

СИМУЛЯЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ – ЗА И ПРОТИВ

Сурмач Е. М., Малкин М. Г.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Внедрение симуляционных технологий в медицинскую практику способствует формированию комплекса практических навыков, необходимых для работы специалистам медицинского профиля. В данном обзоре рассматриваются вопросы организации эффективной образовательной среды, целесообразности использования симуляционных технологий в медицине, особенности мировой практики моделирования.

Ключевые слова: симуляционные технологии, медицинское образование, методики моделирования.

Для цитирования: Сурмач, Е. М. Симуляционные технологии в медицинском образовании – за и против / Е. М. Сурмач, М. Г. Малкин // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2019. Т. 17, № 6. С.713-719. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2019-17-6-713-719>

Введение

В настоящее время общепризнано, что надлежащее и своевременное управление критическими событиями или ситуациями является основой клинической компетенции. Решение данной проблемы предложено еще в прошлом столетии, методики сегодня широко внедрены для аккредитации специалистов разных отраслей обслуживания, в том числе и медицинских работников.

Симуляция – это метод или техника, используемые для получения опыта без прохождения реального события. Моделирование открывает возможности, которые мы не можем реализовать в реальной клинической ситуации. Данная методика – «контейнер безопасности» для студента, создает среду для размышлений и обучения на ошибках без угрозы для профессиональной идентичности [1, 2]. Надо понимать, что симуляция – это не единственный метод обучения, она не может заменить бесценного опыта общения с пациентом, поэтому используется как один из фрагментов медицинского образования [3, 4, 5]. Сегодня симуляция воспринимается как методика, встроенная в курс обучения, не считается чем-то чужеродным [6].

Моделирование в качестве учебного пособия было утверждено в таких областях, как авиация и военное дело, много десятков лет тому назад. Так, например, с 1930 г. имитация полета стала обязательной частью подготовки пилотов для военных и коммерческих рейсов. Данный процесс обучения создает контролируруемую среду, которая, не угрожая жизни, готовит пилота к фактическому рейсу. Сегодня компьютерное моделирование используется для прогнозирования погоды, оценки готовности к техногенным катастрофам, даже в предсказании исходов спортивных матчей.

Симуляционные технологии в медицине активно работают в мире последние 50 лет, накоплен большой опыт, который успешно используют в разных странах, однако существуют вопросы и проблемы, которые требуют разрешения в будущем [7].

Моделирование в медицине 21 века

В конце прошлого века Всемирная организация здравоохранения задокументировала высокие показатели предотвратимых медицинских ошибок и потребовала фундаментальных изменений в здравоохранении. Был подготовлен доклад о необходимости реструктуризации медицинского образования в соответствии с принципами 21 века. Сегодня подсчитано, что врачебные ошибки обходятся в миллиарды долларов, принося ущерб сотням тысяч пациентов. Первостепенным стало предотвращение опасных ситуаций [8, 9]. Растет уровень заботы о безопасности пациента, поэтому идея о том, что практикующие стажеры смогут отработать практические навыки на пациентах в медицинской практике, ушла в прошлое. Целый ряд подходов при работе с пациентами становится морально неприемлемым, неопытный стажер больше не тренируется на реальном пациенте, количество часов работы с пациентами у студента настолько мало, что отработать практические навыки просто невозможно. Согласно данным N. Joseph et al., только 13,8% студентов в Индии демонстрируют хорошие навыки оказания первой помощи пациентам [10, 11].

Кроме того, сегодня уровень профессиональных навыков и медицинских знаний в мире находится на таком высоком уровне, что часто медицинская помощь оказывается не одним врачом, а группой специалистов разного профиля, используются высокотехнологичные «гибридные» методики. Поэтому остро сформировались вопросы организации системы межпрофессионального образования, цель которого – обучить команды специалистов продуктивно взаимодействовать в разных клинических ситуациях, в том числе и неотложных [12].

Традиционная модель ученичества путем продуктивного взаимодействия между младшими и старшими медицинскими работниками стоит под угрозой из-за изменения системы взаимоотношений в здравоохранении. Сегодня наставник-специалист в клинике, который готов передать свой опыт молодому специалисту, – большая редкость, с одной стороны, с другой

– необходимо быть уверенным в квалификации данного наставника, поскольку медицина 21 века стремится к стандартизации любого навыка [13, 14].

