

UNIVERSITÉ DE NANTES

---

FACULTÉ DE MÉDECINE

---

Année 2018

N° 2018.122

THÈSE

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en Médecine Générale

par

Astrid CABRIOT, née le 11 octobre 1991 à Ploërmel

---

*Présentée et soutenue publiquement le 04 octobre 2018*

---

**ÉTUDE DE LA PERFORMANCE DIAGNOSTIQUE DE L'ÉCHOGRAPHIE EN QUATRE  
POINTS PAR LE MÉDECIN URGENTISTE DANS LA SUSPICION DE THROMBOSE  
VEINEUSE PROFONDE DES MEMBRES INFÉRIEURS A LA SUITE D'UNE COURTE  
FORMATION INITIALE**

---

Président du jury : Monsieur le Professeur Philippe Le Conte

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Philippe Le Conte

# Remerciements

**A Monsieur le Professeur Philippe Le Conte**, directeur de thèse et président du jury.

Merci d'avoir accepté de diriger cette thèse, ainsi que son jury. Merci pour votre aide, pour la justesse et la pertinence de vos corrections, pour votre patience. Veuillez recevoir mes sincères remerciements, et ma reconnaissance.

**A Monsieur le Professeur Marc-Antoine Pistorius**, membre du jury.

Merci de l'intérêt que vous avez porté immédiatement au sujet, et de me faire l'honneur de participer à mon jury de thèse. Soyez assuré de ma respectueuse gratitude.

**A Monsieur le Docteur Emmanuel Montassier**, membre du jury.

Merci d'avoir accepté de siéger à mon jury. Reçois le témoignage de ma reconnaissance et de ma considération.

**A Madame le Docteur Rosalie Rousseau**, membre du jury.

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse, et merci pour ta bienveillance et toute ta sympathie. Je te suis très sincèrement reconnaissante.

**Au Docteur Julie Séon**, de m'avoir permis de poursuivre son travail, et pour la qualité de celui-ci.

**A mes parents**, de m'avoir permis de réaliser ces études, et de m'avoir toujours encouragée.

Merci maman, d'avoir toujours cru en moi. Merci papa, de m'avoir toujours pousser à faire mieux. Merci également, Claude et Sophie, pour votre soutien, pour tous ces bons moments et ceux à venir.

**A Paul**, d'être à mes côtés depuis des années. Merci pour ta patience inconditionnelle, et ta présence à chaque instants.

**A ma famille**, Fanny, Papy et Mamie, Marraine, Isa. A ma belle famille, Claude et Nelly. Merci pour vos encouragements, votre fierté parfois démesurée et votre gentillesse. Vous êtes merveilleux.

**A mes supers amis et amies**, merci pour tout.

**A tous mes co-internes**, durant ces trois dernières années, sans qui cet internat n'aurait pas eu la même saveur.

A mon grand-père, André.

# SOMMAIRE

<b>ABRÉVIATIONS UTILISEES.....</b>	<b>p.6</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>p.7</b>
<b>ETATS DES LIEUX.....</b>	<b>p.9</b>
I. Rappels anatomiques.....	p.10
1. Réseau veineux profond.....	p.10
2. Réseau veineux superficiel.....	p.11
II. Rappels généraux sur la thrombose veineuse profonde.....	p.11
1. Epidémiologie.....	p.11
2. Physiopathologie.....	p.11
3. Facteurs de risque.....	p.12
4. Présentation clinique.....	p.14
5. Prise en charge thérapeutique.....	p.15
6. Complications.....	p.16
III. Prise en charge diagnostique.....	p.17
1. Algorithme.....	p.17
2. Scores diagnostiques .....	p.18
3. Biologie.....	p.19
4. Imagerie.....	p.20
<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>p.23</b>
I. Objectifs.....	p.24
1. Objectif principal.....	p.24
2. Objectifs secondaires.....	p.24
II. Critères de jugement.....	p.25
1. Critère de jugement principal.....	p.25
2. Critère de jugement secondaire.....	p.25
<b>METHODES.....</b>	<b>p.26</b>
I. Critères d'inclusion et d'exclusion.....	p.27
1. Inclusion des patients.....	p.27
2. Inclusion des médecins.....	p.27
II. Déroulement de l'étude.....	p.28

III. Nombre de sujet et période d'inclusion.....	p.31
IV. Méthode d'analyse statistique.....	p.31
<b>RESULTATS.....</b>	<b>p.32</b>
I. Données pré test.....	p.34
1. Caractéristiques des patients.....	p.34
2. Caractéristiques des médecins.....	p.34
3. Score de Wells.....	p.35
II. Résultats des échographies 4P.....	p.35
1. Compressibilité veineuse.....	p.35
2. Largeur de la section veineuse.....	p.36
3. Matériel endo-luminal.....	p.36
III. Donnée concernant la réalisation de l'échographie 4P.....	p.37
1. Durée de réalisation.....	p.37
2. Niveau de difficulté ressenti.....	p.38
3. Confirmation de la TVP post test.....	p.38
IV. Prise en charge post test.....	p.39
1. Anticoagulation.....	p.39
2. Devenir du patient.....	p.39
V. Performance diagnostique de l'échographie 4P.....	p.39
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>p.40</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>p.45</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>p.47</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....</b>	<b>p.51</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>p.53</b>

## ABRÉVIATIONS UTILISEES

AOD	Anticoagulants oraux directs
AVK	Anti-Vitamine K
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
Echo 4P	Echographie de compression veineuse en 4 points
EDVMI	Echographie Doppler Doppler Veineux des Membres Inférieurs
EP	Embolie Pulmonaire
HBPM	Héparine de bas poids moléculaire
HNF	Héparine non fractionnée
MTEV	Maladie Thrombo-Embolique Veineuse
SAU	Service d'Accueil des Urgences
SPT	Syndrome Post Thrombotique
TVP	Thrombose Veineuse Profonde
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

# **INTRODUCTION**

La thrombose veineuse profonde (TVP) représente avec l'embolie pulmonaire (EP) l'une des deux principales manifestations de la maladie thromboembolique veineuse (MTVE).

Par ses complications potentielles, la TVP est une pathologie qui peut s'avérer grave et handicapante. Elle risque, rapidement, de donner suite à une EP, et de conduire au décès. A plus long terme, la TVP peut laisser place au syndrome post-thrombotique (SPT).

Cette maladie se présente sous la forme d'un tableau clinique qui peut être très varié et aspécifique. Sa démarche diagnostique repose actuellement sur des stratégies non invasives validées grâce à des scores de probabilité clinique, au dosage des D-dimères et à l'échographie Doppler veineux des membres inférieurs (EDVMI)

Les recommandations commencent à prendre en compte les difficultés pratiques liées à l'obtention de certains examens complémentaires, jusqu'alors nécessaires au diagnostic.

En effet, la nuit, le week-end, mais également aux heures ouvrables, il est souvent très compliqué voire impossible, pour les urgentistes d'avoir accès à l'EDVMI.

L'échographie de compression veineuse en 4 points (écho 4P), est un examen rapide, simple, et accessible immédiatement, du fait de sa réalisation par le médecin urgentiste. Elle vise à mettre en évidence les thromboses veineuses profondes à potentiel emboligène.

Etant de plus, dotée d'une bonne sensibilité et spécificité, mais surtout d'une valeur prédictive négative (VPN) entre 95 et 99% selon les différentes études, l'écho 4P s'avère être un examen particulièrement intéressant.

Cependant à l'heure actuelle, il n'existe aucune recommandation sur la formation dont doivent bénéficier les médecins urgentistes avant de pouvoir réaliser une écho 4P fiable.

L'étude menée et présentée dans cette thèse, vise à évaluer les performances diagnostiques de cet examen, lorsqu'il est réalisé par des médecins novices en échographie, à la suite d'une courte formation théorique puis pratique, d'une heure.

Pour cela, il a été réalisé par ces médecins nouvellement formés, chez tout patient se présentant aux urgences avec un tableau clinique de TVP, une écho 4P. Cet examen était comparé, dans un second temps, à une EDVMI de contrôle.

# **ÉTATS DES LIEUX**

## **I. Rappels anatomiques**

Le réseau veineux du membre inférieur est composé de deux systèmes circulatoires :

- profond, est situé contre les os et les muscles profonds, et draine 90 % du sang veineux de la jambe (atteint lors des thromboses veineuses profondes, et donc sujet de notre étude)
- superficiel, sous la peau, draine les 10 % restants (responsable de l'apparition des varices) (1).

Grace à ce réseau, le sang veineux remonte théoriquement vers la racine du membre, puis, via la veine iliaque, se jette dans la veine cave inférieure.

Cela est rendu possible par la tonicité de la paroi veineuse, ainsi que par la présence de valvules dans la lumière veineuse, qui empêche le retour du sang vers le pied. Le tout est amplifié par l'activité musculaire de la jambe et de la cuisse.

Les muscles et valvules veineuses, forment donc une pompe motrice veino-musculaire qui, à chaque contraction, chasse le sang dans le sens des valvules, c'est-à-dire des veines superficielles vers les veines profondes et de bas en haut dans chaque veine.

---

### **1. Le réseau profond**

Dans le réseau profond, il existe deux veines par tronc artériel.

Les veines plantaires latérales et médiales se jettent dans les veines profondes tibiales postérieures. Les veines dorsales du pied se jettent dans les veines profondes tibiales antérieures.

Les veines tibiales vont confluer, constituant la veine poplitée, qui devient la veine fémorale en passant sous l'arcade du grand adducteur. Au niveau du triangle de Scarpa, elle reçoit la veine fémorale profonde, constituant ainsi la veine fémorale commune qui se jette dans la veine iliaque externe. La veine iliaque externe, après sa confluence avec la veine iliaque interne, constitue la veine iliaque commune qui se jette dans la veine cave inférieure.

### **2. Le réseau superficiel**

Le réseau veineux superficiel est constitué des veines petite et grande saphènes.

La veine grande saphène naît d'une veine dorsale latérale du pied et chemine en avant de la malléole médiale, jusqu'à la face postéro-médiale du genou. Elle remonte ensuite à la face antérieure de la cuisse jusqu'au trigone fémoral avant de se jeter dans la veine fémorale commune.

La veine petite saphène naît de la veine marginale latérale, passe en arrière de la malléole latérale jusqu'à la partie inférieure de la fosse poplitée où elle se jette dans la veine poplitée.

Le réseau superficiel possède des branches perforantes qui lui permettent de se drainer dans le réseau profond.

