



**HAL**  
open science

# Étude VENSORE : création d'un score prédictif et identification des facteurs de risque d'échec de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en préopératoire

Émeline Angles

## ► To cite this version:

Émeline Angles. Étude VENSORE : création d'un score prédictif et identification des facteurs de risque d'échec de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en préopératoire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02419457

**HAL Id: dumas-02419457**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02419457>**

Submitted on 19 Dec 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année 2019

Thèse N° : 3041

Thèse pour l'obtention du

**DIPLÔME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE**

Spécialité Anesthésie-Réanimation

Présentée et soutenue publiquement

Le 17/05/2019

Par **Emeline ANGLES**

Née le 24 août 1989 à Clermont-Ferrand (63)

Étude VENSORE : Création d'un score prédictif et identification des facteurs de risque d'échec de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en préopératoire

**Directeur de thèse**

Monsieur le Docteur Florian ROBIN

**Membres de Jury**

Madame le Professeur Karine NOUETTE-GAULAIN

Présidente du Jury

Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE

Rapporteur

Monsieur le Professeur Matthieu BIAIS

Juge

Madame le Docteur Florence SAILLOUR-GLENISSON

Juge

Monsieur le Docteur Musa SESAY

Juge

Monsieur le Docteur Florian ROBIN

Directeur de thèse

## Remerciements

*« C'est le rôle essentiel du professeur d'éveiller la joie de travailler et de connaître. »*

*Albert Einstein*

### A la Présidente du jury

#### **Madame le Professeur Karine NOUETTE-GAULAIN**

Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse et je vous en suis très reconnaissante. Je vous remercie d'avoir cru en moi, de m'avoir confié ce travail (alors même que j'étais persuadée d'être « trop jeune ») et de m'avoir accompagnée tout au long de sa réalisation. Votre écoute, votre empathie, votre investissement auprès de chacun d'entre nous sont exemplaires. Vous nous donnez le sentiment d'appartenir à une grande « famille ». Soyez ainsi assurée de mon admiration et de ma gratitude.

### Au rapporteur de thèse

#### **Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE**

Je vous suis très reconnaissante d'avoir accepté de juger mon travail. Soyez assuré de mon respect le plus sincère.

### Aux membres du jury

#### **Monsieur le Professeur Matthieu BIAIS**

Cela a été un grand plaisir pour moi que tu acceptes de juger mon travail. Tu es un enseignant exceptionnel, et j'ai particulièrement aimé exercer à tes côtés. Ton implication auprès des internes et dans le travail force le respect. Je suis ravie de continuer à travailler auprès de toi. Sois assuré de mon admiration et de mon amitié.

#### **Madame le Docteur Florence SAILLOUR-GLENISSON**

Je vous remercie pour votre présence aujourd'hui et pour votre implication dans ce travail. Vous avez suivi la mise en place de cette étude pas à pas et su nous conseiller à chaque nouvelle étape. Ce projet n'aurait pas pu voir le jour sans vous. Soyez donc assurée de mon respect et de ma reconnaissance.

**Monsieur le Docteur Musa SESAY**

Je te remercie d'être présent aujourd'hui pour juger ce travail. Tu es à l'origine de l'ensemble du projet et je te remercie d'avoir cru en moi pour sa réalisation. Merci également pour ton implication au quotidien et notamment pour les nombreuses inclusions de patients. Je suis ravie à l'idée de travailler à tes côtés. Sois assuré de mon respect le plus sincère.

A mon directeur de thèse

**Monsieur le Docteur Florian ROBIN**

Je ne saurais assez te remercier pour ton encadrement dans ce travail et ton implication dans l'étude. Tu as su gérer mes angoisses organisationnelles et me guider tout au long de la rédaction de l'article et du manuscrit. Sois assuré de ma gratitude et de mon amitié.

*« Se réunir est un début, rester ensemble est un progrès, travailler ensemble est la réussite. »*

*Henry Ford*

A tous ceux sans qui ce projet n'aurait jamais vu le jour...

**Thierry Martinez** et les **cadres de l'école IADE de Bordeaux** : Vous avez permis la réalisation de ce travail et vous avez été des interlocuteurs de choix.

**EIADE de Bordeaux** : Rien n'aurait été possible sans vous. Merci pour votre implication, ces centaines d'inclusions et ces milliers de feuilles complétées. Un remerciement tout particulier à Carole, Anne-Sophie, Marion et Soline.

Merci aussi aux internes, anesthésistes, IADE et IDE qui ont rempli tant de questionnaires.

**Les statisticiens de l'ISPED** dont **Aurélié MARTIN** : pour l'initiation du projet, la création de la feuille de recueil, les calculs de départ...

Aux **internes de l'ISPED** qui ont suivi le projet au fur et à mesure.

A **Bertrand MOAL** qui a passé des heures sur ces tableaux de recueil, à faire et refaire les calculs au gré de nos idées. Merci de ta patience pour tout nous expliquer, à nous, novices des statistiques.

A **Stéphanie ROULLET**: merci pour ton avis sur nos résultats qui nous a permis de mieux comprendre plusieurs aspects de ce projet.

A **Maxime ROY** pour la traduction.

Merci à l'ensemble des **chefs de service d'Anesthésie-Réanimation** qui ont permis le recrutement dans leurs centres : Dr. Vilhem, Dr. Karcenty, Dr. Tueux, Dr. Gadrey, Dr. Lamy, Dr. Lopez, Dr. Fressard, Dr. Studnicska, Dr. Kutz, Dr. Kabbani, et bien d'autres.

A tous ceux qui m'ont transmis leur passion pour l'Anesthésie-Réanimation...

A **Agen** : Fabienne, Claude, Eric, Aïssa, vous avez accompagné mes premiers pas.

A **Dax** : Caroline, Maylis et Amelia, vous m'avez vraiment convaincue que j'avais fait le bon choix ; restez toujours aussi passionnées ! Merci aussi à Jonathan, Karima, Meriem, Anthony et Aude. Et bien sûr Axelle, Céline, Romain, Christophe, Nicole, Manu, Aurélié, ...

Au **CFXM** : Lydia, Isabelle, Vincent, Amélie, Carlos, Bernard, Monique, Béatrix, Frédérique, Louise, Nathalie, Marie-Christine, Laurent, Robert, Fairouz, Yves.

En **neuroréa**, puis en **anesthésie neurochir** : Gaëlle, Siyana, Daniel, Jacques, Eric, Amer, Musa, Romain, Hugues, Alia, Alexandre, Jean-Paul, Marion. Comme vous nous l'avez si bien dit : « chaque groupe d'internes a sa spécificité et avec vous on s'est bien marrés ». Merci pour tout ce que vous m'avez appris et de m'accueillir parmi vous.

A la **maternité** : Chantal, Laurence, Kamran, Rani, Thomas.

En **réanimation cardio** : Gaspard, les deux Alain, Hamid, Solène, Christine, Jacques, Cédric, Astrid (garde ce petit grain de folie) et Bruno (je ne te remercierai jamais assez pour cette première expérience humaine qui sera suivie de beaucoup d'autres je l'espère).

Au **Professeur OUATTARA** : merci pour ce semestre dans votre service, un vrai coup de cœur (sans mauvais jeu de mot) et merci pour votre implication dans nos apprentissages. Vous avez énormément fait avancer la formation des internes bordelais.

En **réanimation chirurgicale** : Laurent, Mélanie, Dr. Cochard, Vincent, Cédric, Dr. Winnock. Merci pour ce semestre parsemé de piratages de boîtes mail.

Au **pédia** : Dr. Semjen, Maryline, Yann, Anne, Brigitte, Chantal, Hélène, Sylvaine.

En **uro-vasc** : Aurélie, Jean-Marc, Jean-François, Irma, Magali, Martine, Stéphanie, Estelle, Tarik, Rossitza.

Au **déch' lourd** : Laurent, Marion, Barbara, Pierre-André, Marie, PE, Patrick, Suzanne et Julien. Merci pour tout ce que vous m'avez appris, pour votre encadrement et votre bienveillance. C'est un vrai plaisir de venir travailler à vos côtés et j'espère être à la hauteur de votre équipe ! Un remerciement tout spécial à Marion (Ha ha): Merci pour tes messages post gardes, tes encouragements et le partage de tes doutes, tu es une super médecin, ne l'oublie pas ; et Marie : j'ai vécu mes premières gardes au déchoc avec toi et je te remercie du fond du cœur pour tout ce que tu m'as appris et continues de m'apprendre. Reste comme tu es, entière. Tu fais partie des personnes qui m'inspirent.

A tous mes co-internes (mais de quelle promo suis-je finalement ?)...

Anissa, Aurore (Princesse BB forever), Laura, Antoine, Pages, Younes, Joffrey, Rebollou, Stefano, Thibaud, Grégoire, Pierre et Philippe (Tic et Tac 1), Quentin et Julien (Tic et Tac 2), Jonathan, Rabia, Marianne, Cécile, Jean, Thomas, Jérôme, Grégoire, Anaëlle, Alexandre, Corentin, Deborah, Timothée, Geoffrey, Florian, Jeremy, Emilie, Marion, Guillaume, Hugues (alors que je suis beaucoup plus vieille que toi)...

Que de souvenirs au fil de tous ces stages, ces gardes, ces soirées... Et ce n'est pas terminé !

A tous les paramédicaux qui m'ont tellement appris au fil de mes stages...

**A l'équipe de neuro-réanimation** : merci pour votre accueil et tous ces excellents moments partagés. J'ai hâte de revenir travailler avec vous. **Mme Franck**, j'ai beaucoup apprécié de travailler à vos côtés, merci pour votre implication et votre motivation sans faille. C'est une grande perte pour le service de ne plus vous avoir. **Cathy**, ou l'IADE qui transporte plus vite que son ombre ; merci pour ta bonne humeur contagieuse.

**A l'équipe des urgences et du BURG** : gardez votre énergie. J'ai hâte de continuer à travailler avec vous.

A tous ceux que j'ai croisés au fil de mes (nombreux) stages... Vous m'avez appris tellement par votre implication, votre patience et votre humanité. Je vous suis profondément reconnaissante.

\*\*\*\*\*

« *Les amis, c'est une famille dont on a choisi les membres.* »

*Alphonse Karr*

Aux « historiques »

A **Camille** : on ne s'est pas quittées depuis les bancs du CP... et ça n'est pas prêt de changer ! Toujours là l'une pour l'autre et même les kilomètres n'y changent rien.

A **Anaïs**, ma « Berth » : merci pour tout ce que nous avons partagé et partageons encore... Tu es pour moi un modèle de ténacité et de persévérance.

A **Aurélié et Solène** pour tous ces souvenirs et ces moments partagés.

A **Julie** : depuis le collège on se suit... et nous voilà presque 20 ans plus tard. Nous avons traversé plein de choses ensemble et je sais que l'avenir nous réserve encore de grandes surprises !

Aux Auvergnats

A **Coco** (et ses soirées au Frog), **Mathias** (et son anticonformisme), **Hélène** (ma Besta), **Tiphou** (un soutien indéfectible), **Alexis** (le dentophile), **Toto** (et sa maladresse légendaire), **Ugo** (mon Kikinou) et **Yvan** (ma paillasse et son âme d'artiste).

Merci pour ces années clermontoises, ces soirées souvent trop arrosées, ces WEI, ces heures de *Time's up*, ces vacances au ski, ces fous-rires, ces « ragottages », ces vacances,... Vous êtes mon « crew » et je n'imagine pas ma vie sans vous. Dès qu'on se retrouve, c'est comme si nous nous étions quittés la veille. Je vous aime !

Bien entendu, vous n'êtes pas classés au hasard... Ceci est un *escape game* grandeur nature : vous avez le temps de mon topo pour trouver la règle de classement sinon vous ne pourrez pas sortir de cette salle... Bonne chance!

A **Marine** : merci pour ces heures de papotages et ces *débriefts* sur nos canapés respectifs ou par téléphone. Je suis tellement heureuse que tu aies trouvé ta voie.

A **Julien** : merci pour ce semestre agenais et tous ces bons restos.

A la team neversoise

**Léa, Nico, Hector, Sophie, Maelle, Rémi, Alice et Elsa** : Même dispatchés aux quatre coins de la France, et que dis-je de l'Europe, vous êtes toujours là. Toujours motivés pour un weekend, une soirée, un bon repas... Vivement nos prochaines retrouvailles.

Aux « Bobordelais », ma famille bordelaise

**Ninite, Marie-Annaig, Mélo, FX, Félix, Sylvius**, mais aussi **Marine, Maxime, Bertrand, Perrine et Pierrot** : merci pour tous ces moments passés ensemble. Merci de répondre toujours présents, de toujours être motivés pour un weekend « Loupiac et foie gras », une virée à vélo, un après-midi à la plage, une session course à pieds (parfois), un dîner improvisé ou une pinte en terrasse (souvent). Merci surtout d'être si « Bobordelais » !

A **Pierre et Sophie** : bon ok vous n'êtes pas vraiment Bobordelais mais c'est tout comme. Merci pour tous ces weekends ensemble et vivement les prochains.

## Aux Bordelais de tous bords

A **Claire**: tu as vu mes premiers pas d'interne... et on ne s'est pas quittés depuis. Merci de toujours répondre présente et de me suivre dans mes « ambitions les plus nobles » (et si on construisait une table basse ?).

A **Cécile et Petipez**, pour ce semestre libournais riche en « émotions ».

A la *team* agenaise : **Rachel, Aurore, Carole, Anissa**. Comme quoi un semestre brumeux dans le Lot et Garonne crée des liens !

A **Laura** et notre été dacquois. Un premier stage ensemble, puis de nombreux autres par la suite... Difficile de nous séparer ! Merci de toujours être là quand j'en ai besoin. Merci aussi aux « boys » : **Nico, Younes et Antoine**. Promis je vais essayer de mieux gérer mon emploi du temps « de ministre ».

A **Victoire** et notre rencontre dans cet internat glauque. Heureusement que tu étais là, et encore aujourd'hui. Merci de toujours répondre présente. J'ai hâte qu'on ait un peu plus de temps pour aller voir nos films kurdes et fêter le 14 juillet comme il se doit.

A **Delpine**, mon coup de cœur de Neuroréa, mon Tic (ou mon Tac ?)... parce que ça a tout de suite été une évidence. Merci de toujours être là pour écouter mes états d'âmes, pour me rassurer, pour me faire rire... et surtout merci pour ces idées infinies de conneries. Vivement notre bureau et surtout le jacuzzi !

A **Philou et Pierre** (difficile de vous dissocier). Merci pour ce semestre en neuroréa et pour les suivants. J'ai hâte de continuer à déconner à vos côtés (bon ok, travailler un peu aussi).

## Lenou

Difficile de trouver les mots justes... Tu me connais par cœur, tu es toujours là pour moi, dans les bons comme dans les mauvais moments, dans les discussions sans fins comme dans les silences... Merci pour toutes ces soirées, pour cette coloc à distance, pour ces moments tellement improbables (vous avez dit le cockpit d'un avion ?), pour ces coups de fil à rallonge... Je ne saurais assez te remercier pour ce que tu m'apportes... Je t'aime ma poule !

\*\*\*\*\*

*« La famille est un asile et un abri, un petit nid où l'on se sent en sécurité, protégé et aimé. »*

*Maxalexis*

A ma **Maman** : Tu as toujours été un exemple pour moi. Tu as toujours géré vie de famille et vie professionnelle avec brio. Tu m'as surtout donné une leçon de vie exceptionnelle : ne jamais baisser les bras, toujours se battre, même quand les événements ne sont pas ce que l'on attend. Tu es toujours là pour moi, tu es mon refuge... Bref, tu es ma Maman et je t'aime de tout mon cœur.

A mon **Papa** : A ta force tranquille et ta positivité. Tu as toujours fait preuve d'une force exceptionnelle, y compris dans les moments difficiles, et je t'admire profondément pour ça. Tu as



toujours su nous protéger, mais aussi nous préparer à l'avenir. Tu es toujours là, solide et discret. Je t'aime de tout mon cœur mon Papounet !

A **Pierre-Yves**, mon « Loukoum » : Depuis notre enfance, nous gardons cette complicité qui m'est si chère... Même loin, tu es toujours là ; tu partages toujours mes coups de gueule, mes coups de cœur, mes états d'âme, mes questionnements métaphysiques... Je suis extrêmement fière de toi et impressionnée ; tu as su t'affirmer, tu oses, tu fais mille et une choses, tu n'abandonnes jamais et pour ne rien gâcher, tu es brillant. Je t'aime.

A mes grands-parents **Yves, Arlette, Madeleine** et **Marius**, qui nous a déjà quitté malheureusement. Merci pour ces milles souvenirs d'enfance : ces heures passées à jouer à la cabane, ces soirées déguisements, ces infinies confections de gâteaux... et merci pour votre soutien indéfectible. Vous êtes des exemples pour moi et je suis très fière de vous.

A tous mes oncles et tantes (**Patrick, Cathy, Kito, Pierre, Nathalie, Gilles et Tatïe la Claque**) et à mes cousin/cousines (**Eva, Anaïs, Constance, Louise, Céline, Alice et Antoine**). Merci pour toutes ces vacances inoubliables et merci d'être toujours là pour moi, quoi qu'il arrive. Vous donnez tout son sens au mot « famille » et je sais que je ne serai jamais seule grâce à vous.

