УДК 616.12-008.318-083.98

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИМУЛЯЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ: ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ И КЛИНИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НАВЫКОВ

Расулов А.А., Шорахмедов Ш.Ш.
Ташкентский государственный медицинский университет.

АННОТАЦИЯ

Актуальность.Сердечно-легочная реанимация (СЛР) является ключевой компетенцией врача, определяющей исходы остановки кровообращения и уровень предотвратимой смертности. Несмотря на стандартизацию рекомендаций, качество выполнения СЛР медицинскими работниками и студентами остаётся вариабельным, что частично обусловлено недостаточной эффективностью образовательных подходов.

Современное медицинское образование активно внедряет симуляционные технологии, однако роль и оптимальная структура предшествующей теоретической подготовки остаются недостаточно изученными. Особое значение это имеет для иностранных студентов, сталкивающихся с дополнительными образовательными барьерами.

В этой связи оценка эффективности различных форм теоретического обучения в структуре комплексной симуляционной подготовки по СЛР представляет существенный научный и практический

Цель исследования — оценить эффективность различных форм теоретической подготовки и их влияние на формирование практических навыков при обучении сердечно-легочной реанимации у иностранных студентов медицинского вуза.

Материалы и методы. Проведено проспективное рандомизированное исследование «Simulation-based CPR training among international medical students: perspectives for medical education», включившее студентов специальности 31.05.01 «Лечебное дело», обучающихся на английском языке. Участники (n=71) были рандомизированы методом конвертов на три группы. Все студенты изучали базовые учебные материалы Европейского совета по реанимации (ERC).

В группе 1 (n=21) обучение ограничивалось базовыми материалами без дополнительных ресурсов. В группе 2 (n=25) к базовой подготовке был добавлен видеокурс по СЛР (ERC YouTube). В группе 3 (n=25) студенты дополнительно разрабатывали три интеллект-карты, охватывающие анатомо-физиологические основы сердечной деятельности и алгоритм СЛР.

Обучение проводилось в два этапа: теоретическая подготовка с последующим тестированием и симуляционный тренинг «Базовая сердечно-легочная реанимация и автоматическая наружная дефибрилляция». Итоговая оценка включала проверку практического навыка выполнения непрерывных компрессий грудной клетки.

Результаты. Большинство участников успешно прошли тестирование на платформе ERC с первой или второй попытки. По итогам симуляционного этапа продемонстрирована высокая эффективность обучения во всех группах без статистически значимых различий по количеству и частоте выполняемых компрессий. Практически все студенты корректно выполняли постановку рук на центр грудной клетки. Эффективность декомпрессии варьировала в пределах 71–77% (p=0,811).

Значительная доля участников обеспечивала адекватную глубину и частоту компрессий, соответствующую действующим рекомендациям (p=0,62).

Заключение. Комплексная модель обучения СЛР, инициированная иностранными студентами, продемонстрировала высокую образовательную эффективность, обеспечив формирование устойчивых знаний алгоритма реанимации, освоение ключевых технических навыков (компрессии грудной клетки, искусственная вентиляция легких), а также развитие умений использования автоматического наружного дефибриллятора и командного взаимодействия.

Введение

Современное медицинское образование находится в стадии трансформации, направленной на повышение качества подготовки студентов. Его ключевой задачей является формирование врача, обладающего необходимыми профессиональными и универсальными компетенциями, способного к самостоятельной клинической деятельности [1–4].

Динамичное развитие медицинских технологий и усложнение клинической практики требуют пересмотра традиционных образовательных моделей, что обуславливает необходимость реинжиниринга учебного процесса, внедрения инновационных педагогических подходов и развития концепции гибридного обучения [5–8].

Использование элементов образовательного инжиниринга позволяет формировать индивидуальные образовательные траектории, интегрируя классические методы преподавания с электронными, симуляционными и имитационными технологиями. Такой подход способствует более эффективному формированию клинических компетенций и повышает готовность обучающихся к практической деятельности [1, 9, 10].

