
Mémoire, y compris stage professionnalisant[BR]- Séminaires méthodologiques intégratifs[BR]- Anticiper, c'est réussir : le score PREDIV-E pour la ponction veineuse difficile

Auteur : Territo, Gaëlle

Promoteur(s) : LOPEZ IGLESIAS, Raphaelle; Paquay, Méryl

Faculté : Faculté de Médecine

Diplôme : Master en sciences de la santé publique, à finalité spécialisée en praticien spécialisé de santé publique

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/24036>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

ANTICIPER, C'EST REUSSIR : LE SCORE PREDIV-E POUR LA PONCTION VEINEUSE DIFFICILE

Mémoire présenté par **Gaëlle Territo**

En vue de l'obtention du grade de
Master en Sciences de la Santé publique

Finalité spécialisée en Santé Publique

Année académique 2024-2025

Échoguidage pour la mise en place de cathéter veineux périphérique : création d'un score prédictif

Mémoire présenté par **Gaëlle TERRITO**

En vue de l'obtention du grade de
Master en Sciences de la Santé publique

Finalité spécialisée en Santé Publique

Promoteurs : (1) Raphaëlle LOPEZ IGLESIAS

(2) Méryl PAQUAY

Année académique 2024-2025

Remerciements

Ce mémoire n'aurait pu voir le jour sans le précieux soutien des personnes qui m'ont accompagnée, de près ou de loin.

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux promotrices : Docteur R. Lopez, pour la confiance qu'elle a témoignée tout au long de l'élaboration de ce projet, ainsi que pour son expertise et ses conseils. Meryl Paquay, pour son engagement sans faille, sa disponibilité, ses connaissances et surtout ses encouragements permanents.

Je remercie également Yasemin Ayhan, assistante et doctorante en Psychologie de la santé, pour la relecture attentive de cette étude. Ainsi que Monsieur Kwan, pour son accompagnement précieux dans les analyses statistiques.

Merci à mon équipe et à mes cheffes des urgences du CHU de Liège, qui ont participé à cette étude et ont fait preuve d'une grande compréhension en acceptant mes nombreux changements d'horaires, me permettant ainsi de poursuivre mes études dans les meilleures conditions.

Je souhaite aussi remercier Docteur Marissaux et Docteur Stifkens pour avoir accepté d'être lecteurs et membres du jury de ce mémoire.

Enfin, je remercie tout particulièrement ma famille, ma belle-famille, mes ami(e)s et mon fiancé, pour leur soutien, leur aide précieuse et leurs encouragements tout au long de ces deux années intensives.

A vous, mes Nonni, merci de m'avoir transmis tant de force. Vous auriez été si fiers de moi.

Table des matières

1. Préambule	1
2. Introduction	3
2.1 Contexte	3
2.2 Échoguidage	4
2.3 Score DIVA	5
3. Matériels et méthodes.....	7
3.1 Aspects réglementaires	7
3.2 Approche et design.....	7
3.3 Objectifs et hypothèses	7
3.4 Phase qualitative : développement du score	8
3.4.1 Population.....	8
3.4.2 Déroulement de la collecte : période, outils et variables récoltées	8
3.4.3 Analyse des données	9
3.5 Phase quantitative : validation de la fiabilité du score	9
3.5.1 Population.....	9
3.5.2 Calcul d'échantillon.....	10
3.5.3 Organisation, planification de la collecte des données et outils	10
3.5.4 Analyse des données	11
4. Résultats	13
4.1 Phase qualitative : développement du score	13
4.1.1 Présentations descriptives des données qualitatives	13
4.1.2 Présentation du score	15
4.2 Phase quantitative : validation de la fiabilité du score	16
4.2.1 Analyse de la fiabilité du score	16
5. Discussion et perspectives	18
5.1 Limites et biais	21
6. Conclusion	22

Références

Annexes

Résumé

Introduction – Lorsqu'un patient se présente dans un service d'urgence et qu'un prélèvement sanguin s'avère nécessaire, une ponction veineuse est réalisée, pouvant aller, selon l'indication clinique, jusqu'à la mise en place d'un cathéter veineux périphérique. Le taux d'échec de pose d'un cathéter veineux périphérique est estimé à environ 20%. (1)

Cette étude vise à créer un score prédictif identifiant les patients ayant un capital veineux précaire et redevable d'échoguidage pour la mise en place de cathéter veineux périphérique. L'objectif est que le score soit valide, fiable et adapté à la population présente aux urgences.

Matériel et méthodes – L'étude a été menée au Centre Hospitalier Universitaire du Sart-Tilman à Liège, en Belgique. Une première partie consistait à créer un score à l'aide de plusieurs médecins et infirmiers. Et la seconde partie, consistait à évaluer la fiabilité inter évaluateurs (médecins et infirmiers experts en médecine aigue et critique) afin de vérifier si le score du patient, admis aux urgences, restait identique quel que soit l'évaluateur. L'analyse statistique a été réalisée en utilisant le coefficient de corrélation intraclasse (ICC) qui sert à évaluer la fiabilité de l'outil par la concordance des réponses entre plusieurs évaluateurs.

Résultats – Les résultats ont montré une excellente fiabilité du score prédictif avec un ICC global de 0,84 et une p valeur hautement significative ($1,45e^{-51}$). De plus, les coefficients de corrélation intraclasse obtenus pour les cinq sous-groupes sont tous supérieurs à 0,70, indiquant une concordance inter-évaluateurs allant de très bonne à excellente.

Conclusions – Le score PREDIV-E (Predictive Difficult Intravenous-Emergency) est proposé comme outil d'aide à l'identification des patients ayant un capital veineux précaire justifiant un recours à l'échoguidage. Son utilisation pourrait réduire les échecs d'insertion, améliorer le confort des patients et limiter les complications. Ce score représente un véritable outil d'aide à la décision.

Mots-clés : échoguidage ; fiabilité inter évaluateurs ; cathéter

Abstract

Introduction – When a patient arrives at an emergency department and a blood sample is required, a venipuncture is performed, which may involve the insertion of a peripheral venous catheter, depending on the clinical indication. The failure rate for peripheral intravenous catheter placement is estimated at around 20%. (1)

This study aims to create a predictive score to identify patients with poor venous access who require ultrasound guidance for peripheral intravenous catheter placement. The objective is for the score to be valid, reliable, and appropriate for the population present in the emergency department.

Materials and methods – The study was conducted at the University Hospital Center of Sart-Tilman in Liège, Belgium. The first phase consisted of creating a score with the collaboration of several physicians and nurses. The second phase consisted of evaluating inter-rater reliability (doctors and nurses specializing in acute and critical care) to verify whether the score of the patient admitted to the emergency department remained the same regardless of the evaluator. The statistical analysis was performed using the intraclass correlation coefficient (ICC), which is used to assess the reliability of the tool by comparing the responses of several evaluators.

Results – The results demonstrated excellent reliability of the predictive score, with an overall ICC of 0.84 and highly significant p-value ($1,45e^{-51}$). Furthermore, the intraclass correlation coefficients obtained for the five subgroups were all above 0.70, indicating inter-rater agreement ranging from very good to excellent.

Conclusions – The PREDIV-E score (Predictive Difficult Intravenous – Emergency) is proposed as a tool to help identify patients with poor venous access who would benefit from ultrasound – guided insertion. Its use could reduce insertion failures, improve patient comfort, and limit complications. This score represents a valuable decision-support tool.

