

Efficacité de la simulation médicale dans la formation à la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire chez les étudiants de doctorat 2 médecine : étude randomisée

Efficiency of medical simulation in training in the management of cardio-respiratory arrest among doctorate2 medical students: randomized study

Bougouma CTHW¹, Lankoandé NM², Ki KB³, Bonkoungou A¹, Bélem FF¹, Guibla I⁴, Kabré Y³, Traoré IA⁴, Yaro I¹, Ouattara SA¹, Kaboré RAF¹, Ouédraogo N²

1. Service d'anesthésie-réanimation du CHU de Tengandogo, Ouagadougou.
2. Service d'anesthésie-réanimation du CHU Yalgado Ouédraogo, Ouagadougou.
3. Service d'anesthésie-réanimation du CHU pédiatrique Charles de Gaulle, Ouagadougou.
4. Service d'anesthésie-réanimation du CHU Sourou Sanou, Bobo Dioulasso.

Auteur correspondant : Bougouma Cheik T.H.W; Email : chekymed29@yahoo.fr;

Résumé

Objectif : Evaluer l'impact de la formation par simulation dans la réanimation de l'arrêt cardiorespiratoire.

Matériel et méthodes : Il s'agissait d'une étude prospective, monocentrique, randomisée. La collecte des données s'est déroulée du 31 octobre au 1er novembre 2019 au CHU de Tengandogo (CHU-T). Les étudiants en médecine étaient répartis en deux groupes G0 (groupe témoin) et G1 (groupe expérimental) par tirage au sort. L'évaluation pratique et théorique des participants était individuelle et a porté sur la réalisation de la RCPB sur mannequin haute-fidélité. Un mannequin haute-fidélité male a été utilisé pour la formation des étudiants de G1. Les étudiants de G0 ont bénéficié de la formation classique. Le critère d'évaluation principal était la note de compétence pratique des deux groupes. Les critères d'évaluation secondaires étaient l'évolution des notes de compétence technique des deux groupes ; l'évolution des notes de séquence des deux groupes et l'évolution des notes théoriques des deux groupes. Le test exact de Fisher et le test de Khi-deux ont été utilisés avec un seuil de significativité fixé à 5%.

Résultats : Au total 22 participants étaient répartis par tirage au sort entre les groupes G0 (groupe témoin) et G1 (groupe expérimental), soit 11 participants dans chaque groupe. A l'évaluation initiale pratique, respectivement dans les groupes G0 et G1, les moyennes des notes sur la séquence de réalisation de la réanimation cardiopulmonaire de base (RCPB) étaient 2,5 et 1,8 ($p=0,3$) et celle sur la technique des gestes de la RCPB étaient 0,3 et 0,6 ($p=0,3$). L'évaluation finale pratique sur la séquence de réalisation de la RCPB a permis d'obtenir respectivement dans les groupes G0 et G1 les moyennes suivantes : 19 et 21 ($p=0,007$) ; et celle qui a porté sur la technique des gestes de la RCPB, les moyennes : 0,9 et 1,8 ($p=0,0007$).

Conclusion : Chez les étudiants, la simulation médicale par mannequin haute-fidélité est plus efficace que la formation classique dans l'acquisition de compétence sur la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire.

Mots clés : simulation, formation, arrêt cardio-respiratoire, étudiants en médecine.

Summary

Objective: To assess the impact of simulation training in the resuscitation of cardiopulmonary arrest (CPA).

Material and methods: It was a prospective, single-center, randomized study from October 31 to November 01, 2019 at the Tengandogo University Hospital Center (CHU-T). The participants were the medical residents. They were divided into two groups G0 (control group) and G1 (experimental group) by drawing lots. The practical and theoretical evaluation of the participants was individual. The primary endpoint was the practical proficiency score of the two groups. The secondary endpoints were the evolution of the technical competence scores of the two groups: the evolution of the sequence scores of the two groups and the evolution of the theoretical scores of the two groups. Chi-square and Fisher's exact tests were used. The level of significance was set at 5.

