

Liste des abréviations

GVS	Grande veine saphène
JSF	jonction saphéno-fémorale

Plan

LISTE DES ABREVIATIONS

RESUME

INTRODUCTION

MÉTHODES

- 1. Plan expérimental**
- 2. Population**
- 3. Les critères d'inclusion**
- 4. Les critères de non inclusion**
- 5. Objectifs de la recherche et critères d'évaluation**
- 6. Conception de la recherche**
 - 6.1. Schéma de la recherche
 - 6.2. Effectif
 - 6.3. Randomisation
 - 6.4. Statistiques
 - 6.5. Déroulement de la recherche

RÉSULTATS

- 1. Population**
- 2. Statistiques**
- 3. Courbe d'apprentissage**

DISCUSSION ET CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

ANNEXES

RESUME

Objectif: Evaluer le bénéfice de temps du marquage saphène par l'AccuVein couplé à l'échographie en comparaison de l'examen de référence par échographie seule.

Nature: Étude expérimentale.

Participants: Quarante-neuf patients vus en consultation pour marquage saphène.

Méthodes: Après randomisation, les marquages saphènes étaient réalisés au moyen de l'une des 2 techniques suivantes : AccuVein couplé à l'échographie (n = 24) ou échographie seule (n = 25). Les paramètres de mesure comprenaient le temps de marquage réalisé sur une jambe, l'évaluation de la satisfaction post examen du médecin vasculaire (sur une échelle de Likert de 1 à 5, 1 étant le degré de satisfaction le moins élevé et 5 le plus élevé) et le nombre de feutre à usage unique utilisé.

Résultats: La durée moyenne du marquage saphène selon que le médecin vasculaire ait utilisé la technique AccuVein + échographie ou la technique échographie seule n'a pas été significativement différente et s'élevait à 459 ± 184 secondes et à 555 ± 226 secondes, respectivement ($p < 0.116$). La satisfaction du médecin vasculaire a été significativement moindre avec la technique AccuVein + échographie qu'avec la technique échographie seule : 3/5 et 4.2/5, respectivement ($p = 0,01$). Le nombre de feutre utilisé n'a pas été significativement différent avec la technique AccuVein + échographie qu'avec la technique échographie seule : 1.5 et 1.3, respectivement ($p=0.102$).

Conclusions: Selon notre étude, l'examen AccuVein couplé à l'échographie dans le cadre de marquage n'apporte pas de bénéfice significatif de temps. Ce résultat est très probablement lié en partie au manque d'expérimentation des opérateurs.

INTRODUCTION

Le marquage saphène réalisé à l'aide de l'échographie est l'examen de référence (gold standard) en pré-opératoire d'une saphénectomie. Il a pour but de repérer, mesurer et tracer à l'aide d'un stylo-feutre à usage unique sur la peau le trajet des veines grandes saphènes (VGS) soit dans le cadre de cure de varices, soit en vue d'utiliser la VGS pour un pontage artériel cardiaque ou vasculaire.^{1,2}

Plusieurs études récentes dont celle de Campos-Lopes and al³ ont prouvé le bénéfice de ce marquage en pré-opératoire pour limiter les complications locales et les incisions inutiles notamment pour les pontages vasculaires.

Le système d'illumination des veines AccuVein® AV400 (AccuVein Inc, NY, USA) est un système récent d'imagerie laser détectant les veines superficielles jusqu'à 10 mm de profondeur et qui affiche numériquement, par une lumière rouge projetée, une carte de la vascularisation sur la surface de la peau en temps réel, permettant aux cliniciens de vérifier la perméabilité de la veine et sa position. Ce système est portatif et léger (275 g). Il peut être facilement nettoyé, et ne nécessite aucune calibration ou réglage préalable. Il ne nécessite aucun contact avec le patient, et il n'est donc pas nécessaire de le stériliser après chaque utilisation. Il fonctionne sur batterie rechargeable et est peu sensible aux mouvements du patient.^{4,5}

Lee H. and al⁶ ont utilisé le dispositif AccuVein® dans l'étude du réseau veineux superficiel antébrachial à la recherche de variantes anatomiques des membres supérieurs. Ils concluaient à un avantage en faveur du système de réalité augmentée du fait d'une zone d'examen plus conséquente comparé à l'autopsie. Leurs résultats suggéraient donc que

l'utilisation d'AccuVein® permettrait une analyse non invasive du réseau veineux superficiel des membres supérieurs très utile en pratique courante.

