

UNIVERSITÉ DE NANTES

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année 2018

N° 2018.110

THESE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES de MÉDECINE GÉNÉRALE)

par

LE MANCHEC Mathilde
Née le 20 Octobre 1990 à Chartres

Présentée et soutenue publiquement le 27 Septembre 2018

**Rédaction d'un protocole pour l'évaluation d'une formation courte des
infirmiers à l'abord veineux périphérique sous écho-guidage aux urgences du
CHU de Nantes : Étude ÉCHO-INF**

Président : Monsieur le **Professeur BATARD Éric**

Directeur de Thèse : **Docteur GRIGNON Océane**

REMERCIEMENTS

Vous n'êtes pas sans savoir que l'élaboration et l'écriture d'une thèse sont un travail long et fastidieux. Il est cependant l'ultime passage indispensable de nos études, avant de débiter notre carrière. Qui aurait cru qu'un simple déguisement de médecin me mènerait jusqu'ici ?

Je souhaite avant tout remercier ma directrice de thèse, Dr GRIGNON Océane. Merci pour ta disponibilité, ton humour, ta patience, mais surtout d'avoir pu me redonner confiance lorsque je perdais pied.

Professeur BATARD, merci de me faire l'honneur de présider mon jury et de m'avoir accueillie dans votre service toutes ces années.

Merci Professeur LE CONTE pour votre soutien lors de la construction de ce projet.

Rodolphe ROUET (IDE SAMU), j'espère qu'ÉCHO-INF n'est qu'un début pour toi. Ta motivation et ton entrain ont été un vrai moteur.

Merci Dr MONTASSIER de faire partie de ce jury.

Maman, je n'ai pas de mot assez fort pour t'exprimer ma gratitude. Merci pour ton amour, ta disponibilité, ta tendresse. Bien sûr, merci aux autres membres de ma famille qui ont été également d'un grand soutien pendant cette décennie. A ma Juju, j'espère que nous pourrons faire nos danses ridicules au pied de monuments chaque année.

A ma deuxième famille : Chloé, Paulette, Aude, Maëva, Florie, Hyacinthe : tant d'amour, de folie, de déguisements et de selfies ascenseurs...

A Karine, ma meilleure amie. Aux amis de Campen, de Vannes. Une pensée spéciale pour Jean-Côme, Marie-Caroline, Cyrielle, Pauline.

A Godi, JP, JC, Mehdi, Charles, Ronan, Clémence, Harriet, Pauline... Le grain de folie de ces études. A Coline, ce dernier semestre d'internat n'aurait pas été le même sans toi.

Aux Nantais rencontrés au Québec et alliés,

A mes autres amis, je n'aurais pas assez de place pour tous vous citer, et j'ai trop peur d'en oublier.

A Cyril, merci d'avoir fait ce bout de chemin avec moi.

Aux paramédicaux, aux chefs et à mes co-internes qui m'ont accompagnés pendant ces 3 belles années.

A ceux que j'oublie de citer,

A ceux qui ne sont plus là, avec une pensée émue pour mes grands-parents.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ABREVIATIONS.....	6
1. CONTEXTE.....	7
1.1. Intérêt de la pose de VVP sous écho-guidage.....	8
1.2. Formations existantes dans la littérature.....	9
2. OBJECTIFS.....	11
2.1. Objectif principal.....	11
2.2. Objectifs secondaires.....	11
3. MATERIELS ET MÉTHODE : PROTOCOLE INITIAL.....	12
3.1. Etude observationnelle au SAU du CHU de Nantes.....	12
3.2. Description de la population.....	12
3.2.1. Critères d'inclusion.....	12
3.2.2. Critères de non inclusion.....	13
3.2.3. Nombre de sujets nécessaires.....	13
3.3. Description du programme de formation.....	13
3.3.1. Formation théorique.....	13
3.3.2 Formation sur bras fantôme.....	14
3.3.3. Supervision du geste sur les patients.....	14
3.4. Méthode d'écho-guidage.....	15
3.5. Récupération des données.....	15
3.5.1. Cahier d'observation.....	15
3.5.2. Saisie des données.....	16
3.6. Critères de jugement.....	16
3.6.1. Critère de jugement principal.....	16
3.6.2. Critères de jugement secondaires.....	16
3.7. Considérations éthiques et légales.....	16
3.7.1. Loi Jardé.....	16
3.7.2. Comité d'Ethique.....	17
3.7.3. Informations du patient sur le traitement des données et non-opposition.....	17
3.7.4. CNIL.....	17
3.7.5. Confidentialité des données.....	18
3.7.6. Utilisation de l'échographe par les infirmiers.....	18
4. RÉSULTATS.....	20
4.1. Etude observationnelle aux urgences du CHU de Nantes.....	20

4.1.1. Phase d'observation initiale.....	20
4.1.2. Deuxième phase d'observation.....	20
4.2. Réponse à l'appel d'offre interne paramédical.....	24
4.3. Remarques et avis sur cet appel d'offre.....	25
5. DISCUSSION.....	27
5.1. Difficultés rencontrées.....	27
5.1.1. Difficultés méthodologiques.....	27
5.1.2. Problématique du financement.....	28
5.1.3. Un vide juridique.....	28
5.2. Quel avenir pour cette étude?.....	29
6. CONCLUSION.....	31
BIBLIOGRAPHIE.....	32
ANNEXES.....	35

LISTE DES ABREVIATIONS

CHU: Centre Hospitalo-Universitaire

VVC: Voie Veineuse Centrale

VVP: Voie Veineuse Périphérique

IDE: Infirmier(e) Diplômé(e) d'État

SAU: Service d'Accueil des Urgences

SAUV: Salle d'Accueil des Urgences Vitales

EN: Échelle Numérique

RIRCM: Recherche Interventionnelle à Risques et Contraintes Minimales

CPP: Comité de la Protection des Personnes

ANSM: Agence Nationale de la sécurité du Médicament et des produits de santé

CNIL: Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CSP: Code de Santé Publique

IADE: Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État

DPC: Développement Professionnel Continu

DRCI: Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation

AOI: Appel d'Offre Interne

ARS: Agence Régionale de Santé

IPA: Infirmier de Pratique Avancée

PHU: Pôle Hospitalo-Universitaire

PHRIP: Programme Hospitalier de Recherche Infirmière et Paramédicale

1. CONTEXTE

Dans un service d'urgence, la prise en charge diagnostique et thérapeutique demande souvent un abord veineux périphérique. 20 % des patients hospitalisés plus de 24 heures bénéficient d'une pose de perfusion (1). Cette dernière peut s'avérer difficile chez certains patients présentant des œdèmes, atteints de pathologie chronique, d'obésité ou encore chez les usagers de drogues intraveineuses (2). Cela représenterait environ 22 % des patients des urgences (3), et allongerait le délai de prise en charge jusqu'à 120 min chez les plus difficiles à perfuser (3).

L'écho-guidage et l'écho-repérage sont recommandés pour la pose de voies veineuses centrales (VVC) (4). Un abord veineux central peut engendrer des complications non négligeables telles que : pneumothorax, infection secondaire, malposition et ponction artérielle accidentelle (5).

L'abord veineux périphérique écho-guidé est une alternative de choix recommandée par les sociétés savantes (Grade B 2+ (6–9)) pour ces patients au capital veineux altéré.

Jusqu'à 2004, les opérateurs étaient médecins, internes ou encore techniciens spécialisés. Blaivas et al. sont les premiers à implanter un programme de formation pour les infirmiers. Ces programmes sont rarement décrits de manière précise dans la littérature, avec une grande disparité entre les formations (souvent longues et onéreuses).

La pratique de pose de voie veineuse périphérique (VVP) sous écho-guidage est à ce jour peu répandue en France, que ce soit dans le corps médical ou paramédical. Cependant, les IADE (Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État) sont désormais formés à l'écho-guidage dès leur formation initiale. Cet acte est rentré dans leur décret de compétences en 2012. Former les infirmiers en utilisant un processus de formation court, permettrait d'améliorer leurs compétences professionnelles. De plus, l'échographie est à ce jour un outil indispensable dans un service d'urgence. A terme, l'objectif est de moderniser les pratiques paramédicales avec pour conséquences une meilleure autonomie des soignants, une diminution du délai de prise en charge (sujet sensible à ce jour), une libération de temps médical et une réduction de la douleur des patients.

1.1. Intérêt de la pose de VVP sous écho-guidage

L'abord veineux périphérique sous écho-guidage (veine basilique) est abordé dans la littérature pour la première fois en 1999 par Keyes et al. (10).

Les facteurs de risque de perfusion difficile identifiés sont : l'obésité, les pathologies chroniques (chimiothérapie...), l'hypovolémie, la toxicomanie intraveineuse, les pathologies vasculaires et les œdèmes (6).

Depuis, de nombreuses études étudient les taux de réussite (variant de 63 à 99 %). Costantino et al. comparent en 2005 l'écho-guidage à la méthode traditionnelle de palpation avec un taux de réussite de 97 % (*versus* 33%), avec des opérateurs médecins (11). En 2010, ils mènent une étude en comparant l'écho-guidage à la perfusion de la veine jugulaire externe. L'écho-guidage a un taux de réussite à 89 % contre 55 % de taux de réussite pour la perfusion de la veine jugulaire externe (12). Les taux de réussite sous écho-guidage d'insertion de cathéters courts et de cathéters longs par méthode de Seldinger sont similaires (respectivement 86 et 84 %, $p=0,77$) (13). Par ailleurs, le temps de cannulation est plus court avec un cathéter «classique» (9,5 min *vs* 16,8 min, $p= 0,001$), mais associé à un taux d'échec plus élevé (45 % *vs* 14 %). Selon Blaivas et al., seuls 11 % de ces patients restent difficiles à perfuser malgré l'utilisation de l'échographie (14). Bauman et al. retrouvent un temps de cathétérisation plus rapide (26,8 min contre 74,8 min en méthode traditionnelle) et un nombre d'essais diminué (1,6 contre 3,6), avec une meilleure satisfaction des patients (15).

Il est démontré que la durée de fonctionnement de ces VVP est limitée (médiane de 26h, avec une durée de maximum 4 jours). 47 % durent moins de 24 h, 16 % entre 24 et 48 h et 19 % entre 48 et 72h. Dans 40 % des cas, la VVP était ôtée car elle n'était plus nécessaire. Une diffusion du liquide de perfusion était retrouvée dans 28 % des cas (16). Pour une VVP posée de manière traditionnelle, il est recommandé de changer de cathéter toutes les 72 à 96 heures, notamment devant l'augmentation du risque de complications (infection, thrombose, diffusion) (17). Cela est remis en cause par plusieurs études, évoquant la possibilité de maintenir la VVP tant que le patient ne présente pas de symptôme. Rickard et al. trouvent une durée de fonctionnement médiane de 85 heures (18). Les taux de complications sur VVP posées de manière traditionnelle sont mal étudiés.

Sur le plan technique, une méthode d'écho-guidage à 4 mains *vs* 2 mains n'a pas montré de supériorité (19). L'utilisation d'un système de guide pour l'aiguille est certes appréciée des

apprenants (20), mais non recommandée (21). L'association d'un marquage de la veine à l'écho-guidage n'a pas non plus fait preuve de sa supériorité (22). Concernant le choix de la veine, il est préférable de choisir une veine d'un diamètre d'au moins 4 mm, d'une profondeur allant de 3 à 15 mm (9,23). Le cathéter doit avoir un diamètre inférieur ou égal au tiers du diamètre de la veine (8). L'écho-guidage peut être réalisé en coupe axiale « out of plan » ou en coupe longitudinale « in plan ». Il n'existe pas de supériorité d'une coupe par rapport à l'autre, mais la coupe longitudinale demeure la plus recommandée puisqu'il est possible de suivre le trajet de l'aiguille dans son intégralité (20,23–27).