Образовательные технологии

Претерпели изменения и подходы к системе обучения. Для подготовки грамотных специалистов в здравоохранении должны быть подготовлены грамотные преподаватели, способные организовать разноплановую работу для студентов, когда элементы симуляции становятся неотъемлемой частью данной работы. Любой отточенный навык – это комбинация знания с бесчисленным количеством повторений на практике. Кроме того, для отработки определенных навыков должны привлекаться опытные специалисты из практического здравоохранения, имеющие большой опыт работы с той или иной группой пациентов. Следует отметить, что медицинская практика – это своего рода «ролевая игра». Молодые врачи указывают, что «каждый создает определенный образ своего наставника, исходя из его стратегии поведения с пациентом, его манер, его движений, а затем принимает или не принимает данный образ, как образ учителя» [15, 16, 17]. Практика тренингов для обучения коммуникации с участием опытных психологов стала реальной для резидентов во многих странах мира [18].

S. J. Lee и T. C. Reeves, делясь опытом технологий в образовании, приводят неоспоримые доказательства на основе работ E. Dale о необходимости использования практического опыта для усвоения материала [19]. E. Dale предложил «конус опыта», визуальную модель, в основании которой – конкретный опыт (делаю), а на вершине – абстрактный (представляю) [20].

Любое обучение начинается с основания «конуса», на каждой ступени может быть смешанным и взаимосвязанным (картинки и учебные



Рисунок 1. – Конус опыта
Figure 1. – The cone of experience

поездки, видеоролики и лекции), задействуются многие чувства, что способствует осмыслению. Люди учатся лучше, когда используют комбинацию разных видов активности, чем больше сенсорных каналов задействовано, тем больше шансов, что многие студенты извлекут из занятия пользу. Разработка любой учебной программы, согласно Дейлу, должна быть построена на реальном жизненном опыте (рис. 1).

Принцип организации конуса – это прогресс от наиболее конкретного опыта (в нижней части конуса) к самому абстрактному (вверху) [20].

Потому перед тем как зайти в аудиторию, следует выстроить следующую цепочку вопросов:

- Какой опыт обучения Вы хотите представить?
 - Как далека данная информация от реальной жизни (реального клинического опыта)?
 - Как учебный ресурс дополняет информацию, представленную в учебнике?
 - Какие и сколько чувств могут использовать студенты, чтобы запомнить этот учебный материал?
 - Улучшает ли данный материал обучение?

Сегодня для того, чтобы обучающийся был мотивирован, надо обязательно понять, насколько материал близок к практике. Если предлагаемый теоретический материал невозможно использовать на практике, нам не удастся заинтересовать студента. Следовательно, мотивационный дизайн связан с соединением обучения с целями студентов, обеспечением стимулирования и влиянием на то, как они будут чувствовать себя после успешного достижения цели или даже после неудачи.

Следующий, весьма важный компонент обучения в медицине, – это «клиент-центрированное» медицинское образование. Необходимость подготовить специалиста, ориентированного на пациента, приводит к тому, что мы обязаны уделить большое внимание развитию эмпатии (эмпатия (греч. ἐν – «в» + греч. Πάθος – «страсть», «страдание», «чувство») – осознанное сопереживание эмоциональному состоянию собеседника) у студентов-медиков [21, 22, 23]. Rasasingam D. с соавт. установили, что эмпатия снижается на протяжении всего периода обучения студента, кроме того, было доказано, что участие студентов в ролевой игре в качестве врача улучшает качество медицинской помощи пациентам [24]. Авторы предполагают, что ролевая игра может повысить качество работы с пациентом, позволяет развить ключевые коммуникативные навыки и сочувствие (эмпатию) у студента, а затем – врача. E. Ziolkovska-Rudowich с соавт. разработали образовательные программы, которые позволяют повысить способность учащихся к эмпатии. Они полагают, что данная способность может быть повышена за счет выработки навыка контроля своих эмоций и уровня стресса. Несмотря на то, что использование образцов для подражания («хочу быть таким как мой учитель») было признано важным фактором для усиления эмпатии, исследования показывают нехватку

подходящих образцов для подражания среди преподавателей медицинской школы. Весьма интересен опыт специалистов из многих стран, когда использовались видеозаписи клинических встреч, которые вели студенты, резиденты. Видеозаписи позволили обучаемым анализировать свое поведение и делать конкретные комментарии, подкрепленные реальными примерами. Открытый подход к самооценке коммуникативных навыков может служить одним из важных компонентов систематической программы обучения [25, 26, 27, 28].

