

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ НАВЫКОВ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ

**Н.Г. Косцова, Ж.Г. Тигай, докт. мед. наук, Т.Х. Юсупов, А.И. Бадретдинова**

Медицинский институт «Российский университет дружбы народов»

Центр симуляционного обучения,

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

**E-mail:** [archelaya@yandex.ru](mailto:archelaya@yandex.ru)

**Проведены анализ навыков медицинских работников, пришедших на однодневный тренинг по базовой сердечно-легочной реанимации, анализ качества «выживаемости» знаний в зависимости от срока давности прохождения симуляционного тренинга в соответствии с международно-стандартизованными протоколами.**

*Ключевые слова:* симуляционный тренинг, сердечно-легочная реанимация, командная работа.

Для цитирования: Косцова Н.Г., Тигай Ж.Г., Юсупов Т.Х., Бадретдинова А.И. Использование симуляционных технологий для оптимизации выполнения навыков реанимационной помощи. Медицинская сестра. 2018; 20 (5): 45–49. <https://doi.org/10.29296/25879979-2018-05-12>

Основной проблемой российской системы медицинского образования является недостаточная квалификация обучающихся в области практического владения алгоритмами действий в экстренных ситуациях. Существующая система подготовки врачей не уделяет достаточного внимания практическим мануальным навыкам. Теоретическое обучение без преподавания практических навыков не позволяет подготовить специалиста к работе с неотложными состояниями. Знания большинства обучаемых не соответствуют международным рекомендациям по оказанию неотложной помощи и недостаточно систематизированы [1].

Согласно эпидемиологическим данным, выживаемость больных после остановки сердца и дыхания на догоспитальном этапе составляет 5–10%, а на госпитальном – 15–17% [2–4]. Низкие показатели выживаемости являются следствием неправильной и несвоевременной медицинской помощи [5]. Многочисленные исследования указывают на возможность предотвращения смертельных исходов в 6,1% [6] случаев; в 80% случаев допускаются врачебные ошибки вследствие отсутствия навыков работы в команде. Выявлена зависимость между вы-

живаемостью после остановки сердца и качеством сердечно-легочной реанимации [7–10]. Исход напрямую зависит от момента начала искусственной вентиляции легких (ИВЛ), непрямого массажа сердца и их эффективности [11, 12]. При начале сердечно-легочной реанимации в первые 8 мин после остановки сердца выживаемость увеличивается на 20% [5, 13], а применение дефибриллятора в сочетании с базисной сердечно-легочной реанимацией в первые 3–5 мин после остановки сердца увеличивает выживаемость до 75%. Следовательно, каждая минута бездействия повышает смертность на 7–10% [14, 15].

Успешное проведение сердечно-легочной реанимации зависит не только от конкретных знаний и умений отдельного врача, но и от слаженной работы всего медицинского персонала [16]. Многочисленные исследования показали, что во время оказания неотложной помощи на положительный исход влияют не только знания и компетенция членов команды, но и компетенция ее лидера [17]. Структурный подход в случае командной работы особенно важен при оказании экстренной медицинской помощи, когда нет возможности решать все необходимые задачи одновременно [18].

Самым эффективным и безопасным методом решения данной проблемы является клиническое моделирование неотложных ситуаций в условиях, максимально приближенных к реальным, с абсолютной безопасностью для пациента, возможностью быстрого получения обратной связи, повторения клинического сценария до достижения успешного результата [16, 17].

Нами изучена «выживаемость» реанимационных навыков у врачей, уже имеющих такие навыки и пришедших на однодневный тренинг – модуль по базовой сердечно-легочной реанимации. Мы определяли оптимальный срок повторения симуляционного тренинга, влияние модуля индивидуального и группового обучения на качество выполнения навыков сердечно-легочной реанимации в соответствии с международно-стандартизованными протоколами.

