
МЕСТО СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИРУРГИИ

А.Н. Шапкина, А.В. Ожерельев

ФГАОУ ВО Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

THE ROLE OF SIMULATION TRAINING IN SURGICAL EDUCATION

Anna Shapkina, Alexander Ojerel'ev

School of Medicine and Life Sciences, Far-Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Цель. Нашей целью было оценить роль симуляционного обучения в преподавании и понимании топографической анатомии и оперативной хирургии.

Материал и методы. Проведена оценка практических навыков по темам «Швы в хирургии» и «Лапароскопия» у студентов 3 и 4 курсов по специальности «Лечебное дело» ФГАОУ ВО Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток. В исследовании участвовали шесть групп студентов.

Результаты. На курс топографической анатомии приходят студенты, уже получившие знания по курсу общей хирургии, но не владеющие практическими навыками. Отработка швов происходит на силиконовой искусственной коже. Учим накладывать и снимать узловые, непрерывные и интрадермальные швы. После 2 часов обучения улучшилось только процедурное время на 50%, другие показатели улучшились не более чем на 30%. На четвертом курсе учимся работать на лапароскопическом симуляторе. Лапароскопическое симуляционное обучение эффективно улучшило понимание сути лапароскопии, но многие студенты, а особенно студентки, столкнулись с проблемами с точки зрения физической выносливости, у многих студентов есть проблемы пространственного восприятия, которые не удалось нивелировать за 2 часа занятий. Общий уровень удовлетворенности наших студентов был очень высоким.

Заключение. Двухчасовые занятия дают возможность попробовать некоторые хирургические манипуляции, что повышает уровень удовлетворенности студентов обучением, но этого времени недостаточно для выработки стойких хирургических навыков.

Ключевые слова: хирургия, симуляционное обучение, студенты.

Purpose. Our aim was to evaluate the role of simulation training in teaching and understanding topographic anatomy and operative surgery.

Material and methods. An assessment of practical skills on the topics "Sutures in surgery" and "Laparoscopy" was carried out among 3rd and 4th year students studying General Medicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok. Six groups of students participated in the study.

Results. Students who have already gained knowledge in the course of general surgery, but do not have practical skills, come to the topographic anatomy course. The stitches were trained on silicone artificial material. We teach how to apply and remove interrupted, continuous and intradermal sutures. After 2 hours of training, only the procedural time improved by 50%, other indicators improved by no more than 30%. In the fourth year, we learn to work on a laparoscopic simulator. Laparoscopic simulation training has effectively improved the understanding of laparoscopy, but many students, especially female students, have problems in terms of physical endurance, many students have problems of 3D perception that could not be improved by 2 hours of classes. The overall level of satisfaction of our students was very high.

Conclusion. The two-hour classes provide an opportunity to try some surgical procedures, which increases students' satisfaction with the training, but this is not enough time to develop stable surgical skills.

Key words: surgery, simulation training, students.

Введение. Практические навыки – это ежедневная рутина каждого врача. Тем не менее, выполнение выпускниками медицинских вузов базовых навыков часто оказывается ниже ожидаемого уровня [1]. Тренировка базовых навыков требует балансирования между потребностями в обучении студента и безопасностью пациента. Многие студенты жалуются на редкость отработки навыков во время обучения, нехватку квалифицированных преподавателей для контроля процедур.

Оценка в медицине часто субъективна. Исторически сложилось так, что наша профессия опиралась на комбинацию субъективного мнения тренеров для определения уровня компетентности отдельных хирургов. Тем не менее, время работы и опыт хотя и важны, но не являются

объективными показателями владения тем или иным навыком. В последние годы доступность обучения в клинической области сокращается и, похоже, будет сокращаться. Кроме того, у каждого студента своя восприимчивость к моторному обучению, и многим просто не хватает времени, чтобы освоить навык сразу («у постели больного»).

Предоставление студентам обратной связи об их собственной работе позволит им стремиться к экспертным критериям, переходя к следующему этапу обучения только после того, как они достигнут уровня мастерства. Такое обучение, основанное на навыках, повышает эффективность и качество обучения, адаптируя программу к потребностям человека.

