



## ORIGINAL ARTICLE

## Ultrasound-guided central venous catheterization in intensive care: experience of the Essos Hospital Center (Yaoundé, Cameroon)

Serge Vivier NGA NOMO<sup>1</sup>, Aristide Gilles KUITCHET NJEUNJI<sup>2</sup>, Cristella Raïssa IROUME BIFOUNA<sup>3</sup>, Clovis KUETCHE<sup>4</sup>, Serge ABOGO<sup>5</sup>, Bonaventure JEMEA<sup>3</sup>

### ABSTRACT

**Introduction:** Central venous catheterization is a cornerstone of modern critical care, providing reliable vascular access for vasoactive drug administration, fluid resuscitation, and hemodynamic monitoring. However, landmark-based insertion techniques remain associated with a non-negligible risk of mechanical complications, particularly in resource-limited settings where anatomical variability, operator dependence, and patient instability may increase procedural difficulty. Real-time ultrasound guidance has emerged as a major advancement to enhance both safety and procedural efficiency. This study aimed to evaluate the feasibility, performance, and safety of ultrasound-guided central venous catheter (CVC) insertion in a tertiary intensive care unit in Cameroon. **Methods:** We conducted a 6-month prospective observational study in the intensive care unit of the Essos Hospital Center. Consecutive adult patients requiring CVC placement for drug administration, vasopressor support, hemodynamic monitoring, or difficult peripheral venous access were included. All procedures were performed under real-time ultrasound guidance by trained anesthesiologist-intensivists, following a standardized protocol. Data collected included patient demographics, indications, insertion site, number of attempts, procedural time, success rates, and immediate and early complications. **Results:** A total of 124 patients were enrolled (mean age: 49.6 ± 17.3 years; 58.1% male). The main indications were prolonged intravenous therapy (41.9%), vasopressor administration (29.8%), difficult peripheral venous access (18.5%), and hemodynamic monitoring (9.8%). The right internal jugular vein was the most commonly used access site (61.3%). The overall success rate was 96.8%, with a first-attempt success rate of 84.7% and a mean number of attempts of 1.3 ± 0.6. The median procedural time was 12 minutes (IQR: 8–18), and the median time to functional infusion was also 12 minutes (IQR: 8–18). Mechanical complications were infrequent (2.4%) and consisted exclusively of minor events, including arterial puncture (1.6%) and small hematoma (2.4%). No pneumothorax, major complications, or procedure-related mortality were observed. **Conclusion:** Ultrasound-guided CVC insertion is feasible, efficient, and highly safe in a resource-limited intensive care setting, with high success rates, rapid execution, and minimal complications. These findings support its broader implementation in critical care practice.

**Keywords:** Central venous catheterization; ultrasound guidance; intensive care unit; resource-limited settings.

1. Institut Supérieur de Technologie Médicale/Université de Douala ; Département d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalier d'Essos, Yaoundé, Cameroun 2. Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Général de Garoua ; Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Garoua, Garoua, Cameroun. 3. Département d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire de Yaoundé, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I, Cameroun. 4. Département d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalier d'Essos, Yaoundé, Cameroun. 5. Département d'Imagerie Médicale, Centre Hospitalier d'Essos, Yaoundé, Cameroun.

**Received:** 15 Apr 2026

**Accepted:** 25 May 2026

**Correspondance to:** Serge Vivier NGA NOMO

E-mail: serges771@gmail.com

## 1. INTRODUCTION

Le cathétérisme veineux central constitue une procédure fondamentale de la réanimation moderne, permettant un accès vasculaire fiable pour l'administration de médicaments vasoactifs, le remplissage vasculaire, l'épuration extrarénale et le monitoring hémodynamique. Néanmoins, la technique reposant sur les repères anatomiques demeure associée à un risque non négligeable de complications mécaniques, notamment la ponction artérielle, l'hématome, le pneumothorax et les malpositions, en particulier chez les patients critiques présentant des variations anatomiques ou une instabilité hémodynamique [1]. L'échoguidage a profondément modifié la pratique du cathétérisme veineux central, en améliorant significativement le taux de succès dès la première tentative, en réduisant le nombre de ponctions et en diminuant l'incidence des complications mécaniques. Les données contemporaines confirment une supériorité nette de l'échoguidage par rapport à la technique classique, notamment en termes de sécurité procédurale et d'efficacité globale [1-3]. En conséquence, son utilisation est désormais recommandée comme standard de soins par les principales sociétés savantes internationales [4].