A **Philippe, Marie-France et toute la famille Mucha**. Merci pour votre accueil dans votre famille. Merci de m'avoir toujours considérée comme « l'une des vôtres » et merci pour votre soutien. Je suis fière d'appartenir à la « Mifa Mucha ».

\*\*\*\*\*

*« Le plus grand miracle de l'amour est de rendre l'impossible possible »*

*Maxalexis*

**Simon**, comment pourrais-je dire en quelques lignes tout ce que tu m'apportes ? Tu m'apaises, tu me rassures, tu me pousses à faire des choses que je n'aurais jamais imaginées (oui, je parle bien du semi-marathon), tu me pousses à être meilleure chaque jour... Tu es mon roc. A tes côtés rien n'est impossible et je sais que l'avenir nous réserve mille surprises ! Je t'aime tout simplement.

\*\*\*\*\*

*« Il suffit qu'une mère voit sourire son enfant pour être convaincue de la réalité d'une félicité suprême. »*

*Chateaubriand*

**Alix**, ma belette, toi qui a si radicalement changé nos vies... Tu as fait de nous une famille. Je me réjouis de te voir découvrir le monde, voir quelles bêtises tu vas dénicher et surtout, en faire quelques-unes avec toi ! Je serai toujours là pour toi, quoi qu'il arrive, et je t'aime.

\*\*\*\*\*

*« La vie ce n'est pas d'attendre que les orages passent, c'est d'apprendre comment danser sous la pluie. »*

*Sénèque*

## Table des matières

<b>I. Abréviations.....</b>	<b>9</b>
<b>II. Introduction.....</b>	<b>10</b>
A. Epidémiologie et cadre légal .....	10
B. De l'importance d'éviter les échecs .....	11
C. Les nouvelles technologies au service des VVP .....	12
D. Imbraglio autour de l'accès veineux périphérique difficile.....	14
E. L'accès veineux difficile au bloc opératoire.....	16
<b>III. Objectif du travail de thèse .....</b>	<b>21</b>
<b>IV. Article original .....</b>	<b>22</b>
<b>V. Discussion.....</b>	<b>46</b>
<b>VI. Conclusion .....</b>	<b>53</b>
<b>VII. Bibliographie .....</b>	<b>54</b>
<b>VIII. Annexes .....</b>	<b>59</b>
A. Questionnaire.....	59
B. Instructions pour inclusion des patients .....	60
C. Information aux patients.....	62
D. Description du risque chirurgical selon Glance et al.....	64
E. Autorisations et enregistrement .....	65
1. CCTIRS .....	65
2. CNIL.....	66
3. INSERM.....	67
4. ANSM .....	68
5. Clinical Trials.....	68
F. Newsletters .....	69
<b>IX. Serment d'Hippocrate .....</b>	<b>75</b>

## **I. Abréviations**

A-DIVA : *Adult Difficult IntraVenous Access*

AG : Anesthésie Générale

ALR : Anesthésie Locorégionale

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DIVA : *Difficult IntraVenous Access*

EA-DIVA : *Enhanced Adult Difficult IntraVenous Access*

EVA : Echelle Visuelle Analogique

EVVP1 : Echec à la première tentative de pose de voie veineuse périphérique

FAV : Fistule Artério-Veineuse

HAS : Haute Autorité de Santé

IMC : Indice de Masse Corporelle

IV : Intraveineux

OR : *Odd Ratio*

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

US : Ultrasons

VVC : Voie Veineuse Centrale

VVP : Voie Veineuse Périphérique

## **II. Introduction**

### **A. Epidémiologie et cadre légal**

La pose d'une voie veineuse périphérique (VVP) est un acte très fréquent chez les patients hospitalisés. Lors de leurs séjours dans un établissement de santé, plus de 50% d'entre eux bénéficient de la mise en place d'une VVP pour assurer leur hydratation ou l'administration de thérapeutiques intraveineuses (IV) (1). En 2015, l'incidence annuelle de pose de VVP était estimée à plus de 1,2 milliard dans le monde (1).

Au bloc opératoire, la VVP est également un prérequis quasi-indispensable à tout acte anesthésique quelle que soit la technique : anesthésie générale (AG) ou locorégionale (ALR). Pour la réalisation de l'induction au cours des AG ou par sécurité lors des ALR, elle représente généralement un des premiers contacts entre le patient et l'équipe d'anesthésie.

En 1998, Duvaldestin affirmait que « la mise en place d'une VVP avant l'induction devait être la règle » mais précisait « qu'il n'existe aucune recommandation concernant la mise en place d'une voie veineuse avant une anesthésie, chez l'adulte du moins ». Il ajoutait : « Cela est peut-être si évident que cela n'a pas mérité d'être précisé » (2). Cependant, dès 1994, le décret 94-1050, qui décrit les conditions de fonctionnement relatives à la pratique de l'anesthésie, précisait que « les moyens mentionnés [...] doivent permettre d'assurer, pour chaque patient [...] l'anesthésie et son entretien » (3). Cette disposition encadre donc, sur le plan réglementaire, la pose d'une VVP avant réalisation d'une anesthésie.

En 2010, la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) a recensé plus de 11,3 millions d'actes en France et dans les territoires ultramarins (4) et, de fait, presque autant de poses de VVP au bloc opératoire. La Haute Autorité de Santé (HAS) a estimé qu'environ 25 millions de VVP étaient posées chaque année dans la population générale (5). Au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Bordeaux, plus de 45 000 interventions ont été

enregistrées en 2018 auxquelles il faut ajouter près de 264 000 séjours hospitaliers. Le nombre de poses de VVP au CHU pourrait dépasser les 300 000 par an.

## **B. De l'importance d'éviter les échecs**

Cet acte technique, bien qu'il soit relativement simple à effectuer dans la majorité des cas, peut parfois s'avérer complexe, voire impossible dans certaines situations. Or l'échec à la pose peut avoir des conséquences sur l'ensemble des personnes impliquées dans les soins.

Il diminue en effet la confiance du patient dans l'équipe médicale et paramédicale qui le prend en charge. Il augmente son anxiété et le risque de phobie des aiguilles pour le futur. La bélonéphobie - du grec *belone* pour aiguille - touche 3,5 à 10% de la population (6) et s'associe à une anxiété anticipatoire rendant plus complexe encore les poses ultérieures de cathéters (7).

En 2014, une étude de Fields *et al.* a également montré que la douleur ressentie par le patient à la pose de VVP était corrélée au nombre de tentatives avec une majoration statistiquement significative des scores de douleur dès le deuxième essai (8).

L'échec engendre également du stress pour l'équipe d'anesthésie et peut aboutir à un retard au niveau du planning opératoire ou, de manière exceptionnelle, à l'annulation d'un acte chirurgical.

Au plan financier, la pose d'une VVP représente également un coût non négligeable. Au CHU de Bordeaux en 2015, la pose d'une VVP coûtait en moyenne 35 centimes d'euros avec pose d'un obturateur et 2,15 euros lorsqu'elle était associée à la perfusion d'un soluté. En prenant en compte le temps infirmier ou médical dédié à ce geste, les coûts liés à des échecs répétés pourraient rapidement devenir un enjeu économique important. Une étude

réalisée aux Etats-Unis en 2013 avait conclu à un coût médian de 41 dollars par enfant pour mettre en place une VVP. Les coûts variaient de 8 à 240 dollars en fonction du nombre de tentatives nécessaires et du nombre de personnes impliquées (9). Une autre étude australienne sur le changement de pratique lié à la pose et au remplacement systématique des VVP à 72 heures a révélé une économie de 10 millions de dollars par an pour leur système de santé (10).

### **C. Les nouvelles technologies au service des VVP**

Il existe de nombreux moyens pour nous permettre d'optimiser le taux de succès lors des poses de VVP : la position du patient et de son bras, la position du garrot, l'utilisation d'alcool pour la détersion cutanée, le tapotement de la zone où la VVP doit être posée ou encore le réchauffement de la main (7,11,12).

Depuis l'avènement des ultrasons (US), il est décrit depuis plusieurs années l'aide que peut représenter le guidage échographique pour favoriser la pose de VVP. Une des premières descriptions de l'utilisation de l'échographie pour la pose de VVP a été faite par Johns *et al.* pour une veinographie chez des patients présentant des œdèmes des membres inférieurs (13). Depuis, de nombreuses études semblent démontrer que la pose de VVP assistée par échographie permet de diminuer le taux d'échec et le temps de pose (14–18), et le nombre de tentatives (15,19,20), mais aussi de diminuer de manière significative la douleur du patient liée à la pose (19) et d'augmenter la satisfaction des patients (15,18,20). Dans l'étude de Sou *et al.* par exemple, les scores de douleur à la pose diminuaient de plus de 70% avec l'utilisation de l'échographie (19). Les ultrasons peuvent aussi permettre de diminuer jusqu'à 85% le recours à la pose de voie veineuse centrale (VVC) chez les patients présentant une

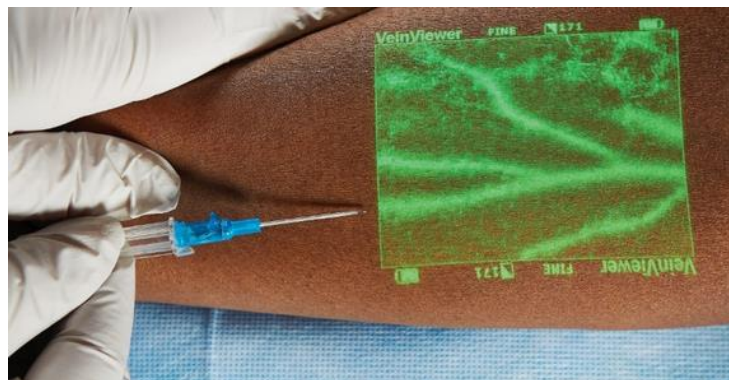
pose de VVP difficile (21). Ces bénéfices semblent être similaires quel que soit le niveau d'expérience de l'opérateur (22).

Cependant, certaines études montrent des résultats plus contrastés où le bénéfice de l'échographie ne semble pas aussi clair (23,24). Parmi les limites qui peuvent être avancées sur l'utilisation des US, on trouve notamment la nécessité d'une pose en stérile (12) ou encore un taux supérieur de dysfonction prématurée des VVP liée en particulier à l'extravasation des solutés (25).

Depuis quelques années, il est apparu des dispositifs spécifiques d'aide à la pose permettant d'obtenir une cartographie veineuse superficielle tels que l'AccuVein® (*Image 1*), le Venlite®, le Veinsite® ou encore le VeinViewer® (*Image 2*). L'AccuVein®, qui fonctionne grâce à la technologie infrarouge, a permis, dans une étude de Guillon *et al.*, de mieux localiser les veines chez les patients où la pose de VVP était difficile et de diminuer la douleur à la pose (26). De même, une étude réalisée par Kim *et al.* montrait une amélioration de la réussite de pose de VVP grâce à l'utilisation du VeinViewer®, et dès la première tentative, chez des enfants classés comme « VVP difficile » selon le score *Difficult intravenous access* (DIVA)(27). Pour ces dispositifs, le niveau de preuve de leurs bénéfices reste toutefois modéré (28,29).



*Image 1 : AccuVein®  
Image issue du site AVF biomedical*



*Image 2 : VeinViewer®  
Image issue du site Braun*

Actuellement, il ne paraît pas justifié d'utiliser ces dispositifs chez tous les patients, mais ils représentent probablement des outils d'avenir pour ceux ayant un accès veineux périphérique identifié comme difficile (18,27,30). Les recommandations de la SFAR, publiées en 2015, sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires, concluent d'ailleurs qu'il est probablement recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors d'une mise en place *a priori* difficile d'un cathéter veineux périphérique chez l'adulte (recommandation de grade 2+) (31). La grande hétérogénéité des études ne permet pas, pour le moment, d'établir des recommandations de plus haut niveau de preuve (23). Leur application dans la pratique clinique courante reste à ce jour limitée du fait de la difficulté à définir avec précision l'accès veineux périphérique difficile.

#### **D. Imbroglia autour de l'accès veineux périphérique difficile**

A notre connaissance, il n'existe pas à l'heure actuelle de définition consensuelle d'une voie veineuse périphérique difficile. Certains auteurs considèrent qu'il s'agit d'une VVP ayant entraîné au moins 3 (20,21,32–35) ou 4 tentatives de pose (15,36). Parfois encore, elle peut être définie comme une pose nécessitant plus de 60 secondes à partir de la pose du garrot (37). Beaucoup d'études ont toutefois été construites en considérant l'échec comme tout échec de pose dès la première tentative de pose de VVP (EVVP1) (30,38–46) et il semblerait que cette définition soit aujourd'hui la plus fréquemment utilisée dans la littérature. Considérant cette dernière définition, la prévalence de la difficulté de pose de VVP est estimée à 12,6% et 11,8% pour Civetta *et al.* et Field *et al.* respectivement au bloc opératoire et aux urgences (32,36). L'incidence des taux d'échecs de pose de VVP à la première



tentative est par ailleurs estimée à 14% chez Rippey *et al.* (45), 21% chez Sebbane *et al.* (44), 23% chez Jacobson *et al.* (47) et 24% chez Fields *et al.* (32).

La plupart des études portant sur la détermination des facteurs de risque d'échecs de VVP ont été réalisées dans des services d'urgences, et avancent des résultats discordants. Pour Sebbane *et al.*, les facteurs associés à une pose de VVP difficile sont les indices de masse corporelle (IMC) < 18,5 kg/m<sup>2</sup> ou > 30 kg/m<sup>2</sup> et la présence d'un capital veineux « pauvre » ou « très pauvre » (44). Pour Fields *et al.*, les facteurs de risque sont l'utilisation de drogues en IV, la drépanocytose et le diabète (32). Enfin, pour Carr *et al.*, la pose peut-être plus difficile chez les patients âgés de plus de 80 ans par rapport au moins de 40 ans, chez les patients ayant un IMC entre 18,5 kg/m<sup>2</sup> et 25 kg/m<sup>2</sup>, par rapport à un IMC < 16,5 kg/m<sup>2</sup>, si le réseau veineux n'est pas visible ou palpable ou si le nombre de sites de pose possible est faible (42).

Les difficultés d'accès veineux périphérique ont aussi été largement étudiées en pédiatrie et ont abouti à la création d'un score prédictif de la difficulté de pose de VVP par Yen *et al.* dès 2008 (38). Ce score nommé DIVA (*Difficult IntraVenous Access*) a secondairement été validé par les études de Riker *et al.* et O'Neill *et al.* (39,48). Il comprend 4 items (*figure 1*) : la prématurité (définie comme une naissance à moins de 38 semaines de grossesse), la visibilité et la palpation du réseau veineux après la pose du garrot et l'âge. Si les patients présentent un score supérieur ou égal à 4 sur une échelle de 10, le risque d'échec à la première tentative de pose de VVP est de 50% ou plus.

Predictor Variable	Scores		
Vein visible after tourniquet	Visible, 0		Not visible, 2
Vein palpable after tourniquet	Palpable, 0		Not palpable, 2
Age category	≥3 years old (older), 0	1–2 years old (toddler), 1	<1 year old (infant), 3
History of prematurity	Not premature, 0		Premature, 3

*Figure 1 : DIVA score selon Yen et al. Pediatr Emerg Care 2008*

Les résultats de ces études, portant essentiellement sur des patients admis pour un séjour hospitalier, sont particulièrement hétérogènes et ne sont pas nécessairement transposables à la prise en charge au bloc opératoire.

### **E. L'accès veineux difficile au bloc opératoire**

En 2012, Bensghir *et al.* ont réalisé une étude prospective et unicentrique portant sur 1325 patients portant sur la recherche des facteurs de risque de pose difficile de voie veineuse au bloc opératoire (14). Les auteurs retrouvaient 49,1% d'EVVP1 et 6,8% des patients nécessitaient plus de 3 ponctions. L'analyse multivariée réalisée retrouvait comme facteurs de risque les antécédents de brûlures, de chimiothérapie et le manque d'expérience de l'opérateur.

Le tout premier score prédictif de la difficulté de pose de VVP chez l'adulte a été établi et décrit dans un travail réalisé par l'équipe de Van Loon *et al.* (30). Cette étude unicentrique portait sur 1063 patients devant bénéficier d'une pose de VVP au bloc opératoire. Elle a permis la création du *Adult DIVA score* (A-DIVA score) basé sur 5 facteurs de risque d'EVVP1 : la mauvaise visibilité ou la mauvaise palpation du réseau veineux, le diamètre de la veine inférieur à 2mm, la chirurgie en urgence et l'antécédent de voie veineuse difficile. Chaque critère est pondéré de 1 point et les patients sont classés en 3 catégories : risque faible pour un A-DIVA score de 0 ou 1, risque modéré si A-DIVA score entre 2 et 3, et risque important si A-DIVA score supérieur ou égal à 4. Les risques relatifs d'échec à la première tentative de pose sont de 0,49, 1,38 et 11,87 pour les premier, deuxième et troisième groupes respectivement. Dans cette étude le taux d'EVVP1 était de 17%.