В настоящее время в медицинском образовании широко применяется модель гибридного обучения, включающая несколько взаимодополняющих компонентов. Первый компонент — теоретическая подготовка, реализуемая через лекционные курсы (очные или дистанционные), семинарские и практические занятия с использованием современных дидактических инструментов, таких как интеллект-карты, тематическая медицинская анимация и концептуальные схемы, обеспечивающие системное усвоение знаний.

Второй компонент представлен онлайн-обучением с использованием специализированных образовательных платформ, обеспечивающих доступ к учебным материалам и инструментам контроля знаний. Преимуществами данного формата являются гибкость, возможность многократного повторения материала и индивидуализация темпа обучения, что способствует повышению мотивации студентов [11, 12].

Одним из наиболее значимых цифровых ресурсов, используемых для обучения сердечно-легочной реанимации, является платформа Европейского совета по реанимации (ERC), интегрирующая современные образовательные стандарты и клинические рекомендации в учебный процесс.

Симуляционное обучение (СО) представляет собой динамично развивающийся метод формирования практических клинических навыков в условиях, максимально приближенных к реальной медицинской практике. В рамках данного подхода моделируются различные клинические ситуации, что обеспечивает возможность системной и контролируемой отработки профессиональных умений без участия реальных пациентов [13, 14].

Для реализации симуляционного обучения используются разнообразные технические средства — от базовых манекенов до высокореалистичных

компьютеризированных симуляторов. Ключевым преимуществом данного метода является возможность безопасного допуска ошибок, их анализа и последующей коррекции, а также многократного воспроизведения клинических алгоритмов, основанных на действующих рекомендациях и стандартах оказания медицинской помощи.

Кроме того, симуляционное обучение позволяет воспроизводить как типичные, так и редкие клинические сценарии, включая критические состояния, такие как остановка кровообращения. Интеграция данного подхода в образовательные программы способствует формированию устойчивых практических навыков и повышает готовность обучающихся к их эффективному применению в реальной клинической практике [1, 13, 14].

4. Клинические практические занятия представляют собой завершающий этап обучения, в рамках которого студенты применяют знания и навыки, сформированные на предыдущих этапах, в условиях, максимально приближенных к реальной клинической практике.

Обучение эффективному проведению сердечно-легочной реанимации (СЛР) является приоритетным направлением подготовки медицинских специалистов во всем мире [14–17]. Вместе с тем, образовательный процесс в данной области сталкивается с рядом существенных ограничений, включая недостаточное количество учебных часов в учебных программах, большие учебные группы, затрудняющие индивидуализацию обучения, отсутствие унифицированных педагогических подходов, а также недостаточный преподавательский опыт. Дополнительным барьером может выступать психологический фактор, в частности страх перед освоением и выполнением реанимационных мероприятий.

В этих условиях возрастает роль альтернативных образовательных стратегий, включая инициативное обучение со стороны самих студентов. Актуальность проблемы дополнительно усиливается высокой распространённостью смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, что определяет необходимость качественной подготовки будущих врачей, в том числе иностранных студентов, обучающихся в медицинских вузах.

Анализ литературы показывает, что большинство исследований в данной области сосредоточено на оценке эффективности симуляционного тренинга, преимущественно через показатели качества компрессий грудной клетки (глубина, частота) и эффективности декомпрессии. При этом вопросы, касающиеся роли и структуры теоретической подготовки, предшествующей практическому обучению, остаются недостаточно изученными.

Цель исследования — оценить эффективность теоретической подготовки и уровень формирования практических навыков в процессе обучения сердечно-легочной реанимации у иностранных студентов медицинского вуза.

Материалы и методы. Проведено проспективное рандомизированное исследование «Simulation-based CPR training among international medical students: perspectives for medical education», включившее 71 иностранного студента, обучающегося по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» на английском языке. В структуре выборки преобладали студенты из Индии (95,8%), в меньшей степени были представлены обучающиеся из Туркменистана (2,8%) и Республика Корея (1,4%).

