

О. Т. Прасмыцкий, Е. М. Кострова

**СИМУЛЯЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ
СТУДЕНТОВ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ПО ВЕДЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ
В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Важнейшая задача учебы в медицинском вузе – соответствие подготовки специалиста требованиям практического здравоохранения. В настоящее время симуляционное обучение – обязательный компонент профессиональной подготовки. Оно использует модель профессиональной деятельности с целью предоставления возможности каждому обуча-

ющемся выполнить профессиональную деятельность или ее элемент в соответствии с профессиональными стандартами.

Студент должен отреагировать на возникшую ситуацию, таким образом, как он это сделал бы в реальной жизни. Внедрение симуляционной технологии обучения студентов, врачей анестезиологов-реаниматологов позволяет более эффективно освоить лечебную тактику неотложных состояний.

Ключевые слова: симулятор, симуляционный центр, симуляционное обучение.

О. Т. Prasmysky, Е. М. Kostrova

SIMULYATSIONNY TECHNOLOGIES OF TRAINING OF STUDENTS AT MEDITSITSINSKY UNIVERSITY ON MAINTAINING PATIENTS IN CRITICAL SITUATIONS

The most important problem of study in medical school – compliance of training of the expert to requirements of practical health care. Now simulyatsionny training – an obligatory component of vocational training. It uses model of professional activity for the purpose of granting opportunity everyone trained to execute professional activity or its element according to professional standards.

The student has to react to the arisen situation, thus, as he would make it in real life. Introduction of simulyatsionny technology of training of students, doctors of anesthesiologists-resuscitators allows to master medical tactics of medical emergencies more effectively.

Key words: simulator, simulyatsion center, simulyatsion training.

История медицинской симуляции насчитывает многие тысячелетия и неразрывно связана с развитием медицинских знаний, ходом научно-технического прогресса и военными заказами [1–3]. К примеру, успехи химической промышленности обусловили появление пластмасс с удивительно разнообразными свойствами и, соответственно, пластмассовых манекенов; прогресс компьютерных технологий обеспечил быстрое действие математических моделей и предопределил создание виртуальных тренажеров и симуляторов пациента [2, 3, 24]. В системе отечественного здравоохранения в числе прочего появились и широко внедряются разнообразные фантомы, модели, муляжи, тренажеры, виртуальные симуляторы и другие технические средства обучения, позволяющие моделировать процессы, ситуации и иные аспекты профессиональной деятельности медицинских работников.

Джеймс Ризон, один из основоположников теории человеческого фактора, проанализировал причины возникновения ряда техногенных катастроф, в том числе и чернобыльской [15, 16, 17, 19]. Он утверждал, что допущенная ошибка может быть квалифицирована либо как «человеческая», либо как «ошибка системы». Врачебная ошибка может быть вызвана ошибкой протокола, человека или их комбинацией, поэтому столь важно развивать не только профессиональные, технические навыки, но и так называемые нетехнические навыки, связанные с человеческим фактором. Термин «нетехнические навыки» был заимствован из авиации, хотя корни его уходят в область теории управления рисками. Человече-

ская ошибка стала предметом обширных исследований по всему миру, а нетехнические навыки в анестезиологии и реаниматологии стали рабочим инструментом во многих клинических ситуациях.

Оптимальной формой приобретения нетехнических навыков является тренинг (Т). Т – смешанная форма занятия, так как подразумевает одновременное использование двух методов: информирования студента и выполнения им задания. При этом принципиальное отличие Т от других приемов обучения заключается в том, что с его помощью можно:

- 1) развивать способности к обучению;
- 2) формировать конкретные виды деятельности;
- 3) способствовать эффективным формам общения в процессе этой деятельности.

Для того чтобы это все было реализовано, необходимо три главных условия, отличающих Т от других способов обучения.