Cependant, malgré ces preuves robustes, son implémentation reste limitée dans de nombreux pays à ressources contraintes, en raison du manque d'équipement, de la formation insuffisante des opérateurs et de contraintes organisationnelles persistantes. Les données issues d'Afrique subsaharienne demeurent encore peu nombreuses, en particulier en milieu de réanimation. Dans ce contexte, nous avons conduit une étude prospective au Centre Hospitalier d'Essos afin d'évaluer, en conditions réelles de pratique, la faisabilité, la sécurité et les performances procédurales de la pose échoguidée des voies veineuses centrales chez les patients de réanimation.

## 2. MATÉRIEL ET METHODES

### Design de l'étude et cadre

Il s'agissait d'une étude prospective observationnelle monocentrique menée sur une période de six mois, de mai 2025 à octobre 2025, au sein du service de réanimation polyvalente du Centre Hospitalier d'Essos, hôpital de référence situé à Yaoundé (Cameroun). L'objectif était d'évaluer la faisabilité, l'efficacité et la sécurité de la pose échoguidée des voies veineuses centrales (VVC) en conditions réelles de réanimation.

### Population étudiée

Ont été inclus de manière consécutive tous les patients adultes âgés de 18 ans et plus, admis en réanimation et nécessitant la mise en place d'un cathéter veineux central durant la période d'étude. Les indications comprenaient l'administration de catécholamines, le remplissage vasculaire prolongé, la nutrition parentérale, le monitoring hémodynamique invasif ou l'absence d'accès veineux périphérique fiable.

### Critères d'exclusion

Ont été exclus de l'étude les patients présentant une coagulopathie sévère non corrigée, définie par un taux de plaquettes inférieur à 50 000/mm<sup>3</sup> et/ou un INR supérieur à 2,0 en l'absence de correction préalable, en raison du risque hémorragique accru associé au cathétérisme veineux central. Les situations d'extrême urgence vitale immédiate, nécessitant la mise en place du cathéter sans délai et ne permettant pas le recours préalable à l'échoguidage en temps réel, ont également été exclues afin d'éviter un biais d'indication lié à la gravité et aux contraintes temporelles de prise en charge. Enfin, les patients ou le représentant légal ayant refusé la procédure, lorsque les conditions cliniques permettaient une information et un consentement éclairés, n'ont pas été inclus dans l'analyse.

### Formation des opérateurs et standardisation

Toutes les procédures d'insertion de cathéters veineux centraux ont été réalisées par des médecins anesthésistes-réanimateurs formés au point-of-care ultrasound (POCUS), après validation préalable de leurs compétences en échoguidage vasculaire.

### Technique de cathétérisme

Le cathétérisme veineux central était réalisé selon la technique de Seldinger modifiée, sous guidage échographique en temps réel (technique dynamique). Une sonde linéaire haute fréquence (7,5-12 MHz) était utilisée pour l'identification des structures vasculaires, la différenciation entre veine et artère, et le guidage direct de l'aiguille jusqu'à la ponction intraluminale. Un protocole standardisé d'asepsie rigoureuse était appliqué à chaque procédure, comprenant antiseptie cutanée à la chlorhexidine alcoolique, installation d'un champ stérile, port de protections stériles complètes (gants, blouse, masque, bonnet) et anesthésie locale systématique en l'absence de contre-indication. Le choix du site d'insertion reposait sur une stratégie clinique et échographique standardisée,

privilégiant la veine jugulaire interne droite, suivie de la veine fémorale, puis de la veine sous-clavière ou axillaire en fonction des indications et des conditions anatomiques.