## **II. Rappels généraux sur la thrombose veineuse profonde**

### **1. Épidémiologie**

La maladie thromboembolique touche 108/100 000 personnes par an. (2) Cela représente, pour un pays comme la France, plus de 70 000 patients par an.

Le nombre d'événements augmente de façon exponentielle avec l'âge, avec moins de 5/100 000 personnes par an touchées avant l'âge de 15ans, versus près de 500/100 000 à l'âge de 80 ans.

Environ un tiers des patients concernés présente une embolie pulmonaire, tandis que les deux tiers restants présentent une thrombose veineuse profonde isolée, dont 80% sont proximales.

(3)

### **2. Physiopathologie**

La paroi interne des veines (l'endothélium) joue un rôle important dans le maintien de la fluidité et de la circulation sanguine. Ces parois portent notamment des valvules dont le rôle est de permettre au sang de rejoindre le cœur, en lui évitant de refluer vers la périphérie.

Parallèlement, les plaquettes et les facteurs de coagulation, présentes dans le sang, s'équilibrent, dans les conditions physiologiques, pour assurer la fluidité sanguine, et assurent la formation d'un thrombus en cas de saignement.

Dans certains cas, le thrombus peut se former en dehors de tout saignement, suite à une lésion de l'endothélium, en cas d'hypercoagulabilité, ou dans une situation de stase veineuse inhabituelle. Ces trois facteurs composent la triade de Virchow.

Le système d'hémostase est alors activé : les plaquettes s'accumulent sur la paroi et forment un clou plaquettaire. Elles libèrent des messagers qui vont stimuler une cascade de réactions : les facteurs de coagulation (les facteurs XII, XI, IX, X, II) sont successivement activés, favorisant l'accumulation locale de fibrine, puis de globules rouges, et consolidant ainsi le thrombus indésirable.

Ce thrombus va ensuite s'étendre, pour obstruer de façon plus ou moins complète la lumière vasculaire, entraînant le syndrome obstructif, lui-même responsable du phénomène douloureux, et de l'œdème.

Le réseau veineux superficiel peut alors suppléer cette obstruction, en développant une circulation veineuse collatérale.

Dans certains cas, le thrombus s'étend en aval, et peut alors migrer jusqu'aux artères pulmonaires, entraînant un risque élevé d'embolie pulmonaire.(4)

### **3. Facteurs de risque**

Les facteurs de risque de TVP peuvent être liés au patient, et donc souvent permanents, mais ils peuvent également être le fait de l'environnement, et donc habituellement temporaires. Ces facteurs sont liés de façon plus ou moins importante au risque de voir apparaître une maladie thromboembolique. (5)

Les facteurs de risque forts, ceux dont l'odds ratio (OR) dépasse 10 sont les suivants :

- fracture du membre inférieur datant de moins de 3 mois
- prothèse de genou ou de hanche récente
- chirurgie générale importante récente
- traumatisme majeur récent
- infarctus du myocarde datant de moins de 3 mois
- antécédent d'accident thromboembolique veineux

- lésion de la moelle épinière

Les facteurs de risque modérés, ceux dont l'OR se situe entre 2 et 9 sont les suivants :

- arthroscopie du genou
- cathéter veineux central
- néoplasie
- chimiothérapie
- insuffisance cardiaque ou respiratoire
- infection active pulmonaire, urinaire, et par le VIH
- maladie auto immune
- maladies intestinales inflammatoires
- contraception orale
- AVC avec paralysie
- post-partum
- traitement hormonal substitutif
- thrombophilie (facteur V Leiden, déficit en protéine C ou S, déficit en antithrombine III, gène de la prothrombine, augmentation du facteur VIII sérique)

Les facteurs de risque faibles, ceux dont l'OR est inférieur à 2

- alitement de plus de 3 jours
- immobilité en position assise
- âge avancé
- laparoscopie
- obésité
- grossesse
- varices

#### 4. Présentation clinique

La symptomatologie d'une thrombose veineuse profonde peut être fruste ou au contraire très bruyante, elle est la conséquence de la réaction inflammatoire de la paroi veineuse, et de l'obstruction due au caillot.

Si les signes cliniques sont souvent subjectifs, ils sont de plus aspécifiques et peu sensibles.

Il est donc important de rechercher à l'interrogatoire, l'existence des facteurs de risque évoqués précédemment, afin de les intégrer dans le raisonnement diagnostique.

Le recours aux examens complémentaires est néanmoins systématique.

Classiquement, le patient rapporte une **douleur** spontanée du membre inférieur, se situant au du niveau du mollet ou de la cuisse. La douleur peut être de différents types, tels que des paresthésies, un engourdissement, une sensation de tension.

Elle peut être provoquée par la palpation des trajets veineux, par la compression du mollet, voire par la dorsi-flexion du pied. La douleur est présente, dans ses différentes formes, dans 60% des cas.

Il peut également être observé un œdème, qui résulte de la gêne au retour veineux créée par une thrombose occlusive. Cet œdème sera alors dur, et ne prendra pas le godet. La peau est classiquement blanche, chaude, avec une dilation des veines superficielles.

Parfois, ces signes sont accompagnés de signes plus généraux, souvent peu intenses. Il peut exister un fébricule, une élévation du rythme cardiaque, ainsi qu'une angoisse inexpliquée.

Parallèlement à cela, il faudra toujours rechercher des signes évocateurs d'embolie pulmonaire (dyspnée récente, douleur thoracique, hémoptysie, signes d'insuffisance cardiaque droite, lipothymie, syncope) permettant ainsi d'étayer les éléments diagnostiques, et d'éliminer une complication potentiellement grave.

## 5. Prise en charge thérapeutique

Le traitement de base de la TVP est l'anticoagulation(6). En phase aiguë, le traitement consiste en une anticoagulation parentérale par héparine non fractionnée (HNF) ou sous-cutanée par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) ou encore par Fondaparinux, suivie de l'initiation précoce d'une anticoagulation per os par anti-vitamine K (AVK). Les AVK peuvent être utilisés dès le premier jour mais, l'association avec l'HNF, les HBPM ou le fondaparinux est préconisée, pour une durée minimale de cinq jours et jusqu'à ce que la valeur cible de l'INR (entre 2-3) soit atteinte pendant au moins 24 heures d'intervalle. (6)

A présent, les anticoagulants oraux directs (AOD) propose une alternative à la thérapie anticoagulante par héparine et AVK. L'efficacité et la sécurité de plusieurs AOD dans le traitement de la MTEV ont été prouvées. Cependant, à l'heure actuelle seul le Rivaroxaban est admis pour le traitement de la MTEV. (7) Par rapport aux AVK, les AOD permettent une réponse dose-effet prédictible, une moindre interaction avec les autres traitements et l'alimentation, et l'absence de nécessité d'un monitoring de laboratoire.

Durant la phase intermédiaire d'au moins trois mois, l'anticoagulation repose sur un traitement oral par AVK ou par Rivaroxaban dans la majorité des cas. Chez les patients porteurs d'une néoplasie active, un traitement par HBPM seule est proposé car l'efficacité des AVK est diminuée dans cette population. (8)

Le traitement des TVP distales isolées est plus controversé. Dans l'attente des résultats d'études plus spécifiques, les recommandations internationales suggèrent la même prise en charge que lors d'une TVP proximale. (9)

En plus du traitement anticoagulant, le traitement non médicamenteux d'une TVP comporte une compression élastique du membre atteint, le plus souvent sous forme d'un bas de contention de classe 2 ou par bandages élastiques.

## **6. Complications d'une thrombose veineuse profonde**

Les complications d'une TVP peuvent se distinguer par le moment de leur apparition.

Les complications à court et moyen termes, concernent l'extension de la thrombose, et donc potentiellement l'embolie pulmonaire, ou la récurrence d'une TVP.

L'EP secondaire à une TVP fait en général l'objet d'un diagnostic réalisé dans un même temps clinique, mais peut également survenir après un premier diagnostic de TVP, et ce, malgré l'anticoagulation.

Les complications à long terme, concernent le syndrome post thrombotique (SPT).

Ce syndrome touche 30-50% des patients dans les deux années qui suivent une TVP proximale, il s'agit de la complication la plus fréquente. (10)

Il faut préciser que 5 à 10% de ces syndromes seront sévères. Les symptômes allant de la simple sensation de jambes lourdes en fin de journée, aux douleurs chroniques, œdème réfractaire, et ulcérations veineuses. (11)

### III. Prise en charge diagnostique

#### 1. Algorithme

L'European Society of Cardiology a réactualisé en 2017 ses recommandations pour la prise en charge de la thrombose veineuse profonde, confirmant l'utilisation de cet algorithme diagnostique (12)

