



© ЧЕРНОВА А. А., ШЕСТЕРНЯ П. А., НИКУЛИНА С. Ю., ВЕРЕЩАГИНА Т. Д., НОВОЖИЛОВ В. К.

УДК 616.1-083.98:378

## ОБУЧЕНИЕ НЕОТЛОЖНЫМ СОСТОЯНИЯМ В КАРДИОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ СИМУЛЯЦИОННОГО МАНЕКЕНА SIMMAN

А. А. Чернова, П. А. Шестерня, С. Ю. Никулина, Т. Д. Верещагина, В. К. Новожилов  
ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого  
Министерства здравоохранения РФ, ректор — д. м. н., проф. И. П. Артюхов; кафедра внутренних болезней № 1,  
зав. — д. м. н., проф. С. Ю. Никулина.

**Резюме.** В статье определены ключевые моменты необходимости использования симуляционных манекенов в учебном процессе клинических кафедр для обучения студентов выпускных курсов неотложным состояниям в кардиологической практике, возможности модуляторов, опыт внедрения инновационной методологии на кафедре внутренних болезней № 1.

**Ключевые слов :** симуляционный манекен Simman, неотложные состояния, кардиология, инновационные методологии.

Долгое время клиническая медицина основывалась на традиционной программе обучения врачей-кардиологов во время стажировки. Эта программа подходит для сложных и быстро меняющихся клинических ситуаций, но и она имеет свои пределы и недостатки. Основная проблема учебной программы — в обучении на реальных пациентах в реальных ситуациях, что влечет за собой высокий риск причинения вреда пациентам и возникновения у них осложнений [33].

Еще один существенный недостаток программы обучения врачей — это отсутствие объективной оценки и умений обучающихся врачей. В этом случае обычно оценка является субъективной и общей. Основана она, как правило, на времени выполнения операции и/или на опыте обучающегося. Обучение студентов правильной диагностике и дифференциальной диагностике угрожающих жизни состояний, и, как следствие, своевременному их лечению является трудной задачей.

Цель: обоснование необходимости использования симуляционных манекенов в обучении навыкам неотложной кардиологии, определение основных моментов работы на симуляторах, сравнение со стандартными методиками обучения.

Курация больных, являющаяся обязательной в программе обучения на клинических дисциплинах, не включает очного общения студента с пациентом в ургентной ситуации. В большинстве своем, знания носят исключительно теоретический характер.

Обучение на симуляторе «Simman» по программе «Неотложные состояния в кардиологии» для студентов 6 курса ориентирован на максимальное приближение процесса обучения к реальной клинической практике. Основной составляющей программы является работа студентов с профессиональным манекеном-симулятором SimMan («Laerdal», Норвегия), овладение современной медицинской аппаратурой (дефибриллятор, шприцевые дозаторы и др.).

Преимуществами симуляционного обучения являются дозволенность ошибок без вреда для пациента, возможность многократного повторения одинаковых ситуаций, навыкам работы в команде, подготовка к редким и сложным случаям. Несмотря на все эти преимущества, внедрение симуляторов в программу обучения происходит очень медленно [3, 4, 5]. Сопротивление их широкому распространению и принятию в качестве инструмента обучения обусловлено несколькими причинами. Основная причина — отсутствие доказательств эффективности симуляторов, в частности, свидетельствующих об успешном переносе приобретенных навыков работы на пациента (успешного их лечения), другие причины — это высокая стоимость симуляторов, временные затраты и сопротивление переменам.

*История развития и обоснование потребности в симуляционных манекенах.*

1960 г. — необходимость в реалистичной модели человека для обучения искусственной вентиляции легких методом «рот в рот» и тренировки спасателей заставила Асмунда С. Лаердала (Asmund S. Laerdal) совместно с доктором Бьёрном Линдом (Dr. Bjorn Lind) и доктором Питером Сафаром (Dr. Peter Safar) разработать первый учебный манекен Resusci Ann («Оживлённая Анна») [16].

1970 г. — первые рекомендации для сердечно-лёгочной реанимации (СЛР), разработанные Американской ассоциацией кардиологов (АНА/АМА) и представленные общественности в 1974 году, свидетельствовали о том, что приёмам сердечно-лёгочной реанимации должны также обучаться люди, не имеющие отношения к профессиональной медицине, т.е. «непрофессионалы».