Можно ли использовать симуляционные технологии для выработки навыка эмпатии? Как показывает опыт, накопленный в США, рефлексивная практика, сложные и редкие клинические ситуации, моменты принятия решений необходимы в учебном процессе так же, как и обеспечение студенту обратной связи. Кроме использования стандартизированного пациента, A. M. Deladjisma et al. выполнили сравнение навыка эмпатии при работе с виртуальным пациентом. Сделан вывод, что уровень эмпатии у студентов ниже, чем при работе со стандартизированным и реальным пациентами, однако виртуальные клинические сценарии могут стать хорошим дополнением существующих программ с возможностью неоднократного повторения сценария [29].

Гибридные технологии, с успехом используемые в медицине, можно применять и при подготовке медицинского работника. Совокупность нескольких образовательных технологий приведет к повышению качества медицинского образования. Известно, что в США для подготовки к медицинскому лицензированию на 2 этапе экзамена (клинические навыки) используется стандартизированный пациент. Тем не менее, согласно данным M. B. Carter et al., для студентов-хирургов весьма эффективны лекции, использованные перед учебным взаимодействием со стандартизированным пациентом. Полученные данные позволяют предположить, что преподаватели могут улучшить восприятие информации и отношение к учебному процессу, используя стратегически запланированные лекции. Надо помнить, что моделирование – это не только манекены, которые могут быть компонентом симуляции. Сегодня, сами того не осознавая, мы используем элементы моделирования в нашей реальной практике преподавания, например клинические задачи – с привлечением учащихся к испытанию смоделированного сценария и последующей эффективной обратной связью (дебрифингом) [30].

Обучение студентов может быть классифицировано в соответствии с сенсорными методами, с помощью которых человек предпочитает воспринимать информацию. Одна из таких схем классификации использует инструмент VARK, который классифицирует учебные предпочтения как визуальные (V), слуховые (A), чтение-письмо (R) или кинестетические (K). У многих студентов есть единые, сильные предпочтения («униmodalные»), тогда как у других – множественные («мультиmodalные»)

предпочтения в обучении. Знание учебных предпочтений учащихся – важный фактор при определении стратегии преподавания. Так, согласно результатам работы H. Reuman с соавт., 41,6% студентов медицинского факультета предпочитают мономодальный стиль обучения, оставшиеся – мультимодальный, поэтому для достижения учебных целей уже давно используются «гибридные методики» преподавания [31]. В исследовании, выполненном в государственном университете в Калифорнии, определили учебные предпочтения студентов на курсе по физиологии человека, в течение двухлетнего периода выяснили, что большинство студентов, заинтересованных в медицинских профессиях, отдают предпочтение мультимодальному обучению. Когда данные были сопоставлены по полу, установили, что студенток с мультимодальным восприятием больше, чем студентов мужского пола [32]. Знания о таких предпочтениях у студентов позволят грамотно спланировать учебный процесс. J. K. Takayesu et al. указывают, что моделирование считают обязательной частью обучения 91% опрошенных студентов [6].

Поколение Z, которое будет нас лечить, давайте будем их учить...

A. B. Сапа [33] в своей работе говорит о том, что, не зная главных особенностей современного ученика, невозможно предложить программу обучения.

Мы часто задаем себе вопрос: «Какие они, наши студенты?» Мы хорошо понимаем, что они не такие, какими были мы, но ответа на вопрос, что с этим делать, часто не имеем. Поколение Z (Generation Z, Internet Generation) – это дети мультимедийных технологий, поэтому, чтобы приблизиться к «цифровому ребенку» (Digital Native) мы, являясь «цифровыми иммигрантами», по словам M. Prensky (Digital Immigrant), должны приложить немало усилий [34].

Использование симуляционных технологий, в том числе Онлайн-взаимодействия со студентом, возможно, игровых форм, которые сегодня уже широко распространены в мире в виде компьютерных игр (3D-игры виртуальной реальности), интерактивных сценариев, работы с виртуальным пациентом в качестве практики, станут неотъемлемой частью процесса обучения. С помощью системы виртуальной или дополненной реальности взаимодействие между тренером и учеником больше не ограничивается клиническими областями. Инструкторы могут контролировать прогресс учеников и дать обратную связь, не будучи физически рядом с ними [29, 35, 36].

Исследователи полагают, что разные виды симуляции позволяют улучшить навыки студентов в распознавании и обработке чрезвычайных ситуаций, в будущем предстоит выяснить, насколько долгосрочными являются данные знания [37]. J. Weller с соавт. указывают, что уровень навыков у студентов в оказании неотложной помощи недостаточен, и программы обучения неотложной помощи должны стать обязательным компонентом учебной программы бакалавриата [14]. Использование простых

«чек-листов» (алгоритмов, облегчающих принятие решений) оказалось весьма целесообразным в работе анестезиологов [37].