Enfin, la pose de VVP sous écho-guidage a fait preuve d'une amélioration de la satisfaction des patients (9,2/10) dans l'étude de Schonefeld et al. (28).

1.2. Formations existantes dans la littérature

Dans la littérature, il n'existe pas de méthode de formation consensuelle et les programmes de formation sont rarement détaillés. Le personnel formé diffère également: internes, médecins, techniciens spécialisés et infirmiers.

Chaque programme de formation est composé d'une phase théorique initiale variant de 45 à 55 minutes (11,14,29). Le contenu de cette formation (lorsqu'il est détaillé) porte sur des rappels anatomiques (système veineux et artériel, innervation des membres supérieurs), notions de base d'échographie (fonctionnement de l'échographe, reconnaissance des structures, évaluation de la profondeur et diamètre de la veine, repérage et suivi de l'aiguille dans les différentes coupes). La plupart des formations incluent un entraînement sur bras fantômes (durée souvent non précisée) avant la phase d'accompagnement sur les patients.

Le nombre de poses supervisées sur les patients est variable (5 à 25 selon les articles). Stolz et al. ont étudié les taux de succès de cathétérisation et les courbes d'apprentissage chez des professionnels non médecins. Le taux de réussite global était de 88 %, plus de 70 % après 4 poses et 88 % entre 15 et 26 poses (30). Sur les 10 premiers essais, les taux de réussite varieraient entre 20 et 50 % (25) voire 80 % en fonction des formations (31).

Schonefeld et Bauman retrouvent des taux de réussite respectivement de 79 et 81 % chez des techniciens spécialisés ayant bénéficié d'une formation courte (15,28). Brannam et al. quant à eux

trouvent 87 % de réussite chez les infirmiers (32) avec un nombre d'essais à 2,9 pour réussir et seulement 1,2 % de complications (ponction artérielle).

2. OBJECTIFS

L'étude ÉCHO-INF est une étude interventionnelle à risques et contraintes minimales, prospective, mono-centrique, non randomisée, ouverte.

2.1. Objectif principal

L'objectif principal de l'étude est l'évaluation de l'efficacité d'un programme de formation court des IDE (infirmiers diplômés d'État) des urgences et du SAMU du CHU de Nantes, pratiquant à la SAUV (Salle d'Accueil des Urgences Vitales), à la pose de VVP et à la ponction veineuse sous écho-guidage.

2.2. Objectifs secondaires

Sont évalués, la réalisation et la sécurité du geste, mais aussi la douleur et la satisfaction des patients.

3. MATERIELS ET MÉTHODE : PROTOCOLE INITIAL

3.1. Étude observationnelle au SAU du CHU de Nantes

Établir un état des lieux des abords veineux difficiles au SAU du CHU de Nantes constitue un préambule indispensable à l'étude ÉCHO-INF.

Sur la période du 18/10/2017 au 14/11/2018, a été relevé le nombre de patients ayant eu au moins 2 essais de ponction et/ou perfusion veineuse périphérique.

Nous avons ensuite recueilli des informations complémentaires sur ces patients à l'abord veineux difficile et leur prise en charge. Ont été inclus, les patients admis au SAU du CHU de Nantes ayant eu au moins 2 essais de ponction et/ou perfusion veineuse périphérique du 01/06/2018 au 31/07/2018. Une feuille de recueil (**Annexe 8**) a permis de récupérer de manière anonyme : âge, sexe, antécédent de difficulté d'abord veineux, nombre de ponctions, nombre d'intervenants, sites perfusés, taille du cathéter posé, alternative adoptée en cas d'échec, complications, facteur de risque de difficulté de perfusion, satisfaction et douleur des patients.

3.2. Description de la population

Seuls les patients admis au SAU du CHU de Nantes présentant un abord veineux difficile pouvaient être inclus. La définition de l'accès veineux difficile n'est pas établie dans la littérature. Nous l'avons définie comme : une absence de veine palpée à l'examen du membre supérieur avec un garrot, un antécédent de difficulté à la pose de VVP ou d'une ponction veineuse, ou 2 échecs de cathétérisation veineuse.

3.2.1. Critères d'inclusion

- Patients majeurs, capables.
- Consentement oral et écrit du patient.
- Admis dans le SAU du CHU de Nantes.
- Antécédent de difficulté à la pose d'une VVP ou ponction veineuse.
- Ou absence de veine palpée à l'examen des membres supérieurs avec garrot.
- Ou 2 échecs de pose de VVP par un IDE.

3.2.2. Critères de non inclusion

- Mineur ou incapable majeur.
- Refus oral ou écrit.
- Indication à la pose d'une VVC ou d'un cathéter intra-osseux.

3.2.3. Nombre de sujets nécessaires

Les taux de réussite étant très variables dans la littérature, nous nous basons sur un taux théorique de réussite à 90%. Nous avons déterminé un taux de succès acceptable pour le patient à 80%. Le nombre de sujets nécessaires est calculé à partir d'un intervalle de confiance à 95% avec un taux d'attrition à 10%. Le nombre de sujets nécessaires pour cette étude est donc de 40 patients.

3.3. Description du programme de formation

Sont éligibles au programme de formation les IDE volontaires du SAMU et des urgences exerçant à la SAUV. Cette formation est dispensée par des médecins formés à l'échographie.

3.3.1. Formation théorique

La partie théorique de la formation (45 minutes) inclut des rappels anatomiques concernant les réseaux vasculo-nerveux du membre supérieur.

La seconde partie est dédiée au fonctionnement de l'échographe et de ses 3 fonctions utiles pour le repérage et la cathétérisation veineuse : gain, profondeur, fréquence.

Ensuite, des iconographies et vidéos sont diffusées dans le but d'apprécier comment différencier les structures veineuses, artérielles et nerveuses. Le «tip-écho» (visualisation du biseau de l'aiguille) et le suivi de l'aiguille sont abordés en détail. Une vidéo pédagogique de démonstration d'une pose de VVP écho-guidée en coupe axiale, puis en coupe longitudinale est diffusée.

L'algorithme d'inclusion (**Annexe 1**), la fiche technique du geste (**Annexe 2**), la lettre d'information (**Annexe 3**) et la fiche de consentement patient (**Annexe 4**) sont présentées à la fin de cette phase théorique.

Les documents pédagogiques restent à disposition dans le service des urgences du CHU de Nantes.

3.3.2 Formation sur bras fantôme

Les infirmiers sont répartis en groupes de 5 au maximum par formateur, pour une durée d'une heure. Dans un premier temps, les formateurs présenteront le bras fantôme, avant de réaliser une démonstration du geste de pose de VVP sous écho-guidage.

Un temps de maniement de l'échographe entre apprenants permet de se familiariser avec le fonctionnement de l'appareil, le repérage des différentes structures (artère, veine et nerf), la mesure de la profondeur et du diamètre de la veine et l'obtention de coupes échographiques satisfaisantes.

Chaque IDE s'entraîne sur le bras fantôme à 2 mains uniquement. Les formateurs supervisent l'infirmier jusqu'à l'obtention de 3 cathétérisations réussies. Cette phase est considérée complète après un total de 5 essais réussis.

Le geste technique est enseigné, puis réalisé sans système de guide pour l'aiguille.

3.3.3. Supervision du geste sur les patients

Les infirmiers bénéficient d'un accompagnement par un médecin formé à l'échographie pour 10 poses avant de pouvoir réaliser le geste seul.

La formation est considérée complète lorsque la liste de critères (**Annexe 5**) est remplie. Les élèves peuvent alors inclure des patients dans l'étude en fonction de l'algorithme à leur disposition (**Annexe 1**).

3.4. Méthode d'écho-guidage

L'insertion du cathéter est faite de manière à respecter les règles d'hygiène et de bonne pratique. La sonde d'échographie est recouverte d'une gaine stérile ou d'un film collant (type Opsite®), le gel d'échographie utilisé sous la gaine n'est pas stérile. En revanche, le gel utilisé à l'extérieur de la gaine doit être stérile. La désinfection cutanée en 4 temps est réalisée avant l'insertion du cathéter.

Les veines sélectionnées devront remplir 2 principaux critères : 4 mm de diamètre minimum et 3 à

15 mm de profondeur. Le choix entre un cathéter long ou court est fait en fonction de la profondeur de veine sélectionnée. Nous limitons la zone de perfusion au membre supérieur uniquement.

L'IDE a la possibilité de marquer le site de la veine repérée afin de pouvoir repositionner la sonde d'échographie au bon endroit pour l'écho-guidage. Le marquage seul n'est pas admis dans le protocole (n'a pas fait preuve de sa supériorité). Le choix d'utiliser une coupe axiale ou une coupe longitudinale est libre.

3.5. Récupération des données

Les données concernant la réalisation du geste sont récoltées à partir d'un formulaire (**Annexe 6**) rempli par l'IDE. De plus, les données concernant la douleur et la satisfaction des patients sont recueillies sur le formulaire patient (**Annexe 7**).

3.5.1. Cahier d'observation

Toutes les informations requises par le protocole sont consignées dans un support informatique de type tableur Excel® (Microsoft, USA). Des commentaires seront ajoutés pour justifier ou expliquer les données manquantes ou les valeurs en dehors des normes attendues.

Les coordonnées, nom, prénom et date de naissance des sujets inclus ne sont pas relevés. Chaque patient au moment de son inclusion bénéficie d'un numéro d'inclusion afin de rendre anonyme ses données.

Le fichier Excel® sera sauvegardé sur le réseau informatique du CHU de Nantes.

3.5.2. Saisie des données

La saisie des données est réalisée au SAU sur support informatique type tableur Excel® par Mathilde LE MANCHEC.

3.6. Critères de jugement

3.6.1. Critère de jugement principal

L'efficacité de la formation courte des IDE est évaluée sur le taux de réussite pour obtenir la cathétérisation/ponction d'une veine périphérique du membre supérieur sous écho-guidage, après que l'IDE ait reçu une formation complète.

3.6.2. Critères de jugement secondaires

Pour évaluer la réalisation du geste (ponction veineuse et/ou pose de VVP), sont analysés : le temps (en minutes) pour obtenir la cathétérisation veineuse, le nombre de ponctions réalisées pour réussir et la difficulté ressentie par l'IDE. Sont observés les sites perfusés et les coupes échographiques (transversale ou longitudinale) utilisées pour l'écho-guidage.

La sécurité du geste est évaluée par le nombre de complications (hématomes, ponctions artérielles). La douleur et le degré de satisfaction des patients sont quantifiés à l'aide de l'échelle numérique (EN) de la douleur et le niveau de satisfaction sur une échelle de 0 à 10.

3.7. Considérations éthiques et légales

3.7.1. Loi Jardé

Comme le définit la Loi Jardé du 3 mai 2017, cette étude rentre dans le cadre d'un essai de catégorie 2 : Recherche Interventionnelle à Risques et Contraintes Minimales (RIRCM). Doit alors être recueilli l'avis favorable du Comité de la Protection des Personnes (CPP). Une information à l'ANSM (Agence Nationale de la sécurité du Médicament et des produits de santé) comprenant la copie de l'avis favorable du CPP et un résumé de la recherche, doit être envoyée. L'information et le consentement exprès du patient sont obligatoires. Les données informatisées doivent faire l'objet d'une déclaration/autorisation de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Enfin, toute RIRCM doit être protégée par une assurance.

3.7.2. Comité d'éthique

La RIRCM relève du CPP. Le protocole et le formulaire d'information de l'étude vont être soumis pour avis au Comité d'éthique du CHU de Nantes.