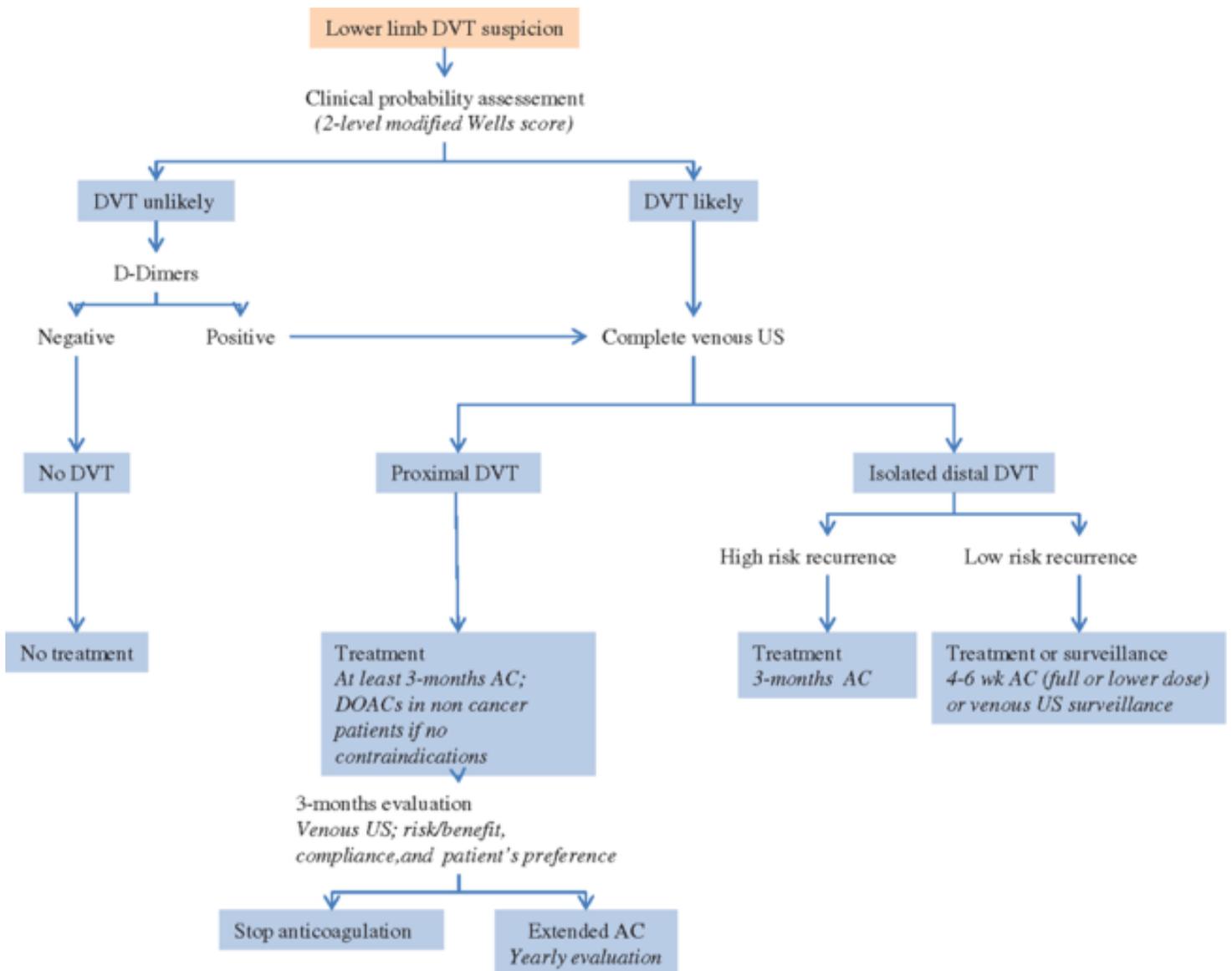


Fig. 1. Algorithme de prise en charge devant une suspicion clinique de TVP

En fonction de la probabilité pré-test, établie grâce aux scores de probabilité clinique (ici le Wells modifié) deux situations se dégagent: «faible probabilité de TVP» et «forte probabilité de TVP».

De là, découle le reste de la prise en charge diagnostique, avec soit, réalisation d'un dosage sanguin des D-dimères, soit réalisation d'une EDVMI.

## 2. Scores diagnostiques

La TVP est évoquée devant tout œdème unilatéral douloureux d'un membre.

Étant donné la présentation clinique peu spécifique, des règles de prédiction clinique ont été développées pour estimer la probabilité clinique de MTEV.

En 1998, P. S. Wells et al ont proposé un modèle pour évaluer la probabilité de TVP. Ce score comportant neuf éléments permet de classer les patients en deux ou trois niveaux de probabilité clinique. (13,14) La probabilité peut être estimée faible (3 % de TVP) si le score est nul, intermédiaire (17 %) si il est égal à 1 ou 2, ou forte (75 %) s'il est égal ou supérieur à 3.

Variable clinique	Points
Cancer actif	+1
Paralysie, parésie ou immobilisation récente des membres inférieurs	+1
Alitement récent de plus de 3 jours, ou chirurgie majeure datant de moins de 3 mois	+1
Tension douloureuse localisée du membre inférieur	+1
Oedème diffus du membre inférieur symptomatique	+1
Augmentation de >3cm du diamètre du mollet par rapport au mollet asymptomatique	+1
Oedème prenant le godet, du membre inférieur symptomatique	+1
Circulation veineuse collatérale	+1
Antécédent documenté de TVP	+1
Autre diagnostic au moins aussi probable que la TVP	-2
<b>Score à trois niveaux</b>	
Faible	<1
Intermédiaire	1-2
Fort	>2

Score à deux niveaux	
Faible	0-1
Fort	>1

Tableau 1. Score de Wells. Score à trois et deux niveaux

### 3. Biologie

Un examen biologique est particulièrement intéressant dans la démarche diagnostique de la MTEV, il s'agit du dosage des **D-dimères**.

Les D-dimères sont les produits de dégradation de la fibrine par le système fibrinolytique, activé lors de la formation d'un thrombus, et se retrouvent donc augmentés dans le sang lors d'un événement thrombotique. (15)

Ils sont dosables dans le sang, de façon rapide, et très sensible, en milieu hospitalier, comme en laboratoire de ville.

Dans la population générale, en bonne santé, le taux dosé doit être inférieur à 500µg/L. Plus récemment, ce seuil a pu être adapté pour les sujets de plus de 50 ans: le taux pour ces patients doit maintenant être inférieur à l'âge multiplié par 10, pour pouvoir éliminer le diagnostic de MTEV. (16)

Ce dosage présente l'avantage de posséder une excellente sensibilité, autour de 95%, et une VPN autour de 94%. En revanche, son manque de spécificité, ne nous permet pas, en cas de positivité, d'affirmer le diagnostic de MTEV.

Les D--dimères sont en effet augmentés dans le sang en présence d'autres pathologies, comme les infections, les cancers, en cas de chirurgie ou traumatisme récent, d'hématome ou ischémie, mais également dans des situations physiologiques que sont la grossesse et l'âge avancé.

Les performances diagnostiques de ce test en font un examen très utile dans les situations où la probabilité clinique est faible, permettant ainsi d'exclure le diagnostic de MTEV. En revanche, le dosage ne doit pas être réalisé lorsque la probabilité clinique est moyenne ou élevée, car son résultat négatif ne suffira pas à exclure le diagnostic de MTEV. (17,18)

#### 4. Imagerie

L'**échographie veineuse des membres inférieurs** (EDVMI) est l'examen d'imagerie recommandé en première intention devant la suspicion d'une thrombose veineuse profonde. Celle-ci est basée sur l'utilisation du mode B, combiné ou non au Doppler couleur. Les critères diagnostics utilisés comprennent : l'incompressibilité d'une section de veine, la visualisation d'un thrombus intra-luminal, l'augmentation du diamètre veineux, la modification du signal Doppler, et de façon moins fréquente, le développement d'une collatéralité.

En cas de suspicion clinique de TVP, l'EDVMI présente une sensibilité de 94,2% en cas de TVP proximale, et de 63,5% en cas de TVP distale isolée, avec une spécificité de 93,8%. Combinée au Doppler couleur, l'échographie voit sa sensibilité augmenter, mais perd en spécificité. (19)

Devant une suspicion clinique de TVP et en cas de normalité de cet examen, l'anticoagulation ne sera donc pas débutée.

L'EDVMI peut être réalisée de façon simplifiée, en examinant les veines poplitées et fémorales communes uniquement (écho 4P), ou de façon étendue, avec analyse de la veine cave inférieure, des veines iliaque et fémorale et des veines du mollet (EDVMI complète).

Pour ce qui est de l'écho **4P**, les dernières études ont retrouvé des performances diagnostiques suffisamment bonnes (sensibilité et spécificité moyennes respectivement de 97% et 97%) (20) pour permettre d'éliminer une thrombose veineuse profonde proximale, et donc de surseoir à l'anti-coagulation. (21,22)

L'écho 4P peut donc être à présent intégrée dans les stratégies diagnostiques, incluant le calcul d'un score de probabilité clinique, ainsi que le dosage des D-dimères. (23)

Ainsi, à l'issue de la prise en charge diagnostique initiale incluant l'écho 4P, si les examens sont en faveur de l'absence de TVP, aucune anticoagulation n'est débutée, mais l'échographie devra être répétée.

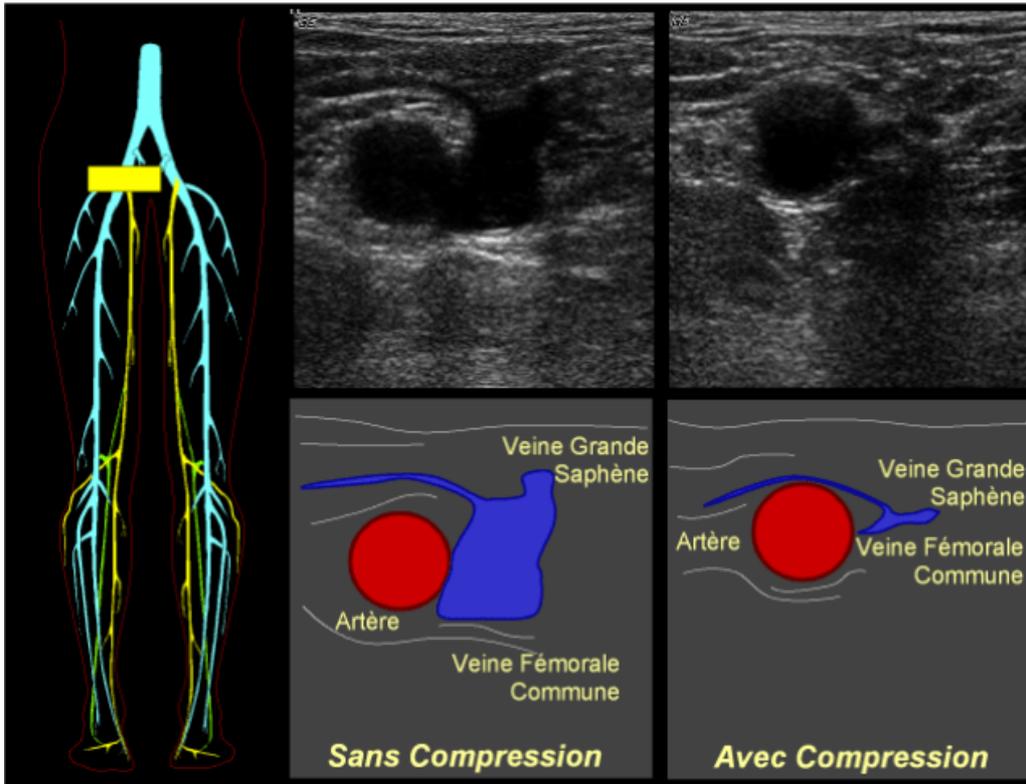


Fig. 2. Écho 4P, localisation fémorale, absence de TVP

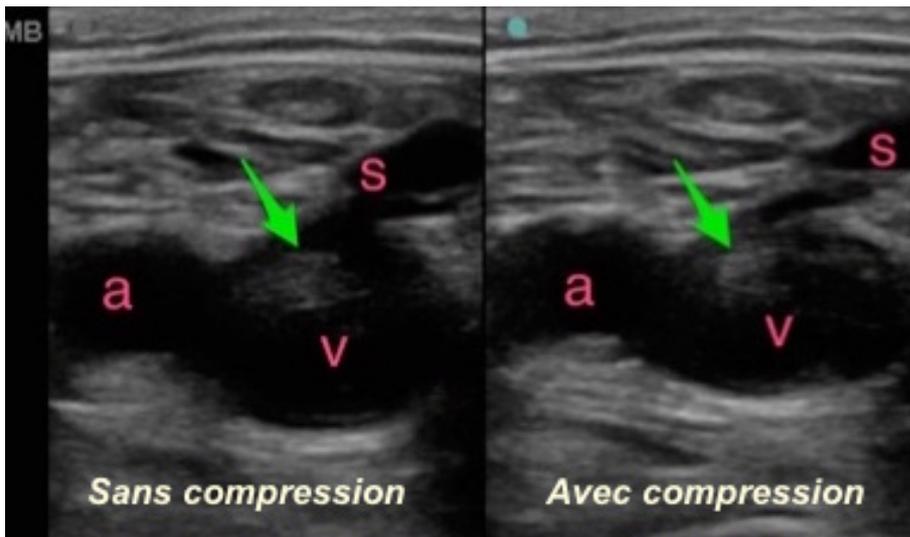


Fig. 3. Écho 4P, localisation fémorale, TVP veine fémorale commune

*Flèche verte correspondant au thrombus*

Enfin, il faut rappeler l'examen de référence historique dans le diagnostic des TVP : la **phlébographie**.