En 2018, Civetta *et al.* ont également créé un score prédictif de la difficulté de pose de VVP en préopératoire : le EA-DIVA score (*Enhanced Adult DIVA score*) (figure 2). Cette étude unicentrique de 1006 patients propose un score comprenant l'antécédent de voie veineuse difficile, l'appauvrissement vasculaire, les troubles de la coagulation ou la prise d'anticoagulant, les pathologies neurovasculaires, l'évaluation de la peau, l'IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>, l'évaluation du réseau veineux et le nombre de sites de pose disponibles. En cas de score supérieur à 8, il est proposé que le patient bénéficie de l'utilisation de techniques alternatives, type échographie, ou soit adressé à un « référent » pour la pose de VVP (36).

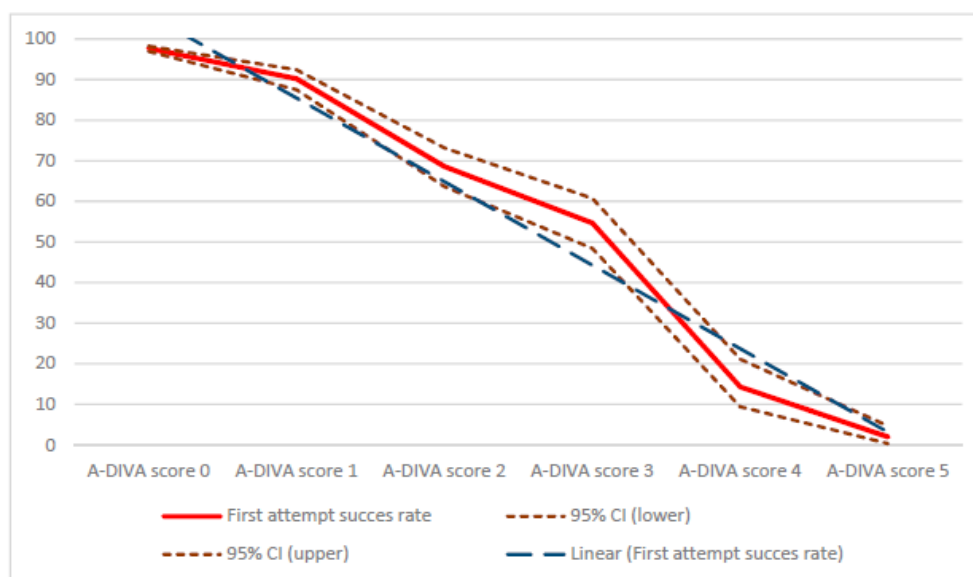
EA-DIVA	SCORE
Past history of difficult peripheral venous cannulation	
Present = 3	
Absent = 0	
Vascular depletion	
Previous use of chemotherapeutic agents or intravenous drug abuse, previous venipunctures = 2	
Absent = 0	
Coagulative disorder and/or intake of anticoagulant or antiplatelet drugs	
Present = 1	
Absent = 0	
Neurovascular disease	
Peripheral neuropathy and/or vasculopathy = 1	
Absent = 0	
Clinical examination of skin	
Dark, thick, or fragile skin = 1	
Absent = 0	
Overweight (BMI > 25)	
Present = 1	
Absent = 0	
Vein evaluation	
Not visible, not palpable, rolling, or winding vein = 2	
Absent = 0	
One-side only availability	
One side = 1	
Two sides = 0	
Total	
Sum all scores	

*Figure 2 : EA-DIVA score selon Civetta et al. J Vasc Access 2018*

Enfin, très récemment, Van Loon *et al.* ont proposé un nouveau score prédictif de la difficulté de pose de VVP chez l'adulte dont certains patients étaient inclus en périopératoire : le A-DIVA score modifié (*figure 3*) (46). Cette étude multicentrique porte sur 3587 patients et fait suite à son précédent travail qui a permis la création du A-DIVA score (30). Les facteurs prédictifs d'EVVP1 étaient l'antécédent de voie veineuse difficile, la prévision d'une pose difficile par l'opérateur, la mauvaise visibilité et la mauvaise palpation du réseau veineux et une veine inférieure à 3 millimètres. Chaque facteur est pondéré de 1 point et les patients sont ensuite répartis en risque « faible » (A-DIVA score de 0 ou 1), « modéré » (A-DIVA score de 2 ou 3) ou « élevé » (A-DIVA score de 4 ou 5), avec des risques d'échecs respectifs à la première tentative de pose de VVP de 4%, 37% et 94% (*figure 4*).

Factor	Score
Is there a known history of a difficult intravenous access?	1
Do you expect a failed first attempt or a difficult intravenous access?	1
Is there an inability to identify a dilated vein by palpating the upper extremity?	1
Is there an inability to identify a dilated vein by visualizing the upper extremity?	1
Has the largest dilated vein a diameter less than 3 millimeters?	1

*Figure 3 : Le A-DIVA score modifié selon Van Loon et al. J Clin Med. 2019*



*Figure 4 : Taux de réussite de la pose de VVP à la première tentative en fonction du score A-DIVA modifié selon Van Loon et al. J Clin Med. 2019*

La plupart de ces études monocentriques (*figure 5*) (30,36) sont cependant réalisées avec des effectifs limités et incluent majoritairement des populations homogènes, non obèses et de type caucasiennes. La nouvelle étude de Van Loon *et al.* (46) bien que multicentrique et avec un plus grand nombre de patients, est réalisée sur une population générale, non spécifique du bloc opératoire. Enfin, les scores proposés dans ces travaux sont parfois peu applicables en pratique courante car ils présentent des variables trop nombreuses (36) ou difficiles à recueillir, tel que le diamètre de la veine en millimètre (30,46).

	Uni/mocentrique	Nombre de patients	Type de recueil	Lieu de recueil	Nombre de variables étudiées	Respect de la méthode TRIPOD	Variables significatives en analyse multivariée	Quelles variables dans le score ?	Valeur AUC
<b>A-DIVA scale</b> Van Loon <i>et al.</i> , 2016	Unicentrique	1063	Prospectif	Bloc opératoire	32	Oui	Visibilité du réseau veineux Palpation du réseau veineux Diamètre de la veine < 2 mm Chirurgie urgente ATCD VWP difficile	Visibilité du réseau veineux Palpation du réseau veineux Diamètre de la veine < 2 mm Chirurgie urgente ATCD VWP difficile	0,89
<b>EA diva score</b> Civetta <i>et al.</i> , 2018	Unicentrique	1006	Prospectif	Bloc opératoire	28	Non	ATCD VWP difficile Déplétion vasculaire Evaluation de la veine	ATCD VWP difficile Déplétion vasculaire Evaluation de la veine Trouble de la coagulation Pathologie neurovasculaire Surpoids Evaluation de la peau Un seul côté disponible	0,96
<b>Modified A-DIVA scale</b> Van Loon <i>et al.</i> , 2019	Multicentrique (5 centres)	3587	Prospectif	Bloc opératoire Urgences Salle de travail	28	Oui	ATCD VWP difficile Pose VWP estimée difficile par examinateur Veine non visible Veine non palpable Diamètre veine < 3 mm	ATCD VWP difficile Pose VWP estimée difficile par examinateur Veine non visible Veine non palpable Diamètre veine < 3 mm	0,96

*Figure 5: Tableau récapitulatif des études proposant des scores prédictifs d'échec de pose à la première tentative*

### **III. Objectif du travail de thèse**

L'objectif principal de notre étude prospective multicentrique était de proposer un score simplifié prédictif d'échec à la première tentative de pose de VVP (EVVP1) chez l'adulte en préopératoire. Ce score avait pour objectif d'inclure des items facilement identifiables.

Nos objectifs secondaires étaient d'identifier des facteurs de risque spécifiques pour un EVVP1 et de mettre en évidence l'association de l'EVVP1 avec l'anxiété et la douleur exprimées par le patient.

#### **IV. Article original**



**Preoperative Venous Access Failure: Development of a new predictive scale and identification of Risk Factors. (The VENSCORE study)**

Emeline Angles, MD<sup>1</sup>, Florian Robin, MD<sup>1,2</sup>, Bertrand Moal, PhD<sup>4</sup>, Maxim Roy, MD<sup>1,3</sup>, Musa Sesay, MD<sup>1</sup>, Alexandre Ouattara, MD. PhD.<sup>1</sup>, Matthieu Biais, MD. PhD.<sup>1</sup>, Stéphanie Rouillet, MD. PhD<sup>1</sup>, Florence Saillour-Glénisson, MD. PhD.<sup>5,6,7</sup>, and Karine Nouette-Gaulain, MD. PhD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> CHU Bordeaux, Service d'Anesthésie Réanimation Pellegrin, Hôpital Pellegrin, Place Amélie Raba Léon, F-33000 Bordeaux. France

<sup>2</sup> Univ. Bordeaux, INSERM U12-11, Laboratoire de Maladies Rares : Génétique et Métabolisme (MRGM), 176 Rue Léo Saignat, F-33000 Bordeaux. France

<sup>3</sup> Department of anesthesiology, CHUM, Montreal, Canada

<sup>4</sup> CHU de Bordeaux, place Amélie Raba-Léon, 33000 Bordeaux, France; Centre Inserm U1219 Bordeaux Population Health, université de Bordeaux, ISPED, 33076 Bordeaux, France; Inserm, ISPED, centre Inserm U1219 Bordeaux Population Health, 33076 Bordeaux, France. Univ. Bordeaux, INSERM U1034, Biology of Cardiovascular Diseases, F-33600 Pessac. France

<sup>5</sup> CHU de Bordeaux, Pôle de santé publique, Service d'Information Médicale, F-33000 Bordeaux, France

<sup>6</sup> Univ. Bordeaux, ISPED, Centre INSERM U1219-Bordeaux Population Health, F-33000 Bordeaux, France

<sup>7</sup> INSERM, ISPED, Centre INSERM U1219-Bordeaux Population Health, F-33000 Bordeaux, France

**Address correspondence to:**

\*Karine NOUETTE-GAULAIN. MD. PhD.

**Trial Registration:**

NCT02789046

**Declaration of interests:**

The authors have no conflict of interest to declare

**Acknowledgements:**

Sandrine DESJARDIN (clinical research)

Catherine BROSSAIS (headmistress of the nurse anesthetists school of Bordeaux) Christine HERNANDEZ, Thierry MARTINEZ and Magalie THIBAUD (administrators of the nurse anesthetists school of Bordeaux)

**Funding:**

The authors have no external sources of funding to declare for this manuscript but were supported by the University Hospital of Bordeaux, France.

**Details of authors contributions:**

Study design and planning: Musa SESAY, Karine NOUETTE-GAULAIN

Study conduct: Emeline ANGLES, Musa SESAY, Florian ROBIN

Data analysis: Bertrand MOAL, Florence SAILLOUR-GLENISSON, Karine NOUETTE-GAULAIN, Florian ROBIN

Writing papers: Emeline ANGLES, Maxim ROY, Florian ROBIN

Revising paper: all authors

**ABSTRACT: 250 words**

**Background:** Peripheral intravenous cannula (PIVC) insertions are frequently performed by anesthesia providers. Failure rate at the first attempt is between 17 and 49.1% in the perioperative setting. Our primary objective was to develop a scale named VENSCORE to predict preoperative PIVC insertion failure at the first attempt in the adult population.

**Methods:** This prospective, observational, multicenter study was conducted from June 2016 to June 2018 in 14 hospitals. Following ethical committee approval and patient oral consent, all consecutive adult patients were included upon arrival in the operating room. Data, based on 48 variables, were collected after patient enrollment. Univariate then multivariate analysis by logistic regression were performed. The 95% confidence interval of the area under the curve (AUC) of the predictive model was calculated using the bootstrapping method. VENSCORE was derived from the multivariate analysis.

**Results:** 3394 patients were included, and 27 were excluded because of protocol violation. PIVC insertion failure rate at the first attempt was 20.3%. After multivariate analysis, history of difficult PIVC insertion, high-risk surgery, poor vein visibility and, moderate or poor vein palpability were identified as risk factors. AUC of the corrected predictive model was 0.82 [IC 95%:0,80;0,84]. VENSCORE ranged from 0 to 6 and was associated with failure rate from 7% to 97%, respectively.

**Conclusion:** VENSCORE, based on four items, is a new predictive scale to predict preoperative failure rate at the first PIVC insertion attempt in the adult population. It can be a tool for practitioners to identify high-risk patients and optimize their technique.

## INTRODUCTION

More than 1.2 billion peripheral intravenous cannulations (PIVC) were inserted worldwide in 2015 (1). This is the most common invasive procedure in the perioperative setting and the incidence of failure is estimated between 17 and 49.1% (2,3). Failure decreases the patient's confidence toward the anesthesia team, induces or increases anxiety and causes discomfort (4). Fields *et al.* have demonstrated that patient pain score is directly associated with number of punctures (5). Unsuccessful PIVC insertions also create stressful conditions for anesthesia providers and can cause organizational delays. New technologies, like ultrasound or infrared vein finders, could be considered to increase success rate of PIVC insertion at the first attempt (2,6–12) but patients at high-risk of failure must be identified.

The primary objective of our prospective multicenter study was to develop a simplified scale to predict PIVC insertion failure on the first attempt in preoperative adult patients. Our secondary objective was to identify predictors for failure at the first attempt. We also aimed to highlight the association between PIVC insertion failure and anxiety or pain described by the patient.

## **METHODS**

### **Patients and design**

Ethics and scientific approval for this prospective, multicenter, observational study were obtained from the Comité d'Evaluation Ethique de l'Inserm, Institutional Review Board (CEEI/IRB) of INSERM (04/05/2016, ref 16-295, Chairperson Dosquet), from Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé (CCTIRS) (05/12/2016, ref 16-283, Chairperson Serre) and from Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL) (08/16/2017, ref 916303, Chairperson Mazars) prior to the beginning of the study. The study was registered with Clinicaltrials.gov (NCT02789046). The CEEI/IRB of INSERM waived the requirement for written informed consent. This manuscript was reported according to TRIPOD guidelines (13).

All consecutive adult patients undergoing a surgical procedure in one of the participating hospitals (Centre Hospitalier (CH) Dax, CH Libourne, CH Langon, CH La Réole, CHU Bordeaux, Clinique Ares, Polyclinique Arcachon, CH de Pau, CH Mont de Marsan, CH Tahiti, CH de Saint Denis, Institut Bergonié, Centre d'instruction des Armées Robert Piqué, CH de Périgueux) were included between June 2016 and June 2018. Patients were informed prior to the inclusion. Exclusion criteria were: venous access already in place, pregnancy, inhalation anaesthesia without PIVC insertion before induction, patient refusal or inability to consent.

### **Data collection**

Based on clinical experience and according to preexisting literature, parameters associated with risk of PIVC insertion failure at the first attempt were identified. They were collected

prospectively and anonymously by the operator upon patient arrival at the operating room. Recorded parameters included patient history and physical examination, medical record review and analysis of the conditions obtained during PIVC insertion. Vein assessment quality was evaluated by two independent examiners for each patient. The following data were recorded:

- a) Age, height, weight, history of previous difficult PIVC insertion (defined by more than three attempts) and patient's anxiety by a visual analog scale (VAS 0-100).
- b) Sex, American Society of Anesthesiology (ASA) classification, medical history of chemotherapy, radiotherapy, IV drug use, diabetes, infiltrative pathologies (mucopolysaccharidosis, sclerodermia), burns, trophic disorders, connective tissue disorders, intensive care hospitalisation or any hospitalisation exceeding 5 days, arteriovenous fistula, amputation, context of emergency surgery, and risk associated with the actual surgery (low, intermediate, or high) (14).
- c) Skin pigmentation (using the FitzPatrick classification (15)), vein visibility and vein palpability after tourniquet placement using a visual analog scale (VAS 0-100). The visual and the palpable appearance score were transformed into a three-modality ordinal outcome (0-30: poor ; 31-70: moderate ; 71-100: good)
- d) Number of attempts by each clinician and order of intervention, profession of the first practitioner, experience in years of active practice (less or more than 5 years), lighting conditions (artificial light, oblique light, daylight ), atmosphere (noisy, conflictual, peaceful, silent, stressful), gloves worn by the practitioner (none, sterile, single-uses), catheter size, anatomic localisation of the insertion, alternative methods used (ultrasound, transillumination), difficulty of the technique as evaluated by the practitioner (VAS 0-100, 0 being very easy and 100 being very difficult), patient pain

score during the technique (VAS 0-100, 0 no pain and 100 the worst pain ever) and, if failure(s) occurred, the likely cause of the first unsuccessful attempt.

PIVC insertion failure at the first attempt was considered as the main outcome variable. PIVC insertion was defined as successful at the first attempt when there was venous blood reflux via the venous cannula and subsequent infusion of at least ten milliliters of serum without resistance or swelling.

## **Protocol**

Practitioners authorized to perform PIVC insertions for the study were: graduated nurse anesthetists, graduated nurses, student nurse anesthetists, anesthesiology residents and graduated anesthesiologists. Number of attempts by operator, and wearing of gloves was at the discretion of the operator in each participating center. Type of catheter, size, and localization of the chosen vein were also decided by the anesthesia providers based on patient comorbidities and surgery. Technique was performed according to current hygiene guidelines (16).