3.7.3. Informations du patient sur le traitement des données et non-opposition

Les patients seront informés, en des termes compréhensibles, de l'identité du responsable de l'étude, des objectifs de l'étude, de leur droit de ne pas participer à cette étude (du fait que les données recueillies feront l'objet d'un traitement informatique destiné à répondre à l'objet de la recherche), de leurs droits vis-à-vis de l'utilisation de leurs données (droit d'accès, droit de rectification et droit d'opposition discrétionnaire) et des transmissions de données envisagées le cas échéant.

Une lettre d'information de l'étude (**Annexe 3**) et un formulaire de consentement (**Annexe 4**) seront remis en main propre aux patients sélectionnés afin qu'ils puissent exercer leur droit d'opposition à l'utilisation de leurs données.

La lettre d'information et le formulaire de consentement patient vont être soumis à l'approbation du référent de la CNIL du CHU de Nantes.

3.7.4. CNIL

Conformément à la Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée par Loi du 1 août 1994 relative au traitement de données nominatives ayant pour fin la recherche dans le domaine de la santé et la Loi du 6 août 2004 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel, cette étude sera enregistrée sur le registre Commission Nationale Informatique et libertés des « traitements à finalité de recherche ou réalisés dans le cadre de la recherche » du CHU de Nantes. Cette étude doit suivre la méthodologie de référence MR-001 modifiée prévue par la CNIL.

3.7.5. Confidentialité des données

Le responsable de la recherche et les personnes ayant un accès direct aux données prendront toutes les précautions nécessaires en vue d'assurer la confidentialité des informations relatives aux personnes qui s'y prêtent et notamment en ce qui concerne leur identité. Ces personnes sont

soumises au secret professionnel (selon les conditions définies par les articles 226-13 et 226-14 du code pénal).

A l'issue de la recherche, si les données recueillies sur les personnes qui s'y prêtent doivent être transmises à un autre intervenant spécialisé (biostatisticien par exemple), elles seront complètement anonymisées par le responsable de la recherche au préalable. Elles ne doivent en aucun cas faire apparaître en clair les noms des personnes concernées ni leur adresse.

Seules la première lettre du nom du patient et les deux premières lettres de son prénom seront enregistrées, avec le mois et année de naissance accompagnées d'un numéro codé propre à l'étude indiquant l'ordre d'inclusion des patients. Une table de correspondance entre identité et code des dossiers est stockée séparément des données de l'étude sur le serveur sécurisé et à accès restreint du CHU de Nantes.

3.7.6. Utilisation de l'échographe par les infirmiers

La pose d'une voie veineuse périphérique, sous prescription médicale est un acte autorisé par le Décret de compétences du 29 juillet 2004 R4311.7 régissant la profession d'IDE. Aucune mention n'est établie concernant l'écho-guidage dans ce décret. L'arrêté du 23 juillet 2012 accorde aux IADE (Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État) la « réalisation et/ou aide à la pose d'abord veineux adaptés (utilisation des techniques de repérage des voies veineuses périphériques par échographie) ». Plusieurs programmes de DPC (Développement Professionnel Continu), accessibles aux IADE mais aussi aux IDE, existent à des fins de formation à l'abord veineux sous écho-guidage (CHU de Grenoble, Poitiers, Brest...). La pose de VVP écho-guidée est d'ores et déjà pratiquée dans certains centres.

Le service de Rhumatologie de La Pitié Salpêtrière a opté pour une autre alternative, le protocole de coopération. C'est ce que prévoit l'article 51 de la loi HPST du 21 juillet 2009, permettant un transfert d'acte ou d'activité de soins entre les professionnels de santé. La HAS a publié un avis favorable en 2014 permettant à l'ARS d'Île-de-France à autoriser dans sa région l'échographie artérielle/veineuse des membres supérieurs en date du 21/08/2014 par les IDE. Depuis, les régions d'Occitanie, Nouvelle Aquitaine et Bourgogne-Franche Comté ont adhéré à ce même protocole.

Pour rappel, l'article L4161-1 du Code de Santé Publique (CSP) spécifie que l'exercice illégal de la

médecine ne concerne que les actes thérapeutiques ou diagnostiques (pas les actes de repérage/guidage). D'ailleurs, les dispositifs de repérage infra-rouge d'utilisation « libre » par les infirmiers, ne font quant à eux aucune polémique en termes de législation... Ils n'ont d'ailleurs été étudiés que chez l'enfant, et n'ont pas fait preuve d'efficacité (pas de diminution, voire augmentation du temps de cannulation ou du nombre de ponction) (33–35).

Enfin, il semble important de rappeler que l'abord veineux est un acte pluriquotidien pour les infirmiers, surtout dans un service d'urgence. Ajouter l'utilisation d'ultrasons, non invasifs, est parfaitement justifiable sur le plan éthique. Cette technique est d'ailleurs recommandée et validée par les sociétés savantes (sans précision concernant la profession de l'exécutant).

4. RÉSULTATS

4.1. Etude observationnelle aux urgences du CHU de Nantes

4.1.1. Phase d'observation initiale

Sur la période du 18/10/2017 au 14/11/2017, 3177 patients ont été admis (boxes médecine, traumatologie et SAUV). Nous avons relevé 15 patients difficiles à perfuser (au moins 2 échecs de cathétérisation), cela représente 0,47 % des patients admis. Cela correspond à 1 patient tous les 2 jours.

4.1.2. Deuxième phase d'observation

Entre le 01/06/2018 et le 31/07/2018, nous avons relevé davantage de données sur les abords veineux difficiles.

21 patients ayant un abord veineux difficile ont été recensés. Les moyennes et les proportions sont exprimées avec leur intervalle de confiance à 95%.

L'âge moyen de ces derniers est de 52,9 ans ($\pm 25,5$, IC 95 % [39,6-66,2]). 66 % des patients sont des femmes

Le nombre d'essais moyen par patient est de 4,75 ($\pm 2,14$, IC 95 % [3,7-6,0]). Ce qui montre bien les ponctions multiples engendrées par un mauvais capital veineux. Le nombre moyen d'intervenants calculé est de 2,43 ($\pm 1,63$, IC 95 % [1,71-3,12]).

Le **tableau 1** recense les facteurs de risque d'abord veineux difficile retrouvés dans la population de l'étude (représentation graphique de leur répartition dans la **figure 1**)

Facteur de risque d'abord veineux difficile	(n=)	%
Pas de veine visible à l'examen	1	4,8
Obésité	7	33,3
Pathologie chronique	6	28,6
Toxicomanie intraveineuse	1	4,8
Age élevé	4	19,1
Hypovolémie	2	9,5
Œdèmes	6	28,6

Tableau 1: facteurs de risque d'abords veineux difficiles

Facteur de risque d'abord veineux difficile

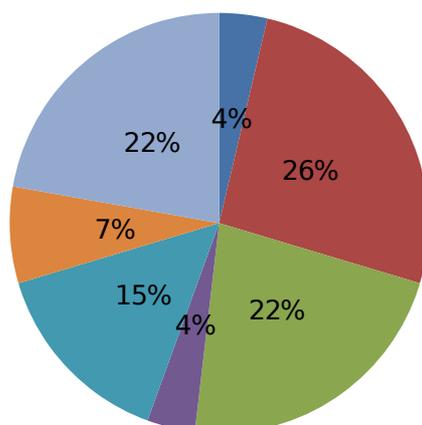


Figure 1: Représentation graphique de la représentation des facteurs de risque d'abords veineux difficiles

On remarque dans le **tableau 2** que les sites préférentiels de ponction sont le pli du coude et les avant-bras.

Site choisi	Nombre d'essais	%
Pli du coude	31	38,8 %
Avant-bras	23	28,8 %
Veine radiale	12	15 %
Dos de la main	13	16,25 %
Bras	1	1,3 %
Nombre total	80	

Tableau 2: sites choisis

La taille de cathéter majoritairement choisi est de 20 Ga (**Tableau 3**). La **figure 2** montre la répartition graphique de la taille des cathéters introduits. Le **tableau 4** et la **figure 3** montrent le type de voie finalement posée.

Taille du cathéter	Nombre posés	%
22 Ga	1	4.8%
20 Ga	10	47.6%
18 Ga	5	23.8%
Non évalués	5	23.8%
Total	21	

Tableau 3: taille de cathéters

Taille des cathéters

■ 22 Ga ■ 20 Ga ■ 18 Ga ■ Non évalués

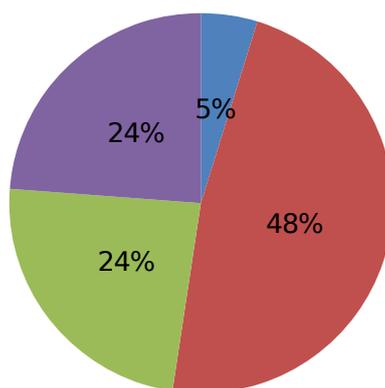


Figure 2: répartition graphique de la taille des cathéters posés

Alternative adoptée	(n=)	%
VVP par palpation	9	42.9%
Prise en charge par l'IADE	3	14.3%
VVP écho-guidée	3	14.3%
Midline	1	4.8%
Ponction veineuse simple	1	4.8%
Non évalué	4	19.1%
Nombre total	21	

Tableau 4: type de voie finale

Type d'abord veineux final

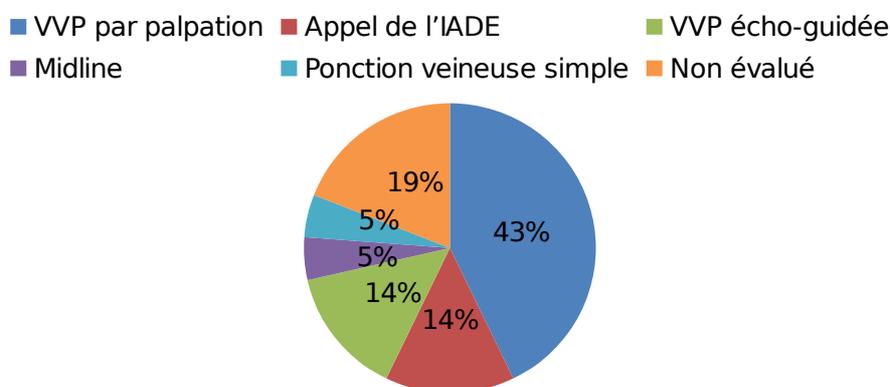


Figure 3: répartition graphique du type d'abord veineux final

Concernant les complications, aucune ponction artérielle accidentelle n'a été recensée. Des hématomes secondaires ont été constatés dans 4 cas (19%).

La satisfaction globale mesurée sur une échelle de 0 à 10, est en moyenne de 5,29 ($\pm 3,42$, IC95 % [3,67-6,91]). La douleur quant à elle, est mesurée avec une moyenne de 4,52/10 ($\pm 3,38$, IC 95 % [3,0-6,04]), ce qui n'est pas acceptable pour un geste de soin courant.

4.2. Réponse à l'appel d'offre interne paramédical

Suite à de nombreuses discussions avec la DRCI (Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation), pour le projet concernant la formation des IDE, il semblait plus adapté de proposer le protocole à l'appel d'offre interne (AOI) paramédical. Monsieur ROUET Rodolphe (IDE SAMU 44) s'est proposé comme investigateur, avec comme référents médicaux le Pr LE CONTE Philippe et le

Dr GRIGNON Océane. Le dossier complet a été transmis le 17 mars 2018 (lettre d'intention, descriptif du projet, *curriculum vitae* de M. Rouet, et budget).

La lettre d'intention (**Annexe 9**) et le descriptif du projet (**Annexe 10**) résument le protocole, le budget de l'étude ÉCHO-INF (**Annexe 11**) est estimé à 16 240 € (frais de méthodologie et de publication).