Участие носило добровольный характер. После предварительной регистрации 84 студентов и очной презентации проекта 79 участников подписали информированное согласие. В дальнейшем 71 студент был включён в окончательный анализ.

Рандомизация осуществлялась методом конвертов с распределением участников на три группы:

- **1-я группа** — изучение базовых материалов Европейского совета по реанимации (ERC);
- **2-я группа** — базовая подготовка в сочетании с видеоматериалами (ERC YouTube);
- **3-я группа** — базовая подготовка с дополнительным использованием метода интеллект-карт (анатомия, физиология сердца, алгоритм СЛР).

Обучение проводилось в рамках курса провайдеров ERC и включало два этапа: дистанционный (теоретическая подготовка) и очный (симуляционный тренинг). Все участники не имели предварительного опыта обучения СЛР.

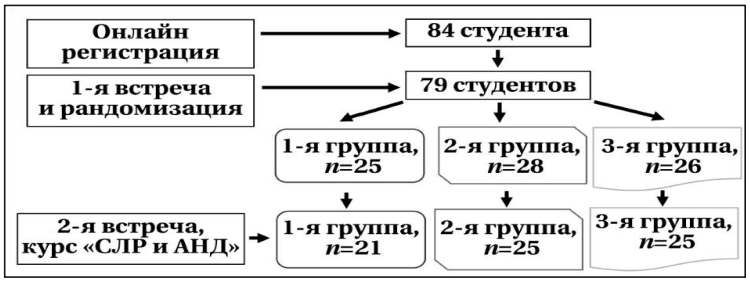

Рис. 1. Схема проведения проспективного рандомизированного исследования.

Теоретический этап предусматривал обязательное изучение материалов ERC «Базовая сердечно-легочная реанимация и автоматическая наружная дефибрилляция» с последующим онлайн-тестированием. Проходной балл составлял 80%; допускалось до 5 попыток. Оценивались количество попыток, максимальный балл и время выполнения теста.

Практический этап включал симуляционный тренинг, проводимый на базе специализированного центра с использованием манекенов с функцией обратной связи (BraydenPro) и тренажёров автоматического наружного дефибриллятора.

Оценка практических навыков осуществлялась по следующим критериям: корректность постановки рук, частота компрессий (100–120 в минуту), глубина (5–6 см) и полнота декомпрессии.

Дополнительно проводилось анкетирование для оценки удовлетворённости обучением и субъективной эффективности образовательного процесса. Обучение на всех этапах проводилось на английском языке.

Статистический анализ. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием пакета программ Jamovi версии 2.3.21 для Windows. Нормальность выборок проверяли при помощи критерия Колмогорова–Смирнова с поправкой Лиллефорса. Для данных, распределение которых в вариационном ряду носило нормальный характер, использовали среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD). При распределении количественных признаков, отличном от нормального определяли медиану (Me) и междуквартильный размах (Q1; Q3). Качественные данные анализировали путем вычисления доли (в процентах) каждого значения. Категориальные переменные сравнивали с помощью критерия χ^2 Пирсона, а непарный t-критерий Стьюдента применяли для определения групповых различий непрерывных переменных. Сравнение между группами проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа ANOVA. Двусторонний критерий (two-tailed p-value) не использовали. Различия считали статистически значимыми при p0,05.

Результаты.В окончательный анализ были включены 71 иностранный студент (59,2% — женщины). Распределение участников по курсам обучения было сопоставимым между группами, с преобладанием студентов 4-го курса.

Результаты теоретической подготовки были высокими во всех группах. Большинство участников успешно прошли тестирование на платформе ERC с первой или второй попытки. Время выполнения теста статистически не различалось между группами (медиана 49,5 [30–79] мин против 49 [24–87] мин и 61 [28–83] мин; p=0,996).

