



**ASSOCIATION SÉNÉGALAISE
DE CHIRURGIE**

**Décembre 2025, Volume 8
N°4, Page 291 - 500**

Journal Africain de Chirurgie

Revue de l'Association Sénégalaise de Chirurgie

Journal Africain de Chirurgie
Service de Chirurgie Générale
CHU Le DANTEC
B.P. 3001, Avenue Pasteur
Dakar-Sénégal
Tél. : +221.33.822.37.21
Email : jafchir@gmail.com

COMITE DE LECTURE

Papa Salmane Ba -**Chir. Cardio-Vasc. et Thoracique**
Mamadou Diawo Bah - **Anesthésie-Réanimation**
Mamadou Cissé- **Chirurgie Générale**
Ndèye Fatou Coulibaly -**Orthopédie-Traumatologie**
Richard Deguenonvo -**ORL-Chir. Cervico-Faciale**
Ahmadou Dem -**Cancérologie Chirurgicale**
Madieng Dieng- **Chirurgie Générale**
Abdoul Aziz Diouf- **Gynécologie-Obstétrique**
Mamour Gueye - **Gynécologie-Obstétrique**
Sidy Ka -**Cancérologie Chirurgicale**
Ainina Ndiaye - **Anatomie-Chirurgie Plastique**
Oumar Ndour- **Chirurgie Pédiatrique**
André Daniel Sané - **Orthopédie-Traumatologie**
Paule Aida Ndoye- **Ophthalmologie**
Mamadou Seck- **Chirurgie Générale**
Yaya Sow- **Urologie-Andrologie**
Alioune BadaraThiam- **Neurochirurgie**
Alpha Oumar Touré - **Chirurgie Générale**
Silly Touré - **Stomatologie et Chir.Maxillo-Faciale**

COMITE SCIENTIFIQUE

Mourad Adala (**Tunisie**)
Momar Codé Ba (**Sénégal**)
Cécile Brigand (**France**)
Amadou Gabriel Ciss(**Sénégal**)
Mamadou Lamine Cissé (**Sénégal**)
Antoine Doui (**Centrafrique**)
Aissatou Taran Diallo(**Guinée Conakry**)
Biro Diallo (**Guinée Conakry**)
Folly Kadidiatou Diallo (**Gabon**)
Bamourou Diané (**Côte d'Ivoire**)
Babacar Diao (**Sénégal**)
Charles Bertin Diémé (**Sénégal**)
Papa Saloum Diop(**Sénégal**)
David Dosseh (**Togo**)
Arthur Essomba (**Cameroun**)
Mamadou Birame Faye (**Sénégal**)
Alexandre Hallode (**Bénin**)
Yacoubou Harouna (**Niger**)
Ousmane Ka (**Sénégal**)
Omar Kane (**Sénégal**)
Ibrahima Konaté (**Sénégal**)
Roger Lebeau (**Côte d'Ivoire**)
Fabrice Muscari (**France**)
Assane Ndiaye (**Sénégal**)
Papa Amadou Ndiaye (**Sénégal**)
Gabriel Ngom (**Sénégal**)
Jean Léon Olory-Togbe (**Bénin**)
Choua Ouchemi(**Tchad**)
Fabien Reche (**France**)
Rachid Sani (**Niger**)
Anne Aurore Sankalé (**Sénégal**)
Zimogo Sanogo (**Mali**)
Adama Sanou (**Burkina Faso**)
Mouhmadou Habib Sy (**Sénégal**)
Adegne Pierre Togo (**Mali**)
Aboubacar Touré (**Guinée Conakry**)
Maurice Zida (**Burkina Faso**)
Frank Zinzindouhoue (**France**)