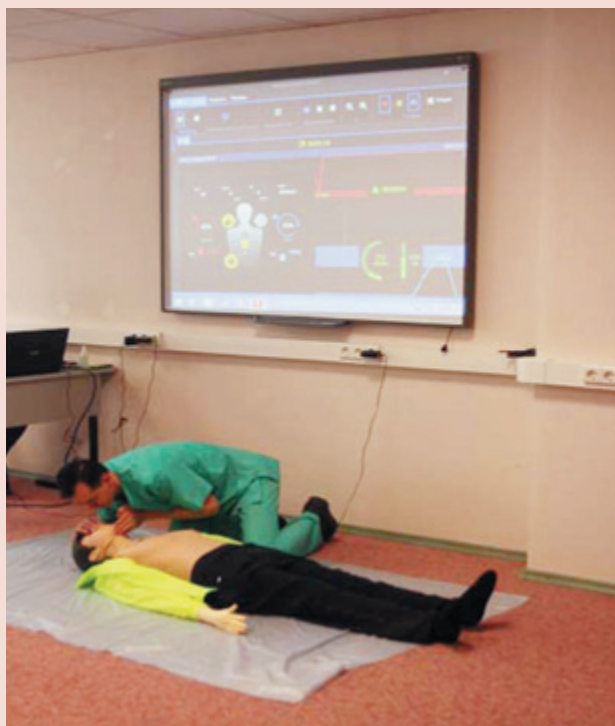


Рис. 1. Роботизированный комплекс RODAM

Группу наблюдения составили 90 врачей, средний возраст которых –  $45,1 \pm 10,6$  года, давность окончания медицинского института –  $18,2 \pm 11,1$  года; женщин было 67%, мужчин – 33%; врачи пришли на однодневный тренинг по базовой сердечно-легочной реанимации. Все испытуемые были разделены на 3 группы в зависимости от давности прохождения тренинга по базовой сердечно-легочной реанимации: до 1 года (1-я группа), от 1 до 2 лет (2-я группа),  $\geq 2$  года (3-я группа).

Перед началом тренинга проводилось анонимное анкетирование с оценкой исходного уровня практических и теоретических знаний согласно алгоритму European Resuscitation Council (2015); затем следовали брифинг, работа на симуляторе, контрольное тестирование уровня знаний и практических навыков по тем же показателям. Впоследствии добровольцы ( $n=20$ ) приняли участие в обучении командной технологии (Team-based Learning) [18–20]. Сравнивали зачетные результаты обучения в течение 6-часового тренинга, полученные на симуляционном роботизированном комплексе RODAM (Южная Корея, рис. 1) после приобретения индивидуальных и групповых реанимационных навыков.

Результаты обучения оценивали по 10-балльной системе; учитывали скорость и качество достижения целевых параметров жизнедеятельности работа при работе с тематическими клиническими сценариями, предусматривающими оценку возможной «гибели» работа в 0 баллов. Командная ра-

бота лидера оценивалась по следующим показателям: время, затраченное на выполнение симуляции до достижения результата; выполнение алгоритма BLS Европейского совета по реанимации 2015 г.; скорость и адекватность команд лидера.

Статистический анализ проводили с использованием пакета прикладных статистических программ Statistica 7.0 для Windows. Данные представлены в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее значение;  $SD$  – стандартное отклонение от среднего. Для сравнения частот признаков и качественных переменных пользовались критерием  $\chi^2$ . Достоверность различий между группами оценивали с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни, различия в одной группе в разных точках – по критерию Уилкоксона. Результаты считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

По данным анкетирования готовность оказать первую помощь отметили 72% опрошенных; при этом уверенно знали алгоритм Европейского совета по реанимации только 24%. 93% считали обязательным необходимость периодической переподготовки с тренингами по оказанию экстренной и первой медицинской помощи. Знания о первой помощи отметили только 9% участников. Остальные затруднились ответить на вопрос о необходимости оказания первой помощи или считали, что необходимо медицинское образование, дающее право оказывать первую помощь.

