

Simulation en anesthésie réanimation : intérêts et limites

**Jérôme Berton, Guillaume Bouhours,
Jean-Claude Granry**

Pôle anesthésie réanimation, CHU (Angers)

1. Introduction

Dans les situations cliniques au cours desquelles des gestes doivent être pratiqués rapidement et efficacement, la place pour l'apprentissage est difficile (faible exposition aux situations critiques) et parfois délicate (prise en charge de patients complexes par des médecins peu formés). L'ancien modèle d'apprentissage (« voir, faire et enseigner ») doit céder sa place à des techniques plus adaptées. La simulation en santé, du fait d'objectifs pédagogiques qui vont bien au-delà de l'enseignement classique, peut combler ces lacunes. Elle présente surtout un intérêt éthique évident ("jamais la première fois sur le patient"). Cette méthode pédagogique regroupe un ensemble de techniques variées qui vont de la simulation dite procédurale (apprentissage d'un geste ou d'une technique) à la simulation dite haute-fidélité (utilisation de mannequins sophistiqués reproduisant les principales fonctions vitales). Le recours au patient standardisé (acteur) permet également d'aborder les compétences comportementales spécifiques à l'entretien avec un patient ou une famille (consultations d'annonce ou pré anesthésique par exemple).

2. Intérêts de la simulation en santé

Au cours de leur formation initiale, la simulation permet aux étudiants à la fois d'acquérir des connaissances, de renforcer les acquis sans risque pour le patient, de faciliter leur réflexion en groupe et d'améliorer la confiance en soi. Elle favorise l'apprentissage dit « actif ». Elle permet de reproduire une grande variété de situations rares et ainsi elle se place en tant que solution potentielle pour réduire l'écart existant entre le haut degré de compétences cliniques requis et le faible niveau d'exposition, notamment en anesthésie et réanimation pédiatrique [1].

Plusieurs articles retrouvent un niveau de satisfaction élevé chez les participants avec une expérience riche et enrichissante ainsi qu'un niveau de réalisme élevé [2,3]. Weller signale, chez des internes formés à la pratique de l'Anaesthesia Crisis Resource Management (ACRM), que la formation en simulation

a changé leur comportement : sentiment de mieux communiquer et de mieux travailler en équipe [4].

Au-delà de la satisfaction globale des participants, des compétences techniques variées peuvent être enseignées et renforcées par la simulation. Les manœuvres de réanimation cardiorespiratoire sont grevées d'erreurs et Wayne retrouve une meilleure application des recommandations scientifiques par des internes formés sur simulateur [5,6]. Dans un autre domaine, les aptitudes en fibroscopie sont également améliorées significativement (durée d'intubation et taux de réussite) chez les internes ayant eu une formation initiale sur simulateur [7]. La simulation améliore en outre notablement l'apprentissage pour l'anesthésie loco-régionale. Barsuk retrouve à la fois de graves lacunes dans la prise en charge du traumatisé crânien grave et du traumatisé thoracique, mais surtout une amélioration significative des compétences après une formation sur simulateur [8]. Enfin pour Schwid, la formation par la simulation améliore considérablement la restitution des procédures médicales [9].

La simulation médicale renforce donc les connaissances grâce à l'expérience sur le terrain mais surtout elle va permettre de comprendre les barrières dans leur mise en œuvre [10]. La gestion d'une crise médicale doit considérer un autre aspect aussi important que la compétence technique : le comportement humain et ses limites. Inspirées des travaux effectués en aéronautique dans les années 70, les compétences non techniques nécessaires à la gestion d'une situation de crise en vol ont été adaptées à la pratique médicale et enseignées initialement en anesthésie sur simulateur sous le terme d'Anaesthesia Crisis Resource Management (ACRM) [11]. La simulation haute-fidélité est un outil tout à fait adapté pour travailler ces différents aspects ([Tableau I](#)).

L'absence de leadership et une mauvaise répartition des tâches sont souvent associées à une réanimation éloignée des recommandations officielles [10,12]. La communication, verbale ou non verbale, entre l'équipe et le leader est souvent réduite en quantité et en qualité en situation de crise [13]. Plusieurs outils existent pour garantir une communication efficace en situation de crise [14]. Ces techniques de communication permettent de réduire la surcharge de tâches déléguées aux infirmières pour la préparation des médicaments de réanimation, terrain favorable à des erreurs [15].

Recommandée dans les ACRM, l'utilisation de l'aide cognitive doit être encouragée. Elle est cependant encore considérée comme une aide destinée aux seuls débutants [11]. En 2006, Harrison retrouve une relation significative entre la performance du traitement d'une hyperthermie maligne et l'utilisation pendant la prise en charge d'un protocole écrit [16].