## **Sample size**

Based on preliminary data from a previous study conducted in March 2016 at Bordeaux University Hospital on 150 consecutive patients, we determined that PIVC failure rate on the first attempt was 15%. Since a minimum of 10 patients with an event for each predictor are required for the multivariate logistic model, the minimum number of subjects required for this study, which has 48 variables, was 3264 patients, assuming 2% of incomplete questionnaires for the main outcome variable.

## **Statistical analysis**

At first, patients were compared to the main outcome variable with the following tests used appropriately: « Chi-squared test », « Fisher's exact test » and the « unpaired sample T-test ».

For all the variables, an univariate analysis was performed. The multivariate logistic regression analysis was performed using the Transparent Reporting method of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD) (13).

Variables with a p-value higher than 0.20 in univariate analysis were not included in the multivariate analysis. All selected variables were included in the predictive model. Only events without missing data for the variables included in the multivariate analysis were included.

A comparison was made to verify the absence of a difference in proportion for the main outcome variable between the included events and those with missing data. The variables were then removed by the backtracking process using the AIC method.

Final model was built by including the selected variables at the end of the process. The effect of all independent predictors was reported with adjusted odds ratios and 95% confidence intervals.

The 95% confidence interval of the area under the curve of the predictive model was calculated using the bootstrapping method (1000 iterations). The performance of the model was then corrected by calculating the optimism of the model with a cross-validation method from 1000 bootstrapping samples. For the entire study, a p-value  $<0.05$  was considered significant. The statistical analysis was performed with the R software (17).

To simplify the application of the model in clinical practice, a scale was derived from the multivariate analysis. For each variable selected in the analysis, a number of points have been assigned equal to the rounded beta estimator. To obtain the probability of PIVC insertion



failure at the first attempt for a given patient, the scale is calculated by summing all the points associated with each variable. A probability of failure is associated with each scale.

## RESULTS

3394 patients were enrolled in this study. Twenty-seven were excluded secondary to protocol violation: inconsistent data (N=12), intraosseous catheters without prior PIVC insertion (N=12), insertion of arterial catheter device (N=1) and insertion of the PIVC after induction of general anesthesia (N=2). Data from the remaining 3367 patients were analyzed.

Demographic data are presented in table 1. Missing data are noted for each variable studied and are reported in each figure.

PIVC insertion failure at the first attempt occurs in 20.3% (684/3367) of patients. The total number of attempts was two, three, four, five or six and more for 13.9% (468), 4.1% (138), 1.2% (42), 0.6% (19) and 0.5% (17) of patients, respectively. 39.9% of patients with a failure at the first attempt had a history of difficult venous access.

Data concerning the procedure are presented in table 2. PIVC failure rates were 17.4% (258), 21.4% (237), 23.9% (115), 24.8% (30) and 25.0% (44) for the student nurse anesthetists, the graduated nurse anesthetists, the graduated nurses, the graduated anesthesiologists, and the anesthesiology residents, respectively. Data concerning the procedure include objective and subjective predictors, but only the objectives ones were included in the univariate analysis.

High anxiety scale level (21.8% vs 15.1%,  $p < 0.01$ ) and severe pain (16.8% vs 3.9%,  $p < 0.01$ ) were statistically more frequent in the IV failure group on first attempt compared to the IV success group.

The univariate analysis identified 24 variables associated with a failed first attempt (table 3): female gender, ASA score of 2, 3 or 4, underweight or obesity, history of difficult PIVC insertion, trophic disorders, arteriovenous fistula, infiltrative pathologies, history of chemotherapy and radiotherapy, diabetes, history of burns, high-risk surgery, emergency or

one-day surgery, operator inexperience, Fitzpatrick classification of 2 or 4, and moderate to poor vein visibility and palpability.

After logistic regression and multivariate analysis (table 4), the following factors were independently and significantly associated with a failed first attempt: history of difficult PIVC insertion (OR 8.3 [IC 95% : 6.200 ; 11.279]), high-risk surgery (OR 1.7 [IC 95% : 1.266 ; 2.294]), poor vein visibility (VAS 0-30) (OR 2.7 [IC 95% : 1.693 ; 4.258]), poor (VAS 0-30) or moderate (VAS 31-70) vein palpability (OR 8.2 [IC 95% : 5.157 ; 12.938] and 2.4 [IC 95% : 1.689 ; 3.437], respectively).

The simplified predictive scale, VENSCORE, ranges from 0 to 6, was derived from the beta coefficients for each variable and was presented in table 5. All factors included in this score rated to 1 or 2 points and were additive. VENSCORE represented the failure rate at the first PIVC insertion attempt for each preoperative adult patient with a percentage from 7% with a VENSCORE at 0, to 97% with a VENSCORE at 6. The ROC curve of the predictive model corrected for optimism was of 0.82 [IC 95%: 0.80 ; 0.84] and was represented in figure 1.

## DISCUSSION

This multicenter prospective study led to the development of a simplified and predictive scale (VENSCORE), including four items (history of difficult PIVC insertion, high-risk surgery, visualization and palpability of the vein). This scale, ranging from 0 to 6, gives to each preoperative adult patient a probability of failure at the first attempt to insert a PIVC.

In our study, history of difficult PIVC insertion was the most significant risk factor, with an OR of 8.3 [IC 95% : 6.200 ; 11.279]. This variable is also highlighted in the A-DIVA score from Van Loon *et al.* (3) and in the EA-DIVA of Civetta *et al.* (18). The quality of vein visibility and vein palpability are also present in these scales. However, in VENSCORE, emergency surgery was not significantly associated with a failed cannulation on the first attempt. We instead find that high-risk surgeries were a significant risk factor. This result cannot be compared with preexisting literature because, to our knowledge, this is the first time high-risk surgeries have been identified. This result could be explained considering that patients with multiple comorbidities require more frequently venous punctures. This may reduce the availability and integrity of the peripheral venous system.

Failure rate was higher than the one obtained in our preliminary study, on which we based our sample size. However, this difference does not alter the statistical power of our study. Our incidence is consistent with those found in the literature, ranging from 17% to 49.1% in the perioperative setting (2,3).

Many potential risk factors previously described were not identified in VENSCORE. Obesity and underweight had a significant effect in univariate analysis, but this effect was not found in the multivariate analysis. In the literature, results are contradictory (6,18–22). In the study of

Juvin *et al.*, only extreme values of BMI ( $>46 \text{ kg/m}^2$ ) were significant predictors (23). Female gender was also highlighted in two studies (20,24) but was not significant in our study after multivariate analysis. The authors explained this association by the smaller vein caliber and a potentially higher level of anxiety in women (25). Intravenous drug use was not a significant predictor in our analysis. This result is consistent with those of the literature in which it is inconsistently identified (3,18–20,26). The lack of significance can be explained by the small sample of IV drug users in our study ( $N = 23$ ), but also by a selection bias. In the context of the study, this result can suggest that the operators have spontaneously modified their practice to optimize their technique in these patients presumed to have difficult venous access. The same is probably true for patients who have recently been hospitalized in an intensive care unit or who have been burned to the upper limbs.

Failure rates were also significantly different according to the experience of the operator, defined as more or less of 5 years of active practice, in univariate analysis. Although logic, this relation is controversial in the literature (25).

In our study, we chose not to include operator-related variables in the analysis of risk factors, nor those related to the atmosphere or lighting condition during the technique. These last two parameters were difficult to describe objectively and reproducibly. Moreover, we decided not to include variables related to the material used during catheterization. We observed in our study that the success rate was higher with larger cannulas. These results are consistent with those of Lapostolle *et al.* (21). This can be explained by the fact that the practitioners will opt for a larger cannula if the veins are visible and easily palpated.

In our study, 61.5% of the patients with a failed first attempt of PIVC described moderate to severe pain and 63.5% reported moderate to severe anxiety. These suggest that practitioners should optimize their conditions on the first try, in order to minimize patient discomfort and

anxiety. For patients with a high probability of difficult PIVC insertion, alternative techniques or new technologies as ultrasound or infrared vein finder should be considered. Ultrasound guidance has been demonstrated to improve success rate, shorten procedural time and limit the number of attempts (2,6–11). Further studies are needed to confirm the hypothesis that the use of alternative techniques in patients with high VENSCORE increases success rate on the first attempt.

One obvious limitation of our study is the method of data collection. Data were recorded during the PIVC placement. Visibility of the veins and palpation quality could have been reported as less favorable in case of failure. This kind of bias caused by retrospective data collection has already been reported by Carr *et al.* (26). The incidence of past difficult venous access may also have been overestimated. In case of prior painful PIVC insertion, patients may have mistakenly interpreted the event as a difficult technique. This bias is described in many studies as a recall bias (7,25). Finally, VENSCORE is established from data collected during the immediate preoperative period. Its validity during a remote anesthesia consultation needs to be validated. Room temperature, fasting and anxiety can alter the quality of veins between the anesthesia consultation and the day of surgery.

## CONCLUSION

VENSCORE scale, based on four items, can predict preoperative failure rate at the first PIVC insertion attempt in the adult population. It can be a new and useful tool for practitioners to identify high-risk patients and then optimize the technique of PIVC cannulation. For patients, this would reduce preoperative anxiety and intensity of pain induced by repeated attempts.

Further studies will be needed to determine how the VENSCORE scale can be integrated into perioperative protocols in order to reduce failure rates, improve patient comfort and lower care costs.

## REFERENCES

1. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost S, Inwood S, Higgins N, et al. International prevalence of the use of peripheral intravenous catheters. *J Hosp Med*. 2015 Aug ;10(8):530-3.
2. Bensghir M, Chkoura K, Mounir K, Drissi M, Elwali A, Ahtil R, et al. [Peripheral intravenous access in the operating room: characteristics and predictors of difficulty]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2012 Aug;31(7-8):600-4.
3. Van Loon FHJ, Puijn LAPM, Houterman S, Bouwman ARA. Development of the A-DIVA Scale: A Clinical Predictive Scale to Identify Difficult Intravenous Access in Adult Patients Based on Clinical Observations. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Apr;95(16):e3428.
4. Walsh G. Difficult Peripheral Venous Access: Recognizing and Managing the Patient at Risk. *Journal of the Association for Vascular Access*. janv 2008;13(4):198-203.
5. Fields JM, Piela NE, Ku BS. Association between multiple IV attempts and perceived pain levels in the emergency department. *J Vasc Access*. 2014 Dec;15(6):514-8.
6. 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*. 2005 Nov;46(5):456-61.
7. 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 Jul;30(7):521-6.
8. Stolz LA, Stolz U, Howe C, Farrell IJ, Adhikari S. Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. *J Vasc Access*. 2015 Aug;16(4):321-6.
9. Van Loon FHJ, Buise MP, Claassen JJF, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2018 Aug;121(2):358-66.
10. Sou V, McManus C, Mifflin N, Frost SA, Ale J, Alexandrou E. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *BMC Nurs*. 2017;16:64.
11. 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.
12. Kim MJ, Park JM, Rhee N, Je SM, Hong SH, Lee YM, et al. Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial. *Eur J Pediatr*. 2012 Jul;171(7):1121-5.
13. Collins GS, Reitsma JB, Altman DG, Moons KGM. Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. *Ann Intern Med*. 2015 Jan;162(1):55-63.



14. Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F, et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2012 Apr;255(4):696-702.
15. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol.* 1988 Jun;124(6):869-71.
16. HAS. Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques. 2005.
17. R: a language and environment for statistical computing. Available on: <https://www.gbif.org/tool/81287/r-a-language-and-environment-for-statistical-computing>
18. Civetta G, Cortesi S, Mancardi M, De Pirro A, Vischio M, Mazzocchi M, et al. EA-DIVA score (Enhanced Adult DIVA score): A new scale to predict difficult preoperative venous cannulation in adult surgical patients. *J Vasc Access.* 2018 Oct;1129729818804994.
19. 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.
20. Piredda M, Biagioli V, Barrella B, Carpisassi I, Ghinelli R, Giannarelli D, et al. Factors affecting difficult peripheral intravenous cannulation in adults: a prospective observational study. *J Clin Nurs.* 2017 Apr;26(7-8):1074-84.
21. Lapostolle F, Catineau J, Garrigue B, Monmarteau V, Houssaye T, Vecchi I, et al. Prospective evaluation of peripheral venous access difficulty in emergency care. *Intensive Care Med.* 2007 Aug;33(8):1452-7.
22. Sebbane M, Claret P-G, Lefebvre S, Mercier G, Rubenovitch J, Jreige R, et al. Predicting peripheral venous access difficulty in the emergency department using body mass index and a clinical evaluation of venous accessibility. *J Emerg Med.* 2013 Feb;44(2):299-305.
23. Juvin P, Blarel A, Bruno F, Desmots J-M. Is peripheral line placement more difficult in obese than in lean patients? *Anesth Analg.* 2003 Apr;96(4):1218, table of contents.
24. Armenteros-Yeguas V, Gárate-Echenique L, Tomás-López MA, Cristóbal-Domínguez E, Moreno-de Gusmão B, Miranda-Serrano E, et al. Prevalence of difficult venous access and associated risk factors in highly complex hospitalised patients. *J Clin Nurs.* 2017 Dec;26(23-24):4267-75.
25. Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: an analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart Lung.* 2005 Oct;34(5):345-59.
26. Carr PJ, Rippey JCR, Budgeon CA, Cooke ML, Higgins N, Rickard CM. Insertion of peripheral intravenous cannulae in the Emergency Department: factors associated with first-time insertion success. *J Vasc Access.* 2016 Apr;17(2):182-90.

**TABLE 1. Baseline characteristics of patients at the first attempt**

	IV Success (n=2683)	IV failure (n=684)	P
Age (years), mean (SD)	54.2 (18.0)	55.3 (17.9)	0.17
Sex:			
Male, n(%)	1291 (48.1)	298 (43.6)	
Female, n (%)	1362 (50.8)	375 (54.8)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n (%)	30 (1.1)	11 (1.6)	
ASA classification:			
ASA 1, n (%)	729 (27.2)	112 (16.4)	
ASA 2, n (%)	1350 (50.3)	306 (44.7)	
ASA 3, n (%)	557 (20.8)	249 (36.4)	
ASA 4, n (%)	16 (0.6)	7 (1.0)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n (%)	31 (1.2)	10 (1.5)	
BMI (kg.m <sup>-2</sup> ), mean (SD)	26.4 (6.0)	25.7 (5.2)	<b>&lt;0.01</b>
Context of ambulatory surgery, n (%)	1003 (37.4)	193 (28.2)	<b>&lt;0.01</b>
Indication for surgery:			
Planned, n (%)	2592 (96.6)	648 (94.7)	
Unplanned, n (%)	90 (3.4)	35 (5.1)	<b>0.04</b>
Missing, n (%)	1 (0.0)	1 (1.5)	
History of :			
Difficult PIVC insertion, n (%)	98 (3.7)	273 (39.9)	<b>&lt;0.01</b>
Radiotherapy, n (%)	119 (4.4)	34 (5.0)	0.62
Chemotherapy, n (%)	198 (7.4)	76 (11.1)	<b>&lt;0.01</b>
Diabetes, n (%)	181 (6.7)	64 (9.4)	<b>0.02</b>
Hospital stay exceeding 5 days, n(%)	187 (7.0)	45 (6.6)	0.78
Intensive Care stay, n (%)	36 (1.3)	10 (1.5)	0.95
IV drug abuse, n (%)	16 (0.6)	7 (1.0)	0.34
Burn, n (%)	7 (0.3)	6 (0.9)	0.05
Trophic Disorders, n (%)	33 (1.2)	49 (7.2)	<b>&lt;0.01</b>
Connective tissue disorder, n (%)	6 (0.2)	16 (2.3)	<b>&lt;0.01</b>
Arteriovenous fistula, n (%)	22 (0.8)	28 (3.8)	<b>&lt;0.01</b>
Amputation, n (%)	9 (0.3)	4 (0.6)	0.55
Fitzpatrick scale (15):			
I	764 (28.5)	164 (24.0)	
II	1431 (53.3)	383 (56.0)	
III	326 (12.2)	90 (13.2)	
IV	122 (4.5)	29 (4.2)	
V	21 (0.8)	7 (1.0)	
VI	15 (0.6)	11 (1.6)	<b>0.02</b>
Missing	4 (0.1)	0 (0.0)	
Surgical Risk (14):			
Low †	625 (23.3)	140 (20.5)	
Intermediate ††	1449 (54.0)	279 (40.8)	
High †††	545 (20.3)	246 (36.0)	<b>&lt;0.01</b>
Missing	64 (2.4)	19 (2.8)	

ASA: American Society of Anesthesia classification, BMI: body mass index, calculated as weight in kilograms divided by height in square meters, PIVC: peripheral intravenous cannula, IV: intra venous,

† Superficial surgery, breast, dental, endocrine thyroid, eye, reconstructive, Carotid asymptomatic (CEA or CAS), gynaecology minor, orthopaedic minor (meniscectomy), urological minor (transurethral resection of the prostate)

†† intraperitoneal: splenectomy, hiatal hernia repair, cholecystectomy, carotid symptomatic (CEA or CAS), peripheral arterial angioplasty, endovascular aneurysm repair, head and neck surgery, neurological or orthopaedic major (hip and spine surgery), urological or gynaecological: major, renal transplant, intra thoracic non major

††† aortic and major vascular surgery, open lower limb revascularization or amputation or thromboembolism, duodeno-pancreatic surgery, liver resection, bile duct surgery, oesophagectomy, repair of performed bowel, adrenal resection, total cystectomy, pneumonectomy, pulmonary or liver transplant

Values are represented as mean (SD) or numbers (proportions). Patients are compared with the Chi-squared test, the Fisher's exact test and the unpaired sample T-test as appropriate.

