

LA SIMULATION AMÉLIORE-T-ELLE LA PRISE EN CHARGE CLINIQUE DES PATIENTS?

Philippe Roulleau

Laboratoire de simulation, Département d'anesthésie réanimation CHU de Bicêtre, 78 rue du Général Leclerc, 94275 Le Kremlin Bicêtre. E-mail : philippe.roulleau@bct.aphp.fr

INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, la simulation médicale a pris une place de plus en plus importante dans la formation médicale initiale et continue comme en témoigne le nombre croissant de laboratoires de simulation créés dans le monde depuis ces 20 dernières années. En France, il existe un engouement plus récent pour la simulation comme en atteste une étude réalisée par la Haute Autorité de Santé (HAS) et publiée en Janvier 2012 sur « L'état de l'art en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé » [1].

Cet essor de la médecine sur simulateur est-il justifié et améliore-t-il la prise en charge clinique des patients ?

1. INTÉRÊTS MÉDICAUX ET NON MÉDICAUX DE LA SIMULATION

La formation médicale a longtemps été basée sur une formation théorique (cours, livres, vidéo...) et une formation pratique sur le terrain (examen clinique des patients, apprentissage des gestes techniques...). La faible incidence des accidents en anesthésie et la gravité potentielle des complications occasionnées ont favorisé le développement des simulateurs dans la spécialité.

1.1. INTÉRÊTS MÉDICAUX DE LA SIMULATION

La simulation présente de nombreux intérêts pédagogiques.

Elle permet de reproduire à l'infini des situations cliniques graves auxquelles le médecin est rarement confronté (choc anaphylactique, arrêt cardiaque...).

Ainsi, plusieurs travaux ont confirmé l'intérêt de la simulation par rapport aux formations traditionnelles pour la mise en pratique des protocoles de réanimation de l'arrêt cardiaque, aussi bien chez l'adulte [2-4] que chez la femme enceinte [5] et l'enfant [6].

La simulation permet aussi de mettre en application de façon concrète différents algorithmes comme l'intubation difficile [7] ou la gestion des voies aériennes en urgence [8]. Les participants peuvent aussi tester ou comparer les nouveaux matériels d'intubation difficile comme les glottoscopes [9-11].

La simulation présente d'autres avantages, en effet à la différence de la formation pratique sur le terrain, l'apprentissage sur mannequin ne présente aucun risque pour le patient et l'apprenant.

Cependant, les mannequins de simulation présentent des limites techniques (aspect cutané, faible réalisme de certains gestes techniques), ce qui fait qu'ils ne peuvent pas pour le moment remplacer totalement la formation pratique sur des patients. De plus, certains gestes techniques réalisés sur le mannequin restent peu réalistes (comme par exemple la pose d'une voie veineuse périphérique en pédiatrie) et ne peuvent pas remplacer l'expérience du terrain.

1.2. INTÉRÊTS NON MÉDICAUX DE LA SIMULATION

Pendant de nombreuses années l'enseignement de la médecine a surtout mis en avant, l'acquisition des compétences médicales (ou techniques). Cependant, les retours sur des accidents survenus dans des situations réelles ou sur simulateur, ont identifié la qualité des compétences non médicales (ou non techniques) comme l'un des déterminants majeurs du succès de la gestion d'une situation de crise en anesthésie [12]. Ces compétences non techniques ont été développées depuis de nombreuses années dans l'aviation civile et se définissent comme la gestion d'une équipe en situation de crise (Crew Resource Management).

Des parallèles avec l'anesthésie ont même été faits avec le développement du concept de gestion d'une situation de crise en anesthésie (Anesthesia Crisis Resource Management) [13].

Ces compétences non techniques sont :

- Personnelles (fonctions cognitives de l'individu) : planification, prise de décision, concentration...
- Interpersonnelles : communication, travail d'équipe, leadership...

Pour évaluer les compétences non techniques des anesthésistes, des scores ont été proposés et validés comme l'ANTS (Anesthetists' Non-Technical Skills) de l'équipe de Fletcher [14] (Tableau I).

Une façon d'acquérir ces compétences non techniques est d'utiliser la simulation, comme plusieurs études le confirment : l'une réalisée avec un scénario d'arrêt cardiaque en pédiatrie [15] et l'autre réalisée au bloc opératoire avec neuf scénarios d'anesthésie [16] (hyperthermie maligne, choc hémorragique ...).