М. Sarbaz et al. представили результаты исследования социальных сетей в учебных целях. Среднее ежедневное использование студентами социальных сетей составляло 2 часа 40 минут. Instagram и Telegram были наиболее востребованными, результаты исследования показали, что студенты-медики имеют проблемы с использованием социальных сетей в учебных целях, организация работы в профессиональных социальных сетях, таких как ResearchGate и LinkedIn, а также создание специализированных социальных сетей (в том числе для использования элементов симуляционного сценария, работы с виртуальным пациентом и решением клинических задач), предназначенных для достижения образовательных целей, позволит решить проблемы заинтересованности студента [38].

Сегодня в мире стремятся к унификации обучения и оценки его результатов. Широко используются международные классификаторы болезней, единые клинические протоколы. Аналогичен подход к обучению. Алгоритмы действий в той или иной клинической ситуации пытаются привести к единому стандарту, поэтому тренировка навыка с использованием симуляционного оборудования, а также контроль качества его выполнения становятся важным звеном в подго-

товке специалиста. Работа в команде – это тренировка лидерства, возможности принятия решений, а не «чистых» технических навыков [39].

Выводы

Будущее симуляционного обучения представляется системой, интегрированной в традиционные учебные программы медицинских школ, профессиональная подготовка должна включать отработку навыков в стандартных клинических ситуациях, работу с редкими и необычными клиническими сценариями, предотвращение осложнений благодаря отработке тех или иных навыков. Использование гибридных технологий (симуляция в клинике, отработка навыков в лабораториях практического обучения, интеграция социальных сетей с использованием технологий симуляционного обучения в образовательные программы) позволит заинтересовать студента 21 века, "живущего" в Сети. Исследования последних лет доказывают, что моделирование приводит к улучшению знаний и навыков, как учащиеся, так и преподаватели выражают высокий уровень удовлетворенности методикой. Перспектива оценки симуляционного обучения – не краткосрочные, а отдаленные результаты симуляции, использование симуляции для отработки нетехнических навыков и координации медицинской помощи.

Литература

- Simulation for learning and teaching procedural skills: the state of the science / D. Nestel [et al.] // *Simulation in Healthcare*. – 2011. – Vol. 6, № 7. – P. S10-S13. – doi: 10.1097/SIH.0b013e318227ce96.
- History of simulation in medicine: from Resusci Annie to the Ann Myers Medical Center / H. Singh [et al.] // *Neurosurgery*. – 2013. – Vol. 73 (suppl. 1). – P. S9-S14. – doi: 10.1227/NEU.0000000000000093.
- Moran, J. Current technology in advancing medical education: perspectives for learning and providing care / J. Moran, G. Briscoe, S. Peglow // *Ac. Psychiatry*. – 2018. – Vol. 42, № 6. – P. 796-799. – doi: 10.1007/s40596-018-0946-y.
- Cadaver-Based Simulation Increases Resident Confidence, Initial Exposure to Fundamental Techniques, and May Augment Operative Autonomy / S. C. Kim [et al.] // *J. Surg. Educ.* – 2016. – Vol. 73, № 6. – P. e33-e41. – doi: 10.1016/j.jsurg.2016.06.014.
- Social Network Sites as Educational Factors / A. Ebrahimpour [et al.] // *Acta Inform. Med.* – 2016. – Vol. 24, № 2. – P. 134-138. – doi: 10.5455/aim.2016.24.134-138.
- How do clinical clerkship students experience simulator-based teaching? A qualitative analysis / J. K. Takayesu [et al.] // *Simul. Healthc.* – 2006. – Vol. 1, № 4. – P. 215-219. – doi: 10.1097/01.SIH.0000245787.40980.89.
- Guze, P. A. Using Technology to Meet the Challenges of Medical Education / P. A. Guze // *Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.* – 2015. – № 126. – P. 260-270.
- James, J. T. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care / J. T. James // *J. Patient. Saf.* – 2013. – Vol. 9, № 3. – P. 122-128. – doi: 10.1097/PTS.0b013e3182948a69.
- Medication-related patient harm in New Zealand hospitals / G. Robb [et al.] // *New Zealand Medical Journal*. – 2017. – Vol. 130, № 1460. – P. 21-32.
- Simulation training improves ability to manage medical emergencies / M. Ruesseler [et al.] // *Emergency Medicine J.* – 2010. – Vol. 27, № 10. – P. 734-738. – doi: 10.1136/emj.2009.074518.
- Knowledge of first aid skills among students of a medical college in mangalore city of South India / N. Joseph [et al.] // *Ann. Med. Health Sci. Res.* – 2014. – Vol. 4, № 2. – P. 162-166. – doi: 10.4103/2141-9248.129022.
- The utility of simulation in medical education: what is the evidence? / Y. Okuda [et al.] // *Mt. Sinai J. Med.* – 2009. – Vol. 76, № 4. – P. 330-343. – doi: 10.1002/msj.20127.
- Shell, L. The Resident-as-Teacher: It's More Than Just About Student Learning / L. Shell // *J. Grad. Med. Educ.* – 2011. – Vol. 3, № 3. – P. 440-441. – doi: 10.4300/JGME-D-11-00148.1.
- Simulation-based training to improve acute care skills in medical undergraduates / J. Weller [et al.] // *New Zealand Medical Journal*. – 2004. – Vol. 117, № 1204. – P. 1-8.
- Simulation Versus Problem Based Learning for Cerebrospinal Drainage Catheter Insertion and Management: A Randomized Trial in a Large Academic Anesthesiology Residency Program / M. Argalious [et al.] // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2019. – Vol. 33, № 4. – P. 993-1000. – doi: 10.1053/j.jvca.2018.07.033.
- Core components of clinical education: a qualitative study with attending physicians and their residents / A. Esteghamati [et al.] // *J. Adv. Med. Educ. Prof.* – 2016. – Vol. 4, № 2. – P. 64-71.
- Chang, C. H. Medical simulation is needed in anesthesia training to achieve patient's safety / C. H. Chang // *Korean*