Эффективность оценки зависит также от наличия подходящих имитационных моделей. Доступно множество вариантов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Доступны процедурные модели высокого качества. Они относительно дешевы и позволяют избежать этических проблем, которые представляют собой модели живых или трупных тканей. Тем не менее, плоскости рассечения, как правило, выглядят нереалистично, и ткани не кровоточат при разрезании. [2]

Согласно теории образования, развитие компетенций требует постоянной целенаправленной практики. Но правила клинической безопасности установили значительные границы для практики на реальных пациентах. Последние технологические достижения произвели революцию в хирургии. Внедрение минимально инвазивной хирургии, компьютерных процедур и процедур под визуальным контролем требует ознакомления с технологиями и развития новых навыков обучающихся. Давление на образование в области здравоохранения, вызванное этими обстоятельствами, привело к внедрению симуляции для обучения новичков. Симуляция дает возможность многократной практики в безопасной и контролируемой среде, ориентируясь на обучаемых и адаптируясь к их потребностям, обучаемые имеют возможность совершать ошибки и учиться на своих ошибках. Уже существует множество доступных тренажеров, которые позволяют обучаемым практиковаться в широком спектре навыков. Многие авторы акцентируют внимание на симуляторах как на полезном инструменте для отработки процедурных навыков, в то время как другие утверждают, что моделирование должно воссоздавать клинические обстоятельства и среду, не сосредотачиваясь только на приобретении технических навыков. [3]

Цель. Нашей целью было оценить роль симуляционного обучения в преподавании и понимании такого предмета, как топографическая анатомия и оперативная хирургия.

Материал и методы. Дисциплина «Топографическая анатомия и оперативная хирургия» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе 31.05.01 «Лечебное дело». Дисциплина реализуется на 3–4 курсах, общая трудоемкость составляет 216 часов, 6 зачетных единиц. Целью курса является формирование у студентов знаний по топографической анатомии и оперативной хирургии, в составе курса предусмотрена отработка практических навыков на муляжах. В состав Школы медицины и наук о жизни ФГАОУ ВО Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) входит симуляционный центр, оснащенный муляжами для отработки практических навыков по многим дисциплинам, в том числе хирургическим. Проведена оценка практических навыков по темам «Швы в хирургии» и «Лапароскопия» у студентов 3 и 4 курсов.

Результаты. Среди вопросов, которые студенты разбирают, приступая на третьем курсе к курсу оперативной хирургии и топографической анатомии, есть «Оборудование типовой операционной. Хирургический инструментарий. Современный хирургический инструментарий. Шовный материал. Виды оперативных доступов. Способы соединения и разъединения тканей. Виды швов, техника снятия швов». На курс топографической анатомии приходят студенты, уже получившие знания по курсу общей хирургии, но не владеющие практическими навыками. Для закрепления материала мы предлагаем пройти курс «Шовный материал и узлы в хирургии» на платформе *Stepik*, разработанный преподавателями ДВФУ. Отработка швов происходит на муляжах. Используем обычный хирургический инструментарий, искусственную кожу. Учим накладывать и снимать узловые, непрерывные и интрадермальные швы. Оценка навыков проведена в двух группах иностранных студентов и одной русскоязычной. Эффективность наложения швов оценивалась на основе времени процедуры, длины стежка, интервала между стежками и асимметрии, симметрии углов между стежками. После 2 часов обучения улучшилось только процедурное время – на 50%, другие показатели улучшились не более, чем на 30%.

На четвертом курсе среди разбираемых тем примерно четверть занятий посвящена анатомии брюшной полости и операциям на брюшной полости. Считаем целесообразным посвятить одно из занятий кишечным анастомозам, используем те же инструменты и имитацию

кишки. Также на этом занятии даем представление о миниинвазивных методах, разбираем инструментарий для лапароскопии, учимся работать на лапароскопическом симуляторе. Оценка навыков проведена в одной группе иностранных студентов и двух русскоязычных. Лапароскопическое симуляционное обучение эффективно улучшило понимание сути лапароскопии, но многие студенты, а особенно студентки, столкнулись с проблемами с точки зрения физической выносливости, у многих студентов есть проблемы пространственного восприятия, которые не удалось нивелировать за 2 часа занятий.

После каждого сеанса моделирования учащиеся участвуют в сеансах подведения итогов, получают обратную связь о своей работе, размышляют о своих действиях и обсуждают способы совершенствования. Исследования показали, что «разбор полетов» значительно улучшает результаты обучения и улучшает клинические показатели. Общий уровень удовлетворенности наших студентов был очень высоким (очень доволен – 81%; вполне доволен – 19%).