ASSOCIATION SÉNÉGALAISE
DE CHIRURGIE

Journal Africain **de Chirurgie**

Revue de l'Association Sénégalaise de Chirurgie

ISSN 2712 - 651X
Décembre, Volume 8,
N°4, Pages 291 - 500

COMITE DE REDACTION

Directeur de Publication

Pr. Madieng DIENG

Email : madiengd@hotmail.com

Rédacteur en Chef

Pr. Ahmadou DEM

Email : adeh-dem@gmail.com

Rédacteurs en Chef Adjoints

Pr. Alpha Oumar TOURE

Email : alphaoumartoure@gmail.com

Pr. Mamadou SECK

Email : seckmad@gmail.com

Pr. Abdoul Aziz DIOUF

Email : dioufziz@live.fr

Maquette, Mise en pages, Infographie et Impression **SDIS** :
Solutions Décisionnelles Informatiques et Statistiques
Tél. +221.77.405.35.28 –Mail : idy.sy.10@hotmail.com

**ENSEIGNEMENT DES TECHNIQUES DE BASE DE SUTURES CUTANÉES PAR
SIMULATION CHEZ LES ÉTUDIANTS EN FORMATION INITIALE : ÉTUDE
PRÉLIMINAIRE À L'UNIVERSITÉ GASTON BERGER**

**TEACHING BASIC SKIN SUTURE TECHNIQUES BY SIMULATION TO
STUDENTS IN INITIAL TRAINING: PRELIMINARY STUDY AT GASTON
BERGER UNIVERSITY**

**Abdourahmane Ndong¹, Mohamed Doukouré¹, Mamadou Arame Ndiaye¹, Latyr
Diagne¹, Ndiame Sarr¹, Adja Coumba Diallo¹, Mamadou Ka Diallo¹, Diago Anta Dia
¹, Mohamed Lamine Diao¹, Abdou Niasse², Omar Sow³, Ousmane Thiam⁴, Jacques
Noel Tendeng¹, Mamadou Cissé⁵, Ibrahima Konaté¹**

*¹ Département de chirurgie, Centre hospitalier régional de Saint-Louis, Université Gaston
Berger, Sénégal*

² Département de chirurgie, Université Assane Seck, Sénégal

³ Département de chirurgie, Université Alioune Diop, Sénégal

⁴ Service de Chirurgie Générale, Centre Hospitalier National Dalal Jamm, Sénégal

Auteur correspondant : Abdourahmane Ndong Email : abdourahmane.ndong@ugb.edu.sn,
Tél. : 00221707833155

Résumé

Dans la formation médicale, la simulation est devenue un outil indispensable pour l'acquisition de compétences en milieu sécurisé. Ceci est particulièrement crucial en Afrique, où l'on constate une pénurie de médecins, notamment dans le contexte des soins d'urgence. Cette étude visait à évaluer la faisabilité d'ateliers de compétences chirurgicales de base pour les étudiants en formation initiale et à évaluer leur confiance dans l'exercice de ces compétences. **Méthodes :** Cette étude observationnelle a été menée à l'Université Gaston Berger auprès de 46 étudiants de Licence 3 et Master 1 de médecine. Les participants ont

participé à un atelier sur les sutures cutanées interrompues utilisant un modèle synthétique à faible coût. Les étudiants ont rempli des questionnaires avant et après l'atelier évaluant leur confiance dans la réalisation de la tâche et leurs perceptions de la formation. Des analyses statistiques ont été réalisées pour comparer les niveaux de confiance avant et après l'atelier. **Résultats :** Il y a eu une amélioration significative de la confiance des étudiants dans les compétences en suture chirurgicale après l'atelier, avec des scores de confiance moyens augmentant de $3,5 \pm 1,55$ à $4,3 \pm 1,08$ ($p = 0,004$). La majorité (82,6 %) des

participants ont déclaré que l'atelier a pu influencer leur décision de poursuivre une spécialité chirurgicale. De plus, 80,4 % étaient fortement d'accord sur la nécessité d'une telle formation et 60,9 % ont suggéré de planifier des ateliers supplémentaires.