- J. Anesthesiol. – 2013. – Vol. 64, № 3. – P. 204-211. – doi: 10.4097/kjae.2013.64.3.204.
18. Zick, A. First-year medical students' assessment of their own communication skills: a video-based, open-ended approach / A. Zick, M. Granieri, G. Makoul // *Patient Educ. Couns.* – 2007. – Vol. 68, № 2. – P. 161-166.
 19. Lee, S. J. A Significant Contributor to the Field of Educational Technology / S. J. Lee, T. C. Reeves // *Educational Technology*. – 2009. – Vol. 49, № 3. – P. 43-45.
 20. Dale, E. *Audio-Visual Methods in Teaching* / E. Dale. – 3rd ed. – New York, 1969. – P. 108.
 21. Teherani, A. Can simulations measure empathy? Considerations on how to assess behavioral empathy via simulations / A. Teherani, K. E. Hauer, P. O'Sullivan // *Patient Educ. Couns.* – 2008. – Vol. 71, № 2. – P. 148-152. – doi: 10.1016/j.pec.2008.01.003.
 22. Discrediting the notion "working with 'crazies' will make you 'crazy'": addressing stigma and enhancing empathy in medical student education / J. L. Cutler [et al.] // *Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract.* – 2009. – Vol. 14, № 4. – P. 487-502. – doi: 10.1007/s10459-008-9132-4.
 23. Richardson, C. Nursing therapeutics: Teaching student nurses care, compassion and empathy / C. Richardson, M. Percy, J. Hughes // *Nurse Educ. Today*. – 2015. – Vol. 35, № 5. – P. 1-5. – doi: 10.1016/j.nedt.2015.01.016.
 24. Being a patient: a medical student's perspective / D. Rasasingam [et al.] // *Adv. Med. Educ. Pract.* – 2017. – Vol. 15, № 8. – P. 163-165. – doi: 10.2147/AMEP.S121654.
 25. Ziolkowska-Rudowicz, E. Empathy-building of physicians. Part IV -development of skills enhancing capacity for empathy / E. Ziolkowska-Rudowicz, A. Kładna // *Pol. Merkur. Lekarski*. – 2010. – Vol. 29, № 174. – P. 400-404.
 26. Lim, B. T. "Being-in-role": A teaching innovation to enhance empathic communication skills in medical students / T. B. Lim, H. Moriarty, M. Huthwaite // *Med. Teach.* – 2011. – Vol. 33, № 12. – P. 663-669. – doi: 10.3109/0142159X.2011.611193.
 27. Regular, in-situ, team-based training in trauma resuscitation with video debriefing enhances confidence and clinical efficiency / A. Knobel [et al.] // *BMC Med. Educ.* – 2018. – Vol. 18, № 1. – P. 127. – doi: 10.1186/s12909-018-1243-x.
 28. Dong, C. Twelve tips for the effective use of videos in medical education / C. Dong, P. S. Goh // *Med. Teach.* – 2015. – Vol. 37, № 2. – P. 140-145. – doi: 10.3109/0142159X.2014.943709.
 29. Do medical students respond empathetically to a virtual patient? / A. M. Deladisma [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2007. – Vol. 193, № 6. – P. 756-760.
 30. Carter, M. B. Lecture versus standardized patient interaction in the surgical clerkship: a randomized prospective cross-over study / M. B. Carter, G. Wesley, G. M. Larson // *Am. J. Surg.* – 2006. – Vol. 191, № 2. – P. 262-267.
 31. Using VARK Approach for Assessing Preferred Learning Styles of First Year Medical Sciences Students: A Survey from Iran / H. Peyman [et al.] // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2014. – Vol. 8, № 8. – GC01-GC04. – doi: 10.7860/JCDR/2014/8089.4667.
 32. Breckler, J. Learning styles of physiology students interested in the health professions / J. Breckler, D. Joun, H. Ndo // *Adv. Physiol. Educ.* – 2009. – Vol. 33, № 1. – P. 30-36. – doi: 10.1152/advan.90118.2008.
 33. Сапа, А. В. Поколение Z – поколение эпохи ФГОС / А. В. Сапа // *Инновационные проекты и программы в образовании*. – 2014. – № 2. – С. 24-30.
 34. Prensky, M. Digital Natives, Digital Immigrants. Part 1 / M. Prensky // *On the Horizon*. – 2001. – Vol. 9, № 5. – P. 1-6. – doi: 10.1108/10748120110424816.
 35. Mehdipour, Y. Medical students' life and virtual social networks a guide for educational managers and parents / Y. Mehdipour // *J. Family Med. Prim. Care*. – 2019. – Vol. 8, № 8. – P. 2573-2576. – doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_336_19.
 36. Azizi, S. M. The relationship between social networking addiction and academic performance in Iranian students of medical sciences: a cross-sectional study / S. M. Azizi, A. Soroush, A. Khatony // *BMC Psychol.* – 2019. – Vol. 7, № 1. – P. 28. – doi: 10.1186/s40359-019-0305-0.
 37. Stiegler, M. R. Decision-making and safety in anesthesiology / M. R. Stiegler, K. J. Ruskin // *Curr. Opin. Anaesthesiol.* – 2012. – Vol. 25, № 6. – P. 724-729. – doi: 10.1097/ACO.0b013e328359307a.
 38. Sarbaz, M. Use of Social Networks for Learning Purposes Among Medical and Paramedical Sciences Students, Mashhad, Iran / M. Sarbaz, A. Banaye Yazdipour, K. Kimiafa // *Stud. Health Technol. Inform.* – 2019. – № 258. – P. 105-109.
 39. Leadership and teamwork in medical emergencies: performance of nursing students and registered nurses in simulated patient scenarios / R. Endacott [et al.] // *J. Clin. Nurs.* – 2015. – Vol. 24, № 1-2. – P. 90-100. – doi: 10.1111/jocn.12611.