### Définition des variables et critères d'évaluation

Le succès de la procédure était défini par la mise en place fonctionnelle d'un cathéter veineux central avec reflux sanguin libre et utilisation immédiate. Le succès au premier passage correspondait à la réussite dès la première ponction cutanée sans retrait ni repositionnement de l'aiguille. La durée de la procédure était définie comme le temps écoulé entre la première ponction cutanée et la confirmation de la fonctionnalité du cathéter. Les complications mécaniques étaient classées comme immédiates ou précoces ( $\leq 24$  heures) et incluaient : ponction artérielle accidentelle, hématome, pneumothorax, malposition et échec de cathétérisme.

### Recueil des données

Les données ont été recueillies de manière prospective à l'aide d'une fiche standardisée complétée immédiatement après chaque procédure par l'opérateur, puis vérifiée secondairement par un investigateur senior afin de limiter les biais de déclaration et d'assurer la qualité des données.

### Analyse statistique

Une analyse descriptive a été réalisée. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne  $\pm$  écart-type ou en médiane [intervalle interquartile] selon leur distribution, tandis que les variables qualitatives ont été présentées en effectifs et pourcentages. Aucune analyse comparative n'a été réalisée en raison du caractère descriptif de l'étude.

### Considérations éthiques

L'étude a été conduite conformément à la Déclaration d'Helsinki. L'approbation du comité d'éthique institutionnel du Centre Hospitalier d'Essos a été obtenue avant le début de l'étude. Le consentement éclairé des patients ou de leurs représentants a été recueilli lorsque la situation clinique le permettait.

## 3. RESULTATS

### Caractéristiques démographiques et cliniques

Au total, 124 patients ont été inclus de manière consécutive durant la période d'étude. L'âge moyen était de  $49,6 \pm 17,3$  ans, avec une prédominance masculine (58,1 %), soit un sex-ratio de 1,38. La majorité des patients relevait d'une prise en charge en réanimation médicale (77,4 %), tandis que 22,6 % étaient admis en contexte chirurgical ou postopératoire. Les caractéristiques sociodémographiques et cliniques de la population d'étude sont présentées dans le Tableau 1.

### Indications de mise en place des voies veineuses centrales

Les principales indications du cathétérisme veineux central étaient dominées par le remplissage vasculaire prolongé (41,9 %) et l'administration de vasopresseurs (29,8 %). Les autres indications incluaient l'absence d'accès veineux périphérique fiable (18,5 %) et le monitoring hémodynamique (9,8 %).

### Sites d'insertion et stratégie échographique

La veine jugulaire interne droite constituait le site d'insertion le plus fréquemment utilisé (61,3 %), suivie de la veine fémorale (27,4 %) et de la voie sous-clavière réalisée par abord échographique infraclaviculaire (11,3 %). L'ensemble des procédures a été réalisé sous guidage échographique en temps réel exclusif, avec une approche standardisée comprenant l'identification du vaisseau en deux plans, la vérification systématique de la compressibilité veineuse et la différenciation artère-veine. Le Doppler couleur n'a été utilisé qu'en cas de doute anatomique (14,5 %). Dans tous les cas, la progression de l'aiguille et du guide a été suivie en temps réel avec confirmation intraluminaire échographique (Tableau 2).

### Performances procédurales

Le taux de succès global du cathétérisme était de 96,8 %, avec un échec primaire observé dans 3,2 % des cas. Le succès au premier passage était de 84,7 %, tandis que 94,3 % des procédures étaient réalisées en deux tentatives ou moins. Le nombre moyen de tentatives était de  $1,3 \pm 0,6$  (Tableau 3).