1980 г. — Американская кардиологическая ассоциация (АНА) установила критерии правильного выполнения сердечно-лёгочной реанимации. Учебная система SkillMeter Resusci Anne была разработана специально для оценки проведения сердечно-лёгочной реанимации в режиме реального времени и осуществления обратной связи [30].

1990 г. — большое внимание уделяется недостаточной практике выполнения приёмов сердечно-лёгочной реанимации и искусственной вентиляции лёгких. Учебный манекен «Little Anne» («Маленькая Анна») был представлен в 1995 году, как дополнительный тренажер для проведения базового обучения сердечно-лёгочной реанимации [31].

2000 г. — растущее беспокойство по поводу безопасности пациента, а также желание достигнуть наилучшего качества, сфокусировали внимание разработчиков учебных продуктов на создании «симуляторов пациента» и системах самообучения.

На данный момент существуют манекены различных поколений: для отработки первичных навыков, для имитации элементарных клинических ситуаций и для отработки действий подготовленной группы [34, 35, 36]. В то же время, при всей привлекательности обучения полностью отсутствует привязка практических навыков к теоретическому материалу. Кроме того, существует проблема «выживаемости» полученных знаний и навыков, при сохраняющихся противоречивых точках зрения как на методику, так и на сроки проведения повторных занятий [41, 42, 43].

В последнее время большее значение приобретают симуляционные игры в медицине: практико-ориентированные командные тренинги, воссоздающие типичную среду (цели, задачи и клиническую ситуацию, команда, риски и возможные осложнения, медицинская документация и т. д.) и позволяющие отработать конкретные навыки в имитируемых клинических условиях [6, 7, 8, 9, 10].

Симуляционное обучение на наш взгляд является основополагающим этапом на пути к достижению цели — улучшению качества лечения [11, 17].

Симуляция открывает множество беспрецедентных возможностей:

- обучения персонала без риска для пациентов.
- возможность проводить обучение так часто, как это необходимо, управляя при этом сложными сценариями.
- помогает предотвращать врачебные ошибки, а программа просмотра проведенного занятия помогает провести подробный анализ ситуации и увеличивает эффективность обучения.

- симуляция предоставляет персоналу возможность не только оказать качественную помощь пациенту, но и сделать ее наиболее полной, последовательной и надежной.

Созданный с применением высоких технологий, манекен SimMan 3G для «Неотложных состояний в кардиологии» открывает широкий спектр возможностей моделирования ситуаций в различных местах и с разными вариантами транспортировки, достаточно удобный в программировании, управлении и перемещении. Причем все аспекты медицинского обучения могут быть реализованы одновременно, а каждый сценарий может иметь разный уровень сложности для развития способностей студента [12, 13, 15].

SimMan 3G совместим с расширенной видеосистемой Laerdal, которая включает программу просмотра проведенного занятия для последующего его анализа и обсуждения с целью достижения максимальной эффективности обучения.

Повышение качества обучения проходит за счет подробного и запоминающегося обсуждения после проведенной тренировки. Помимо этого, сама возможность обсуждения отработанного сценария является важной частью обучения, основанного на имитации. Видеосистема позволяет записать каждое действие студентов при работе в сложных ситуациях для повторного просмотра, анализа журнала зарегистрированных данных и результатов мониторингования основных физиологических параметров пациента. Все это необходимо для проведения более качественного и осмысленного обучения и работы над ошибками [28, 29].

Возможностью симуляционного манекена «Simman» также является то, что система AVS также может быть интегрирована в локальную сеть имитационного центра, позволяя наблюдать за ходом имитации на любом компьютере в сети, а возможности программного обеспечения позволяют использовать готовые сценарии неотложных состояний, такие как острый коронарный синдром, гипертонический криз, кардиогенный шок, отек легких, пароксизмы наджелудочковых и желудочковых тахикардий, пароксизмы фибрилляции и трепетания предсердий, синдром Морганьи\_Адамса-Стокса. Кроме того, преподаватели могут разрабатывать и сохранять свои собственные варианты сценариев. Это актуально для дифференциальной диагностики некоторых состояний, где ключевым моментом является именно определение первичности процесса и соответственно определения тактики лечения. Так же компьютерная учебная программа включает в себя инструкции по созданию, выполнению и изменению сценариев, с помощью обработчиков событий можно обеспечить автоматическое реагирование на действия, выполняемые студентами. Кривые трендов на панели преподавателя позволяют контролировать изменения физиологических параметров в течение 60-минутного интервала, причем несколько трендов могут отображаться на экране одновременно, а студенты тренируют навыки измерения АД, подсчет пульса, аускультацию сердца и легких с определением патологии. В частности, при аускультации сердца заложены такие патологии, как митральный стеноз и недостаточность, пролапс митрального клапана, аортальный стеноз и недостаточность, что позволяет студентам вспоминать навыки, полученные на пропедевтике внутренних болезней.