Conclusion : Cette étude suggère la faisabilité et les bénéfices potentiels d'ateliers de compétences chirurgicales de base pour les étudiants en médecine de premier cycle au Sénégal. L'amélioration significative de la confiance en soi et de l'intérêt pour les spécialités chirurgicales après l'atelier souligne l'intérêt potentiel d'une exposition précoce à ces compétences essentielles. Bien que des recherches supplémentaires soient nécessaires pour confirmer ces résultats et évaluer la rétention des compétences à long terme, l'intégration d'ateliers similaires dans le programme d'études pourrait contribuer à améliorer la préparation des futurs professionnels de santé au Sénégal, en particulier dans les services de soins d'urgence.

Mots-clés : simulation, chirurgie, premier cycle, suture, Sénégal

Abstract

*In medical training, simulation has become an indispensable tool for skill acquisition in secure environments. This is especially critical in Africa, where there is a shortage of medical practitioners, particularly in the emergency care context. This study aimed to evaluate the feasibility of basic surgical skills workshops for undergraduate students and to assess their confidence in performing these skills. **Methods:** This observational study was conducted at Gaston Berger University with 46 third- and fourth-year students. The participants attended a workshop on interrupted cutaneous sutures using a low-cost synthetic model. The students completed pre- and post-workshop questionnaires assessing their confidence in performing the task and their perceptions of the training. Statistical analyses were conducted to compare confidence levels before and after the workshop. **Results:** There was a significant improvement in students' confidence in surgical suture skills after the workshop, with mean confidence scores increasing from 3.5 ± 1.55 to 4.3 ± 1.08 ($p = 0.004$). The majority (82.6%) of the participants reported that the workshop influenced their decision to pursue a surgical specialty. Additionally, 80.4% strongly agreed on the necessity of such training and 60.9% suggested scheduling additional workshops.*

Conclusion: *This study suggests the feasibility and potential benefits of basic surgical skills workshops for undergraduate medical students in Senegal. The significant post-workshop improvement in confidence levels and interest in surgical specialties underscores the possible value of early exposure to these essential skills. While further research is needed to confirm*

these findings and to assess long-term skill retention, integrating similar workshops into the curriculum may help enhance the preparedness of future healthcare practitioners in Senegal, particularly in emergency care settings.

Keywords: *simulation, surgery, undergraduate training, suturing, Senegal*

INTRODUCTION

Grâce aux progrès technologiques, la formation médicale est devenue de plus en plus sophistiquée. Dans ce contexte, la simulation est indispensable, car elle permet l'acquisition de compétences dans un environnement sécurisé [1]. Ceci est particulièrement important en Afrique, où il existe une pénurie de médecins [2]. La formation de professionnels de santé bien préparés est cruciale. Les compétences chirurgicales de base telles que la suture sont fondamentales, en particulier dans les contextes de soins d'urgence. Des études antérieures ont montré que ces compétences sont essentielles, même à un stade précoce de la formation médicale, contribuant à préparer les futurs médecins à prodiguer des soins adéquats aux patients [3,4]. Au Sénégal, la formation chirurgicale spécialisée n'est disponible qu'après sept ans d'études de médecine, ce qui peut laisser les futurs médecins généralistes dépourvus

des compétences de base en suture s'ils n'entrent pas dans une formation spécialisée. Malgré l'importance des compétences chirurgicales de base en soins d'urgence, il existe une lacune notable dans la formation initiale, ce qui laisse de nombreux étudiants non préparés aux interventions critiques. Ce manque de formation fondamentale aux techniques chirurgicales de base peut affecter la qualité des soins prodigués par les futurs praticiens. Notre étude préliminaire visait à évaluer la faisabilité d'ateliers de compétences chirurgicales de base pour les étudiants de premier cycle et à évaluer leur confiance dans l'exécution de ces compétences.

METHODES

Type d'étude

Cette étude observationnelle visait à évaluer la faisabilité d'une formation aux techniques chirurgicales d'urgence de base pour les étudiants en médecine de premier cycle de l'Université Gaston Berger. Elle a été réalisée le 24 mars 2024. La recherche a suivi la déclaration STROBE (Simulation-Based Research Extensions of the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) relative aux études observationnelles en simulation médicale [5].