- 1) самостоятельное (чаще неоднократно) выполнение обучающимся профессиональной деятельности или ее части;
- 2) ответственность обучаемого за результат каждого выполнения через контроль правильности выполнения и обратную связь от экспертов по этой деятельности;
- 3) анализ результатов собственного выполнения для достижения поставленных результатов обучения.

К настоящему моменту накоплен достаточный опыт применения Т в образовании, в том числе и медицинском. За рубежом, где эти технологии появились раньше, накопленный опыт позволил

□ Клинический обзор

создать систему симуляционного (имитационного) обучения (СО). Ее применение призвано существенно повысить качество, эффективность и безопасность оказываемой населению медицинской помощи. Для того чтобы дорогостоящие технологии СО принесли максимальную пользу, необходимо четко определить их достоинства и недостатки, после чего поставить цели и сформулировать задачи, решение которых без этих технологий невозможно или нецелесообразно. Важнейшие преимущества СО – обучение без вреда пациенту и объективная оценка достигнутого уровня профессиональной подготовки каждого специалиста. Основной недостаток СО – его высокая стоимость [4–6, 8, 11, 13].

Открытие в УО «Белорусский государственный медицинский университет» лаборатории практического обучения (ЛПО) обусловило необходимость осмысления имеющегося опыта СО в БГМУ на кафедре анестезиологии и реаниматологии и возможностей централизованного использования в условиях ЛПО специальных муляжей, тренажеров и виртуальных (компьютерных) симуляторов, обеспечивающих создание реальности медицинских вмешательств и процедур.

Цель СО на кафедре анестезиологии и реаниматологии: повышение качества подготовки студентов, врачей-интернов и клинических ординаторов по лечению критических и терминальных состояний путем применения современных технологий освоения и совершенствования практических навыков.

Основные задачи СО:

1. Организация и обеспечение высокого уровня освоения практических профессиональных навыков по лечению критических и терминальных состояний на тренажерах и симуляторах в соответствии с утвержденными программами специальностей высшего и послевузовского профессионального образования.

2. Подготовка профессионально компетентного специалиста, способного и готового применить в клинической ситуации свои знания и практические навыки.

3. Контроль эффективности, качества формирования и совершенствования практической профессиональной компетентности на основе решения тестов, ситуационных задач и проведения практических экзаменов.

4. Изучение и внедрение передового опыта работы медицинских вузов по повышению качества обучения практическим профессиональным навыкам.

Симуляционное обучение (симуляция – от лат. Simulatio – «притворство») это ложное изображение болезни или отдельных ее симптомов, при

котором обучаемый действует в имитированной обстановке и знает об этом [4, 6, 7, 9, 11, 23]. СО – это образовательная методика технологии оказания неотложной помощи, основанная на приобретении навыков выполнения тех или иных манипуляций, уверенности в собственных силах и работе в команде согласно отработанному алгоритму. Вместе с тем, при обучении в медицинских университетах, зачастую сохраняется традиционная система подготовки, которая ориентирована на жестко сконструированные учебные дисциплины, не отличается гибкостью и информативностью образовательных программ и не обеспечивает требуемого уровня мотивации и активизации работы слушателей. При СО, главным является приобретение необходимых практических и теоретических знаний, не нанося вред здоровью человека, при сохранении полноты и реалистичности моделирования для обеспечения в условиях реанимации и ведения пациента в экстренных ситуациях строгую отработанность действий [10–12, 18, 22].

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.

Систему обучения следует построить на методе получения знаний от простого к сложному: начиная от манипуляций по сердечно-легочной реанимации для всех студентов университета, заканчивая отработкой действий в имитированных клинических ситуациях для клинических ординаторов по анестезиологии и реаниматологии. Подобная система позволит создать у обучающегося базовую систему теоретических основ и специальных навыков в сфере оказания неотложной помощи, изучение системы объективных критериев ранней диагностики угрожающих жизни состояний, их профилактики и оказания неотложной медицинской помощи в соответствии с утвержденными отраслевыми стандартами для врачебного персонала по оказанию неотложной медицинской помощи, приобретение специалистом навыков самообразования и использования с этой целью международных информационных систем и баз данных, позволяющих получать и внедрять в клиническую практику современную информацию в области неотложной медицинской помощи.

