

НОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИМУЛЯТОРЫ-МАНЕКЕНЫ ДЛЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБУЧЕНИИ

Рузиев А.М.

*магистр кафедры Анестезиологии-реаниматологии и
экстренной медицинской помощи*

*Андижанский государственный медицинский институт
Исмаилов О.А.*

*ассистент кафедры Анестезиологии-реаниматологии и
экстренной медицинской помощи*

Андижанский государственный медицинский институт

Использование тренажеров и имитаторов стало неотъемлемой частью медицинского образования, подготовки кадров, а также научных исследований. Обучение с помощью тренажеров в настоящее время принято во многих различных областях медицины, выходящих за пределы анестезиологии. Манекены-тренажеры и симуляторы являются лишь инструментами для эффективного обучения. Образование, обучение, подготовка и общая компетентность обучающихся имеют первостепенное значение. Необходимо понимание владения и поддержания врачами независимо от специальности навыков по базовой сердечно-легочной реанимации. Обучение практическим навыкам современной сердечно-легочной реанимации стало одной из важнейших составляющих обучения различных категорий учащихся системы последипломного образования.

Ключевые слова: инновации, образование, муляжи, манекены, имитаторы.

The use of medical dummies has become an integral part of medical education, training and research. Simulation-based training is now accepted in many different fields of medicine besides anesthesiology. Simulation mannequins and simulators are just tools for effective training. Education, training and general competence of instructors are of great importance. It is necessary for physicians and specialists, to understand the significance of regular training of their basic cardiopulmonary resuscitation skills. Practical skills in training up-to-date CPR has become one of the most important components in training ovarious categories of students in postgraduate education.

Key words: innovations, education, dummies, mannequins, simulators

В авиации обучение пилотов происходит преимущественно с использованием современных тренажеров (симуляторов-манекенов), которые

также применяются для оценки или контроля практических навыков. В подготовке пилотов симуляционный тренинг шел рука об руку с развитием авиационной техники. Так, симуляционное медицинское обучение в период новейшей истории опиралось на успехи симуляционного тренинга в других отраслях, связанных с риском для жизни практического обучения в реальных условиях, прежде всего в авиации [5]. Возможность обучения врачей с использованием инновационных технологий симуляционного обучения является одновременно и реалиями сегодняшнего образовательного процесса, и перспективным направлением [1]. Одним из главных направлений в сфере высшего медицинского образования является необходимость значительного усиления практического аспекта подготовки будущих врачей при сохранении должного уровня теоретических знаний [4].

Анестезиология-реаниматология – это наука о жизнеобеспечении, вплоть до временного замещения (протезирования) жизненно важных функций при критических состояниях, и специальность со значимой мануальной составляющей. Каждый анестезиолог-реаниматолог должен обладать широким набором практических навыков и умений. Врачи всех специальностей и прежде всего анестезиологи-реаниматологи должны владеть практическими навыками по сердечно-легочной реанимации (СЛР). Современная тактика СЛР является предметом международных стандартов, всецело основанных на принципах доказательной медицины и пересматриваемых в США и Европе один раз в пять лет («Guidelines АНА/ACC on CPR», ноябрь 2015 года; полный текст опубликован в журналах «Circulation» и «Resuscitation») [2]. Авторитетные международные рекомендации разрабатываются совместно экспертами Американской ассоциации кардиологов и Европейского совета по реанимации. Рекомендации по СЛР опираются на регулярно проводимые за рубежом научные исследования в этой области, формирующие современные подходы к технике СЛР. В подготовке международных рекомендаций по СЛР 2015 года принимали участие 250 экспертов из 39 стран, был привлечен Международный согласительный комитет по реанимации (The International Liaison Committee on Resuscitation, ILCOR) [3]. Процедура экспертных оценок проходила по новым протоколам и стандартам системных анализов, предложенным ILCOR. Использована новая система классификации для классов рекомендаций и уровней доказательности. Можно спасти людей с внезапной остановкой кровообращения или потерей сознания в общественном месте или далеко за городом, если кто то быстро окажет первую помощь для поддержания жизни, а затем вызовет машину «скорой помощи». Многие жизни могли бы быть спасены, если бы первый человек