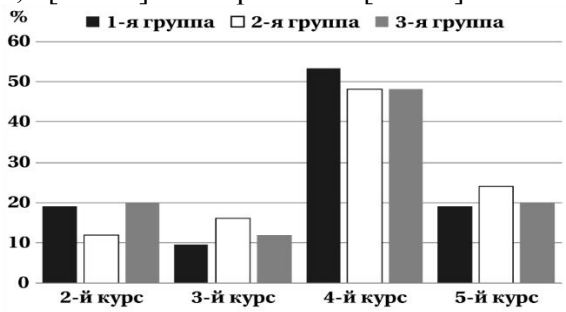

Рис. 2. Разделение участников в группах по курсам.



Рис. 3. Количество попыток прохождения тестов на платформе Европейского совета по реанимации.

Симуляционный этап продемонстрировал стабильно высокое качество выполнения навыков во всех группах. Статистически значимых различий по общему баллу (p=0,673), количеству компрессий и их частоте не выявлено (p>0,6). Практически все участники корректно выполняли постановку рук. Эффективность декомпрессии составляла 71–77% без межгрупповых различий (p=0,811).

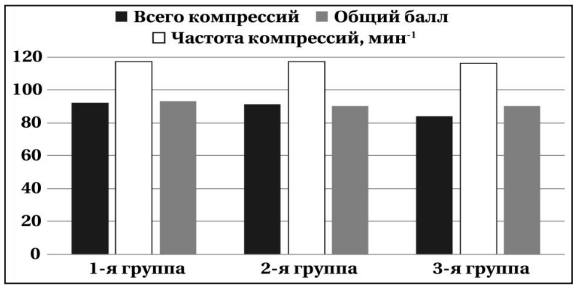

Рис. 4. Основные результаты обучения.

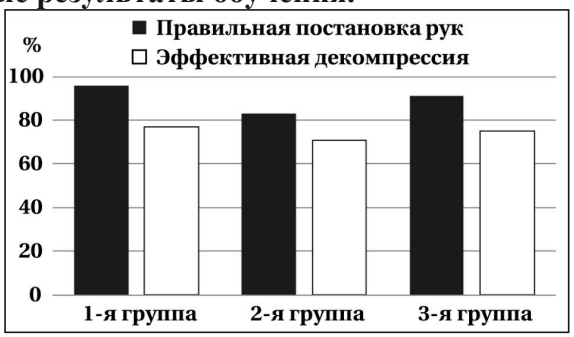

Рис. 5. Распределение студентов при оценке постановки рук и выполнения декомпрессии в группах.

Доля студентов, выполнявших компрессии с рекомендуемой глубиной (5–6 см), составила 62%, 60% и 52% в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно (p=0,62). Соответствие рекомендованной частоте (100–120 в минуту) наблюдалось у 62%, 44% и 52% участников соответственно (p=0,652).

Превышение частоты компрессий более 120 в минуту ассоциировалось со снижением глубины компрессий и ухудшением качества декомпрессии, что указывает на компромисс между скоростью выполнения и механической эффективностью СЛР.

Субъективная оценка обучения была высокой: значимость теоретической подготовки отметили 95,2%, 100% и 92% участников соответственно. Все студенты сообщили об освоении практических навыков и благоприятной образовательной среде. Дополнительные образовательные инструменты были положительно восприняты: 100% студентов группы с видеоматериалами отметили улучшение понимания, а 87,5% участников группы с интеллект-картами указали на облегчение усвоения материала.