Bold values represent  $P < 0.05$

**TABLE 2. Data relative to the procedure**

	<b>IV Success (n=2683)</b>	<b>IV failure (n=684)</b>	<b>P</b>
Operator's experience <sup>†</sup>			
> 5 years, n(%)	1083 (40.4)	301 (44.0)	
< 5 years, n(%)	1574 (58.7)	367 (53.7)	<b>0.04</b>
Missing, n(%)	26 (0.9)	16 (2.3)	
Wearing gloves <sup>†</sup>			
No, n(%)	719 (26.8)	155 (22.7)	<b>0.03</b>
Sterile gloves, n(%)	30 (1.1)	4 (0.6)	0.34
Single-use gloves, n(%)	1926 (71.8)	518 (75.7)	<b>0.04</b>
Missing, n(%)	8 (0.3)	3 (0.4)	
Cannulation place <sup>†</sup>			
Hand, n(%)	1583 (59.0)	338 (49.4)	
Forearm, n(%)	678 (25.3)	173 (25.3)	
Antecubital, n(%)	377 (14.1)	141 (20.6)	
Upper arm, n(%)	16 (0.6)	12 (1.8)	
Others, n(%)	6 (0.2)	6 (0.9)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	24 (0.9)	14 (2.0)	
Cannulation side <sup>†</sup>			
Right, n(%)	1038 (38.7)	256 (37.4)	0.59
Left, n(%)	1469 (54.8)	360 (52.6)	0.34
Missing, n(%)	176 (6.6)	69 (10.1)	
Size of the applied catheter <sup>†</sup>			
14 gauge, n(%)	2 (0.1)	0 (0.0)	
16 gauge, n(%)	59 (2.2)	12 (1.8)	
18 gauge, n(%)	1364 (50.8)	276 (40.4)	
20 gauge, n(%)	1172 (43.7)	342 (50.0)	
22 gauge, n(%)	33 (1.2)	27 (3.9)	
24 gauge, n(%)	0 (0.0)	4 (0.6)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	53 (2.0)	23 (3.4)	
Visual appearance score			
Poor: 0 to 30, n(%)	120 (4.5)	249 (36.4)	
Moderate: 31 to 70, n(%)	1036 (38.6)	272 (39.8)	
Good: 71 to 100, n(%)	1527 (56.9)	162 (23.7)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	0 (0.0)	1 (0.1)	
Palpable appearance score			
Poor: 0 to 30, n(%)	103 (3.8)	264 (38.6)	
Moderate: 31 to 70, n(%)	953 (35.5)	272 (39.8)	
Good: 71 to 100, n(%)	1627 (60.6)	148 (21.6)	<b>&lt;0.01</b>
Anxiety scale Level <sup>†</sup>			
Low: 0 to 30, n(%)	1123 (41.9)	248 (36.3)	
Moderate: 31 to 70, n(%)	1151 (42.9)	285 (41.7)	
High: 71 to 100, n(%)	405 (15.1)	149 (21.8)	<b>&lt;0.01</b>
Missing	4 (0.1)	2 (0.2)	
Pain score <sup>†</sup>			
0 to 30, n(%)	1741 (64.9)	261 (38.2)	
31 to 70, n(%)	708 (26.4)	306 (44.7)	
71 to 100, n(%)	104 (3.9)	115 (16.8)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	1 (0.0)	2 (0.3)	
Lighting conditions <sup>†</sup>			
Artificial light, n(%)	2022 (75.4)	552 (80.7)	
Oblique light, n(%)	227 (8.5)	46 (6.7)	
Daylight, n(%)	396 (10.7)	76 (11.1)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	38 (5.4)	10 (1.5)	
Atmosphere <sup>†</sup>			
Noisy, n(%)	457 (17.0)	101 (14.8)	
Conflictual, n(%)	7 (0.2)	2 (0.3)	
Peaceful, n(%)	2037 (75.9)	539 (78.8)	
Silent, n(%)	115 (4.3)	17 (2.4)	
Stressful, n(%)	31 (1.2)	17 (2.4)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	36 (1.3)	8 (1.3)	
Cannulation difficulty score <sup>†</sup>			
0 to 30, n(%)	1871 (69.7)	117 (17.1)	
31 to 70, n(%)	708 (26.4)	320 (46.8)	
71 to 100, n(%)	104 (3.9)	246 (36.0)	<b>&lt;0.01</b>
Missing, n(%)	1 (0.0)	1 (0.1)	

Values are represented as numbers (proportions). Patients are compared with the Chi-squared test, the Fisher's exact test and the unpaired sample T-test as appropriate.

<sup>†</sup> Excluded because of inadequate reproducibility or absence of clinical relevance

Bold values represent  $P < 0.05$

**TABLE 3. Univariate Logistic Regression Analysis, Identifying Potential Risk Factors Which are Associated With a Failed First Attempt of Peripheral Intravenous Cannulation**

	Estimate	Standard Error	P value	Odds Ratio	95% IC
Age	0.003	0.003	0.176	1.003	0.999-1.008
Sex	0.176	0.087	<b>0.042</b>	1.193	1.007-1.415
ASA classification <sup>†</sup> :					
ASA 2	0.389	0.120	<b>&lt;0.01</b>	1.475	1.170-1.871
ASA 3	1.068	0.127	<b>&lt;0.01</b>	2.910	2.274-3.742
ASA 4	1.046	0.464	<b>0.024</b>	2.848	1.074-6.831
BMI :					
< 20 kg.m <sup>-2</sup>	0.518	0.212	<b>0.014</b>	1.679	1.096-2.519
> 25 kg.m <sup>-2</sup>	0.224	0.089	<b>0.012</b>	1.251	1.051-1.489
Unplanned surgery	0.442	0.204	<b>0.030</b>	1.556	1.031-2.298
History of :					
Difficult PIVC insertion	2.865	0.129	<b>&lt;0.01</b>	17.557	13.677-22.705
Radiotherapy	0.120	0.199	<b>&lt;0.01</b>	1.127	0.752-1.647
Chemotherapy	0.450	0.142	<b>&lt;0.01</b>	1.569	1.181-2.065
Diabetes	0.356	0.152	<b>0.019</b>	1.427	1.052-1.913
Hospital stay exceeding 5 days	-0.062	0.172	0.719	0.940	0.664-1.304
Intensive Care stay	0.087	0.360	0.809	1.091	0.510-2.126
IV drug abuse	0.544	0.455	0.232	1.724	0.660-4.054
Burn	1.219	0.558	<b>0.029</b>	3.383	1.086-10.216
Trophic Disorders	1.824	0.229	<b>&lt;0.01</b>	6.197	3.970-9.793
Connective tissue disorder	2.369	0.481	<b>&lt;0.01</b>	10.687	4.376-29.880
Arteriovenous fistula	1.641	0.288	<b>&lt;0.01</b>	5.163	2.942-9.171
Amputation	0.558	0.602	0.354	1.748	0.472-5.384
Context of ambulatory surgery	-0.423	0.094	<b>&lt;0.01</b>	0.655	0.544-0.786
Operator's experience < 5years	0.176	0.087	<b>0.044</b>	1.192	1.004-1.414
Fitzpatrick scale <sup>†</sup> :					
II	0.221	0.104	<b>0.033</b>	1.247	1.020-1.530
III	0.252	0.147	0.087	1.286	0.962-1.712
IV	0.102	0.224	0.649	1.107	0.703-1.696
V	0.440	0.445	0.323	1.553	0.603-3.546
VI	1.229	0.406	<b>0.002</b>	1.504	1.504-7.531
Surgical Risk <sup>†</sup> :					
Intermediate	-0.151	0.114	0.185	0.860	0.688-1.077
High	0.701	0.121	<b>&lt;0.01</b>	2.015	1.592-2.559
Visual appearance score <sup>†</sup> :					
Poor: 0 to 30	2.973	0.138	<b>&lt;0.01</b>	19.559	14.953-25.740
Moderate: 31 to 70	0.906	0.107	<b>&lt;0.01</b>	2.475	2.009-3.057
Palpable appearance score <sup>†</sup> :					
Poor: 0 to 30	3.339	0.144	<b>&lt;0.01</b>	28.177	21.307-37.549
Moderate: 31 to 70	1.143	0.110	<b>&lt;0.01</b>	3.138	2.533-3.900

ASA: American Society of Anesthesia classification, BMI: body mass index, calculated as weight in kilograms divided by height in square meters, PIVC: Peripheral intravenous cannula

Bold values represent  $P < 0.05$

<sup>†</sup>Data were compared regarding the first item for ASA classification (ASA 1), Fitzpatrick scale (Scale I), Surgical risk (Low), Visual appearance score (0 to 30) and Palpable appearance score (0 to 30)

Items with a  $P < 0.20$  were refused from the multivariate model.

**TABLE 4. Multivariate Logistic Regression Analysis**

	<b>Coefficient</b>	<b>Standard Error</b>	<b>Z Value</b>	<b>P value</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>95% CI</b>
BMI :						
< 20 kg.m <sup>-2</sup>	0.421	0.263	1.603	0.109	1.523	0.895-2.513
> 25 kg.m <sup>-2</sup>	-0.109	0.114	-0.953	0.341	0.897	0.717-1.121
History of :						
Difficult PIVC insertion	2.121	1.53	13.909	<b>&lt;0.01</b>	8.343	6.200-11.279
Trophic disorders	0.499	0.338	1.479	0.139	1.647	0.845-3.177
Surgical Risk :						
Intermediate	-0.182	0.138	-1.317	0.188	0.833	0.637-1.095
High	0.5232	0.152	3.509	<b>&lt;0.01</b>	1.702	1.266-2.294
Visual appearance score						
Poor: 0 to 30	0.988	0.235	4.204	<b>&lt;0.01</b>	2.687	1.693-4.258
Moderate: 31 to 70	0.002	0.179	0.009	0.993	1.002	0.704-1.421
Palpable appearance score						
Poor: 0 to 30	2.098	0.234	8.947	<b>&lt;0.01</b>	8.150	5.157-12.938
Moderate: 31 to 70	0.877	0.181	4.842	<b>&lt;0.01</b>	2.404	1.689-3.437

*CI = Confidence interval ; BMI: body mass index, calculated as weight in kilograms divided by height in square meters, PIVC: peripheral intravenous cannula,*

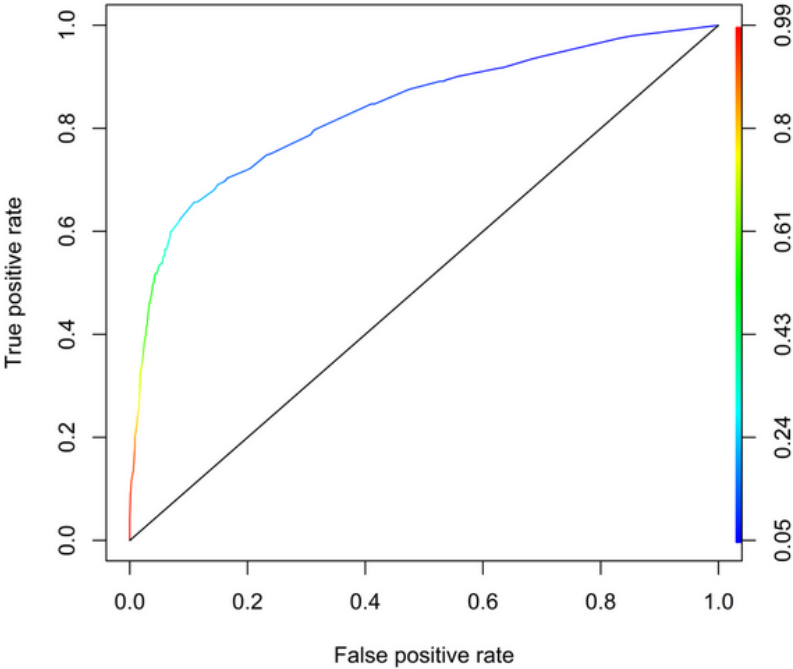
*Bold values represent P < 0.05*

**TABLE 5. VENSCORE and first attempt failure rate predicted**

<b>Risk Factor</b>	<b>Score</b>
History of Difficult PIVC insertion	2 points
High Surgical Risk :	1 point
Visual appearance score	
Poor: 0 to 30	1 point
Palpable appearance score	
Poor: 0 to 30	2 points
Moderate: 31 to 70	1 point
<b>VENSCORE</b>	<b>Failure rate</b>
0	7%
1	17%
2	35%
3	60%
4	80%
5	92%
6	97%

*VENSCORE is represented as a scoring system to calculate the predicted risk for an individual patient. Scores are added after answering a question with “yes”.*

**FIGURE 1. Receiver operating characteristics (ROC) curve**



## V. Discussion

Cette étude a permis d'identifier 4 facteurs de risque d'échec de pose à la première tentative de pose de VVP au bloc opératoire : l'antécédent de difficulté à la pose de VVP, les chirurgies classées à haut risque et la mauvaise visibilité et palpation du réseau veineux. En considérant ces résultats, nous avons développé un score prédictif simple comprenant 4 items cotés de 1 à 2 points. Il permet ainsi d'associer à chaque patient une probabilité d'EVVP1.

L'échec de pose de VVP est un problème fréquemment rencontré au bloc opératoire dont l'incidence varie entre 17% et 49,1% (14,30). Les travaux sur ce sujet sont récents et peu nombreux. Cette étude est, à notre connaissance, une des premières études multicentriques de grande envergure sur le sujet. Elle respecte les impératifs de la méthode TRIPOD (49) et a été réalisée sur 14 centres en incluant 3367 patients consécutifs. La diversité des centres intégrés dans l'étude a permis d'analyser des données recueillies sur une population large et hétérogène. Elle regroupe les données de centres hospitaliers universitaires et non universitaires ce qui favorise le recrutement de chirurgies classées à risque bas, intermédiaire et haut, et inclut des opérateurs aux niveaux d'expérience variés.

Notre étude a été basée sur un recueil manuscrit et prospectif des données. De fait, seuls 0,8% des données étaient manquantes et exclues de l'analyse. Nous avons étudié 48 variables définies et recueillies objectivement. L'antécédent de difficulté de pose de VVP était considéré comme un antécédent de pose ayant nécessité 3 tentatives ou plus, en accord avec la définition proposée dans la littérature (20,21,32–35). La visibilité et la palpation du réseau veineux étaient systématiquement évaluées par 2 examinateurs indépendants, dont le premier opérateur, pour la totalité des patients. En revanche, certaines variables subjectives telles que l'ambiance ou la luminosité dans la salle de pose n'ont été évaluées que par un seul



examineur. Pour cette raison, ainsi qu'en l'absence de définition préalablement établie et le manque de pertinence et de reproductibilité clinique de ces critères, nous avons fait le choix d'exclure ces variables de l'analyse des données.

Après analyse multivariée, nous avons montré que 4 variables sont statistiquement associées à un risque d'échec.

L'antécédent de difficulté de pose de VVP est le facteur le plus significatif avec un Odd Ratio (OR) à 8,3 [IC 95% : 6,200 ; 11,279]. Ces résultats corroborent ceux de Van Loon *et al.* et de Civetta *et al.*, qui retrouvent respectivement des ORs de 3,86 et 10,9 (30,36). Il apparaît ainsi indispensable de rechercher cet antécédent lors de la consultation d'anesthésie pour anticiper au mieux la prise en charge de ces patients.

La visibilité et la palpation du réseau veineux sont également des facteurs de risque d'échec importants comme souligné dans plusieurs travaux dont celui de Van Loon *et al.* (30,36,37,41,46,47). Dans notre étude, nous avons utilisé une échelle visuelle analogique (EVA) de 0 à 100 pour mesurer la difficulté de repérage des vaisseaux. Cette échelle simple (de 0 à 30 : pauvre ; de 31 à 70 : modéré ; de 71 à 100 : bon) permet une analyse plus fine que la dichotomisation utilisée par Van Loon *et al.* en 2016 (« possible ou impossible d'identifier la veine ») (30) et correspond davantage à la réalité de notre pratique clinique. Nous avons fait le choix de ne pas mesurer le diamètre de la veine, alors que ce critère a été retenu dans plusieurs études (30,42,46). A notre sens, son applicabilité clinique est très limitée en pratique courante et la fiabilité ainsi que la reproductibilité des mesures sont discutables au bloc opératoire.