Results: A total of 22 participants were distributed by drawing lots between groups G0 (control group) and G1 (experimental group). At the initial practical assessment, respectively in groups G0 and G1, the mean scores on the sequence of performing basic cardiopulmonary resuscitation (BCPR) were 2.5 and 1.8 ($p=0.3$) and that on the technique of RCPB gestures were 0.3 and 0.6 ($p=0.3$). The final practical evaluation on the sequence of performing the BCPR enabled the following averages to be obtained in groups G0 and G1 respectively: 19 and 21 ($p=0.007$); and that which concerned the technique of the gestures of the BCPR, the means: 0.9 and 1.8 ($p=0.0007$).

Conclusion: For medical students, medical simulation is more effective than conventional training in acquiring skills on training in the management of cardiopulmonary arrest.

Keywords: simulation, training, cardio-respiratory arrest, medical students.

Introduction

L'arrêt cardio-respiratoire (ACR) est une urgence vitale dont la fréquence et la mortalité sont élevées, en particulier en milieu hospitalier. Son pronostic qui reste inférieur à 10% nonobstant les progrès récents [1] dépend de la qualité de la prise en charge initiale, la réanimation cardiopulmonaire de base (RCPB). Cette RCPB constitue le deuxième maillon de la « chaîne de survie ».

Au Burkina Faso, des études en 2013 ont montré que les étudiants en 7^{ème} année médecine étaient en première ligne dans la prise en charge des ACR intra hospitaliers ; cependant, ils avaient des niveaux de connaissances théoriques et pratiques très faibles ; un besoin de formation était fortement exprimé [2,3]. L'utilisation des méthodes pédagogiques traditionnelles dans les formations sur la RCPB a montré ses limites d'efficacité. De plus, les filières de formation médicale doivent faire face à la massification de l'enseignement supérieur qui impacte négativement la qualité de l'encadrement des étudiants. Ainsi, il devient impérieux d'adopter de nouvelles méthodes pédagogiques efficaces et adaptées à notre contexte.

La formation par simulation est un outil pédagogique qui « reproduit des dispositifs, situations et environnements de soins cliniques ». En plus de son efficacité pédagogique reconnue pour l'acquisition de tous les aspects du savoir (cognitif, procédural, organisationnel, relationnel et comportemental), elle permet de reproduire à l'infini des situations exceptionnelles et offre un apprentissage sans risque pour le patient et pour l'apprenant [4,5,6]. Cette méthode apparaît ainsi particulièrement adaptée à la formation à la prise en charge de l'ACR [7]. L'apprentissage par simulation s'est imposé ces dernières années comme une méthode essentielle dans tous les niveaux de formation en sciences de la santé dans les pays développés. Il reste peu utilisé en Afrique, en raison de l'absence de matériel pédagogique [8].

En 2015, l'ERC (European Resuscitation Council) a publié des recommandations sur l'utilisation des mannequins haute-fidélité pour les formations en réanimation dans les centres qui peuvent en disposer [9]. Le Centre hospitalier universitaire de Tengandogo a acquis un mannequin haute-fidélité mais n'a pas de formateur expérimenté en simulation. Pour la première fois au Burkina, des étudiants de doctorat 2 médecine ont bénéficié d'une formation par simulation sur la prise en charge de l'ACR avec ce mannequin. Dans ce contexte, quelle serait l'efficacité de la simulation médicale dans la formation à la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire comparativement à la formation classique avec un mannequin de basse fidélité ?

Cette étude visait à vérifier la supériorité de la formation par simulation grâce au mannequin haute-fidélité sur la formation classique par mannequin basse-fidélité dans la réanimation de l'ACR.

Matériel et méthodes

Type et population d'étude

Il s'est agi d'une étude de cohorte prospective, monocentrique, randomisée. La collecte des données s'est déroulée au centre hospitalier universitaire de Tengandogo (CHU-T) au Burkina Faso, du 31 Octobre au 01 Novembre 2019.

La population d'étude était constituée de tous les étudiants de médecine de niveau doctorat 2 inscrits à l'université Joseph Ki-ZERBO et affectés au CHU-T. Cinquante-cinq étudiants étaient en stage au CHUT. Ont été inclus, les étudiants qui avaient donné leur consentement éclairé pour participer à l'étude. Les étudiants absents aux formations ou aux évaluations théoriques ou pratiques ainsi que ceux qui ont émis le souhait d'interrompre leur participation ont été exclus de l'étude.