Keywords: ultrasound guidance; inter-rater reliability; catheter

1 Préambule

Une ponction veineuse est « *un acte invasif qui consiste à prélever du sang du système circulatoire par une piqûre afin d'obtenir un échantillon pour analyse et diagnostic.* » (2)

Ce geste est indispensable en milieu hospitalier, et plus encore dans les services d'urgences où la rapidité et l'efficacité des soins sont déterminants. Toutefois, lorsqu'elle nécessite plusieurs tentatives infructueuses, elle devient une source de difficulté clinique et organisationnelle. Il est généralement admis qu'au-delà de deux essais, la ponction veineuse périphérique est considérée comme difficile. (3) Les patients présentant un capital veineux précaire – défini par « *l'absence de veines visibles ou palpables malgré l'application du garrot lors de l'évaluation clinique* » – constituent une population à risque. (4) Cette situation peut retarder la pose d'un accès veineux, engendrer des délais de diagnostics, l'initiation d'un traitement, et exposer à des complications telles que des hématomes, des infiltrations voire des infections. (5)

Dans la pratique quotidienne des soignants, l'identification précoce de ces patients est essentielle pour adapter immédiatement la stratégie de ponction. L'utilisation de l'échographie, dans ce cas de figure, nommé « échoguidage » permet de détecter des veines cibles invisibles à l'œil nu et permet aux professionnels de la santé de voir l'aiguille et les structures environnantes qui ne doivent pas être endommagées lors de l'insertion de celle-ci. (6)

L'échoguidage, comparé à la méthode de repérage traditionnelle (visibilité et palpabilité d'une veine cible dans le bras ou la main, après la pose du garrot.) (6), a démontré sa capacité à augmenter le taux de réussite dès la première tentative, à améliorer le confort du patient et du soignant, et à réduire les coûts liés à la consommation de matériel et à la prolongation des soins. (7, 8) Toutefois, son recours reste souvent tardif voire inexistant, faute de formation et d'un outil permettant de repérer rapidement les patients ayant un capital veineux précaire.

En tant que jeune infirmière travaillant aux urgences depuis un peu plus de quatre ans, j'ai souvent été confrontée à la problématique des patients difficiles à ponctionner. Au fil du temps, j'ai pu constater que même parmi mes collègues plus anciens et expérimentés, ce type de situation reste fréquent. Ces échanges ont renforcé notre conviction qu'il s'agit d'un véritable enjeu de santé publique. En effet, un tel outil serait d'une grande importance : il pourrait participer à la prévention des complications et à l'amélioration du confort du patient, deux piliers essentiels de la qualité des soins. (5) En partant de ce constat, l'objectif de cette étude est de créer un outil prédictif simple, reproductible et facilement applicable en pratique

clinique, visant à identifier, dès l'admission, les patients susceptibles de présenter une ponction veineuse difficile.

2 Introduction

2.1 Contexte

L'obtention d'un accès veineux périphérique constitue un acte fréquent, parfois vital, dans la prise en charge des patients aux urgences. Plus d'un patient sur deux qui franchit les portes d'un service d'urgence bénéficiera d'un cathéter veineux périphérique. (5) Utilisé tant pour les examens diagnostiques (biologie sanguine, prélèvements d'hémocultures, imagerie médicale, etc.) que pour les interventions thérapeutiques (analgésie, hydratation intraveineuse, transfusions de produits sanguins, etc.). (9) Ce geste, en apparence simple, repose sur l'inspection, la visualisation et la palpation des veines. Pourtant ces techniques de repérages ne sont néanmoins pas possibles chez tous les patients. (9, 10) Les patients dits à « capital veineux précaire » - qu'ils soient obèses (BMI >30), cachectiques, en hypovolémie, en anasarque, porteurs de pathologies chroniques, sous chimiothérapie, dialysés ou atteints de vasculopathie – représentent un défi technique considérable. (3, 4, 11) Dans ce cas de figure, les tentatives de ponctions se multiplient, parfois par plusieurs soignants successifs. Cette répétition entraîne un surcoût en temps et en ressources, retarde l'administration des traitements et compromet la rapidité des diagnostics. (3, 10) Selon la définition de Fields et al. (2014) un accès veineux est qualifié de difficile après « *au moins 2 tentatives intraveineuses infructueuses, ainsi qu'un manque de veines visibles ou palpables* ». (3) L'analgésie est un élément important à prendre en compte pour le bien-être des patients et l'anticipation des complications liées à la douleur. Un diagnostic tardif provoque une durée de séjour plus longue dans le service d'urgence entraînant l'accumulation de patients et majorant le risque de survenue d'événements indésirables. (5, 12, 13) L'enjeu devient encore plus critique lorsque le patient présente une instabilité hémodynamique nécessitant un accès veineux immédiat pour restaurer ou maintenir le volume liquidien circulant. (4, 10) L'impossibilité d'obtenir rapidement cet accès est une source de frustration pour les soignants et compromet la prise en charge optimale pour le patient. (12) L'absence d'accès vasculaire nécessite des ressources supplémentaires afin de prendre le relais en cas d'échec du prestataire. (14) D'après la littérature, l'état général du patient – en anasarque, hypovolémie, ... - joue un rôle dans la probabilité d'obtenir un accès veineux. (4) De plus, chaque tentative fragilise la barrière cutanée, augmentant le risque d'infection locale, de sepsis et de complications, en particulier chez les immunodéprimés. (15) En cas d'échec, le recours au cathéter veineux central – « *dispositif mis en place par un médecin dans le système veineux profond par voie percutanée* » (16) - reste une option, bien que ce

geste s'expose à des complications potentiellement graves : ponction artérielle, pneumothorax, embolie gazeuse, etc.., ceci entraînant une morbidité et mortalité importantes. (10, 17) L'accès intra-osseux – « *mise en place d'une voie d'abord dans la cavité médullaire d'un os long ou plat.* » (18) - quant à lui, n'est envisagé que dans des situations extrêmes et reste limité par sa durée d'utilisation (24 heures) et la douleur qu'il engendre. (4, 10) Cette problématique révèle une insuffisance des outils disponibles en pratique clinique : il manque aujourd'hui un outil de type score : simple, rapide et fiable, permettant d'anticiper les difficultés d'accès veineux dès l'arrivée du patient aux urgences. L'échoguidage, déjà documenté dans la littérature comme une alternative efficace au repérage visuel et palpatoire, serait une solution potentielle. (13)

2.2 Échoguidage

Le guidage par échographie (ultrason) pour le réseau vasculaire est documenté depuis plus de trente ans. (19) Cette technique non-invasive permet la visualisation des vaisseaux, l'identification des veines et des artères sous cutanées, ainsi que la détection d'éventuelles complications, telles que les thromboses ou les variations anatomiques. Elle est couramment utilisée dans divers contextes cliniques, notamment par les médecins, pour la mise en place de cathéter veineux central, d'une ligne artérielle ou lors d'un accès intraveineux périphérique difficile. (19) L'échoguidage améliore le taux de réussite des ponctions intraveineuses dès la première tentative, ce qui l'amène à son intégration dans les protocoles des services d'urgence aux Etats-Unis. (5, 13) En revanche, l'usage de cette technique par le personnel infirmier reste limité, voire inexistant, dans de nombreux pays, y compris en Belgique. (5) L'échoguidage par le personnel infirmier pourrait être pertinente pour les patients présentant un capital veineux limité ou après des échecs répétés d'accès vasculaires. Elle constitue un gain potentiel en temps, en ressources financières et en confort pour le patient (5) L'échoguidage pourrait contribuer à réduire le taux d'échec de pose de cathéters veineux périphériques, actuellement estimé à environ 20%. (1) L'avantage principal de cette technique réside dans la visualisation en temps réel du flux sanguin et du diamètre veineux, sans émission de rayonnement ionisant. (13) Aucune contre-indication à l'échographie n'a été rapportée dans la littérature. Les précautions concernent uniquement la ponction elle-même : le membre choisi ne doit pas présenter de brûlure, de thrombose veineuse profonde, de blessures, de fistule artérioveineuse, ni avoir été le site d'une mastectomie. (5, 10, 19)