Les chirurgies classées à haut risque, telles que définies par Glance *et al.* (Annexe D) (50), sont également associées dans notre étude à un risque significatif d'échec. A notre

connaissance, aucun autre travail dans la littérature n'a identifié cette variable comme facteur de risque. Ces résultats peuvent s'expliquer par des patients qui présentent de nombreuses comorbidités avec de multiples hospitalisations et des prélèvements sanguins itératifs qui appauvrissent le capital veineux périphérique.

L'analyse univariée retrouve 23 facteurs de risque associés à un EVVP1 dans cette étude. L'antécédent de traitement par chimiothérapie ou radiothérapie (14,36,37) peut appauvrir le capital veineux. Plusieurs hypothèses ont été évoquées comme la veinotoxicité des agents injectés qui peuvent être à l'origine de phlébites, d'extravasations et de réductions du réseau veineux lorsqu'ils sont administrés en périphérie (51,52). En réalité, il est probable que les hospitalisations itératives, associées à des poses de cathéters et des prélèvements sanguins répétés, favorisent simplement l'appauvrissement du capital. Cette hypothèse pourrait également justifier que les antécédents d'hémodialyse chronique, ou de diabète soient aussi significativement associés à un risque d'échec.

Par ailleurs, la plupart des pathologies responsables d'une atteinte structurelle de la peau telles que les brûlures, les troubles trophiques ou les pathologies du tissu conjonctif sont également identifiées dans notre étude comme facteurs de risque en analyse univariée avec des OR importants de 3,38, 6,20 et 10,7.

Les populations classés 6 sur l'échelle de phototype de Fitzpatrick (53) sont associés à un risque d'échec dans cette étude. Toutefois, comme la plupart des travaux disponibles dans la littérature, cette étude concerne une population très majoritairement caucasienne (les phototypes 1, 2 et 3 représentent 93,8 % de notre population) malgré l'inclusion de centres hospitaliers des territoires ultramarins. L'éloignement géographique a assurément constitué un frein au recrutement d'un effectif plus important de patients de phototype foncé dans l'étude.

En analyse univariée, le haut niveau d'anxiété du patient est également associé à un risque d'échec. Il n'existe pas, à notre connaissance, de données disponibles dans la littérature sur le lien entre anxiété et qualité du réseau veineux périphérique. L'interprétation dans cette étude doit être réalisée avec prudence. Il convient effectivement de préciser sa définition et de distinguer l'anxiété préopératoire, évaluée par l'anesthésiste en consultation d'anesthésie, de celle mesurée immédiatement avant la pose de VVP. Dans cette étude, l'anxiété a été évaluée au bloc opératoire, dans les secondes qui ont précédé la pose de VVP, et il est probable qu'elle soit surestimée notamment chez les patients présentant un antécédent de difficulté de pose de VVP.

Le contexte de l'urgence est aussi associé à un risque d'échec en analyse univariée (30), contrairement à la prise en charge ambulatoire qui semble avoir un effet protecteur. Ces résultats peuvent s'expliquer par la comorbidité moindre des patients pris en charge en ambulatoire et également la diminution des durées de jeûne.

Enfin, dans notre étude, le fait d'avoir moins de 5 ans d'expérience est un des facteurs de risque d'échec après analyse univariée. Ces résultats ne sont pas constamment retrouvés dans la littérature (14,45,47). Bien que semblant logique, ils dépendent aussi des pratiques cliniques des centres de soins pour la pose de VVP. Les taux d'échecs étaient également statistiquement différents en fonction de la profession des opérateurs. Cette relation entre fonction de l'opérateur et réussite de l'acte reste controversée dans la littérature (47). Nous avons fait le choix de ne pas inclure les variables liées à l'opérateur dans l'analyse des facteurs de risque. Le choix de l'opérateur peut effectivement être fonction des organisations de service au bloc opératoire. L'inclusion de ces variables dans l'analyse pourrait limiter les possibilités de généralisation d'un protocole de pose de VVP. Nous avons également fait le choix de ne pas inclure les variables liées au matériel utilisé pour le cathétérisme qui sont souvent dictées par les impératifs chirurgicaux. Concernant le matériel de cathétérisme, nous

observons dans notre travail que plus la taille de la canule augmente, plus le taux de succès est important. Cela rejoint les résultats de Lapostolle *et al.* (54) qui expliquent que le lien entre la taille de la canule et le taux de réussite de l'accès veineux peut s'expliquer par le choix des opérateurs pour des canules de grandes tailles lorsque les veines sont faciles à cathétériser.

Dans notre étude, plusieurs facteurs n'ont pas été identifiés comme facteur de risque d'échec. Le surpoids et l'insuffisance pondérale avaient un effet significatif en analyse univariée, mais n'ont pas été retrouvés après analyse multivariée. Dans la littérature, les résultats sont controversés (15,32,36,37,44,54). Dans l'étude de Juvin *et al.*, seules les valeurs extrêmes du BMI ont été identifiées comme facteurs de risque avec un BMI moyen à 46 kg/m<sup>2</sup> (55).

Le sexe féminin a également été identifié comme facteur de risque dans deux études (35,37), mais n'a pas été retrouvé dans notre travail après analyse multivariée. Les auteurs expliquent ces résultats par un calibre des veines anatomiquement plus petit ou encore un niveau d'anxiété généralement plus élevé chez les femmes (47).

Enfin, la toxicomanie n'apparaît pas non plus comme facteur de risque. Ces résultats sont concordants avec ceux de la littérature où elle est inconstamment identifiée (30,32,36,37,42). L'absence de significativité peut s'expliquer d'une part par le très faible effectif de population dans notre étude (n=23), mais aussi par un biais de sélection. Dans le contexte de l'étude, il est possible que les opérateurs aient modifié leur pratique clinique chez ces patients réputés avoir un accès veineux périphérique difficile. Les opérateurs auraient ainsi « optimisé » leur niveau de compétence en se concentrant davantage et en optimisant leurs conditions de pose pour augmenter le taux de succès.

Cette étude confirme par ailleurs que les échecs concernent près d'un patient sur cinq à la première tentative au bloc opératoire (30,36). Or, 61,5 % des patients estiment que la douleur lors d'un échec de VVP est modérée à sévère et 63,5% d'entre eux rapportent une anxiété modérée à élevée. Afin d'améliorer la prise en charge des patients, il convient donc d'apporter des outils fiables pour évaluer au mieux le risque d'échec. Notre score est facilement applicable en pratique clinique courante grâce à un nombre limité de variables, à son caractère reproductible, et car il permet de prédire le pourcentage d'EVVP1. Il a été validé par une technique d'échantillonnage croisée à partir de 1000 échantillons de *bootstrapping* (56). Il doit pouvoir guider les praticiens dans une personnalisation de la prise en charge des patients et possiblement favoriser le recours à des techniques alternatives. Dans notre étude, seuls 1,3% des patients ont bénéficié d'une méthode alternative de pose sous échographie ou transillumination veineuse. La pratique de ces techniques reste en effet variable selon les équipes. Pourtant, le recours aux ultrasons permet un taux de réussite élevé à la première tentative lors du cathétérisme veineux périphérique avec un temps de pose plus court et un nombre de tentatives plus faible (14–20) . La place de l'échographie pour la pose de VVP chez des patients présentant un réseau veineux peu visible et peu palpable reste débattue comme indiqué dans certaines recommandations (57). Le développement d'algorithme, tel que proposé au service d'accueil des urgences dans l'étude de Rippey *et al.* (45), est assurément une piste intéressante, de même que l'idée d'annoter l'antécédent de VVP difficile dans le dossier médical du patient au même titre que l'antécédent d'intubation difficile (19).

Notre étude comporte quelques limites. Le taux d'EVVP1 est supérieur à celui estimé par notre étude préliminaire et utilisé pour le calcul du nombre de sujets nécessaires. Néanmoins, ce paramètre tend à augmenter la puissance statistique de notre étude. Cette

incidence reste cohérente avec celles retrouvées dans la littérature avec des taux d'échecs variant entre 17% et 49,1% pour les patients pris en charge au bloc opératoire (14,30). L'étude de Van Loon *et al.* (30) réalisée en 2016 trouve un taux d'échecs de 17%, mais les opérateurs étaient exclusivement des anesthésistes et des infirmiers anesthésistes diplômés. En comparaison, la variabilité du profil professionnel des opérateurs est plus grande dans notre étude. Parmi les autres limites, les effectifs de certaines populations minoritaires -les toxicomanes IV, les patients ayant séjourné en réanimation et les brûlés - restent limités malgré le grand échantillon de l'étude. Ceci pourrait se traduire par un manque de puissance statistique et expliquer l'absence de différence statistiquement significative entre les groupes succès et échecs en analyse univariée. Par ailleurs, la méthodologie de recueil pourrait en elle-même constituer un autre biais. Les données ont été recueillies au moment de la pose de VVP. Les EVA visibilité et palpation ont pu être signalées moins favorables par l'opérateur en cas d'échec. Ce type de biais de remplissage *a posteriori* avait d'ailleurs déjà été évoqué dans l'étude de Carr *et al.* (42). Enfin, l'incidence des antécédents de difficulté de pose de VVP a pu être surestimée. En effet, en cas de pose antérieure douloureuse, les patients ont pu signaler à tort un antécédent de difficulté de pose de VVP. Ce biais est rapporté dans plusieurs travaux sous le terme de biais de mémorisation (16,47). Enfin, VENSORE est établi à partir d'un recueil de données réalisé en préopératoire immédiat. Sa validité en consultation pré-anesthésique, réalisée plusieurs jours avant la chirurgie, reste à démontrer par une étude. La qualité du réseau veineux pourrait effectivement varier entre la consultation d'anesthésie et le jour de l'intervention en raison de la modification du niveau d'anxiété préopératoire, de la durée du jeûne ou encore de la température de la salle.

## **VI. Conclusion**

En anesthésie, la personnalisation de la prise en charge des patients est un des enjeux majeurs qui permettra à l'avenir d'optimiser la qualité et la sécurité des soins. Le développement de VENSCORE, comprenant 4 items pondérés, permet de prédire le risque d'EVVP1 chez l'adulte en préopératoire et pourrait aider les praticiens à choisir le recours à des techniques alternatives telles que l'échographie ou la transillumination veineuse dans les populations les plus à risque. Pour le patient, cela permettrait de diminuer l'anxiété et l'intensité des douleurs induites.

De nouvelles études sont nécessaires pour déterminer comment la mise en place d'un protocole de pose de VVP basé sur la stratification du risque par VENSCORE peut permettre de réduire les taux d'échecs, le temps de pose, améliorer le confort du patient et diminuer les coûts liés aux soins.

## VII. Bibliographie

1. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost S, Inwood S, Higgins N, et al. International prevalence of the use of peripheral intravenous catheters. *J Hosp Med*. 2015 Aug;10(8):530-3.
2. Duvaldestin P. La mise en place d'une voie veineuse fait-elle partie des règles de sécurité avant l'induction d'une anesthésie chez l'adulte ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1998 jan;17(1):9.
3. Décret no 94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique. 94-1050 déc 5, 1994.
4. Dadure C, Séguret F, Marie A, Capdevila X. Les actes d'anesthésie réalisée en France en 2010 : Enquête permanente exhaustive à partir des bases nationales PMSI. Dadure C, Séguret F, Marie A, Capdevila X. Congrès de la SFAR 2012 : R 481. Congrès de la SFAR 2012;
5. HAS. Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques. 2005.
6. Jenkins K. II. Needle phobia: a psychological perspective. *Br J Anaesth*. 2014 Jul;113(1):4-6.
7. Walsh G. Difficult Peripheral Venous Access: Recognizing and Managing the Patient at Risk. *Journal of the Association for Vascular Access*. 2008 Jan;13(4):198-203.
8. Fields JM, Piela NE, Ku BS. Association between multiple IV attempts and perceived pain levels in the emergency department. *J Vasc Access*. 2014 Dec;15(6):514-8.
9. Goff DA, Larsen P, Brinkley J, Eldridge D, Newton D, Hartzog T, et al. Resource utilization and cost of inserting peripheral intravenous catheters in hospitalized children. *Hosp Pediatr*. 2013 Jul;3(3):185-91.
10. Tuffaha HW, Rickard CM, Webster J, Marsh N, Gordon L, Wallis M, et al. Cost-effectiveness analysis of clinically indicated versus routine replacement of peripheral intravenous catheters. *Appl Health Econ Health Policy*. 2014 Feb;12(1):51-8.
11. Lenhardt R, Seybold T, Kimberger O, Stoiser B, Sessler DI. Local warming and insertion of peripheral venous cannulas: single blinded prospective randomised controlled trial and single blinded randomised crossover trial. *BMJ*. 2002 Aug;325(7361):409-10.
12. SCCM | Challenges and Solutions in Difficult Vascular Access [Internet]. Disponible sur: <http://www.learnicu.net/Communications/Critical-Connections/Archives/Pages/Challenges-and-Solutions-in-Difficult-Vascular-Access.aspx>



13. Johns CM, Sumkin JH. US-guided venipuncture for venography in the edematous leg. *Radiology*. 1991 Aug;180(2):573.
14. Bensghir M, Chkoura K, Mounir K, Drissi M, Elwali A, Ahtil R, et al. [Peripheral intravenous access in the operating room: characteristics and predictors of difficulty]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2012 Aug;31(7-8):600-4.
15. 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*. 2005 Nov;46(5):456-61.
16. 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 Jul;30(7):521-6.
17. Stolz LA, Stolz U, Howe C, Farrell IJ, Adhikari S. Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. *J Vasc Access*. 2015 Aug;16(4):321-6.
18. Van Loon FHJ, Buise MP, Claassen JJF, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2018 Aug;121(2):358-66.
19. Sou V, McManus C, Mifflin N, Frost SA, Ale J, Alexandrou E. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *BMC Nurs*. 2017;16:64.
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.
21. 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.
22. Vitto MJ, Myers M, Vitto CM, Evans DP. Perceived Difficulty and Success Rate of Standard Versus Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Cannulation in a Novice Study Group: A Randomized Crossover Trial. *J Ultrasound Med*. 2016 May;35(5):895-8.
23. Liu YT, Alsaawi A, Bjornsson HM. Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials. *Eur J Emerg Med*. 2014 Feb;21(1):18-23.
24. 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*. 2009 Jul;54(1):33-40.

25. Dargin JM, Rebholz CM, Lowenstein RA, Mitchell PM, Feldman JA. Ultrasonography-guided peripheral intravenous catheter survival in ED patients with difficult access. *Am J Emerg Med.* 2010 Jan;28(1):1-7.
26. Guillon P, Makhloufi M, Baillie S, Roucoulet C, Dolimier E, Masquelier A-M. Prospective evaluation of venous access difficulty and a near-infrared vein visualizer at four French haemophilia treatment centres. *Haemophilia.* 2015 Jan;21(1):21-6.
27. Kim MJ, Park JM, Rhee N, Je SM, Hong SH, Lee YM, et al. Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial. *Eur J Pediatr.* 2012 Jul;171(7):1121-5.
28. Aulagnier J, Hoc C, Mathieu E, Dreyfus JF, Fischler M, Le Guen M. Efficacy of AccuVein to facilitate peripheral intravenous placement in adults presenting to an emergency department: a randomized clinical trial. *Acad Emerg Med.* 2014 Aug;21(8):858-63.
29. 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.* 2013 May;116(5):1087-92.
30. Van Loon FHJ, Puijn LAPM, Houterman S, Bouwman ARA. Development of the A-DIVA Scale: A Clinical Predictive Scale to Identify Difficult Intravenous Access in Adult Patients Based on Clinical Observations. *Medicine (Baltimore).* 2016 Apr;95(16):e3428.
31. SFAR - Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2015. Disponible sur: <https://sfar.org/recommandations-sur-lutilisation-de-lechographie-lors-de-la-mise-en-place-des-acces-vasculaires/>
32. 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.
33. 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.* 1999 Dec;34(6):711-4.
34. Rodriguez-Calero MA, Fernandez-Fernandez I, Molero-Ballester LJ, Matamalas-Massanet C, Moreno-Mejias L, de Pedro-Gomez JE, et al. Risk factors for difficult peripheral venous cannulation in hospitalised patients. Protocol for a multicentre case-control study in 48 units of eight public hospitals in Spain. *BMJ Open.* 2018 Aug;8(2):e020420.
35. Armenteros-Yeguas V, Gárate-Echenique L, Tomás-López MA, Cristóbal-Domínguez E, Moreno-de Gusmão B, Miranda-Serrano E, et al. Prevalence of difficult venous access

- and associated risk factors in highly complex hospitalised patients. *J Clin Nurs*. 2017 Dec;26(23-24):4267-75.
36. Civetta G, Cortesi S, Mancardi M, De Pirro A, Vischio M, Mazzocchi M, et al. EA-DIVA score (Enhanced Adult DIVA score): A new scale to predict difficult preoperative venous cannulation in adult surgical patients. *J Vasc Access*. 2018 Oct;1129729818804994.
  37. Piredda M, Biagioli V, Barrella B, Carpisassi I, Ghinelli R, Giannarelli D, et al. Factors affecting difficult peripheral intravenous cannulation in adults: a prospective observational study. *J Clin Nurs*. 2017 Apr;26(7-8):1074-84.
  38. 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.
  39. Riker MW, Kennedy C, Winfrey BS, Yen K, Dowd MD. Validation and refinement of the difficult intravenous access score: a clinical prediction rule for identifying children with difficult intravenous access. *Acad Emerg Med*. 2011 Nov;18(11):1129-34.
  40. Carr PJ, Rippey JCR, Cooke ML, Bharat C, Murray K, Higgins NS, 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 Feb;6(2):e009196.
  41. Carr PJ, Rippey JCR, Cooke ML, Higgins NS, Trevenen M, Foale A, et al. From insertion to removal: A multicenter survival analysis of an admitted cohort with peripheral intravenous catheters inserted in the emergency department. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018 Oct;39(10):1216-21.
  42. Carr PJ, Rippey JCR, Budgeon CA, Cooke ML, Higgins N, Rickard CM. Insertion of peripheral intravenous cannulae in the Emergency Department: factors associated with first-time insertion success. *J Vasc Access*. 2016 Apr;17(2):182-90.
  43. Carr PJ, Higgins NS, Cooke ML, Mihala G, Rickard CM. Vascular access specialist teams for device insertion and prevention of failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Mar;3:CD011429.
  44. Sebbane M, Claret P-G, Lefebvre S, Mercier G, Rubenovitch J, Jreige R, et al. Predicting peripheral venous access difficulty in the emergency department using body mass index and a clinical evaluation of venous accessibility. *J Emerg Med*. 2013 Feb;44(2):299-305.
  45. Rippey JC, Carr PJ, Cooke M, Higgins N, Rickard CM. Predicting and preventing peripheral intravenous cannula insertion failure in the emergency department: Clinician « gestalt » wins again. *Emerg Med Australas*. 2016 Dec;28(6):658-65.