4.3. Remarques et avis sur cet appel d'offre

Nous avons reçu une réponse négative le 18 mai 2018, avec 8 avis émis.

Les principales remarques portent sur l'aspect méthodologique du protocole. Effectivement, l'objectif étant d'évaluer une formation, les critères de jugements semblent peu en adéquation avec cet objectif. Afin d'augmenter le niveau de preuve de l'étude, établir une comparaison paraît indispensable.

Le caractère innovant d'évaluer la formation et non la pose de VVP écho-guidée est souligné. La question de la disponibilité et du financement des médecins formateurs est soulevée, mais n'est en réalité pas un problème. Les médecins formateurs dispenseront ces enseignements sur leur temps de travail non clinique.

La question de la performance médecin *versus* IDE à la pose de VVP écho-guidée est posée. Comme le montre la revue de la littérature, les taux de réussite des IDE sont moins élevés par rapport à ceux de techniciens spécialisés ou des médecins. L'utilisation de l'échographe étant plus répandue chez les médecins et techniciens spécialisés peut expliquer cette différence de résultat. L'objectif du projet serait justement de montrer qu'une formation courte des IDE à l'écho-guidage permettrait d'obtenir un taux de réussite satisfaisant et comparable à ceux de la littérature. Cet objectif se justifie davantage puisque la pose de VVP est un acte essentiellement infirmier et que la profession de technicien spécialisé n'existe pas en France.

Le soutien de la direction des soins infirmiers n'apparaît pas suffisamment dans notre projet. Un accord écrit devra donc être établi avant toute nouvelle tentative de demande de financement.

L'aspect légal de l'utilisation de l'échographe par les IDE est soulevé dans un des avis. Cet aspect est développé dans le protocole complet sans qu'un rappel légal n'ait été fait dans l'appel d'offre. Il sera

donc indispensable de détailler cet aspect à l'avenir. Un protocole de coopération est extrêmement complexe à créer, et adhérer à un protocole existant nous contraint à suivre le mode opératoire de ce protocole. Enfin, la question repose sur : est-ce une délégation de tâche (d'où alors la nécessité d'adhérer ou créer un protocole de coopération avec l'ARS), ou une formation pour une compétence de pratique avancée ?

Enfin, il faudra s'appuyer sur les retombées attendues de cette étude pilote en vue de réaliser un Programme Hospitalier de Recherche Infirmière et Paramédicale (PHRIP) multicentrique.

5. DISCUSSION

5.1. Difficultés rencontrées

5.1.1. Difficultés méthodologiques

Dans une étude, le fait d'établir une comparaison permet d'augmenter le niveau de preuves. C'est d'ailleurs la principale remarque soulevée par les lecteurs. Pour cela, il faut établir deux bras : « bras formation courte » et « bras contrôle ». Or, il n'existe aucune formation de référence au sein de la littérature et donc pas de comparaison possible à une méthode validée de formation. Les solutions proposées étaient de comparer un bras écho-guidage *versus* un bras sans écho-guidage. Mais cela reviendrait à comparer deux méthodes et pas deux formations. De nombreuses études établissent déjà la supériorité de l'écho-guidage par rapport à la méthode traditionnelle chez les patients avec un abord veineux difficile. Le caractère innovant de l'étude ÉCHO-INF la rend effectivement plus faible sur le plan méthodologique, mais en faisant preuve de son efficacité elle permettrait l'implantation d'un programme de formation durable et d'une modernisation des pratiques de soins infirmiers en France.

Une réflexion sur le nombre de sujets nécessaires a aussi été menée. De nouveau, l'absence de formation standardisée ne permet pas de se baser sur un taux de réussite théorique (comparer le taux de réussite attendu au taux de réussite théorique). L'autre option était de définir le nombre de sujets nécessaires à partir des bornes de l'intervalle de confiance à 95 % (borne inférieure = taux de réussite que nous considérons acceptable, borne supérieure = taux retrouvé dans la littérature). Cela n'a que peu d'intérêt puisque la variabilité des taux de réussite dans les études est grande et qu'il est difficile de définir un taux de réussite acceptable. Nous avons donc décidé d'inclure les patients dans une période définie d'un an et d'observer les taux de réussite. Nous considérons, qu'obtenir un taux de réussite de 80 % suite à la formation courte serait acceptable. Il serait intéressant d'ajouter au protocole une étude des courbes d'apprentissage des infirmiers.

La question de la performance des infirmiers par rapport aux médecins quant à l'utilisation de l'échographie est soulevée. Avant tout, la pose de perfusion est un acte infirmier réalisé quotidiennement aux urgences. Dans les faits, les médecins ne savent pas ou peu poser des VVP.

Donc l'IDE est en théorie plus performant pour réaliser ce geste. Une étude sur une formation courte en application échographique (détection d'une dilatation des cavités pyélocalicielles) a d'ailleurs déjà fait preuve d'efficacité sans formation préalable à l'échographie à Nantes (36). L'objectif de notre étude n'est pas de former des médecins à la pose de perfusion écho-guidée puisque nous souhaitons autonomiser le personnel infirmier du service dans le but de libérer davantage de temps médical.

5.1.2. Problématique du financement

Comme précisé dans le protocole, les formateurs médecins, dispensent l'enseignement sur leur temps de travail non clinique, n'engendrant pas de coût supplémentaire dans le budget de l'étude. De plus, l'avantage d'une formation courte est de ne pas mobiliser ces médecins sur un nombre d'heures trop important. L'autonomisation des infirmiers sur ce geste permet à terme de libérer du temps médical.

Concernant le matériel, aucun financement n'est à prévoir concernant les appareils d'échographie. Le service des urgences dispose déjà de 2 appareils Phillips CX50 mis à la disposition du personnel. La maintenance et l'entretien sont donc déjà assurés. Le service devrait également recevoir de nouveaux appareils, laissant ces derniers, davantage disponibles pour les paramédicaux. Les bras fantômes permettant la formation et l'entraînement des apprenants constituent un financement à part et ne rentrent pas dans les frais classiques d'une étude. Cependant, un accord de financement auprès du PHU3 peut être établi. Des bras fantômes peuvent aussi être fabriqués de manière artisanale, ce qui représente un coût négligeable par rapport à un modèle type Blue Pantom®.

5.1.3. Un vide juridique

Intégrer un protocole de coopération nous obligerait à suivre leur mode de formation, leur protocole de pose, en restreignant la liberté de l'infirmier sur la réalisation de son geste. La création d'un nouveau protocole de coopération n'a que peu d'intérêt puisqu'il en existe déjà un et risquerait d'être refusé et de constituer une perte de temps dans l'avancement de cette étude. Plusieurs programmes de DPC sont accessibles notamment aux infirmiers non IADE. Si l'utilisation des ultrasons pour l'écho-guidage était interdite aux IDE, ces programmes ne pourraient pas exister. Les congrès de médecine d'urgence proposent également des ateliers accessibles aux paramédicaux.

Si le décret de compétence des IDE précise que la pose de VVP fait partie de leurs attributions aucune précision n'est apportée quant à l'utilisation de l'échographe pour un guidage, et donc ne l'interdit pas. Comme précisé précédemment, seule l'utilisation de l'échographe à visée diagnostique ou thérapeutique constitue un exercice illégal de la médecine. L'écho-guidage n'est donc pas à considérer comme tel. La pose de perfusion et la ponction veineuse assistées par échographie sont donc des actes situés dans un vide juridique. Prouver l'efficacité de notre formation, permettra aux infirmiers d'obtenir une nouvelle compétence s'inscrivant dans la modernité actuelle des soins. Il faudra mettre en lumière, non pas une délégation de tâche médicale, mais une compétence paramédicale à développer en France.

La question de la pratique avancée en soins infirmiers était également en suspens. Récemment, a été créé en France la notion d'Infirmier de Pratique Avancée (IPA), exercice régi par l'article R 4301-3 du Code de Santé Publique. Un décret datant du 18 juillet 2018 permet de préciser ce nouveau statut (37). Avant tout, l'IPA doit être titulaire d'un titre universitaire de master. Nous ne pouvons raisonnablement pas demander à l'ensemble d'une équipe d'être titulaire de ce titre. Ensuite, ce décret établit la liste des domaines (pathologies chroniques stabilisées, poly-pathologies courantes en soins primaires, oncologie et l'hémo-oncologie, la maladie rénale chronique, la dialyse, et la transplantation rénale) et actes de cette profession. L'écho-guidage n'y est mentionné nulle part.

Il faudra faire apparaître clairement avant toute nouvelle demande de financement un soutien fort et rédigé de la direction des soins infirmiers et du PHU3 dans ce projet.

L'ensemble de l'équipe infirmière des urgences témoigne une grande motivation et reste très demandeuse d'une formation à l'écho-guidage avec autonomisation rapide.

5.2. Quel avenir pour cette étude?

L'obligation d'obtenir une assurance et donc un financement est le principal obstacle dans l'avancement de l'étude ÉCHO-INF.

Lors du prochain AOI paramédical du CHU de Nantes, le dossier déposé devra être préparé de manière optimale. Le soutien des différentes instances de direction devra apparaître clairement. Un accord clair et écrit de la Direction des Soins Infirmiers devra être joint au dossier. Une lettre de

soutien la direction du PHU 3 (Pôle Hospitalo-Universitaire) peut également être un marqueur supplémentaire d'intérêt pour le projet. Un budget matériel peut être négocié avec la direction du pôle.

L'objectif est de présenter notre protocole comme une étude pilote validant cette formation courte des IDE, en vue de la réalisation d'un Programme Hospitalier de Recherche Infirmière et Paramédicale (PHRIP), porté par M. Rouet. Une comparaison entre l'écho-guidage et le repérage veineux infra-rouge pourra être étudiée (puisque le système est déjà disponible aux urgences).

Une étude observationnelle sur l'amélioration du délai de prise en charge (sujet d'actualité) des patients à l'abord veineux difficile pourrait être montée de manière multicentrique dans les Pays de la Loire.

Donner une vision à long terme du programme de formation sera bénéfique. L'objectif sera de former l'ensemble de l'équipe infirmière des urgences. Une fois le programme bien établi et fonctionnel, cette formation pourra même s'étendre à d'autres services du CHU, à commencer par l'ensemble des IDE du PHU3. Enfin, un infirmier qualifié pourra devenir formateur à son tour.