### Indicateurs temporels

La durée médiane globale de la procédure était de 12 minutes [8-18]. Le temps médian d'accès vasculaire initial (ponction vasculaire) était de 4 minutes [3-7], tandis que le délai jusqu'à mise en perfusion fonctionnelle était également de 12 minutes [8-18]. L'analyse selon le site d'insertion montrait un accès plus rapide par voie jugulaire interne droite (3 [2-5] minutes) comparativement à la voie fémorale (5 [4-8] minutes) et à la voie sous-clavière (6 [4-9] minutes). Le temps jusqu'à mise en perfusion fonctionnelle suivait la même tendance (Tableau 4).

### Complications

Les complications mécaniques étaient rares et essentiellement mineures. Une ponction artérielle accidentelle a été observée dans 1,6 % des cas, et un hématome local mineur dans 2,4 %. Aucun pneumothorax, hémithorax ou complication infectieuse précoce majeure n'a été rapporté. La fréquence globale des complications était de 2,4 %, sans décès lié à la procédure.

**Tableau 1.** Caractéristiques de la population d'étude.

Variables	Effectif (n)	Fréquence (%)
<b>Effectif total</b>	124	100
<b>Tranches d'âge</b>		
Âge (ans), moyenne ± ET	-	49,6 ± 17,3
18-29 ans	18	14,5
30-44 ans	32	25,8
45-59 ans	41	33,1
≥60 ans	33	26,6
<b>Genre</b>		
Masculin	72	58,1
Féminin	52	41,9
Sex-ratio	1,38	
<b>Type d'admission en réanimation</b>		
Réanimation médicale	96	77,4
Réanimation chirurgicale / postopératoire	28	22,6
<b>Indications médicales de réanimation (n = 96)</b>		
Choc septique / sepsis sévère	43	44,8
Détresse respiratoire aiguë	37	38,5
Défaillance multiviscérale (≥2 organes)	52	54,2
Insuffisance circulatoire non septique	18	18,8
Détresse neurologique aiguë	12	12,5
Autres causes médicales	9	9,4
<b>Indications chirurgicales / postopératoires (n = 28)</b>		
Chirurgie abdominale majeure	11	39,3
Chirurgie traumatique	10	35,7
Neurochirurgie	5	17,9
Complications postopératoires aiguës	2	7,1
<b>Score de gravité (SOFA)</b>	médiane 7	IQR [4-11]

**Tableau 2.** Sites d'insertion et conditions techniques du cathétérisme veineux central.

Variables	Effectifs (n)	Fréquence (%)
<b>Sites de ponction</b>		
Veine jugulaire interne droite	76	61,3
Veine fémorale	34	27,4
Veine sous-clavière (abord échographique infraclaviculaire)	14	11,3
<b>Stratégie de choix du site</b>		
Veine jugulaire interne droite	76	61,3
Veine fémorale	34	27,4
Abord sous-clavière	14	11,3
<b>Conditions techniques échographiques</b>		
Guidage échographique en temps réel exclusif	124	100
Identification préalable du vaisseau en coupe transversale et longitudinale	124	100
Vérification systématique de la compressibilité veineuse avant ponction	124	100

Différenciation artère/veine par compression et pulsativité	124	100
Utilisation du Doppler couleur en cas de doute anatomique	18	14,5
Ponction guidée sous visualisation directe de la pointe de l'aiguille	124	100
Confirmation intraluminaire échographique (visualisation du guide dans la lumière veineuse)	124	100

**Tableau 3.** Performances procédurales du cathétérisme veineux central échoguidé.

Variabiles	Effectifs (n)	Fréquence (%)
<b>Succès global</b>	120	96,8
Échec primaire	4	3,2
Succès au premier passage	105	84,7
Succès ≤ 2 tentatives	117	94,3
Succès ≥ 3 tentatives	3	2,5
<b>Nombre de tentatives (moyenne ± ET)</b>	-	1,3 ± 0,6

**Tableau 4.** Indicateurs temporels et performances procédurales.

Variabiles	Effectifs (n)	Résultats
Nombre de tentatives par procédure	124	1,3 ± 0,6
Durée de procédure globale (min)	124	12 [8–18]
Temps d'accès vasculaire initial (ponction échoguidée réussie)	124	4 [3–7]
Temps jusqu'à mise en perfusion fonctionnelle	124	12 [8–18]
Temps d'accès vasculaire initial selon le site d'insertion (min)		
Jugulaire interne droite	76	3 [2–5]
Veine fémorale	34	5 [4–8]
Sous-clavière / axillaire	14	6 [4–9]
Temps jusqu'à mise en perfusion fonctionnelle selon le site (min)		
Jugulaire interne droite	76	10 [7–15]
Veine fémorale	34	14 [10–20]
Sous-clavière / axillaire	14	16 [12–22]

#### 4. DISCUSSION

Cette étude prospective monocentrique réalisée en réanimation polyvalente au Centre Hospitalier d'Essos a mis en évidence que la pose échoguidée des voies veineuses centrales est associée à un faible taux de complications chez des patients critiques pris en charge dans un contexte de ressources limitées. La population étudiée reflète le profil habituel des unités de soins intensifs en Afrique subsaharienne, caractérisé par une prédominance masculine et une forte proportion de patients médicaux, principalement admis pour sepsis, détresse respiratoire aiguë et défaillance multiviscérale. Ce profil est comparable aux données rapportées dans la littérature régionale, où les pathologies infectieuses et les retards d'accès aux soins spécialisés demeurent prédominants [5,6]. Le score SOFA médian de 7 témoigne d'une gravité intermédiaire à sévère, en accord avec les cohortes internationales de réanimation générale [7]. La proportion non négligeable de patients chirurgicaux, dominée par la chirurgie abdominale et traumatologique, souligne la nature mixte médico-chirurgicale des unités de soins intensifs africaines [8]. Ces éléments confirment que les patients nécessitant un cathétérisme veineux central constituent une population à haut risque, justifiant le recours à des techniques standardisées et sécurisées telles que l'échoguidage, dont l'efficacité est largement établie [9].

La prédominance des indications liées au remplissage vasculaire prolongé et à l'administration de vasopresseurs traduit la sévérité hémodynamique des patients inclus, dominée par le sepsis, les défaillances multiviscérales et les états de choc. Cette distribution est conforme aux pratiques contemporaines de réanimation, dans lesquelles l'accès veineux central reste indispensable pour l'administration sécurisée des catécholamines et des thérapeutiques prolongées [10,11]. La fréquence des difficultés d'accès veineux périphérique souligne également le rôle du cathéter central comme solution de recours dans les situations d'urgence ou d'échec d'accès périphérique [12]. La faible proportion d'indications liées au monitoring hémodynamique invasif reflète une adaptation aux contraintes de ressources et l'utilisation croissante de techniques non invasives, notamment échographiques, au lit du patient [13]. Ces résultats renforcent l'intérêt clinique de l'échoguidage et s'inscrivent dans les recommandations internationales visant à sécuriser l'accès vasculaire central en réanimation [14].

La prédominance de la voie jugulaire interne droite est conforme aux recommandations actuelles, qui privilégient ce site en raison de son accessibilité, de son trajet anatomique direct vers la veine cave supérieure et de son profil de complications favorable [15,16]. Le

recours plus limité aux voies fémorale et sous-clavière s'inscrit dans une stratégie raisonnée, tenant compte des conditions cliniques, des contraintes anatomiques et du risque infectieux [17]. La réalisation systématique des procédures sous guidage échographique en temps réel, incluant le repérage bidimensionnel, la vérification de la compressibilité veineuse et le suivi continu de la progression de l'aiguille et du guide, témoigne d'une standardisation rigoureuse de la technique. Cette approche est aujourd'hui considérée comme le standard de soins, car elle améliore le taux de succès, réduit les complications et renforce la sécurité procédurale, y compris en contexte de ressources limitées [16,18,19].