46. Van Loon FHJ, Van Hooff LWE, De Boer HD, Koopman SSHA, Buise MP, Korsten HHM, et al. 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;8(2).
47. Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: an analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart Lung*. 2005 Oct;34(5):345-59.
48. O'Neill MB, Dillane M, Hanipah NFA. Validating the difficult intravenous access clinical prediction rule. *Pediatr Emerg Care*. 2012 Dec;28(12):1314-6.
49. Collins GS, Reitsma JB, Altman DG, Moons KGM. Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. *Ann Intern Med*. 2015 Jan;162(1):55-63.
50. Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F, et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg*. 2012 Apr;255(4):696-702.
51. Wengström Y, Margulies A, European Oncology Nursing Society Task Force. European Oncology Nursing Society extravasation guidelines. *Eur J Oncol Nurs*. 2008 Sep;12(4):357-61.
52. Gallieni M, Pittiruti M, Biffi R. Vascular access in oncology patients. *CA Cancer J Clin*. 2008 Dec;58(6):323-46.
53. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol*. 1988 Jun;124(6):869-71.
54. Lapostolle F, Catoire J, Garrigue B, Monmarteau V, Houssaye T, Vecchi I, et al. Prospective evaluation of peripheral venous access difficulty in emergency care. *Intensive Care Med*. 2007 Aug;33(8):1452-7.
55. Juvin P, Blarel A, Bruno F, Desmots J-M. Is peripheral line placement more difficult in obese than in lean patients? *Anesth Analg*. 2003 Apr;96(4):1218, table of contents.
56. Steyerberg EW, Harrell FE, Borsboom GJ, Eijkemans MJ, Vergouwe Y, Habbema JD. Internal validation of predictive models: efficiency of some procedures for logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol*. 2001 Aug;54(8):774-81.
57. Bodenham Chair A, Babu S, Bennett J, Binks R, Fee P, Fox B, et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access 2016. *Anaesthesia*. 2016 May;71(5):573-85.

# VIII. Annexes

## A. Questionnaire

Lieu: \_\_\_\_\_

Identifiant examinateur: \_\_\_\_\_

Information patient: oui non

Identifiant patient: \_\_\_\_\_

Opposition exprimée: oui non  
(n° centre + n° passage patient + 1ère lettre nom + 1ère lettre prénom)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

<b>Patient</b>	Homme	Femme	Age	ans	ASA	Urgence:	oui	non
	Poids:	kg	Taille:	cm	Nombre d'heures de jeûne (aux liquides):	h		
Chirurgie:	Ambulatoire	oui	non	Choc hémorragiques:	oui	non		

Evaluation patient	
Pigmentation de peau (échelle de Fitzpatrick)	
Antécédents*:	<b>AUCUN DES ATCD INFRA</b>
Radiothérapie	Chimiothérapie
Diabète	Patho infiltrative**
Bûlures	Trouble trophique
Hospitalisation > 5j	Séjour en réanimation < 1an
Toxicomanie IV	Dialyse sur fistule
Antécédent VVP difficile ?	oui non
Patient amputé?	oui non
Température:	°C
Prémédication:	oui non
Patch EMLA:	oui non
EVA anxieux patient:	0 30 70 100
EVA visibilité réseau veineux (pour pose, ep garrot	0 30 70 100
Ex.1	0 30 70 100
Ex.2	0 30 70 100
EVA palpation réseau veineux (ep garrot, 2 évais)	0 30 70 100
Ex.1	0 30 70 100
Ex.2	0 30 70 100

Qui pose ?	
Expérience (en année)	<1 1-4 5-9 >10
IDE	<1 1-4 5-9 >10
IADE	<1 1-4 5-9 >10
EIADE	1 2
Interne AR	1-3 4-5
MAR	<1 1-4 5-9 >10
Opérateur	Rang d'interV Nb essai
IDE	
IADE	
EIADE	
Interne AR	
MAR	
Nombre de pose de VVP/mois (1er opérateur):	<10 10-19 >29
Es-tu vous à l'aise avec la pose de VVP (1er opérateur)?	Non Un peu Oui Très
Luminosité dans la salle:	Naturelle - Jour Frisant - Artificielle directe
Ambiance dans la salle:	Sereine Bruit Conflit
	Silencieuse Stress
Port de gant?	oui non
Si oui:	UU Stérile

La pose avec succès	
Taille cathéter:	gauge Court Long
Lieu de pose (foire croix):	
Droite	
Gauche	
Utilisation de méthode alternative ?	oui non
Si oui laquelle ?	
EVA de difficulté à la pose:	0 30 70 100
EVA douleur du patient à la pose:	0 30 70 100
En cas d'échec à la première tentative	
Cause d'échec:	Hématome Pas de retour veineux Mouvement du patient
Pose impossible ?	oui non
Solution trouvée	

ENTOURER LA BONNE RÉPONSE OU FAIRE UNE CROIX POUR LOCALISER VOTRE RÉPONSE

\* En absence d'ATCD, entourez AUCUN ATCD INFRA, \*\* Mucopolysaccharidose/sclérodémie, Ex.1 est l'examineur qui fait la première tentative de pose

## B. Instructions pour inclusion des patients

**VENSCORE**

### Comment remplir la feuille de recueil ?

#### ✕ Lieu de recueil

✕ **Identifiant examinateur** : initiales de l'examineur

✕ **Information patient et non opposition** : information du patient sur la réalisation de cette étude et obtention de son accord pour participer (*entourer la bonne réponse*)

Il doit également être mentionné sur sa feuille d'anesthésie son accord pour participer à l'étude.

✕ **Identifiant patient** : n° du centre + numéro du patient dans la journée (pour une salle donnée) + 1<sup>ère</sup> lettre du nom + 1<sup>ère</sup> lettre du prénom

Chaque nom de patient doit également être inscrit dans le tableau des participants avec sa date de naissance, la date de consentement (correspondant au jour d'inclusion) et son identifiant patient.

Rappel numéro des centres	
01	CHU de Bordeaux
02	Dax
03	Marmande
04	Mont de Marsan
05	Pau
06	Arcachon
07	Libourne
08	Agen
09	Bayonne
10	Langon
11	Arez
12	La réunion
13	Tahiti
14	Autre

Par exemple : Michel DUPONT, 3<sup>ème</sup> patient de la journée de la salle 7 à Libourne => 0703DM

## PATIENT

✕ **Sexe** (*entourer la bonne réponse*)

✕ **Age en années**

✕ **Score ASA**

✕ **Caractère d'urgence de la chirurgie** (*entourer la bonne réponse*)

✕ **Poids** en kilos (*nombre entier*)

✕ **Taille** en centimètres (*nombre entier*)

✕ **Nombre d'heures de jeûne aux liquides** en heures (*nombre entier*)

✕ **Type de chirurgie**

✕ **Patient en ambulatoire** (*entourer la bonne réponse*)

✕ **Contexte de choc hémorragique** (*entourer la bonne réponse*)

## Evaluation patient

- ✘ **Sa pigmentation cutanée** selon l'échelle de Fitzpatrick (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Antécédents** (*entourer la/les bonne.s réponse.s*)  
Si le patient ne présente aucun des antécédents cités, entourer « aucun des ATCD infra »
- ✘ **Antécédent de pose de VVP difficile** (défini par au moins deux échecs rapportés par le patient lors d'une pose de VVP antérieure) (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Existence d'un membre amputé** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Température** (*nombre avec 1 décimale*)
- ✘ **Patient prémédiqué** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Patient ayant eu un patch EMLA sur la zone de pose** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **EVA anxiété du patient** : 0 = Non anxieux - 10 = Très anxieux
- ✘ **EVA visibilité du réseau veineux** : par 2 examinateurs différents, après pose du garrot  
0 = aucune visibilité - 10 = Très bonne visibilité
- ✘ **EVA palpation du réseau veineux** : par 2 examinateurs différents, après pose du garrot  
0 = aucune veine palpable - 10 = Très bonne palpation

## Qui pose ?

- ✘ **Entourer le nombre d'années « d'expérience »** (par rapport au statut actuel) (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Rang d'intervention des opérateurs et nombre d'essai.s**
- ✘ **Nombre de pose de VVP par mois** pour l'opérateur réalisant le premier essai (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Sensation d'être à l'aise ou non avec la pose de VVP** pour l'opérateur réalisant le premier essai
- ✘ **Luminosité de la salle** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Ambiance de la salle** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Port de gants** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Type de gants** (*entourer la bonne réponse*)

## La pose avec succès

- ✘ **Taille du cathéter** en gauge, court ou long (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Lieu de pose** : faire une croix sur la zone de pose  
Droite ou gauche (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Utilisation de méthode alternative** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Si oui, indiquer laquelle**
- ✘ **EVA de difficulté à la pose** : 0 = Très facile - 10 = Très difficile
- ✘ **EVA de douleur à la pose** : 0 = Pas de douleur - 10 = Douleur intolérable

## En cas d'échec à la première tentative

- ✘ **Cause de l'échec** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Pose impossible** (*entourer la bonne réponse*)
- ✘ **Si oui, indiquer la solution trouvée**

## C. Information aux patients

### INFORMATION DESTINEE AUX PATIENTS - VERIFICATION DE SA NON OPPOSITION

#### **Développement d'un score de difficulté de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en période préopératoire au bloc opératoire**

***Une étude clinique, prospective, observationnelle, épidémiologique***

Madame, Monsieur,

Votre médecin vous propose de participer à une étude coordonnée par le Pr. Karine NOUETTE GAULAIN et le Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux. Il est important que vous lisiez attentivement cette note d'information qui vous apportera les renseignements nécessaires concernant les différents aspects de cette étude. N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à votre médecin. Votre participation à cette étude est entièrement volontaire.

Si vous ne désirez pas prendre part à cette étude, ou si vous souhaitez vous en retirer à quelque moment que ce soit, et quel que soit le motif, vous continuerez à bénéficier de la prise en charge médicale la mieux adaptée à votre état et cela n'affectera en rien votre surveillance future.

#### **Pourquoi cette étude ?**

Vous allez bénéficier d'une chirurgie. Cette intervention va être réalisée avec une anesthésie régionale ou générale. Pour assurer votre sécurité et pouvoir injecter des agents pharmacologiques, nous allons vous proposer de mettre en place une ligne de perfusion. Dès votre arrivée au bloc opératoire, nous allons donc poser cette ligne de perfusion. Ce geste peut être un succès dès le premier essai. Dans certains cas, nous devons faire un second essai. Nous allons recueillir différentes données pouvant être associées à un échec lors du premier essai.

Au total, 1000 patients, n'ayant pas exprimé une opposition, participeront à cette étude dans différents services de la région Aquitaine, Poitou Charentes.

La durée de votre participation à l'étude se limite seulement à la période préopératoire avant le début de l'anesthésie, soit environ 15 à 30 minutes.

#### **Que vous demandera-t-on ?**

Vous devrez lire cette note d'information et avoir discuté de l'étude avec votre anesthésiste.

Visite anesthésique avant l'intervention: Lors de cette visite, avant l'opération, vous bénéficierez d'une évaluation initiale standard. Vous serez notamment interrogé sur vos antécédents médicaux et chirurgicaux. Si vous répondez à tous les critères d'inclusion de l'étude, il vous sera proposé de participer à cette étude. Votre non opposition sera alors recueillie.



Avant l'intervention au bloc opératoire, vous serez pris en charge par un anesthésiste qui réalisera l'anesthésie. On ne vous demande rien de plus que ce qui vous aurez été demandé lors d'une intervention classique de la même nature que la vôtre.

### **Quels sont vos droits**

Les données recueillies au cours de cette étude resteront strictement confidentielles et non identifiables.

Conformément aux dispositions de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez à tout moment d'un droit d'accès et de rectification des données informatisées vous concernant (loi n° 2004-801 du 6 août 2004 modifiant la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés). Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptibles d'être utilisées dans le cadre de ces recherches et d'être traitées. Vous pouvez également accéder directement, ou par l'intermédiaire du médecin de votre choix, à l'ensemble de vos données médicales en application des dispositions de l'article L1111-7 du Code de la santé publique. Ces droits s'exercent auprès du médecin qui vous suit dans le cadre de la recherche et qui connaît votre identité.

Après avoir lu cette note d'information, n'hésitez pas à poser au médecin investigateur toutes les questions que vous désirez. Une fois complété, un exemplaire du document vous sera remis.

Nous vous remercions pour l'attention que vous avez portée à cette note d'information. Ce projet a reçu un avis favorable du CEEI/IRB de l'INSERM (IRB 00003888) le 05/04/16, du CCTIRS le 12/05/16 et de la CNIL le 16/08/17.

#### **Cadre réservé au service**

Nom du participant : .....

Date d'information : le

Opposition exprimée :  oui  non

Nom de la personne responsable de la recherche : .....

Signature de la personne responsable de la recherche



## D. Description du risque chirurgical selon Glance et al.

Low-risk: < 1%	Intermediate-risk: 1-5%	High-risk: > 5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficial surgery</li> <li>• Breast</li> <li>• Dental</li> <li>• Endocrine: thyroid</li> <li>• Eye</li> <li>• Reconstructive</li> <li>• Carotid asymptomatic (CEA or CAS)</li> <li>• Gynaecology: minor</li> <li>• Orthopaedic: minor (meniscectomy)</li> <li>• Urological: minor (transurethral resection of the prostate)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intra-peritoneal: splenectomy, hiatal hernia repair, cholecystectomy</li> <li>• Carotid symptomatic (CEA or CAS)</li> <li>• Peripheral arterial angioplasty</li> <li>• Endovascular aneurysm repair</li> <li>• Head and neck surgery</li> <li>• Neurological or orthopaedic: major (hip and spine surgery)</li> <li>• Urological or gynaecological: major</li> <li>• Renal transplant</li> <li>• Intra-thoracic: non-major</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aortic and major vascular surgery</li> <li>• Open lower limb revascularization or amputation or thromboembolectomy</li> <li>• Duodeno-pancreatic surgery</li> <li>• Liver resection, bile duct surgery</li> <li>• Oesophagectomy</li> <li>• Repair of perforated bowel</li> <li>• Adrenal resection</li> <li>• Total cystectomy</li> <li>• Pneumonectomy</li> <li>• Pulmonary or liver transplant</li> </ul>

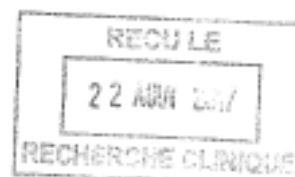
*ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management  
European Heart Journal 2014  
Adapté de Glance et al. Annals of surgery 2012*

## E. Autorisations et enregistrement

### 1. CCTIRS

 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE	
<b>DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION</b>	
<b>Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé</b>	
<b>Dossier n° 16-383</b>	
<b>Intitulé de la demande :</b> Développement d'un score de difficulté de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en période préopératoire au bloc opératoire.	
<b>Responsable scientifique :</b> Karine NOUETTE-GAULAIN CHU de Bordeaux SAR 3 Centre François Xavier Michelet Service Anesthésie Réanimation Place Amélie Raba Léon 33076 BORDEAUX Cedex	
<b>Demandeur :</b> Joaquin MARTINEZ CHU de Bordeaux Direction de la recherche clinique et de l'innovation 12 rue Dubemat 33404 TALENCE Cedex	
<b>Dossier reçu le :</b>	13 avril 2016
<b>Dossier examiné le :</b>	12 mai 2016
<b><u>Avis du Comité consultatif :</u></b>	
<b>Avis favorable</b>	
<i>Toutefois, le comité demande de prendre en compte les remarques suivantes :</i>	
<i>L'étude est non interventionnelle (et confirmé par le CPP), il n'est pas correct de préciser ni dans le protocole ni dans la note d'information que la participation du patient est de 15 à 30 minutes puisque la prise en charge n'est pas modifiée ou spécifique au protocole.</i>	
<i>Il existe une incohérence entre le nombre de patients prévu au protocole et celui précisé dans le protocole (3 500 versus 1 000).</i>	
<i>Dans la note d'information, il conviendrait de rajouter que le patient pourra être informé des résultats globaux de la recherche.</i>	
Fait à Paris, le 19 mai 2016	
Jean-Louis Serre Président du Comité consultatif	
	
1, rue Descartes – 75231 Paris Cedex 05 <a href="http://www.recherche.gouv.fr">http://www.recherche.gouv.fr</a>	

## 2. CNIL



Le Vice-Président délégué

Monsieur Joachim MARTINEZ  
DIRECTEUR  
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE  
BORDEAUX  
PLACE AMELIE RABA LEON  
33076 - BORDEAUX CEDEX

Paris, le 16 AOUT 2017

N/Réf. : MMS/AVL/OTB/AR177632

Objet: NOTIFICATION D'AUTORISATION

**Décision DR-2017-185 autorisant le CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BORDEAUX à mettre en œuvre un traitement de données ayant pour finalité une étude portant sur le développement d'un score de difficulté de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en période préopératoire au bloc opératoire. (Demande d'autorisation n° 916303)**

Monsieur le Directeur,

Vous avez saisi notre Commission d'une demande d'autorisation relative à un traitement de données à caractère personnel ayant pour finalité :

**ÉTUDE PORTANT SUR LE DÉVELOPPEMENT D'UN SCORE DE DIFFICULTÉ DE POSE DE VOIE VEINEUSE PÉRIPHÉRIQUE CHEZ L'ADULTE EN PÉRIODE PRÉOPÉRATOIRE AU BLOC OPÉRATOIRE**

Ce traitement relève de la procédure des articles 54 et suivants de la loi du 6 janvier 1978 modifiée.

