

Использование симуляционных технологий в формировании базовых навыков видеоэндоскопической хирургии у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки специалистов хирургического профиля

© А. А. ГЛУХОВ, С. Н. БОЕВ, А. А. АНДРЕЕВ, А. П. ОСТРОУШКО

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

Широкое внедрение видеоэндоскопических технологий во все хирургические специальности стало вызовом для педагогов медицинских ВУЗов. Применение виртуальных симуляторов, по мнению многих авторов, оказалось неоправданным, что заставило авторов провести исследование для определения места виртуальных видеоэндоскопических симуляторов в программе подготовки специалиста хирургического профиля. В эксперименте принимали участие 36 клинических ординаторов, проходивших обучающий симуляционный курс (108 часов) в Учебной виртуальной клинике (симуляционно-тренинговом центре) ВГМУ им. Н.Н. Бурденко в течение 2016–2017 гг. Обучающиеся были разделены на две группы. В первой группе занятия проводились на «коробочных» тренажёрах Гросс-СМИТ, оснащённых имитаторами лапароскопов, оканчивающихся видеокамерами с вариантами угла оси 0 и 30 градусов. Во второй группе занятия проводились на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR. В конце цикла каждому ординатору было предложено контрольное упражнение – прошить свиной желудок, который имел рану с двумя маркировками, указывающими места, где необходимо провести иглу. Для выполнения контрольного упражнения использовался видеоэндоскопический тренажёр Гросс-СМИТ. Результаты исследования подтвердили эффективность использования виртуальных видеоэндоскопических симуляторов с обратной тактильной связью в формировании базовых навыков видеоэндоскопического оперирования. Формирование навыка завязывания интракорпорального узла оказалось более эффективным при проведении тренинга с использованием «коробочных» видеоэндоскопических тренажёров и реальных хирургических инструментов.

Ключевые слова: хирургические технологии, видеоэндоскопическое оперирование, видеоэндоскопические симуляторы

The Use of Simulation Technologies in the Formation of the Basic Skills of Videoendoscopic Surgery in Clinical Residents Enrolled in Training Programs for Surgical Specialists

© А. А. GLUKHOV, S. N. BOEV, A. A. ANDREEV, A. P. OSTROUSHKO

Voronezh state medical University N.N. Burdenko, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

Wide introduction of videoendosurgical technologies in all surgical specialties has become a challenge for teachers of medical universities. According to many authors, the use of virtual simulators proved to be unjustified, which compelled us to conduct a study to determine the place of virtual endosurgical simulators in the training program of a specialist of surgical profile. The experiment involved 36 clinical residents who took the training simulation course (108 hours) in the training virtual clinic (simulation training center) of VSMU N. N. Burdenko during 2016-2017. Students were divided into two groups. In the first group, classes were held on the Gross-SMITH simulators, equipped with simulators of laparoscopes ending with cameras with options axis angle 0 and 30 degrees. In the second group, classes were held on a virtual simulator with tactile backlink LapVR. At the end of the course, each resident was asked to do control exercise – to stitch pig's stomach, which had a wound with two markings indicating where to lead the needle. Videoendosurgical simulator Gross-SMITH was used to perform a control exercise. The results of the study confirmed the effectiveness of the use of virtual endosurgical simulators with tactile backlink in the formation of the basic skills of videoendoscopic surgery. The formation of the skill of tying an intracorporal knot proved to be more effective in training with the use of videoendosurgical simulators Gross-SMITH and real surgical instruments.

Key words: surgical technology, videoendosurgical operation, videoendosurgical simulation

Стремительное развитие видеоэндоскопических технологий, которое мы наблюдаем в последние годы, а также их широкое внедрение во все хирургические специальности стало серьёзным вызовом для педагогов медицинских ВУЗов, занимающихся вопросами подготовки специалистов хирургического профиля [1]. В настоящее время практически не осталось хирургической специальности, где бы не были востребованы навыки видеоэндоскопического опериро-

вания [2]. Именно этим объясняется тот факт, что мы становимся свидетелями настойчивого поиска оптимальных методик подготовки хирургов к проведению видеоэндоскопических операций [1, 3, 4].