Le taux élevé de succès global (96,8 %) et le taux de succès au premier passage (84,7 %) confirment l'efficacité du cathétérisme veineux central échoguidé en réanimation. Ces résultats sont comparables aux grandes séries internationales, qui rapportent des taux de succès globaux supérieurs à 95 % et une amélioration significative du succès dès la première tentative sous échoguidage [15,16]. Le faible nombre moyen de tentatives ( $1,3 \pm 0,6$ ) constitue un indicateur de maîtrise technique et un facteur majeur de sécurité, plusieurs études ayant démontré qu'un nombre élevé de tentatives augmente significativement le risque de complications mécaniques, infectieuses et thrombotiques [18]. La forte proportion de procédures réalisées en deux tentatives ou moins souligne l'impact de la standardisation du geste et de la formation des opérateurs. Ces performances sont particulièrement notables en contexte de ressources limitées, où l'échoguidage contribue à améliorer la qualité et la sécurité des soins critiques [20-22]. Par ailleurs, plusieurs facteurs techniques et cliniques pourraient expliquer l'échec de la procédure lors de la première tentative, malgré l'utilisation systématique de l'échoguidage. Chez les patients critiques, l'hypovolémie, la vasoconstriction liée aux états de choc et l'utilisation de vasopresseurs peuvent réduire le calibre veineux et altérer la visualisation échographique, compliquant ainsi la ponction initiale. De plus, certaines variations anatomiques, notamment les chevauchements artério-veineux, les veines profondes ou partiellement collabées, peuvent limiter la qualité du repérage et du suivi dynamique de la pointe de l'aiguille. Les difficultés de maintien permanent de la visualisation échographique en temps réel, particulièrement chez les patients agités, obèses ou ventilés mécaniquement, constitueraient également des causes potentielles d'échec au premier passage. Le niveau d'expérience individuelle en échoguidage vasculaire serait un déterminant majeur de la performance procédurale, comme le suggère l'association significative observée entre l'expérience de l'opérateur et le succès au premier passage dans notre cohorte. Ces éléments soulignent que l'échoguidage, bien qu'il améliore considérablement la sécurité et l'efficacité du cathétérisme veineux central, ne supprime pas totalement les contraintes techniques inhérentes aux patients de réanimation les plus instables.

La durée médiane globale de la procédure (12 minutes [8-18]) et le court délai d'accès vasculaire initial (quatre minutes [3-7]) traduisent la rapidité et l'efficacité du cathétérisme veineux central échoguidé dans notre série. Le délai jusqu'à mise en perfusion fonctionnelle, équivalent à la durée globale, reflète une exécution intégrée du geste permettant une utilisation clinique immédiate du cathéter, élément crucial en réanimation. L'analyse selon le site d'insertion met en évidence une supériorité temporelle de la voie jugulaire interne droite, suivie des voies fémorale et sous-clavière/axillaire. Ce gradient est probablement lié à la facilité d'identification échographique, à l'accessibilité anatomique et à la stabilité hémodynamique du vaisseau cible chez les patients critiques [16,20]. Ces résultats concordent avec les données récentes montrant que l'échoguidage réduit significativement le temps de canulation et améliore l'efficacité globale du geste en situation critique [18]. Dans les environnements à ressources limitées, cette réduction du temps procédural constitue un avantage majeur en termes de sécurité hémodynamique et d'optimisation de la prise en charge initiale [14,20,23,24].