(очевидец), пришедший на помощь, владел приемами СЛР. Раннее начало реанимации и ранняя дефибрилляция (в пределах 1–2 минут) могут повысить выживаемость до 60% и более. Принципы СЛР нельзя изучать только теоретически, они обязательно должны быть подкреплены практическими навыками. Успех оживления зависит именно от технической (практической) составляющей СЛР. С этой целью для обучения практическим навыкам применяются специальные манекены тренажеры, позволяющие имитировать весь процесс проведения СЛР. В 1960 году American Heart Association запустила программу повышения квалификации по СЛР для врачей (обучение непрямому массажу сердца (НМС), дыханию «рот ко рту», наружной дефибрилляции) и первые обучающие курсы для широкой публики. Истоки современной СЛР исходят от Петера Сафара (Peter Safar), заведующего анестезиологией городской больницы г. Балтимора (США), который разработал принципы (азбуку) СЛР и для мнемонического запоминания разбил процесс на три этапа (АВС):

А (Airway) – дыхательные пути;

В (Breathing) – дыхание;

С (Chest compressions) – массаж грудной клетки (НМС).

В 1957 г. Петер Сафар опубликовал книгу «ABC of Resuscitation», где подробно изложил основы СЛР, что буквально перевернуло представления о принципах оказания неотложной помощи. Его работа привлекла всемирное внимание, в том числе и в Норвегии [4]. По настоящее время во всем мире, в том числе и у нас в России, Петер Сафар считается основоположником теоретических и практических основ современной СЛР, сформировавшим концепцию СЛР, а его «азбука» (методика СЛР), дошедшая до рубежа веков, осталась практически неизменной (с 2010 года – САВ). Врач, не знающий азбуки Сафара, не может считать себя полностью «грамотным», сколько бы вузовских дипломов ни имелось на его счету. Но залогом успеха СЛР является овладение необходимыми практическими навыками. Именно предприниматель Асмунд Лаэрдал, воодушевленный рассказом о новейшем медицинском открытии своего знакомого, норвежского доктора Бьорну Линду (Bjorn Lind), изготовил первый опытный образец манекена для отработки одного из элементов СЛР – приемов искусственного дыхания. Пособие было представлено медицинской общественности. В 1960 году изобретатель СЛР Петер Сафар дал изделию высокую оценку. В дальнейшем по его предложению в манекен была встроена пружина, имитирующая сопротивление грудной клетки, что позволило отрабатывать полный цикл

навыков СЛР. Поскольку лицо манекена было изготовлено с гипсового слепка лица неизвестной французской девушки, утонувшей в реке Сене в XIX веке, манекен получил торговое название «Ресаски Энн» (англ. Resusci Anne – «Оживленная Анна»). Реаниматологи в шутку называют Ресаски Энн «самой часто целуемой девушкой всех времен». В соответствии с международными стандартами по проведению СЛР 2010-го и 2015 годов модифицирован основной практический алгоритм (азбука) базовой СЛР Петера Сафара взрослым, пострадавшим от остановки сердца. Он заключается в отказе от первичной дыхательной реанимации (проведения искусственного дыхания). Необученные непрофессиональные спасатели или простые очевидцы внезапной остановки сердца, произошедшей на улице или в госпитале, должны проводить СЛР без искусственных вдохов, следуя методике «Hands only» – «только руки» под руководством диспетчера или самостоятельно не менее 10 минут. Считается, что именно при такой новой последовательности оживления, сокращающей время до первого компрессионного нажатия, большее количество пострадавших от внезапной остановки кровообращения получают помощь от случайных свидетелей. Важнейшей в триаде А (Airway), В (Breathing) и С (Compressions) является циркуляция (С). Кислород содержится в крови в адекватных количествах как минимум первые десять минут после внезапной остановки сердца. Искусственная циркуляция обеспечивает транспорт этого кислорода, и не наблюдается снижения выживаемости при проведении СЛР посредством только компрессий грудной клетки. Даже полная окклюзия верхних дыхательных путей первые 6 минут не ухудшает выживаемости, если проводится непрямой массаж сердца. Кроме того, если обученный непрофессиональный реаниматор умеет делать искусственное дыхание, он должен чередовать компрессионные сжатия с искусственным дыханием в соотношении 30:2. Эффективность реанимационных мероприятий в большей степени зависит от правильной техники их проведения. Сделать эту технику безукоризненной можно исключительно в процессе практического освоения комплекса СЛР с использованием специальных обучающих устройств – манекенов.