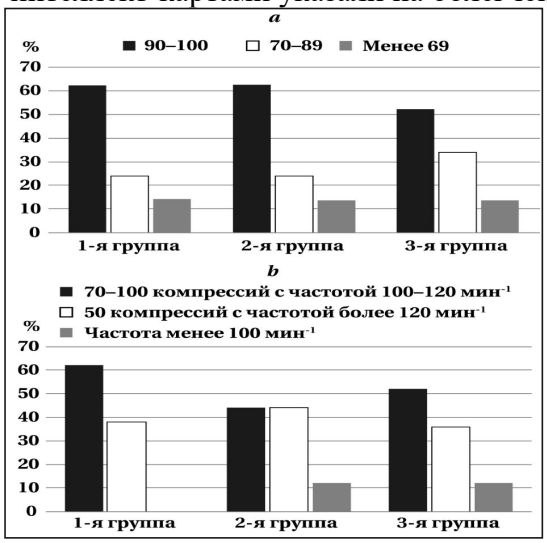

Рис. 6. Результативность выполнения компрессий грудной клетки на необходимую глубину (a) с рекомендуемой частотой (b).

При этом использование дополнительных форм теоретической подготовки (видеоматериалы, интеллект-карты) не сопровождалось улучшением объективных показателей качества выполнения СЛР.

Обсуждение. Обучение сердечно-легочной реанимации (СЛР) при внезапной остановке кровообращения в настоящее время выходит за пределы традиционного преподавания в рамках дисциплины «Анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия», которая реализуется преимущественно на завершающем этапе обучения. Все чаще данная подготовка внедряется на более ранних этапах медицинского образования, охватывая студентов 2–5 курсов, в том числе иностранных обучающихся. Это обусловлено не только высокой распространённостью смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [18, 19], но и ограниченной доступностью квалифицированной медицинской помощи в ряде стран.

Следует отметить, что недостаточная готовность врачей различных специальностей к проведению СЛР в экстренных ситуациях остаётся актуальной проблемой, что определяет необходимость раннего формирования данных навыков у будущих специалистов [11, 12, 20].

Подготовка иностранных студентов в области выполнения качественной СЛР рассматривается как приоритетное направление медицинского образования. В литературе подчёркивается необходимость проведения проспективных исследований,

направленных на оценку эффективности образовательных стратегий в обучении реанимационным мероприятиям [20–22].

Комплексный подход к обучению СЛР предполагает интеграцию теоретического и практического компонентов. Предварительная теоретическая подготовка имеет ключевое значение, поскольку обеспечивает не только усвоение алгоритма СЛР, но и формирование системного понимания анатомо-физиологических основ сердечно-сосудистой системы. Это позволяет врачу интерпретировать механизмы остановки кровообращения, оценивать эффективность проводимых реанимационных мероприятий и принимать обоснованные клинические решения.

Для реализации теоретического этапа могут использоваться различные образовательные инструменты, включая методические материалы, видеоресурсы и когнитивные технологии, такие как интеллект-карты, способствующие структурированию знаний и повышению эффективности обучения [16, 17, 23–25].

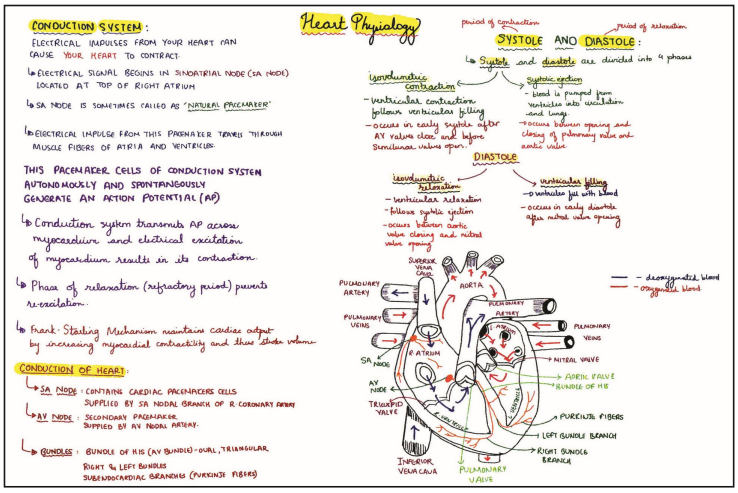

Рис.7. Интеллект – карта на тему «физиология сердца»

Европейским советом по реанимации (ERC) разработаны и регулярно обновляются рекомендации по проведению СЛР, которые широко интегрированы в образовательные программы подготовки медицинских специалистов [23]. Методические материалы ERC являются базовым ресурсом для изучения алгоритмов реанимации и акцентируют внимание на ключевых параметрах эффективности: правильности постановки рук, глубине и частоте компрессий, а также полноте декомпрессии.