Participants

Des étudiants en médecine de premier cycle de l'Université Gaston Berger ont été recrutés pour cette étude. Il s'agissait d'une étude exhaustive, incluant tous les étudiants en médecine de 3^e et 4^e années effectuant leur stage au sein du service de chirurgie générale durant cette période. Tous les participants ont répondu au questionnaire à l'issue de l'atelier (100 %). Deux chirurgiens généralistes, possédant une expérience clinique et pédagogique, ont assuré le rôle d'instructeur pour les séances de formation, assisté de trois internes en chirurgie.

Intervention

L'intervention a débuté par une séance d'information préliminaire présentant les

objectifs pédagogiques des participants. L'étape suivante consistait à démontrer la suture à l'aide d'une vidéo détaillant toutes les étapes. Les étudiants ont utilisé un modèle synthétique à bas coût conçu pour simuler la peau et ses différentes couches (Figure 1). Les participants devaient réaliser des sutures cutanées interrompues avec des nœuds simples et des fils en nylon (2.0). Chaque étudiant a réalisé au moins cinq sutures. Par la suite, l'instructeur a fourni un feedback oral. Les étudiants étaient ensuite autorisés à effectuer autant de tentatives qu'ils le souhaitaient.



Figure 1 : Image de l'atelier lors du pré-briefing

Type de simulateur et environnement de simulation

Un modèle à faible coût (pansement en mousse) a été utilisé pour simuler la peau et ses couches, comme illustré à la figure 2. Les matériaux utilisés étaient accessibles et réalistes pour reproduire la peau, comme le montrent les rapports précédents [6–8].

L'atelier s'est déroulé dans une salle où chaque étudiant disposait de son propre équipement (figure 1).

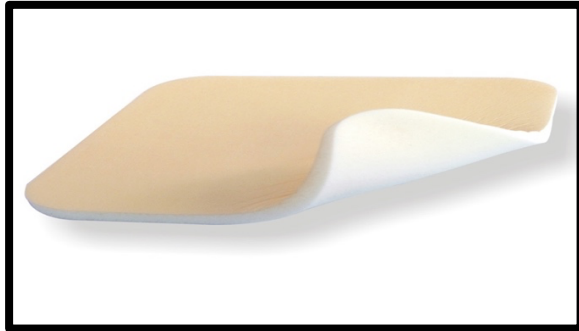


Figure 2 : Modèle à faible coût simulant la peau [9]

Outils d'évaluation

À la fin de l'atelier, les étudiants ont rempli un questionnaire anonyme en ligne qui comprenait une échelle de Likert à 5 points évaluant les éléments suivants :

- expérience antérieure avec ce type de formation ;
- réalisme de l'environnement de simulation ;
- acquisition perçue de la compétence ;
- perception de la nécessité de ce type de formation dans leur éducation ;
- influence de l'atelier sur leur choix futur de poursuivre une spécialité chirurgicale ;
- suggestions d'autres ateliers qui devraient être programmés.

Les niveaux de confiance autodéclarés dans l'exécution de la tâche, avant et après l'atelier, ont également été évalués.

Des données démographiques, notamment sur l'âge et le sexe, ont également été collectées.

Orientation des participants

Les participants ont été initiés au simulateur et à son environnement avant de commencer l'exercice. Cette présentation comprend un aperçu des paramètres de simulation, de l'équipement et des résultats attendus.

Retour d'information et débriefing

Un retour oral a été fourni par l'enseignant immédiatement après la suture. Ce retour portait sur les compétences techniques et les points à améliorer. Il était structuré de manière à renforcer les objectifs d'apprentissage et à répondre aux besoins individuels des étudiants.

