

Intérêt de la simulation dans l'apprentissage de la pose de voie veineuse centrale échoguidée dans un pays à ressources limitées

The value of simulation in learning ultrasound guided central venous catheter placement in a resource - limited country

Diop Elhadji Ndiassé ⁽¹⁾, Diaw Mbaye ⁽¹⁾, Ndiaye Amadou Moukhtar ⁽¹⁾, Traore Mamadou Mour ⁽¹⁾, Ndiaye Pape Ibrahima ⁽¹⁾, Fall Mouhamed Lamine ⁽²⁾, Ba Elhadji Boubacar ⁽¹⁾, Wade Khalifa Ababacar ⁽¹⁾, Kane Oumar ⁽¹⁾, Barboza Denis ⁽³⁾, Ladner Joel ⁽⁴⁾, Diouf Elisabeth ⁽¹⁾.

1. : Faculté de Médecine de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar/Sénégal

2. : Faculté de Médecine de l'Université Gaston Berger de Saint Louis/Sénégal

3. : Faculté de Médecine de l'Université Assane Seck de Ziguinchor/Sénégal

4. : Faculté de Médecine de l'Université de Rouen/France

Auteur correspondant : Elhadji Ndiassé DIOP **Mail :** elhadji.ndiassé@gmail.com

Résumé :

Objectif : Evaluer l'intérêt de la simulation dans l'apprentissage de la pose de voie veineuse centrale sous échographie. **Méthodologie :** Nous avons réalisé une étude quasi expérimentale type avant-après une formation en incluant tous les étudiants en 2^e année de spécialisation d'anesthésie réanimation de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal). Nous avons recueilli les données suivantes : le besoin de formation sur la réalisation du geste, l'utilité de la formation, le niveau de satisfaction après la formation, le niveau de confiance dans la réalisation du geste avant et après formation et le score global d'évaluation de performance avant et après formation. **Résultats :** La formation avait concerné 27 étudiants et a permis de constater une progression du score moyen de performance qui est passé de 13,04+/-3,61 vs 18,07+/-2,32 après la formation avec un p de 2,228⁻¹⁰. Elle a mis en évidence aussi une amélioration de la confiance dans la réalisation du geste qui est passée de 19% vs 81% après la formation avec un p de 0.001. La formation a été jugée très utile par les étudiants dans 92,6% des cas avant la formation et 77,8% des étudiants étaient très satisfaits du contenu de la formation. **Conclusion :** L'étude a montré que la simulation a un intérêt dans la formation à la pose de VVC sous échographie confirmé par une amélioration significative des scores de performance et de la confiance après la formation.

Mots clés : voie veineuse centrale – échographie - simulation

Abstract :

Purpose : To evaluate the value of simulation in learning how to insert a central venous catheter under ultrasound guidance. **Methodology :** We conducted a quasi-experimental before and after study involving all second year students enrolled in the specialization in anesthesia and intensive care at Dakar University in Senegal. We collected the following data : the need for training, the utility of the training, the level of satisfaction after the training, the level of confidence in performing the procedure before and after training, and the overall performance assessment score before and after training. **Results :** The training involved 27 students and showed an increase in the average performance score from 13,04+/-3,61 to 18,07+/-2,32 after study with a p value of 2,228⁻¹⁰. It also showed an improvement in confidence in performing the procedure, which increased from 19% to 81% after study with a p-value of 0,001. The training was considered very useful by 92,6% of students before the training, and 77,8% of students were very satisfied with the content of the training. **Conclusion :** This study showed that simulation is beneficial in training for ultrasound-guided CVC placement, confirmed by a significant improvement in performance scores and confidence after training.

Keywords : central venous access – ultrasound – simulation

CONFLIT D'INTÉRÊT : Aucun

Introduction : La pose de voie veineuse centrale (VVC) est un acte thérapeutique fréquent en réanimation et sa réalisation sous échographie est fortement recommandée par les sociétés savantes internationales car elle permet de limiter les complications (pneumothorax, ponction artérielle, hématome) chez un malade déjà en situation critique

[1]. Dans notre pays à ressources limitées (Sénégal), cette recommandation n'est pas appliquée dans toutes les réanimations, c'est la méthode avec les repères anatomiques (landmark) qui est encore pratiquée. La pose sous échographie nécessite un apprentissage préalable pour une bonne maîtrise de la technique.

Un apprentissage par simulation trouve tout son intérêt comme le montrent de nombreuses méta-analyses dont celle de Arin L Madency qui retrouvait dans le groupe simulation une augmentation significative du taux de succès à la ponction veineuse et une réduction significative du nombre de ponction [2]. En effet la simulation est une méthode pédagogique active et innovante devenue incontournable dans la formation d'une procédure invasive en soins critiques, en particulier la mise en place de VVC. C'est dans ce contexte que nous avons réalisé cette étude dont l'objectif était d'évaluer l'intérêt de la simulation dans l'apprentissage de la pose de voie veineuse centrale sous échographie. **Matériel et méthodologie :** Nous avons réalisé une étude quasi expérimentale type avant-après une formation qui a été menée sur une journée. L'étude a été faite à travers deux questionnaires d'auto-évaluation des compétences selon l'échelle croissante de Likert (de 1 à 4) et un score global d'évaluation de performance des apprenants par les formateurs, ce score prenait en compte : reconnaissance des structures, centralisation de l'image, ponction échoguidée et contrôle du guide métallique. (Annexes) la population d'étude était représentée par les étudiants du Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) d'anesthésie réanimation de l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD) de Dakar (Sénégal). Nous avons réalisé un échantillonnage de commodité sur les étudiants de deuxième année qui sont à mi-parcours de leur formation avec une certaine base sur la manipulation de l'échographie. Nous avons inclus tous les étudiants de 2^e année du DES d'anesthésie réanimation de l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD) de Dakar (Sénégal). Les étudiants indisponibles le jour de la formation n'étaient pas inclus. La formation s'est déroulée au centre de simulation du SAMU national, offrant un environnement neutre avec effacement des hiérarchies ce qui est propice à un apprentissage de qualité. Le matériel utilisé était constitué de : échographe, kit de voie veineuse centrale, simulateur procédural (mannequin de basse fidélité type fantôme) et mannequin vivant pour écho repérage. La séance de formation a comporté : un temps d'accueil, de briefing et de présentation du matériel, un temps de réalisation du questionnaire d'avant formation et d'évaluation des performances par les formateurs, une partie théorique (cours interactif) concernant la pose de voie veineuse centrale sous échographie, un temps de démonstration par un formateur, un temps de

simulation procédurale par les apprenants, un temps d'évaluation des performances par les formateurs après formation et un temps de réalisation du questionnaire d'après formation. Le critère de jugement principal était le score global de performance, et les critères de jugement secondaire étaient : la satisfaction, le niveau de confiance et l'utilité de la formation. La collecte des données a été faite à travers les deux questionnaires d'auto-évaluation des compétences et le score global de performance avant - après la formation. Nous avons recueilli les données suivantes : le besoin de formation, l'utilité de la formation, le niveau de satisfaction après la formation, le niveau de confiance sur les différentes étapes de la réalisation du geste avant et après formation et le score global d'évaluation de performance avant et après formation. Les variables qualitatives ont été exprimées en fréquences absolues et fréquences relatives, les variables quantitatives exprimées en moyennes et écart-type ou médianes et IIQ selon les conditions d'applicabilité. Le test t apparié de Student a été utilisé pour comparer les scores moyens avant et après la formation avec un seuil de significativité statistique $\alpha = 0,05$. Le test de Chi2 de Mc Nemar a été utilisé pour comparer les proportions entre avant et après la formation. L'analyse des données a été réalisée avec le logiciel R. **Résultats** La formation avait concerné 27 étudiants en deuxième année du DES d'anesthésie réanimation. Sur le besoin de formation, les résultats de l'étude ont montré que 33,3% des étudiants n'avaient jamais suivi de formation à la technique de pose de VVC sous échographie et 25,9% des étudiants avaient réalisé le geste (VVC sous échographie) moins de 5 fois. De plus 92,6% des étudiants trouvaient très utile de faire la formation et un des freins dans la réalisation du geste était un manque de formation dans 51,9% des cas. Avant la formation, le score moyen de performance était de $13,04 \pm 3,61$ et concernant le niveau de confiance dans la réalisation du geste 14,8% des étudiants étaient très confiants. Après formation, le score moyen de performance était de $18,07 \pm 2,32$. Par rapport au niveau de satisfaction, les étudiants étaient très satisfaits du contenu de la formation dans 77,8% des cas. Sur le niveau de confiance, 63% des étudiants étaient très confiant dans la réalisation du geste après la formation. En étude analytique, nous constatons sur le critère de jugement principal que le score moyen de performance est passé de $13,04 \pm 3,61$ avant formation à $18,07 \pm 2,32$ après formation avec un p de $2,228 \times 10^{-10}$ (**figure 1**).

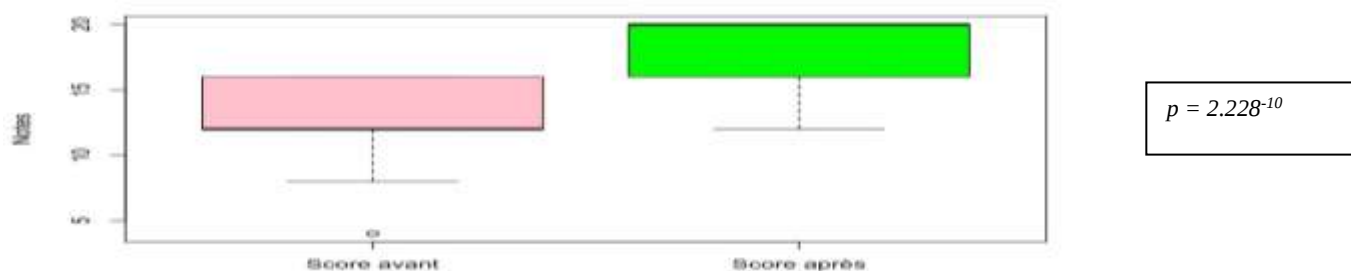


Figure 1 : Comparaison des scores de performance des étudiants avant et après la formation

La confiance dans la réalisation du geste est passée de 19% avant formation à 81% après formation avec un p de 0,001 (**tableau I**).

Tableau I : niveau de confiance avant/après formation

Caractéristiques	Avant	Après	p-value ²
Niveau de confiance sur la réalisation d'une VVC sous échographie			
Pas du tout confiant	2 (100%)	0 (0%)	0,001
Peu confiant	4 (80%)	1 (20%)	
Confiant	17 (80%)	9 (20%)	
Très confiant	4 (19%)	17 (81%)	

Discussion : La pose de VVC en réanimation par la technique avec les repères anatomiques est souvent responsable de complications (environ 20%) qui sont favorisées par les variations anatomiques [1]. La technique de mise en place échoguidée réduit significativement ces complications car permet la visualisation des vaisseaux, des structures adjacentes et de l'aiguille de ponction tout au long de son trajet [1]. Les recommandations présentées par la SFAR depuis 2015 préconisent d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter veineux par voie fémorale, jugulaire ou sous clavière chez l'adulte [1]. En effet, les résultats des méta-analyses démontraient une réduction du nombre d'échec de cathétérisation, une réduction du nombre de ponction artérielle, une réduction du nombre d'hématome et une réduction du nombre de hemo-pneumothorax [3]. Cependant la technique de pose sous échographie nécessite un apprentissage et la simulation avec le principe de « jamais la première fois sur le patient » peut être un moyen sûr d'acquérir des compétences en matière de pose de VVC sous échographie, comme le confirment plusieurs études [4, 5]. Dans notre étude il a été montré une amélioration significative des scores de performance et de la confiance après la formation chez les étudiants, ce qui confirme l'intérêt pédagogique de cette méthode d'apprentissage. Il en est de même que dans l'étude de Jeffrey H publiée dans le Journal of Hospital Medicine qui comparait deux groupes (simulation et apprentissage traditionnel), il avait démontré que l'apprentissage par la simulation a permis une amélioration des compétences des résidents en matière d'insertion de cathéters veineux centraux,

une réduction du nombre de tentatives lors des procédures réelles et une augmentation de la confiance en soi des résidents [4]. Dans une autre étude plus récente celle de Corvetto MA publiée dans le journal scandinave d'anesthésie et de réanimation, l'auteur avait conclu que le programme de formation par simulation a considérablement amélioré les performances techniques des novices lors de la pose de VVC au niveau jugulaire interne guidée par échographie [5]. Le choix d'une simulation procédurale dans notre étude avait été fait sur un fantôme qui est de basse fidélité mais convient à notre contexte de pays à ressources limitées de par son accessibilité avec un faible coût contrairement à un mannequin de haute-fidélité. Après la formation, le niveau de satisfaction était acceptable car 77,8% des étudiants étaient très satisfaits, ce qui était comparable au taux retrouvé dans l'étude de El Oury Hiba au Maroc où 93% des étudiants étaient très satisfaits de la séance de simulation [6]. Ainsi les résultats ressortis de notre étude peuvent favoriser une plus grande intégration de la simulation dans l'apprentissage des gestes techniques en anesthésie réanimation pour les étudiants dans leur programme de formation. **Conclusion :** La simulation, une méthode pédagogique innovante, a un intérêt dans la formation à la pose de voie veineuse centrale sous échographie. Notre étude a montré une amélioration significative des scores de performance et de la confiance après la formation. Ce type d'apprentissage peut être répété et intégré dans la formation des futurs spécialistes en anesthésie réanimation. Ainsi il contribuera d'une part à une réduction des complications liées à la pose et d'autre part à un changement de pratique sur le long terme.

Références

1. Zetlaoui PJ, Bouaziz H, Jochum D, Desruennes E, Fritsch N, Lapostolle F, Pirotte T, Stéphane Villiers S, Pierre S. Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires
SFAR, Anesth Reanim. 2015; 1: 183–189.
2. Madenci AL, Solis CV, De Moya MA. Central venous access by trainees: a systematic review and meta-analysis of the use of simulation to improve success rate on patients. *Simul Healthc. 2014 Feb; 9(1) :7-14.*
3. Wu S-Y, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. *Anesthesiology 2013 ;118 :361–75.*
4. Jeffrey H. Barsuk MD, William C. McGaghie PhD, Elaine R. Cohen BA, Jayshankar S.

Balachandran MD, Diane B. Wayne MD. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit *Journal of Hospital Medicine 2009 ;4 :397–403.*

5. Corveto MA, Pedemonte JC, Varas D, Fuentes C, Altermatt FR. Simulation-based training program with deliberate practice for ultrasound-guided jugular central venous catheter placement *Acta Anaesthesiologica Scandinavica, Volume 61, Issue 9 October 2017 Pages 1184-1191.*
6. El Oury Hiba, Jabrane Fatim-Zahra, Jalal Mohammed, Mohammed Chahbouni. Place de l'enseignement médical par simulation dans la formation des étudiants de médecine dans la pose de voie veineuse centrale *Health Sciences 2020, Volume 1, ID 277.*

Annexes

A. Questionnaire avant formation :

1. A quelle fréquence avez-vous déjà suivi une formation sur l'utilisation de l'échographie pour la pose de VVC ?
 - Plusieurs fois (>5)
 - Souvent (3 à 5)
 - Rarement (<2)
 - Jamais
2. S'agissait-il de quel type de formation ?
 - Théorique
 - Pratique avec simulation
 - Les deux
 - Aucune
3. A quelle fréquence avez-vous déjà réalisé un accès veineux central écho guidé ?
 - Plusieurs fois (>5)
 - Souvent (3 à 5)
 - Rarement (<2)
 - Jamais
4. Quel est votre niveau de confiance sur la réalisation d'une VVC sous échographie ?
 - Très confiant
 - Confiant
 - Peu confiant
 - Pas du tout confiant
5. Quel est votre niveau de confiance dans la reconnaissance des structures vasculaires à l'échographie ?
 - Très confiant
 - Confiant
 - Peu confiant
 - Pas du tout confiant
6. Quel est votre niveau de confiance dans la reconnaissance de la progression de l'aiguille à l'échographie jusqu'à la lumière vasculaire ?
 - Très confiant
 - Confiant
 - Peu confiant
 - Pas du tout confiant
7. Quel est votre niveau de confiance dans le contrôle du guide métallique à l'intérieur de la lumière vasculaire ?
 - Très confiant
 - Confiant
 - Peu confiant
 - Pas du tout confiant

8. Quel est le frein à l'utilisation de l'échographie pour les VVC ?

- Manque de formation à la pratique
- Geste chronophage (trop de temps)
- Matériel nécessaire non disponible (gel stérile, gaine de protection)

9. Que pensez-vous de l'utilité de faire la formation ?

- Très utile
- Utile
- Peu utile
- Pas du tout utile

B. Questionnaire après formation :

1. Quel est votre niveau de satisfaction sur le contenu de la formation reçue par rapport à vos attentes ?

- Très satisfait
- Satisfait
- Peu satisfait
- Pas du tout satisfait

2. Quel est votre niveau de satisfaction sur la durée de la formation ?

- Très satisfait
- Satisfait
- Peu satisfait
- Pas du tout satisfait

3. Quel est votre niveau de satisfaction par rapport à la session de simulation

- Très satisfait
- Satisfait
- Peu satisfait
- Pas du tout satisfait

4. Quel est votre niveau de satisfaction par rapport à l'interaction avec les formateurs ?

- Très satisfait
- Satisfait
- Peu satisfait
- Pas du tout satisfait

5. Quel est votre niveau de confiance sur la réalisation d'une VVC sous échographie

- Très confiant
- Confiant
- Peu confiant
- Pas du tout confiant

6. Quel est votre niveau de confiance dans la reconnaissance des structures vasculaires à l'échographie

- Très confiant
- Confiant
- Peu confiant
- Pas du tout confiant

7. Quel est votre niveau de confiance dans la reconnaissance de la progression de l'aiguille à l'échographie jusqu'à la lumière vasculaire

- Très confiant
- Confiant
- Peu confiant
- Pas du tout confiant

8. Quel est votre niveau de confiance dans le contrôle du guide métallique à l'intérieur de la lumière vasculaire

- Très confiant
- Confiant
- Peu confiant
- Pas du tout confiant

9. Quel est le frein à l'utilisation de l'échographie pour les VVC ?

- Manque de formation à la pratique
- Geste chronophage (trop de temps)
- Matériel nécessaire non disponible (gel stérile, gaine de protection)

10. Que pensez-vous de l'utilité d'avoir fait la formation

- Très utile
- Utile
- Peu utile
- Pas du tout utile

C. Grille d'évaluation des apprenants :

Score de performance global comportant : 5 items

Chaque item bien réussi : 4 points

Chaque item non réussi : 0 points

Chaque item réussi à moitié : 2 points

Score total : 20 points

- Centralisation de l'image échographique
- Coordination sonde d'échographie et aiguille de ponction
- Visualisation de la progression du bout de l'aiguille
- Visualisation du bout de l'aiguille dans la lumière vasculaire
- Visualisation du guide métallique dans la lumière vasculaire