Характеристика используемых методов обучения. Обучение современной СЛР предполагает теоретическую подготовку в виде лекций и семинарских занятий и овладение практическими навыками на манекенах-имитаторах пациента. Манекены-имитаторы пациента – сложные механические полноростовые модели человека, снабженные электронными устройствами, которые дают оценку правильности выполнения манипуляции (например, подача звукового и светового сигнала при надлежащем выполнении СЛР).

Практическое занятие на манекенах Resusci Anne – это углубленное изучение раздела общей реаниматологии, протоколов диагностики и реанимации, возможность овладеть практическими навыками, направленными на обеспечение проходимости верхних дыхательных путей, многократной отработки на высококласном манекене навыков проведения СЛР в различных клинических условиях возникновения терминального состояния: асистолия, электромеханическая диссоциация, фибрилляция желудочков. Приобретение указанных навыков обучающимися (студентами, интернами/ординаторами, слушателями, населением) способствует развитию клинического мышления и оптимизирует тактику в экстремальных ситуациях. По нашему мнению, наилучшими образцами для обучения СЛР являются тренажеры и манекены фирмы «Laerdal» (Норвегия), используемые для отработки навыков СЛР в Центре манипуляционных навыков Кировского ГМУ:

1. торс для практики интубации;
2. тренажер реанимации с интерактивным имитатором аритмии;
3. тренажер реанимации «Resusci Anne Skill Reporting, Laerdal»;
4. педиатрический тренажер жизнеобеспечения.

Обучение и тренинг СЛР проводятся в специально оснащенной учебной комнате Центра манипуляционных навыков. Преподаватель излагает и демонстрирует методику проведения СЛР на манекене в соответствии с действующими последними современными стандартами СЛР 2015 года. Обучающегося просят выполнить 5 циклов базовой СЛР на манекене тренажере Resusci Anne Skill Reporting, Laerdal. Манекен заранее укладывается на кушетке или на полу (соблюдение правила «твердой поверхности»). Проведение СЛР двумя участниками способствует не только улучшению практических навыков СЛР, но и формированию навыков работы в команде. Во время выполнения манипуляций происходит непрерывная инструментальная и визуальная оценка качества работы обучающегося.

Компьютерная система контроля и регистрации навыков Laerdal для обучающихся имеет неоспоримые преимущества:

- обучающиеся могут совершенствовать свои навыки СЛР при помощи визуальных кривых выполнения действий и хронометрии важных реанимационных действий в режиме реального времени;

- после завершения выполнения задания графическое и цифровое заключения можно использовать для сравнения индивидуальной работы обучающегося с рекомендациями.

Особенности манекенов Resusci Anne:

1. реалистичная анатомия, включая наклон головы, выведение подбородка, глубину и силу сжатия грудной клетки;
2. датчик показывает правильное расположение рук;
3. система вентиляции обеспечивает соответствующую экскурсию грудной клетки при ИВЛ методом «рот ко рту» или с помощью маски и мешка Амбу;
4. беспроводная связь с Sim Pad Skill Reporter с помощью программного обеспечения Skill Reporter;
5. проводная связь со Skill Guide;
6. возможность моделировать различное сопротивление грудной клетки: жесткое, приблизительно 60 кг, среднее – примерно 45 кг и малое – примерно 30 кг.

Работа на манекенах позволяет:

1. обеспечить проходимость верхних дыхательных путей (тройной прием Сафара);
2. проводить ИВЛ методом «рот ко рту» и с помощью мешка Амбу;
3. проводить непрямой массаж сердца;
4. определять эффективность СЛР;
5. оценивать результаты выполнения;
6. осуществлять обратную связь обучающегося с преподавателем;
7. осуществлять мониторинг ЭКГ;
8. проводить электрическую дефибрилляцию.