В обучающей программе могут автоматически добавляться заданные пользователем комментарии, упрощающие оценку действий участника во время последующего анализа.

Симуляционные технологии в медицине являются новым для российского здравоохранения форматом обучения с выраженным практическим акцентом, эффективно формирующим в участниках прикладные навыки через погружение в реальность.

Сценарии симуляционных игр предусматривают гибкое изменение хода реализуемых ситуаций в зависимости от решений и действий участников, тем самым позволяя в деталях, на собственном опыте обыграть успехи и ошибки [37, 38, 39, 40].

Анализируя полученные результаты, мы можем сделать вывод, что методы классической симуляции и клинической

симуляции одинаково высоко эффективны и имеют положительные отсроченные результаты. Однако существуют характерологические отличия. Так, по нашему мнению, метод клинической симуляции применим для опытных врачей, имеющих базовые знания. В то время как метод классической симуляции эффективен на первых этапах и для повторного экспресс-обучения [24, 25, 26, 27].

Итак, основными преимуществами обучения на симуляционных манекенах являются:

- повторение тренинга.
- интеграция учебного задания.
- ранжирование уровней сложности.
- множественные учебные стратегии.
- клинические вариации.
- контроль за ошибками обучаемых.
- активное участие студентов в разработке учебного плана.
- постановка цели с измерением результата.
- валидность симуляторов [14].

Таким образом, симуляторы являются эффективным образовательным инструментом, их использование в учебном процессе повышает его качество и ведет к высокой результативности. Обучение на пациенте, которое чревато развитием ятрогенных осложнений, невозможностью многократных повторений большого спектра различных манипуляций и др. [23].

По данным некоторых авторов, этот вид получения базовых практических навыков следует считать недопустимым [18]. В качестве альтернативного варианта базового обучения в отраслях, требующих специфических мануальных навыков, можно рассматривать использование тренажеров и симуляторов [19, 21, 22, 32].

Использование манекенов-симуляторов имеет ряд несомненных преимуществ: нет текущих финансовых затрат, продолжительность и режим обучения не ограничены по времени, возможно любое количество повторений упражнения, не требуется постоянное присутствие преподавателя [1, 2, 20]. По нашему мнению, за обучающими симуляторами – будущее.

#### TRAINING OF EMERGENCY SITUATIONS IN CARDIOLOGY WITH THE HELP OF SIMULATION MODEL SIMMAN

A. A. Chernova, P. A. Shesternya, S. Yu. Nikulina,  
T. D. Vereschagina, V. K. Novozhilov  
Krasnoyarsk state medical university named  
after Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky

**Abstract.** The article identifies the key points of need to use of simulation model in the training process of the clinical departments to train graduate students in the emergency cardiological practice, the ability of modulators, experience in implementing of innovative techniques at the department of internal medicine number 1.

**Key words:** simulation model Simman, emergency situations, cardiology, innovative techniques.

#### Литература

1. Муравьев К. А., Ходжаян А. Б., Рой С. В. Симуляционное обучение в медицинском образовании – переломный момент // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 10 (часть 3). – С. 534-537. URL: [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=7981479](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7981479) (Дата обращения: 15.02.12).
2. Barry S. I., McGaghie W.C., Petrusa E.R. et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review // *Med. Teacher* – 2005. – Vol. 27, № 1. – P. 10-28.
3. Barsuk J. H., McGaghie W. C., Cohen E.R. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit // *J. Hosp. Med.* – 2009. – Vol. 7, № 4. – P. 397-403.
4. Bastos L. F., Lobo M. F., van Meurs W. L. et al. An intrauterine pressure generator for educational simulation of labour and delivery // *Med. Eng. Phys.* – 2010. – № 32. – P.740-745.
5. Beaulieu Y. Specific skill set and goals of focused echocardiography for critical care clinicians // *Crit. Care Med.* – 2007. – № 35. – P. 144-149.
6. Bose R., Matyal R., Panzica P. et al: Transesophageal echocardiography simulator: A new learning tool // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2009. – № 23. – P. 544-548.
7. Britt R. C., Novosel T. J., Britt L. D. The impact of central line simulation before the ICU experience // *Am. J. Surg.* – 2009. – Vol. 4, № 197. – P. 533-536.
8. Castanelli D. J. The rise of simulation in technical skills teaching and the implications for training novices in anaesthesia // *Anaesth. Intensive Care.* – 2009. – № 37. – P. 903-910.
9. Cholley B.P., Vieillard-Baron A., Mebazaa A. Echocardiography in the ICU: Time for widespread use // *Intensive Care Med.* – 2006. – № 32. – P. 9-10.
10. Colt H. G., Crawford S. W., Galbraith O. Virtual reality bronchoscopy simulation: a revolution in procedural training // *Chest.* – 2001. – Vol. 4, № 120. – P. 1333-1339.
11. Cooper J. B., Taqueti V. R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training // *Postgrad Med J.* – 2008. – Vol. 997, № 84. – P. 563-570.
12. Cowie B. Focused cardiovascular ultrasound performed by anesthesiologists in the perioperative period: Feasible and alters patient management // *J. Cardiothorac Vasc. Anesth.* – 2009. – № 23. – P. 450-456.
13. Davoudi M., Colt H. G. Bronchoscopy simulation: a brief review // *Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract.* – 2009. – Vol. 2, № 14. – P. 287-296.
14. Dong Y., Suri H. S., Cook D. A. et al. Simulation-based objective assessment discerns clinical proficiency in central line placement: a construct validation // *Chest.* – 2010. – Vol. 5, № 137. – P. 1050-1056.
15. Gould D. Using simulation for interventional radiology training // *Br. J. Radiol.* – 2010. – № 83. – P. 546-553.
16. Grenvik A., Schaefer J. From Resusci-Annie to SimMan: The evolution of simulators in medicine // *Crit. Care Med.* – 2004. – № 32. – P. 56-57.