Les services de notre Commission ont étudié les caractéristiques de votre dossier, en particulier celles relatives à l'exercice effectif des droits des participants à l'étude.

Je vous rappelle qu'en application du 3ème alinéa de l'article 55, la présentation des résultats du traitement de données ne peut, en aucun cas, permettre l'identification des personnes concernées.

En application de l'article 15 de la loi précitée et de la délibération n° 2014-073 du 4 février 2014 portant délégation d'attributions de la Commission de l'informatique et des libertés à son président et à son vice-président délégué, j'autorise la mise en œuvre de ce traitement.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Marie-France MAZARS

### 3. INSERM

**CEEI - IRB**

**Comité d'Evaluation Ethique  
de l'Inserm**

**IRB00003888**

Instituts  
thématiques



**Inserm**

Institut national  
de la santé et de la recherche médicale

Nos réf: CD/KM 16 - 32  
Dossier suivi par :  
Christine DOSQUET -CEEI  
@ : ceei@inserm.fr

**Mme Karine Nouette-Gaulain**  
**Inserm U1211**  
**Laboratoire Maladies Rares :**  
**Génétique et Métabolisme (MRGM)**  
**Université de Bordeaux**  
**Place Amélie Raba Léon**  
**33076 Bordeaux Cedex**

Paris, le 5 avril 2016

**Pour faire valoir à qui de droit**  
**Avis N°16-295**

**Madame,**

Le Comité d'Evaluation Ethique de l'Inserm, Institutional Review Board (IRB00003888) de l'Inserm (IORG0003254, FWA00005831) a donné un avis favorable pour votre projet intitulé :

**"Développement d'un score de difficulté de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en période préopératoire au bloc opératoire",**

Le CEEI rappelle que l'investigateur s'engage à respecter le protocole déposé et à suivre ses recommandations.

Avec mes salutations distinguées,

Christine DOSQUET  
Présidente du CEEI/IRB

## 4. ANSM

<b>Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé</b>	<b>BORDEREAU D'ENREGISTREMENT RECHERCHES ET COLLECTIONS BIOLOGIQUES (RCB)</b>
	Date : 31/01/2016
<b>1. INFORMATIONS SUR LE DEMANDEUR</b>	
Raison sociale : CHU DE BORDEAUX (ou nom s'il ne s'agit pas d'une personne morale)	Catégorie : Institutionnel
Adresse : PLACE AMELIE RABA LEON	
Ville : BORDEAUX	Code postal : 33076
Pays : France	
Nom du contact : Madame NOUETTE-GAULAIN	Mail : karine.nouette-gaulain@chu-bordeaux.fr
Téléphone : 0556795515	Fax : +33 (0)5 56 79 61 96
<b>2. INFORMATIONS SUR LE DOSSIER</b>	
Titre complet de la recherche	
Développement d'un score de difficulté de pose de voie veineuse périphérique chez l'adulte en période préopératoire au bloc opératoire	
Numéro ID RCB : 2016-A00199-42	
Type RCB : Recherches visant à l'évaluation des soins courants	
Type de dossier : Dossier initial	

## 5. Clinical Trials

<b>NIH</b> U.S. National Library of Medicine	<a href="#">Find Studies</a> ▾	<a href="#">About Studies</a> ▾	<a href="#">Submit Studies</a> ▾	<a href="#">Resources</a> ▾	<a href="#">About Site</a> ▾
<b>ClinicalTrials.gov</b>					
<a href="#">Home</a> >	<a href="#">Saved Studies</a> >	Study Record Detail	<input checked="" type="checkbox"/> Save this study	Saved Studies (1)	
Trial record 1 of 1 for: Saved Studies					
<a href="#">Previous Study</a>   <a href="#">Return to List</a>   <a href="#">Next Study</a>					
<b>DIFFICULT INTRAVENOUS ACCESS IN ADULTS (VENSCORE) (VENSCORE)</b>					
<p><b>⚠</b> The safety and scientific validity of this study is the responsibility of the study sponsor and investigators. Listing a study does not mean it has been evaluated by the U.S. Federal Government. <a href="#">Know the risks and potential benefits</a> of clinical studies and talk to your health care provider before participating. Read our <a href="#">disclaimer</a> for details.</p>			ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02789046		
			Recruitment Status <b>📍</b> : Recruiting		
			First Posted <b>📅</b> : June 2, 2016		
			Last Update Posted <b>📅</b> : May 15, 2018		
			See <a href="#">Contacts and Locations</a>		
<b>Sponsor:</b> University Hospital, Bordeaux					
<b>Information provided by (Responsible Party):</b> University Hospital, Bordeaux					

## F. Newsletters

# VENSCORE

### 16 CENTRES



Dax  
Tahiti  
Pau  
Libourne  
Périgueux  
Bayonne  
Robert Piqué  
Institut Bergonié  
La Réunion  
Arcachon  
CHU de Bordeaux  
Mont de Marsan  
Ares  
Langon  
Agen  
Marmande

### OBJECTIF

Développer et valider un score permettant de prédire la difficulté de pose de VVP chez l'adulte au bloc opératoire



### CRITÈRE DE JUGEMENT PRINCIPAL

Succès à la première tentative de pose de VVP

### INCLUSIONS

Patients majeurs, informés, consécutifs, au bloc opératoire

### CLINICAL TRIALS

NCT02789046  
**CHU BORDEAUX**  
CHUBXSAR32016-01  
**CCTIRS**  
16-383  
**IRB INSERM**  
16-295



### OBJECTIF

3500 patients

### 1100 PATIENTS INCLUS



CONTACT: [emeline.angles@chu-bordeaux.fr](mailto:emeline.angles@chu-bordeaux.fr)

# 1 VENSCORE NEWS

Jun 2016


### 16 Centres



Dax  
Tahiti  
Pau  
Libourne  
Périgueux  
Bayonne  
Robert Piqué  
Institut Bergonié  
La Réunion  
Arcachon  
CHU de Bordeaux  
Mont de Marsan  
Ares  
Langon  
Agen  
Marmande

### Objectifs

Développer et valider un score permettant de prédire la difficulté de pose de VVP chez l'adulte



### Critère de jugement principal


Succès à la première tentative de pose de VVP

### Inclusions

Patients majeurs, informés, consécutifs

### Clinical Trials

NCT02789046  
**CHU Bordeaux**  
CHUBXSAR32016-01  
**CCTIRS**  
16-383  
**IRB INSERM**  
16-295





### Début des inclusions

À partir du 13 Juin 2016

### Objectifs

3500 patients





Contact: [emeline.angles@wanadoo.fr](mailto:emeline.angles@wanadoo.fr)

2

# VENSCORE

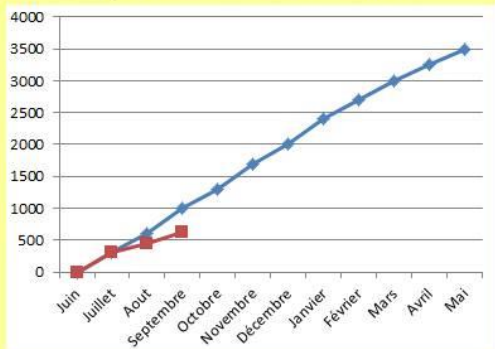


SEPTEMBRE 2016



**630 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



Attention aux **DONNÉES MANQUANTES**

=> Patients **EXCLUS** de l'analyse multivariée



Rappel pour **EVA VISIBILITÉ ET PALPATION DU RÉSEAU VEINEUX**



**0** = Je ne vois/palpe rien

**10** = Je vois/palpe parfaitement

CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr



3

# VENSCORE

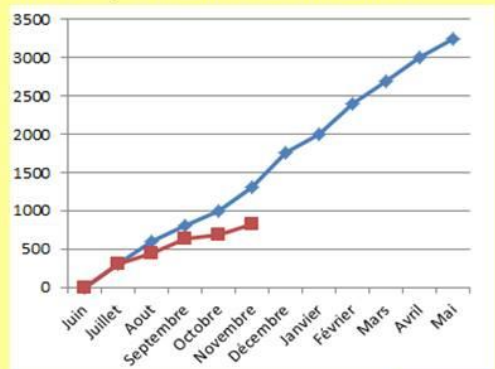


NOVEMBRE 2016



**970 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



**17% DE TAUX D'ÉCHEC**

**3 POSES IMPOSSIBLES**



ATTENTION  
AUX **DONNÉES MANQUANTES**

**INCLURE LES PATIENTS CONSECUTIFS**

CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr





4

# VENSCORE

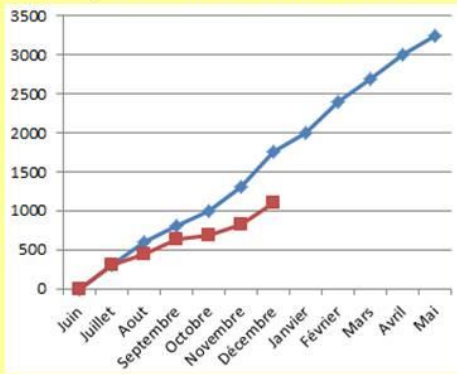


JANVIER 2017



**1100 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



## MEILLEURS VŒUX 2017

1 an de santé,  
52 semaines de grande activité,  
365 jours de joie,  
8 760 heures de satisfaction,  
525 600 minutes de prospérité,  
31 536 000 secondes de bonheur

... et 3500 patients inclus



CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr

5

# VENSCORE

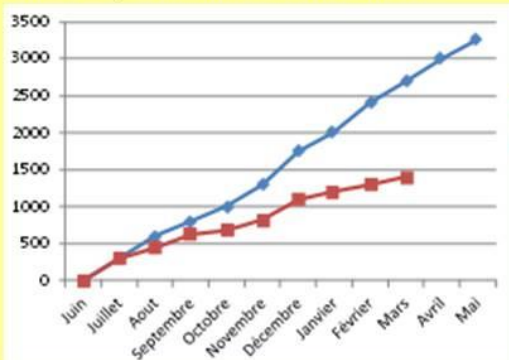


AVRIL 2017



**1450 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



## DONNEES MANQUANTES:

risque d'**EXCLUSION** des patients



## QUESTIONS

aux patients:



- ⌘ Heures de **JEÛNE**
- ⌘ **ATCD VVP DIFFICILE**
- ⌘ **EVA ANXIÉTÉ**
- ⌘ **EVA DOULEUR** à la pose

CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr

6

# VENSCORE

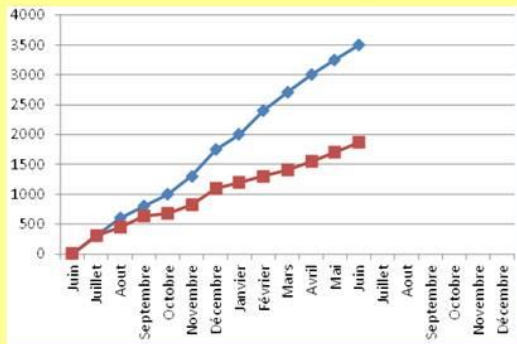


JUIN 2017

**well  
DONE**

**1868 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



**NE PAS OUBLIER**

✕ POIDS/TAILLE

✕ SCORE ASA

✕ NOMBRE D'HEURES DE JEÛNE



**ANONYMISATION  
DES PATIENTS:**

N° DU CENTRE

+ N° PASSAGE PATIENT

+ 1<sup>ÈRE</sup> LETTRE DU NOM

+ 1<sup>ÈRE</sup> LETTRE DU PRÉNOM



CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr

## VENSCORE SOUFFLE SA PREMIÈRE BOUGIE !

MERCI À TOUS DE VOTRE  
IMPLICATION DANS CE PROJET.  
UN PEU PLUS DE LA MOITIÉ DES  
PATIENTS ONT ÉTÉ INCLUS, MAIS  
LE TRAVAIL CONTINUE !

« TOUT SEUL ON VA PLUS VITE,  
ENSEMBLE ON VA PLUS LOIN »

PROVERBE AFRICAIN



7

# VENSCORE

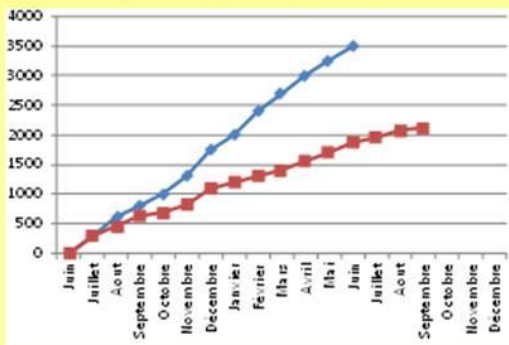


SEPTEMBRE 2017



**2114 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



**OBJECTIF, FIN DES INCLUSIONS AU PRINTEMPS 2018**



**EXCLUSIONS DE L'ÉTUDE:**

- PATIENTS MINEURS
- FEMMES ENCEINTES



CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr

8

# VENSCORE

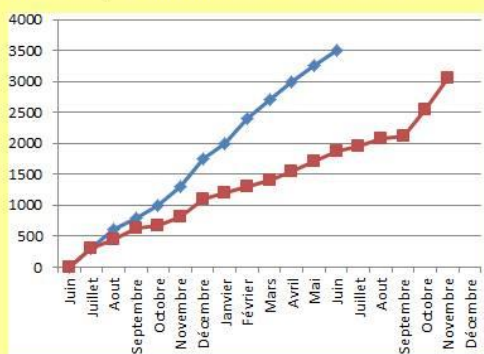


NOVEMBRE 2017



**3053 PATIENTS INCLUS !!!**

Courbe de prédiction des inclusions



**DONNEES MANQUANTES, RISQUE D'EXCLUSION DES PATIENTS**



**LES EVA:**

- ANXIÉTÉ DU PATIENT
- VISIBILITÉ/PALPATION DU RÉSEAU VEINEUX
- DIFFICULTÉ DE POSE
- DOULEUR DU PATIENT À LA POSE



CONTACT: emeline.angles@wanadoo.fr

9

# VENSCORE



JANVIER 2018



UN ZESTE DE RÉUSSITE

UN SOUPÇON D'IMPRÉVU

UNE POINTE D'HUMOUR

LE TOUT ARROSÉ DE  
BONHEUR ET D'AMOUR !

ET 2018 AURA UNE SAVEUR  
INOUBLIABLE ...



TRÈS BELLE  
ANNÉE 2018 !



DÉJÀ 3100 PATIENTS  
INCLUS... MERCI À  
TOUS !  
OBJECTIF: FIN DE L'ÉTUDE  
AU PRINTEMPS



CONTACT: [emeline.angles@wanadoo.fr](mailto:emeline.angles@wanadoo.fr)

10

# VENSCORE



MAI 2018



3 567  
PATIENTS INCLUS:  
FIN DES INCLUSIONS

!!!



PROCHAINE ÉTAPE,  
L'ANALYSE DES  
STATISTIQUES !

MERCI À TOUS DE  
VOTRE AIDE, SANS  
VOUS, RIEN  
N'AURAIT ÉTÉ  
POSSIBLE !



CONTACT: [emeline.angles@wanadoo.fr](mailto:emeline.angles@wanadoo.fr)

## **IX. Serment d'Hippocrate**

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.