Cet examen consiste en l'opacification du réseau veineux du membre inférieur à partir du pied, à l'aide d'un produit de contraste radio-opaque, puis en la réalisation de clichés radiographiques.

Pour des raisons de coût, de disponibilité, et en raison de son potentiel invasif, néphrotoxique et allergisant, la phlébographie est délaissée au profit de l'échographie.

Elle est aujourd'hui réservée à des situations particulières, telles que les suspicions de TVP chez des patients obèses, en présence d'un membre inférieur très oedématié, mais également en amont d'un geste thérapeutique (thrombolyse, thrombectomie, pose de filtre cave). (24)

# **OBJECTIFS**

## **I. Objectifs**

### **1. Objectif principal**

- Évaluation de la valeur prédictive négative de l'écho 4P dans la suspicion de TVP du membre inférieur réalisée par des médecins urgentistes ayant préalablement reçu une courte formation théorique et pratique à l'utilisation de cet examen.

### **2. Objectifs secondaires**

- Évaluation de la sensibilité, de la spécificité et de la valeur prédictive positive (VPP) de l'écho 4P
- Évaluation de l'incidence des TVP
- Analyse de la difficulté ressentie à la réalisation de l'examen
- Analyse de la durée de l'examen
- Analyse de la probabilité pré-test par calcul du score de Wells
- Analyse du devenir des patients (hospitalisation ou prise en charge en externe)
- Analyse de la mise en place d'une anticoagulation

## **II. Critères de jugement**

### **1. Critère de jugement principal**

- VPN de l'écho 4P réalisée par l'urgentiste après une formation brève en comparaison aux résultats de l'EDVMI réalisée par l'angiologue

### **2. Critères de jugement secondaires**

- Sensibilité, spécificité et VPP de l'écho 4P
- Incidence des TVP diagnostiquées sur l'ensemble des patients
- Évaluation de la difficulté de réalisation de l'examen par une échelle numérique
- Probabilité pré-test avant réalisation de l'écho 4P par calcul du score de Wells
- Probabilité post-test après réalisation de l'écho 4P
- Temps de réalisation de l'examen
- Devenir des patients

# **METHODES**

L'étude réalisée pour cette thèse, était observationnelle, prospective, multicentrique. Elle a été réalisée chez des patients se présentant au service d'accueil des urgences, avec une suspicion de thrombose veineuse profonde du membre inférieur.

## **I. Critères d'inclusion et d'exclusion :**

### **1. Inclusion des patients**

Les patients inclus devaient être majeurs, et présenter une suspicion clinique de thrombose veineuse profonde d'un membre inférieur.

Étaient exclus les patients présentant les caractéristiques suivantes:

- Patient mineur
- Patient sous protection juridique
- Patient non compliant
- Limitation du niveau de soin
- Antécédent de thrombose veineuse profonde du membre inférieur
- Symptômes évoluant depuis plus de quatre semaines

### **2. Inclusion des médecins**

Les médecins participant à l'étude étaient des internes de médecine générale, avec ou sans DESC de médecine d'urgence, et des médecins urgentistes.

Tous avaient reçu au préalable une formation brève, théorique puis pratique, à l'échographie de compression 4P.

Aucun de ces médecins ne devait avoir validé antérieurement un diplôme dans le cadre d'une formation à l'échographie (DIU d'échographie, TUSAR...)

## II. Déroulement de l'étude

Cette étude multicentrique s'est déroulée dans les CH de Nantes, Saint-Nazaire et La Roche sur Yon.

La formation initiale des médecins participant à l'étude était dispensée en début de semestre, par petits groupes, par un formateur, médecin urgentiste sénior titulaire d'un diplôme en échographie ou possédant une bonne expertise de l'échographie clinique.

La durée de la formation était d'une heure, avec une partie théorique puis pratique.

La partie théorique était dispensée à l'aide d'un diaporama, contenant des informations sur les modalités de l'étude, quelques rappels sur les TVP, et présentant surtout les techniques de réalisation de l'écho 4P.

Le reste de la séance était ensuite consacré la partie pratique: les médecins s'entraînaient à tour de rôle à réaliser l'examen sous surveillance du formateur. Le sujet sur lequel était réalisé l'examen étant à chaque fois un des médecins participant lui-même à la formation.

Ensuite, lorsque la situation se présentait, le médecin devait, avant de réaliser l'échographie:

- vérifier les critères d'inclusion et d'exclusion
- informer le patient puis délivrer le document d'information (annexe 1)
- calculer le score de Wells

Le déroulement de l'échographie 4P devait être le suivant:

- renseignement de l'identité du patient sur l'appareil
- installation du patient en décubitus dorsal, membre inférieur étudié en abduction avec rotation externe de hanche, ajout d'une flexion modérée du genou pour l'étude du creux poplitée
- utilisation de la sonde haute fréquence
- repérage des veines fémorales communes puis poplitées, en coupe transversale, de façon bilatérale
- recherche d'une baisse de la compressibilité veineuse, de la présence de matériel endo-luminal ou d'un élargissement de la section veineuse

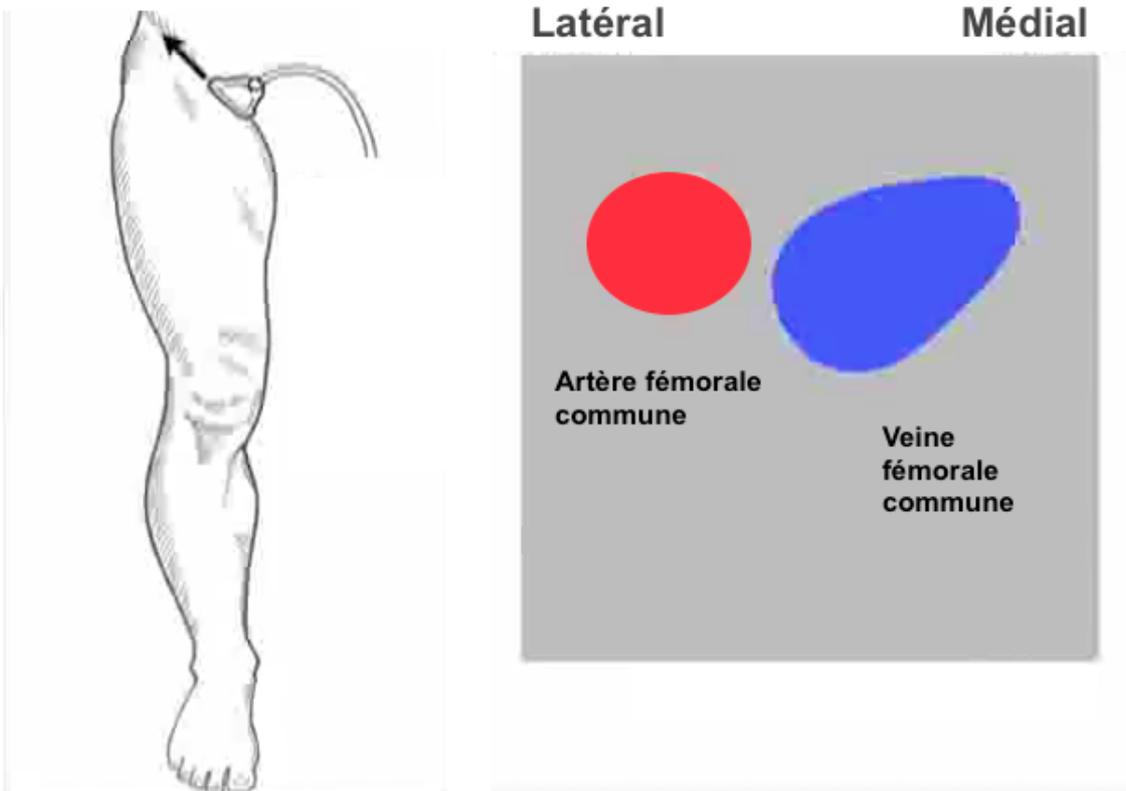


Fig. 4. Positionnement de la sonde et coupe transversale des artère et veine fémorales communes