Analyse statistique

Les variables catégorielles ont été présentées sous forme de nombres avec des pourcentages de fréquence, tandis que les variables continues ont été présentées sous forme de moyenne \pm écart type (ET). Le test t de Student a été utilisé pour comparer la confiance moyenne dans les scores de Likert des compétences en suture chirurgicale avant et après l'atelier. La normalité a été vérifiée à l'aide du test de

Shapiro-Wilk. La signification statistique a été fixée à $p < 0,05$. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R 4.1.2, www.r-project.org) et les représentations visuelles des données ont été créées à l'aide de l'application en ligne Datawrapper (<https://app.datawrapper.de/>).

RESULTATS

Au total, 46 étudiants en médecine de premier cycle ont participé, dont 25 femmes (54,3 %) et 21 hommes (45,7 %). Il y avait 27 étudiants en Master 1 (58,7 %) et 19 en Licence 3 (41,3 %). L'âge moyen était de 22,3 ans. Un nombre significatif de participants (52,2 %) n'avaient pas reçu de formation similaire, avec seulement 19,6 % déclarant une expérience antérieure. La

plupart des participants ont trouvé l'environnement de simulation réaliste, avec 41,3 % tout à fait d'accord. Concernant l'acquisition de compétences, 50,0 % des participants étaient plutôt d'accord pour dire qu'ils les avaient acquises. Concernant l'influence de l'atelier sur le choix futur de spécialité, 47,8 % des participants étaient tout à fait d'accord, et 34,8 % étaient plutôt d'accord pour dire que l'atelier avait influencé leur décision de poursuivre une spécialité chirurgicale. Il y avait un fort accord sur la nécessité de ce type de formation, avec 80,4 % des participants tout à fait d'accord. De plus, une forte majorité des participants (60,9 %) estiment que d'autres ateliers devraient être programmés. Les perceptions des participants sont présentées dans la figure 3.

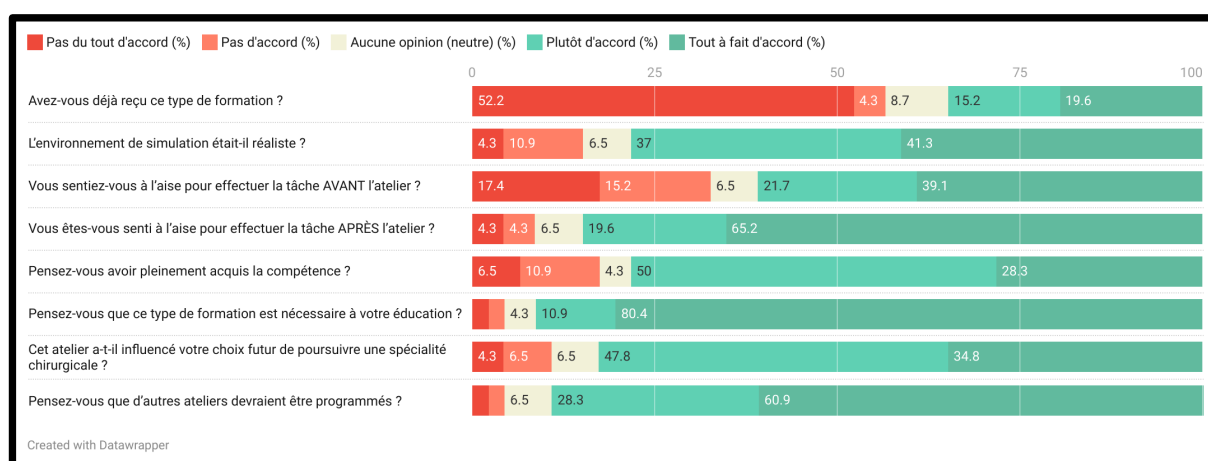


Figure 3 : Perceptions des participants sur les ateliers (n=46)

Avant l'atelier, 39,1 % des participants se sentaient à l'aise pour réaliser les tâches. Après l'atelier, on a constaté une amélioration significative du niveau de confiance, 65,2 % des participants étant tout à fait d'accord. On a constaté une

augmentation significative de la confiance des participants dans leurs compétences en suture chirurgicale, passant de $3,5 \pm 1,55$ avant l'atelier à $4,3 \pm 1,08$ après l'atelier ($p = 0,004$) (Figure 4).

