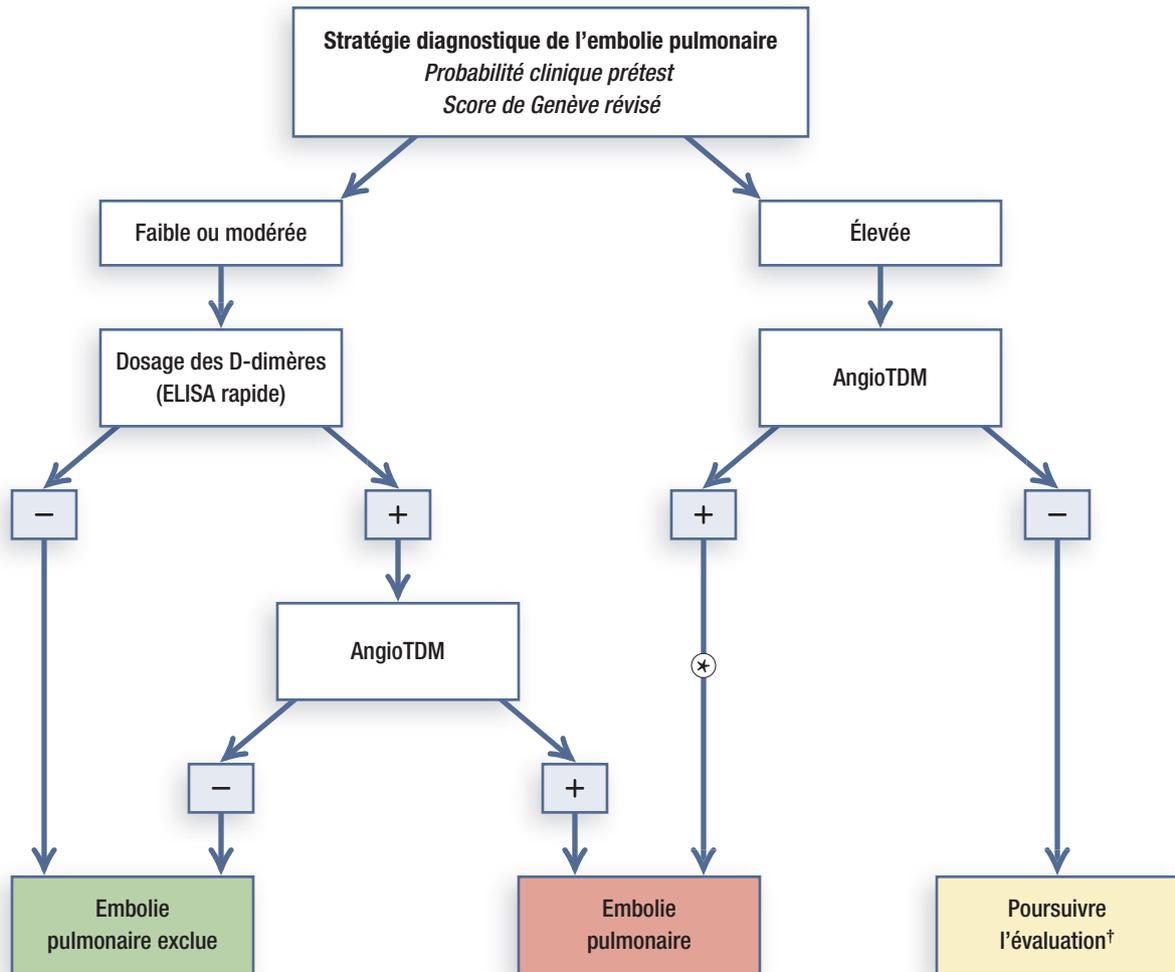
**Peut-on se fier au dosage des D-dimères ?**

La valeur du dosage des D-dimères repose sur la capacité de ce test à exclure une maladie thromboembolique. Comme il ne s'agit pas d'une épreuve de confirmation, on doit davantage l'interpréter en fonction de sa valeur prédictive négative (VPN). Il existe

plusieurs techniques de dosage sur le marché. Ainsi, l'excellente sensibilité des techniques ELISA rapides (VIDAS, Stratus) ou des tests immunoturbidimétriques présentant des caractéristiques comparables (Liatest) permet généralement d'éliminer le diagnostic d'embolie pulmonaire lorsque la probabilité clinique prétest est faible ou modérée. Par ailleurs, la sensibilité moindre de certains tests (SimpliRED) ne permettra d'écarter la maladie qu'en présence d'une faible probabilité clinique prétest. Le dosage des

**Figure 3**

**Arbre décisionnel utilisant l'angioTDM multibarette<sup>12</sup>**



\* Si seul un angioTDM monobarette est disponible, il est recommandé de procéder à une échographie veineuse des membres inférieurs pour confirmer le diagnostic d'embolie pulmonaire.  
 † Échographie veineuse des membres inférieurs, scintigraphie de perfusion-ventilation, angiographie.  
 L'échographie des membres inférieurs peut précéder l'angioTDM.