Использование онлайн-платформы ERC позволяет проводить стандартизированную оценку теоретических знаний перед симуляционным обучением. Результаты настоящего исследования показали, что большинство студентов успешно справились с тестированием с 1-й или 2-й попытки, что свидетельствует о достаточном уровне теоретической подготовки. При этом многократные попытки прохождения теста у части обучающихся отражают высокий уровень мотивации к освоению материала. Значительная вариабельность времени выполнения заданий указывает на индивидуальные особенности образовательных стратегий и вовлечённости студентов.

Методическое пособие ERC выступало в качестве базового образовательного компонента для всех участников, тогда как видеоматериалы и интеллект-карты использовались как дополнительные инструменты обучения. Видеоресурсы обеспечивали возможность многократного воспроизведения ключевых этапов СЛР и способствовали визуализации правильной техники выполнения, тогда как

использование интеллект-карт позволяло систематизировать знания по анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы.

Результаты исследования показали, что предварительная теоретическая подготовка, независимо от её формата, является эффективной и воспринимается студентами как значимый компонент обучения. Участники всех групп отметили её пользу для последующего освоения практических навыков. Дополнительные образовательные инструменты, несмотря на увеличение временных затрат, также были положительно оценены обучающимися и способствовали углублению понимания материала.

Симуляционный тренинг явился ключевым этапом обучения, на котором происходило формирование практических навыков, необходимых для клинической деятельности [20–22]. В ходе симуляции студенты осваивали выполнение компрессий грудной клетки с соблюдением рекомендуемой глубины и частоты, а также обеспечивали адекватную декомпрессию. Отмечено, что превышение частоты компрессий сопровождалось снижением их глубины и ухудшением качества декомпрессии, что отражает необходимость соблюдения оптимального баланса параметров СЛР.

Важным аспектом образовательного процесса являлось создание благоприятной учебной среды: обучающиеся отмечали высокий уровень взаимодействия с преподавателями и комфортную атмосферу, способствующую усвоению материала. В целом участники исследования положительно оценили все предложенные образовательные подходы, что подтверждает их применимость в практике медицинского образования.

Заключение. Комплексное обучение сердечно-легочной реанимации, включающее теоретическую подготовку и симуляционный тренинг, обеспечивает эффективное формирование базовых реанимационных навыков у студентов медицинского вуза. При этом различные форматы теоретического обучения (традиционные материалы, видеоресурсы, интеллект-карты) не оказывают значимого влияния на объективные показатели качества выполнения СЛР.

Ключевым фактором успешного освоения практических навыков является симуляционное обучение, обеспечивающее возможность многократной отработки алгоритмов с обратной связью. Теоретическая подготовка, независимо от формы реализации, формирует необходимую когнитивную основу, однако её вариативность не определяет конечный практический результат.

Полученные данные подчеркивают целесообразность приоритетного развития симуляционных образовательных программ при сохранении гибкости в выборе теоретических методов обучения.

Литература

1. Звонников В.И., Свистунов А.А., Семенова Т.В. Оценка профессиональной готовности специалистов в системе здравоохранения. под ред. Семеновой Т.В. М.: ГЭОТАРМедиа; 2019: 272. ISBN 978-5-9704-4977-6. [Zvonnikov V.I., Svistunov A.A., Semenova T.V. Assessment of the professional readiness of specialists in the healthcare system. ed. Semenova T.V. M.: GEOTAR-Media; 2019: 272. ISBN 978-5-9704-4977-
2. 6. (in Russ.)].
3. Gruppen L.D., ten Cate O., Lingard L.A., Teunissen P.W., Kogan J.R. Enhanced requirements for assessment in a competency-based, time-variable medical education system. Acad Med. 2018; 93 (3S): S 17–S 21. DOI: 10.1097/ACM.000000 0000002066.