Les participants ont été randomisés par tirage au sort en deux groupes : G0 (groupe témoin) et G1 (groupe expérimental). Tous les groupes ont bénéficié d'une évaluation avant (prétest) puis après la formation (posttest) ; les évaluations portaient sur les connaissances théoriques et pratiques. Les différentes évaluations et formations ont été assurées par deux médecins anesthésiste-réanimateurs (MAR) seniors ayant au moins une année d'expérience professionnelle mais non expérimentés en simulation.

Echantillonnage

Les étudiants ont été contactés par message téléphonique et ou par approche directe verbale avant l'étude afin de leur expliquer son objectif et son déroulement. En raison de la petite taille de notre population d'étude, nous avons décidé de colliger tous les étudiants consentants. Ces derniers ont été répartis en deux groupes par tirage au sort après la formation théorique.

Evaluations initiales des participants des deux groupes (Prétests)

Tous les participants ont subi le même prétest durant une heure et surveillé par un médecin anesthésiste-réanimateur senior. Pour les connaissances théoriques, un questionnaire auto-rempli à 16 items sur l'ACR et la RCPB a été élaboré, à partir des recommandations actualisées de la société américaine de cardiologie de 2015. Les cinq premières questions portaient sur le diagnostic de l'ACR et les onze questions suivantes sur la RCPB ; une réponse correcte était notée « 1 » et une réponse fautive « 0 ».

L'évaluation pratique a porté sur la réalisation de la RCPB sur le mannequin haute-fidélité selon le même scénario pour tous les participants :

L'ACR chez un adulte de 30 ans, en asystolie, survenu au service d'accueil des urgences. L'évaluation débutait dès la fin de la présentation du scénario par un MAR senior et prenait fin après 5 mn ou avant si toutefois le participant jugeait qu'il avait terminé. Pendant cette évaluation portant sur la qualité d'exécution et l'ordre des actes de la RCPB, une grille de notation adaptée de celle d'évaluation pratique de Donoghue était utilisée. Les compétences pratiques étaient notées sur 24 points au total (**Tableau I**) [10]. Le participant pouvait bénéficier de l'aide d'un médecin (en 4^{ème} année de spécialisation pour le diplôme de spécialisation en anesthésie-réanimation) s'il le demandait. La prise en charge était dès lors en équipe mais seuls les gestes de l'étudiant étaient notés. Les participants étaient évalués chacun à son tour par les deux MAR seniors, la note finale du participant était la moyenne des deux notes. Ceux qui avaient été évalués n'entraient plus en contact avec les étudiants qui attendaient leur tour.

Formation théorique des participants des deux groupes

La formation théorique a été dispensée le lendemain des prétests à l'ensemble des participants des deux groupes, tous réunis dans une seule salle. Elle a consisté en un enseignement magistral avec diaporama par un des médecins anesthésiste-réanimateur seniors en une seule séance afin que tous les participants aient les mêmes informations sur l'ACR et la RCPB. Cet enseignement était fondé sur les recommandations actualisées de 2015 de la société américaine de cardiologie.

Formation pratique des participants des deux groupes

La formation pratique s'est déroulée en parallèle et différemment pour les deux groupes de participants dans deux salles différentes. Elle a été dispensée par les deux MAR seniors qui avaient préalablement préparé ensemble la session de formation. Chaque MAR senior s'occupait de la formation pratique d'un groupe. L'exercice pratique consistait en la mise en œuvre de la RCPB à partir d'un scénario identique (asystolie) pour les deux groupes. Dans chaque groupe, les étudiants passaient par binôme, jouant alternativement les rôles de team-leader puis d'assistant. Des différences dans le déroulement de cette formation pratique dans les deux groupes étaient observées. Les participants de G0 ont bénéficié de la formation classique avec un mannequin de basse fidélité de type buste adulte n'offrant pas la possibilité de vérifier la qualité de la réalisation des gestes techniques (compressions thoraciques, ventilation) et ne disposant pas d'accès vasculaire. Le déroulement de chaque séance de simulation de G0 se