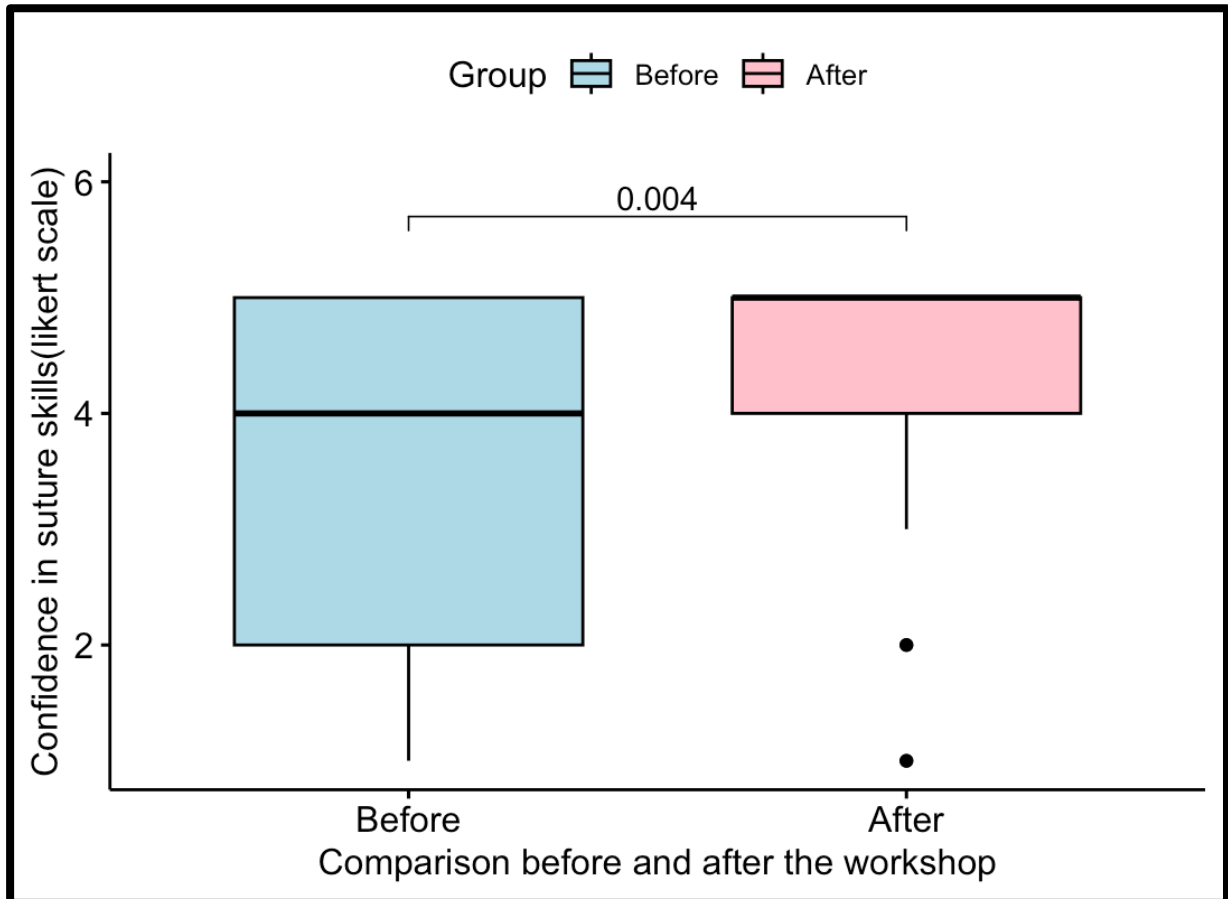


Figure 4 : Boxplot de la confiance dans les compétences en suture chirurgicale : avant et après l'atelier ($p = 0,004$) ($n = 46$)