4. Osman N.Y., Hirsh D.A. The organizational growth mindset: animating improvement and innovation in medical education. Med Educ. 2020; 55 (4): 416–418. DOI: 10.1111/medu.14446. PMID: 33377544.
5. Janczukowicz J., Rees C. E. Preclinical medical students' understandings of academic and medical professionalism: visual analysis of mind maps. BMJ Open. 2017; 7 (8): e015897. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-015897. PMID: 28821520
6. Груздев М.В., Тарханова И.Ю., Энзельт Н.В. Образовательный инжиниринг: концептуализация понятия. Ярославский педагогический вестник. 2019; 5 (110): 8–15. [Gruzdev M.V., Tarkhanova I.Yu., Enzeldt N.V. Educational engineering: conceptualization of the concept. Yaroslavl Pedagogical Bulletin/Yaroslavsky Pedagogichesky
7. Vestnik. 2019; 5 (110): 8–15. (in Russ.)]. DOI: 10.24411/1813145X-2019-10516.
8. Образовательная инженерия. Понятия. Подходы. Приложения. Под. ред. И.Д. Рудинского, Е.З. Власовой. Москва: Горячая линия-Телеком. 2021: 240. [Educational Engineering. Concepts. Approaches. Appendices. Ed. by Rudinsky I.D., Vlasova E.Z. Moscow: Hot Line-Telecom. 2021: 240. ISBN 978-9912-0936-6. (in Russ.)].
9. Dewsbury B., Brame C.J. Inclusive Teaching. CBE Life Sci Educ. 2019; 18 (2): fe2. DOI: 10.1187/cbe.19-01-0021. PMID: 31025917.
10. Gorbanev I., Agudelo-Londoño S., González R.A., Cortes A., Pomares A., Delgadillo V., Yepes F.J., et al. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. Med Educ Online. 2018; 23 (1): 1438718. DOI: 10.1080/10872981.2018.1438718. PMID: 29457760.
11. Киясов А.П., Гумерова А.А., Рашитов Л.Ф., Хасанова Р.Н., Киясова Е.В. Технологии приобретения компетенций при подготовке врача (опыт Казанского федерального университета). Мед. обр. и проф. развитие. 2017; 4: 57–64. DOI: 10.24411/2220-8453-2017-00019. [Kiyasov A.P., Gumerova A.A., Rashitov L.F., Khasanova R.N., Kiyasova E.V. Technologies for acquiring competencies in the preparation of a doctor (experience of the Kazan Federal University). Medical Education and Professional Development/Med Obr Prof Razvitie. 2017; 4: 57–64. (in Russ.)]. DOI: 10.24411/2220- 8453-2017-00019.
12. Рудинский И.Д., Давыдова Н.А., Петров С.В. Компетенция. Компетентность. Компетентностный подход. М.: Горячая линия-Телеком; 2019: 240. [Rudinsky I.D., Davydova N.A., Petrov S.V. Competency. Competence. Competence-based approach. M.: Hotline-Telecom; 2018: 240. (in Russ.)]. ISBN 978-5-9912- 0692-1.
13. Bussotti E.A., Leite M.T., Alves A.C., Cristensen K. Online training for health professionals in three regions of Brazil. Rev Bras Enferm. 2016; 69 (5): 981–985. DOI: 10.1590/00347167.2016690506. PMID: 27783743.
14. Thomas M.P., Kozikott S., Kamateeka M. Abdu-Aguye R., Agogo E., Bello B.G. Brudney K., et al. Development of a simple and effective online training for health workers: results from a pilot in Nigeria. BMC Public Health. 2022; 22 (1): 551. DOI: 10.1186/s12889-022-12943-1. PMID: 35313834.
15. Gaubert S., Blet A., Dib F., Ceccaldi P.F., Brock T., Calixte M., De Macédo L., et al. Positive effects of lumbar puncture simulation training for medical students in clinical practice. BMC Med Educ. 2021; 21 (1): 18. DOI: 10.1186/s12909-02002452-3. PMID: 33407416.
16. Перепелица С.А. Компетентностный подход в обучении сердечно-легочной реанимации. Общая реаниматология. 2022; 18 (6): 59–68. [Perepelitsa S. A. Competencybased approach in teaching cardiopulmonary resuscitation. General