Что касается соотношения числа сжатий грудной клетки и вдохов для ИВЛ, то 59% респондентов считали правильным соотношение 30: 2, 12% – 2:15, 29% указали варианты 100: 2; 1: 3; 1: 4 и т.д. Остальные не ответили на этот вопрос. 72% начали бы сердечно-легочную реанимацию у взрослых с компрессией грудной клетки, 25% – с ИВЛ, 1% выполняли бы одновременно компрессию и ИВЛ, 1% затруднились с ответом; 1% начали бы сердечно-легочную реанимацию с прекардиального удара.

Обсуждена целесообразность использования средств собственной защиты при вдохах, 79% ошибочно считали возможным использовать платок, салфетки, одноразовую маску, марлю, бинт, любую ткань; 12% указали на использование лицевой или дыхательной маски из автомобильной аптечки, 5% – на применение трахеальной трубки, по 2% – на использование спирта и участие родственников пострадавшего.

Лишь 38% опрошенных отметили наличие международных рекомендаций (Европейский совет по реанимации 2015 г.), на основании которых составлен алгоритм оказания первой помощи.

При анализе выполнения навыка «Респираторная поддержка» выявлено достоверно значимое уменьшение в зависимости от давности

Распределение обучающихся исследуемых групп по выполнению навыка «Респираторная поддержка»

Показатель	После тренинга	1-я группа	2-я группа	3-я группа
		до тренинга		
Объем вдуваний	44	29* ( $\chi^2=5,49$ )	12** ( $\chi^2=8,48$ )	14** ( $\chi^2=18,14$ )
Длительность вдуваний	56	28* ( $\chi^2=5,49$ )	14** ( $\chi^2=8,52$ )	11** ( $\chi^2=27,13$ )
Закрывание носа пациента во время вдувания	99	75* ( $\chi^2=6,59$ )	78* ( $\chi^2=6,49$ )	58* ( $\chi^2=8,49$ )
Поддержание проходимости дыхательных путей	94	23** ( $\chi^2=27,5$ )	14*** ( $\chi^2=18,7$ )	7*** ( $\chi^2=40,49$ )
Экскурсия грудной клетки	60	35* ( $\chi^2=6,87$ )	14** ( $\chi^2=19,12$ )	14** ( $\chi^2=8,48$ )
Число вдуваний в цикле	94	59* ( $\chi^2=7,12$ )	32** ( $\chi^2=18,14$ )	37* ( $\chi^2=6,92$ )

Примечание. Здесь и на рис. 2: достоверность различий с показателями после тренинга: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ .

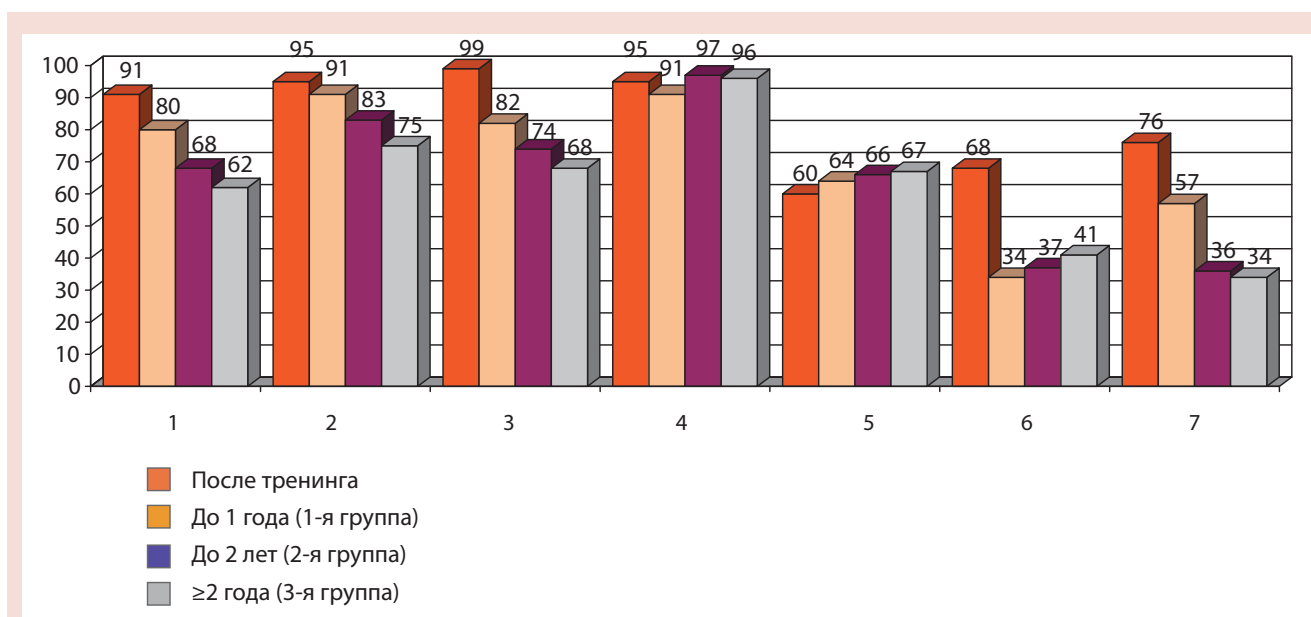


Рис. 2. Распределение обучающихся 3 групп по выполнению навыка «Непрямой массаж сердца», %: 1 – место компрессий, 2 – отсутствие сдавливания ребер во время компрессий, 3 – отсутствие отрыва рук пациента между компрессиями, 4 – расправление грудной клетки после каждой компрессии, 5 – интервал между компрессиями и ИВЛ, 6 – частота компрессий, 7 – глубина компрессий

приобретенных навыков числа врачей, демонстрирующих должные объем, длительность вдуваний, правильное закрытие носа во время вдуваний, применение приема лоб – подбородок для открытия и поддержания проходимости дыхательных путей, экскурсии грудной клетки, должное число вдуваний в цикле (см. таблицу).

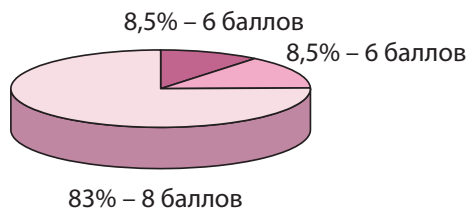
При анализе выполнения навыка «Непрямой массаж сердца» в группах 2 и 3 выявлено достоверно значимое уменьшение числа врачей, демонстрирующих: правильное выполнение следующих компонентов этого навыка: соответствие места проведения непрямого массажа сердца рекомендованному; сдавливание ребер во время непрямого массажа сердца; число компрессий в цикле; положение рук на грудной клетке во время компрессий; частоту компрессий; глубину компрессий (рис. 2). В 1-й группе (давность прохождения тренинга до 1 года) выявлено достоверное уменьшение числа обу-

чающихся, правильно демонстрирующих только 2 критерия: место компрессии, частоту и глубину компрессий (см. рис. 2).

Навык командного взаимодействия при выполнении высококачественной сердечно-легочной реанимации в соответствии с международно-стандартизованными протоколами оценивался в подгруппах со спонтанным лидером, определенным лидером, без лидера.

По результатам непосредственного тестирования все обучающиеся усвоили индивидуальные реанимационные навыки на уровне 6–8 зачетных баллов после прохождения тренинга (рис. 3).

Навык командного взаимодействия при выполнении высококачественной сердечно-легочной реанимации в соответствии с международно-стандартизованными протоколами оценивался в подгруппах со спонтанным лидером, определенным лидером, без лидера.