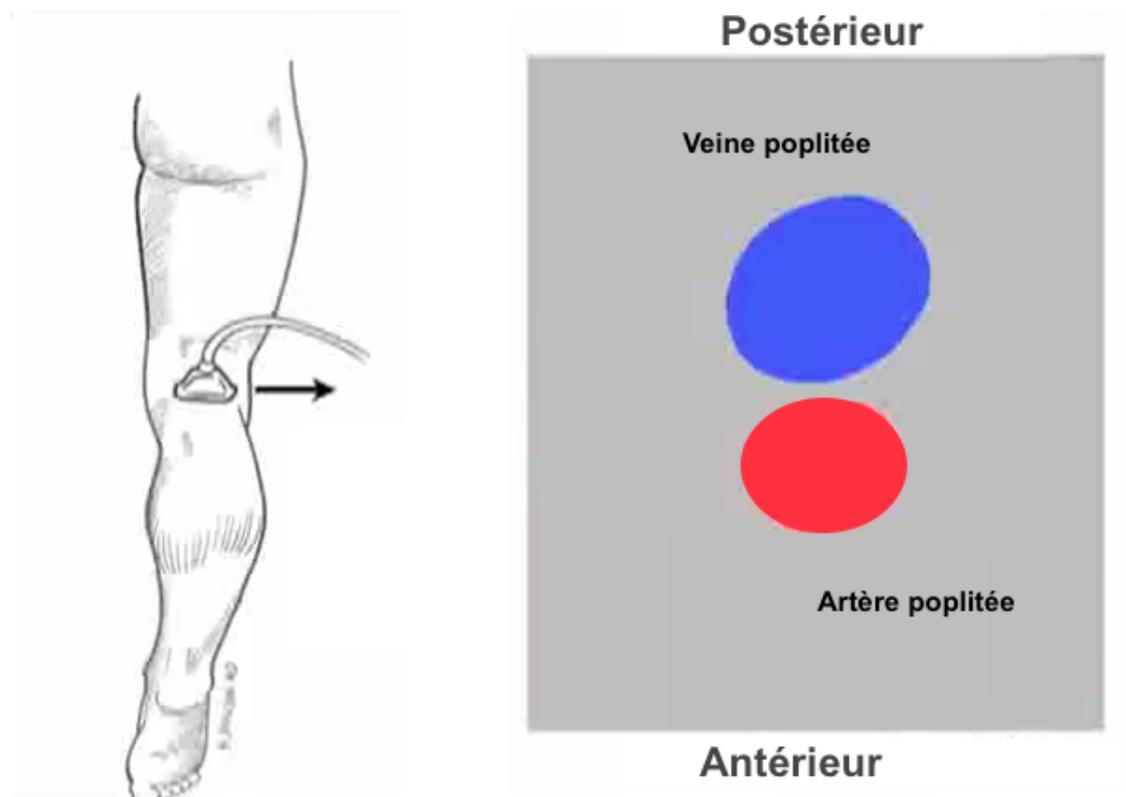


Fig. 5. Positionnement de la sonde et coupe transversale des artères et veines poplitées

Le médecin devait ensuite:

- remplir la partie résultats du formulaire (compressibilité veineuse, matériel endo-luminal, élargissement veineux) (annexe 2)
- estimer le temps d'examen et la difficulté ressentie entre 0 très facile et 10, impossible
- évaluer la probabilité post test, via une échelle numérique (faible ,intermédiaire, forte)
- indiquer la prise en charge retenue (hospitalisation/anticoagulation)
- rappeler au patient la nécessité de réaliser secondairement l'écho-Doppler veineux par un angiologue et lui remettre son ordonnance

Au décours, les résultats des EDVMI étaient récupérées sur le logiciel du CH concerné, ou bien par téléphone auprès des médecins traitants ou des médecins angiologues le cas échéant.

L'objectif principal de cette étude étant d'évaluer la VPN, lorsque le médecin ne pouvait se prononcer sur la présence d'une compressibilité totale, le résultat a été secondairement recodé en «absence».

De même, en cas d'impossibilité à se prononcer sur la présence ou non d'un thrombus, le résultat a été secondairement recodé en «présence».

Les résultats obtenus sur l'élargissement veineux ont été recueillis mais non utilisés pour l'analyse finale.

Pour chaque patient, un champ TVP confirmée a été créé. Il était déclaré positif si une des veines n'était pas compressible et/ou s'il existait du matériel visualisé. Dans le cas contraire, il était négatif.

De même, un champ a été créé pour les EDVMI sur la présence ou non d'une TVP retrouvée par l'angiologue.

### **III. Nombre de sujets et période d'inclusion :**

Pour une VPN choisie, de  $95\% \pm 5\%$ , 96 patients devraient être inclus. En prenant en compte 10% de perdus de vue, le nombre total de patients à inclure était de 106.

Au cours de la thèse du Dr Séon, 32 patients avaient pu être inclus, sur une période de 9 mois, dans les CH de Nantes et Saint-Nazaire. 5 avaient été exclus secondairement. En élargissant les inclusions aux CH de La Roche sur Yon, lors de son mémoire de DESC, au total, 118 patients ont été inclus, dont 16 exclus secondairement.

Chaque année, les urgences du CHU de Nantes, accueillent dans le secteur médical, environ 40 000 patients.

Les codages «phlébite» et «douleur d'un membre» représentent 0,4% des passages aux urgences, soit 160 patients par an.

Afin d'augmenter la puissance de l'étude, une nouvelle période d'inclusion d'un an a été décidée.

### **IV. Méthode d'analyse statistique**

Les données ont été saisies sur Access (Microsoft, Seattle, WA).

Les données numériques ont été présentées sous forme de moyenne et écart type.

Les données continues ont été présentées sous formes de pourcentage.

Les données numériques ont été comparées par une analyse de variance puis par un test de Student et par un test non paramétrique en cas de nécessité.

Les données non continues ont été comparées par un test de Khi2

## **RESULTATS**

Sur la période allant de Janvier 2017 à Octobre 2017, 21 patients ont été inclus sur le CHU de Nantes. Avec les patients inclus par le Dr Séon au cours de sa thèse (32 patients) puis de son mémoire (86 patients), nous arrivions à un total de 139 patients.

18 patients ont été exclus secondairement et n'ont pas eu d'EDVMI prescrite. Trois patients ont été perdus de vue: un est décédé, deux n'ont pas pu être recontactés. Au total, 118 ont bénéficié d'une écho 4P et d'une EDVMI dont les résultats a pu être récupéré et comparé.

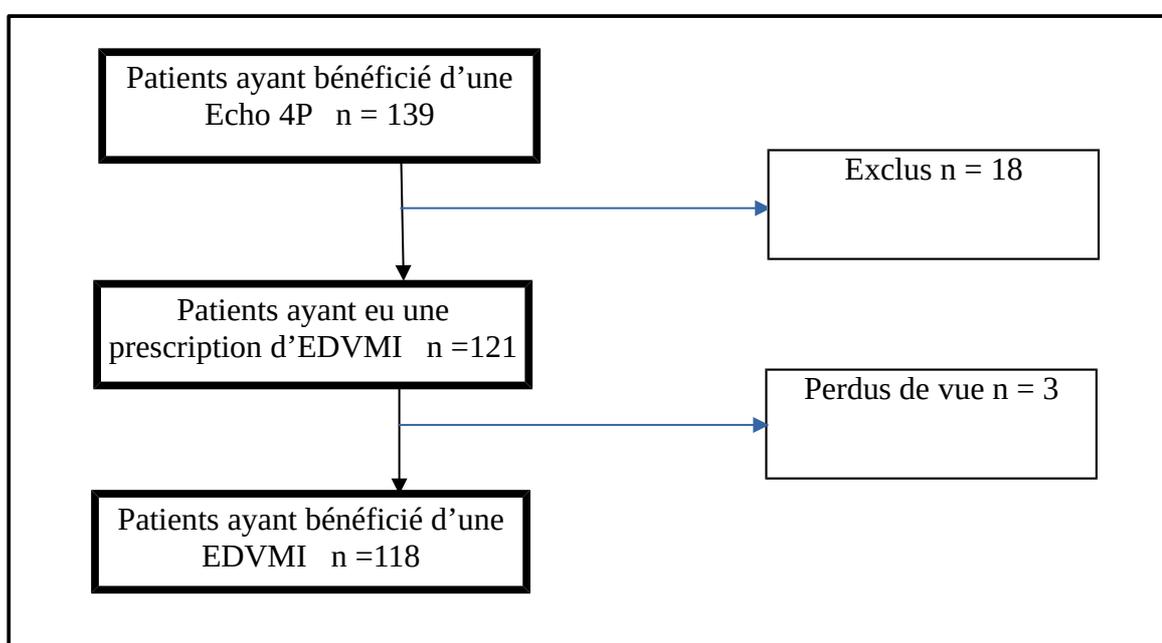


Fig. 6. Diagramme de flux

## I. Données pré test

### 1. Caractéristiques des patients

Caractéristiques	Valeurs N	Pourcentage %
Âge moyen	58 ± 20 ans	
<40ans	21	18%
40-60ans	43	36%
>60ans	54	46%
Sexe		
Hommes	66	56%
Femmes	52	44%

Tableau 2. Caractéristiques des patients inclus

Les patients inclus étaient âgés en moyenne de 58 ± 20 ans.

56% d'entre eux étaient des hommes, 44% étaient des femmes.

### 2. Caractéristiques des médecins

Fonctions	Valeurs N	Pourcentage %
Seniors	29	25%
Interne	87	74%

Tableau 3. Fonctions des médecins opérateurs

Parmi les 118 patients inclus, 25% se sont vu réaliser une écho 4P par un interne, 74% par un médecin sénior, 1% par un externe.

### 3. Score de Wells

Probabilité selon score de Wells	Valeurs N	Pourcentage %
Faible (<1)	23	20%
Intermédiaire (1-2)	56	47%
Forte (>2)	39	33%

Tableau 4. Score de Wells

Sur 118 patients, 95 d'entre eux (soit 80%) avaient une probabilité pré-test intermédiaire à élevée d'après le score de Wells, et donc une indication à la réalisation d'une échographie veineuse en première intention.

## II. Résultats des échographies 4P

### 1. Compressibilité veineuse

Les tableaux 5 et 6 ci-après, présentent les résultats des écho 4P concernant la compressibilité des veines fémorales communes gauche et droite, et des veines poplitées gauche et droite, respectivement.

Compressibilité veineuse fémorale	Totale	Partielle	Non compressible	Ne sait pas
Gauche	107 (91%)	5 (4%)	5 (4%)	1 (1%)
Droite	108 (91%)	4 (3%)	5 (4%)	1 (1%)

Tableau 5. Compressibilité des veines fémorales communes gauche et droite

Compressibilité veineuse poplitée	Totale	Partielle	Non compressible	Ne sait pas
Gauche	99 (84%)	7 (6%)	7 (6%)	5 (4%)
Droite	101 (86%)	7 (6%)	8 (5%)	2 (2%)

Tableau 6. Compressibilité des veines poplitées gauche et droite

## 2. Largeur de la section veineuse

Les tableaux 7 et 8 ci-après, présentent les résultats des écho 4P concernant la présence d'un élargissement de la section veineuse, des veines fémorales communes gauche et droite, et des veines poplitées gauche et droite, respectivement.