Bauman et al. (2009), ont montré que, chez les patients difficiles à ponctionner, l'échoguidage réalisé par le personnel infirmier réduit significativement le nombre de ponctions et le temps nécessaire à leur réalisation. Cette étude rapporte également une augmentation de la satisfaction des patients et une diminution des complications. (20) La revue systématique de Tada et al. (2002) a classé les patients en trois catégories (difficiles, modérées, faciles) à partir de la méthode de repérage traditionnelle. Ceci ayant pour but de prouver que l'échoguidage sera d'autant plus nécessaire dans la catégorie difficile que modérée et facile. Ainsi, chez les patients difficiles, décrits comme n'ayant pas de veines visibles ou palpables, l'échoguidage améliore significativement le taux de réussite au premier essai ainsi que le succès global, incluant la satisfaction, la douleur et les complications. Toutefois, le temps de procédure est plus long qu'avec la technique de repérage traditionnelle. Pour les patients à difficulté modérée, décrite comme une possibilité de succès d'insertion dès la première tentative, une seule étude rapporte un bénéfice de l'échoguidage, sans différence significative sur le succès global. Enfin, chez les patients faciles, l'échoguidage est associée à une diminution du taux de réussite au premier essai. (6) La mise en œuvre de cette pratique requiert une formation préalable du personnel infirmier, la maîtrise de l'utilisation et de l'interprétation des images échographiques n'étant pas intégrée dans le cursus initial. En 2015, le Collège australien de médecine d'urgence a mis en place des ateliers de formations en échographie, d'une durée de cinq à sept jours, alternant enseignement théorique et pratique, dispensés par des médecins qualifiés. Ces sessions ont rencontré un succès croissant, entraînant une augmentation continue du nombre de participants. (21)

2.3 Score DIVA

A ce jour, aucune recommandation officielle ne définit l'échoguidage pour la mise en place d'un cathéter veineux périphérique chez l'adulte. En 2008, Yen, Reigert et Gorelick ont développé une règle de prédiction clinique visant à identifier, en pédiatrie, les patients présentant un accès intraveineux difficile. Ce modèle, nommé DIVA (Difficult IntraVenous Access) (annexe 1), repose sur quatre variables : antécédent de prématurité, tranche d'âge de l'enfant, visibilité et palpation de la veine. Son application a permis d'améliorer le taux de réussite des poses de cathéters périphériques chez les enfants difficiles à ponctionner. Toutefois, l'ampleur des ressources nécessaires à sa mise en œuvre limite son usage généralisé. (22) Ce concept a ensuite été adapté à la population adulte, donnant naissance à « score A-DIVA » pour Adult

Difficult IntraVenous Access (annexe 2). Ce dernier intègre cinq critères : visibilité et palpabilité de la veine, historique d'accès intraveineux difficile, diamètre de la veine et l'indication à une chirurgie non planifiée. S'il a démontré sa validité dans un contexte préopératoire, son champ d'application demeure restreint à une population chirurgicale programmée. Les services d'urgence, quant à eux, accueillent une population plus hétérogène, incluant des patients hémodynamiquement instables, polytraumatisés ou présentant des comorbidités multiples. (1)

L'objectif de ce travail sera donc d'élaborer un score prédictif valide et fiable spécifiquement adapté à la population des services d'urgence. Cet outil permettrait de cibler les patients pour lesquels l'échoguidage est indiqué, réduisant de ce fait les tentatives et diminuant le taux d'échec de 20% observé. (1, 23)

De plus, les scores cliniques sont considérés comme des aides à la prise de décision. En médecine, ces outils peuvent appuyer la démarche diagnostique, guider le choix thérapeutique ou encore orienter le pronostic. (24)

3 Matériels et méthodes

3.1 Aspects réglementaires

Soumission de l'étude au Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707) .

Le protocole d'étude a reçu son accord le 17 septembre 2024 avec la référence 2024/315.

Aucune objection éthique n'a été relevée quant à la réalisation de cette étude.

3.2 Approche et design

L'approche utilisée dans le cadre de ce travail était mixte de type séquentiel exploratoire, c'est-à-dire, avec une première partie qualitative suivie d'une seconde partie quantitative dépendante de la première. La première partie de cette étude visait à développer un score via la méthode Delphi, qui est un processus de communication structuré et qui consiste à réaccueillir et faire converger l'avis d'experts sur un sujet précis en plusieurs tours. (25) La deuxième partie s'est focalisée sur le test de la fiabilité du score grâce à une analyse de fiabilité inter évaluateurs.

3.3 Objectifs et hypothèses

L'objectif principal de cette étude était de créer un score valide et fiable afin d'identifier les patients ayant un capital veineux précaire redéuable d'échoguidage pour la mise en place d'un cathéter veineux périphérique.

Les hypothèses émises dans le cadre de ce travail étaient :

- Il est possible de créer un score fiable permettant d'identifier les patients ayant un capital veineux précaire.
- Notre hypothèse secondaire portait sur la reproductibilité du score, quel que soit l'évaluateur ; nous supposons ainsi que la fiabilité inter évaluateurs serait de bonne à excellente avec un coefficient de corrélation intraclasse (ICC) attendu supérieur à 0,75.

3.4 Phase qualitative : développement du score

3.4.1 Population

Lors de cette première partie, nous avons créé un score prédictif de la ponction veineuse difficile, qui s'est fait à partir d'une réalisation d'un consensus d'experts soignants par la méthode Delphi. Elle incluait des infirmiers, des assistants et médecins travaillant dans les unités de cardiologie, urgences et réanimations du CHU de Liège. La participation s'est faite sur base volontaire après avoir envoyé un mail explicatif aux diverses unités. Le nombre d'experts était de 20 pour assurer une faisabilité temporelle et organisationnelle. L'importance dans la méthode Delphi était l'expertise et la disponibilité des participants. (26)

Critères d'inclusion et d'exclusion :

Les critères d'inclusion sont la maîtrise de la langue française pour comprendre le questionnaire, être un professionnel de la santé expert dans le domaine de la médecine, en échographie ou anesthésie. Les participants présentant une période d'indisponibilité au cours du processus Delphi seront exclus de l'étude.

3.4.2 Déroulement de la collecte : période, outils et variables récoltées

La méthode Delphi a été menée d'octobre à février. A l'aide de Google Forms, outil de création de formulaire en ligne, nous avions d'abord créé un premier tour comprenant ces 3 questions ouvertes suivantes :

1. Quels critères doivent être pris en compte pour détecter un patient ayant un capital veineux précaire ?
2. Lorsque vous entendez l'expression « patient ayant un capital veineux précaire », à quels types de patients pensez-vous ?
3. Quel type de score imaginez-vous ?

A l'issue des réponses de celui-ci, nous avions réalisé le second tour qui reprenait l'ensemble des réponses des participants et ajouté à cela, les différents items extraits de la littérature qui nous semblaient pertinents. Les participants devaient ensuite sélectionner au maximum cinq items qu'ils considéraient comme les plus pertinents puis les classer par ordre de priorité, afin de déterminer leur positionnement dans la construction du score. Le troisième tour a consisté

en l'élaboration d'une première ébauche du score, intégrant les variables retenues lors des étapes précédentes. Afin d'affiner le score, ces deux questions ouvertes étaient proposées aux participants :

1. Que pensez-vous de la pertinence et de l'utilité de ce score ?
2. Quels éléments pourraient être améliorés ?

Ainsi, cela leur permettait de suggérer des améliorations concernant la structure et le contenu de notre outil. Ces retours qualitatifs avaient pour objectif d'optimiser la pertinence et la clarté du score avant sa version finale.

La méthode Delphi comprenait 3 tours successifs d'avis afin d'aboutir à un consensus de 75 % dont les résultats ont été utilisés pour élaborer le score. La communication s'est faite par questionnaire en ligne dont l'anonymat était garanti. (25, 26)

3.4.3 Analyse des données

A partir d'un tableau Excel, deux investigateurs ont recensé l'ensemble des réponses issues du premier tour. Cela a permis d'identifier les items les plus fréquemment cités par les participants. Au second tour, parmi les items jugés les plus pertinents, les cinq ayant recueilli le plus grand nombre de votes ont été retenus. Ainsi, grâce aux votes émis par les participants, des graphiques ont été réalisés via Microsoft Excel, permettant de déterminer l'ordre d'apparition des items dans le score.

3.5 Phase quantitative : validation de la fiabilité du score

3.5.1 Population

La population étudiée sera les médecins, médecins stagiaires et infirmiers des services d'urgences du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) du Sart-Tilman. Cette population compte en moyenne 60 infirmiers, 30 médecins et 30 assistants. La méthode d'échantillonnage est non probabiliste au volontaire, également appelée échantillonnage par convenance, pour garantir un meilleur engagement des participants.