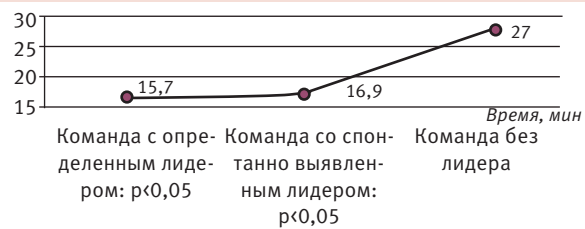
**Рис. 3.** Результаты оценки навыков при индивидуальном тестировании

По результатам непосредственного тестирования все обучающиеся усвоили индивидуальные реанимационные навыки на уровне 6–8 зачетных баллов после прохождения тренинга (рис. 3).

В подгруппах с определенным и спонтанно выявленным лидером отмечено достоверно значимое уменьшение времени, затраченного на выполнение симуляции до достижения положительного результата: соответственно  $15,7 \pm 3,09$  и  $16,9 \pm 4,09$  мин против  $27 \pm 5,09$  мин в команде без лидера ( $p < 0,05$ ); строгое выполнение алгоритма BLS наблюдалось только в группе с определенным лидером ( $\chi^2 = 11,7$ ;  $p < 0,01$ ) в противоположность команде без лидера и команде со спонтанным лидером (рис. 4).

Главная цель сердечно-легочной реанимации – восстановление спонтанного кровообращения и дыхания, что достигается с помощью базисной и расширенной сердечно-легочной реанимации. Основой успешной реанимации является непрерывное чередование непрямого массажа сердца и ИВЛ в определенном соотношении. По данным анкетирования, только 24% обучающихся были осведомлены об алгоритме Европейского совета по реанимации и только половина опрошенных знали о правильном соотношении числа компрессий и вдохов, что еще раз свидетельствует о слабой практической подготовке врачей [1]. В результате тренинга достоверно значимо увеличилось число врачей, правильно демонстрирующих компоненты непрямого массажа сердца и ИВЛ, что соотносится с данными других авторов [4,6,7]. При оценке качества «выживаемости» полученных навыков выявлено максимальное снижение «выживаемости» навыков «Респираторная поддержка», «Непрямой массаж сердца» ко 2-му году по сравнению с таковыми сразу после тренинга. Аналогичные результаты продемонстрированы и другими исследователями [14–16].

Учитывая снижение качества выполнения навыка «Респираторная поддержка» в среднем в 4,8 раза, навыка «Непрямой массаж сердца» – в 2 раза, необходимо повторять симуляционный тренинг с периодичностью 1 раз в 2 года. Кроме этого, следует сочетать его с отработкой навыков команд-



**Рис. 4.** Время, затраченное на симуляцию в исследуемых группах

ного взаимодействия, что улучшает выполнение реанимационных пособий, благодаря строгому соблюдению алгоритма, следованию командам лидера.