Dans notre série, les complications du cathétérisme veineux central échoguidé étaient rares (2,4 %), exclusivement mineures, sans pneumothorax ni décès imputable à la procédure, traduisant un excellent profil de sécurité. Ces résultats sont concordants avec les données de la littérature internationale, qui démontrent une réduction significative des complications mécaniques grâce à l'échoguidage par rapport aux techniques anatomiques [16,20]. En Amérique du Nord, Troianos et al. rapportent des taux de complications majeures inférieurs à 3 % dans les centres ayant généralisé l'échoguidage, des résultats comparables à ceux de notre cohorte [16]. De même, les recommandations européennes de Lamperti et al. confirment une diminution significative des ponctions artérielles et des échecs de première tentative sous échoguidage en temps réel [20]. Enfin, l'association entre complications et nombre de tentatives observée dans notre étude est cohérente avec les données de Adrian M et al., qui montrent une augmentation progressive et significative du risque au-delà de deux tentatives de ponction [25].

Malgré l'intérêt clinique de ces résultats, plusieurs limites doivent être soulignées. Premièrement, il s'agit d'une étude monocentrique, ce qui peut limiter la généralisation des résultats à d'autres structures hospitalières, notamment celles disposant de niveaux de ressources, d'équipements ou d'expertise différents. Deuxièmement, les complications infectieuses et thrombotiques tardives n'ont pas été évaluées, l'analyse ayant été centrée principalement sur les complications mécaniques immédiates et précoces. Enfin, les procédures ont été réalisées par des opérateurs spécifiquement formés à l'échoguidage vasculaire, ce qui pourrait avoir contribué aux excellentes performances observées et limiter l'extrapolation des résultats à des équipes moins expérimentées. Néanmoins, cette étude fournit des données prospectives originales issues d'un contexte africain de ressources limitées, où les données sur le cathétérisme veineux central échoguidé demeurent encore rares.

## 5. CONCLUSION

L'introduction progressive de l'échographie clinique au lit du patient dans les systèmes de santé à ressources limitées représente une évolution majeure de la pratique médicale moderne, en permettant une meilleure adéquation des technologies avancées aux contraintes organisationnelles et matérielles du terrain, tout en améliorant la qualité de la prise en charge des patients critiques. Dans ce contexte, notre étude démontre que le cathétérisme veineux central échoguidé est une technique faisable, efficace et hautement sécurisée en réanimation polyvalente au Centre Hospitalier d'Essos. Les taux élevés de succès global et de succès au premier passage, associés à un faible nombre moyen de tentatives ainsi qu'à des délais procéduraux courts, témoignent d'une performance technique optimale et d'un gain de temps cliniquement significatif en situation d'urgence. La très faible incidence des complications mécaniques, en l'absence d'événement majeur ou de décès imputable à la procédure, confirme le bénéfice sécuritaire de l'échoguidage. Ces résultats plaident en faveur de la généralisation de cette approche standardisée et soulignent l'importance du renforcement des compétences en échoguidage pour améliorer durablement la qualité et la sécurité des soins critiques.