Critères d'inclusions et d'exclusions :

Le critère d'inclusion principal est la qualité de médecin (superviseur, assistant et stagiaire) et d'infirmier travaillant au sein du service d'urgences où se déroule cette étude.

Le seul critère d'exclusion est le refus du professionnel de participer à l'étude.

3.5.2 Calcul d'échantillon

Afin de garantir la fiabilité du calcul de la taille de l'échantillon, trois approches complémentaires ont été utilisées. Dans un premier temps, un ICC de référence, issu de l'article scientifique de Van Loo et al. (2019) validé pour la création du score A-DIVA, a été retenu en raison de la similarité méthodologique avec notre score. (1) Ce paramètre a ensuite été appliqué à un calcul réalisé sur R, à l'aide de la formule ((calculateIccSampleSize)(p = 0.75, p0 = 0.6, k = 4, alpha = 0.05, power = 0.80, by = "p")), ce qui a permis, en complément d'une représentation graphique, d'estimer la taille optimale à 56 sujets, soit 224 observations. (1, 27). Enfin, ce résultat a été vérifié au moyen d'un calculateur automatique indépendant, confirmant la concordance parfaite entre les différentes méthodes et validant ainsi la taille d'échantillon retenue pour notre étude.

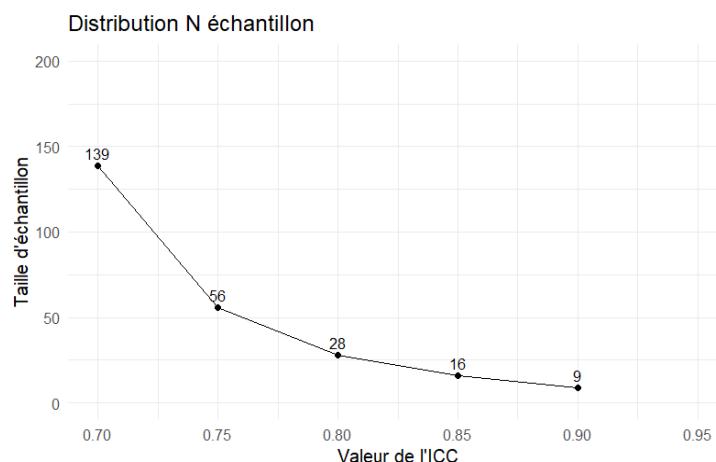


Figure1. Détermination de l'échantillon

3.5.3 Organisation, planification de la collecte des données et outils

La collecte des données a été réalisée à partir du score PREDIV-E (predictive difficult intravenous- emergency), élaboré lors de la phase 1 de l'étude, selon la méthode Delphi. Afin d'éliminer les problèmes potentiels de compréhension et de conception liés à l'application du score en conditions réelles, celui-ci a fait l'objet d'un prétest auprès de 4 patients par 4 évaluateurs durant une demi-journée. Les ajustements apportés à l'outil d'évaluation étaient

strictement pratico-pratiques, sans modification du contenu ni de la structure conceptuelle. Étant donné que chaque patient devait être évalué par quatre évaluateurs distincts, il a été décidé d'assembler, pour chaque patient, les quatre grilles de cotation correspondantes en un ensemble unique agrafé. Chaque score était clairement identifié selon la fonction de l'évaluateur, afin de faciliter l'attribution et d'éviter toute confusion lors de la collecte des données. Ces ensembles de scores étaient ensuite placés dans les enveloppes fixées sur la porte de la chambre du patient, ce qui permettait de limiter les risques de perte, de mélange ou d'oubli. Enfin, pour assurer un suivi rigoureux des participants et de faciliter la classification lors de l'analyse statistique, chaque première page était identifiée par un numéro allant de 1 à 56, correspondant au nombre total de sujets inclus.

Les évaluations ont été menées sur une journée de 8 h à 19 h auprès de chaque patient entrant dans le service des urgences. Le premier évaluateur (I1) était l'infirmier du tri, le second (I2) l'infirmier ayant pris en soins le patient, le troisième (M1) le médecin référent et le quatrième (M2) le médecin stagiaire. Ainsi, chaque évaluateur indépendamment a pu estimer le score de la ponction veineuse difficile pour un même patient selon le PREDIV-E.

3.5.4 Analyse des données

Des statistiques inférentielles ont été menées pour évaluer les variables quantitatives.

Après la collecte des données en format papier, celles-ci ont été encodées dans le programme informatique Microsoft Office Excel selon un code book. Chaque patient représentait un numéro, ce qui rendait les données complètement anonymes. Les données manquantes ont été codées « NA ». Pour éviter les erreurs d'encodage, nous avons vérifié à trois reprises par trois agents différents. (28) Dans l'impossibilité d'avoir 4 évaluateurs identiques durant la collecte des données, nous avons décidé de réaliser plusieurs corrélations intraclasse.

L'objectif était d'évaluer la cohérence des évaluations selon différents sous-groupes (test pilote, matin, après-midi, infirmiers et médecins). En fonction des résultats obtenus, un coefficient de corrélation intraclasse (ICC) global a été calculé à l'aide du logiciel R. Le modèle choisi était « two-way », car chaque sujet, échantillonné aléatoirement dans la population, a été évalué par les quatre mêmes évaluateurs. Le type « agreement » a été retenu afin de vérifier si les évaluateurs attribuaient des notes identiques aux mêmes sujets. Enfin, l'unité « single » a été utilisée, l'ICC étant basé sur les scores individuels et non sur leur moyenne.

Ensuite, pour analyser la fiabilité inter évaluateurs, trois données ont été calculées. Le coefficient de corrélation intraclassé (ICC), avec son intervalle de confiance à 95 % (alpha = 0,005) et la P valeur, considérée comme significative si < 0,005. (27)

Les normes de corrélation intraclassé sont les suivantes :

- $\text{ICC} < 0,4$: faible concordance
- $0,4 \leq \text{ICC} < 0,6$: concordance modérée
- $0,6 \leq \text{ICC} < 0,7$: bonne concordance
- $0,7 \leq \text{ICC} < 0,8$: très bonne concordance
- $0,8 \leq \text{ICC} < 0,9$: excellente concordance
- $\text{ICC} = 1$: concordance parfaite

4 Résultats

L'étude a été réalisée en deux étapes consécutives auprès d'infirmiers, stagiaires médecins, assistants de l'hôpital du CHU de Liège. Pour rappel la première étape visait à créer un score valide et fiable via la méthode Delphi et la seconde se focalisait sur le test de fiabilité de ce score. Les résultats seront présentés en suivant la même structure que celle adoptée pour la méthodologie, afin d'assurer une cohérence.

4.1 Phase qualitative – développement du score

Pour la partie qualitative, méthode Delphi, 20 participants ont pris part aux deux premiers tours et 18 au troisième. La participation est restée stable entre les deux premiers tours et a légèrement diminué lors du dernier.



Figure2. Flowchart sur le processus Delphi

4.1.1 Présentations descriptives des données qualitatives

Le premier tour, illustré ci-dessous, comportait d'une part, des questions ouvertes visant à identifier les critères caractérisant un patient difficile à ponctionner ainsi que la fréquence de citation de chacun d'eux. Et, d'autre part, une question sur le type de score imaginé par les participants. Concernant ce dernier point, 80% des participants ont exprimé une préférence pour une grille de scoring, contre 20% pour un organigramme.

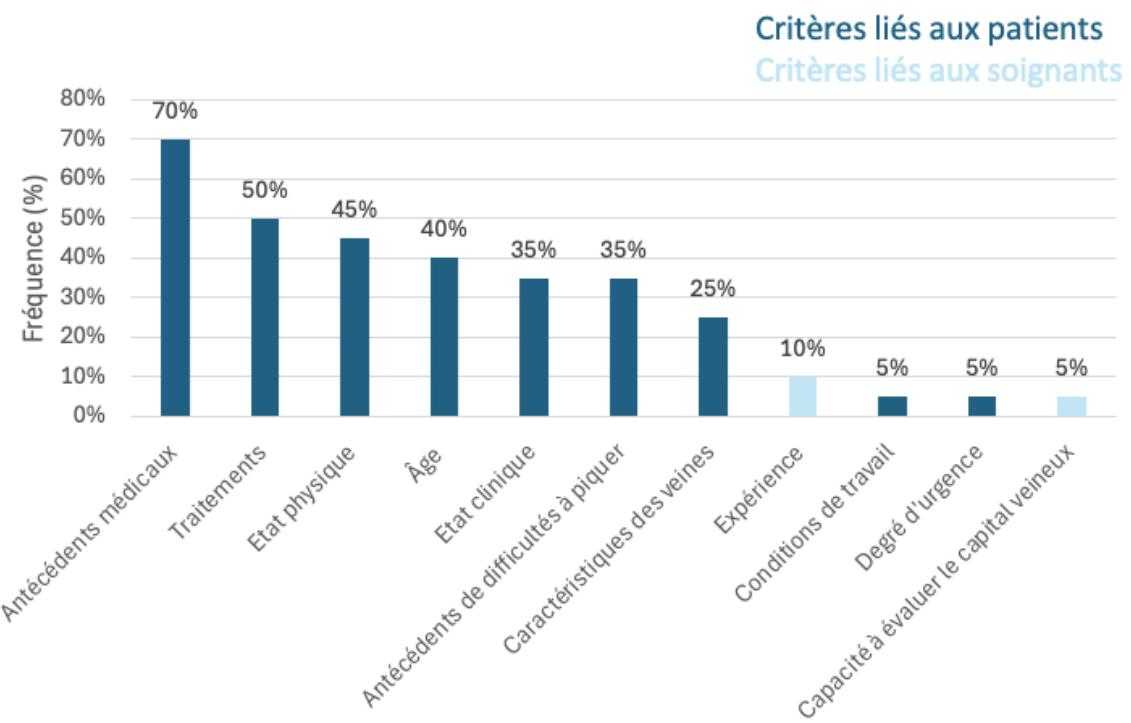


Figure 3. Fréquence des critères cités par les participants

Lors du second tour, les participants devaient sélectionner, parmi les items retenus, un maximum de cinq items qu'ils considéraient comme les plus pertinents, puis les classer par ordre de priorité pour leur intégration dans le score.

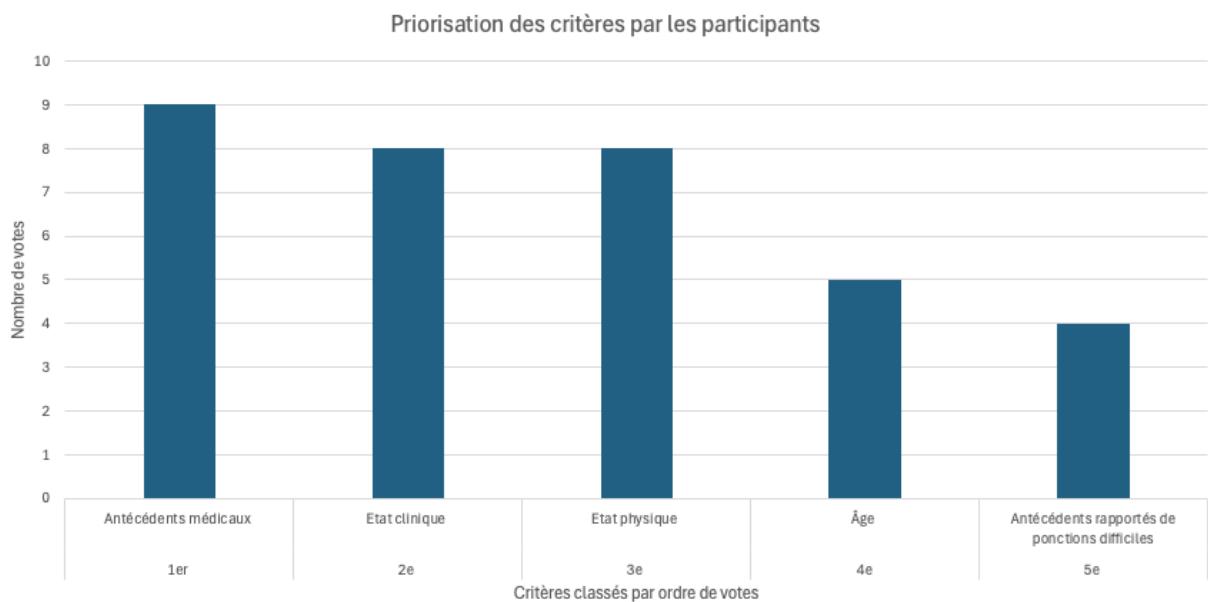


Figure 4. Ordre de priorité des items

Et finalement, le dernier tour était une proposition de PREDIV-E où les participants ont proposé des améliorations et donné leurs avis sur sa pertinence et son utilité.

Ainsi, PREDIV-E a été établi et 18 participants sur 20 (soit un consensus de 90 %) ont validé sa pertinence et son utilité.

4.1.2 Présentation du score

Le score, nommé PREDIV-E (Predictive difficult intravenous – emergency), a été créé afin d'estimer avant toute tentative de ponction veineuse périphérique, la probabilité qu'un patient présente une difficulté d'accès veineux. Ce dernier se repose sur l'évaluation de cinq items réalisés au chevet du patient. Chaque item est coté sur une échelle allant de zéro à deux points en fonction de la gravité du facteur identifié. La somme des points permet d'obtenir un score global allant de zéro à dix. Plus le score est élevé, plus la probabilité de ponction veineuse difficile est importante.

PREDIV-E

		0	1	2	Points
1. Antécédents médicaux	Pas d'antécédents médicaux significatifs	Facteurs de risques : diabète, BPCO, cardiopathe, néoplasie, IRC	Traitements associées : dialyse, chimiothérapie, radiothérapie, corticothérapie		
2. État clinique	Paramètres hémodynamiques stables	Perturbation d'un paramètre hémodynamique (PA <90mmHg, FC, saturation en O ₂ , FR, T°)	Perturbation de plusieurs paramètres hémodynamiques, dégradation clinique apparente, TRC >2sec		
3. État physique	Veine visible et palpable	État physique altéré : obésité morbide, cachectique, toxicomanie, état cutané défavorable, anasarque.	Difficulté à visualiser et palper les veines		
4. Âge	Adulte		Pédiatrique <16 ans / gériatrique >75 ans		
5. Antécédents rapportés de ponctions difficiles	Non		Oui		
TOTAL					/10

Figure 5. Score Predictive difficult intravenous -Emergency

4.2 Phase quantitative : validation de la fiabilité du score

L'acquisition des données quantitatives s'appuie finalement sur un échantillon de 55 sujets, un évaluateur n'a pas répondu à un score PREDIV-E, donnant ainsi 220 observations au total. Le patient étant évalué par les quatre évaluateurs de manière indépendante, les analyses inter-évaluateurs ont pour objectif de mesurer le degré d'accord entre ces évaluateurs, permettant ainsi d'évaluer la cohérence et la reproductibilité du score PREDIV-E. Dans sa globalité, nous avons tenu compte de 220 observations sur les 224 prévues, 1 donnée manquante annule les 3 autres observations. Ce qui donne un total de 98,21 % de données valides.

4.2.1 Analyse de la fiabilité du score

Dans cette seconde partie, nous présenterons les résultats relatifs à la fiabilité du score développé lors de la première partie de l'étude. L'analyse porte sur l'évaluation des coefficients de corrélation intraclasse pour la cohérence inter évaluateurs

Tableau 1. Récapitulatif des résultats

Groupes	Taille de l'échantillon	ICC	P value	IC 95%
Prétest (1-4)	4	0,706	0,001115	0,253 < ICC < 0,974
Pause matin (5 à 32)	28	0,744	1,09e ⁻¹⁹	0,604 < ICC < 0,856
Pause après-midi (33 à 56)	23	0,854	6,49e ⁻²⁴	0,75 < ICC < 0,927
Infirmiers	56	0,834	3,09 e ⁻¹⁶	0,734 < ICC < 0,890
Médecins	55	0,905	2,36e ⁻²²	0,844 < ICC < 0,944
Global	55	0,84	1,45e ⁻⁵¹	0,772 < ICC < 0,895

L'analyse de la fiabilité inter-évaluateurs révèle, pour la pause du matin (8 h à 14 h 51, 28 patients), un ICC de 0,744 indiquant une fiabilité modérée, avec un p valeur hautement significative ($1,09e^{-19}$) et un intervalle de confiance à 95% compris entre 0,6 et 0,85, traduisant une certaine variabilité de réponses entre les évaluateurs. Pour la pause de l'après-midi (14 h 24 à 19h, 23 patients), l'ICC s'élève à 0,854, indiquant une bonne fiabilité avec p valeur hautement significative ($6,49e^{-24}$) et concernant l'intervalle de confiance à 95 %, celui-ci a augmenté par rapport à la pause matin, ce qui pourrait expliquer une diminution de la

variabilité des réponses des évaluateurs. Chez les infirmiers (56 patients), l'ICC est de 0,834, indiquant également une bonne fiabilité associée à une p valeur hautement significative à $3,09 \text{e}^{-16}$. Alors que chez les médecins (55 patients), l'ICC atteint 0,905, traduisant une excellente fiabilité avec une p valeur hautement significative à $2,36\text{e}^{-22}$, un intervalle de confiance plus élevé et une variabilité réduite. L'inclusion de l'échantillon du prétest montre un ICC de 0,706, inférieur aux précédents mais cohérent au vu de la petite taille de l'échantillon, avec une fiabilité modérée mais significative ($p=0,00115$) et un intervalle de confiance plus large. Enfin, par l'analyse de la fiabilité inter-évaluateurs de l'ensemble des 5 points précédents, nous constatons que sur un échantillon de 55 patients (NB : une valeur NA), l'ICC global est de 0,84, ce qui indique une bonne fiabilité du score. Associé à une p valeur hautement significative de $1,45\text{e}^{-51}$. Les scores attribués aux sujets se sont révélés cohérents, comme en témoigne l'intervalle de confiance compris entre 0,722 et 0,895, confirmant la reproductibilité du score quel que soit l'évaluateur.

5 Discussion et perspectives

Cette étude a répondu de manière satisfaisante à son objectif principal, qui consistait à créer un score valide et fiable (PREDIV-E), permettant d'identifier les patients ayant un capital veineux précaire redéuable d'échoguidage pour la mise en place d'un cathéter veineux périphérique.

Notre première hypothèse portait sur la faisabilité de créer un score capable d'identifier de manière fiable un capital veineux précaire chez un patient.

Nos résultats confirment qu'il est possible de créer un score d'identification précoce d'un capital veineux précaire, validé par un consensus d'experts et adapté au contexte des services d'urgence. Les critères retenus par PREDIV-E correspondent en grande partie à ceux décrits dans la littérature, notamment dans les scores DIVA et A-DIVA ainsi que dans le protocole de Carr et al. (2016), en intégrant par exemple l'âge, l'indice de masse corporelle, l'aspect des veines (visibilité et palpabilité) et les antécédents de ponctions difficiles. (29) Toutefois, PREDIV-E intègre également des indicateurs cliniques simples permettant d'anticiper la dégradation du patient tels que perturbations de plusieurs paramètres hémodynamiques, dégradation clinique apparente et bien que non mentionné dans la méthode Delphi, le temps de recoloration cutanée (indicateur d'hypoperfusion périphérique dans l'approche « circulation » de l'ABCDE), absents dans les outils existants, ce qui pourrait renforcer sa pertinence en contexte aigu. (30) Contrairement au score A-DIVA, développé en milieu chirurgical, PREDIV-E a été conçu pour un usage rapide par les infirmiers aux urgences, ce qui rejoint les recommandations de Decaux (2023) et Carr PJ et al. (2016), sur la nécessité d'outils simples et immédiatement interprétables dans ce contexte. (29, 31) Les scores DIVA et A-DIVA, tous deux présentés sous forme de grilles, diffèrent par le nombre de critères, leur pondération et l'existence d'un seuil. DIVA repose sur quatre variables, A-DIVA sur cinq, cette dernière permettant une classification en trois niveaux de risque. Leurs critères, issus de contextes cliniques spécifiques (pédiatrique pour DIVA et chirurgical pour A-DIVA), reflètent des environnements et des populations cibles distincts. (1, 22)

Bien que le fond soit globalement similaire entre les scores, il est essentiel de disposer, en service d'urgence, d'un score spécifiquement adapté aux pratiques et à la population. Comme indiqué précédemment, les participants au processus Delphi ont exprimé une préférence pour un outil de type grille de scoring plutôt qu'un organigramme. Ces deux approches répondent à des besoins distincts, en particulier dans un contexte d'urgence.

Selon la littérature, un organigramme constitue une représentation graphique guidant l'utilisateur pas à pas à travers un arbre décisionnel, en posant successivement des questions afin de déterminer la procédure à suivre. (32) Bien que pertinent pour créer une procédure, ce format présente un temps de parcours plus long, ce qui peut constituer une limite dans des situations nécessitant une évaluation rapide. A l'inverse, une grille de scoring est un outil de quantification du risque, elle attribue des points à partir de critères prédefinis, permettant d'obtenir un score global reflétant une probabilité ou un niveau de risque. (31) Ce format favorise une utilisation rapide, reproductible. Ce qui en fait un support adapté aux contraintes des services d'urgence, où les infirmiers doivent disposer d'un outil simple, fiable et immédiatement interprétable. (31) Cet apport méthodologique et contextuel pourrait améliorer la rapidité de la prise en charge et réduire le nombre de tentatives infructueuses, comme le suggèrent les travaux de Fields et al. (2014). (3) Néanmoins, la pondération des critères repose encore sur l'expérience clinique et non sur un modèle statistique, ce qui constitue une limite à adresser dans de futures études.

Concernant les normes des paramètres héodynamiques, ils n'ont pas été précisés dans le score, ceux-ci étant destinés à des infirmiers exerçant dans un service d'urgence et supposés les connaître dès leur formation initiale. Leur interprétation repose donc sur le jugement clinique, ce qui peut introduire une variabilité inter-évaluateurs susceptible d'influencer les résultats.

Enfin, ce score a été conçu pour prédire la difficulté d'une ponction veineuse. Cependant, les contraintes liées à la réalisation de ce mémoire, notamment en termes de temps et de ressources disponibles, ont limité l'ampleur des analyses.

Notre seconde hypothèse de cette étude portait sur la fiabilité du score développé.

Les résultats statistiques ont confirmé l'hypothèse de départ stipulant qu'il était possible d'avoir un score fiable avec un coefficient de corrélation intraclass inter-évaluateur supérieur à 0,75, c'est-à-dire de bonne à excellente. En effet, le coefficient de corrélation intraclass global s'élève à 0,84 avec une p valeur hautement significative, traduisant une excellente concordance entre les évaluateurs. Ce résultat, supérieur aux attentes initiales, se relève également plus élevé que celui rapporté dans la littérature pour le score A-DIVA, dont le coefficient de corrélation intraclass est de 0,78, avec un IC à 95% de 0,77 à 0,79 et une p value <0,001 (1). Afin de compléter l'interprétation de ce résultat global, une analyse par groupes a été réalisée pour explorer la concordance entre évaluateurs selon leur profession et les périodes d'évaluations.