Une autre étude menée par Sanchez-Morago and al ⁷ s'est intéressée à l'utilisation du système AccuVein® pour étudier le réseau veineux superficiel pré-cathétérisme. Leurs résultats montraient que l'utilisation de cet appareil permettait un cathétérisme simplifié des veines superficielles grâce au repérage non invasif, rapide et hygiénique.



Photos 1 et 2 : Dispositif AccuVein® sur son socle et après prise en main.

L'hypothèse de notre étude était que ce dispositif pourrait être utilisé pour l'analyse du réseau veineux des membres inférieurs et notamment au cours de l'examen de marquage saphène. Ceci afin de réaliser un pré-marquage au feutre sur jambe sèche du trajet de la GVS, évitant ainsi la perte de temps lié à l'essuyage itératif du gel d'échographie et aux changements de stylo feutre à peau; avant de compléter rapidement via l'échographie-Doppler les mesures des caractéristiques physiques et de compléter si besoin le marquage au niveau de veines trop profondes.

Ainsi notre étude était la première à évaluer l'utilisation de l'AccuVein dans au niveau de réseau veineux inférieur. Elle avait pour objectif de démontrer si l'utilisation du système AccuVein® couplé à l'échographie dans le cadre du repérage saphène permettait d'obtenir un bénéfice en termes de temps et de qualité d'examen et ainsi améliorer le confort du patient.

MÉTHODES

1. Plan expérimental :

Il s'agit d'une étude prospective multicentrique en collaboration avec le CHU de Angers et le CHU de Toulouse réalisée entre octobre 2018 et juin 2019.

2. Population

Patients ayant un rendez-vous de consultation pour un marquage saphène dans le cadre d'une saphénectomie en vue d'une chirurgie de varice ou de l'utilisation de la veine pour un pontage coronarien ou vasculaire au sein du CHU de Angers ou au sein du CHU de Toulouse.

3. Les critères principaux d'inclusion étaient :

- Patients adressés pour marquage veineux
- Patients majeurs
- Patients affiliés ou bénéficiaires d'un régime de sécurité sociale
- Patients ayant signé un consentement éclairé au préalable.

4. Les critères principaux de non inclusion étaient

- Patients protégés au sens de la loi (femmes enceintes, parturientes et mères allaitantes ; personnes privées de liberté par une décision administrative ou judiciaire, personnes faisant l'objet de soins psychiatriques sous la contrainte ; mineurs ; personnes majeures faisant l'objet d'une mesure de protection légale ou hors d'état d'exprimer leur consentement)
- Patients incapables à comprendre les objectifs ou consignes de l'étude
- Patients dans une période d'exclusion relative à une autre étude.

5. Objectifs de la recherche et critères d'évaluation

L'objectif principal était la diminution de la durée du marquage des veines saphènes en utilisant le système AccuVein® complété par une échographie-Doppler, par rapport à l'examen de référence entièrement réalisé par échographie-Doppler.

Le critère d'évaluation était la mesure du temps de réalisation du marquage de la jambe (du début du marquage jusqu'à la fin du marquage de la jambe concernée) à l'aide d'un chronomètre standard.

Les objectifs secondaires étaient d'une part d'évaluer le degré de satisfaction du médecin vasculaire (en ouvert) et du chirurgien (en aveugle) selon l'utilisation de l'AccuVein® complété par échographie ou la technique de référence pour le repérage des veines saphènes en utilisant comme critère d'évaluation l'échelle de Likert de satisfaction.

D'autre part d'évaluer le taux de consommables, selon l'utilisation de l'AccuVein® ou la technique de référence pour le repérage des veines saphènes avec comme critère d'évaluation le calcul du nombre de feutres de marquage nécessaires lors du repérage.

Enfin un dernier objectif était d'évaluer la courbe d'apprentissage des différents opérateurs au cours du temps en fonction du type de technique. Ceci afin d'évaluer l'impact de l'accumulation d'expérience sur le temps de marquage.⁸

6. Conception de la recherche

6.1. Schéma de la recherche

Il s'agissait d'une étude interventionnelle multicentrique avec risques et contraintes minimales (catégorie 2), randomisée en ouvert avec deux groupes parallèles ; le groupe « cas

» utilisant système AccuVein® complété par échographie et le groupe « témoins » utilisant l'échographie Doppler seule.

6.2. Effectif

L'effectif à inclure était déterminé par la précision espérée de la différence de temps de mesure que l'on cherchait à estimer pour un risque alpha de 5% et une puissance de 90% de précision. Dans cette étude, on prévoyait donc d'inclure 50 patients soit 25 patients par groupe, ce qui donnerait à l'étude l'effectif suffisant pour avoir un niveau de précision considéré acceptable.