6. CONCLUSION

L'étude ÉCHO-INF pourrait constituer le point de départ afin de mettre en place un programme de formation paramédical durable. Prouver qu'une formation courte standardisée permet de former les IDE travaillant à la SAUV à l'abord veineux sous écho-guidage n'est qu'une prémisse. L'intérêt est de donner une nouvelle compétence à l'équipe infirmière des urgences, puis de l'ensemble du PHU3. Ainsi, cette dernière modernisera ses pratiques, gagnera en autonomie, tout en libérant du temps médical. Les autres retombées attendues sont une amélioration de la satisfaction, une diminution de la douleur des patients ainsi qu'une réduction de leur délai de prise en charge. Nous souhaitons qu'à terme un infirmier devienne à son tour formateur afin de pérenniser ce programme. Dès que l'équipe paramédicale sera autonome sur ce geste, pourra être envisagé un PHRIP multicentrique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Société française d'hygiène hospitalière, Haute Autorité de santé (2005) Recommandations pour la pratique clinique. Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques. Novembre 2005.
2. Witting MD. IV Access Difficulty: Incidence and Delays in an Urban Emergency Department. *J Emerg Med.* 1 avr 2012;42(4):483-7.
3. Gregg SC, Murthi SB, Sisley AC, Stein DM, Scalea TM. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit. *J Crit Care.* 1 sept 2010;25(3):514-9.
4. Wu SY, Ling Q, Cao LH, Wong J, Xu MX, Zeng WA. Real-time Two-dimensional Ultrasound Guidance for Central Venous Cannulation: A Meta-analysis | *Anesthesiology* | ASA Publications. 10.1097/ALN.0b013e31827bd172
5. Iovino F, Pittiruti M, Buononato M, Schiavo FL. Accès veineux central : complications des différentes voies d'abord. /data/revues/00033944/v0126i10/01006538/ [Internet]. [cité 10 juill 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/5280>
6. Stein J, George B, River G, Hebig A, McDermott D. Ultrasonographically Guided Peripheral Intravenous Cannulation in Emergency Department Patients With Difficult Intravenous Access: A Randomized Trial. *Ann Emerg Med.* juill 2009;54(1):33-40.
7. Kerforne T, Petitpas F, Frasca D, Goudet V, Robert R, Mimoz O. Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access in Severely Ill Patients With Suspected Difficult Vascular Puncture. *Chest.* 1 janv 2012;141(1):279-80.
8. Dietrich CFF, Horn R, Morf S, Chiorean L, Dong Y, Cui XW, et al. US-guided peripheral vascular interventions, comments on the EFSUMB guidelines. *Med Ultrason.* juin 2016;18(2):231-9.
9. Witting MD, Schenkel SM, Lawner BJ, Euerle BD. Effects of Vein Width and Depth on Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Success Rates. *J Emerg Med.* 1 juill 2010;39(1):70-5.
10. Keyes LE, Frazee BW, Snoey ER, Simon BC, Christy D. Ultrasound-Guided Brachial and Basilic Vein Cannulation in Emergency Department Patients With Difficult Intravenous Access. *Ann Emerg Med.* déc 1999;34(6):711-4.
11. Costantino TG, Parikh AK, Satz WA, Fojtik JP. Ultrasonography-guided peripheral intravenous access versus traditional approaches in patients with difficult intravenous access. *Ann Emerg Med.* nov 2005;46(5):456-61.
12. Costantino TG, Kirtz JF, Satz WA. Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access vs. the External Jugular Vein as the Initial Approach to the Patient with Difficult Vascular Access. *J Emerg Med.* 1 oct 2010;39(4):462-7.
13. Elia F, Ferrari G, Molino P, Converso M, De Filippi G, Milan A, et al. Standard-length catheters vs long catheters in ultrasound-guided peripheral vein cannulation. *Am J Emerg Med.* juin 2012;30(5):712-6.
14. Blaivas M, Lyon M. The effect of ultrasound guidance on the perceived difficulty of emergency nurse-obtained peripheral IV access. *J Emerg Med.* 1 nov 2006;31(4):407-10.

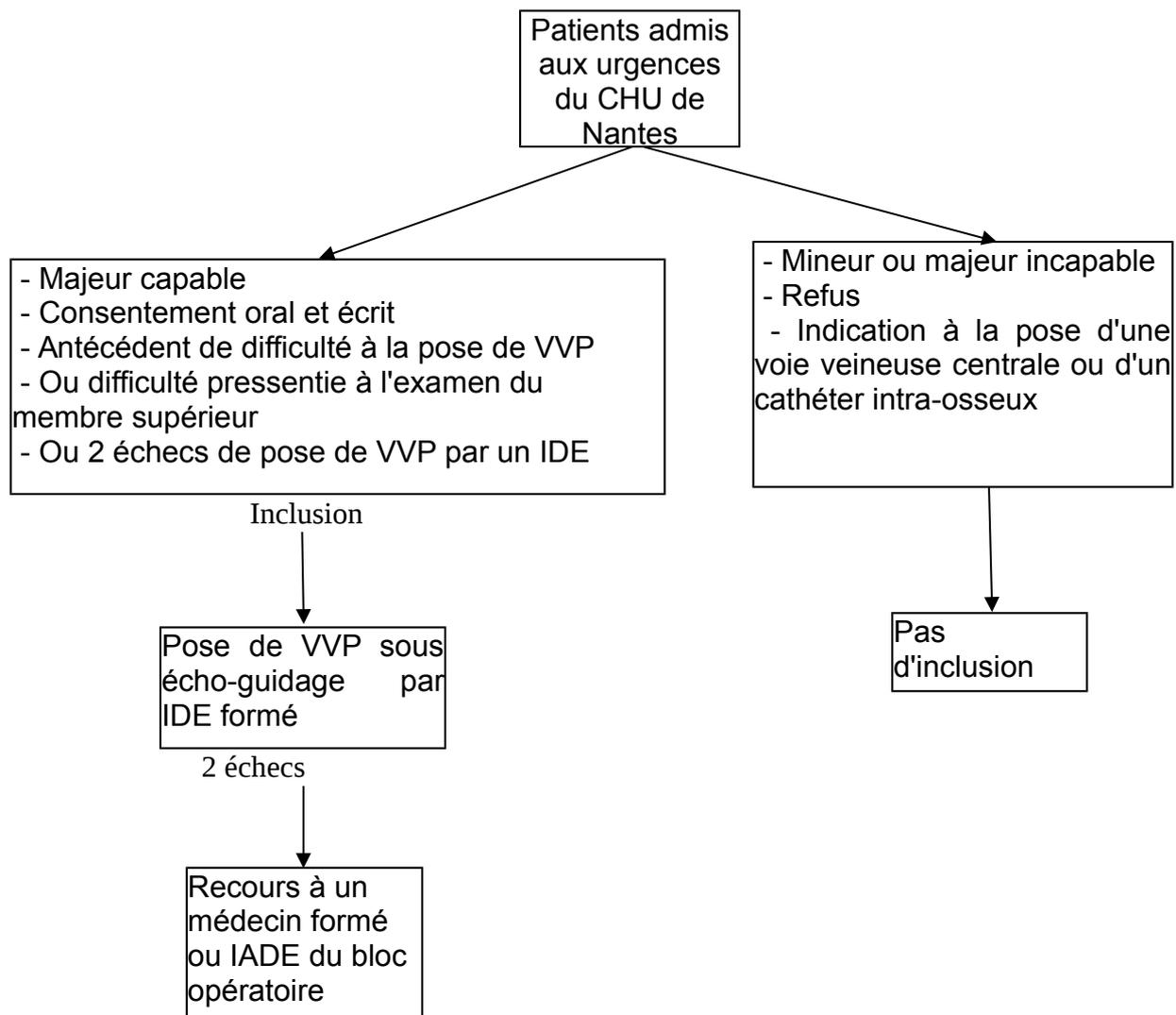
15. Bauman M, Braude D, Crandall C. Ultrasound-guidance vs. standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. *Am J Emerg Med.* 1 févr 2009;27(2):135-40.
16. Dargin JM, Rebholtz CM, Lowenstein RA, Mitchell PM, Feldman JA. Ultrasonography-guided peripheral intravenous catheter survival in ED patients with difficult access. *Am J Emerg Med.* 10.1016/j.ajem.2008.09.001
17. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* déc 2002;23(12):759-69.
18. Rickard CM, McCann D, Munnings J, McGrail MR. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomised controlled trial. *BMC Med.* 10 sept 2010;8(1):53.
19. Rose JS, Norbutas CM. A randomized controlled trial comparing one-operator versus two-operator technique in ultrasound-guided basilic vein cannulation. *J Emerg Med.* nov 2008;35(4):431-5.
20. Kopac DS, Chen J, Tang R, Sawka A, Vaghadia H. Comparison of a novel real-time SonixGPS needle-tracking ultrasound technique with traditional ultrasound for vascular access in a phantom gel model. *J Vasc Surg.* sept 2013;58(3):735-41.
21. Kumar A, Chuan A. Ultrasound guided vascular access: efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* sept 2009;23(3):299-311.
22. Resnick JR, Cydulka RK, Donato J, Jones RA, Werner SL. Success of ultrasound-guided peripheral intravenous access with skin marking. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* août 2008;15(8):723-30.
23. Panebianco NL, Fredette JM, Szyld D, Sagalyn EB, Pines JM, Dean AJ. What You See (Sonographically) Is What You Get: Vein and Patient Characteristics Associated With Successful Ultrasound-guided Peripheral Intravenous Placement in Patients With Difficult Access. *Acad Emerg Med.* 1 déc 2009;16(12):1298-303.
24. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* juill 2012;38(7):1105-17.
25. White A, Lopez F, Stone P. Developing and Sustaining an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access Program for Emergency Nurses: *Adv Emerg Nurs J.* avr 2010;32(2):173-88.
26. Stone MB, Moon C, Sutijono D, Blaivas M. Needle tip visualization during ultrasound-guided vascular access: short-axis vs long-axis approach. *Am J Emerg Med.* mars 2010;28(3):343-7.
27. Clemmesen L, Knudsen L, Sloth E, Bendtsen T. Dynamic needle tip positioning - ultrasound guidance for peripheral vascular access. A randomized, controlled and blinded study in phantoms performed by ultrasound novices. *Ultraschall Med Stuttg Ger* 1980. déc 2012;33(7):E321-325.
28. Schoenfeld E, Shokoohi H, Boniface K. Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access in the Emergency Department: Patient-Centered Survey. *West J Emerg Med.* 2011;12(4):475-7.
29. Chinnock B, Thornton S, Hendey GW. Predictors of Success in Nurse-Performed Ultrasound-Guided Cannulation. *J Emerg Med.* 1 nov 2007;33(4):401-5.

30. Stolz LA, Cappa AR, Minckler MR, Stolz U, Wyatt RG, Binger CW, et al. Prospective Evaluation of the Learning Curve for Ultrasound-guided Peripheral Intravenous Catheter Placement, Prospective Evaluation of the Learning Curve for Ultrasound-guided Peripheral Intravenous Catheter Placement. *J Vasc Access*. 1 juill 2016;17(4):366-70.
31. Moore C. An Emergency Department Nurse-Driven Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Line Program. *J Assoc Vasc Access*. mars 2013;18(1):45-51.
32. Brannam L, Blaivas M, Lyon M, Flake M. Emergency Nurses' Utilization of Ultrasound Guidance for Placement of Peripheral Intravenous Lines in Difficult-access Patients. *Acad Emerg Med*. 1 déc 2004;11(12):1361-3.
33. Perry AM, Caviness AC, Hsu DC. Efficacy of a Near-Infrared Light Device in Pediatric Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Emerg Care*. janv 2011;27(1):5-10.
34. Rothbart A, Yu P, Müller-Lobeck L, Spies CD, Wernecke K-D, Nachtigall I. Peripheral intravenous cannulation with support of infrared laser vein viewing system in a pre-operation setting in pediatric patients. *BMC Res Notes* [Internet]. 21 sept 2015 [cité 18 août 2018];8. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4576370/>
35. Szmuk P, Steiner J, Pop RB, Farrow-Gillespie A, Mascha EJ, Sessler DI. The VeinViewer Vascular Imaging System Worsens First-Attempt Cannulation Rate for Experienced Nurses in Infants and Children with Anticipated Difficult Intravenous Access: *Anesth Analg*. mai 2013;116(5):1087-92.
36. Javaudin F, Mounier F, Pes P, Arnaudet I, Vignaud F, Frampas E, et al. Evaluation of a short formation on the performance of point-of-care renal ultrasound performed by physicians without previous ultrasound skills: prospective observational study. *Crit Ultrasound J*. 9 nov 2017;9(1):23.
37. L'infirmier en pratique avancée [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2017. Disponible sur: <http://solidarites-sante.gouv.fr/systeme-de-sante-et-medico-social/acces-territorial-aux-soins/article/la-pratique-avancee-417776>

ANNEXES

ANNEXE 1

Algorithme d'inclusion et de prise en charge



ANNEXE 2

Fiche technique IDE

Ce document s'adresse aux IDE du SAMU et du SAU du CHU de Nantes ayant reçus la formation à la pose de VVP sous écho-guidage.