Le débriefing est une étape essentielle d'une séance de simulation. Bien faite, elle doit surtout permettre une auto analyse et une auto évaluation des participants. Elle doit faire envisager une "remise en cause" et la mise en œuvre d'actions d'amélioration et de perfectionnement, tant dans les aspects techniques que comportementaux.

Le bénéfice direct pour le patient de la simulation a été également mis en évidence. En 2008, un cas rapporté retrouve un lien direct entre l'efficacité de la réanimation d'un patient après surdosage en anesthésiques locaux et un entraînement effectué en simulation [17]. Concernant les compétences techniques, l'enseignement de la pose des voies veineuses centrales peut aussi être amélioré par la simulation avec des complications moindres [18]. Enfin, récemment, d'autres auteurs ont mis en évidence une réduction significative des erreurs médicamenteuses d'administration chez le personnel paramédical après un programme de formation sur simulateur [19].

3. Limites de la simulation

Si la simulation présente de nombreuses qualités pour la formation, elle souffre cependant de quelques inconvénients et limites. La principale limite est le coût important pour la mise en place d'un programme de simulation. Celui-ci va se répartir sur les locaux, le matériel mais surtout sur le personnel. Bien que l'utilisation du simulateur sur les lieux même de l'exercice (simulation in situ) soit préférable, des locaux dédiés sont le plus souvent nécessaire pour pouvoir organiser de façon régulière des séances et pour disposer d'une infrastructure audio vidéo. La présence d'un personnel qualifié en simulation semble indispensable [20]. L'équipe de base pourra être représentée par un médecin, un infirmier et un technicien. Les quelques

articles citant les ressources nécessaires montrent bien l'hétérogénéité des fonds utilisés. Selon les locaux (sur plans ou réhabilités), le matériel (matériel procédural ou mannequin HF), et le personnel présent, les frais de fonctionnement peuvent aller d'une dizaine de milliers à plus d'un million d'euros, avec parfois un coût de maintenance annuel qui peut presque représenter la moitié du coût d'investissement initial. En 1996, le coût de mise en place du Sunnybrook Health Center de Toronto était estimé à 665 000 dollars US dont 85 % était destiné à l'achat du matériel et 15 % aux salaires du personnel. Le coût annuel était de 165 000 dollars US essentiellement pour les salaires [21].

McIntosh a calculé en 2007 que le coût initial était de 876 485 dollars US pour la rénovation de locaux et l'achat du matériel et 361 425 dollars US pour le coût annuel de fonctionnement [22].

L'aspect émotionnel et stressant des séances de simulation peut constituer aussi un frein pour les participants. Le briefing joue ici un rôle capital pour rassurer les participants sur le caractère non sanctionnant de la formation qui leur est proposée. Le nombre de participants doit rester suffisamment limité et c'est là une des contraintes face à l'apprentissage de masse des cours théoriques. Cela apporte en revanche une atmosphère propice à l'échange mais aussi facilite la mise en situation [23].

Enfin, malgré les progrès croissants de la robotique, le matériel actuellement commercialisé n'arrive pas encore à recréer au mieux le réalisme d'un patient de chair et d'os. Toute la sémiologie cutanée (marbrure, éruption cutanée, cyanose...) et la motricité, couramment utilisée pour évaluer le score de Glasgow par exemple, sont quasi inexistantes sur les mannequins actuels. L'avenir de la simulation passera alors probablement par la réalité virtuelle ou augmentée, déjà utilisé en chirurgie, pour s'amender de ses limites et proposer une simulation encore plus immersive aux participants [24].

4. Conclusion

La simulation haute-fidélité constitue un outil de formation complet pouvant réduire le fossé existant entre une faible exposition aux situations critiques et une

pratique répétée nécessaire à une prise en charge efficace. Malgré des difficultés, d'ordre essentiellement économique, la simulation est une méthode pédagogique d'intérêt. Elle est très largement acceptée et souhaitée tant par les étudiants que les enseignants. Elle a déjà fait ses preuves dans différents domaines. Elle demande certainement à être développée, dans l'objectif prioritaire d'une amélioration des pratiques et de la gestion optimale des risques. Nos institutions semblent aujourd'hui prêtes à rattraper notre retard sur ce plan et permettre en particulier aux futures générations de professionnels de santé de bénéficier de cet outil pédagogique performant.