Celle-ci met en évidence que les médecins obtiennent un ICC presque parfait à 0,905, reflétant une forte homogénéité dans leurs évaluations. En revanche, l'ICC des infirmiers est légèrement inférieur à 0,834, ce qui pourrait expliquer la différence de 0,11 observée entre les évaluateurs infirmiers du matin et de l'après-midi. Cette variation pourrait résulter de facteurs organisationnels, tels que la charge de travail variable selon les moments de la journée, un biais lié à l'utilisation trop rapide et non réfléchie du score PREDIV-E ou encore des différences de formation des soignants par rapport aux médecins. En analysant de manière descriptive les scores, les médecins sont plus concordants lorsqu'il s'agit des antécédents du patient et ses traitements. Il est possible de formuler l'hypothèse que les médecins mènent des anamnèses plus approfondies que les infirmiers. Une solution potentielle serait l'implémentation automatique du score PREDIV-E dans le logiciel de tri infirmier, via le dossier patient informatisé, ce qui représenterait un progrès organisationnel majeur. Ce dispositif permettrait l'identification précoce, dès l'admission, facilitant ainsi une orientation vers l'échoguidage et améliorant l'efficacité globale de la prise en charge, tout en préservant le jugement clinique des soignants. Toutefois, cette mise en œuvre devra veiller à limiter les biais potentiels, notamment le risque de biais de prophétie autoréalisatrice qui est « *une prédiction qui se réalise du fait qu'elle a été posée, dans la mesure où les croyances qui découlent de la prédiction orientent le comportement de la personne* ». (33) Par ailleurs, il serait intéressant de réaliser une étude expérimentale pour explorer les variables expliquant la différence d'ICC entre médecins et infirmiers, ainsi que l'impact d'une formation spécifique des infirmiers. La formation des infirmiers spécialisés en soins intensifs et aide médicale urgente (SIAMU) à l'échoguidage pourrait être envisagée, à l'image de ce qui se pratique déjà aux États-Unis, en Australie ou dans le cadre du Master en sciences infirmières à finalité pratique avancée en Belgique (5, 21). Ainsi, une perspective pertinente serait de réaliser, dans le cadre d'une future recherche, une étude comparative entre la prédiction fournie par notre score et l'évaluation clinique du capital veineux. Une telle étude permettrait également de définir des seuils décisionnels pour l'indication de l'échoguidage. Par exemple, un score compris entre 0 et 3 points pourrait indiquer l'absence de nécessité d'échoguidage, entre 4 et 6 points échoguidage recommandé, et entre 7 et 10 points une forte indication.

5.1 Limites et biais

Concernant la méthode Delphi, l'échantillonnage aux volontaires comporte un risque de biais de sélection. En effet, la participation tend à attirer principalement les professionnels se sentant concernés par le sujet, tandis que la « majorité silencieuse » reste généralement non-répondante.

Par ailleurs, la collecte des données a dû être réalisée sur une seule journée, de manière à garantir la présence d'un groupe d'évaluateurs, au mieux, identique pour chaque patient et ainsi assurer une cohérence optimale dans l'application du score. Afin de limiter le risque de biais d'échantillonnage et de ne pas inclure uniquement des patients ayant un capital veineux précaire, tous les patients admis aux urgences nécessitant la pose d'un cathéter veineux périphérique ont été inclus, indépendamment de leur profil clinique. Cette méthode a permis de tester le score sur divers profils de patients. Cependant, dans le cadre de cette étude, le score PREDIV-E n'a pas été corrélé à la réussite ou la difficulté réelle de la pose d'un cathéter veineux périphérique, ce qui ne permet pas d'évaluer sa validité prédictive.

6 Conclusion

En conclusion, les multiples tentatives d'insertion d'un cathéter veineux périphérique entraînent un retard de diagnostic et/ou d'initiation d'un traitement. L'utilisation anticipée de l'échographie chez les patients identifiés comme difficiles à ponctionner permettrait de réduire significativement les délais de prise en charge, d'améliorer le confort du patient, de limiter les risques de complications et permettrait une réduction des coûts financiers.

L'objectif de cette étude était de développer un score fiable et valide afin d'identifier les patients ayant un capital veineux précaire redévalable d'échoguidage pour la mise en place d'un cathéter veineux périphérique. Le score, basé sur des critères adaptés à la population présente aux urgences, a montré une excellente fiabilité inter évaluateurs, avec un coefficient de corrélation intraclasse globale qui indique une excellente concordance entre les réponses des évaluateurs et une p valeur significative. Ces résultats confirment que le score est reproductible quel que soit l'évaluateur.

Le score est un outil d'aide à la prise de décision, l'utilisation de l'échographie reste à l'appréciation du soignant. Néanmoins, son intégration dans les protocoles cliniques pourrait représenter une avancée majeure dans la gestion des accès veineux difficiles.

Références

1. Van Loon FHJ, Van Hooff LWE, de Boer HD, Koopman SSHA, Buise MP, Korsten HHM, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. The Modified A-DIVA Scale as a Predictive Tool for Prospective Identification of Adult Patients at Risk of a Difficult Intravenous Access: A Multicenter Validation Study. *J Clin Med.* 2019 Jan 26;8(2):144. doi: 10.3390/jcm8020144.
2. World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood : best practices in phlebotomy [Internet]. Geneva: 2010. Available from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599221>
3. Fields JM, Piela NE, Au AK, Ku BS. Risk factors associated with difficult venous access in adult ED patients. *Am J Emerg Med.* 2014 Oct;32(10):1179-82. doi: 10.1016/j.ajem.2014.07.008.
4. 2011 ENA Emergency Nursing Resources Development Committee; Crowley M, Brim C, Proehl J, Barnason S, Leviner S, Lindauer C, Naccarato M, Storer A, Williams J, Papa A. Emergency Nursing Resource: difficult intravenous access. *J Emerg Nurs.* 2012 Jul;38(4):335-43. doi: 10.1016/j.jen.2012.05.010.
5. Davis EM, Feinsmith S, Amick AE, Sell J, McDonald V, Trinquero P, Moore A, Gappmaier V, Colton K, Cunningham A, Ford W, Feinglass J, Barsuk JH. Difficult intravenous access in the emergency department: Performance and impact of ultrasound-guided IV insertion performed by nurses. *Am J Emerg Med.* 2021 Aug;46:539-544. doi: 10.1016/j.ajem.2020.11.013.
6. Tada M, Yamada N, Matsumoto T, Takeda C, Furukawa TA, Watanabe N. Guidage échographique versus méthode de repérage pour la canulation veineuse périphérique chez l'adulte. Cochrane Database of Systematic Reviews 2022, numéro 12. N° d'article : CD013434. doi : 10.1002/14651858.CD013434.pub2
7. Petta, Domenica, et al. "Implementation of the Enhanced Adult DIVA Score in an Emergency Department: A Prospective Observational Study." *The Journal of Vascular Access*, 2025, pp. 11297298241312457-, doi :10.1177/11297298241312457
8. Berlanga-Macías C, Díez-Fernández A, Martínez-Hortelano JA, Sequí-Domínguez I, Saz-Lara A, Pozuelo-Carrascosa D, Martínez-Vizcaíno V. Ultrasound-guided versus traditional method for peripheral venous access: an umbrella review. *BMC Nurs.* 2022 Nov 9;21(1):307. doi: 10.1186/s12912-022-01077-9
9. Edwards C, Jones J. Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses. *J Emerg Nurs.* 2018 Jan;44(1):33-36. doi: 10.1016/j.jen.2017.07.009.
10. Smith C. Should nurses be trained to use ultrasound for intravenous access to patients with difficult veins? *Emerg Nurse.* 2018 Jul 6;26(2):18-24. doi: 10.7748/en.2018.e1733.
11. Witting MD, Moayedi S, Yang Z, Mack CB. Advanced intravenous access: technique choices, pain scores, and failure rates in a local registry. *Am J Emerg Med.* 2016 Mar;34(3):553-7. doi: 10.1016/j.ajem.2015.12.062.