Les résultats de ces deux études montrent qu'une seule séance réalisée sur simulateur permet aux internes d'acquérir les compétences non techniques nécessaires à une bonne gestion d'incidents.

Tableau I

Score pour évaluer les compétences non techniques des anesthésistes (Anesthetists' Non-Technical Skills) d'après Fletcher [14].

Catégories	Actions
Groupe de travail	Planifier
	Définir les priorités
	Appliquer les référentiels
	Identifier et utiliser les ressources
Travail en équipe	Coordonner les activités avec l'équipe
	Echanger les informations
	Utiliser son autorité et son assurance
	Evaluer les capacités de l'équipe
	Soutenir l'équipe
Prise de conscience de la situation	Récupérer l'information
	Reconnaître et comprendre la situation
	Anticiper les problèmes
Prise de décision	Identifier les différentes options
	Mesurer la balance bénéfique/risque
	Réévaluer la situation

Une étude plus récente ne semble pas retrouver ces résultats ; en effet les auteurs retrouvent qu'une seule séance de simulation ne semble pas suffisante pour acquérir ces compétences suggérant que plusieurs séances de simulation sont nécessaires pour progresser sur ce sujet [17]. Quoiqu'il en soit, si les études menées diffèrent sur le nombre de séances de simulation nécessaires à l'acquisition des compétences non techniques, elles s'accordent sur le bénéfice général de participer à ces séances pour arriver à les acquérir.

Un autre intérêt de la simulation a été récemment mis en évidence. En effet, à la différence des sessions organisées sur simulateur adulte, les candidats participant à des séances de simulation sur un mannequin pédiatrique présentent un niveau particulièrement élevé de stress en rapport avec leur pratique limitée de la pédiatrie. Dans une étude réalisée en 2008, les auteurs notent une augmentation de la confiance des acteurs après plusieurs séances de simulation pédiatrique où ils sont amenés à gérer des situations graves comme un arrêt cardiaque ou un choc anaphylactique [18].

2. LA SIMULATION AMÉLIORE-T-ELLE LA PRISE EN CHARGE CLINIQUE DES PATIENTS ?

Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreuses publications confirment la supériorité de la simulation comparée aux formations traditionnelles dans l'acquisition des compétences médicales et non médicales. Ces résultats sont corroborés par une méta-analyse récente publiée en 2011 qui retrouve une amélioration des connaissances, des compétences et du comportement des personnels de santé lorsque la simulation est utilisée comme outil de formation [19]. Cette étude va même plus loin en montrant un bénéfice modéré dans la prise en charge clinique du patient. En effet, plusieurs travaux vont dans ce sens.

Dans une première étude réalisée en réanimation médicale, les résidents apprennent à mettre en place une voie veineuse centrale sur un mannequin de

simulation en respectant des règles d'asepsie strictes. Dans l'année qui suit la mise en place de cette formation, le nombre d'infections sur cathéter central a diminué de façon significative par rapport aux années précédentes (Figure 1) [20].

Dans une seconde étude, les auteurs montrent que la formation à la pose de cathéters centraux sur simulateur permet de diminuer le nombre de complications (ponction artérielle, repositionnement du cathéter) et d'augmenter le taux de succès lorsque la pose du KTC est faite dans des conditions réelles [21].

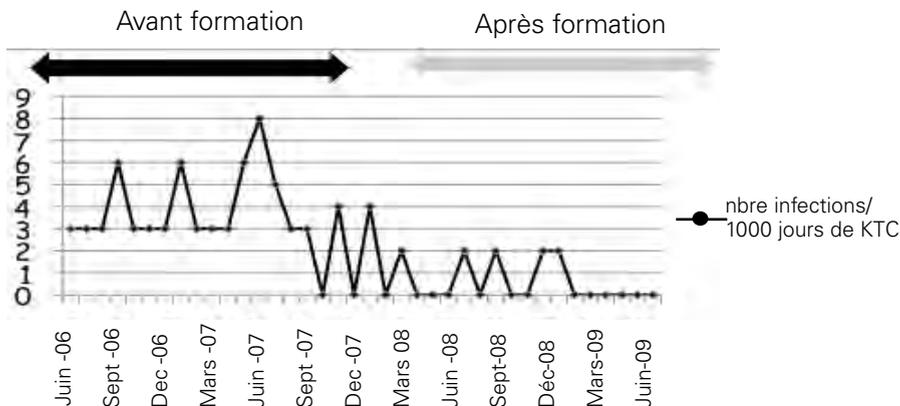


Figure 1 : Diminution de l'incidence des infections sur KTC après formation sur simulateur d'après Khouli et al [20].