faisait en 3 étapes. La première étape consistait en l'explication du scénario par le MAR à chaque binôme. La deuxième étape était celle de la mise en situation pratique pendant laquelle le MAR procédait aux démonstrations des manœuvres et séquences de la RCPB, suivies d'explications aux participants. La 3^{ème} étape était celle du passage du binôme d'étudiants qui était clôturé par un débriefing individuel dirigé par le MAR, le but étant d'amener le binôme vers la restitution d'un feed-back constructif. Les participants de G1 ont eu une formation sur mannequin de simulation haute-fidélité de type Human Patient Simulator (HPS) [11]: ce mannequin, dédié à la formation aux situations critiques d'urgences et de réanimation, intègre des modélisations cardiovasculaire, respiratoire, neurologique et pharmacologique. Il offre un réalisme visuel morphologique et physiologique. Il possède une interface informatique permettant de reproduire un grand nombre de paramètres vitaux et de signes cliniques à la demande par l'instructeur ou selon des tableaux préprogrammés. Le déroulement de chaque séance de simulation de G1 se faisait aussi en 3 étapes pour les binômes constitués à l'intérieur de G1. L'étape du briefing se déroulait exactement comme dans le groupe G0. A la deuxième étape (mise en situation pratique) : le mannequin était initialement mis en situation de patient normal avec les différents paramètres vitaux visibles sur écran d'ordinateur par les étudiants de G1, puis il est mis en situation d'ACR et le MAR senior procédait aux démonstrations des manœuvres et séquences de la RCPB, suivies d'explications aux participants. A la 3^{ème} étape, le mannequin était à nouveau mis en situation de patient normal puis en situation d'ACR et c'était le tour du binôme d'étudiants d'exécuter la RCPB et d'être observé par le MAR senior de la salle et un médecin en 4^{ème} année de spécialisation du diplôme d'études spéciales en anesthésie-réanimation. La suite de cette étape se déroulait comme dans G0. Dans chaque groupe, le formateur (MAR) guidait et corrigeait les actes réalisés et le déroulement de la séquence en insistant sur l'algorithme de prise en charge et le binôme pouvait répéter l'exercice pratique autant de fois que nécessaire.

Evaluations finales des participants des deux groupes (Posttests)

Tous les participants (G0 et G1) ont été réévalués sur le plan théorique de façon simultanée, immédiatement après la formation théorique. Le même questionnaire théorique que pour l'évaluation initiale a été réutilisé. Les étudiants ont également été réévalués sur le plan pratique avec la même grille que pour l'évaluation initiale et selon le même scénario (asystolie). Cette grille était remplie par les mêmes MAR qu'à l'évaluation initiale. La note Finale du participant était la moyenne des notes des 2 MAR.

Le critère d'évaluation principal était la note de compétence pratique des deux groupes. Les critères d'évaluations secondaires étaient l'évolution des notes de compétence pratique et l'évolution des notes théoriques des deux groupes.

Les données de chaque participant ont été recueillies sur une fiche individuelle qui précisait les caractéristiques sociodémographiques des participants, les formations antérieures reçues, les notes de connaissance théorique et celles de compétence pratique avant et après formation, selon les grilles de notation.

Considérations éthiques et analyses statistiques

Une autorisation de collecte délivrée par l'administration du CHU-T a été obtenue. L'anonymat et la confidentialité des informations recueillies ont été respectés. Chaque participant était identifiable par un numéro unique noté sur ses copies.

Les données ont été analysées sur Stata (version 13.1). Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne $\pm$ écart-type et celles qualitatives en fréquence. Le test de Student a servi pour la comparaison des moyennes entre les groupes. Le test de Khi² et le test exact de Fisher (effectif < 5) ont été

utilisés pour la comparaison des proportions. Le seuil de significativité a été fixé à 5%.

Résultats

Vingt-deux étudiants (40%) sur 55 ont participé à l'étude. Les participants ont été répartis entre les groupes G0 (groupe témoin) et G1 (groupe expérimental), soit 11 participants par groupe.