D-dimères contribue à exclure l'embolie pulmonaire chez environ un tiers des patients évalués au service de l'urgence<sup>7</sup>.

**La scintigraphie pulmonaire est-elle plus fiable ?**

Il s'agit d'un examen simple, rapide et non effrayant, dont l'interprétation repose sur des critères validés permettant de classer la scintigraphie en trois catégories : normale ou quasi normale, de probabilité élevée ou non diagnostique (de probabilité faible ou

modérée). Ainsi, une scintigraphie pulmonaire normale ou quasi normale a une valeur prédictive négative (VPN) de 96 %<sup>8</sup> et permet d'exclure la présence d'une embolie pulmonaire. Par ailleurs, la valeur prédictive positive (VPP) d'une scintigraphie de probabilité élevée associée à une forte probabilité clinique est de 96 % et confirme le diagnostic de la maladie<sup>8</sup>. Toutefois, la VPP d'une scintigraphie pulmonaire de probabilité élevée jumelée à une probabilité clinique faible ou modérée n'est que de 87 %, ce qui n'est pas suffisant pour établir le diagnostic

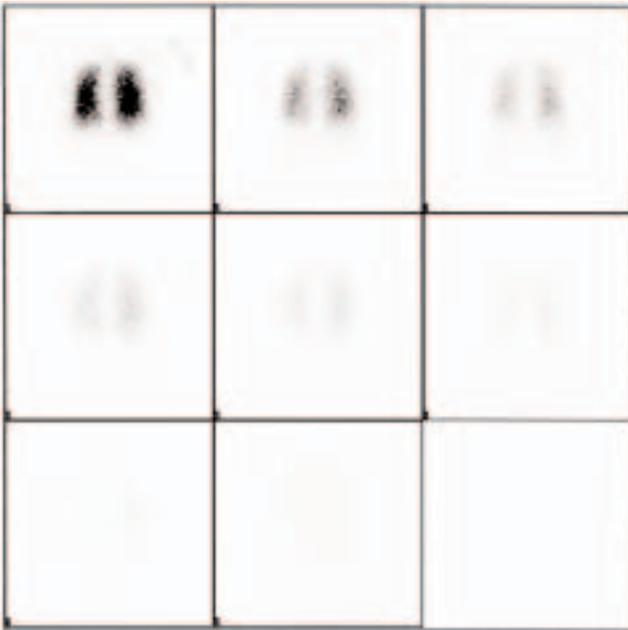


Photo 1. Ventilation normale

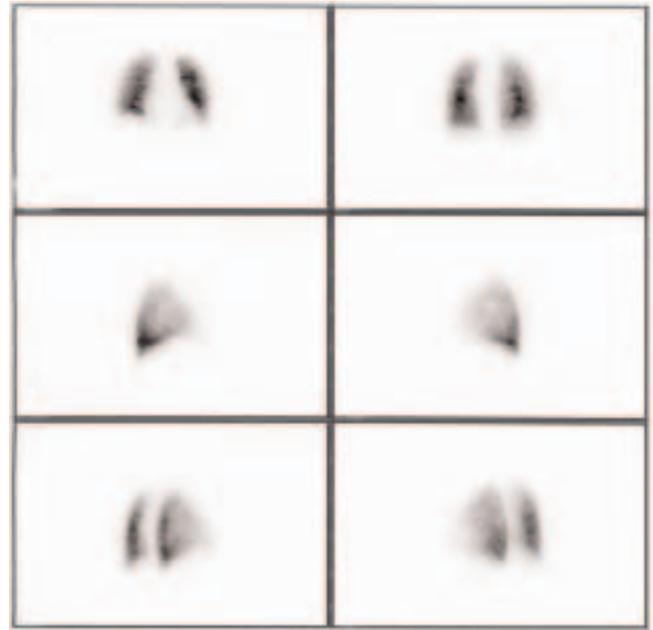


Photo 2. Perfusion normale

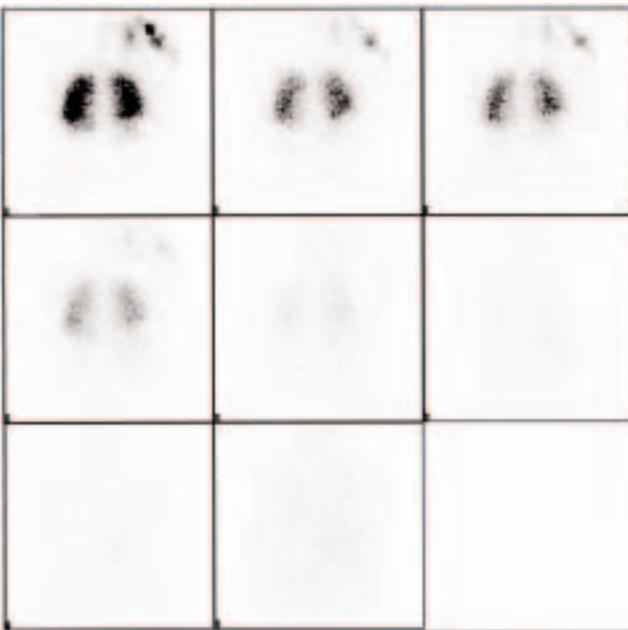


Photo 3. Ventilation dans l'embolie pulmonaire (normale)

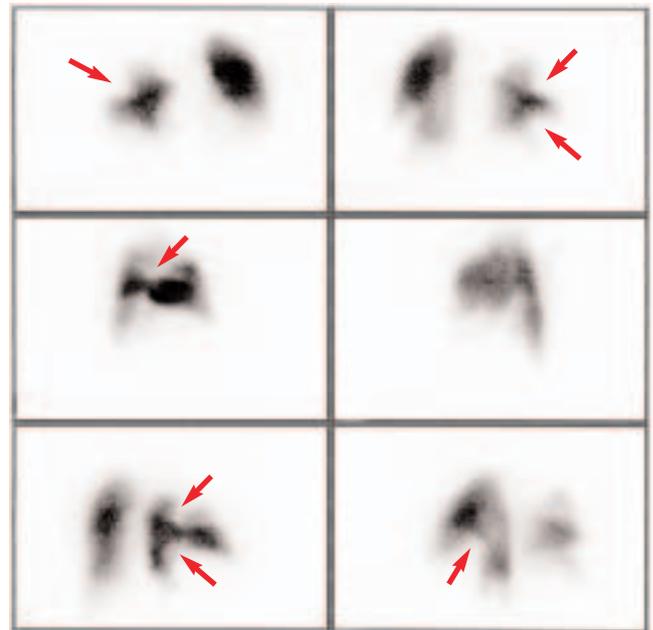
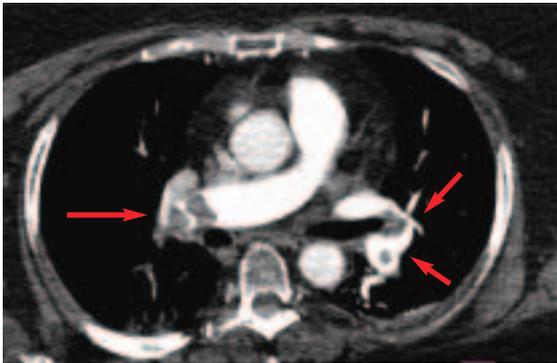


Photo 4. Déficits de perfusion dans l'embolie pulmonaire (flèches)

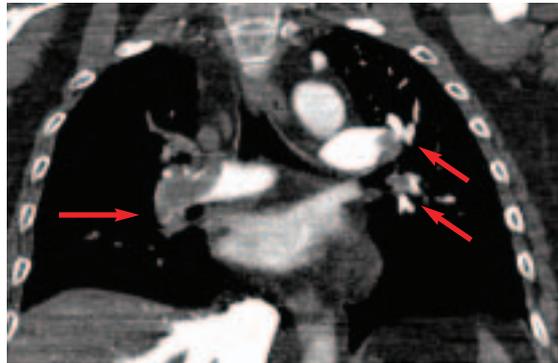
sans la réalisation de tests complémentaires<sup>8</sup>. Enfin, en présence d'une faible probabilité clinique, d'une scintigraphie non diagnostique et d'une échographie veineuse normale des membres inférieurs, le risque de maladie thrombo-embolique à trois mois est de 1,7%. Cette dernière stratégie est considérée comme suffisante pour exclure le diagnostic<sup>9</sup>.