Élargissement de la section veineuse fémorale	Oui	Non	Ne sait pas
Gauche	9 (8%)	92 (78%)	17 (14%)
Droite	7 (6%)	93 (79%)	18 (15%)

Tableau 7. Elargissement des sections veineuses fémorales gauche et droite

Élargissement de la section veineuse poplitée	Oui	Non	Ne sait pas
Gauche	8 (7%)	88 (75%)	22 (19%)
Droite	9 (8%)	88 (75%)	21 (18%)

Tableau 8. Elargissement des sections veineuses poplitées gauche et droite

## 3. Matériel endo-luminal

Les tableaux 9 et 10 ci-après, présentent les résultats des écho 4P concernant la présence de matériel endo-luminal, dans les veines fémorales communes gauche et droite, et dans les veines poplitées gauche et droite, respectivement.

Présence de matériel endo-luminal fémorale	Oui	Non	Ne sait pas
Gauche	7 (6%)	107 (91%)	4 (3%)
Droite	6 (5%)	110 (93%)	2 (2%)

Tableau 9. Présence de matériel endo-luminal dans les veines fémorales communes gauche et droite

Présence de matériel endo-luminal poplitée	Oui	Non	Ne sait pas
Gauche	4 (3%)	103 (87%)	11 (9%)
Droite	11 (9%)	102 (86%)	5 (4%)

Tableau 10. Présence de matériel endo-luminal dans les veines poplitées gauche et droite

### III. Données concernant la réalisation de l'échographie 4P

#### 1. Durée de réalisation

Durée de réalisation	Valeurs N	Pourcentage %
<5 min	51	43,%
5-10 min	56	47%
>10 min	11	9%

Tableau 11. Durée de réalisation de l'écho 4P

Dans 91% des cas, la réalisation de l'examen durait moins de 10 minutes.

## 2. Niveau de difficulté ressenti

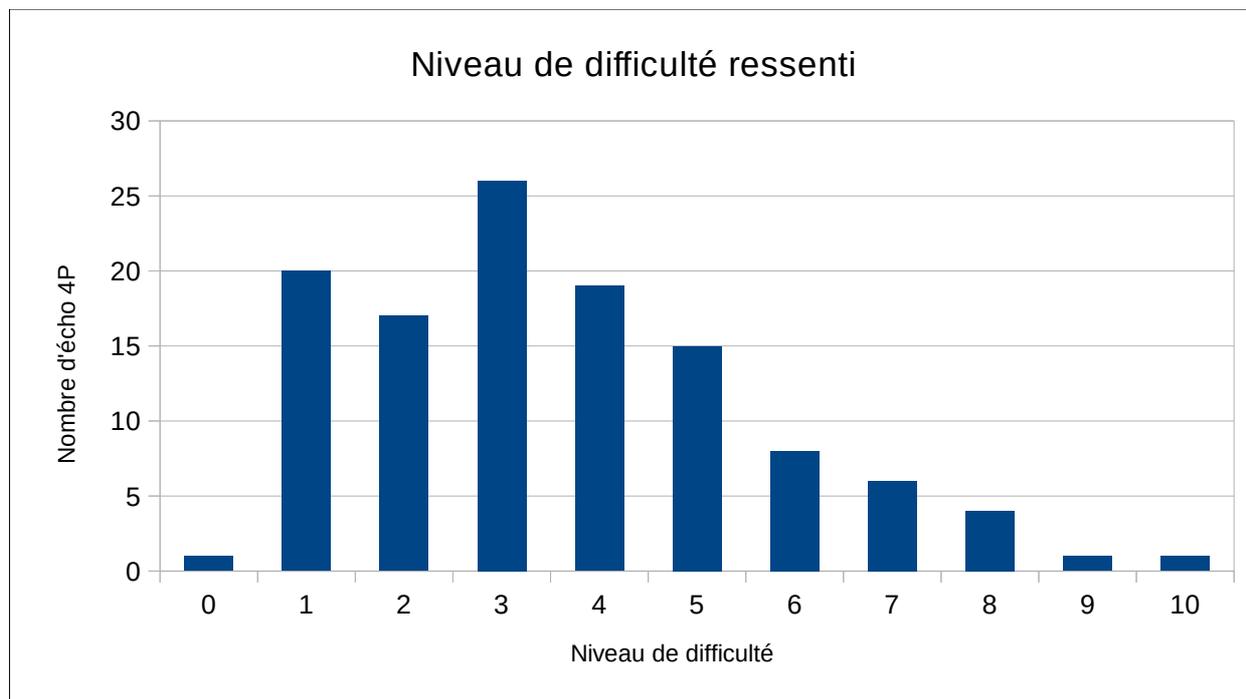


Fig. 7. Evaluation de la difficulté ressentie

La difficulté ressentie lors de la réalisation de l'écho 4P était en moyenne de 3,64, sur une échelle allant de 0 à 10 (0 très facile à 10, impossible),

## 3. Confirmation de la TVP post test

Confirmation de la TVP	Valeur N	Pourcentage %
Oui	28	24%
Non	90	76%

Tableau 12. Confirmation de la TVP après réalisation de l'écho 4P

A l'issue de l'écho 4P, la présence d'une TVP était confirmée dans 24% des cas.

#### IV. Prise en charge post test

##### 1. Introduction d'une anticoagulation

A l'issue de la réalisation de l'écho 4P, 41% des patients (n=48) se sont vu prescrire un traitement anticoagulant.

##### 2. Devenir des patients

Finalement, 34% des patients (n=40) ont été hospitalisés, les autres ont pu rentrer à domicile.

#### VI. Performances diagnostiques de l'échographie 4P

	TVP confirmé	Absence de TVP	Total
Echo 4P positive	16	11	27
Echo 4P négative	6	85	91
Total	22	96	118

Tableau 13. Performances diagnostiques de l'écho 4P après analyse des résultats

Sensibilité = 72,7%, IC 95 (49,8% - 89,3%)

Spécificité = 88,4%, IC 95 (80,4% - 94,1%)

VPP = 59,3%, IC 95 (44,1% - 72,9%)

VPN = 93,4%, IC 95 (87,7% - 96,6%)

Lorsque l'écho 4P était négative, la TVP était donc absente dans 88.4% des cas, IC 95 (80,4% - 94,1%).

## **DISCUSSION**

De décembre 2014 à octobre 2017, 139 patients ont été inclus dans les CH de Nantes, de Saint Nazaire, puis de la Roche sur Yon. Nous avons finalement interprété les résultats de 118 patients, les 21 autres n'ayant pas bénéficié d'une EDVMI de contrôle.

Après réalisation de l'EDVMI par un angiologue, 22 patients présentaient finalement une TVP. Ce qui correspond, sur nos 118 patients, à une prévalence de 19%. Cette prévalence concorde avec ce qui a été précédemment retrouvé dans la littérature. (21) L'analyse des résultats met en évidence une VPN de 93,4%, IC 95 (87,7% - 96,6%),  $p < 0,02$ . Nos résultats ont donc montré que le fait de bénéficier de cette formation brève était insuffisant pour atteindre l'objectif principal et pour exclure de façon satisfaisante le diagnostic de TVP. En effet, sur les 118 patients inclus, 6 patients porteurs d'une TVP n'ont pas été correctement diagnostiqués.

Notre étude présente un certain nombre de limites.

Tout d'abord, les inclusions ont été réalisées par un nombre important d'opérateurs. Au total, les 118 écho 4P ont été effectuées par 56 médecins différents. Cela représente une moyenne de 2,1 écho 4P par opérateur. 32 médecins, soit plus de la moitié d'entre eux, n'ont effectué qu'un seul examen.

Dans la littérature, il est recommandé la réalisation d'au moins 20 à 25 examens avant d'acquérir un niveau acceptable de compétence en écho 4P. (25) La SFMU a repris cet élément dans ses recommandations sur les niveaux de compétence d'échographie clinique en médecine d'urgence. (26)

Ensuite, il faut ajouter que dans les trois centres d'inclusion, les formations brèves étaient dispensées par des formateurs différents. Les médecins opérateurs n'ont donc pas reçu une formation parfaitement uniforme entre les différents centres.

Tous les formateurs étaient néanmoins des médecins séniors, avec une bonne expertise de l'échographie clinique. Le contenu de la formation était le même pour les trois centres.

Sur les 139 patients inclus initialement, 21 n'ont finalement pas été retenus dans l'analyse. 18 d'entre eux ont en réalité été exclus à posteriori puisqu'aucune EDVMI de

contrôle ne leur a été réalisée. Cela s'explique par le fait que la plupart de ces patients avait en réalité un diagnostic clinique alternatif plus probable que la TVP pour expliquer leur symptomatologie. Les médecins responsables de ces patients ont jugé que la réalisation d'une EDVMI n'apporterait rien à la prise en charge diagnostique.

Les trois autres patients dont les données n'ont pas été analysées ont été perdus de vue: un est décédé, deux n'ont pas pu être recontactés.

Nous avons initialement prévu de recueillir le délai entre la réalisation de l'écho 4P et l'EDVMI. Finalement, cette donnée étant manquante ou imprécise pour un nombre important de patients, elle n'a pas été traitée.

Parmi les trois critères analysés lors de nos écho 4P, à savoir, compressibilité veineuse, présence de matériel endo-luminal et élargissement de la section veineuse, la réponse «ne sait pas» était donnée dans respectivement 1,9%, 4,7% et 16,5% des cas. La proportion d'incertitude était à chaque fois plus élevée lorsqu'il s'agissait de la veine poplitée, cela s'explique par une plus grande difficulté de repérage veineux dans le creux poplité.

Le critère le plus objectif apparaît donc être la compressibilité veineuse. Cela est en accord avec les précédentes études réalisées sur le sujet. (27)

A l'inverse, au vu de ces résultats et conformément aux données de la littérature, l'élargissement de la section veineuse ne doit probablement pas être retenu comme critère diagnostique, lorsque l'écho 4P est réalisée par des médecins novices en échographie.

Une des limites de l'écho 4P, de manière générale, est qu'elle ne peut que rarement donner de diagnostic alternatif à la symptomatologie.

En effet, là où les comptes rendus des EDVMI rapportent des diagnostics d'hématomes, de déchirures musculaires, de ruptures de kystes poplités ou encore de thromboses veineuses superficielles, l'écho 4P ne peut qu'infirmier le diagnostic de TVP.

Cependant, parmi les différents diagnostics mis en évidence secondairement lors de la réalisation de l'EDVMI, aucun ne nécessitait de prise en charge en urgence. Cet aspect ne doit donc pas être limitant pour l'utilisation de l'écho 4P dans les services d'urgences.

Cette étude a fait l'objet d'une période d'inclusion plus longue que prévue initialement, ainsi qu'une modification des centres de recrutement.