Традиционная методика подготовки хирурга в реальной операционной по принципу «смотри и повторяй за мной» в настоящее время признана не только малоэффективной, этически неприемлемой, но и опасной. При этом, очевидно, что опасности подвергаются

ся все участники этой методики, а не только пациент, что является очевидным. Учитель несёт всю полноту юридической ответственности в случае неудачных действий ученика, а психологическая травма, которую может получить сам обучаемый при своих ошибочных действиях может привести даже к отказу от выбора профессии хирурга.

Появление учебных тренажёров, позволяющих формировать необходимые навыки без опасности для пациента стало настоящим прорывом в этом сложном вопросе [1, 3]. С особым энтузиазмом хирургическим сообществом поначалу было воспринято появление виртуальных симуляторов с обратной тактильной связью, позволяющих отрабатывать не только базовые навыки видеондоскопической хирургии, но и фактически отрабатывать навыки видеондоскопического оперирования, выполняя различные хирургические вмешательства в виртуальной среде. Вместе с тем, ожидания хирургического сообщества, по мнению многих авторов, оказались неоправданными [1, 3]. И в настоящее время, в некоторых публикациях мы уже можем увидеть утверждения, что с помощью виртуального симулятора, даже самого современного, в принципе невозможно научить хирурга не только оперировать используя видеондоскопическую технику, но даже таким навыкам, как наложение интракорпорального шва и т.д. Такие утверждения заставили нас провести собственное исследование, чтобы на основании фактических данных определить место современных виртуальных видеондоскопических симуляторов в программе подготовки специалиста хирургического профиля.

Целью исследования являлся поиск путей оптимизации процесса формирования профессиональных компетенций у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки специальностей хирургического профиля.

Объектом исследования определён процесс формирования навыков видеондоскопического оперирования в Учебной виртуальной клинике (симуляционно-тренинговом центре) Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, где сконцентрированы соответствующие учебные тренажёры.

Гипотеза исследования: формирование базовых видеондоскопических навыков будущего врача-хирурга будет эффективным, если модель формирования компетентности будет включать в себя использование видеондоскопических виртуальных симуляторов с обратной тактильной связью.

Предмет исследования - формирование профессиональной компетентности будущего специалиста.

Для достижения цели и проверки гипотезы были сформулированы задачи исследования:

1. Доказать эффективность использования виртуальных видеондоскопических симуляторов с обратной тактильной связью в формировании базовых навыков видеондоскопического оперирования.

2. Определить место тренинга на видеондоскопических симуляторах с обратной тактильной связью в программе формирования профессиональной компетентности будущего специалиста хирургического профиля.

В эксперименте принимали участие 36 клинических ординаторов, обучавшихся в ВГМУ им. Н.Н.Бурденко по направлению подготовки 31.08.67 «Хирургия», и проходивших обучающий симуляционный курс (108 часов) в Учебной виртуальной клинике (симуляционно-тренинговом центре) ВГМУ им. Н.Н.Бурденко в течение 2016 – 2017 гг. Все клинические ординаторы осваивали базовые навыки видеондоскопической хирургии: навык работы лапароскопом с углом наклона оптики 0° и 30° ; навык манипуляций инструментами в пространстве; навык рассечения ножницами; навык прошивания хирургической иглой

Таблица 1 / Table 1

Экспертная оценка качества наложенных узлов / Expert judgment of the quality of done knots

| Оцениваемое действие / Action that is evaluated | Среднее количество баллов / The average number of points | |
|---|--|--------------------------------------|
| | Группа I (Гросс-СМИТ) / Group I (Gross-SMITH) | Группа II (LapVR) / Group II (LapVR) |
| Точность проведения иглы / Accuracy of leading the needle | 7,67±0,23 | 8,22±0,17 |
| Правильность и надёжность сформированного узла / Correctness and reliability of done knot | 9,0±0,12 | 7,39±0,28 |

Таблица 2 / Table 2

| Оцениваемое действие / Action that is evaluated | Среднее время / The average time | |
|--|---|--------------------------------------|
| | Группа I (Гросс-СМИТ) / Group I (Gross-SMITH) | Группа II (LapVR) / Group II (LapVR) |
| Длительность выполнения контрольного задания (секунды) / Duration of performing the control task (sec) | 176±3,49 (2' 56") | 283±6,58 (4' 43") |

эластичных тканей; навык интракорпорального узлового шва.