1 - Information orale et écrite du patient.

Faire signer au patient le consentement.

2 - Préparer le plateau pour pose de VVP :

Gants non stériles de taille adaptée.

Matériel pour désinfection en 4 temps,

Compresses stériles,

Dispositif de cathétérisation : 16, 18 ou 20 Gauges court et long,

Gaine de protection stérile à usage unique et gel d'échographie stérile,

Dispositif de fixation du cathéter,

Valve bidirectionnelle,

Adaptateur pour prélèvement sanguin,

Perfusion prête : garde-veine et tubulure.

4 - Préparation de l'échographe et repérage :

S'assurer que l'échographe est allumé,

Entrer le numéro d'inclusion du patient,

Sélectionner la sonde haute fréquence et le mode veineux superficiel sur l'échographe,

Mettre du gel d'échographie non stérile sur la sonde et effectuer un repérage afin de déterminer la meilleure veine à perfuser,

Nettoyer le bras du patient.

5 - Cathétérisation de la veine périphérique :

Désinfection des mains à la solution hydro-alcoolique,

Mettre des gants non stériles,

Désinfection cutanée en 4 temps avec un badigeon large,

Insérer la gaine de protection stérile sur la sonde de l'échographe préalablement enduite de gel d'échographie,

Fixer la gaine à l'aide d'un élastique,

Enduire la sonde de gel d'échographie stérile,

Cathétérisation en axe transversal ou longitudinal,

Cathéters admis : 16 à 20 Gauges, courts ou longs.

Au besoin réaliser une ponction veineuse pour bilan biologique avec l'adaptateur,

Vérification de la cathétérisation de la veine périphérique à l'aide de l'échographe.

Fixer le dispositif.

En cas d'échec de pose, un nouvel essai est possible.

Si 2 échecs, la cathétérisation sous écho-guidage sera réalisée par un médecin urgentiste ou un IADE du bloc opératoire des urgences

ANNEXE 3

Fiche d'information aux patients

Pose de perfusion ou prélèvement veineux sous écho-guidage par un infirmier.

Madame, Monsieur,

L'infirmier(e) vous a proposé de réaliser le prélèvement sanguin ou la pose de perfusion sous guidage échographique. Vous avez la liberté de l'accepter ou de le refuser.

De quoi s'agit-il ?

L'échographie utilise des ultrasons émis par une sonde et transmis dans les tissus qui les réfléchissent pour former une image de la région examinée.

C'est un acte non irradiant qui utilise les propriétés des ultrasons. Il n'a jamais été décrit de conséquence particulière pour l'homme.

Déroulement du soin :

Vous serez allongé pour faciliter la lecture de l'image. Un gel sera appliqué sur la peau pour faciliter la lecture des images.

Quels sont les bénéfices ?

Les objectifs sont :

1. Améliorer le taux de réussite des prélèvements et des poses de perfusion sur les patients repérés comme difficiles à ponctionner.
2. Diminuer la douleur induite par les ponctions sanguines.
3. Améliorer votre satisfaction.

L'équipe soignante du Service d'Urgences Adultes

ANNEXE 4

Fiche de consentement

Médecin investigateur Nom : Pr Philippe LE CONTE Service des Urgences Adresse : CHU de Nantes, Hôtel-Dieu Téléphone : 02 40 08 39 34	Etablissement responsable de la recherche CHU de Nantes 5 allée de l'île Gloriette, 44 093 NANTES Direction de la recherche 02 53 48 28 35 – rderecherche@chu-nantes.fr
---	--

Ce document est remis au patient dont l'accord est tracé dans le dossier médical

Madame, Monsieur,

Vous avez été admis(e) dans le service des urgences où le médecin a jugé nécessaire de prescrire une prise de sang (par ponction veineuse) et/ou de mettre en place une perfusion intraveineuse. Ce geste peut s'avérer difficile lorsque le capital veineux est altéré (veines abîmées) et peut entraîner de multiples ponctions, augmentant le désagrément et la douleur de ce geste. Dans ce cas, il est possible de réaliser la ponction veineuse et la mise en place de la perfusion avec un échographe, permettant un meilleur taux de réussite.

Nous étudions l'intérêt d'un programme de formation des infirmiers du SAMU et des Urgences du CHU de Nantes, à la pose de perfusion guidée par échographie. Il s'agit d'une procédure n'étant pas plus douloureuse qu'une pose de perfusion classique et durera que plusieurs minutes. La réalisation de cette échographie par l'infirmier ne modifiera en aucun cas votre prise en charge thérapeutique.

Votre médecin va vous proposer de participer à cette étude, vous serez libre d'accepter ou de refuser. Si vous acceptez, vous serez libre de changer d'avis à tout moment sans avoir à vous justifier et votre décision ne portera aucun préjudice à la qualité de votre prise en charge. Si vous refusez de participer, les données ne seront pas utilisées pour cette recherche et resteront destinées à l'usage strict du soin.

Cette recherche ne présente pas de risque pour votre santé. Les résultats qui en seront issus ne permettront pas d'apporter des informations pertinentes pour votre santé en particulier. Ils favoriseront le développement des connaissances dans le domaine de la santé et devront être confirmés, ensuite, par des études cliniques complémentaires, afin de permettre l'essor de nouvelles méthodes de diagnostic.

Pour être menée à bien, cette recherche nécessite la mise en œuvre d'un traitement informatisé de vos données personnelles afin d'analyser les résultats. Un fichier informatique comportant vos données va donc être constitué. Par mesure de confidentialité et de respect de votre vie privée, vos données seront systématiquement codées. Seuls les professionnels de santé en charge de votre suivi auront connaissance de vos données nominatives. Cette base de données sera conservée selon la durée légale et pourra être éventuellement réutilisée pour de nouveaux projets de recherche s'intéressant à la performance d'un programme de formation des infirmiers à la pose de perfusion sous écho-guidage.

Conformément à la loi, vous disposez d'un droit d'accès, d'opposition et de rectification des données enregistrées sur informatique, à tout moment, par l'intermédiaire de votre médecin. Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptibles d'être utilisées et d'être traitées dans le cadre de cette recherche. Vous pouvez exercer vos droits d'accès et de rectification auprès du médecin dont les coordonnées figurent au début de cette lettre d'information.

Cette étude a été déclarée à la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL). Ce projet ainsi que le présent document ont été présentés au Groupe Nantais d'éthique dans le domaine de la Santé GNEDS.

Le médecin qui vous a proposé de participer à la recherche et qui vous a donné par oral les informations nécessaires peut répondre à toutes vos questions. Votre médecin pourra aussi vous informer, à votre demande, des résultats globaux de cette recherche.

A compléter par l'investigateur

Prénom/Nom de l'investigateur: Date :/...../.....

J'atteste avoir informé le patient et recueilli son consentement oral pour participer à la recherche

Signature :

ANNEXE 5

Critères de validation de la formation

Utilisation de l'échographe	<ul style="list-style-type: none"> - Allumer - Installation de la sonde haute fréquence - Choix de la sonde - Calibrer l'image à la profondeur souhaitée - Clarté de l'image (gain, contraste) - Rangement de l'appareil 	
Préparation du matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Compresses - Antiseptique - Cathéter long et court - Gaine et gel stérile pour la sonde d'échographie - Matériel de perfusion : tubulure, soluté, valve bidirectionnelle - Gants non stériles - Gel d'échographie non stérile - Adaptateur et tubes pour prélèvement sanguin si besoin - Garrot 	
Hygiène	<ul style="list-style-type: none"> - Lavage des mains - Nettoyage, désinfection des surfaces et de l'appareil - Propreté du geste : désinfection 4 temps, cathéter à 0,5 cm de la sonde 	
Installation	<ul style="list-style-type: none"> - Position confortable (patient et infirmier) - Face à l'écran 	
Choix de la veine	<ul style="list-style-type: none"> - Minimum 4 mm de diamètre - Entre 3 et 15 mm de profondeur - Vérification de la compressibilité de la veine - Différentiation par rapport à une artère 	
Ponction/cathétérisation veineuse	<ul style="list-style-type: none"> - Coordination du geste - Suivi de l'aiguille sur l'écran - Appréciation du retour veineux - Vérification échographique de la localisation du cathéter - Fixation du dispositif et adaptation du matériel au cathéter 	

ANNEXE 6

Formulaire IDE de recueil des données

A remplir par l'IDE ayant réalisé le geste

Nom de l'IDE :

Prénom de l'IDE :

Date :

Première lettre du nom:

Deux premières lettres du prénom :

Mois et année de naissance :

Numéro d'inclusion :

1 - Combien de pose de VVP sous écho-guidage avez-vous déjà réalisé sur un patient depuis la formation ?

2 - Quel est le niveau de difficulté ressenti lors de la réalisation du geste ? 0 très facile à 10 très difficile. Entourez votre réponse.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3 - La pose de voie veineuse périphérique sous écho-guidage a-t-elle été un succès ?

OUI NON (entourez la réponse)

Si non : le médecin ayant pris le relai a-t-il réussi la pose ? OUI NON (entourez la réponse)

3 - Combien de ponction(s) avez-vous réalisé afin d'obtenir la cathétérisation de la veine périphérique ? Entourez votre réponse.

1 2 Echec

4 - Combien de temps (en minutes) avez-vous mis à réaliser la ponction ayant permis la cathétérisation de la veine périphérique (entre le moment où vous étiez prêt à piquer et le moment où vous avez obtenu le retour veineux) ?

5 - A quel site avez-vous réussi à poser la voie veineuse périphérique ? Sinon où avez vous tenté de perfuser ?

6 - Quel cathéter avez-vous mis en place ? Entourez votre réponse.

16 Ga 18 Ga 20 Ga Ponction veineuse seule Echec

7 - Avez-vous utilisé une coupe transversale (T) ou longitudinale (L) de la veine pour réaliser la cathétérisation (précisez même si échec) ?

T / L

8 - Lors de la réalisation du geste, y a-t-il eu des complications ? Entourez vos réponses.

Hématome : OUI/NON

Ponction artérielle : OUI/NON

ANNEXE 7

Formulaire de satisfaction patient

Première lettre du nom :
Deux premières lettres du prénom :
Mois et année de naissance :
Numéro d'inclusion :

Madame, Monsieur,

Vous avez eu un examen par échographie pour aider à la pose du perfusion ou à la réalisation d'une prise de sang. Ce questionnaire a pour but de recueillir votre avis sur la qualité de cette prise en charge.

1. Avez-vous reçu des informations claires sur la réalisation de l'examen ?

Oui Non

3. L'appareil d'échographie a été utilisé pour :

Une prise de sang Une pose de perfusion

4. Pourriez-vous entourer sur une échelle de 0 à 10 votre niveau de douleur lors de la réalisation de cet acte SANS l'appareil d'échographie ?

Pas de douleur 0 | 1 | 2| 3 | 4| 5 | 6| 7 | 8| 9 | 10 douleur maximale imaginable

5. Pourriez-vous entourer sur une échelle de 0 à 10 votre niveau de douleur lors de la réalisation de cet acte AVEC l'appareil d'échographie ?

Pas de douleur 0 | 1 | 2| 3 | 4| 5 | 6| 7 | 8| 9 | 10 douleur maximale imaginable

7. Diriez-vous qu'avec l'appareil d'échographie :

L'examen a été moins douloureux Oui Non

La réalisation de l'acte a été plus rapide Oui Non

Le nombre de ponction a diminué Oui Non

8. Avez-vous été satisfait des soins dispensés avec l'appareil d'échographie par le personnel soignant ?

Oui Non

9 · Votre appréciation d'ensemble sur l'utilisation de l'appareil d'échographie pour les ponctions veineuses et de perfusion est :

Excellente bonne mauvaise très mauvaise

Nous vous remercions de votre participation à ce questionnaire qui nous permettra d'améliorer la qualité des soins prodigués dans le service.