L'âge médian des participants était de 27 ans dans les 2 groupes. Il y avait 7 participants de sexe masculin et 4 de sexe féminin dans G0 ; G1 était constitué de 6 participants de sexe masculin et 5 de sexe féminin ($p = 0,66$).

Trente-six pour cent (36%) des étudiants de G0 et 45% des étudiants de G1 avaient déjà bénéficié d'une formation théorique et pratique sur la RCPB ($p = 0,66$). Elle était à la fois théorique et pratique pour 75% des étudiants de G0 et 80% des étudiants de G1 ($p = 0,35$). Aucun participant n'avait bénéficié de formation sur mannequin de simulation haute-fidélité de type HPS. Une expérience de pratique du massage cardiaque externe en situation réelle était retrouvée chez 91% des étudiants de G0 et 82% de ceux de G1 ($p = 0,5$). Tous les participants de G0 avaient déjà pratiqué la ventilation manuelle au ballon auto gonflable et 55% de ceux de G1 l'avait déjà réalisée ($p = 0,01$).

Tableau I : Grille d'évaluation pratique de Donoghue adaptée [10]

<i>Tâches</i>	<i>Non réalisé (0 point)</i>	<i>Réalisé (1 point)</i>	<i>Réalisé dans l'ordre (3 points)</i>	<i>Notes</i>
<i>Stimuler pour évaluer la conscience, écoute de la respiration</i>				
<i>Appeler de l'aide</i>				
<i>Compressions thoraciques</i>		+ 1 si position correcte des mains + 1 si rythme 100 à 120/mn	+1 si position correcte des mains + 1 si rythme 100 à 120/mn	
<i>Libérer les voies aériennes</i>				
<i>Insufflations</i>				
<i>Défibrillateur (positionnement correcte des électrodes)</i>				
<i>Prise de voie veineuse périphérique</i>				
<i>Total des points</i>				

A l'évaluation initiale des connaissances théoriques et pratiques des participants et pour les deux groupes, il n'y avait aucune différence significative des moyennes des notes obtenues. Ces moyennes sont représentées dans le **tableau II**.

A l'évaluation finale, les moyennes des notes obtenues dans les deux groupes sur la séquence de

réalisation de la RCPB et la technique des gestes de la RCPB étaient significativement différentes. Cependant, les moyennes des notes théoriques obtenues n'étaient pas significativement différentes dans les deux groupes. Ces résultats sont mentionnés dans le **tableau III**.

Tableau II : Comparaison des moyennes des notes à l'évaluation initiale des participants

Notes d'évaluation initiale		Moyennes $\pm$ écart type		P
		G 0	G1	
Evaluations théoriques	Diagnostic de l'ACR	0,9 $\pm$ 1	0,7 $\pm$ 0,5	0,9
	Prise en charge de l'ACR	5,5 $\pm$ 1,6	5,5 $\pm$ 1,6	0,9
	Total	6,4 $\pm$ 1,6	6,2 $\pm$ 1,5	0,7
Evaluations pratiques	Séquence de réalisation de la RCPB	2,5 $\pm$ 1,8	1,8 $\pm$ 1,5	0,3
	Technique des gestes de la RCPB	0,3 $\pm$ 0,4	0,6 $\pm$ 0,8	0,3
	Total	6,2 $\pm$ 1,4	6,5 $\pm$ 1,4	0,6

Tableau III : Comparaison des moyennes des notes obtenues à l'évaluation finale

Notes d'évaluation finale		Moyennes $\pm$ écart type		P
		G 0	G1	
Evaluations théoriques	Diagnostic de l'ACR	2,4 $\pm$ 1,7	2,1 $\pm$ 1,4	0,8
	Prise en charge de l'ACR	8 $\pm$ 1,6	8 $\pm$ 1,6	0,8
	Total	10,4 $\pm$ 1,4	10,1 $\pm$ 0,9	0,6
Evaluations pratiques	Séquence de réalisation de la RCPB	19 $\pm$ 2,8	21 $\pm$ 0	0,007
	Technique des gestes de la RCPB	0,9 $\pm$ 0,6	1,8 $\pm$ 0,3	0,0007
	Total	20,6 $\pm$ 1,4	22,9 $\pm$ 1,4	0,01

Après formation, la moyenne des notes théoriques a connu une augmentation de 62,50% dans le groupe G0 et 62,90% dans le groupe G1.