**Competing interests:** The authors declare that they have no competing interest.

**Funding:** This research received no external funding.

## REFERENCES

1. Kolikof J, Peterson K, Williams C, Baker AM. Central Venous Catheter Insertion. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Feb 4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557770/>
2. Cui Y, Wang Y, Gong T, Huang Q, Zhang QQ. Systematic review of ultrasound-guided central venous catheter placement-related complications in neonates and infants aged <12 months. *J Int Med Res.* 2024;52(10):3000605241287168. doi:10.1177/03000605241287168
3. Woodfall K, van Zundert A. Central Venous Access: An Update on Modern Techniques to Avoid Complications. *Healthcare (Basel).* 2025;13(10):1168. doi:10.3390/healthcare13101168
4. Boulet N, Muller L, Rickard CM, Lefrant JY, Roger C. Correction: How to improve the efficiency and the safety of real-time ultrasound-guided central venous catheterization in 2023: a narrative review. *Ann Intensive Care.* 2023;13(1):117. doi:10.1186/s13613-023-01212-y
5. Vincent JL, Marshall JC, Namendys-Silva SA, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit. *Lancet Respir Med.* 2014;2(5):380-386. doi:10.1016/S2213-2600(14)70061-X
6. Baelani I, Jochberger S, Laimer T, et al. Availability of critical care resources to treat patients with severe sepsis or septic shock in Africa: a self-reported, continent-wide survey of anaesthesia providers. *Crit Care.* 2011;15(1):R10. doi:10.1186/cc9410
7. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-810. doi:10.1001/jama.2016.0287
8. Teshome D, Fenta E, Chekol B. Prevalence and Risk Factors Associated With ICU Mortality in Ethiopia: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Nurs Open.* 2025;12(9):e70303. doi:10.1002/nop2.70303
9. Ablordeppey EA, Drewry AM, Beyer AB, et al. Diagnostic Accuracy of Central Venous Catheter Confirmation by Bedside Ultrasound Versus Chest Radiography in Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med.* 2017;45(4):715-724. doi:10.1097/CCM.0000000000002188
10. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021;47(11):1181-1247. doi:10.1007/s00134-021-06506-y
11. Ter Horst S, Ter Avest E, van Everdink J, et al. FLUID management and Individualized resuscitation in Sepsis (FLUIDS)-A Study protocol for a single-centre, open-label, randomized clinical trial. *PLoS One.* 2025;20(12):e0338504. doi:10.1371/journal.pone.0338504
12. Olmedo AA, Canamar CP. Increasing First-Attempt Success in Difficult Venous Access Patients Using Early Identification and Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Cannulation. *J Emerg Nurs.* 2026;52(2):S0099-1767(26)00021-8. doi:10.1016/j.jen.2026.01.012
13. Saugel B, Kouz K, Scheeren TWL, et al. Cardiac output estimation using pulse wave analysis-physiology, algorithms, and technologies: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2021;126(1):67-76. doi:10.1016/j.bja.2020.09.049
14. Vegas A, Wells B, Braum P, et al. Guidelines for Performing Ultrasound-Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2025;38(2):57-91. doi:10.1016/j.echo.2024.12.004
15. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012;38(7):1105-1117. doi:10.1007/s00134-012-2597-x
16. Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, et al. Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Anesth Analg.* 2012;114(1):46-72. doi:10.1213/ANE.0b013e3182407cd8

17. Buetti N, Marschall J, Drees M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(5):553-569. doi:10.1017/ice.2022.87
18. Schmidt GA, Blaivas M, Conrad SA, et al. Ultrasound-guided vascular access in critical illness. *Intensive Care Med.* 2019;45(4):434-446. doi:10.1007/s00134-019-05564-7
19. Franco-Sadud R, Schnobrich D, Mathews BK, et al. Recommendations on the Use of Ultrasound Guidance for Central and Peripheral Vascular Access in Adults: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. *J Hosp Med.* 2019;14(9):E1-E22. doi:10.12788/jhm.3287
20. Lamperti M, Biasucci DG, Disma N, et al. European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access). *Eur J Anaesthesiol.* 2020;37(5):344-376. doi:10.1097/EJA.0000000000001180
21. Bruant A, Normand L. Recent Advances in Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Insertion. *Nurs Rep.* 2025;15(10):359. doi:10.3390/nursrep15100359
22. Overgaard J, Thilagar BP, Bhuiyan MN. A Clinician's Guide to the Implementation of Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in the Outpatient Practice. *J Prim Care Community Health.* 2024;15:21501319241255576. doi:10.1177/21501319241255576
23. Satilmis T, Basaran B. Assessing the educational value and content of YouTube videos for ultrasound-guided subclavian vein catheterization. *J Vasc Access.* 2024;25(6):1822-1827. doi:10.1177/11297298231187168
24. Currie M, Vashisht R, Elkin D, et al. Ultrasound Intravascular Access. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026. Updated 2024 Jul 2. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448093/>
25. Adrian M, Borgquist O, Kröger T, et al. Mechanical complications after central venous catheterisation in the ultrasound-guided era: a prospective multicentre cohort study. *Br J Anaesth.* 2022;129(6):843-850. doi:10.1016/j.bja.2022.08.036