17. Halamek L. P., Kaegi D. M., Gaba D. M. et al. Time for a new paradigm in pediatric medical education: Teaching neonatal resuscitation in a simulated delivery room environment // *Pediatrics*. – 2000. – № 106. – P. 45.
18. Hammond J. Simulation in critical care and trauma education and training // *Curr. Opin. Crit. Care*. – 2004. – № 10. – P. 325-329.
19. Huang G. C., Newman L. R., Schwartzstein R. M. Procedural competence in internal medicine residents: validity of a central venous catheter insertion assessment instrument // *Acad. Med.* – 2009. – Vol. 8, № 84. – P. 1127-1134.
20. Issenberg S. B., McGaghie W. C., Petrusa E. R. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: BEME systematic review // *Med. Teach.* – 2005. – Vol. 1, № 27. – P. 10-28.
21. Keshtgar M. R., Chicken D. W., Waddington W. A. et al. A training simulator for sentinel node biopsy in breast cancer: A new standard // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2005. – № 31. – P. 134-140.
22. Kommu S. S., Rane A. Devices for laparoendoscopic single-site surgery in urology // *Expert Rev. Med. Devices*. – 2009. – № 6. – P. 95-103.
23. McLaughlin S., Fitch M. T., Goyal D. G. et al. Simulation in graduate medical education 2008: A review for emergency medicine // *Acad. Emerg. Med.* – 2008. – № 15. – P. 1117-1129.
24. Manecke G. R. Jr., Vezina D. P. Perioperative transthoracic echocardiography: "Universal acid"? // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2009. – № 23. – P. 447-449.
25. Mayron R., Gaudio F. E., Plummer D. et al. Echocardiography performed by emergency physicians: Impact on diagnosis and therapy // *Ann. Emerg. Med.* – 1988. – № 17. – P. 150-154.
26. Morgan P. J., Cleave-Hogg D. A worldwide survey of the use of simulation in anesthesia // *Can. J. Anaesth.* – 2002. – № 49. – P. 659-662.
27. Murray D. J., Boulet J. R., Avidan M. et al. Performance of residents and anesthesiologists in a simulation-based skill assessment // *Anesthesiology*. – 2007. – № 107. – P. 705-713.
28. Ogden P. E., Cobbs L. S., Howell M. R. et al. Clinical simulation: importance to the internal medicine educational mission // *Am. J. Med.* – 2007. – Vol. 9, № 120. – P. 820-824.
29. Okuda Y., Bryson E. O., DeMaria S. Jr. et al. The utility of simulation in medical education: What is the evidence? // *Mt. Sinai J. Med.* – 2009. – № 76. – P. 330-343.
30. Okuda Y., Bond W., Bonfante G. et al. National Growth in Simulation Training within Emergency Medicine Residency Programs // *Acad. Em. Med.* – 2008. – № 15. – P. 1-4.
31. Pratt D. D. Five Perspectives on Teaching in Adult and Higher Education / FL Krieger Publishing Co. – Melbourne, 1998. – P. 83-103.
32. Rock B.G., Leonard A.P., Freeman S.J. A training simulator for ultrasound-guided percutaneous nephrostomy insertion // *Br. J. Radiol.* – 2010. – № 83. – P. 612-614.
33. Rodgers D., Securro S.J., Pauley R. The Effect of high-fidelity simulation on educational outcomes in an advanced cardiovascular life support course // *Simulation in Health-care*. – 2009. – № 4. – P. 200-206.
34. Sinz E. Simulation-based education for cardiac, thoracic, and vascular anesthesiology // *Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2005. – № 9. – P. 291-307.
35. Smith C. C., Gordon C. E., Feller-Kopman D. et al. Creation of an innovative inpatient medical procedure service and a method to evaluate house staff competency // *J. Gen. Intern. Med.* – 2004. – № 19 (5 pt 2). – P. 510-513.
36. Sturm L. P., Windsor J. A., Cosman P. H. et al. A systematic review of skills transfer after surgical simulation training // *Ann. Surg.* – 2008. – № 248. – P. 166-179.
37. Tavakol M., Mohagheghi M. A., Dennick R. Assessing the skills of surgical residents using simulation // *J. Surg. Educ.* – 2008. – № 65. – P. 77-83.
38. Tuijthof G. J., Herder J. L., van Dijk C. N. Experimental approach to study arthroscopic irrigation // *Med. Eng. Phys.* – 2008. – № 30. – P. 1071-1078.
39. Wahidi M. M., Silvestri G.A., Coakley R.D. et al. A prospective multicenter study of competency metrics and educational interventions in the learning of bronchoscopy among new pulmonary fellows // *Chest*. – 2010. – Vol. 5, № 137. – P. 1040-1049.
40. Weidenbach M., Drachsler H., Wild F. et al. EchoCom TEE-A simulator for transoesophageal echocardiography // *Anaesthesia*. – 2007. – № 62. – P. 347-353.
41. Weidenbach M., Razek V., Wild F. et al. Simulation of congenital heart defects: A novel way of training in echocardiography // *Heart*. – 2009. – № 95. – P. 636-641.
42. Weidenbach M., Wild F., Scheer K. et al. Computer based training in two-dimensional echocardiography using an echocardiography simulator // *J. Am Soc. Echocardiogr.* – 2005. – № 18. – P. 362-366.
43. Weinberg E. R., Auerbach M. A., Shah N. B. The use of simulation for pediatric training and assessment // *Curr. Opin. Pediatr.* – 2009. – № 21. – P. 282-287.

#### Сведения об авторах

Чернова Анна Александровна – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры внутренних болезней №1 ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.

Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, г. 1; тел. 8(391) 2638009; e-mail: anechkachernova@yandex.ru.

Шестерня Павел Анатольевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней №1 ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.

Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, г. 1; тел. 8(391) 2646134; e-mail: shesternya75@mail.ru.

Никулина Светлана Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней №1 ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.

Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, г. 1; тел. 8(391) 2200914; e-mail: nicoulina@mail.ru.

Верещанина Татьяна Дмитриевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней №1 ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.

Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, г. 1; тел. 8(391) 2638009; e-mail: tdv@mail.ru.

Новожилов Валерий Константинович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней №1 ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.

Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, г. 1; тел. 8(391) 2638009; e-mail: ter-1@ktk.ru.