12. Dhanik A, Stenson BA, Levenson RB, Antkowiak PS, Sanchez LD, Chiu DT. Root Cause Analysis of Delayed Emergency Department Computed Tomography Scans. West J Emerg Med. 2024 Mar;25(2):226-229. doi: 10.5811/westjem.17831.
13. Miles G, Salcedo A, Spear D. Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guided intravenous catheter program in an emergency department. J Emerg Nurs. 2012 Jul;38(4):353-6. doi: 10.1016/j.jen.2011.02.011.
14. Witting MD. IV access difficulty: incidence and delays in an urban emergency department. J Emerg Med. 2012 Apr;42(4):483-7. doi: 10.1016/j.jemermed.2011.07.030.
15. Conseil Supérieur de la Santé. Epidémiologie et diagnostic des infections sanguines liées aux cathéters intravasculaires. Bruxelles: CSS; 2024. Avis n° 9803.
16. CHUV. Cathéter veineux central (CVC) [Internet]. Lausanne : Centre hospitalier universitaire vaudois ; 2021. Available from https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/dso/documents/Methodes_de_soins/MDS_Catheter_veineux_central_CVC_DSO-FT_-Adultes-041.pdf
17. Au AK, Rotte MJ, Grzybowski RJ, Ku BS, Fields JM. Decrease in central venous catheter placement due to use of ultrasound guidance for peripheral intravenous catheters. Am J Emerg Med. 2012 Nov;30(9):1950-4. doi: 10.1016/j.ajem.2012.04.016.
18. Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG). Cathéter intra-osseux : pose – soins – surveillances [Internet]. Genève ; 2013. Available from https://www.hug.ch/sites/interhug/files/structures/saup_professionnels/fichiers/intra_osseuses.pdf
19. Favot M, Butki A, Rozen E. Ultrasound-guided peripheral intravenous catheters. In : Paxton J, editor. Emergent vascular access : a guide for healthcare professionals. USA : Springer Springer Nature Switzerland ; 2021. p. 55-73.
20. Bauman M, Braude D, Crandall C. Ultrasound-guidance vs. standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. Am J Emerg Med. 2009 Feb;27(2):135-40. doi: 10.1016/j.ajem.2008.02.005.
21. Archer-Jones A, Snelling PJ, Watkins S. Establishing a hospital-based ultrasound-guided peripheral intravenous catheter training programme: A narrative of a 5-year experience. Emerg Med Australas. 2020 Dec;32(6):1080-1083. doi: 10.1111/1742-6723.13648.
22. Yen K, Riegert A, Gorelick MH. Derivation of the DIVA score: a clinical prediction rule for the identification of children with difficult intravenous access. Pediatr Emerg Care. 2008 Mar;24(3):143-7. doi: 10.1097/PEC.0b013e3181666f32.
23. Bouaziz H, Zetlaoui PJ, Pierre S, Desruennes E, Fritsch N, Jochum D, Lapostolle F, Pirotte T, Villiers S. Guidelines on the use of ultrasound guidance for vascular access. Anaesth Crit Care Pain Med. 2015 Feb;34(1):65-9. doi: 10.1016/j.accpm.2015.01.004.
24. Durieux- Paillard S, Guessous I. Validation des scores cliniques : notions théoriques et pratiques de base. Rev Med. 2010 ; 6 :1798-802.
25. Centre de recherche Spiral Université de Liège. La Méthode Delphi [Internet]. Belgique : 2023. Available from https://www.spiral.uliege.be/cms/c_5216973/fr/spiral-la-methode-delphi

26. Diamond IR, Grant RC, Feldman BM, Pencharz PB, Ling SC, Moore AM, Wales PW. Defining consensus: a systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies. *J Clin Epidemiol.* 2014 Apr;67(4):401-9. doi: 10.1016/j.jclinepi.2013.12.002.
27. Koo, T. K., & Li, M Y. (2016). « A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. » *Journal of chiropractic medicine.*
28. Blondel V. Guide du bon usage du règlement général sur la protection des données (RGPD) [Internet]. Bruxelles : 2019. Available from <https://my.rgpd.uliege.be/books/guide-rgpd/>
29. Carr PJ, Rippey JCR, Cooke ML, et al. Development of a clinical prediction rule to improve peripheral intravenous cannulae first attempt success in the emergency department and reduce post insertion failure rates: the Vascular Access Decisions in the Emergency Room (VADER) study protocol. *BMJ Open* 2016;6:e009196. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009196
30. Lott C, Abbas Khalifa G, et al. Advanced Life Support. European Resuscitation Council asbl. 2015. ISBN 9789079157839
31. Decaux C. Utilisation des scores en médecine générale. Université de Picardie Jules Verne. HAL open science. [Internet]. Amiens; 2023. Available from <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04534146v1/document>
32. Asana. Qu'est-ce qu'un organigramme ? Définition, utilités, types et exemples. [Internet]. France; 2025. Available from <https://asana.com/fr/resources/what-is-a-flowchart>
33. Niquay. C, & Vigneault, M. Prophétie autoréalisatrice. Raccourcis : Guide pratique des biais cognitifs. [Internet]. Montreal; 2021. Available from <https://www.shortcogs.com/biais/prophetie-autorealisatrice>

Annexes

Annexe 1. Score DIVA

Valeurs attribuées à chaque variable du score DIVA (4 variables)

Prédicteur	Scores		
Veine visible avec le garrot installé	Visible, 0	-	Non visible, 2
Veine palpable avec le garrot installé	Palpable, 0	-	Non palpable, 2
Catégorie d'âge	≥ 3 ans, 0	1 - 2 ans, 1	< 1 an, 3
Antécédent de prématurité	Absence de prématurité, 0	-	Prématurité, 3

Annexe 2. Score A-DIVA

Score A-DIVA



Palpabilité

Est-il impossible de palper la veine ciblée au niveau du membre supérieur ?

- 0 - Palpable.
 1 - Non Palpable.

Historique d'accès intraveineux difficile

A t'il été difficile d'insérer un cathéter veineux périphérique par le passé ?

- 0 - Non.
 1 - Oui.

Visibilité

Est-il impossible de visualiser la veine ciblée au niveau du membre supérieur ?

- 0 - Visible.
 1 - Non visible.

Indication à une chirurgie non planifiée

Le patient a-t'il une indication à se faire opérer en urgence ?

- 0 - Non.
 1 - Oui.

Diamètre de la veine ≤ 2 millimètres

Est-ce que la veine a un diamètre inférieur ou égal à 2 millimètres ?

- 0 - Non.
 1 - Oui.

Annexe 3: Demande d'avis au Comité d'Éthique

Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707)



Sart Tilman, le 17/09/2024

Madame le **Prof. A-F. DONNEAU**
Madame **Gaëlle TERRITO**
Service des **SCIENCES DE LA SANTE PUBLIQUE**
CHU B23

Concerne: Votre demande d'avis au Comité d'Éthique
Notre réf: **2024/315**

"**Échoguidage pour la mise en place de cathéter veineux périphérique : création d'un score.**"
Protocole : v1

Cher Collègue,

Le Comité d'Ethique constate que votre étude n'entre pas dans le cadre de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine.

Le Comité n'émet pas d'objection éthique à la réalisation de cette étude.

Vous trouverez, sous ce pli, la composition du Comité d'Ethique.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

A handwritten signature in black ink.

Prof. D. LEDOUX
Président du Comité d'Ethique

C.H.U. de LIEGE – Site du Sart Tilman – Avenue de l'Hôpital, 1 – 4000 LIEGE
Président : Professeur D. LEDOUX
Vice-Présidents : Docteur G. DAENEN – Docteur E. BAUDOUX – Professeur P. FIRKET
Secrétariat administratif : 04/323.21.58
Coordination scientifique: 04/323.22.65
Mail : ethique@chuliege.be
Infos disponibles sur: <http://www.chuliege.be/orggen.html#ceh>

MEMBRES DU COMITE D'ETHIQUE MEDICALE
HOSPITALO-FACULTAIRE UNIVERSITAIRE DE LIEGE

Annexe 4: Engagement de non-plagiat



Engagement de non-plagiat.

Je soussigné(e) NOM Prénom TERRITO Gaëlle

Matricule étudiant : S2301131

Déclare avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat de l'Université de Liège et des dispositions du Règlement général des études et des évaluations. Je suis pleinement conscient(e) que la copie intégrale ou d'extraits de documents publiés sous quelque forme que ce soit (ouvrages, publications, rapports d'étudiant, internet, etc...) sans citation (i.e. mise en évidence de la citation par des guillemets) ni référence bibliographique précise est un plagiat qui constitue une violation des droits d'auteur relatifs aux documents originaux copiés indûment ainsi qu'une fraude. En conséquence, je m'engage à citer, selon les standards en vigueur dans ma discipline, toutes les sources que j'ai utilisées pour produire et écrire le mémoire que je dépose.

Fait le 15 août 2025

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Territo".