Plus récemment, une équipe canadienne a confirmé le bénéfice de la simulation pour les internes d'anesthésie-réanimation travaillant dans un bloc de chirurgie cardiaque. Ces derniers recevaient soit une formation traditionnelle, soit une formation sur simulateur à la gestion de sortie de pompe de circulation extracorporelle (CEC) en fin de chirurgie cardiaque. Lorsque les internes étaient évalués en situation réelle, ceux qui avaient été formés sur simulateurs avaient de meilleurs résultats, aussi bien médicaux que non médicaux, que les autres [22].

Une des explications avancées pour comprendre le mécanisme d'apprentissage de la formation sur simulateur est le concept de mémoire épisodique. Il s'agit de la capacité d'un individu à se souvenir d'un événement vécu (sur simulateur) et de sa faculté à ressortir consciemment les informations mémorisées lorsqu'il revivra un événement identique (dans le réel) [23].

3. LES LIMITES DE LA FORMATION SUR SIMULATEUR

Les coûts financier et humain importants que représentent la création d'un laboratoire de simulation ainsi que le nombre limité d'apprenants pouvant participer activement à une séance de simulation en font un moyen de formation peu « rentable ». Cet outil justifie-t-il alors les lourds investissements financiers très souvent assurés par les facultés de médecine et les hôpitaux ?

Un début de réponse a été proposé par une équipe américaine qui a montré qu'une formation sur simulateur permettait de diminuer significativement le nombre d'infections sur cathéters centraux et ainsi de faire une économie substantielle (antibiothérapie, prolongation de l'hospitalisation) susceptible de rembourser au moins sept fois le coût de la formation [24].

Pour pouvoir transposer les compétences acquises sur un simulateur il faut que ce dernier soit le plus proche possible de la réalité. Actuellement les

simulateurs de haute-fidélité sont de plus en plus réalistes, même si certains auteurs ont montré récemment les limites des mannequins notamment en ce qui concerne l'anatomie des voies aériennes supérieures (VAS) lorsqu'ils sont comparés à l'humain [25] (Figure 2). Dans cette étude les auteurs concluent que le manque de réalisme des mannequins pourrait remettre en cause la validité des formations de gestion des VAS et les essais de nouveaux glottiscope réalisés sur ces derniers.

Ceci pourrait expliquer les résultats d'une autre étude qui ne retrouve pas de corrélation entre la capacité des apprenants à réaliser une fibroscopie pour intuber un mannequin et leur capacité à reproduire ce geste sur un vrai patient [26]. Cette dernière étude amène deux remarques importantes sur la simulation :

- Il faut sans doute un nombre minimum de formations sur mannequin pour être efficace sur un patient. Pour le moment il n'existe pas de recommandations précises sur le nombre idéal de séances à réaliser avant de « maîtriser » une situation clinique donnée.
- La simulation ne peut pas complètement remplacer la formation sur le terrain.

