

## КОМПЛЕКС ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ВИДЕОЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

**Е.Е. Лукоянычев<sup>1</sup>, А.И. Ротков<sup>2</sup>, А.А. Бодров<sup>3</sup>, М.Н. Киселёв<sup>4</sup>, И.А. Пампуха<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 7

Ленинского района г. Нижнего Новгорода имени Е.Л. Березова»,

<sup>2</sup>ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 35 Советского района г. Нижнего Новгорода»,

<sup>3</sup>ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 12 Сормовского района г. Нижнего Новгорода»,

<sup>4</sup>ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 28 Московского района г. Нижнего Новгорода»

Поставлена цель – обеспечение высокого уровня практической подготовки хирургов в ходе тематического усовершенствования по лапароскопической хирургии с применением виртуального симулятора. Разработанный комплекс педагогических инструментов позволяет многопланово за 3–5 минут объективно оценивать уровень освоения умений и навыков, а анкета – многопланово, без значительных затрат времени обучающихся, вносить обоснованные коррективы в программу обучения в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся. Применение комплекса позволяет также накапливать массив информации по потокам обучения, являясь базой для новых разрабатываемых педагогических технологий.

*Ключевые слова:* симуляционное обучение, лапароскопия, хирургия.

DOI 10.19163/1994-9480-2018-1(65)-132-135

## THE COMPLEX OF PEDAGOGICAL TOOLS TO ENABLE VIRTUAL SIMULATION TRAINING OF VIDEOLAPAROSCOPIC SURGERY

**E.E. Lukoyanychev<sup>1</sup>, A.I. Rotkov<sup>2</sup>, A.A. Bodrov<sup>3</sup>, M.N. Kiselev<sup>4</sup>, I.A. Pampukha<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>SBHI City clinical hospital no. 7 named after E.L. Berezov of the Leninsky district of Nizhny Novgorod,

<sup>2</sup>SBHI City clinical hospital no. 35 of the Soviet district of Nizhny Novgorod,

<sup>3</sup>SBHI City clinical hospital no. 12 of the Sormovo district of Nizhny Novgorod,

<sup>4</sup>SBHI City clinical hospital no. 28 of the Moscow district of Nizhny Novgorod

The goal of the research is to ensure a high level of practical training of surgeons in the course of thematic advanced training in laparoscopic surgery with the use of a virtual simulator. The developed complex of pedagogical tools allows to assess the level of learning and skills versatile, quickly (in 35 minutes) and objectively, and the questionnaire allows to make justified adjustments to the training program depending on the individual characteristics of the students multifaceted and without significant expenditure of time. Application of the complex allows to accumulate an array of information flows learning, as a foundation for developing new pedagogical technologies.

*Key words:* simulation training, laparoscopy, surgery.

С каждым годом растет количество лапароскопических операций, расширяются показания для их выполнения. Хирург, выполняющий открытые оперативные вмешательства, вне зависимости от объема накопленного опыта не может сразу перейти к проведению видеолaparоскопических операций без соответствующей подготовки [1, 4]. Согласно «Рекомендации по эндоскопическому тренингу и обеспечению качества» 2014 года – обучение на тренажерах, предваряющее обучение в операционной, снижает осложнения и смертность пациентов.

Материальное обеспечение симуляционного курса при основном своем недостатке – высокой стоимости несет в себе ряд значительных преимуществ: отсутствие риска вреда пациенту, что особенно важно при отработке мероприятий, связанных с угрозой жизни, возможность многократного повтора отработки навыка, возможность выбора времени тренинга [2, 5].

Важнейшим преимуществом виртуальных симуляторов является также объективная оценка достигнутого уровня навыка, что определяет степень компетентности специалиста [2].

Согласно Приказам Минздравсоцразвития РФ от 05.12.2011 № 1475н и № 1476н «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования» утвержден симуляционный курс в объеме 108 академических часов для ординаторов (3 зачетных единицы). В письме Минздравсоцразвития РФ от 18.04.2012 № 16-2/10/2-3902 уточняется, что начиная с 2012–2013 гг. к практике могут быть допущены только лица, успешно освоившие дисциплины образовательной программы и завершившие обучающий симуляционный курс.

В настоящее время традиционно освоение эндохирургической методики происходит по собственным

программам, поскольку единые, одобренные на федеральном уровне, методики отсутствуют [3]. Согласно отечественному исследованию [1] установлено, что в половине случаев тестирование уровня приобретенных практических навыков не проводится, а каждый 8-й курсант впервые оценивается уже за операционным столом. И лишь 37,5 % симуляционных центров проводили практическое тестирование навыков на коробочном или виртуальном симуляторе до того, как ординатор начинает ассистировать в ходе лапароскопии.

Эффективность применения виртуальной реальности в подготовке специалистов не вызывает сомнений. Виртуальная симуляция обладает выраженным практическим акцентом, эффективно формирующим в участниках прикладные навыки через погружение в реальность. Однако для российского здравоохранения такой формат обучения, несмотря на формирование симуляционных центров, является довольно новым и требует совершенствования.

Таким образом, подготовка врачей по специальности «Хирургия», гарантированно качественно выполняющих лапароскопические операции на органах брюшной полости, является одной из приоритетных задач современной медицины, что должно обеспечиваться эффективным педагогическим процессом в столь дорогостоящем направлении обучения.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение эффективности практической подготовки хирургов в ходе тематического усовершенствования по лапароскопической хирургии с реализацией виртуального симуляционного обучения.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена в период 2014–2016 гг. Обучение проводилось на потоках интернатуры, ординатуры, переподготовки и повышения квалификации по специальности «Хирургия». На курсе тематического усовершенствования обучение проводилось на видеолапароскопическом виртуальном тренажере LapSim (Швеция) с базовым комплексом и комплексом аппендэктомии. Симулятор располагается в кабинете, оснащенном соответствующей медицинской мебелью и аппаратурой, что соответствует 5 уровню реалистичности из 7 возможных по классификации Российского общества симуляционного обучения в медицине (РОСОМЕД).

Занятия проводились по 6 академических часов в сутки. В 36-часовой курс подготовки вошло овладение следующими умениями и навыками: навигация в брюшной полости, переключивание объектов, клипирование тубулярных образований, наложение петли, выполнение гемостаза моно- и биполярной установкой, тупая и острая диссекция тканей, работа с отсосом, установка дренажей, выполнение интраоперационной холангиографии, этапов холецистэктомии и аппендэктомии, интракорпорального шва. Упражнения по рас-

сечению спаек с использованием разнообразных инструментов и технических приемов позволяют научиться правильным навыкам обращения с кишкой, а задачи по измерению длины позволяют научиться точно и атравматично отмерить участок необходимой длины.

Для статистической обработки полученных данных использовалась компьютерная программа STATISTICA 6 согласно рекомендациям О. Ю. Ребровой (2002). С целью оценки распределения непрерывных величин применяли критерий Вилкоксона, так как группы считали связанными.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки эффективности обучения, с учетом индивидуальных данных каждого обучающегося разработана «Анкета обучающегося на лапароскопическом симуляторе» (рис. 1). Первая страница анкеты заполняется в первый день обучения, вторая – в последний. Анкета применялась в сочетании с разработанным учебным курсом с объективной оценкой освоения умений и навыков «TEST», выполненным на базе программного обеспечения LapSim.

В исходный контроль включена оценка входного уровня практических умений и навыков – в разработанном бланке обучающийся указывает стаж работы, участвовал ли он в своей практической деятельности в лапароскопических операциях, в роли кого и т.д. Одной из ведущих причин создания обучающего курса «TEST», включенного в анкету, стала недостаточность доступного ассортимента манипуляций в базовой комплектации и отсутствие единого курса со всеми упражнениями в программном обеспечении симулятора. Разработанный курс соответствует следующим критериям:

- доступность всех упражнений в одном курсе;
- градация всех доступных упражнений по сложности;
- возрастающий уровень сложности упражнений;
- равнозначные базовые манипуляции для правой и левой рук.

Курс включает выполнение нескольких базовых манипуляций на легком уровне сложности с первой и одной попытки.

Упражнение «Навигация» заключается в ориентировании в брюшной полости из стандартного доступа над пупком с выдержанными горизонтом и углом атаки эндоскопа. Требуется отыскать указанный орган и зафиксировать на нем камеру на 3 секунды. Учитывается время выполнения, длина траектории и угол инструмента.

Упражнение «Захват» состоит в том, чтобы элеватором приподнять паренхиматозный объект (по типу края печени), иглодержателем достать из-под него лежащую на брюшине хирургическую иглу и положить ее в подготовленный экстрактор. Лапароскоп находится в порте, установленном трансректально под мечевидным отростком слева. Время на удаление иглы ограничено до 10 секунд. В ходе упражнения инструменты в правой

заполняется в первый день обучения

### АНКЕТА

обучающегося на лапароскопическом симуляторе

---

Фамилия и инициалы \_\_\_\_\_  
 Возраст \_\_\_\_\_ лет  
 Поток обучения по специальности " \_\_\_\_\_ "

#### I. ИСХОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

**1. Ваши специальность(и) и специализация**

\_\_\_\_\_

**2. Ваш хирургический стаж ?**  
 \_\_\_\_\_ лет  
 отсутствует

**3. Ваше личное участие в лапароскопических операциях ранее**  
 да  
      полное выполнение операций  
      выполнение этапов операции  
      ассистенция «на камере»  
 нет

**4. Есть ли у Вас желание развиваться в направлении лапароскопической хирургии ?**  
 да     нет

**5. Впишите результаты первого выполнения курса «TEST»**

Показатель	Наименование упражнения		
	Навигация	Захват	Диссекция
общее время			
длина траектории инструмента	правого		
	левого	-	
угол инструмента	правого (камеры)		
	левого	-	
повреждение тканей	-		

заполняется в последний день обучения

### II. ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

**1. Впишите результаты последнего выполнения курса «TEST»**

Показатель	Наименование упражнения		
	Навигация	Захват	Диссекция
общее время			
длина траектории инструмента	правого (камеры)		
	левого	-	
угол инструмента	правого (камеры)		
	левого	-	
повреждение тканей	-	-	

**2. Оцените базовые курсы**

Наименование курса симулятора	Выполнено	Ваша оценка уровня сложности*	Затраченное время
Camera navigation gastrointestinal - