

## СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Важнейшая задача обучения в медицинском вузе — подготовка специалиста отвечающего требованиям практического здравоохранения. В настоящее время симуляционное обучение (далее — СО) становится обязательным компонентом профессиональной подготовки. Оно на основе моделирования профессиональной деятельности предоставляет возможность каждому обучающемуся многократно выполнять элементы медицинской деятельности согласно принятым профессиональным стандартам. Это позволяет им проработать реакцию на возникшую ситуацию, таким образом, как они это сделали бы в реальной жизни. Внедрение этапного симуляционного обучения анестезиологии и реаниматологии позволяет обучающимся более эффективно освоить теорию и практику анестезии и интенсивной терапии у пациентов в критическом или терминальном состоянии. Также, такая организация обучения значительно повышает объективность аттестации обучающихся и их мотивацию к обучению. В статье раскрываются мотивация и общие принципы организации симуляционного обучения на кафедре анестезиологии и реаниматологии в Белорусском государственном медицинском университете.

**Ключевые слова:** симулятор, симуляционный центр, симуляционное обучение, тренинг, анестезиология и реаниматология.

O. T. Prasmysky, I. Z. Yalonetski, S. S. Gratchev

## SIMULATION TRAINING ANESTHESIOLOGY AND INTENSIVE CARE

*The most important task of training in medical school – training of specialists in charge of practical public health requirements. Currently, the training stimulus is becoming a mandatory component of training. It is based on modeling professional activity provides an opportunity for each student to repeatedly perform the elements of medical activities in accordance with accepted professional standards. This allows them to study the reaction to the situation, so as they would do in real life. Implementation of a simulation staged training of anesthesiology and intensive care enables pupils to more effectively learn the theory and practice of anesthesia and intensive care patients in a critical or terminal condition. Also, the organization of training significantly increases the objectivity of evaluation of students and their motivation to learn. The article describes the motivation and the general principles of organization of a simulation training at the department of anesthesiology and intensive care at the Belarusian State Medical University*

**Keywords:** simulator, simulation center, simulation training, training, anesthesiology and resuscitation.

В здравоохранении Республики Беларусь одним из достижений последнего десятилетия стало стремительное внедрение большого количества высокотехнологичных видов медицинской помощи. Что значительно поднимает уровень требований предъявляемых к медицинским работникам, прежде всего в части их теоретических знаний и практических навыков. Развитие рыночных отношений во всех сферах и секторах экономической и социальной жизни, в том числе и в здравоохранении, требует подготовки специалистов, обладающих необходимыми компетенциями. Динамично изменяющиеся глобальные вызовы и значительные риски неблагоприятного сценария, в основе которого лежит медицинская ошибка, требуют дополнительного развития образовательных технологий и повышения их качества во всех звеньях подготовки будущего медицинского работника. Так американские ученые, проанализировав смертность от врачебных ошибок, пришли к выводу, что они занимают третье место среди всех причин смерти пациентов в США [1]. По разным оценкам, в США от оплошностей медиков ежегодно умирают 50–100 тыс. человек, в Великобритании – 70 тыс., в Германии – 100 тыс., в Италии ежегодно от врачебных ошибок страдают около 90 тыс. пациентов [2].

Проблема профессиональных ошибок в здравоохранении становится серьезным предметом исследований не только в профессиональной среде, но и юристов. С развитием рынка платных медицинских услуг следует ожидать роста финансовых и юридических проблем, связанных с ошибками медперсонала. Джеймс Ризон утверждал, что допущенная ошибка может быть квалифицирована либо как «человеческая», либо как «ошибка системы» [3, 4, 5, 6]. По мнению члена-корреспондента РАН, директора НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского, президента Российского национального совета по реанимации Мороза В. В. анестезиология-реаниматология является одним из трех главных направлений медицины наряду с хирургией и терапией. И именно в этих областях сосредоточен рост информации и внедрения высокотехнологичных методов диагностики и лечения, а значит и профессиональных ошибок [7].

Анестезиология-реаниматология — раздел медицинской науки о жизнеобеспечении, вплоть до временного замещения витальных функций организма, пациентов находящихся в критическом или терминальном состоянии. Работая в условиях постоянного стресса, обусловленного «информационным прессом», дефицитом времени, грузом ответственности за принятое решение, врачи анестезиологи-реаниматологи являются группой высокого риска

по профессиональным ошибкам. Такая ошибка может быть вызвана ошибкой протокола, человека или их комбинацией. Лучшее средство профилактики ошибок человека — непрерывное медицинское образование.

В Республике Беларусь с 2006 года сформирована двухгодичная первичная подготовка врачей анестезиологов-реаниматологов, которая состоит из субординатуры (6 курс) и интернатуры по анестезиологии и реаниматологии. Дальнейшее последипломное образование врачи анестезиологи-реаниматологи получают на курсах повышения квалификации, съездах, конференциях, семинарах. Врач анестезиолог-реаниматолог должен владеть широким набором знаний, практических навыков и умений, и его подготовка должна быть направлена на их формирование и доведение до автоматизма. Традиционная система обучения не позволяет достичь этой цели. В современных условиях теоретическая подготовка должна сочетаться с широким набором симуляционных образовательных методов, соответствующих международным требованиям [7].

Оптимальной формой овладения не только профессиональными, техническими навыками, но и нетехническими навыками является тренинг. Тренинг (англ. training от train — обучать, воспитывать) — метод активного обучения, направленный на развитие знаний, умений и навыков и социальных установок [8]. Тренинг это — смешанная форма занятия, так как подразумевает одновременное использование двух методов: информирования студента и выполнения им задания. С его помощью можно: развивать способности к обучению; формировать конкретные виды деятельности; способствовать эффективным формам общения в процессе этой деятельности. Для успешности тренинга необходимо: многократное самостоятельное выполнение обучающимся элементов профессиональной деятельности; ответственность обучаемого за результат каждого выполнения через контроль правильности выполнения и обратную связь от экспертов по этой деятельности; анализ результатов собственного выполнения для достижения поставленных целей обучения. В мировой практике накоплен достаточный опыт применения тренинга в образовании, в том числе и медицинском. За рубежом создана и успешно функционирует система симуляционного обучения (СО). Которая призвана существенно повысить качество, эффективность и безопасность оказываемой населению медицинской помощи. Важнейшие преимущества СО — обучение без вреда пациенту и объективная оценка достигнутого уровня профессиональной подготовки каждого специалиста. Основной недостаток СО — его высокая стоимость [9, 10, 11, 12, 13, 14].

На сегодняшний день в отечественном здравоохранении с одной стороны осознана актуальность аналогичной системы, а с другой стороны улучшается материально-техническая база учреждений образования. Открытие в УО «Белорусский государственный медицинский университет» (БГМУ) лаборатории практического обучения (ЛПО) предопределило переосмысление имеющегося педагогического опыта на кафедре анестезиологии и реаниматологии и возможностей использования на базе ЛПО специальных муляжей, тренажеров и симуляторов, обеспечивающих создание виртуальной медицинской реальности.

Приоритетом тренинга становится учебная задача, в процессе выполнения которой допустимы ошибки и негативный исход, что позволяет обучающемуся почувствовать всю меру ответственности и иметь возможность скорректировать свои действия. Тренинг в медицинском образовании неразрывно связан с СО. Это позволяет обучающемуся приобрести согласно отработанному алгоритму: навыки выполнения тех или иных манипуляций; уверенность в себе; навыки командной работы.

В отличие от традиционной системы подготовки, ориентированной на жёстко сконструированные учебные дисциплины, не обеспечивающей требуемого уровня мотивации и активизации работы обучающихся, при СО приоритетом является их высокое когнитивное и эмоциональное вовлечение в процесс образования, что позволяет повысить качество приобретаемых ими необходимых теоретических знаний и практических навыков, без риска нанесения вреда здоровью пациента, при сохранении полноты и реалистичности моделируемой клинической ситуации [13, 15, 16, 17]. СО позволяет научить работать в соответствии с современными алгоритмами оказания неотложной помощи, вырабатывать командное взаимодействие и координацию, повысить уровень выполнения сложных медицинских манипуляций и оценить эффективность собственных действий. Для этого необходимым является знание основ патофизиологии клиники и диагностики неотложных состояний, современных принципов лечения, практических навыков оказания неотложной помощи на симуляционных манекенах и работы в команде [18].