DISCUSSION

La formation par simulation est devenue de plus en plus importante dans l'enseignement médical, notamment dans le contexte du développement des compétences chirurgicales [10] . Cette approche permet aux étudiants de pratiquer et d'affiner leurs

techniques dans un environnement sûr et contrôlé avant de les appliquer en milieu clinique. L'importance de cette formation est encore plus grande dans des régions comme l'Afrique, où il existe une pénurie importante de professionnels de la santé [2] . Les ateliers de simulation peuvent

contribuer à remédier à cette pénurie en offrant une formation efficace et standardisée à un plus grand nombre d'étudiants, augmentant ainsi potentiellement le vivier de prestataires de soins de santé compétents [11] .

L'importance d'une exposition précoce aux techniques chirurgicales de base pendant la formation médicale a été rapportée [12,13] . Comme l'a démontré notre étude, de nombreux étudiants manquent d'expérience préalable avec ces techniques fondamentales. En introduisant ces compétences plus tôt dans le cursus, les futurs médecins généralistes pourraient être préparés aux réalités de la pratique médicale, notamment dans les contextes de soins d'urgence [3,14] .

Notre étude suggère que les ateliers de simulation pourraient contribuer à combler ce déficit de formation. L'amélioration significative du niveau de confiance des étudiants après l'atelier, de $3,5 \pm 1,55$ à $4,3 \pm 1,08$ ($p = 0,004$), témoigne de l'impact positif de cette approche de formation. De plus, 82,6 % des participants ont indiqué que l'atelier avait influencé leur décision de poursuivre une spécialité chirurgicale, ce qui suggère qu'une exposition précoce à ces compétences pourrait inspirer les futurs chirurgiens et potentiellement remédier à la pénurie de spécialistes à long terme.

Limites

Cette étude comportait plusieurs limites qu'il convient de reconnaître. La taille de l'échantillon était relativement petite pour une interprétation approfondie. De plus, nous n'avons pas évalué objectivement l'acquisition des compétences, par exemple à l'aide de l'évaluation objective structurée des compétences techniques (OSATS), un instrument d'enquête validé [15] . Seule la confiance autodéclarée dans la réalisation des compétences chirurgicales a été utilisée, mais elle était incomplète, car elle a pu introduire un biais d'information dans les réponses. De plus, la rétention à long terme de ces compétences n'a pas été évaluée. De plus, des approches qualitatives, telles que les entretiens semi-structurés, peuvent être utilisées pour obtenir plus d'informations sur les perceptions des participants.

Cependant, en tant qu'étude préliminaire de faisabilité, notre recherche fournit des informations précieuses sur le potentiel de la formation basée sur la simulation pour les étudiants en médecine de premier cycle.

Malgré ces limites, nos résultats mettent en évidence des domaines à améliorer et suggèrent des orientations pour les recherches futures, notamment la nécessité d'une évaluation objective des compétences et d'études longitudinales pour évaluer la rétention des compétences à long terme et son impact sur la pratique clinique.

CONCLUSION

Cette étude a suggéré la faisabilité et les bénéfices potentiels de la mise en place d'ateliers de compétences chirurgicales de base pour les étudiants en médecine de premier cycle au Sénégal. L'amélioration significative de la confiance des étudiants et le vif intérêt pour les spécialités chirurgicales après l'atelier soulignent l'intérêt potentiel d'une exposition précoce à ces compétences fondamentales. Bien que notre étude présente des limites, notamment l'absence d'évaluation objective des compétences et de suivi à long terme, elle constitue une base solide pour la recherche future et l'élaboration de programmes

d'études. L'accueil positif réservé à ces ateliers par les étudiants, conjugué à la nécessité perçue d'une telle formation, suggère que l'intégration de programmes similaires dans le cursus de médecine de premier cycle pourrait constituer une étape précieuse pour une meilleure préparation des futurs professionnels de santé au Sénégal. Cette approche pourrait contribuer à remédier à la pénurie de professionnels de santé qualifiés, notamment dans les services d'urgence. De plus, l'élargissement de ces ateliers à un éventail plus large de techniques chirurgicales de base pourrait encore améliorer leur efficacité.