Quant à la moyenne des notes pratiques, elle a connu une augmentation de 232,26% pour le groupe G0 et de 252,31% dans le groupe G1.

Pour tous les groupes, vingt-un (95,45%) participants ont exprimé le besoin d'autres formations sur le massage cardiaque externe. Sur la ventilation au masque et au ballon auto gonflable, 20 (90,90%) étudiants ont souhaité se former davantage sur la RCPB. Seize (72,72%) étudiants ont proposé à la fois le cadre hospitalier et celui universitaire comme lieu de formation sur la RCPB.

La simulation haute-fidélité a été expérimentée sur 11 participants qui ont souhaité son utilisation routinière dans la formation des étudiants en médecine. Tous les autres participants souhaitaient faire l'expérience de cette méthode pédagogique par simulation haute-fidélité.

Discussion

Cette étude a été menée pour vérifier la supériorité de la formation par simulation grâce au mannequin haute-fidélité sur la formation classique par mannequin basse-fidélité dans le cadre de la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire.

Malgré la taille réduite de notre échantillon due au fait qu'il s'agit d'une étude préliminaire, le nombre de participants dans chaque groupe était suffisant pour permettre d'observer les différences statistiquement significatives entre ces groupes. La

randomisation nous a permis d'obtenir deux groupes d'étudiants comparables puisqu'ils avaient les mêmes caractéristiques sociodémographiques. De plus, les protocoles de formation ont été scrupuleusement respectés, ce qui nous a permis d'obtenir des résultats très importants.

Dans les deux groupes, les proportions de participants ayant déjà bénéficié d'une formation théorique et pratique sur la RCPB n'étaient pas significativement différentes ($p=0,66$). Les nombres d'étudiants de G0 et G1 qui avaient l'expérience de pratique du massage cardiaque externe en situation réelle n'étaient pas significativement différents non plus ($p=0,5$). Quant à l'expérience sur la pratique de la ventilation manuelle au ballon auto-gonflable, les 2 groupes étaient significativement différents : le nombre d'étudiants de G0 qui en avait était supérieur à celui de G1 ($P=0,01$). Malgré cet avantage des étudiants de G0, les moyennes des notes obtenues à l'évaluation initiale théorique et pratique pour les deux groupes n'étaient pas significativement différentes puisqu'à l'évaluation initiale théorique, respectivement dans les groupes G0 et G1, les moyennes sur le diagnostic de l'ACR étaient 0,9 et 0,7 ($p=0,9$) et les moyennes sur la prise en charge de l'ACR étaient les mêmes c'est-à-dire 5,5 ($p=0,9$).

A l'évaluation initiale pratique, respectivement dans les groupes G0 et G1, les moyennes sur la séquence de réalisation de la RCPB étaient 2,5 et 1,8 ($p=0,3$) et celle sur la technique des gestes de la RCPB étaient 0,3 et 0,6 ($p=0,3$).