**Цель СО** на кафедре анестезиологии и реаниматологии: повышение качества подготовки студентов, врачей-интернов и клинических ординаторов к оказанию медицинской помощи пациентам в критическом или терминальном состоянии путем применения современных образовательных технологий.

**Задачи СО:** 1) обеспечение высокого уровня освоения практических профессиональных навыков на специальном оборудовании в соответствие с утвержденными программами специальностей высшего и послевузовского профессионального образования; 2) подготовка профессионально компетентного специалиста, способного и готового применить свои знания и практические навыки в различных клинических ситуациях; 3) контроль эффективности, качества формирования и совершенствования практической профессиональной компетентности; 4) изучение и внедрение современных методов повышения качества обучения практическим профессиональным навыкам.

Для реализации поставленных задач кафедрой анестезиологии и реаниматологии БГМУ в рамках типовых и учебных программ разработаны: теоретические и практические курсы обучения дисциплине. Теоретическая часть обеспечивается лекциями и дистанционным обуче-

нием, практическая — семинарскими занятиями и занятиями в симуляционном классе ЛПО, в практическую часть включены также: курация пациентов в отделениях анестезиологии и реанимации стационаров, участие в клинико-анатомических конференциях и др.

Для симуляционного обучения характерны: этапность; модульность; ориентированность на результат; мультидисциплинарность. Каждый симуляционный модуль, реализуется в виде тренинга в котором выделяются четыре составные части: а) входной контроль уровня подготовки, инструктаж, постановка целей и задач тренинга (до 20% времени); б) непосредственное выполнение учебного задания; в) дебрифинг; 4) итоговое выполнение (до 10% времени).

Для менеджмента процесса обучения практическим навыкам нами выделен ряд этапов их освоения:

1. Теоретический аудиторный этап (ТАЭ). Изучение теоретических основ практических навыков проводится во время аудиторных занятий на кафедре.

2. Теоретический дистанционный этап (ТДЭ). Изучение теоретических основ практических навыков проводится дистанционно online по размещенным на сайте учебным материалам. Предпочтительной программной средой управления обучением (СУО) видится система Moodle.

3. Практический дистанционный этап (ПДЭ). Визуальные автоматизмы практических навыков отрабатываются с помощью визуализированных тестов online, под управлением СУО Moodle.

4. Практический аудиторный этап (ПАЭ). Отработка практических навыков проводится во время аудиторных занятий на кафедре с использованием имеющихся макетов и расходных материалов.

5. Тренажерно — фантомный — аудиторный этап (ТФАЭ). Отработка практических навыков проводится во время аудиторных занятий на кафедре с использованием имеющихся макетов, фантомов, тренажеров, инструментария и расходных материалов.

6. Тренажерно-фантомно-лабораторный этап (ТФЛЭ). Отработка практических навыков проводится во время занятий в ЛПО с использованием имеющихся макетов, фантомов, тренажеров, низкореалистичных манекенов, инструментария и расходных материалов.

7. Симуляционный реактивный (СРЭ). Отработка практических навыков проводится во время занятий в ЛПО с использованием имеющихся макетов, среднереалистичных манекенов, инструментария и расходных материалов.

8. Симуляционный коммуникативный (СКЭ). Отработка практических навыков проводится во время занятий в ЛПО с использованием имеющихся макетов, высокореалистичных манекенов, роботов — симуляторов пациента, стандартизированных пациентов, инструментария и расходных материалов.

Следует отметить, что обучающиеся, которые не освоили предыдущий этап практического обучения, не могут быть допущены к последующему этапу обучения.