References

1. Nestel D, Groom J, Eikeland-Husebø S, O'Donnell JM. Simulation for learning and teaching procedural skills: the state of the science. *Simulation in Healthcare*. 2011;6(7):S10-S13.
2. Singh H, Kalani M, Acosta-Torres S, El Ahmadieh TY, Loya J, Ganju A. History of simulation in medicine: from Resusci Annie to the Ann Myers Medical Center. *Neurosurgery*. 2013;73(Suppl 1):S9-S14. doi: 10.1227/NEU.0000000000000093.
3. Moran J, Briscoe G, Peglow S. Current technology in advancing medical education: perspectives for learning and providing care. *Ac. Psychiatry*. 2018;42(6):796-799. doi: 10.1007/s40596-018-0946-y.
4. Kim SC, Fisher JG, Delman KA, Hinman JM, Srinivasan JK. Cadaver-Based Simulation Increases Resident Confidence, Initial Exposure to Fundamental Techniques, and May Augment Operative Autonomy. *J. Surg. Educ*. 2016;73(6):e33-e41. doi: 10.1016/j.jsurg.2016.06.014.
5. Ebrahimpour A, Rajabali F, Yazdanfar F, Azarbad R, Nodeh MR, Siamian H, Vahedi M. Social Network Sites as Educational Factors. *Acta Inform Med*. 2016;24(2):134-138. doi: 10.5455/aim.2016.24.134-138.
6. Takayesu JK, Farrell SE, Evans AJ, Sullivan JE, Pawlowski JB, Gordon JA. How do clinical clerkship students experience simulator-based teaching? A qualitative analysis. *Simul. Healthc*. 2006;1(4):215-219. doi: 10.1097/01.SIH.0000245787.40980.89.
7. Guze P. Using Technology to Meet the Challenges of Medical Education. *Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc*. 2015;126:260-270.
8. James JT. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care. *J. Patient. Saf*. 2013;9(3):122-128. doi: 10.1097/PTS.0b013e3182948a69.
9. Robb G, Loe E, Maharaj A, Hamblin R, Seddon ME. Medication-related patient harm in New Zealand hospitals. *New Zealand Medical Journal*. 2017;130(1460):21-32.
10. Ruessler M, Weinlich M, Müller MP, Byhahn C, Marzi I, Walcher F. Simulation training improves ability to