Les évaluations initiales théorique et pratique indiquaient que les niveaux de connaissances théoriques et pratiques des étudiants dans les 2 groupes étaient superposables. Les moyennes faibles observées dans les deux groupes à ces évaluations sur la prise en charge de l'ACR traduisent des niveaux de connaissances théoriques et pratiques très insuffisants des étudiants des deux groupes ; ces insuffisances avaient été rapportées dans les études de 2013 [2,3]. Les résultats de l'évaluation initiale des participants montraient d'une part la persistance d'un besoin de formation efficace des étudiants sur la prise en charge de l'ACR et d'autre part, les limites de la formation classique sur l'amélioration de leurs compétences. A l'université Joseph Ki-Zerbo, dès le niveau master1, les étudiants en médecine bénéficient d'un enseignement essentiellement théorique sur la prise en charge de l'ACR qui n'excède pas deux heures. En général, ces étudiants complètent leurs connaissances théoriques par l'apprentissage pratique au cours des stages cliniques lors des ACR réels. Pour l'heure, l'organisation de séances de formation pratique sur mannequin de basse fidélité ou de haute fidélité n'est effective, faute d'équipements. Après la formation, à l'évaluation finale théorique sur le diagnostic de l'ACR, la moyenne des étudiants de G0 était maintenant à 2,4 et celle de G1 à 2,1 ($p=0,8$). Sur la prise en charge de l'ACR, les moyennes de G0 et G1 étaient identiques 8 ($p=0,8$). Il y avait donc une amélioration des connaissances théoriques dans les 2 groupes qui demeurent au même niveau sur ce plan. Ces résultats se justifiaient par le fait que les deux groupes d'étudiants avaient le même niveau de connaissance théorique avant la formation, ensuite, ils ont été réunis dans la même salle pour recevoir exactement la même formation théorique. Cette étude a aussi mis en exergue des moyennes de notes à l'évaluation finale pratique qui étaient significativement différentes dans les deux groupes d'étudiants. En effet, les moyennes du groupe G1 à l'évaluation sur la séquence de réalisation de la RCPB (respectivement pour G1 et G0 : 21 versus 19 ; $p=0,007$) et la technique des gestes de la RCPB (respectivement pour G1 et G0 : 1,8 versus 0,9 ; $p=0,0007$) étaient significativement supérieures à celles du groupe G0. Après formation, la moyenne des notes théoriques a connu la même augmentation dans les deux groupes (62,50% et 62,90% respectivement pour G0 et G1), tandis que la moyenne des notes pratiques a connu une plus grande augmentation dans le groupe G1 (252,31%) que dans le groupe G0 (232,26%). Nous pouvions donc déduire que la formation par simulation a été

significativement plus efficace que celle classique sur l'acquisition de compétence des étudiants pour la réalisation de la séquence et de la technique des gestes de RCPB. En effet, la simulation a permis de reproduire à souhait l'arrêt cardiorespiratoire et cela sans aucun risque pour le patient et l'apprenant. De nombreux auteurs ont montré la supériorité de la simulation par rapport aux formations classiques ou traditionnelles dans l'acquisition des compétences médicales et non médicales [12,13,14]. De plus, les étudiants qui ont bénéficié de la formation par simulation seraient donc capables dans des conditions cliniques réelles de se souvenir de ce qu'ils ont appris et de reproduire consciemment les informations qu'ils ont mémorisées, il s'agit du « concept de mémoire épisodique » [12,15]. Il y a une controverse sur l'efficacité de la formation par simulation. Selon Cheng [4], l'amélioration des résultats de performance des compétences après formation par simulation avec mannequins d'haute-fidélité est minime. Néanmoins, nos résultats montraient la faisabilité de la formation par simulation dans notre hôpital et la supériorité de cette méthode pédagogique par rapport à la formation classique, s'agissant de l'efficacité dans l'acquisition de connaissances et compétences médicales dans la mise en pratique d'un protocole de réanimation de l'arrêt cardiaque. L'efficacité de la formation par simulation a été observée malgré son déroulement en une seule séance et le manque d'expérience en formation par simulation de l'équipe qui s'en était chargée. La formation par simulation sur mannequin haute-fidélité aurait aussi l'avantage de développer des compétences non médicales personnelles (en planification, prise de décision...) et interpersonnelles (en communication, travail d'équipe, leadership...) [2,4,12]. Le coût des mannequins haute-fidélité est élevé, de l'ordre de 100 fois celui des mannequins basse-fidélité [5]. La formation par simulation sur mannequin haute-fidélité nécessite donc des moyens financiers importants et des ressources humaines qualifiées que de nombreux hôpitaux et universités des pays à revenu faible ont du mal à mobiliser. Notre hôpital a pu bénéficier des équipements nécessaires à la simulation avec l'aide d'un donateur étranger. Pour les formations sur la RCPB, nous souhaitons l'usage des mannequins haute-fidélité de type HPS comme moyen pédagogique complémentaire à la formation sur mannequin basse-fidélité dans nos différentes institutions de formation d'étudiants en médecine afin d'améliorer significativement leurs compétences.