Для реализации обучения должны быть разработаны теоретический и практический курсы. Первый базируется на изучении и знании фрагментов фундаментальных дисциплин представляемых на лекциях (25% учебного времени), второй – включает работу в симуляционном классе ЛПО на манекенах (50% учебного времени) и семинарские занятия (25% учебного времени). В программу обучения должна входить работа с пациентами: курация пациентов в анестезиолого-реанимационных отделениях базовых лечебных учреждений кафедры, участие в клинко-патологоанатомических конференциях и др.

Класс СО кафедры анестезиологии и реаниматологии должен быть оборудован не только приборами используемыми в неотложных состояниях (дыхательная аппаратура, дефибрилляторы, инфузионные помпы, реанимационные укладки и др.), но и системой симуляции: манекены различных поколений: для отработки первичных навыков, для имитации элементарных клинических ситуаций и для отработки действий подготовленной группы (субординаторы, интерны, клинические ординаторы по анестезиологии и реаниматологии). При этом преподаватель с помощью компьютера как можно более полно имитирует физиологические состояния человека-манекена и дистанционно изменяет показатели состояния «пациента» по заданному сценарию. Гибкость системы позволяет применять ее для обучения и моделирования множества ситуаций, поэтому данный вид можно считать универсальной моделью для обучения оказанию помощи на догоспитальном этапе и в стационаре.

Обучающийся должен знать:

- диагностические критерии, синдромы и состояния, требующие экстренной медицинской помощи (при гипертоническом кризе, остром коронарном синдроме, нарушениях ритма сердца, кардиогенном шоке);

- основные методы реанимации при внезапной остановке кровообращения, острой дыхательной недостаточности, острой сердечной недостаточности;

- фармакодинамику лекарственных средств, применяемых в лечении больных с неотложными состояниями, побочные эффекты этих средств и способы их устранения;

- протоколы лечения данных синдромов и состояний в соответствии с международными рекомендациями.

Обучающийся должен уметь:

- выявлять общие и специфические признаки заболевания;

- оценить тяжесть состояния больного, причину этого состояния;

- индивидуализировать и применить алгоритм оказания помощи больному с неотложными состояниями с учетом особенностей течения заболевания, возраста, наличия сопутствующих заболеваний;

- определить объем и последовательность неотложных мероприятий;

- выполнить весь комплекс базовой и специализированной реанимационной помощи;

- определять оптимальный режим дозирования, выбирать правильный способ введения с учетом фармакокинетических и фармакодинамических параметров лекарственных средств;

- обосновать поставленный диагноз, план и тактику ведения больного, показания к госпитализации.

Обучающийся должен иметь навыки:

- ранней диагностики угрожающих жизни состояний; адекватной оценки степени тяжести и их причину;

- сердечно-легочной реанимации;

- обеспечения центрального, периферического или внутрикостного доступа;

- выполнения интубации трахеи;

- использования современной наркозно-дыхательной аппаратуры;

- проведение дефибрилляции с использованием автоматических и ручных дефибрилляторов;

- умения работать с различными информационными источниками по вопросам неотложной помощи.

Обучающийся должен иметь представление о принципах доказательной медицины, рациональной терапии, международных и отечественных стандартах и рекомендациях по лечению неотложных состояний.

Основные базисные знания, необходимые для СО в ЛПО:

- этиология, патогенез, клинические симптомы, классификация неотложных состояний в т. ч. и в кардиологии;

- регистрация и расшифровка ЭКГ; ИВЛ;

- закрытый массаж сердца;

- фармакология основных групп лекарственных средств, применяемых при неотложных состояниях.

Необходимый навык – работа на персональном компьютере.