REFERENCES

- 1 **Issenberg SB, Scalese RJ.** Simulation in health care education. *Perspectives in Biology and Medicine* 2008;51:31–46.
- 2 **Hoyler M, Finlayson SR, McClain CD, Meara JG, Hagander L.** Shortage of doctors, shortage of data: a review of the global surgery, obstetrics, and anesthesia workforce literature. *World Journal of Surgery* 2014;38:269–80.
- 3 **Gilman A, Kraszpulska B.** Innovative Surgical Workshops Targeting Undergraduate, Premedical, and Medical Students. *MedSciEduc* 2022;32:771–2. <https://doi.org/10.1007/s40670-022-01590-1>.
- 4 **Glossop SC, Bhachoo H, Murray TM, Cherif RA, Helo JY, Morgan E, et al.** Undergraduate teaching of surgical skills in the UK: systematic review. *BJS Open* 2023;7:zrad083. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrad083>.
- 5 **Cheng A, Kessler D, Mackinnon R, Chang TP, Nadkarni VM, Hunt EA, et al.** Reporting guidelines for health care simulation research: Extensions to the CONSORT and STROBE statements. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning* 2016;2:51. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2016-000124>.

- 6** Awad L, Langridge BJ, Jeon FHK, Bollen E, Butler PEM. A comparison of commercially available synthetic skin substitutes for surgical simulation training. *GMS J Med Educ* 2023;40:Doc62.
<https://doi.org/10.3205/zma001644>.
- 7** Tripathy S, Mohapatra DP, Thiruvoth FM, Sharma RK, Reddy L, Thomas N. An Innovative Skin Simulation Model to Augment Competency-based Training in Facial Plastic Surgery. *Indian J Plast Surg* 2022;55:102–6.
<https://doi.org/10.1055/s-0041-1740083>.
- 8** Olson J, Kalina C, Berg D. Foam Dressing as a Suturing Model. *Dermatologic Surgery* 2013;39:952.
<https://doi.org/10.1111/dsu.12169>.
- 9** Introduction to foam dressings n.d. <https://www.jcn.co.uk/learning-zone/introduction-to-foam-dressings/details> (accessed August 9, 2024).
- 10** Sutherland LM, Middleton PF, Anthony A, Hamdorf J, Cregan P, Scott D, et al. Surgical simulation: a systematic review. *Annals of Surgery* 2006;243:291–300.
- 11** Campain NJ, Kailavasan M, Chalwe M, Gobeze AA, Teferi G, Lane R, et al. An Evaluation of the Role of Simulation Training for Teaching Surgical Skills in Sub-Saharan Africa. *World j Surg* 2018;42:923–9.
<https://doi.org/10.1007/s00268-017-4261-7>.
- 12** Yang A, Fernando S, Tighe J, O'Halloran M, Morphet J, Kumar A. Impact of an Interprofessional Surgical Skills Workshop on Undergraduate Medical and Nursing Student Interest in a Career in Surgery: A Thematic Analysis. *Journal of Surgical Education* 2021;78:905–13.
<https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.09.014>.
- 13** Ologunde R, Rufai SR, Lee AHY. Inspiring Tomorrow's Surgeons: The Benefits of Student Surgical Society Membership☆?>. *Journal of Surgical Education* 2015;72:104–7.
<https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2014.06.004>.
- 14** Yunus M, Ghani Z, Muhammad Ch. I, Akram A. Evaluation of basic surgical skill workshop at undergraduate level in the discipline of surgery: Evaluation of basic surgical skill workshop. *Pak J Med Sci* 2020;36.
<https://doi.org/10.12669/pjms.36.4.1792>.
- 15** Martin JA, Regehr G, Reznick R, MacRae H, Murnaghan J, Hutchison C, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *Br J Surg* 1997;84:273–8.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02502.x>.