- manage medical emergencies. *Emergency Medicine J.* 2010;27(10):734-738. doi: 10.1136/emj.2009.074518.
11. Joseph N, Kumar G, Babu Y, Nelliyanil M, Bhaskaran U. Knowledge of first aid skills among students of a medical college in mangalore city of South India. *Ann. Med. Health Sci. Res.* 2014;4(2):162-166. doi: 10.4103/2141-9248.129022.
 12. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S Jr, Jacobson L, Quinones J, Shen B, Levine AI. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt. Sinai J. Med.* 2009;76(4):330-343. doi: 10.1002/msj.20127.
 13. Shell L. The Resident-as-Teacher: It's More Than Just About Student Learning. *J. Grad. Med. Educ.* 2011;3(3):440-441. doi: 10.4300/JGME-D-11-00148.1.
 14. Weller J, Robinson B, Larsen P, Caldwell C. Simulation-based training to improve acute care skills in medical undergraduates. *New Zealand Medical Journal.* 2004;117(1204):1-8.
 15. Argalious M, Trombetta C, Makarova N, Saasouh W, Rajan S. Simulation Versus Problem Based Learning for Cerebrospinal Drainage Catheter Insertion and Management: A Randomized Trial in a Large Academic Anesthesiology Residency Program. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2019;33(4):993-1000. doi: 10.1053/j.jvca.2018.07.033.
 16. Esteghamati A, Baradaran H, Monajemi A, Khankeh HR, Geranmayeh M. Core components of clinical education: a qualitative study with attending physicians and their residents. *J. Adv. Med. Educ. Prof.* 2016;4(2):64-71.
 17. Chang CH. Medical simulation is needed in anesthesia training to achieve patient's safety. *Korean J. Anesthesiol.* 2013;64(3):204-211. doi: 10.4097/kjae.2013.64.3.204.
 18. Zick A, Granieri M, Macoul G. First-year medical students' assessment of their own communication skills: a video-based, open-ended approach. *Patient Educ Couns.* 2007;68(2):161-166.
 19. Lee SJ, Reeves TC. Significant Contributor to the Field of Educational Technology. *Educational Technology.* 2009;49(3):43-45.
 20. Dale E. Audio-Visual Methods in Teaching. 3rd ed. New York; 1969. p. 108.
 21. Teherani A, Hauer KE, O'Sullivan P. Can simulations measure empathy? Considerations on how to assess behavioral empathy via simulation. *Patient Educ Couns.* 2008;71(2):148-152. doi: 10.1016/j.pec.2008.01.003.
 22. Cutler JL, Harding KJ, Mozian SA, Wright LL, Pica AG, Masters SR, Graham MJ. Discrediting the notion "working with 'crazies' will make you 'crazy'": addressing stigma and enhancing empathy in medical student education. *Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract.* 2009;14(4):487-502. doi: 10.1007/s10459-008-9132-4.
 23. Richardson C, Percy M, Hughes J. Nursing therapeutics: Teaching student nurses care, compassion and empathy. *BMC Med. Educ.* 2015;35 (5):1-5. doi: 10.1016/j.nedt.2015.01.016.
 24. Rasasingam D, Kerry G, Gokani S, Zargarani A, Ash J, Mittal A. Being a patient: a medical student's perspective. *Adv. Med. Educ. Pract.* 2013;15(8):163-165. doi: 10.2147/AMEP.S121654.
 25. Ziółkowska-Rudowicz E, Kładna A. Empathy-building of physicians. Part IV-development of skills enhancing capacity for empathy. *Pol. Merkur. Lekarski.* 2010;29(174):400-404.
 26. Lim BT, Moriarty H, Huthwaite M. "Being-in-role": A teaching innovation to enhance empathic communication skills in medical students. *Med. Teach.* 2011;33(12):663-669. doi: 10.3109/0142159X.2011.611193.
 27. Knobel A, Overheu D, Gruessing M, Juergensen I, Struwer J. Regular, in-situ, team-based training in trauma resuscitation with video debriefing enhances confidence and clinical efficiency. *BMC Med. Educ.* 2018;18(1):127. doi: 10.1186/s12909-018-1243-x.
 28. Dong C, Goh PS. Twelve tips for the effective use of videos in medical education. *Med. Teach.* 2015;37(2):140-145. doi: 10.3109/0142159X.2014.943709.
 29. Deladisma AM, Cohen M, Stevens A, Wagner P, Lok B, Bernard T, Oxendine C, Schumacher L, Johnsen K, Dickerson R, Raji A, Wells R, Duerson M, Harper JG, Lind DS. Do medical students respond empathetically to a virtual patient? *Am. J. Surg.* 2007;193(6):756-760.
 30. Carter MB, Wesley G, Larson GM. Lecture versus standardized patient interaction in the surgical clerkship: a randomized prospective cross-over study. *Am. J. Surg.* 2006;191(2):262-267.
 31. Peyman H, Sadeghifar J, Khajavikhan J, Yasemi M, Rasool M, Yaghoubi Y, Nahal M, Karim H. Using VARK Approach for Assessing Preferred Learning Styles of First Year Medical Sciences Students: A Survey from Iran. *J. Clin. Diagn. Res.* 2014;8(8):GC01-GC04. doi: 10.7860/JCDR/2014/8089.4667.
 32. Breckler J, Joun D, Ndo H. Learning styles of physiology students interested in the health professions. *Adv. Physiol. Educ.* 2009;33(1):30-36. doi: 10.1152/advan.90118.2008.
 33. Sapa AV. Pokolenie Z – pokolenie jepohi FGOS. *Innovacionnye proekty i programmy v obrazovanii.* 2014;2:24-30. (Russian).
 34. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants. Part 1. *On the Horizon.* 2001;9(5):1-6. doi: 10.1108/10748120110424816.
 35. Mehdipour Y. Medical students' life and virtual social networks a guide for educational managers and parents. *J. Family Med. Prim. Care.* 2019;8(8):2573-2576. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_336_19.
 36. Azizi SM, Soroush A, Khatony A. The relationship between social networking addiction and academic performance in Iranian students of medical sciences: a cross-sectional study. *BMC Psychol.* 2019;7(1):28. doi: 10.1186/s40359-019-0305-0.
 37. Stiegler MR, Ruskin KJ. Decision-making and safety in anesthesiology. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2012;25(6):724-729. doi: 10.1097/ACO.0b013e328359307a.
 38. Use of Social Networks for Learning Purposes Among Medical and Paramedical Sciences Students, Mashhad, Iran. *Stud Health Technol. Inform.* 2019;258:105-109.
 39. Endacott R, Bogossian FE, Cooper SJ, Forbes H, Kain VJ, Young SC, Porter JE. Leadership and teamwork in medical emergencies: performance of nursing students and registered nurses in simulated patient scenarios. *J. Clin. Nurs.* 2015;24(1-2):90-100. doi: 10.1111/jocn.12611.