Обучение практическим навыкам проводится в соответствии с рекомендациями Европейского совета по реанимации (ERC). ERC рекомендует осваивать практическими навыками с использованием симуляторов и тренажеров в виде 4-х ступенчатого метода:

– 1-я ступень — преподаватель для всех слушателей группы в режиме реального времени показывает на тренажере, как правильно выполняется тот или иной навык;

– 2-я ступень — преподаватель показывает и объясняет все элементы навыка и отвечает на вопросы;

– 3-я ступень — обучающийся говорит преподавателю, как выполнять навык, а тот исполняет на тренажере его инструкции, даже если обучающийся дает неверные указания. На этой ступени обучающийся должен увидеть возможные ошибки и сам исправить их;

– 4-я ступень — обучающийся самостоятельно выполняет навык и комментирует его выполнение. Это позволяет лучше запомнить совокупность составляющих элементов навыка.

Кроме того в ряде случаев применяется методика «обучился сам — обучи коллегу», когда обучающимся, которые успешно освоили практический навык, предоставляется возможность помочь в освоении данного навыка менее успешным обучающимся.

Важным моментом обучения является аттестация. Текущая аттестация обучающихся проводится ответственным за их обучение преподавателем по каждому изучаемому практическому навыку.

Ряд простых и базовых навыков (такие как комплекция наборов для манипуляций) могут аттестоваться на этапе дистанционного обучения online. В результате прохождения аттестуемым контрольных тестов. Тест считается сданным успешно и по данному навыку выставляется оценка «Зачтено», если обучающийся выполнил его с результатом 70% и более.

Оценка навыков, которые требуют очного выполнения в присутствии преподавателя, производится на основании десяти разработанных для каждого навыка критерия. При выполнении обучающимся навыка, преподаватель выставляет ему оценку по каждому из десяти критериев по трёхбалльной системе:

- не выполнил — 0 баллов;
- выполнил частично — 0,5 балла;
- выполнил — 1 балл.

Сумма набранных баллов формирует оценку за выполнение навыка, она может составлять от 0 до 10 баллов. Если при аттестации используется десятибалльная система оценки, то выставляется оценка равная сумме набранных обучающимся баллов. При этом зачетной является оценка 4 и выше. При применении зачетной системы («Зачтено» — «Не зачтено»), зачетная оценка выставляется, если сумма набранных обучающимся баллов равна 7 и более. Результаты аттестации со всеми оценками вносятся в аттестационную (зачетную) ведомость. Аттестационная (зачетная) ведомость может быть групповой и индивидуальной.

Итоговая аттестация проводится по тем же правилам утвержденной комиссией. После завершения обучающимся выполнения навыка члены комиссии выставляют в ведомость консолидированную оценку по трёхбалльной системе за каждый из критериев выполнения навыка. Итоговая оценка формируется суммой набранных баллов.

При аттестации знаний и навыков у обучающихся с использованием клинических сценариев и симуляторов 6–7 классов реалистичности для каждого навыка должно быть разработано по 10 технических и нетехнических критериев. Оценка за каждый критерий также выставляется по трёхбалльной системе. После чего по каждому виду критериев высчитывается сумма набранных баллов. А итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$\Sigma = O_{\text{тк}}/2 + O_{\text{нк}}/2,$$

где:  $\Sigma$  — итоговая оценка за навык;

$O_{\text{тк}}$  — сумма баллов за технические критерии выполнения навыка;

$O_{\text{нк}}$  — сумма баллов за нетехнические критерии выполнения навыка.

При аттестационном выполнении практического навыка обучающимся, аттестующие не вправе задавать вопросы и давать комментарии, за исключением случая, когда аттестуемый совершил грубую ошибку, которая исключает возможность правильного выполнения навыка. В этом случае аттестация по данному навыку прекращается и аттестуемому выставляется незачетная оценка. Что не лишает аттестуемого права аттестоваться по другим практическим навыкам, если это предусмотрено программой аттестации. Несданные практические навыки подлежат повторной аттестации после дополнительной подготовки.