Все клинические ординаторы были разделены на две равновеликие (по 18 человек) группы, однородные по полу, возрасту и опыту практической деятельности. В первой группе занятия проводились на «коробочных» тренажёрах Гросс-СМИТ, оснащённых имитаторами лапароскопов оканчивающихся видеокамерами с вариантами угла оси 0 и 30 градусов. Для отработки необходимых навыков использовались реальные инструменты, применяемые в видеоэндоскопической хирургии, а также учебные пособия для отработки навыков манипуляций инструментами «Бусинка на жёрдочке» и «Одежда для штырьков» фирмы 3D-med. Навыки прошивания хирургической иглой эластичных тканей, рассечения ножницами и навык интракорпорального узлового шва отрабатывались с использованием муляжей ткани («Неодерма»).

Во второй группе занятия проводились на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR. Использовались упражнения учебного модуля «Базовые навыки»: навигация камеры; переключивание штырьков; рассечение ножницами; прошивание хирургической иглой эластичных тканей; завязывание интракорпорального шва.

Занятия по формированию навыков видеоэндоскопического оперирования проводились в течение одной учебной недели (36 часов). После этого, каждому ординатору было предложено контрольное упражнение – прошить свиной желудок, который имел рану с двумя маркировками, указывающими места, где необ-

ходимо провести иглу. Использовалась атравматичная игла с синтетической нитью 3/0. После прошивания стенок желудка испытуемый формировал интракорпоральный узел (три полуузла) и срезал оставшиеся нити. Для выполнения контрольного упражнения использовался видеоэндоскопический тренажёр Гросс-СМИТ. При этом учитывались скорость выполнения упражнения, мнение эксперта о качестве наложенных швов и мнение обучаемых о целесообразности использования описанных выше методик в подготовки врача хирургического профиля.

Качество наложенных узлов (точность и надёжность) оценивалось по 10-балльной шкале, а для измерения затраченного времени использовали кнопочный секундомер. В качестве метода исследования мнения испытуемых об эффективности тренинга выбрано анкетирование. При этом оценка эффективности тренинга осуществлялась с помощью однополярной шкалы Лайкерта. Для исследования выбрана 5-позиционная шкала с нейтральной позицией.

Степень согласия или несогласия испытуемых с утверждениями анкеты оценивалась на основании суждений, каждому из которых было присвоено цифровое значение:

- 5 - в высшей степени ДА
- 4 - скорее ДА
- 3 - затрудняюсь ответить
- 2 - скорее НЕТ
- 1 - совершенно НЕТ

Результаты экспертной оценки контрольного задания представлены в таблице 1.

Таблица 3 / Table 3

Результаты анкетирования группы I (Гросс-Смит) / Results of the survey group I (Gross-SMITH)

| № | Вопрос / Question | В высшей степени ДА / Highly YES | Скорее ДА / Rather YES | Затрудняюсь ответить / Difficult to answer | Скорее НЕТ / Rather NO | Совершенно НЕТ / Absolutely NO |
|---|---|----------------------------------|------------------------|--|------------------------|--------------------------------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII |
| 1 | Укажите, насколько улучшились Ваши практические навыки / Specify how much your practical skills have improved | 7 (38,9%) | 5 (27,8%) | 4 (22,2%) | 2 (11,1%) | - |
| 2 | Укажите, насколько Вы удовлетворены работой с предложенным Вам тренажёром / Specify the degree to which you are satisfied with work with the proposed simulator | 5 (27,8%) | 6 (33,3%) | 5 (27,8%) | 2 (11,1%) | - |
| 3 | Укажите, насколько повысилась Ваша уверенность в собственных силах / Specify how your confidence in your abilities has increased | 6 (33,3%) | 7 (38,9%) | 3 (16,6%) | 1 (5,6%) | 1 (5,6%) |

Сравнивая полученные данные, мы видим, что при оценке точности проведения иглы испытуемые, формировавшие свои навыки на виртуальном симуляторе LapVR продемонстрировали более высокую степень владения навыком, а в категории «Правильность и надёжность сформированного узла» наблюдалось более уверенное владение навыком завязывания узла у испытуемых, формировавших свои навыки на коробочном тренажёре Гросс-СМИТ.

Для сравнения достоверности полученных результатов использовался критерий знаковых рангов Уилкоксона со статистической значимостью $p \leq 0,05$. При этом результаты выполнения задания «Точность проведения иглы» оказались статистически не досто-

верными, а при выполнении задания «Правильность и надёжность сформированного узла» имеющиеся различия оказались статистически достоверными.

Результаты скорости выполнения задания представлены в таблице 2.

При анализе скорости выполнения задания обнаружено, что испытуемые, формировавшие свои навыки на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR, затратили значительно больше времени для выполнения этого задания, чем испытуемые, формировавшие свои навыки на коробочных тренажёрах Гросс-СМИТ. При этом обнаружено, что различия были статистически значимы ($p \leq 0,05$).

Таблица 4 / Table 4

Результаты анкетирования группы II (LapVR) / Results of the survey group II (LapVR)

| № | Вопрос / Question | В высшей степени ДА / Highly YES | Скорее ДА / Rather YES | Затрудняюсь ответить / Difficult to answer | Скорее НЕТ / Rather NO | Совершенно НЕТ / Absolutely NO |
|---|---|----------------------------------|------------------------|--|------------------------|--------------------------------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII |
| 1 | Укажите, насколько улучшились Ваши практические навыки / Specify how much your practical skills have improved | 2 (11,1%) | 6 (33,3%) | 8 (44,5%) | 2 (11,1%) | - |
| 2 | Укажите, насколько Вы удовлетворены работой с предложенным Вам тренажёром / Specify the degree to which you are satisfied with work with the proposed simulator | 2 (11,1%) | 4 (22,2%) | 8 (44,5%) | 4 (22,2%) | - |
| 3 | Укажите, насколько повысилась Ваша уверенность в собственных силах / Specify how your confidence in your abilities has increased | 3 (16,7%) | 5 (27,8%) | 4 (22,2%) | 4 (22,2%) | 2 (11,1%) |

Таблица 5 / Table 5

Результаты субъективной оценки эффективности тренинга обучающимися / Results of the subjective evaluation of training effectiveness by students

| Вопросы / Questions | | Средний балл по шкале Лайкерта / Average score on the Likert scale | |
|---------------------|---|--|--------------------------------------|
| | | Группа I (Гросс-СМИТ) / Group I (Gross-SMITH) | Группа II (LapVR) / Group II (LapVR) |
| 1 | Укажите, насколько улучшились Ваши практические навыки / Specify how much your practical skills have improved | 3,94 | 3,44 |
| 2 | Укажите, насколько Вы удовлетворены работой с предложенным Вам тренажёром / Specify the degree to which you are satisfied with work with the proposed simulator | 3,77 | 3,22 |
| 3 | Укажите, насколько повысилась Ваша уверенность в собственных силах / Specify how your confidence in your abilities has increased | 3,88 | 3,16 |

Результаты анкетирования представлены в таблицах 3-4.

При анализе субъективной оценки клиническими ординаторами результатов обучения мы получили данные, позволяющие утверждать о положительной оценке проведенного тренинга. Результаты, представленные в таблице 5 показывают, что средний балл по шкале Лайкерта был выше трёх для всех пунктов анкеты, что указывает на положительную оценку проведенного обучения как на «коробочном» тренажёре Гросс-СМИТ, так и на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR. Вместе с тем, средние баллы по шкале Лайкерта, полученные при анализе ответов на анкету клиническими ординаторами, обучавшимися на «коробочном» тренажёре Гросс-СМИТ (группа I), оказался более высоким по всем пунктам. Эти результаты позволяют утверждать, что тренинг, проведённый с использованием «коробочного» тренажёра Гросс-СМИТ, был более комфортным и более эффективным, по мнению обучавшихся.