Обсуждение. Проблема заключается в том, как использовать моделирование для достижения наилучших результатов. Необходимо учитывать обеспечение обратной связи, повторяющуюся практику, интеграцию с учебной программой, различный уровень сложности, множественные стратегии обучения, способность фиксировать клинические вариации, обеспечение контролируемой среды, индивидуализированное обучение, определенные результаты и валидность симулятора. [3]

Виртуальные симуляторы позволяют пользователю заранее определить сложность оценочного упражнения, позволяя одному и тому же симулятору выполнять несколько различных оценочных ролей. Кроме того, несмотря на то, что симуляторы являются дорогостоящими в приобретении, затраты на их обслуживание значительно ниже, чем у сопоставимых форм физического моделирования. Симуляционные лаборатории, использующие живые или трупные модели животных, должны быть укомплектованы квалифицированными преподавателями и должны постоянно пополнять свои запасы образцов. Модели виртуальной реальности, с другой стороны, могут использоваться многократно, без каких-либо дополнительных затрат на обслуживание, и обеспечивают немедленную объективную обратную связь с кандидатом, снижая потребность в персонале во время оценки. Наиболее важным преимуществом виртуального моделирования по сравнению с другими, менее дорогостоящими моделями, является возможность предоставить немедленную подробную обратную связь кандидату [2]. Мы согласны с авторами, но все-таки виртуальные симуляторы более важны для ординаторов и специалистов, уже владеющих базовыми навыками. Для студентов 3–4 курсов механическая работа на простейших симуляторах типа искусственной кожи позволяет добиться достаточных результатов, но в этом случае нет обратной связи от симулятора к студенту, и оценка преподавателя является более субъективной.

Базовые задачи, такие как укладка кубиков и проведение иголки через кольцо в лапароскопическом коробочном тренажере, позволяют новичкам привыкнуть к эффекту точки опоры и приобрести определенную степень лапароскопической ловкости. Мы согласны с большинством авторов, что такие базовые навыки дают хорошее представление и закрепляют мышечную память, хотя из-за индивидуальной вариативности между учащимися трудно количественно оценить объем практики на симуляторах, необходимый для развития определенного навыка. [2–4]

Многие авторы подчеркивают необходимость подведения итогов после каждого занятия, с чем мы абсолютно согласны. [5–6]

В некоторых странах разрабатывают целые программы для обучения хирургическим навыкам. Например, однодневная программа обучения Surgical Skill Weekend включает в себя практические занятия по хирургическим методам наложения швов и передовым хирургическим процедурам, гибридные сеансы моделирования и сеанс в операционной, где все вышеупомянутые сеансы объединяются. К концу программы отмечено улучшение навыков хирургического наложения швов у всех студентов [7]. Некоторые авторы отмечают необходимость курса не менее 10 часов для достижения устойчивых результатов [6]. К сожалению, небольшой курс не дал нам такой возможности.

Некоторые авторы находят большую гендерную разницу между студентами при отработке навыков лапароскопии, подчеркивая, что она касается не только физической выносливости, но и пространственного мышления [8, 9]. Мы тоже отмечаем большую утомляемость физически слабых студентов и студенток, но сложности пространственного мышления испытывают все студенты при первой попытке отработки практических навыков.

Отмечено, что интенсивная и всесторонняя программа обучения хирургическим навыкам студентов-медиков может не только улучшить навыки хирургического наложения швов, но и повысить интерес к хирургии как к карьере [7]. В нашей группе, наоборот, многие студенты отметили, что со стороны проведение миниинвазивных операций выглядит легче, чем на самом деле. Практически 90% студентов отмечают значительную физическую усталость после занятия.

Что касается выбора синтетических материалов, то результаты рандомизированных контролируемых исследований не обнаружили убедительных доказательств влияния вида симулятора кожного шва на качество приобретаемых моторных навыков. А эффективность, доступность и экономическая выгода синтетических моделей подтверждается результатами множества исследований, что делает их применение наиболее обоснованным. [10, 11]

Заключение. Непрерывные исследования и технологический прогресс предлагают сегодня большое количество доступных симуляторов и типов моделирования. Каждый тип симуляции должен быть соответствующим образом проверен перед использованием в целях обучения, и соответствующий тип должен быть выбран в зависимости от наших образовательных целей и с учетом фоновых знаний и уровня компетентности обучаемых.

Технические навыки очень важны в клинической практике, особенно в такой области, как хирургия, а опыт требует постоянной целенаправленной практики. Двухчасовые занятия дают возможность только попробовать некоторые хирургические манипуляции, но, к сожалению, этого времени недостаточно для выработки устойчивых хирургических навыков. При этом отмечены высокий уровень удовлетворенности студентов даже после таких кратковременных занятий и достаточное понимание сложности работы хирургов в физическом плане.

Литература/References

1. Vogel D, Harendza S. Basic practical skills teaching and learning in undergraduate medical education – a review on methodological evidence. *GMS J Med Educ.* 2016;33(4):Doc64. DOI: 10.3205/zma001063, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010637
2. Sugden C, Aggarwal R Assessment and Feedback in the Skills Laboratory and Operating Room *Surg Clin N Am* 90 (2010) 519–533 doi:10.1016/j.suc.2010.02.009
3. Evgeniou E, Loizou P Simulation-based surgical education *ANZ J Surg* 83 (2013) 619–623 doi: 10.1111/j.1445-2197.2012.06315.x
4. Мартынова Н.А., Кузьмин А.Г., Аликберова М.Н., Лозовицкий Д.В. медицинские тренажеры как базис для отработки хирургических навыков *The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"*, 2018 Vol. 20 No 1 <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1> Martynova NA, Kuzmin AG, Alikberova MN, Lozovitsky DV. Meditsinskie trenajyopy kak basis dlya otrabotki prakticheskikh navykov *The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"*, 2018 Vol. 20 No 1 <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1>
5. McInerney N, Nally D, Khan MF, Heneghan H, Cahill RA Performance effects of simulation training for medical students - a systematic review *GMS J Med Educ.* 2022 Nov 15;39(5):Doc51. doi: 10.3205/zma001572. eCollection 2022.
6. Hanada K, Hoshina K, Tsuyuki SH, Miyahara K, Suhara M, Matsukura M et al. Ten-Hour Simulation Training Improved the Suturing Performance of Medical Students *Ann Vasc Surg.* 2022 Aug;84:163-168. doi: 10.1016/j.avsg.2021.12.076. Epub 2022 Jan 5.
7. Seo HS, Eom YH, Kim MK, Kim YM, Song BJ, Song KY. A one-day surgical-skill training course for medical students' improved surgical skills and increased interest in surgery as a career *BMC Med Educ.* 2017 Dec 28;17(1):265. doi: 10.1186/s12909-017-1106-x.
8. Zhang W, Qu L, Zilundu PLM, Xu Y, Chen M, Yu G et al. Advancing surgical education: An evaluation of laparoscopic simulation training for medical students *J Eval Clin Pract.* 2025 Feb;31(1):e14225. doi: 10.1111/jep.14225.
9. Moglia A, Sinceri S, Ferrari V, Ferrari M, Mosca F, Morelli L. Proficiency-based training of medical students using virtual simulators for laparoscopy and robot-assisted surgery: results of a pilot study *Updates Surg.* 2018 Sep;70(3):401-405. doi: 10.1007/s13304-018-0559-8. Epub 2018 Jul 10.
10. Курс Шовный материал и узлы в хирургии <https://stepik.org/course/95692> Kurs "Shovniy material I uzly v khirurgii"
11. Ожерельев А.В., Стегний К.В., Двойникова Е.Р., Крехотень А.А., Холодкова Н.М., Серебрякова А.П., Гончарук Р.А. Литературный обзор симуляционных моделей для обучения навыкам кожного шва // *Мед.обр. и проф. разв.* – 2022. – Т. 13, № 2 – С. 20–32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2220-8453-2022-13-2-20-32> Ojerel'ev AV, Stegnyiy KV, Dvoynikova ER, Krehoten AA, Kholodkova NM, Serebryakova AP, Goncharuk RA. Literaturniy obzor simulyatsionnyh modeley dlya obucheniya navykam kojnogo shva// *Med.obr. I prof.razv.* – 2022 – V13 – № 2 – С. 20-32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2220-8453-2022-13-2-20-32>