SIMULATION-BASED MEDICAL EDUCATION – PRO AND CONTRA**Surmach E. M., Malkhin M. R.***Grodno State Medical University, Grodno, Belarus*

Implementation of the simulation techniques and technologies in medical practice promotes formation of the practical skills set, which is required for all medical professionals. The review analyzes the issues of effective educational environment management, the advisability of using simulation technologies in medicine, and worldwide simulation practice features.

Keywords: simulation technologies, medical education, modeling methods.

For citation: Surmach EM, Malkhin MR. Simulation-based medical education – pro and contra. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2019;17(6):713-719. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2019-17-6-713-719>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Об авторах / About the authors

*Сурмач Екатерина Михайловна / Surmach Ekaterina, e-mail: esurmach@mail.ru

Малкин Михаил Григорьевич / Malkhin Mikhail, e-mail: mmalkin1@mail.ru

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 14.10.2019

Принята к публикации / Accepted for publication: 25.11.2019

**Лелевич, С. В.**

Клиническая микробиология : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности 1-79 01 04 "Медико-диагностическое дело" : допущено Министерством образования Республики Беларусь / С. В. Лелевич, О. М. Волчкевич, Е. А. Сидорович ; Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный медицинский университет", Кафедра клинической лабораторной диагностики и иммунологии. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 318 с. – ISBN 978-985-595-100-2.