Диагностика практических навыков включает в себя оценку выполнения НМС, искусственной вентиляции легких простейшими экспираторными методами: «рот ко рту», «рот к носу» или мешком Амбу. Эффективность выполнения НМС включает в себя подсчет частоты компрессий грудной клетки в минуту, определение требуемой глубины компрессий, способ

поиска идеального места расположения рук при проведении компрессий, полное расправление грудной клетки или недопущение остаточной компрессии во время проведения компрессий, подсчет количества компрессий в цикле, измерение интервала между циклами компрессий инструментально с помощью имеющегося манекена Resuscі Anne. Также во время проведения непрямого массажа сердца визуально оценивается положение обучающегося относительно манекена, количество смещений рук на область ребер, количество смещений рук выше места компрессий, метод выполнения компрессий (пальцами, одной/двумя руками), степень соприкосновения рук с грудной клеткой пациента. Инструментальная оценка вентиляции легких с помощью манекена Resuscі Anne заключается в контроле необходимого объема вентиляции, времени проведения вентиляции, подсчете количества вдуваний в цикле. Визуальная оценка включает метод проведения вентиляции, способ открытия и поддержания проходимости дыхательных путей, закрывание носа во время вдуваний, определение амплитуды экскурсии грудной клетки, количества попыток вдуваний, а также положение рук на голове пациента во время вдуваний. Таким образом, манекен Resuscі Anne имеет четкие анатомические ориентиры и реалистичные ощущения компрессии/вентиляции при обучении правильной технике выполнения СЛР. Критерии оценки освоения практических умений

1. «Зачтено» – обучающийся демонстрирует мануальные навыки СЛР взрослому пациенту в конкретной ситуации при работе в команде; допускает некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет; анализирует результаты собственных действий.

2. «Не зачтено» – не владеет техникой выполнения СЛР или делает грубые ошибки при ее выполнении, не знает особенностей СЛР взрослого пациента, не может самостоятельно исправить ошибки. Обучение основам СЛР включает просмотр учебного видеофильма по основам СЛР «СЛР для граждан» (30 минут), тематических видеороликов по технике СЛР, решение ситуационных задач и процедуру тестирования, что, безусловно, способствует закреплению полученных теоретических знаний и практических навыков по проведению СЛР. Заключение Таким образом, в последнее время растет понимание того, что традиционных методов обучения специальности «анестезиология-реаниматология» и соответствующим практическим навыкам становится недостаточно. Компьютерные симуляторы и манекены играют важную роль в заполнении

пропасти между теорией и практикой и должны стать неотъемлемой частью обучения. Особенно это очевидно при обучении СЛР. Компьютерные симуляторы и манекены тренажеры различных уровней сложности позволяют приобрести навыки и изучить алгоритм действий в различных ситуациях в безопасных условиях для пациента и обучающегося. Обучение с использованием такой инновационной технологии требует проверки знаний и их контроля, который должен осуществляться либо электронными методами, либо опытными преподавателями клиницистами. Однако необходимо понимать и тот факт, что компьютерное обучение лишь дополняет, а отнюдь не заменяет клиническое обучение врача.

Список литературы

1. Балкизов З.З. Непрерывное медицинское образование. Применение симуляционных технологий в ЛПУ // *Здравоохранение*. 2011. № 10. С. 44–49.
2. Методические рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского Совета по реанимации (пересмотр 2015 г.) / под ред. чл.-корр. РАН В.В. Мороза. Москва. 2016. 519 с.
3. Обзор рекомендаций Американской ассоциации сердечных заболеваний по СЛР и неотложной помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях от 2015 года / *Guidelines CPR ECH American Heart Association*, 2015. 44 с.
4. Симуляционное обучение по анестезиологии и реаниматологии / сост. М.Д. Горшков, ред. В.В. Мороз, Е.А. Евдокимов. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2014. 312 с.
5. Nestel D. et al. Confederates in health care simulations: not as simple as it seems // *Clin. Simul. Nurs.* 2014. Vol. 10. Issue 12. P. 611–616.