Le principal avantage de la scintigraphie pulmo-

naire par rapport à l'angiotomodensitométrie (ou angioTDM) thoracique hélicoïdale réside dans une intensité d'irradiation plus faible, soit de 1 mSv à 2 mSv, ce qui correspond à de 50 à 100 radiographies pulmonaires alors que l'angioTDM émet une irradiation de 5 mSv. Malheureusement, de 50% à 70% des scintigraphies réalisées sont de probabilité modérée ou faible (non diagnostiques)<sup>8</sup>. Ce pour-



**Photo 5.** AngioTDM thoracique multibarrette chez une patiente souffrant d'une embolie pulmonaire massive. Les flèches indiquent la présence de caillots dans les artères pulmonaires proximales.



**Photo 6.** Coupe coronale chez la même patiente. On peut observer de multiples caillots.

centage peut toutefois être réduit à 20 % lorsque la scintigraphie est effectuée chez un patient jeune habituellement en bonne santé<sup>10</sup>. Personnellement, je privilégie le recours à la scintigraphie pulmonaire dans le cas d'un patient peu âgé dont la radiographie pulmonaire est normale ou quasi normale, le but premier étant de réduire l'irradiation le plus possible.

**Quel test choisir : la scintigraphie pulmonaire ou l'angioTDM thoracique hélicoïdale ?**

**Scintigraphie pulmonaire (photos 1 - 4)**

- ☉ **Technique :** Elle vise à examiner la répartition d'un traceur radioactif gamma dans la circulation sanguine. La réalisation d'une scintigraphie de perfusion comporte l'injection de microagrégats d'albumine marquée au technétium (Tc99m). L'occlusion temporaire d'artéioles précapillaires (0,1 % – 0,2 %) permet de déceler les anomalies segmentaires ou sous-segmentaires dans les vaisseaux pulmonaires. La scintigraphie de ventilation consiste, quant à elle, à faire inhaler un gaz de xénon ou de krypton au patient.
- ☉ **Résultats :** Le diagnostic d'embolie pulmonaire repose sur la coexistence d'un défaut d'irrigation systématisé et d'une ventilation normale dans la même région.
- ☉ **Avantage :** Lorsqu'elle est normale, la scintigraphie permet d'écarter le diagnostic d'embolie pulmonaire.

- ☉ **Limites :** L'aspect de probabilité élevée n'est pas le plus fréquent ; les aspects moins typiques (probabilité modérée ou faible) nécessitent des examens de confirmation.

**AngioTDM thoracique multibarrette (photos 5 et 6)**

- ☉ **Technique :** Acquisition rapide hélicoïdale par déplacement de la source et du patient ; une injection d'iode est nécessaire.
  - ☉ **Résultats :** Les images révèlent la présence de caillots dans les troncs proximaux, lobaires ou segmentaires.
  - ☉ **Avantage :** D'exécution rapide, cet examen permet parfois de confirmer le diagnostic d'autres affections que l'embolie pulmonaire.
  - ☉ **Limites :** Les caillots périphériques peuvent être peu visibles. Cet examen ne peut à lui seul éliminer la possibilité d'une embolie pulmonaire. Une réaction allergique à l'iode et la néphrotoxicité sont des complications possibles.
- Plusieurs études ont tenté d'établir l'efficacité de l'angioTDM dans la présomption d'une embolie pulmonaire. Tout comme ceux de la scintigraphie, les résultats de cet examen doivent être interprétés en tenant compte de la probabilité clinique prétest. À elle seule, l'angioTDM n'est pas dotée d'une sensibilité suffisante pour éliminer le diagnostic d'embolie pulmonaire. Selon l'étude PIOPED II<sup>11</sup>, la valeur prédictive négative atteint respectivement 96 % et 89 % en

**À elle seule, l'angioTDM n'est pas dotée d'une sensibilité suffisante pour éliminer le diagnostic d'embolie pulmonaire.**

Repère

présence d'une probabilité clinique faible ou modérée associée à une angioTDM normale, alors qu'elle n'est que de 60 % lorsque la probabilité clinique prétest est élevée<sup>11</sup>. Par ailleurs, la valeur prédictive positive est respectivement de 92 % et de 96 % dans les cas de probabilité clinique modérée ou élevée<sup>11</sup> et n'affiche que 58 % en présence d'une faible probabilité clinique avant le test<sup>11</sup>. L'intensité du rayonnement émis lors d'une angioTDM thoracique est de l'ordre de 5 mSv (soit l'équivalent de 250 radiographies pulmonaires). Par ailleurs, plusieurs auteurs recommandent de toujours effectuer une échographie des membres inférieurs avant de procéder à une scintigraphie ou à une angioTDM, car si le résultat de l'échographie se révèle positif, le diagnostic d'embolie pulmonaire est alors établi d'emblée.