Список литературы

1. Мартынова Н.А., Кузьмин А.Г., Аликберова М.Н., Лозовицкий Д.В. Медицинские тренажеры как базис для отработки хирургических навыков. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2018; 1: 108-113.
2. Вертянкин С.В., Якубенко В.В., Веретенников С.И., Иваненко И.Л., Калинычева А.Е. Организация учебного процесса для ординаторов хирургического профиля по эндоскопической хирургии. *Международный журнал экспериментального образования*. 2017; 4-1: 30.
3. Аглиуллин Т.А., Аглиуллин А.Ф., Пуртов В.В. Роль тренажера в обучении эндоскопической хирургии. *Поволжский онкологический вестник*. 2016; 2: 101-103.
4. Совцов С.А., Фокин А.А., Пряхин А.Н., Газизуллин Р.З. Новые формы подготовки хирургов. *Непрерывное медицинское образование и наука*. 2016; 11: 2: 10-12.

Информация об авторах

1. Глухов Александр Анатольевич - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
2. Боев Сергей Николаевич - к.м.н., заведующий симуляционно-тренинговым центром, доцент кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: boev56031@yandex.ru
3. Андреев Александр Алексеевич - д.м.н., профессор кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: sugery@mail.ru
4. Остроушко Антон Петрович - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: antonostroushko@yandex.ru

Цитировать:

Глухов А.А., Боев С.Н., Андреев А.А., Остроушко А.П. Использование симуляционных технологий в формировании базовых навыков видеоскопической хирургии у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки подготовки специалистов хирургического профиля. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 144-148. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-144-148.

To cite this article:

Glukhov A. A., Boev S. N., Andreev A. A., Ostroushko A. P. The Use of Simulation Technologies in the Formation of the Basic Skills of Videoendoscopic Surgery in Clinical Residents Enrolled in Training Programs for Surgical Specialists. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 144-148. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-144-148.

Выводы

Результаты исследования подтверждают эффективность использования виртуальных видеоэндоскопических симуляторов с обратной тактильной связью в формировании базовых навыков видеоскопического оперирования.

Представляется целесообразным использовать тренинг на видеоэндоскопических симуляторах с обратной тактильной связью на начальном этапе подготовки специалистов хирургического профиля при формировании базовых навыков видеоскопической хирургии.

Формирование навыка завязывания интракорпорального узла будет более эффективным при проведении тренинга с использованием «коробочных» видеоскопических тренажёров и реальных хирургических инструментов.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

References

1. Martynova NA, Kuz'min AG, Alikberova MN, Lozovitskii DV. Medical simulators as a basis for development of surgical skills. *Zhurnal nauchnykh statei Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2018; 1: 108-113. (in Russ.)
2. Vertyankin SV, Yakubenko VV, Veretennikov SI, Ivanenko IL, Kalinycheva AE. Organization of educational process for residents of surgical profile on endoscopic surgery. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. 2017; 4-1: 30. (in Russ.)
3. Agliullin TA, Agliullin AF, Purtov VV. The role of the simulator in the training of endoscopic surgery. *Povolzhskii onkologicheskii vestnik*. 2016; 2: 101-103. (in Russ.)
4. Sovtsov SA, Fokin AA, Pryakhin AN, Gazizullin RZ. New forms of surgical training. *Nepreryvnoe meditsinskoe obrazovanie i nauka*. 2016; 11: 2: 10-12. (in Russ.)

Information about the Authors

1. Alexander Anatolyevich Glukhov - M.D., Professor, head of Department of General surgery N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
2. Sergey Nikolaevich Boev - Ph.D., head of simulation-training center, associate Professor of General surgery, N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: boev56031@yandex.ru
3. Alexander Alekseevich Andreev - M.D., Professor of the Department of General surgery, N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: sugery@mail.ru
4. Anton Petrovich Ostroushko - Ph.D., associate Professor of General surgery, N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: antonostroushko@yandex.ru