Уровень компетентности: Обладание необходимыми знаниями о клинической и патологоанатомической картине неотложных состояний, заболеваниях – для обеспечения теоретического и практического фундамента в подготовке современного врача неотложной терапии. Умение в максимально ранние сроки поставить диагноз, найти его причину, выбрать наиболее эффектив-

□ Клинический обзор

ный и безопасный способ лечения. Врач должен уметь на основании существующих рекомендаций и стандартов лечения неотложных состояний, наличия и тяжести сопутствующей патологии, возможных лекарственных взаимодействий и прочих индивидуальных факторов прогнозировать эффективность и возможные побочные эффекты проводимой терапии.

Коммуникативность: Уметь грамотно и свободно использовать полученные знания и представления лечения неотложных состояний при общении с коллегами и пациентами.

Перечень практических навыков и умений, осваиваемых в ходе работы студента:

- Методы очистки верхних дыхательных путей и поддержания свободной их проходимости.
- Искусственное дыхание рот в рот, рот в нос, с помощью воздуховода, лицевой маски и дыхательного мешка.
- Непрямой массаж сердца.
- Химическая и электрическая дефибриляция миокарда, электрокардиостимуляция сердца.
- Техника снятия и чтение ЭКГ.
- Алгоритм выбора наиболее рационального способа фармакотерапии (лекарственного препарата или их комбинаций, пути введения, режима дозирования) на основе знаний эффективности, безопасности лекарственных средств (ЛС), с учетом их фармакоэкономической оценки.
- Прогнозирование нежелательных действий и эффектов взаимодействия ЛС.
- Профилактика, выявление и своевременная коррекция нежелательных действий ЛС.
- Контроль за эффективностью и безопасностью использования ЛС.
- Поиск информации по ЛС.
- Проведение первичного комплекса реанимационных мероприятий и фармакотерапии неотложных состояний.
- Умение анализировать и адекватно оценивать различные источники информации о лекарственных препаратах.

Исходный и последующий уровни теоретических знаний по неотложным состояниям определяются тестированием с интерпретацией данных в процентном отношении и последующим разбором ситуационных задач. Созданы ситуационные задачи с максимальным приближением к реальной клинической практике.

Система обучения практическим навыкам основывается на многоуровневом принципе, заключающемся в последовательном освоении и многократном повторении манипуляций с обязательным использованием современных специализированных манекенов. Практические навыки фиксируются и оцениваются преподавателем

и компьютеризированной системой-симулятором «Оживленная Анна». Оценка проводится по следующим позициям: выполнение мероприятий, предваряющих начало проведения реанимации, визуальный контроль экскурсии грудной клетки, контроль эффективности реанимационных мероприятий, отсутствие сгибания рук в локтевых суставах при компрессионных движениях, отрыв рук от грудины при закрытом массаже сердца, точность расположения рук реаниматора на грудной клетке, глубина компрессий, частота компрессионных движений, равномерность компрессий и релаксации грудной клетки, амплитуда компрессий, количество проводимых вентиляций в минуту, объём воздуха в каждой вентиляции, попадание воздуха в желудок, соотношение количества компрессий грудной клетки к числу вентиляций лёгких, период между компрессионными циклами.

Все наиболее сложные, этапы каждый обучаемый повторяются как минимум 4 раза:

- на лекции или семинарском занятии;
- на манекене – показывает преподаватель;
- выполняет самостоятельно на тренажере;
- видит со стороны своих сокурсников, где отмечает ошибки.

Внедрение симуляционной системы подготовки студентов и врачей оказанию неотложной медицинской помощи позволяет более эффективно усваивать тематические знания (до 85 % верного решения ситуационных задач и тестов) и успешно осваивать практические навыки (до 90% точного выполнения основных манипуляций). Цель обучения сводилась к алгоритмизации действий в неотложных ситуациях, освоению навыков дефибриляции. Таким образом, внедрение симуляционной технологии обучения студентов, врачей анестезиологов-реаниматологов позволит более эффективно освоить мероприятия и тактику при неотложных состояниях [14–16, 19, 21, 23].