6.3. Randomisation

La randomisation était équilibrée (ratio 1:1) et centralisée. La procédure de randomisation était réalisée par le Département de Biostatistiques et Méthodologie du CHU d'Angers. Les patients étaient randomisés dès leur inclusion dans l'étude à l'aide du module de randomisation sous Ennov Clinical®.

6.4. Statistiques

Pour le test de signification statistique, des paramètres d'échelle d'intervalle avec distribution normale le test de Student a été utilisé. Le test χ^2 a été utilisé pour les paramètres d'échelle ordinale. Le seuil pour la signification statistique a été défini comme $p < 0,05$. Enfin une régression linéaire et non linéaire a été réalisée afin de rechercher un éventuel effet du temps témoignant d'une courbe d'apprentissage.

Clicours.COM

6.5. Déroulement de la recherche

Les opérateurs de la recherche étaient des médecins des services de médecine vasculaire du CHU d'Angers et du CHU de Toulouse (internes, assistants et praticiens hospitaliers) formés ou non à l'utilisation de l'Accuvein®.

L'inclusion était réalisée au début de la consultation de marquage, si le patient remplissait les critères de sélection de l'étude et une fois que son consentement ait été recueilli après un entretien et la délivrance de la lettre d'information. La durée entre l'admission et la réalisation du marquage permettant alors un temps de réflexion pour le patient.

Après l'inclusion, un recueil des données du patient était réalisé (âge, sexe, poids et taille) ainsi que les antécédents de chirurgie, et les traitements en cours ; il bénéficiait ensuite d'un examen clinique par le médecin vasculaire.

Suivant le résultat de la randomisation, le repérage des veines saphènes était alors réalisé soit avec le système d'illumination des veines AccuVein® AV400 complété par une échographie-Doppler, soit selon la méthode de référence par échographie-Doppler seule. En cas de chirurgie bilatérale, la mesure protocolaire était réalisée uniquement sur la jambe droite, le repérage de la jambe gauche était effectué selon la méthode standard recommandée.

Dans les cas de marquage dans le cadre de chirurgie de varice, l'examen était réalisé patient en position debout sur un escabeau ; dans les autres cas, en position allongé.⁹

La durée d'examen était mesurée par chronomètre du début du marquage jusqu'à la fin du marquage de la jambe.

Le marquage saphène par l'échographie se déroulait comme suit en commençant au niveau du pli de l'aîne par le repérage échographique de la jonction saphéno-fémorale (JSF), puis le médecin vasculaire vérifiait sa perméabilité par compression, mesurait son diamètre ainsi

que sa profondeur et enfin à l'aide du feutre à peau à usage unique plaçait un repère à l'encre en regard du milieu de la sonde d'échographie. Ce processus était poursuivi tout le long de la veine grande saphène. Huit points de repérage numérique (diamètre et profondeur) étaient réalisés -au niveau de la JSF, aux tiers supérieur, moyen et inférieur de cuisse, en regard du genou, aux tiers supérieur, moyen et inférieur de jambe- afin d'être reportés au chirurgien dans le compte-rendu de consultation.

En cas de pré-marquage à l'aide de l'AccuVein®, l'examen commençait par un repérage de la GVS par la lumière infrarouge et son trajet était directement dessiné sur la peau. Les 8 points de repérages numériques étaient ensuite rapidement mesurés à l'aide échographie Doppler en suivant le marquage.

Une fois l'examen terminé et le chronomètre arrêté, le médecin vasculaire remplissait le questionnaire de satisfaction à l'aide de l'Echelle de Likert. (*cf figure 1*)

Pour finir, un questionnaire similaire était adressé au chirurgien vasculaire. Ce dernier le remplissait, en post-opératoire à l'aveugle de la technique réalisée selon son avis sur la qualité du marquage saphène. Puis le questionnaire nous était retourné.

Echelle de LIKERT
1. Mauvaise
2. Médiocre
3. Moyenne
4. Elevée
5. Très élevée

Figure 1. Echelle de LIKERT

Les participants pouvaient demander à sortir de l'étude à n'importe quel moment et quelle qu'en soit la raison. L'investigateur pouvait également interrompre temporairement ou définitivement la participation d'une personne pour toute raison qui servirait au mieux les intérêts de la personne en particulier en cas d'effet indésirable grave.