ANNEXE 8

Feuille de recueil ECHO-INF

A REMPLIR PAR L'IDE POUR TOUT PATIENT DIFFICILE A PERFUSER OU PONCTIONNER
Du 1ER JUIN 2018 au 31 JUILLET 2018

Age du patient :

Sexe du patient : F/M

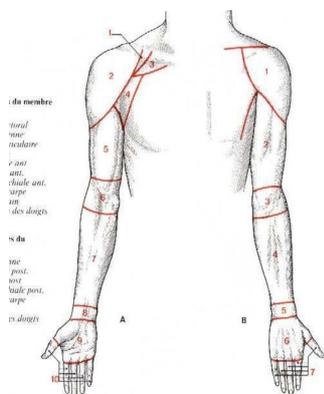
Le patient a-t-il des antécédents de difficulté de pose de VVP ? Entourez la réponse.

OUI/NON

Combien d'essais de ponction/perfusion en tout avant de passer la main au bloc opératoire ou au médecin sénior ?

Combien d'intervenants avant de réussir la cathétérisation ou de passer la main au bloc opératoire ou au médecin sénior ?

Quels sites ont été essayés ? Cocher sur le schéma les différents sites.



Si le patient a pu être perfusé, quelle taille est la taille du cathéter mis en place (en Gauges) ?

Si le patient est resté difficile a perfuser, quelle alternative a été adoptée ? Cochez, si autre, précisez.

- Transfert au bloc opératoire pour midline,
- Voie centrale,
- Veine jugulaire externe,
- Pose de VVP sous échoguidage par un médecin,
- Cathéter intra-osseux
- Autre :

Y a-t-il eu des complications (hématome, ponction artérielle) ? Entourez la réponse. Si oui, précisez.

OUI/NON

Pourquoi pensez vous que le patient a été difficile a perfuser ? Cochez, si autre, précisez.

- Toxicomanie,
- Obésité,
- Pathologie chronique (chimiothérapie, diabète, arthériopathie...),
- Oedèmes,
- Patient âgé,
- Autre :

Sur une échelle de 0 (pas du tout satisfait) à 10 (très satisfait), quel est le degré de satisfaction du patient ?

Sur une échelle de 0 (aucune douleur) à 10 (douleur insupportable), quel a été le degré de douleur du patient ?

ANNEXE 9

Fiche d'opportunité AOI paramédical

Titre du protocole :	Évaluation d'un protocole de formation des infirmiers des urgences à la pose de voie veineuse périphérique et à la ponction veineuse sous écho-guidage aux urgences du CHU de Nantes : Étude ECHO-INF
Nom de l'investigateur :	Rodolphe ROUET
Référence encadrement :	
Date :	13/03/2018

Merci d'argumenter ci-après, premièrement la faisabilité de l'étude et les conditions de sa réalisation et deuxièmement sa plus-value (retombées cliniques, scientifiques, bibliométriques, etc.), et tout argument que vous souhaiteriez faire valoir.

Justification de l'étude

En cas de difficulté à la pose de VVP, les infirmiers diplômés d'État (IDE) ont pour habitude de faire appel à un médecin du service formé à la pose sous écho-guidage, souvent après plusieurs tentatives de cathétérisation par des intervenants multiples.

L'objectif est de faciliter la réalisation de ce geste indispensable, de diminuer la douleur et d'améliorer le confort du patient en évitant les tentatives multiples et de préserver un capital veineux souvent déjà altéré.

Faisabilité

Les difficultés de pose de voies veineuses sont des situations quotidiennes dans le service des urgences adultes. La législation n'interdit pas l'utilisation d'un appareil d'échographie par un IDE dans cette indication. Plusieurs médecins du service des urgences, formés à cette technique et pratiquant déjà des programmes de formations d'application échographique, participeront à la formation des IDE du service travaillant à la salle d'accueil des urgences vitales (SAUV), dans l'objectif de former à terme tous les IDE du service, voire du PHU 3.

Réalisation

Formation :

45 minutes théoriques puis 1 heure pratique sur fantômes. Accompagnement, pour les 10 premières poses.

Médecins du service des urgences participant à la formation des IDE :

Pr Leconte P.

Dr Pes Philippe

Dr Arnaudet Idriss

Dr Grignon Océane

Mathilde Le Manchec, interne DESC de médecine d'urgence.

Apprenants : IDE des urgences et du SAMU travaillant à la SAUV.

5 participants maximum par formation.

Partie théorique (rappels anatomiques, utilisation de l'échographe, lecture d'images, présentation du matériel et des documents de recueil de données, vidéo pédagogique de réalisation du geste).

Partie pratique (repérages des vaisseaux *in vivo* entre apprenants, cathétérisation sur bras fantôme à 5 reprises).

Formation validée par une liste de critère à remplir dans 6 catégories (utilisation de l'échographe, préparation du matériel, hygiène, installation, choix de la veine, cathétérisation/ponction veineuse).

Phase d'accompagnement par un médecin formé pour les 10 premières poses sur patient.

Phase d'inclusion

Chaque IDE formé inclura tout patient se présentant aux urgences du CHU et répondant aux critères d'inclusion, selon l'algorithme disponible aux urgences.

Critères d'inclusion :

- Patients majeurs, capables.
- Consentement oral et écrit du patient.
- Admis dans le SAU de Nantes.
- Antécédent de difficulté à la pose d'une VVP.
- Ou difficulté pressentie par l'IDE lors de l'examen des membres supérieurs.
- Ou 2 échecs de pose de VVP par un IDE expérimenté (> 3 ans d'expérience).

Critères de non inclusion :

- Mineur ou incapable majeur.
- Refus oral ou écrit.
- Indication à la pose d'une voie veineuse centrale ou d'un cathéter intra-osseux.

Si critères d'inclusion remplis et absence de critère d'exclusion : pose de la VVP sous écho-guidage par l'IDE formé.

Cathétérisation écho-guidée (fiche technique pour l'IDE disponible aux urgences):

Appareil : 2 appareils d'échographie disponibles aux urgences (Philips - CX50).

Hygiène : Sonde désinfectée, protégée par une gaine stérile, utilisation d'un gel stérile, badigeon large (désinfection en 4 temps), désinfection des mains à la solution hydro-alcoolique, port de gants non stériles.

Cathéter : 16 à 20 Gauges, court ou long.

Formulaire satisfaction patient et formulaire recueil de données IDE

Après 2 échecs, recours à un médecin ou IADE formé.

Durée prévisionnelle : 1 an

Les heures dédiées à la formation des IDE seront récupérées.

Les IDE incluront les patients sur leur temps de travail.

Les médecins formeront les IDE sur leur temps d'activité non clinique.

Intervention souhaitable d'un méthodologiste pour définir précisément le nombre de sujet à inclure (évalué à 40), et accompagner le projet sur le versant méthodologique.

Retombées attendues

- Amélioration de la qualité et de la rapidité de prise en charge des patients instables, en détresse vitale et réduction de la morbi-mortalité due à un abord veineux différé.
- Limitation de la douleur, préservation du capital veineux, diminution des complications et des morbidités (notamment des infections de cathéters qui constituent des infections nosocomiales et représentent un coût non négligeable).
- Gain de temps paramédical et médical (pas d'appel IADE en renfort, pas d'appel de médecin).
- Autonomisation des IDE des urgences en cas de difficulté de ponction veineuse.
- Formation, à terme, de l'ensemble des IDE du service, voire du PHU3.
- Réalisation d'une étude multicentrique dans les centres hospitaliers des Pays de la Loire.

Nom du référent médical de l'unité :	Pr LECONTE Philippe / Dr GRIGNON Océane (PHC)
Date :	13/03/2018

Merci de préciser ci-après, en quelques lignes, votre avis sur l'opportunité de l'étude et votre engagement à prescrire le soin si le projet de recherche nécessite une prescription médicale,

Plusieurs médecins du service se sont engagés à former, à terme tous les IDE des urgences à cette technique.

L'autonomisation des IDE, et l'acquisition de nouvelles compétences doivent être encouragées.

L'échographie constitue une technique innovante et validée dans cette indication.

Avis très favorable

ANNEXE 10

Descriptif du projet AOI paramédical

Titre du projet

Évaluation d'un protocole de formation court des infirmiers des urgences à la pose de voie veineuse périphérique et à la ponction veineuse sous écho-guidage aux urgences du CHU de Nantes : Étude ECHO-INF

Nom et prénom de l'investigateur-coordonateur

Rodolphe Rouet, infirmier, urgences (SAUV) et SAMU

Mail : rodolphe.rouet@chu-nantes.fr, rorouro@orange.fr

Nom et prénom du cadre de santé de l'unité de soin

Urgences : Sabardu Myriam

SAMU : Bosquet Emmanuelle

Nom et prénom du responsable médical de l'unité de soins

Coordination scientifique du projet : Dr Grignon Océane (Praticien hospitalier contractuel, service des urgences).

Mail : oceanegrignon@chu-nantes.fr DECT : 70245

Rationnel (contexte) [maximum 320 mots]

Contexte

Ponctions veineuses et poses de voies veineuses périphériques (VVP) constituent des soins courants dans les services d'urgences. Certaines situations peuvent compliquer ces gestes (mauvais capital veineux, obésité, œdème...) et conduisent à un abord veineux difficile, impliquant ponctions multiples, douleur, allongement du temps de prise en charge (1) et inconfort pour les patients.

La pose de VVP sous écho-guidage est une solution alternative validée en cas de difficulté actuelle ou prévisible de ponction (2). Elle améliore le taux de succès par trois dans une méta-analyse récente (3).

La législation n'interdit pas l'utilisation d'un appareil d'échographie par un infirmier diplômé d'état (IDE) dans cette indication.

Des programmes de formation destinés aux IDE ont d'ailleurs, été mis en place avec succès (4). La littérature montre des résultats positifs avec un taux de succès élevé (5), une amélioration de la satisfaction des patients et des soignants.

Au CHU de Nantes, les infirmiers anesthésistes diplômés d'état sont formés à la pose de midlines (voies veineuses périphériques de longue durée) sous écho-guidage avec un taux de réussite évalué à plus de 80%. Dans la littérature, les programmes de formation décrits s'étalent sur plusieurs jours.

Hypothèse

Un programme court (45 min de formation théorique puis 1 heure de formation pratique sur fantômes), suivi d'un accompagnement pour les dix premières poses, pourrait permettre d'obtenir un taux de réussite comparable à celui retrouvé dans la littérature. Cela permettrait ainsi de former à terme l'ensemble des IDE des urgences. En effet, nous avons déjà l'expérience de ce type de formation courte en échographie avec des résultats très satisfaisants.

Objectif principal de l'étude : évaluation d'un programme de formation court des IDE des urgences à la pose de VVP et à la ponction veineuse sous écho-guidage chez les patients avec abord veineux difficile.

Objectifs secondaires

- Évaluation de la réalisation du geste.
- Évaluation de la sécurité du geste.
- Évaluation de la douleur et du niveau de satisfaction des patients.

Décrire la genèse du questionnement :

- 2 *Questionnement initial et le contexte de soin qui l'a fait émerger, les données disponibles sur votre question initiale*
- 3 *Le cadre théorique dans lequel il s'intègre*
- 4 *La problématique selon les références théoriques mobilisées*
- 5 *La ou les hypothèse(s) de recherche*

Cette partie doit se terminer par une question de recherche et les objectifs de la recherche.

Originalité et Caractère Innovant [maximum 160 mots]

Justification de l'étude

L'abord veineux difficile est défini au-delà de 2 échecs de cathétérisation. En cas de difficulté à la pose de VVP, les IDE ont pour habitude de faire appel à un médecin du service formé à la pose sous écho-guidage, souvent après plusieurs tentatives de cathétérisation par des intervenants multiples.