Практическая подготовка обеспечивается путем участия в осуществлении медицинской деятельности под контролем преподавателей университета. Пациент должен быть проинформирован, и он вправе отказаться от участия обучающем процессе. Преимущества симуляционного тренинга [2, 4, 6, 8, 11]:

Получить согласие пациента на участие в оказании ему медицинской помощи студентам и стажерам становится труднее. Внедрение дополнительного, но обязательного этапа аттестации в условиях симуляционного обучения профессиональной деятельности для каждого студента, а также распространение информации всех возможностей этого этапа подготовки специалистов, среди пациентов могли бы изменить эту ситуа-

цию. Симуляционное обучение должно проводиться специально обученными штатными инструкторами (преподавателями-тренерами), которые совместно с практикующими специалистами будут создавать и накапливать различные сценарии, вести методическую работу, а также совместно с техническими работниками (техниками и инженерами) разрабатывать и поддерживать в рабочем и безопасном состоянии средства обучения (программное обеспечение, компьютеры, тренажеры, симуляторы, фантомы, модели и профессиональное оборудование) на основе системы инженерно-технического обслуживания и снабжения расходными материалами. В случае правильного функционирования симуляционного обучения все участники здравоохранения будут достигать собственные цели.

- Клинический опыт в виртуальной среде без риска для пациента.
- Объективная оценка достигнутого уровня мастерства.
- Не ограничено число повторов отработки навыка.
- Тренинг в удобное время, независимо от работы клиники.
- Отработка действий при редких и жизнеугрожающих патологиях.
- Часть функций преподавателя берет на себя виртуальный тренажер.
- Снижен стресс при первых самостоятельных манипуляциях.
- Для симуляционного обучения характерны следующие принципы.

1. Этапность – освоение практических навыков и умений идет от простого к сложному, повторяясь на более высоком уровне реалистичности. Обучение начинается с простейших фантомов и заканчивается на высокотехнологичных роботах-симуляторах. **2. Модульность** – учебная программа делится на учебные модули, каждый из которых строится по принципу достижения определенного уровня практических навыков или умений по конкретному направлению. Завершение программы учебного модуля и переход к следующему возможны лишь при условии освоения уровня мастерства практических навыков и умений до автоматизма. Результат должен быть подтвержден объективными параметрами при тестировании на симуляторах. **3. Ориентированность на результат** – процесс обучения направлен на приобретение практических умений и навыков, необходимых для самостоятельной врачебной деятельности, формирования клинического мышления обучающихся. **4. Мультидисциплинарность** – этот принцип построения учебного процесса позволяет осуще-

ствить комплексный подход к лечению пациента, что является одним из главных принципов формирования клинического мышления врача [15, 16, 18, 20, 22, 24].

Каждый симуляционный модуль, осуществляемый в виде тренингов, должен непременно иметь следующие четыре части: 1) входной контроль уровня подготовленности, инструктаж, постановка целей и задач тренинга (до 20% времени); 2) непосредственное выполнение учебного задания; 3) дебрифинг, обсуждение выполнения; 4) итоговое выполнение (до 10% времени). На вторую и третью часть должно отводиться не менее 70% времени, при этом в зависимости от вида компетенций распределение между ними может соотноситься от 60:10 для отдельных навыков до 30:40 для профессиональной деятельности в целом [5, 6, 9, 13].

Тренинг основан на выполнении действия в процессе специально организованного интерактивного общения с преподавателем и другими обучающимися, поиск «новых» знаний и устранение собственных ошибок. Компоненты учебного модуля: 1. Тест, вводный инструктаж. 2. Основная часть. 3. Дебрифинг. 4. Итоговое выполнение, тест.

На симуляционном занятии приоритетом становится именно учебная задача, в процессе которой допустим негативный исход медицинской помощи, чтобы обучающийся почувствовал всю меру своей ответственности.

Разработка сценария симуляционного занятия предусматривает этапное развитие болезни и реакцию робота на терапевтическое вмешательство. Перед созданием сценария необходимо определиться с количеством этапов, их длительностью и вариантами перехода от одного к другому. Наполнение этапов параметрами зависит от клинической ситуации. В вводной части сценария студентам сообщают основные сведения о пациенте: пол, возраст, рост, массу тела, профессию, аллергоанамнез, сопутствующую патологию. Также необходимо описать и имитировать место оказания помощи: домашние условия, приемное отделение, палата ОРИТ и т. д. Далее следует история настоящего заболевания. Например, развитие анафилактического шока на внутривенное введение антибиотика. Участниками клинического сценария на начальном этапе являются врач-терапевт и медицинская сестра. Анафилактическая реакция может развиваться в любом отделении. Далее рассмотрим стадийное развитие клинического сценария. Состояние пациентки после введения антибактериального средства стало ухудшаться. Появились жалобы на плохое самочувствие, чувство нехватки воздуха, кожный зуд и высыпания. При осмотре

□ Клинический обзор

больная несколько возбуждена, неадекватна. Частота сердечных сокращений – 100 в минуту, артериальное давление (АД) – 100/50 мм рт. ст., частота дыхательных движений (ЧД) – 24 в минуту. Действия студента. Предполагается, что студент соберет анамнез (используется встроенный микрофон, помощник отвечает на вопросы), вызовет реанимационную бригаду, прекратит введение препарата, измерит АД, ЧСС, ЧД, оценит проходимость дыхательных путей, начнет ингаляцию кислорода, присоединит кардиомонитор и оценит SpO₂. Кроме того, через внутривенный катетер введет раствор адреналина и начнет капельное введение физиологического раствора. Если все эти действия занимают менее 120 с, сценарий автоматически переходит в стадию 5, если более – в стадию 2. Уровень сознания пациентки прогрессивно ухудшается. ЧСС – 120 в минуту, АД – 90/60 мм рт. ст., ЧД – 30 в минуту, SpO₂ снижается до 80% при дыхании атмосферным воздухом. Действия студента: он должен вызвать помощь, ввести адреналин, обеспечить проходимость дыхательных путей и начать ИВЛ. Если в течение 120 с не введен адреналин, сценарий переходит в стадию 3, если введен – в стадию 5. Больная без сознания. Появляется цианоз. ЧСС – 130 в минуту, АД – 70/40 мм рт. ст., ЧД – 36–40 в минуту, SpO₂ – 75%. Действия студентов те же, что и на предыдущей стадии. Если не проводятся необходимые вмешательства, сценарий через 4 мин переводится на следующую стадию. Состояние больной прогрессивно ухудшается: выраженный цианоз, ЧСС – 140 в минуту, АД – 50/30 мм рт. ст., ЧД – 40 в минуту, SpO₂ не определяется из-за низкого давления. Если не восстановлена проходимость дыхательных путей и не введен адреналин, констатируется клиническая смерть, и сценарий начинают отрабатывать заново. Пациентке введен адреналин, проводят внутривенную инфузию физиологического раствора. Состояние улучшается: АД повышается до 130/80 мм рт. ст., ЧСС – 130–140 в минуту, ЧД – 24 в минуту, SpO₂ составляет 90–91%. Состояние пациентки стабилизировалось. Больная в сознании, кожные покровы бледно-розовой окраски. ЧСС – 90 в минуту, АД – 110/70 мм рт. ст., ЧД – 20 в минуту, SpO₂ – 92% при ингаляции кислорода через носовые катетеры. Пациентку транспортируют в ОРИТ для дальнейшего лечения. Цель этого сценария – обучение оказанию помощи при развитии анафилактического шока. Во время демонстрации отрабатываются и оцениваются следующие навыки. 1. Умение собрать анамнез. 2. Диагностика аллергической реакции. 3. Определение ЧСС, АД, ЧД, SpO₂. 4. Умение пользоваться кардиомонитором и пульсоксимет-