En cas de sortie prématurée, on documentait les raisons de façon aussi complète que possible. Ces données recueillies ont été exploitées au moment des analyses y compris en cas de retrait du consentement mais sauf opposition de la personne à l'utilisation de ses données personnelles.

La durée de l'étude prévue était de 6 mois et la durée de participation pour le patient avoisinait l'heure soit le temps de la consultation.

RÉSULTATS

1. Population

Nous avons inclus 50 patients et 1 seul a été exclu par retrait de consentement en post-inclusion.

Vingt-cinq patients ont été randomisés dans le groupe Echographie seule et vingt-quatre dans le groupe Accuvein® + Echographie.

	Echographie seule	Accuvein® + Echographie	
Population (N=49)	N = 25	N=24	Test T Risque alpha <5%
Age (ans)	65,1 (± 11,8)	62.8 (±14,9)	0,557
Poids (kg)	78 (± 11)	82.1 (± 15)	0,303
Taille (cm)	169,6 (±8,9)	170.8 (±8,1)	0,551
Sexe (H/F)	3/1	3/1	0,08

Tableau 1. Description des caractéristiques de la population

Les différences observées n'étaient pas significatives, les 2 groupes étaient donc comparables sur les données biométriques en terme d'âge, de poids, de taille et de sexe. (Cf tableau 1)

2. Statistiques

	Echographie seule	Accuvein® + Echographie	Significativité <i>p</i>
Temps de marquage (sec)	459 (± 184)	555 (± 226)	0,116
Satisfaction du médecin (note /5)	4,2	3	0,01
Nombre de feutre utilisé (moyenne)	1,3	1,5	0,102

Tableau 2. Résultats sur les différents critères d'évaluation en fonction de la technique utilisée

Sur le critère de jugement principal, il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,116$), bien que l'on note une tendance à un allongement du temps de marquage avec l'utilisation de l'AccuVein®, la durée moyenne de marquage pour le groupe

échographie seule étant de 459secondes $\pm$ 184 et de 555secondes $\pm$ 226 pour le groupe AccuVein® + échographie.

Sur les critères de jugement secondaires, en ce qui concerne la satisfaction des médecins réalisant le marquage, les résultats montraient une différence significative ($p=0,01$) avec une préférence à l'échographie seule notée 4,2/5 par rapport à l'AccuVein® + échographie noté 3/5.

Il n'existait pas de différence significative dans le nombre de feutre à usage unique utilisé ($p=0.102$).

La satisfaction du chirurgien n'a pas pu être évaluée du fait d'un nombre trop faible de réponse.

3. Courbe d'apprentissage

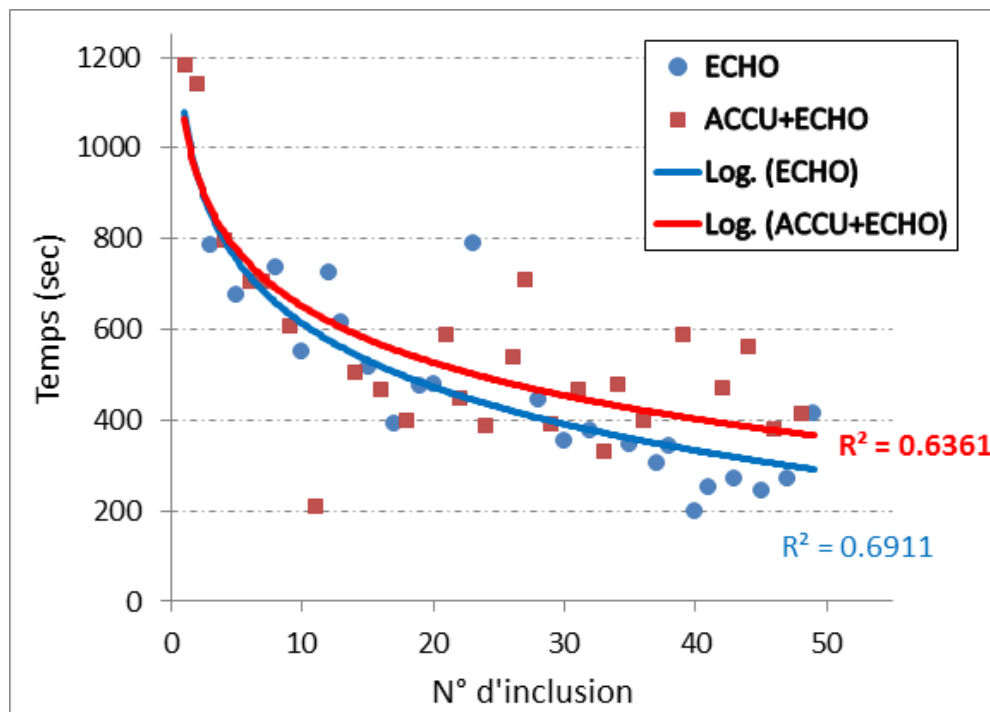


Figure 2. Courbe logarithmique d'apprentissage

La *figure 2.* montre l'évolution de la durée de l'examen (en ordonnée) au fur et à mesure des inclusions dans l'étude (en abscisse).