### Литература

1. Улумбекова Г.Э. Анализ численности, структуры и квалификации медицинских кадров в Российской Федерации и ключевые задачи кадровой политики на период до 2020 г. Медицинское образование и профессиональное развитие. 2010; 1: 3–10.
2. Eisenberg M.S., Mengert T.J. Cardiac resuscitation. N. Engl. J. Med. 2001; 344 (17): 1304–13.
3. Edelson D.P., Litzinger B., Arora V., Walsh D., Kim S., Lauderdale D.S., Vanden Hoek T.L., Becker L.B., Abella B.S. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. Arch Intern Med. 2008; 168: 1063–9.
4. Eftestol T., Sunde K., Steen P.A. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. Circulation. 2002; 105: 2270–7.
5. Einspruch E.L., Lynch B., Aufderheide T.P., Nichol G., Becker L. Retention of CPR skills learned in a traditional AHA Heartsaver course versus 30-min video self-training: a controlled randomized study. Resuscitation. 2007; 74 (3): 476–86.
6. Kramer-Johansen J., Myklebust H., Wik L., Fellows B., Svensson L., Sorebo H., Steen P.A. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. Resuscitation. 2006; 71: 283–92.
7. Li Y., Bisera J., Geheb F., Tang W., Weil M.H. Identifying potentially shockable rhythms without interrupting cardiopulmonary resuscitation. Crit Care Med. 2008; 36 (1): 198–203.
8. Wu J.Y., Li C.S., Liu Z.X., Wu C.J., Zhang G.C. A comparison of 2 types of chest compressions in a porcine model of cardiac arrest. Am. J. Emerg Med. 2009; 27 (7): 823–9.
9. Domuracki K.J., Moule C.J., Owen H, Kostandoff G., Plummer J.L. Learning on a simulator does transfer to clinical practice. Resuscitation. 2009; 80 (3): 346–9.
10. Canadian Institute for Health Information. (2001). Canada's health care providers. Ottawa, ON: Canadian Institute for Health Information.
11. Berden H.J., Willems F.F., Hendrick J.M., Pijls N.H.,



Knappe J.T. How frequently should basic cardiopulmonary resuscitation training be repeated to maintain adequate skills? *British Medical J.* 1993; 306 (6892): 1576–7.

12. Bryan R.L., Kreuter M.W., Brownson R.C. Integrating adult learning principles into training for public health practice. *Health Promot Pract.* 2009; 10 (4): 557–63.

13. Graber M.A., Pierre J., Charlton M. Patient opinions and attitudes toward medical student procedures in the emergency department. *Academic Emergency Medicine.* 2003; 10 (12): 1329–33.

14. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations 2010. 2010; 122 (16): 2.

15. Alinier G. A typology of educationally focused medical simulation tools. *Medical Teacher.* 2007; 29 (8): 243–50.

16. Kamdar G., Kessler D.O., Tilt L. et al. Qualitative evaluation of just-in-time simulation-based learning: the learners' perspective. *Simul Healthc.* 2013; 8: 43–8.

17. Kobayashi L., Dunbar-Viveiros J., Devine J. et al. Pilot phase findings from high-fidelity in situ medical simulation investigation of emergency department procedural sedation. *Simul Healthc.* 2012; 7: 81–94.

18. Tschan F., Semmer N.K., Hunziker S., Kolbe M., Jenni N., Marsch S.U. Leadership in different resuscitation situations. *Trends Anaesth Crit Care.* 2014; 4: 32–6.

19. Fernandez Castelao E., Russo S.G., Riethmüller M., Boos M. Effects of team coordination during cardiopulmo-

nary resuscitation. A systematic review of the literature. *J. Crit. Care.* 2013; 28: 504–21.

20. Eppich Walter, Howard Valerie, Vozenilek John, Curran Ian. Simulation-Based Team Training in Healthcare. *The J. of the Society for Simulation in Healthcare* August. 2011; 6 (7): 14–9.

#### USE OF SIMULATION TECHNOLOGIES TO OPTIMIZE THE PERFORMANCE OF RESUSCITATION SKILLS

N.G. Kostsova; Zh.G. Tigai, MD; T.Kh. Yusupov; A.I. Badretdinova

Simulation Education Center, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Miklukho-Maklai St., 6, Moscow 117198, Russian Federation

**The authors have analyzed the skills of healthcare workers who had undergone one-day basic cardiopulmonary resuscitation training, as well as the quality of knowledge survival in relation to the duration of simulation training in accordance with international standardized protocols.**

*Key words:* simulation training, cardiopulmonary resuscitation, team-work.

**For citation:** Kostsova N.G., Tigai Zh.G., Yusupov T.Kh., Badretdinova A.I. Use of simulation technologies to optimize the performance of resuscitation skills. *Meditinskaya Sestra.* 2018; 20 (5): 45–49. <https://doi.org/10.29296/25879979-2018-05-12>