ром. 5. Восстановление проходимости дыхательных путей и проведение ИВЛ. 6. Обеспечение венозного доступа и проведение внутривенного введения лекарственных средств. 7. Правильность выбора дозы лекарственных препаратов. 8. Алгоритм лечения анафилактического шока. 9. Умение оценить эффект лечения. 10. Лидерские качества и командная работа. Завершается клинический сценарий отчетом студента о проделанной работе с обоснованием диагностических и лечебных мероприятий. Использование моделирования клинических сценариев на роботах-симуляторах в образовательном процессе гарантирует повышение качества обучения. При этом происходят усвоение и актуализация профессиональных знаний, умений, навыков, формирование клинического мышления. В процессе отработки клинического сценария, возможно, его многократное повторение, что позволяет исправить ошибки, выявленные при первоначальном «прогоне». Написание сценария должно быть согласовано с действующими стандартами оказания помощи. В приведенном сценарии допустима импровизация, в частности, при развитии клинической смерти можно отработать комплекс СЛМР. Благодаря клиническим сценариям осуществляется отработка навыков помощи при состояниях, которые в жизни встречаются достаточно редко.

При этом симуляционное обучение не является панацеей и ни в коем случае не заменяет обучение «у постели больного» – обе технологии в современном образовательном процессе должны органично дополнять друг друга. Практическая подготовка обеспечивается путем участия в осуществлении медицинской деятельности под контролем преподавателей университета. Пациент должен быть проинформирован, и он вправе отказаться от участия обучающем процессе.

Внедрение симуляционного обучения в подготовку специалистов по анестезиологии-реаниматологии имеет такие преимуществами, как:

- 1) отсутствие риска для пациента и обучающегося;
- 2) координация действий обучающихся в ходе командного тренинга;
- 3) неограниченное количество тренингов и их повторов;
- 4) неограниченная длительность учебного процесса;
- 5) эффективная отработка действий при редких клинических ситуациях;
- 6) уменьшение влияния стрессовых факторов при первых инвазивных процедурах на пациентах;
- 7) возможность объективной оценки уровня практической готовности врача, проведение тестирования, аттестации, сертификации и экзаменов.

Таким образом, клиническое моделирование позволяет в реальном времени сформировать навык практической работы врача без последствий для здоровья пациента. Во время занятий на специальных манекенах-тренажерах курсанты отрабатывают базовые диагностические и лечебные манипуляции.

Симуляционная образовательная программа дает возможность моделировать контролируемые, безопасные и воспроизводимые близко к реальности неотложные состояния. Данная программа позволяет адаптировать обучение под конкретные задачи и достигать высшей эффективности обучения клинической диагностике.

Конечным инновационным результатом созданной программы является разработка механизма формирования индивидуальных образовательных и практических навыков у студентов, интернов, ординаторов и врачей различных специальностей в лечении неотложных состояний.

Внедрение СО оказанию экстренной медицинской помощи пациентам в критическом состоянии позволяет объективно оценивать исходный уровень профессиональной подготовки, повышать уровень компетенции, предотвращать ошибочные действия врачей в urgentных ситуациях.