Conclusion

Chez les étudiants en médecine de niveau doctorat 2, la simulation médicale par mannequin haute-fidélité a été plus efficace que la formation classique dans l'acquisition de compétence sur la formation à la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire. L'enthousiasme avec lequel les participants ont accueilli la formation par simulation présage de l'intérêt qui lui sera porté par l'ensemble des

étudiants. Cependant, le coût élevé des mannequins pourrait être le principal frein à sa mise à disposition pour les formations routinières des étudiants. La création d'un centre de simulation animé par des formateurs expérimentés serait une aubaine pour bien développer ce type de formation

Références

1. **Kaboré R.A.F, Traore I.A, Ki K.B, Bougouma C.T.H.W, Bonkougou P.Z, Tassembédo P, Ouédraogo N.** Evaluation des connaissances théoriques des étudiants de 7ème année de médecine sur les gestes de premiers secours. *Rev Afr Anesth Réa Med Urgence* 2013;18 (2):7.
2. **Bougouma C.T.H.W-P, Kaboré R.A.F, KI K.B, Traore A.I, Yaméogo J, Bonkougou P, Sanou J, Ouédraogo N.** Prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo (CHU-YO) : connaissances théoriques des agents de santé et aspects organisationnels. *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)* 2013; 15: 379-385.
3. **Cheng A, Kessler D, Mackinnon R, Chang T.P, Nadkani V.M. et al.** Reporting guidelines for health care simulation research: extensions to the CONSORT and STROBE statements. *Adv. Simul.* 2016; 1: 1-13.
4. **Drummond D.** Apprentissage par simulation en pédiatrie : l'exemple de l'arrêt cardiorespiratoire de l'enfant. *Ann. Fr. Med. Urgence* 2019; 9:254-260.
5. **Betz R, Ghuysen A, D'Orio V.** Simulation en pédagogie médicale: État des lieux. *Rev. Med. Liege* 2014; 69: 132-138.
6. **Houzé-Cerfon C-H, Lauque D, Wiel E, Bounes V, Charpentier S.** Conception d'un programme d'enseignement par simulation dans le DES de médecine d'urgence selon la méthode du modèle logique. *Ann. Fr. Med. Urgence* 2020; 10:14-30.
7. **Livingston, P, Bailey J, Ntakiyiruta G, Mukwesi C, Whynot S, Brindley P.** Development of a simulation and skills centre in East Africa: A Rwandan-Canadian partnership. *Pan Afr. Med. J.* 2014; 25 (17):315
8. **Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, Perkins GD, Soar J, Truhlar A, Wyllie J, Zideman DA;** ERC Guidelines 2015 Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation.* 2015 Oct;95:1-80.
9. **Donoghue A, Nishisaki A, Sutton R, Hales R. & Boulet J.** Reliability and validity of a scoring instrument for clinical performance during Pediatric Advanced Life Support simulation scenarios. *Resuscitation* 2010; 81: 331-336.
10. **Nicolaides M, Theodorou E, Emin E.I, Theodoulou I, Anderson N. et al.** Team performance training for medical students: Low vs high fidelity simulation. *Ann. Med. Surg.* 2020; 55: 308-315.
11. **Del Mar Requena-Mullor M, Alarcón-Rodríguez R., Ventura-Miranda M.I. & García-González J.** Effects of a clinical simulation course about basic life support on under-graduate nursing students' learning. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021; 18: 1-9.
12. **Wang C, Huang C.C, Lin S.J. & Chen, J.W.** Using multimedia tools and high-fidelity simulations to improve medical students' resuscitation performance: An observational study. *BMJ Open* 2016; 6:1-9.
13. **McCoy C.E.** Randomized controlled trial of simulation vs. standard training for teaching medical students high-quality cardiopulmonary resuscitation. *West. J. Emerg. Med.* 2019; 20: 15-22.
14. **Rachula D, Evangeline D.** Impact of simulation-based basic life support training among the medical students. *Natl. J. Physiol. Pharm. Pharmacol.* 2018; 8(12):1635-1640.
15. **Bougouin W, Waldmann V, Marijon E, Jouven X, Cariou A.** Arrêt cardiaque: prise en charge et pronostic. *EMC - Cardiologie* 2017;12(4):1-9 [11-038-B-25].