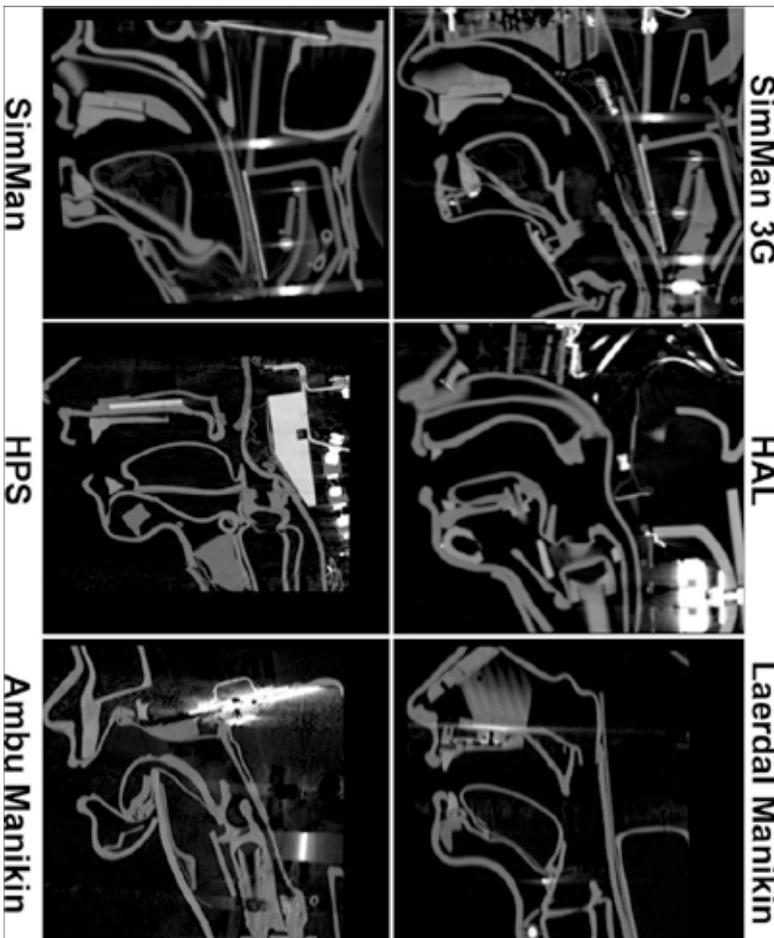


Figure 2 : Comparaison des radiographies de 6 différents types de mannequin d'après Schebesta et al [25].

Un autre élément d'importance reste à préciser : la durée de la validité des formations sur simulateur. En effet, si la simulation doit, dans un avenir proche, s'intégrer dans la formation initiale et continue des médecins, à quelle fréquence faut-il réaliser les séances afin de conserver le bénéfice de la formation ? Quelques auteurs se sont intéressés à ce sujet et apportent un début de réponse. Dans une étude réalisée avec des scénarios d'intubation et ventilation difficiles les auteurs retrouvent chez les apprenants une rétention des acquis jusqu'à au moins 6 mois après la formation [27] voire même jusqu'à un an [28].

Par ailleurs, afin de standardiser les différentes formations sur simulateur, les formateurs doivent écrire des scénarios relativement normalisés et utiliser des outils d'évaluation valides et reproductibles [14, 29].

CONCLUSION

La simulation est en train de devenir un moyen de formation incontournable pour l'apprentissage des compétences techniques et non techniques et va probablement dans les années à venir s'intégrer pleinement dans les programmes de formation médicale aussi bien pour les jeunes que pour les moins jeunes. En effet, comme nous l'avons montré, elle permet d'améliorer la prise en charge clinique des patients. La prise de conscience à moyen terme par les politiques et les agences régionales de santé des bénéfices humains et financiers engendrés par la simulation vont probablement favoriser son essor et motiver son intégration à tous les niveaux de formation des soignants.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Granry JC, Moll MC. Etat de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé. Dans le cadre du développement professionnel continu (DPC) et de la prévention des risques associés aux soins. Rapport de mission HAS Janvier 2012
- [2] Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, Fudala MJ, Barsuk JH, McGaghie WC. Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest*, 2008;133(1):56-61
- [3] Wayne DB, Butter J, Siddall VJ, Fudala MJ, Linquist LA, Feinglass J, Wade LD, McGaghie WC. Simulation-based training of internal medicine residents in advanced cardiac life support protocols: a randomized trial. *Teach Learn Med.*, 2005;17(3):210-6
- [4] Lo BM, Devine AS, Evans DP, Byars DV, Lamm OY, Lee RJ, Lowe SM, Walker LL. Comparison of traditional versus high-fidelity simulation in the retention of ACLS knowledge. *Resuscitation*. 2011;82(11):1440-3
- [5] Fisher N, Eisen LA, Bayya JV, Dulu A, Bernstein PS, Merkatz IR, Goffman D. Improved performance of maternal-fetal medicine staff after maternal cardiac arrest simulation-based training. *Am J Obstet Gynecol*. 2011;205(3):239.e1-5
- [6] Hunt EA. et al., Simulation of in-hospital pediatric medical emergencies and cardiopulmonary arrests: highlighting the importance of the first 5 minutes. *Pediatrics*, 2008;121(1):34-43
- [7] Kuduvali, PM., et al., Unanticipated difficult airway management in anaesthetised patients: a prospective study of the effect of mannequin training on management strategies and skill retention. *Anaesthesia*, 2008;63(4):364-9
- [8] Overly FL, Sudikoff SN, Shapiro MJ. High-fidelity medical simulation as an assessment tool for pediatric residents' airway management skills. *Pediatr Emerg Care*, 2007;23(1):11-5
- [9] Narang AT, Oldeg PF, Medzon R, Mahmood AR, Spector JA, Robinett DA, Comparison of intubation success of video laryngoscopy versus direct laryngoscopy in the difficult airway using high-fidelity simulation. *Simul Healthc*. 2009;4(3):160-5