### Retour sur le cas d'Élisa

*La radiographie pulmonaire de M<sup>me</sup> Élisa T. s'est avérée normale. Compte tenu de la fréquence cardiaque de la patiente, la probabilité clinique prétest estimée au moyen du score de Genève révisé était modérée. Le résultat du dosage des D-dimères était positif. La scintigraphie pulmonaire a, pour sa part, montré une forte probabilité d'embolie pulmonaire à la base droite du poumon. Une évaluation complémentaire en cours d'hospitalisation a mis en évidence une lésion néoplasique à l'œsophage.* ☞

**Date de réception :** 4 juillet 2007

**Date d'acceptation :** 16 juillet 2007

**Mots clés :** embolie pulmonaire, diagnostic, probabilité prétest, algorithme

Le D<sup>r</sup> Pierre Baril n'a signalé aucun intérêt conflictuel.

### Bibliographie

1. Bounameaux H, Perrier A. Diagnosis of pulmonary embolism: in transition. *Curr Opin Hematol* 2006; 13 (5) : 344-50.
2. Perrier A. Stratégies diagnostiques de l'embolie pulmonaire et analyse décisionnelle. *Rev Mal Respir* 1999; 16 (5BIS) : 927-38.
3. Wells PS, Anderson DR, Rodger M et coll. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb Haemost* 2000; 83 (3) : 416-20.
4. Wicki J, Perneger TV, Junod AF et coll. Assessing clinical probability of pulmonary embolism in the emergency ward: a simple score. *Arch Intern Med* 2001; 161 (1) : 92-7.
5. Le Gal G, Righini M, Roy PM et coll. Prediction of pulmonary em-

### Summary

**Diagnosis of pulmonary embolism.** Pulmonary embolism is the third cause of cardiovascular mortality in North America. During the last decade, decisional analysis methods have largely contributed to the diagnosis of pulmonary embolism. The use of pre-test clinical probability scores as well as major advances made in the field of non-invasive diagnostic techniques made it possible to reduce the recourse to invasive examinations. In a very large majority of cases, a diagnostic strategy involving pre-test clinical probability in combination with D-dimer assays, lower limb ultrasonography, scintigraphy and CT angiography will allow to refute or confirm the diagnosis of pulmonary embolism.

**Keywords:** pulmonary embolism, diagnosis, pre-test probability, algorithm.

bolism in the emergency department: the revised Geneva score. *Ann Intern Med* 2006; 144 (3) : 165-71.

6. Roy PM, Meyer G, Vielle B et coll. Appropriateness of diagnosis management and outcomes of suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 2006; 144 (3) : 157-64.
7. Miron MJ, Perrier A, Bounameaux H et coll. Contribution of non-invasive evaluation to the diagnosis of pulmonary embolism in hospitalized patients. *Eur Respir J* 1999; 13 (6) : 1365-70.
8. The PIOPED investigators. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). The PIOPED Investigators. *JAMA* 1990; 263 (20) : 2753-9.
9. Perrier A, Miron MJ, Desmarais S et coll. Using clinical evaluation and lung scan to rule out suspected pulmonary embolism: Is it a valid option in patients with normal results of lower-limb venous compression ultrasonography? *Arch Intern Med* 2000; 160 (4) : 512-6.
10. Matthews S. Imaging pulmonary embolism in pregnancy: what is the most appropriate imaging protocol? *Br J Radiol* 2006; 79 (941) : 441-4.
11. Stein PD, Fowler SE, Goodman LR et coll. Multidetector computed tomography for acute pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2006; 354 (22) : 2317-27.
12. Concepts and clinical practice. Vascular System, figure 87-3 (chapter IV). Dans: Marx J, Hockberger R, Walls R, rédacteurs. *Textbook Rosen's Emergency Medicine*. 6<sup>e</sup> éd. Elsevier : Philadelphie; 2006.