Sur les premières inclusions, les durées de marquage Echo et Accu+écho sont plus longs puis au cours du temps chacune des deux courbes montrent un infléchissement en faveur d'un raccourcissement du temps de marquage.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Tout d'abord, Il est important de noter que cette étude est la première à évaluer l'utilisation de l'appareil AccuVein dans l'évaluation du réseau veineux des membres inférieurs et notamment du repérage saphène.

En effet, les premières études qui ont montré un bénéfice de l'AccuVein®, notamment celles de Lee H.⁶ and al ou de Gregg SC.¹⁰ and al, ont été réalisées au niveau des membres supérieurs. Or, on sait que la profondeur des veines superficielles y est classiquement moindre comparée à celle des membres inférieurs et plus particulièrement au niveau proximal. Dans notre étude, il n'a pas été réalisé d'évaluation des différences de caractéristique (profondeur et diamètre) des VGS en fonction de leur situation anatomique. Une des hypothèses est qu'elles puissent être moins accessibles à l'AccuVein® et avoir entraîné un biais d'évaluation. De plus, le fait de difficilement visualiser la VGS notamment au niveau proximal a pu entraîner des erreurs de marquage avec nécessité, au moment du contrôle échographique, de refaire un nouveau tracé. Contribuant possiblement à un impact négatif sur le temps de marquage.

D'autre part, le nombre de patient inclus pour chirurgie de varice (N=8/49) était très inférieur à celui pour chirurgie de pontage et nous n'avons pas pu réaliser d'étude statistique. Or chez ces sujets qui présentent une insuffisance veineuse, il existe une différence anatomique avec des veines souvent plus grosses et plus superficielles comme le montre l'étude de Radhakrishnan N.et al ¹¹. On peut penser que l'AccuVein® serait alors plus efficace.

Toutefois, nos résultats corroborent ceux des dernières études réalisées sur l'AccuVein® telles que celles de Rothbart A. et al ¹² ou de Aulagnier J. et al ⁵. Celles-ci ne montraient finalement pas de bénéfice significatif dans son utilisation pour l'étude du réseau veineux superficiel des membres supérieurs et dans la facilitation des cathétérismes veineux.

Néanmoins, une autre limite de notre étude pouvant expliquer la tendance à l'allongement du temps de marquage avec l'AccuVein® est un biais d'expérience des médecins utilisant l'AccuVein® comme le montre la courbe d'apprentissage (*figure 2*). En effet, une des hypothèses est que la majorité des évaluateurs était des internes du service de médecine vasculaire en cours de formation, peu expérimentés à l'échographie. Ainsi il est probable que la durée du temps de marquage ait diminué de façon conjointe dans le groupe échographie et dans le groupe AccuVein® + échographie sans montrer de différence significative.

Il est, de même, possible que le manque de formation à l'AccuVein® au préalable ait pu entraîner une perte de temps lors des examens pour des médecins habitués à le réaliser à l'aide de l'échographie seule.

Concernant les résultats des objectifs secondaires, malgré une communication importante et de nombreuses relances peu de chirurgiens ont pu nous retourner leur évaluation de LIKERT. Ceci peut être en partie expliqué par le fait que dans certains contextes d'opération pour pontage coronaire par exemple, les artères thoraciques étaient préférées aux veines saphènes, ces dernières n'étaient donc pas prélevées et il n'y avait pas d'évaluation du marquage réalisée. Aussi, nous n'avons pas pu réaliser d'évaluation statistique de leur satisfaction.

Sur le point d'une satisfaction moindre des médecins évaluateurs pour l'AccuVein®, elle semblait également s'expliquer par leur manque d'expérience dans son utilisation et dans la perte de temps à priori engendrée.

Aussi, la quantité de feutre utilisé pour l'examen de référence (échographie seule) étant déjà faible (1,3) cela peut expliquer que nous n'ayons pas pu mettre en évidence de diminution significative.