- [10] Hodd JA, Doyle DJ, Gupta S, Dalton JE, Cata JP, Brewer EJ, James M, Sessler DI. A mannequin study of intubation with the AP advance and GlideScope Ranger videolaryngoscopes and the Macintosh laryngoscope. *Anesth Analg.* 2011;113(4):791-800
- [11] Powell L, Andrzejowski J, Taylor R, Turnbull D. Comparison of the performance of four laryngoscopes in a high-fidelity simulator using normal and difficult airway. *Br J Anaesth.* 2009;103(5):755-60
- [12] Fletcher GC, et al. The role of non-technical skills in anaesthesia: a review of current literature. *Br J Anaesth.* 2002;88(3):418-29
- [13] Howard SK, et al. Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. *Aviat Space Environ Med.* 1992;63(9):763-70
- [14] Fletcher G, et al. Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *Br J Anaesth.* 2003;90(5):580-8
- [15] Gilfoyle, E., R. Gottesman, and S. Razack, Development of a leadership skills workshop in paediatric advanced resuscitation. *Med Teach.* 2007;29(9):e276-83
- [16] Yee B, et al. Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *Anesthesiology.* 2005;103(2):241-8
- [17] Morgan PJ et al. Nontechnical skills assessment after simulation-based continuing medical education. *Simul Healthc.* 2011;6(5):255-9
- [18] Burlacu CL, Chin C. Effect of pediatric simulation training on candidate's confidence. *Paediatr Anaesth.* 2008;18(6):566-7
- [19] Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, Erwin PJ, Hamstra SJ. Technology-enhanced simulation for health professions education : a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2011;306(9):978-88
- [20] Khouli H, Jahnes K, Shapiro J, Rose K, Mathew J, Gohil A, Han Q, Sotelo A, Jones J, Aqeel A, Eden E, Fried E. Performance of medical residents in sterile techniques during central vein catheterization: randomized trial of efficacy of simulation-based training. *Chest.* 2011;139(1):80-7
- [21] Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, O'Leary KJ, Wayne DB. Simulation-based mastery learning reduces complications during central venous catheter insertion in a medical intensive care unit. *Crit Care Med.* 2009;37(10):2697-701
- [22] Bruppacher HR, Alam SK, LeBlanc VR, Latter D, Naik VN, Savoldelli GL, Mazer CD, Kurrek MM, Joo HS. Simulation-based training improves physicians' performance in patient care in high-stakes clinical setting of cardiac surgery. *Anesthesiology.* 2010;112(4):985-92
- [23] Reader TW. Learning through high-fidelity anaesthetic simulation: the role of episodic memory. *Br J Anaesth.* 2011;107(4):483-7
- [24] Cohen ER, Feinglass J, Barsuk JH, Barnard C, O'Donnell A, McGaghie WC, Wayne DB. Cost savings from reduced catheter-related bloodstream infection after simulation-based education for residents in a medical intensive care unit. *Simul Healthc.* 2010;5(2):98-102
- [25] Schebesta K, Hüpfel M, Rössler B, Ringl H, Müller MP, Kimberger O. Degrees of Reality: Airway Anatomy of High-fidelity Human Patient Simulators and Airway Trainers. *Anesthesiology.* 2012 Apr 4. [Epub ahead of print]
- [26] Crabtree NA, Chandra DB, Weiss ID, Joo HS, Naik VN. Fiberoptic airway training: correlation of simulator performance and clinical skill. *Can J Anaesth.* 2008;55(2):100-4
- [27] Kuduvalli PM, Jervis A, Tighe SQ, Robin NM. Unanticipated difficult airway management in anaesthetised patients: a prospective study of the effect of mannequin training on management strategies and skill retention. *Anaesthesia.* 2008;63(4):364-9
- [28] Boet S, Borges BC, Naik VN, Siu LW, Riem N, Chandra D, Bould MD, Joo HS. Complex procedural skills are retained for a minimum of 1 yr after a single high-fidelity simulation training session. *Br J Anaesth.* 2011;107(4):533-9
- [29] Boulet JR, Murray DJ. Simulation-based assessment in anesthesiology: requirements for practical implementation. *Anesthesiology.* 2010;112(4):1041-52