L'objectif est de faciliter la réalisation de ce geste indispensable, de diminuer la douleur et d'améliorer le confort du

patient en évitant les tentatives multiples et de préserver un capital veineux souvent déjà altéré.

Originalité

Il s'agit de proposer aux IDE, travaillant aux Urgences du CHU, une formation courte de quelques heures à un geste technique afin d'améliorer et de sécuriser une pratique de soins courant.

Caractère innovant

Il est représenté par l'évaluation d'une formation brève et standardisée, ce qui n'a pas été retrouvé dans l'analyse de la littérature.

Un tel programme n'a, par ailleurs, jamais été mis en place dans un service d'urgence en France.

Méthodologie de la phase exploratoire [maximum 160 mots] Faisabilité

Plusieurs médecins du service, formés à cette technique et pratiquant déjà des programmes de formations d'application échographique, participeront à la formation des IDE travaillant à la salle d'accueil des urgences vitales (SAUV)

Formation

45 minutes théoriques puis 1 heure pratique sur fantômes, liste de critères à remplir (annexe 1) dans 6 catégories pour valider la formation (utilisation de l'échographe, préparation du matériel, hygiène, installation, choix de la veine, cathétérisation). Accompagnement pour les 10 premières poses.

Inclusion du patient (annexe 2)

Critères d'inclusions remplis et absence de critère d'exclusion : pose de la VVP sous écho-guidage par l'IDE.

Cathétérisation échoguidée (annexe 3)

Hygiène : Sonde désinfectée, protégée par une gaine stérile, utilisation d'un gel stérile, badigeon large (désinfection en 4 temps), désinfection des mains à la solution hydro-alcoolique, port de gants non stériles.

Cathéter : 16 à 20 gauges, court ou long.

Formulaire satisfaction patient et formulaire recueil de données IDE (annexes 4,5)

Après 2 échecs, recours au médecin ou IADE formé.

Préciser la méthode que vous allez utiliser pour réaliser la phase exploratoire.

Définir les objectifs de la phase exploratoire : tester la faisabilité de la recherche (moyens humains, matériels et nombre de patients disponibles pour mener la recherche), préciser l'organisation du déroulement de l'étude, tester les critères de jugement.

Calendrier du projet

Phase initiale de formation

Médecins du service des urgences participant à la formation des IDE :

Pr Leconte P.

Dr Pes Philippe

Dr Arnaudet Idriss

Dr Grignon Océane

Mathilde Le Manchec, interne DESC de médecine d'urgence.

Apprenants : IDE des urgences et du SAMU travaillant à la SAUV

5 participants maximum par formation

Partie théorique (rappels anatomiques, utilisation de l'échographe, lecture d'images, présentation du matériel et des documents de recueil de données, vidéo pédagogique de réalisation du geste)

Partie pratique (repérages des vaisseaux *in vivo* entre apprenants, cathétérisation sur bras fantôme à 5 reprises).

Phase d'accompagnement par un médecin formé pour les 10 premières poses sur patient.

Phase d'inclusion

Chaque IDE formé inclura tout patient se présentant aux urgences du CHU et répondant aux critères d'inclusion, selon l'algorithme (annexe 2).

Durée prévisionnelle : 1 an

Intervention souhaitable d'un méthodologiste pour définir précisément le nombre de sujet à inclure (évalué à 40), et accompagner le projet sur le versant méthodologique.

Préciser le rôle et les interventions des intervenants co-investigateurs et du méthodologiste (si applicable).

Population d'étude

Critères d'inclusion :

- Patients majeurs, capables.
- Consentement oral et écrit du patient.
- Admis dans le SAU de Nantes.
- Antécédent de difficulté à la pose d'une VVP.
- Ou difficulté pressentie par l'IDE lors de l'examen des membres supérieurs.
- Ou 2 échecs de pose de VVP par un IDE expérimenté (> 3 ans d'expérience).

Critères de non inclusion :

- Mineur ou incapable majeur.
- Refus oral ou écrit.
- Indication à la pose d'une voie veineuse centrale ou d'un cathéter intra-osseux.

Bénéfices attendus pour le patient et/ou le service et l'établissement et/ou la santé publique [maximum 320 mots]

- Amélioration de la qualité et de la rapidité de prise en charge des patients instables, en détresse vitale et réduction de la morbi-mortalité due à un abord veineux différé.
- Limitation de la douleur, préservation du capital veineux, diminution des complications et des morbidités (notamment des infections de cathéters qui constituent des infections nosocomiales et représentent un coût non négligeable).
- Gain de temps paramédical et médical (pas d'appel IADE en renfort, pas d'appel de médecin)
- Autonomisation des IDE des urgences en cas de difficulté de ponction veineuse.
- Formation, à terme, de l'ensemble des IDE du service, puis du PHU3.
- Réalisation d'une étude multicentrique au sein des Pays de la Loire afin d'élargir et valoriser cette pratique en soins infirmiers.

Organisation de votre projet

Le temps infirmier dédié à cette recherche est estimé à quelques heures présentes pour des réunions et les premières formations qui pourront être récupérées a posteriori ou payées en heures supplémentaires.

Les inclusions se réaliseront sur le temps de travail des infirmiers.

Les formations seront assurées par des médecins, sur un temps non clinique dédié.

La récupération et l'analyse des données seront réalisées par Mathilde Le Manchec, interne du service.

Décrire l'organisation du temps de travail envisagée (comment assurer votre remplacement sur le temps dédié à la recherche, comment allez-vous organiser le remplacement) pour mener cette étude. Cette organisation doit être préparée avec le cadre de santé.

Perspectives de valorisation [maximum 160 mots]

Publication envisagée dans une revue de médecine d'urgence (Annales Françaises de Médecine d'Urgence), article à écrire en anglais pour proposer une publication dans une revue européenne (European Journal of Medicine).

Abstract à proposer également pour le congrès Urgences 2020 et au congrès du CMUPL (Collège de Médecin d'Urgence des Pays de la Loire) en fonction de l'avancée du projet.

Type de publication, de communication envisagée (congrès...).

Bibliographie [maximum dix références]

1 Witting MD. IV Access Difficulty: Incidence and Delays in an Urban Emergency Department. *J Emerg Med.* 2012 Apr 1;42(4):483-7.

2 Zetlaoui PJ, Bouaziz H, Jochum D, Desruennes E, Fritsch N, Lapostolle F, et al. Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires. *Anesth Réanimation.* 2015 Apr;1(2):183-9.

3 Egan G, Healy D, O'Neill H, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh SR. Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J* 2013;30:521-6.

4 Fuzier R, Rougé P, Pierre S. Abords veineux périphériques échoguidés. *Presse Médicale* 2016;45:177-82.

- 5 Kerforne T, Petitpas F, Frasca D, Goudet V, Robert R, Mimos O. Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access in Severely Ill Patients With Suspected Difficult Vascular Puncture. *Chest* 2012;**141**:279–80.

Budget prévisionnel

(le plafond financier de l'étude ne devra pas dépasser 20 000€)

Retourner en annexe le détail du budget selon la grille Excel® fournie.

16 244,40 €

Le budget alloué pourra permettre de financer :

- une quotité de temps de travail pour l'investigateur principal afin de mener son projet
- un appui méthodologique
- des frais de transport si le recueil de données se fait en dehors de l'établissement
- du petit matériel ou de la papeterie
- des frais de congrès si les résultats seront présentés en congrès (préciser lequel : lieu et date).

ANNEXE 11

Demande financière 16/03/2018					
Etablissement promoteur : CHU de Nantes	Investigateur coordonnateur : ROUET Rodolphe		AOI paramédical : étude ECHO-INF		
NATURE DE LA DEPENSE	DETAIL	CALCUL	2018	2019	Total en K€
PERSONNEL					
Temps Investigateur	Formation des IDE à l'utilisation de l'échographie par médecin	120min * 71 x 5 formateurs	0,14€		0,14€
Temps IDE/IRC	Coordination du projet	12j * 262,2€	3,15€		3,15€
	Saisie des données sur le CRF papier	120min*34 x 40 €	2,72€		2,72€
	Valorisation des résultats	3j*262,2€	0,79€		0,79€
	Formation des IDE à l'utilisation de l'échographie	120min *34* 50 IDE	3,40€		3,40€
Méthodologiste***	Préparation projet + et analyses	nb jours x coût horaire **		5000	5000
Sous-total (1)					
DEPENSES HOTELIERES ET GENERALES					
Frais de publication					
Traduction					
Frais de mission					
Frais de congrès					
Inscription				300	300
Dépenses hôtelières et générales				700	700
Reprographie si poster				50	50
Dépenses matérielles					
Papeterie	Note d'information patient		500	0	
Sous-total (2)					
TOTAL (1)+(2)					
					16,24€

* coût journalier IDE : 262,5 € / IDE spécialisé : 315€

** si plusieurs méthodologistes interviennent sur le projet, insérer le nombre de lignes nécessaires

*** coût journalier statisticien : 315 € / sociologue : 300 €

**Vu, le Président du Jury,
*Professeur BATARD Éric***

**Vu, le Directeur de Thèse,
*Docteur GRIGNON Océane***

Vu, le Doyen de la Faculté,

LE MANCHEC Mathilde

Titre de la thèse :

Rédaction d'un protocole pour l'évaluation d'une formation courte des infirmiers à l'abord veineux périphérique sous écho-guidage aux urgences du CHU de Nantes : Étude ÉCHO-INF

RÉSUMÉ

Le projet ÉCHO-INF est une étude prospective, interventionnelle à risques et contraintes minimales, ouverte et mono-centrique. L'objectif est d'évaluer l'efficacité d'un programme de formation court à l'abord veineux périphérique sous écho-guidage, pour les infirmiers du SAMU et des urgences du CHU de Nantes.

Cette formation se compose d'une phase théorique de 45 à 55 minutes, puis d'une phase pratique sur bras fantômes (1 heure). Les infirmiers bénéficieront d'un accompagnement lors de leurs 10 premières poses sur patients. Ces derniers pourront alors inclure des sujets. Nous observerons leur taux de réussite.

Nous avons relevé, sur une période de 2 mois (Juin et Juillet 2018), certaines données sur les patients présentant un abord veineux difficile (≥ 2 essais de ponction/perfusion) aux urgences du CHU de Nantes. L'âge moyen de ces patients est de 52,9 ans ($\pm 25,5$, IC 95 % [39,6-66,2]). 66% sont des femmes. Le nombre d'essais moyen constaté est élevé avec 4,75 essais ($\pm 2,14$, IC 95 % [3,7-6,0]) avec un nombre d'intervenants moyen à 2,43 ($\pm 1,63$, IC 95 % [1,71-3,12]). Cela altère la satisfaction de ces patients (5,29/10, $\pm 3,42$, IC 95 % [3,67-6,91]) et majore leur douleur (4,52/10 $\pm 3,38$, IC 95 % [3,0-6,04]).

Dans le but de financer notre étude, nous avons répondu à l'appel d'offre interne paramédical du CHU de Nantes. Nous n'avons malheureusement pas été retenus. Cependant, les avis émis nous ont permis d'améliorer notre projet en vue d'une nouvelle demande de financement. Il faudra mettre au premier plan l'intérêt de valider cette formation courte afin de pouvoir former l'ensemble des infirmiers des urgences voire du pôle. Ainsi, les infirmiers gagneront en autonomie et moderniseront leur pratique. Enfin, cela pourra diminuer la durée de prise en charge et la douleur des patients, tout en améliorant leur satisfaction.

Mots clés: voie veineuse périphérique, écho-guidage, infirmier, formation, urgences.