Une autre limite de notre étude est que nous n'avons pas évalué le ressenti du patient en fin d'examen, notamment chez ceux venant pour une chirurgie de varice et pour qui le marquage devait être réalisé debout sur un escabeau. Or, on pourrait penser qu'un gain de temps significatif chez cette population pourrait avoir un effet sur le confort.

En somme, il en ressort que l'utilisation de l'AccuVein® n'apporte pas de diminution du temps de marquage de manière significative lors de son utilisation par des internes de médecine vasculaire ou par des médecins vasculaires dans notre étude. Une des hypothèses évoquée est le manque de formation préalable à son utilisation. Il serait donc intéressant dans le futur de reproduire cette étude soit avec des professionnels de santé utilisant l'AccuVein® de façon régulière, soit à partir d'un seul et unique évaluateur.

Par ailleurs, la proportion trop faible d'inclusion pour chirurgie de varice n'a pas permis de réaliser d'étude statistique. Or pour ce type de chirurgie, l'examen est réalisé en orthostatisme pour permettre une mise en charge des veines et donc une ectasie positionnelle facilitant le repérage. Il s'avère être pour le patient souvent moins bien toléré, avec un risque de malaise et de chute élevé. Une étude centrée sur le marquage de varices à

l'aide de l'AccuVein®, par exemple en position allongée, pourrait être une belle perspective dans l'amélioration de la qualité du marquage mais surtout dans la prise en charge du confort du patient.

Pour finir, il pourrait être intéressant d'étudier l'intérêt d'une utilisation de l'AccuVein® dans divers contextes de pathologies veineuses.

Par exemple, dans le cas d'évènements aiguës de type thrombotiques. Il pourrait s'avérer intéressant d'évaluer son usage pour un diagnostic rapide directement au lit du patient dans les cas de recherche de thrombose veineuse superficielle (spontanée ou post-cathétérisme). L'AccuVein® permettant, in facto, de visualiser « la lumière dans la veine » et non pas la veine elle-même, on peut penser que le thrombus ne serait alors pas représenté en regard de la zone d'érythème et d'œdème présente classiquement dans cette situation. On éviterait ainsi au patient une échographie souvent douloureuse lors du passage de la sonde au niveau de la zone thrombosée.

Dans le bilan de malformations veineuses chroniques tel que les syndromes de Klippel-Trenaunay ou de Servelle-Martorell ^{13,14}. Ces pathologies ayant pour caractéristique commune la présence d'ectasies veineuses notamment au niveau du réseau superficiel.

Dans l'étude de fistule artério-veineuse. Tout d'abord, dans la réalisation de la cartographie au préalable du montage chirurgical. Ensuite, dans le service de dialyse, avant la première épuration extra-rénale afin d'évaluer la maturation de la fistule et de définir les points de ponction artériel et veineux envisageables. Et enfin, pour faciliter l'élaboration de

schémas (perméabilité et trajet) lors du suivi des patients dialysés chroniques dans le service de médecine vasculaire.

Et en dernière hypothèse, dans le domaine de la sclérothérapies à la mousse, en permettant une aide à la ponction de VGS superficielles ou des veines saphènes externes, mais aussi un contrôle direct au moment de l'injection de l'efficacité du traitement.

En synthèse, l'AccuVein® est un dispositif récent en cours d'exploration et pour lequel il reste encore beaucoup d'études envisageables afin de pourvoir définir sa place dans le domaine médical.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Perkins, J. M. T. (2009). Standard varicose vein surgery. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 24(1_suppl), 34–41. doi:10.1258/phleb.2009.09s004
- 2 - Wong, J. K. F., Duncan, J. L., & Nichols, D. M. (2003). Whole-leg duplex mapping for varicose veins: Observations on patterns of reflux in recurrent and primary legs, with clinical correlation. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 25(3), 267–275. doi:10.1053/ejvs.2002.1830
- 3 - Campos Lopes F, Bomfim Oliveira o., Gamarra Moreira D., Dos Santos. M, Rivas de Oliveira J., Bottini CruzC., Lubanco Filho G., Chaccur P. and Bento de Souza LC. Use of Doppler Ultrasound for Saphenous Vein Mapping to Obtain Grafts for Coronary Artery Bypass Grafting. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018 Mar-Apr; 33(2): 189–193.
- 4 - Law KW, Ajib K, Couture F, Tholomier C, Bondarenko HD, Preisser F, Karakiewicz PI, Zorn KC. Use of the AccuVein AV400 during RARP: an infrared augmented reality device to help reduce abdominal wall hematoma. *Can J Urol*. 2018 Aug;25(4):9384-9388.
- 5 - Aulagnier, J., Hoc, C., Mathieu, E., Dreyfus, J. F., Fischler, M., & Le Guen, M. (2014). Efficacy of AccuVein to Facilitate Peripheral Intravenous Placement in Adults Presenting to an Emergency Department: A Randomized Clinical Trial. *Academic Emergency Medicine*, 21(8), 858–863. doi:10.1111/acem.12437