Таким образом, на кафедре анестезиологии и реаниматологии БГМУ разработана и внедрена современная система обучения, позволяющая повысить мотивационные установки обучающихся и результативность обучения. Внедрение СО оказанию медицинской помощи пациентам в критическом или терминальном состоянии позволяет не только объективно оценивать исходный уровень профессиональной подготовки, но и повышать его. Ожидаемым результатом перехода на такую практико-ориентированную систему обучения является значительное снижение риска профессиональных ошибок, обусловленных человеческим фактором и повышение безопасности пациентов.

#### Литература

1. Makary M. A., Daniel M. Medical error—the third leading cause of death in the US // *BMJ*. 2016. Vol. 353. P. i2139.
2. В США ошибки медиков занимают 5-е место среди причин смертности — Дроздов Игорь Николаевич [электронный ресурс]. URL: <http://www.drozdovland.ru/m/index.php?action=add&id=2059&add&rod=592> (дата доступа: 08.01.2017).
3. Holcomb, J. B. et al. Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training // *J. Trauma*. 2002. Vol. 52, № 6. P. 1078–1085–1086.
4. Ma, I. W. Y. et al. Use of simulation-based education to improve outcomes of central venous catheterization: a systematic review and meta-analysis // *Acad. Med. J. Assoc. Am. Med. Coll.* 2011. Vol. 86, № 9. P. 1137–1147.
5. Mah, J. W. et al. Mannequin simulation identifies common surgical intensive care unit teamwork errors long after introduction of sepsis guidelines // *Simul. Healthc. J. Soc. Simul. Healthc.* 2009. Vol. 4, № 4. P. 193–199.
6. Morgan P. J. et al. Efficacy of high-fidelity simulation debriefing on the performance of practicing anaesthetists in simulated scenarios // *Br. J. Anaesth.* 2009. Vol. 103, № 4. P. 531–537.
7. Симуляционное обучение по анестезиологии и реаниматологии / сост. М. Д. Горшков ; ред. В. В. Мороз, Е. А. Евдокимов. — М. : ГЭОТАР-Медиа : РОСМЕД, 2014. — 312 с. : ил.
9. Горшков, М. Д., Федоров А. В. Классификация симуляционного оборудования // *Виртуальные технологии в медицине*. 2012 № 2. С. 21–30.
10. Евдокимов, Е. А., Пасечник И. Н. Оптимизация образования в области неотложной медицины: роль симуляционных технологий // *Медицинский алфавит. Неотложная медицина*. 2013. № 3 (17). С. 8–13.
11. Пасечник, И. Н., Блашенцева С. А., Скобелев Е. И. Симуляционные технологии в анестезиологии и реаниматологии: первые итоги // *Виртуальные технологии в медицине*. 2013. № 2. С. 16–21.
12. Пасечник, И. Н., Скобелев Е. И., Крылов В. В. и др. Обучение сердечно легочной реанимации медицинского персонала

## Вопросы совершенствования учебного процесса ☆

ла санаториев // Материалы XV сессии МНО АР. Голицыно, 2014. С. 32–33.

13. *Burden, A. R., Torjman M. C., DyG. E. et al.* Prevention of central venous catheter-related blood stream infections is it time to add simulation training to the prevention bundle? // *J. Clin. Anesthesiol.* 2012. Vol. 24. P. 555–560.

14. *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. 84. P. 563–570.

15. *Barsuk, J. H., Cohen E. R., Feinglass J.* Use of simulation-based education to reduce catheter-related bloodstream infections // *Arch. Intern. Med.* 2009. Vol. 169. P. 1420–1423.

16. *McGaghie, W. C., Issenberg S. B., Cohen E. R. et al.* Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence // *Acad. Med.* 2011. Vol. 86. P. 706–711.

17. *Rodgers, D. L., Securo S. J., Pauley R. D.* The effect of high-fidelity simulation on educational outcomes in an advanced cardiovascular life support course // *Simul. Healthc.* 2009. Vol. 4. P. 200–206.

18. *Прасмыцкий, О. Т., Кострова Е. М.* Симуляционные технологии обучения студентов в медицинском университете по ведению пациентов в критических ситуациях // *Медицинский журнал.* 2015. № 2. С. 34–41.

Поступила 12.01.2017 г.