Reanimatology/Obshchaya Reanimatologya. 2022; 18 (6): 59–68. (In Russ. and Engl.)]. DOI: 10.15360/18139779-2022-6-59-68.

17. Боева Е.А., Старостин Д.О., Милованова М.А., Антонова В.В., Каргин Д.Ч., Абдусаламов С.Н. Оценка качества компрессий грудной клетки, проводимых медицинскими работниками в симулированных условиях. Общая реаниматология. 2021; 17 (4): 37–47. [Boeva E.A., Starostin D.O., Milovanova M.A., Antonova V.V., Kargin D.Ch., Abdusalamov S.N. Assessment of the quality of chest compressions performed by health-care workers under simulated conditions. General Reanimatology/Obshchaya Reanimatologya. 2021; 17 (4): 37–47. (In Russ. and Engl.)]. DOI: 10.15360/ 1813-9779-2021-4-37-47
18. Espinosa C.C., Melgarejo F.S., Ruiz R. M., García-Collado Á.J., Caballero S.N., Rodríguez L.J., Ríos S.P., et al. Virtual reality in cardiopulmonary resuscitation training: a randomized trial. Emergencias. 2019; 31 (1): 43–46. PMID: 30656873.
19. Anderson T.M., Secrest K., Krein S.L, Schildhouse R., Guetterman T.C., Harrod M., Trumpower B., et al. Best practices for education and training of resuscitation teams for in-hospital cardiac arrest. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2021; 14 (12): e008587. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES. 121.008587. PMID: 34779653.
20. Krishnan A., Das D.K. Mortality surveillance in India: past, present, and future. Indian J Public Health. 2019; 63 (3): 163–164. DOI: 10.4103/ijph.IJPH_433_19. PMID: 31552842.
21. Nowbar A.N., Gitto M., Howard J.P., Francis D.P., Al-Lamee R. Mortality from ischemic heart disease. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2019; 12 (6): e005375. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375. PMID: 31163980.
22. McCoy C.E., Rahman A., Rendon J.C., Anderson C.L., Langdorf M.I., Lotfipour S. Chakravarthy B. Randomized controlled trial of simulation vs. standard training for teaching medical students high-quality cardiopulmonary resuscitation. West J Emerg Med. 2019; 20 (1): 15–22. DOI: 10.5811/westjem.2018.11.39040. PMID: 30643596.
23. He X., Ma Y., Li Z., Zhang Ju., Zhang Ji., Liang J. What is an effective cardiopulmonary resuscitation training mode? Chin Med J (Engl). 2022; 135 (9): 1131–1132. DOI: 10.1097/CM9. 0000000000001946. PMID: 35202037.
24. Perron J.E., Coffey M.J., Lovell-Simons A., Dominguez L., King M.E., Ooi C.Y. Resuscitating cardiopulmonary resuscitation training in a virtual reality: prospective interventional study. J Med Internet Res. 2021; 23 (7): e22920. DOI: 10.2196/22920. PMID: 34326040.
25. Greif R., Lockey A., Breckwoldt J., Carmona F., Conaghan P., Kuzovlev A., Pflanzl-Knizacek L., et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: education for resuscitation. Resuscitation 2021; 161: 388–407. DOI: 10.1016/j.resuscitation. 2021.02.016. PMID: 33773831.