- 6 - Lee, H., Lee, S.-H., Kim, S.-J., Choi, W.-I., Lee, J.-H., & Choi, I.-J. (2015). Variations of the cubital superficial vein investigated by using the intravenous illuminator. *Anatomy & Cell Biology*, 48(1), 62. doi:10.5115/acb.2015.48.1.62
- 7 - Sánchez-Morago GV, Sánchez Coello MD, Villafranca Casanoves A, Cantero Almena JM, Migallón Buitrago ME, Carrero Caballero MC. Viewing veins with AccuVein AV300. *Rev Enferm*. 2010 Jan;33(1):33-8
- 8 - Grange, P., & Mulla, M. (2015). Learning the "learning curve." *Surgery*, 157(1), 8–9. doi:10.1016/j.surg.2014.07.017
- 9 - García Carriazo, M., Gómez de las Heras, C., Mármol Vázquez, P., & Ramos Solís, M. F. (2016). Estudio de la insuficiencia venosa crónica mediante ecografía Doppler y realización de cartografía venosa. *Radiología*, 58(1), 7–15. doi:10.1016/j.rx.2015.10.006 (
- 10 - Gregg SC, Murthi SB, Sisley AC, Stein DM, Scalea TM. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit. *J Crit Care* 2010;25:514–9.
- 11 - Radhakrishnan, N., George, D., Jayakrishnan, R., Sumi, S., & Kartha, C. C. (2018). Vein Size and Disease Severity in Chronic Venous Diseases. *International Journal of Angiology*. doi:10.1055/s-0038-1639355

12 - Rothbart, A., Yu, P., Müller-Lobeck, L., Spies, C. D., Wernecke, K.-D., & Nachtigall, I. (2015). Peripheral intravenous cannulation with support of infrared laser vein viewing system in a pre-operation setting in pediatric patients. BMC Research Notes, 8(1). doi:10.1186/s13104-015-1431-2

13 - Wang, S. K., Drucker, N. A., Gupta, A. K., Marshalleck, F. E., & Dalsing, M. C. (2017). Diagnosis and management of the venous malformations of Klippel-Trénaunay syndrome. Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders, 5(4), 587–595. doi:10.1016/j.jvsv.2016.10.084

14 - Weiss, T., Madler, U., Oberwittler, H., Kahle, B., Weiss, C., & Kubler, W. (2000). Peripheral Vascular Malformation (Servelle-Martorell). Circulation, 101(7), e82–e83. doi:10.1161/01.cir.101.7.e82

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Echelle de Likert 8

Figure 2 Courbe d'apprentissage.....11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I Description des caractéristiques de la population	10
Tableau II Résultats sur les différents critères d'évaluation en fonction de la technique utilisée.....	10

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	IX
RESUME.....	1
INTRODUCTION.....	2
MÉTHODES	5
1. Plan expérimental	5
2. Population	Erreur ! Signet non défini.5
3. Les critères principaux d'inclusion étaient	Erreur ! Signet non défini.5
4. Les critères principaux de non inclusion étaient.....	Erreur ! Signet non défini.5
5. Objectifs de la recherche et critères d'évaluation	Erreur ! Signet non défini.6
6. Conception de la recherche	Erreur ! Signet non défini.6
6.1 Schéma de la recherche.....	Erreur ! Signet non défini.6
6.2 Effectif	Erreur ! Signet non défini.7
6.3 Randomisation.....	Erreur ! Signet non défini.7
6.4 Statistiques	Erreur ! Signet non défini.7
6.5 Déroulement de la recherche	Erreur ! Signet non défini.8
RÉSULTATS.....	11
1. Population	11
2. Sattistiques	Erreur ! Signet non défini.11
3. Courbe d'apprentissage	Erreur ! Signet non défini.12
DISCUSSION ET CONCLUSION	14
BIBLIOGRAPHIE	19
LISTE DES FIGURES.....	22
LISTE DES TABLEAUX	23
TABLE DES MATIERES.....	24
ANNEXES.....	I

ANNEXES



Annexe 1. Illustration d'un pré-marquage à l'aide de l'AccuVein lors d'un repérage saphène réalisé au CHU d'Angers.