Bibliographie

- [1] Eich, C., A. Timmermann, et al. (2007). "Simulator-based training in paediatric anaesthesia and emergency medicine--thrills, skills and attitudes." *Br J Anaesth* 98(4): 417-9
- [2] Kurrek, M. M. and K. J. Fish (1996). "Anaesthesia crisis resource management training: an intimidating concept, a rewarding experience." *Can J Anaesth* 43(5 Pt 1): 430-4.
- [3] Devitt, J. H., M. M. Kurrek, et al. (2001). "The validity of performance assessments using simulation." *Anesthesiology* 95(1): 36-42.
- [4] Weller, J., L. Wilson, et al. (2003). "Survey of change in practice following simulation-based training in crisis management." *Anaesthesia* 58(5): 471-3.
- [5] Abella, B. S., J. P. Alvarado, et al. (2005). "Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest." *Jama* 293(3): 305-10.
- [6] Wayne, D. B., A. Didwania, et al. (2008). "Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study." *Chest* 133(1): 56-61.
- [7] Naik, V. N., E. D. Matsumoto, et al. (2001). "Fiberoptic orotracheal intubation on anesthetized patients: do manipulation skills learned on a simple model transfer into the operating room?" *Anesthesiology* 95(2): 343-8.
- [8] Barsuk, D., A. Ziv, et al. (2005). "Using advanced simulation for recognition and correction of gaps in airway and breathing management skills in prehospital trauma care." *Anesth Analg* 100(3): 803-9
- [9] Schwid HA, Rooke GA, et al. (1999). "Use of a computerized advanced cardiac life support simulator improves retention of advanced cardiac life support guidelines better than a textbook review". *Crit Care Med* 27:821
- [10] Andersen, P. O., M. K. Jensen, et al. (2010) "Identifying non-technical skills and barriers for improvement of teamwork in cardiac arrest teams." *Resuscitation* 81(6): 695-702.
- [11] Howard S, Gaba D, Fish K, Yang G, Sarnquist F. (1992) "Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents". *Aviat Space Environ Med* 63:763-70
- [12] Marsch, S. C., C. Muller, et al. (2004). "Human factors affect the quality of cardiopulmonary resuscitation in simulated cardiac arrests." *Resuscitation* 60(1): 51-6.

- [13] Pittman J, Turner B, Gabbott DA. (2001). "Communication between members of the cardiac arrest team--a postal survey". *Resuscitation* 49(2):175-7
- [14] Brindley, P. G. and S. F. Reynolds (2010). "Improving verbal communication in critical care medicine." *J Crit Care*.
- [15] Cooper S, Wakelam A. (1999) "Leadership of resuscitation teams: "Lighthouse Leadership". *Resuscitation* 42(1):27-45.
- [16] Harrison TK, Manser T, et al. (2006)." Use of cognitive aids in a simulated anesthetic crisis". *Anesth Analg* 103(3):551-6.
- [17] Smith, H. M., A. K. Jacob, et al. (2008). "Simulation education in anesthesia training: a case report of successful resuscitation of bupivacaine-induced cardiac arrest linked to recent simulation training." *Anesth Analg* 106(5): 1581-4.
- [18] Barsuk, J. H., W. C. McGaghie, et al. (2009). "Simulation-based mastery learning reduces complications during central venous catheter insertion in a medical intensive care unit." *Crit Care Med* 37(10): 2697-701.
- [19] Ford, D. G., A. L. Seybert, et al. (2010) "Impact of simulation-based learning on medication error rates in critically ill patients." *Intensive Care Med* 36(9): 1526-31.
- [20] Gouvistos F, Vallet B, Scherpereel P. (1999) "Les simulateurs d'anesthésie: intérêts et limites à travers l'expérience de plusieurs centres universitaires européens" *Ann Fr Anesth Réanim* 18 : 787-95
- [21] Kurrek, M. M. and J. H. Devitt (1997). "The cost for construction and operation of a simulation centre." *Can J Anaesth* 44(11): 1191-5.
- [22] McIntosh C, Macario A, Flanagan B, Gaba D (2006) "Simulation: what does it really cost?" Poster Presentation, International Meeting on Medical Simulation, Jan 2006, San Diego, CA, USA.
- [23] Savoldelli, G. L., V. N. Naik, et al. (2005). "Barriers to use of simulation-based education." *Can J Anaesth* 52(9): 944-50.
- [24] Botden, S. M., S. N. Buzink, et al. (2007). "Augmented versus virtual reality laparoscopic simulation: what is the difference? A comparison of the ProMIS augmented reality laparoscopic simulator versus LapSim virtual reality laparoscopic simulator." *World J Surg* 31(4): 764-72.

Tableau I

Anaesthesia Crisis Resource Management (ACRM) (d'après Gaba)

Prise de décision et cognition	Travail en équipe et gestion des ressources
• Connaître l'environnement de travail • Anticiper et planifier les tâches • Utiliser toutes les informations disponibles et utiliser le double contrôle • Prévenir une erreur de fixation • Utiliser les aides cognitives	• Leadership et équipe • Appel à l'aide précoce • Communication efficace • Distribution des tâches • Mobiliser toutes les ressources disponibles

[Retour au texte](#)