Литература

1. Блохин, Б. М., Гаврютина И. В., Овчаренко Е. Ю. Симуляционное обучение навыкам работе в команде // *Виртуальные технологии в медицине*. – 2012. – № 1. – С. 18–20.
2. Габа, Д. М., Фиш К. Дж., Хаурд С. К. Критические ситуации в анестезиологии / пер. с англ. – М.: Медицина, 2000. – 440 с.
3. Горшков, М. Д., Федоров А. В. Классификация по уровням реалистичности оборудования для обучения эндхирургии // *Виртуальные технологии в медицине*. – 2012. – № 1. – С. 35–39.
4. Горшков, М. Д., Федоров А. В. Классификация симуляционного оборудования // *Виртуальные технологии в медицине*. – 2012. – № 2. – С. 21–30.
5. 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.
6. Пасечник, И. Н., Блащенко С. А., Скобелев Е. И. Симуляционные технологии в анестезиологии и реаниматологии: первые итоги // *Виртуальные технологии в медицине*. – 2013. – № 2. – С. 16–21.
7. Пасечник, И. Н., Скобелев Е. И., Алексеев И. Ф. и др. Роль современных симуляционных технологий в подготовке анестезиологов-реаниматологов с учетом пропедевтики и физиологических особенностей роботов-симуляторов // *Тезисы докладов I Всероссийской конференции по симуляционному обучению в медицине критических состояний с международным участием*. – М., 2012. – С. 73–77.
8. Пасечник, И. Н., Скобелев Е. И., Крылов В. В. и др. Обучение сердечно легочной реанимации медицинского персонала санаториев // *Материалы XV сессии МНО АР*. – Голицыно, 2014. – С. 32–33.
9. Свиштунов, А. А., Шубина Л. Б., Грибков Д. М. и др. Тьютеры вариант решения кадровых проблем симуляционных центров // *Виртуальные технологии в медицине*. – 2014. – № 1. – С. 14–23.
10. 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.
11. Burden, A. R., Torjman M. C., Dy G. 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.
12. Cohen, E. R., Feinglass J., Barsuk J. H. et al. Cost savings from reduced catheter-related blood stream infection after simulation-based education for residents in a medical intensive care unit // *Simulation Healthcare*. – 2010. – Vol. 5. – P. 98–102.
13. 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.
14. Hallikainen, H., Väisänen O., Randell T. et al. Teaching anaesthesia induction to medical students: comparison between full-scale simulation and supervised teaching in the operating theatre // *Eur. J. Anaesth.* – 2009. – Vol. 26. – P. 101–104.
15. Holcomb, J. B., Dumire R. D, Crommett J. W. et al. Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training // *J. Trauma*. – 2002. – Vol. 52. – P. 1078–1085.
16. Mai, W. Y., Brindle M. E., Ronksley P. E. Use of simulation-based education to improve outcomes of central venous catheterization: a systematic review and meta-analysis // *Academic Medicine*. – 2011. – Vol. 86. – P. 1137–1147.
17. Mah, J. W., Bingham K., Dobkin E. D. et al. Mannequin simulation identifies common surgical intensive care unit teamwork errors long after introduction of sepsis guidelines // *Simulation in Healthcare*. – 2009. – Vol. 4. – P. 193–199.
18. 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.
19. Morgan, P. J., Tarshis J., LeBlanc V. et al. Efficacy of high-fidelity simulation debriefing on the performance of practicing anaesthetists in simulated scenarios // *Br. J. Anaesth.* – 2009. – Vol. 103. – P. 531–537.
20. Murin, S., Stollenwerk N. S. Simulation in procedural training: at the tipping point // *Chest*. – 2010. – Vol. 137. – P. 1009–1011.
21. Okuda, Y., Bond W., Bonfante G. et al. National growth in simulation training within emergency medicine residency programs, 2003–2008 // *Acad. Emerg. Med.* – 2008. – Vol. 15. – P. 1113–1116.
22. 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.
23. Savoldelli, G. L., Naik V. N., Park J. et al. Value of debriefing during simulated crisis management: oral versus video-assisted oral feedback // *Anesthesiology*. – 2006. – Vol. 105. – P. 279–285.
24. Singer, B. D., Corbridge T. C., Schroedl C. J. et al. First-year residents outperform third residents after simulation-based education in critical care medicine // *Simul. Healthc.* – 2013. – Vol. 8. – P. 67–72.

Поступила 9.02.2015 г.