Annexe 2. Image échographique en coupe transverse de la VGS droite. CHU d'Angers.



Annexe 3. Syndrome de Klippel-Trenaunay chez une jeune fille de 20ans. (LAROCHÉ J.P and al. *Standards de qualité pour la pratique de l'examen écho-Doppler dans l'étude des malformations et tumeurs vasculaires. Rapport de la Société française de médecine vasculaire (SFMV) : actualisation 2017*)



Annexe 4. Malformation veineuse de la main droite chez un patient atteint du syndrome de Servelle-Martorelle. (Weiss, T. and al. (2000). *Peripheral Vascular Malformation (Servelle-Martorell). Circulation, 101(7), e82-e83.*)

Clicours.COM

EVALUATION DU PRE-MARQUAGE PAR ACCUVEIN® AU COURS DES ECHOGRAPHIES

DOPPLER DE REPERAGE SAPHENE

RÉSUMÉ

Objectif: Evaluer le bénéfice de temps du marquage saphène par l'AccuVein couplé à l'échographie en comparaison de l'examen de référence par échographie seule.

Nature: Étude expérimentale.

Participants: 49 patients vus en consultation pour marquage saphène.

Méthodes: Après randomisation, les marquages saphènes étaient réalisés au moyen de l'une des 2 techniques suivantes : AccuVein couplé à l'échographie (n = 24) ou échographie seule (n = 25). Les paramètres de mesure comprenaient le temps de marquage réalisé sur une jambe, l'évaluation de la satisfaction post examen du médecin vasculaire (sur une échelle de Likert de 1 à 5, 1 étant le degré de satisfaction le moins élevé et 5 le plus élevé) et le nombre de feutre à usage unique utilisé.

Résultats: La durée moyenne du marquage saphène selon que le médecin vasculaire ait utilisé la technique AccuVein + échographie ou la technique échographie seule n'a pas été significativement différente et s'élevait à 459 ± 184 secondes et à 555 ± 226 secondes, respectivement ($p < 0.116$). La satisfaction du médecin vasculaire a été significativement moindre avec la technique AccuVein + échographie qu'avec la technique échographie seule : 3/5 et 4.2/5, respectivement ($p = 0,01$). Le nombre de feutre utilisé n'a pas été significativement différent avec la technique AccuVein + échographie qu'avec la technique échographie seule : 1.5 et 1.3, respectivement ($p=0.102$).

Conclusions: Selon notre étude, l'examen Accuvein couplé à l'échographie dans le cadre de marquage n'apporte pas de bénéfice significatif de temps. Ce résultat est très probablement lié en partie au manque d'expérimentation des opérateurs.

Mots-clés : Marquage saphène / AccuVein® / Saphénectomie / pontage vasculaire / pontage coronarien

EVALUATION OF ACCUVEIN® PRE-MARKING DURING SAPHENOUS LOCATING DOPPLER

ULTRASOUND

ABSTRACT

Objective: To evaluate the time benefit of saphenous marking by AccuVein coupled with ultrasound in comparison with the reference examination by ultrasound alone.

Nature: Experimental study.

Participants: 49 patients seen in consultation for saphenous marking.

Methods: After randomization, saphenous markings were performed using one of the following 2 techniques: AccuVein coupled with ultrasound (n = 24) or ultrasound alone (n = 25). Measurement parameters included one-leg marking time, vascular physician post-examination satisfaction rating (on a Likert scale from 1 to 5, with 1 being the lowest and 5 the highest) and the number of single-use markers used.

Results: The average duration of saphenous marking according to whether the vascular physician used the AccuVein + ultrasound technique or the ultrasound alone technique was not significantly different and was 459 ± 184 seconds and 555 ± 226 seconds, respectively ($p < 0.116$). Vascular physician satisfaction was significantly lower with the AccuVein + ultrasound technique than with the ultrasound-only technique: 3/5 and 4.2/5, respectively ($p = 0.01$). The number of felt used was not significantly different with the AccuVein + ultrasound technique than with the ultrasound-only technique: 1.5 and 1.3, respectively ($p=0.102$).

Conclusions: According to our study, the Accuvein examination coupled with ultrasound as part of the marking process does not provide a significant benefit in terms of time. This result is most likely due in part to the lack of experimentation by operators.

Keywords : Saphenous marking / AccuVein® / Saphenectomy / vascular bypass / coronary bypass