En effet, dans le but d'accroître sa pertinence, et devant un nombre d'inclusion insuffisant à l'issue d'une première période de 9 mois, les inclusions ont en réalité duré 2 ans et 10 mois.

L'écho 4P est un bon examen pour éliminer les TVP proximales. A l'inverse, les TVP distales restent difficiles à détecter pour un médecin novice en échographie, et ne sont donc pas ciblées dans la réalisation des échographies 4P. Des études récentes tendent à confirmer le fait que le non diagnostic immédiat d'une TVP distale n'augmente pas l'incidence des complications (immédiates et à distance), certaines allant même à mettre en avant le sur traitement et donc une exposition inutile au risque hémorragique. (28,29)

La prise en charge des TVP dans les services d'urgences repose sur la nécessité d'éliminer un risque emboligène. Dans cette étude, nous nous sommes donc attaché à la valeur de la VPN, afin de ne laisser sortir sans anticoagulation, que les patients n'ayant, avec certitude, pas de TVP à risque.

Nos résultats ont révélé des performances diagnostiques insuffisantes de l'écho 4P lorsqu'elle est réalisée par des médecins novices en échographie à l'issue d'une formation brève. Plusieurs éléments peuvent expliquer notre échec.

A la suite de la partie théorique de la formation, les médecins formés devaient s'entraîner, sous l'œil du formateur à réaliser l'examen. Cependant, le rôle du patient était joué par les médecins participant à la formation eux-mêmes, à tour de rôle. Les écho 4P réalisées étaient donc toutes négatives, et effectuées sur des sujets plutôt jeunes, minces, compliants voire facilitateurs. Ces «patients tests» ne correspondaient donc pas à la population étudiée. De plus, le temps total de formation étant égal à 1h, chaque médecin n'a pu réaliser qu'un seul examen.

De la même manière, comme nous l'avons dit plus haut, les opérateurs ont effectué en moyenne 2,1 écho 4P, et 32 d'entre eux n'en ont effectué qu'une seule.

Dans la littérature, les études ayant mis en évidence de bonnes performances diagnostiques de l'écho 4P réalisées par des médecins novices, avaient un nombre d'examens par opérateur bien plus élevé.

A titre d'exemple, dans l'étude de Farahmand de 2011, retrouvant une sensibilité et une spécificité de respectivement 100% et 100%, le nombre moyen d'inclusions par praticien était de 37. (30)

De la même manière, l'étude de Theodoro de 2004, retrouvant une sensibilité et une spécificité de respectivement 100% et 98,4%, le nombre moyen d'inclusions par praticien étaient de 31,2. (31)

Afin d'améliorer la formation des médecins opérateurs, il pourrait être envisagé un système de tutorat lors de la réalisation des premières écho 4P. Les médecins novices en échographie pourraient effectuer un nombre minimum d'examens sous la surveillance d'un médecin expérimenté en échographie, sur des patients présentant une symptomatologie de TVP. A la suite de cela seulement, ils pourraient effectuer leur écho 4P en autonomie, et de façon fiable.

## **CONCLUSION**

Dans un contexte où l'échographie clinique est en plein développement, le recours à l'échographie 4P devant la suspicion d'une TVP est de plus en plus courant. Cette majoration d'utilisation en pratique courante, est liée à son accessibilité, sa simplicité, et sa reproductibilité. De même, ses bonnes performances diagnostiques ont été mises en évidence dans de nombreuses études préalables.

La généralisation de l'utilisation de l'écho 4P pourrait permettre de diminuer les durées de séjour des patients suspects de présenter une TVP dans les services d'urgences, de limiter les anticoagulations administrées par excès faute de diagnostic, tout en ne laissant sans traitement que les patients pour lesquels un risque embolique a été écarté.

Avec l'appui des dernières recommandations, (12) l'intégration de l'écho 4P dans une démarche diagnostique incluant les D-dimères et la répétition d'une échographie (4P ou complète) à 1 semaine, est en passe de devenir une prise en charge validée. Ces recommandations ne précisent en revanche nullement le niveau de formation que doit posséder le médecin qui réalise l'écho 4P.

Dans notre étude, nous avons donc cherché à évaluer les performances diagnostiques de cet examen lorsqu'il est effectué au décours d'une formation brève.

Les résultats mis en évidence font état de performances diagnostiques intermédiaires mais insuffisantes au regard de la pathologie et de ses complications potentielles, puisque 6 patients porteurs d'une TVP n'ont pas été correctement diagnostiqués.

A l'avenir, il pourrait être envisagé de compléter cette formation brève par un encadrement de la réalisation des premières écho 4P réalisées en situation clinique. Ce système de tutorat pourrait se dérouler sur une vingtaine d'examens, nombre d'écho 4P qu'il est recommandé d'atteindre avant d'effectuer un examen sûr. (26)

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Boutillier B. Le réseau veineux du membre inférieur [Internet]. [cité 30 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.anatomie-humaine.com/Le-reseau-veineux-du-membre.html>
2. Heit JA. The Epidemiology of Venous Thromboembolism in the Community. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* mars 2008;28(3):370-2.
3. White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation.* 17 juin 2003;107(23 Suppl 1):I4-8.
4. Galanaud J-P, Elias A. Chapitre 3 - Histoire naturelle de la thrombose veineuse et de l'embolie pulmonaire. In: Lacroix P, éditeur. *La maladie thrombo-embolique veineuse* [Internet]. Paris: Content Repository Only!; 2015 [cité 3 août 2018]. p. 17-21. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294744891000036>
5. Anderson FA, Spencer FA. Risk Factors for Venous Thromboembolism. *Circulation.* 17 juin 2003;107(23 suppl 1):I-9-I-16.
6. Wells PS, Forgie MA, Rodger MA. Treatment of venous thromboembolism. *JAMA.* 19 févr 2014;311(7):717-28.
7. ANSM. Anticoagulants oraux directs [Internet]. 2014. Disponible sur: [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwik5\\_T\\_qZ7aAhUFtBQKHT4\\_CgwQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fansm.sante.fr%2Fcontent%2Fdownload%2F60229%2F774671%2Fversion%2F2%2Ffile%2FAnticoagulants-Oraux\\_Indications-Posologie.pdf&usg=AOvVaw16g7RW7k-DZXY9cZEF5c3](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwik5_T_qZ7aAhUFtBQKHT4_CgwQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fansm.sante.fr%2Fcontent%2Fdownload%2F60229%2F774671%2Fversion%2F2%2Ffile%2FAnticoagulants-Oraux_Indications-Posologie.pdf&usg=AOvVaw16g7RW7k-DZXY9cZEF5c3)
8. Lee AYY, Peterson EA. Treatment of cancer-associated thrombosis. *Blood.* 3 oct 2013;122(14):2310-7.
9. Galanaud J-P, Kahn SR, Khau Van Kien A, Laroche J-P, Quéré I. Thromboses veineuses profondes distales isolées des membres inférieurs : épidémiologie et prise en charge. *Rev Médecine Interne.* 1 déc 2012;33(12):678-85.
10. Prandoni P, Kahn SR. Post-thrombotic syndrome: prevalence, prognostication and need for progress. *Br J Haematol.* mai 2009;145(3):286-95.
11. Kahn SR, Comerota AJ, Cushman M, Evans NS, Ginsberg JS, Goldenberg NA, et al. The postthrombotic syndrome: evidence-based prevention, diagnosis, and treatment strategies: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 28 oct 2014;130(18):1636-61.
12. Mazzolai L, Aboyans V, Ageno W, Agnelli G, Alatri A, Bauersachs R, et al. Diagnosis and management of acute deep vein thrombosis: a joint consensus document from the European society of cardiology working groups of aorta and peripheral vascular diseases and pulmonary circulation and right ventricular function. *Eur Heart J* [Internet]. [cité 15 févr 2018]; Disponible sur: <https://academic.oup.com/eurheartj/advance-article/doi/10.1093/eurheartj/ehx003/3002647>

13. Wells PS, Anderson DR, Bormanis J, Guy F, Mitchell M, Gray L, et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. *The Lancet*. 20 déc 1997;350(9094):1795-8.
14. Wells PS, Hirsh J, Anderson DR, Lensing AW, Foster G, Kearon C, et al. Accuracy of clinical assessment of deep-vein thrombosis. *Lancet Lond Engl*. 27 mai 1995;345(8961):1326-30.
15. Bockenstedt P. D-Dimer in Venous Thromboembolism. *N Engl J Med*. 25 sept 2003;349(13):1203-4.
16. Righini M, Van Es J, Den Exter PL, Roy P-M, Verschuren F, Ghuyssen A, et al. Age-adjusted D-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism: the ADJUST-PE study. *JAMA*. 19 mars 2014;311(11):1117-24.
17. Stein PD, Hull RD, Patel KC, Olson RE, Ghali WA, Brant R, et al. D-dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism: a systematic review. *Ann Intern Med*. 20 avr 2004;140(8):589-602.
18. Wells PS, Owen C, Doucette S, Fergusson D, Tran H. Does this patient have deep vein thrombosis? *JAMA*. 11 janv 2006;295(2):199-207.
19. Goodacre S, Sampson F, Thomas S, van Beek E, Sutton A. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasonography for deep vein thrombosis. *BMC Med Imaging*. 3 oct 2005;5:6.
20. West JR, Shannon AW, Chilstrom ML. What is the accuracy of emergency physician-performed ultrasonography for deep venous thrombosis? *Ann Emerg Med*. juin 2015;65(6):699-701.
21. Pomero F, Dentali F, Borretta V, Bonzini M, Melchio R, Douketis JD, et al. Accuracy of emergency physician-performed ultrasonography in the diagnosis of deep-vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. *Thromb Haemost*. janv 2013;109(1):137-45.
22. Lewiss RE, Kaban NL, Saul T. Point-of-Care Ultrasound for a Deep Venous Thrombosis. *Glob Heart*. 1 déc 2013;8(4):329-33.
23. Ageno W, Camporese G, Riva N, Iotti M, Bucherini E, Righini M, et al. Analysis of an algorithm incorporating limited and whole-leg assessment of the deep venous system in symptomatic outpatients with suspected deep-vein thrombosis (PALLADIO): a prospective, multicentre, cohort study. *Lancet Haematol*. nov 2015;2(11):e474-480.
24. Katz DS, Hon M. Current DVT imaging. *Tech Vasc Interv Radiol*. juin 2004;7(2):55-62.
25. Arntfield RT, Millington SJ, Ainsworth CD, Arora RC, Boyd J, Finlayson G, et al. Canadian recommendations for critical care ultrasound training and competency. *Can Respir J J Can Thorac Soc*. 2014;21(6):341-5.
26. SFMU. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. 2016; Disponible sur: [http://www.sfm.org/upload/consensus/rfe\\_ecmu1\\_2016.pdf](http://www.sfm.org/upload/consensus/rfe_ecmu1_2016.pdf)

27. Frazee BW, Snoey ER, Levitt A. Emergency Department compression ultrasound to diagnose proximal deep vein thrombosis. *J Emerg Med.* févr 2001;20(2):107-12.
28. Rosencher de N, Solignac M. Faut-il traiter toutes les thromboses veineuses distales ? *Prat En Anesth Réanimation.* 1 déc 2010;14(6, Supplement 1):H3-7.
29. Galanaud J-P. Quelles thromboses veineuses distales traiter en 2016 ? *J Mal Vasc.* 1 mars 2016;41(2):116.
30. Farahmand S, Farnia M, Shahriaran S, Khashayar P. The accuracy of limited B-mode compression technique in diagnosing deep venous thrombosis in lower extremities. *Am J Emerg Med.* juill 2011;29(6):687-90.
31. Theodoro D, Blaivas M, Duggal S, Snyder G, Lucas M. Real-time B-mode ultrasound in the ED saves time in the diagnosis of deep vein thrombosis (DVT). *Am J Emerg Med.* mai 2004;22(3):197-200.

# **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

## **Dans l'ordre d'apparition:**

**Fig. 1.** Algorithme de prise en charge devant une suspicion clinique de TVP

Tableau 1. Score de Wells. Score à trois et deux niveaux

**Fig. 2.** Écho 4P, localisation fémorale, absence de TVP.

**Fig. 3.** Écho 4P, localisation fémorale, TVP veine fémorale commune.

**Fig. 4.** Positionnement de la sonde et coupe transversale des artère et veine fémorales communes

**Fig. 5.** Positionnement de la sonde et coupe transversale des artère et veine poplitées

**Fig. 6.** Diagramme de flux

Tableau 2. Caractéristiques des patients inclus

Tableau 3. Fonctions des médecins opérateurs

Tableau 4. Score de Wells

Tableau 5. Compressibilité des veines fémorales communes gauche et droite

Tableau 6. Compressibilité des veines poplitées gauche et droite

Tableau 7. Elargissement des sections veineuses fémorales gauche et droite

Tableau 8. Elargissement des sections veineuses poplitées gauche et droite

Tableau 9. Présence de matériel endo-luminal dans les veines fémorales communes gauche et droite

Tableau 10. Présence de matériel endo-luminal dans les veines poplitées gauche et droite

Tableau 11. Durée de réalisation de l'écho 4P

Fig. 7. Evaluation de la difficulté ressentie

Tableau 12. Confirmation de la TVP après réalisation de l'écho 4P.

# **ANNEXES**

ANNEXE 1

**DIAGNOSTIQUE DE L'ECHO 4P PAR LE MEDECIN URGENTISTE DANS LA SUSPICION DE TVP DU MEMBRE INFERIEUR**

**Lettre d'information et de consentement**

(Un exemplaire pour le patient et un exemplaire pour le dossier médical)

Madame, Monsieur,

Vous avez été admis(e) aux urgences et le médecin a suspecté la présence d'une thrombose veineuse profonde du membre inférieur, plus couramment appelée phlébite.

Dans le cadre de votre prise en charge, vous avez bénéficié d'une échographie en quatre points réalisée par le médecin urgentiste à la recherche de signes pouvant évoquer cette pathologie.

Cette échographie ne remplace pas l'écho-doppler veineux qui sera réalisé par un spécialiste dans la suite de votre prise en charge. Il confirmera ou non la présence d'une phlébite et adaptera votre traitement si nécessaire.

La réalisation de cette échographie par l'urgentiste ne modifie en aucun cas votre prise en charge thérapeutique.

Dans le cadre d'une étude à visée scientifique, les résultats de votre écho-doppler seront récupérés afin d'être comparés à celui de l'échographie réalisée aux urgences.

Une fiche de recueil des résultats de l'écho-doppler vous est fournie et sera à remettre au spécialiste.

Les informations recueillies seront traitées confidentiellement par informatique (données anonymisées).

A tout moment, vous pourrez exercer votre droit d'accès aux informations, ainsi que votre droit de rectification et de retrait, auprès du médecin responsable de l'étude comme cela est prévu par la loi "informatique et libertés" (Article 40).

Si vous le souhaitez, les résultats globaux de cette étude pourront vous être communiqués tel que cela est prévu par la loi du 4 mars 2002.

Je, soussigné(e)....., né(e) le .....  
déclare avoir reçu les informations relatives au protocole d'étude « écho 4P » et accepte que les informations me concernant soient utilisées à des fins scientifiques.

Fait à .....

date .....

signature du patient

nom et signature du médecin

ANNEXE 2

**ETUDE PROSPECTIVE MULTICENTRIQUE EVALUANT LA PERFORMANCE DIAGNOSTIQUE DE L'ECHO 4P PAR LE MEDECIN URGENTISTE DANS LA SUSPICION DE THROMBOSE VEINEUSE PROFONDE DU MEMBRE INFERIEUR**

- Date et heure de la réalisation de l'écho 4P: .....
- Nom du SAU: .....
- Nom et fonction de l'opérateur :.....
- N° de téléphone du patient :.....
- Coordonnées du médecin traitant : .....

Etiquette patient
-------------------

• **Probabilité pré-test : score de Wells avant réalisation de l'écho** : 1 point par item sauf le dernier

- Cancer évolutif (traitement en cours ou dans les 6 mois précédents, ou traitement palliatif en cours)
- Paralysie, parésie ou immobilisation plâtrée récente des membres inférieurs
- Alitement récent de plus de 3 jours ou chirurgie à risque nécessitant anesthésie générale ou régionale dans les 12 semaines précédentes
- Sensibilité le long d'un trajet veineux profond
- Oedème généralisé du membre inférieur
- Gonflement du mollet de plus de 3cm par rapport au coté asymptomatique (mesuré à 10cm sous la tubérosité tibiale)
- Œdème prenant le godet
- Circulation collatérale superficielle non variqueuse
- Antécédent documenté de TVP
- Diagnostic différentiel au moins aussi probable que la TVP : -2 points

**Interprétation :** Total : \_\_\_ points

- score ≤ 0 : probabilité faible       score entre 1 et 2 : intermédiaire       score ≥ 3 : forte

• **COMPRESSIBILITE DE LA VEINE :**

	Droite	Gauche
Veine fémorale commune	<input type="checkbox"/> totalement compressible <input type="checkbox"/> partiellement compressible <input type="checkbox"/> non compressible <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="checkbox"/> totalement compressible <input type="checkbox"/> partiellement compressible <input type="checkbox"/> non compressible <input type="checkbox"/> ne sait pas
Veine poplitée	<input type="checkbox"/> totalement compressible <input type="checkbox"/> partiellement compressible <input type="checkbox"/> non compressible <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="checkbox"/> totalement compressible <input type="checkbox"/> partiellement compressible <input type="checkbox"/> non compressible <input type="checkbox"/> ne sait pas

• **PRESENCE DE MATERIEL ENDOLUMINAL :**

	Droite	Gauche
Veine fémorale commune	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas
Veine poplitée	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas

• **ELARGISSEMENT DE LA SECTION VEINEUSE :**

	Droite	Gauche
Veine fémorale commune	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas
Veine poplitée	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas

- **Durée de l'examen :**     < 5 minutes     5 à 10 minutes     > 10 minutes

- **Difficulté ressentie :** échelle de 1 (facile) à 10 (difficile) : ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

• **Conclusion et décision de conduite à tenir :**

- Probabilité post-test ressentie selon résultats écho 4P :  faible       intermédiaire       forte
- TVP confirmée par l'écho 4P :     oui    non    ne sait pas
- Traitement anticoagulant débuté :  oui (molécule et dosage :.....)    non
- Devenir du patient :  hospitalisation (service : .....)    retour à domicile

• **Commentaires libres :**

Vu, le Président du Jury,  
Professeur Philippe Le Conte

Vu, le Directeur de Thèse,  
Professeur Philippe Le Conte

Vu, le Doyen de la Faculté,

## ÉTUDE DE LA PERFORMANCE DIAGNOSTIQUE DE L'ÉCHOGRAPHIE EN QUATRE POINTS PAR LE MÉDECIN URGENTISTE DANS LA SUSPICION DE THROMBOSE VEINEUSE PROFONDE DES MEMBRES INFÉRIEURS A LA SUITE D'UNE COURTE FORMATION INITIALE

---

### RÉSUMÉ

**Introduction:** La thrombose veineuse profonde (TVP) est une pathologie fréquente, dont le diagnostic repose sur la réalisation d'une échographie veineuse des membres inférieurs (EDVMI) par un médecin angiologue, souvent indisponible immédiatement. L'échographie 4P (écho 4P), en est une bonne alternative, de part ses bonnes performances diagnostiques, et sa réalisation possible par un médecin novice en échographie.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la valeur prédictive négative (VPN) de l'écho 4P dans la suspicion de TVP du membre inférieur lorsqu'elle est réalisée par des médecins ayant préalablement reçu une courte formation théorique et pratique.

**Méthode:** Nous avons pour cela réalisé une étude prospective multicentrique de la performance diagnostic de l'écho 4P. A la suite d'une brève formation des médecins opérateurs, les éléments analysés au cours de cet examen étaient: la compressibilité veineuse, la présence de matériel endoluminal et la largeur de la section veineuse. Les résultats étaient ensuite comparés à l'EDVMI d'un médecin angiologue.

**Résultats:** 139 patient ont été inclus sur la période allant de décembre 2014 à octobre 2017, pour 21 d'entre eux, les données n'ont pas été traitées. Après analyse des résultats sur 118 écho 4P réalisées, nous retrouvons une VPN 93,4%, IC 95 (87,7% - 96,6%).

**Conclusion:** L'écho 4P est un examen fiable pour éliminer une TVP. Cependant, ses performances diagnostiques ne sont pas suffisantes lorsqu'elle est réalisée par un médecin n'ayant bénéficié que d'une formation brève, de 1h. La mise en place d'une formation, comportant un temps pratique allongé, avec un système de tutorat, pourrait être une solution envisageable.

---

### MOTS CLEFS

Thrombose veineuse profonde, échographie 4P, échographie veineuse des membres inférieurs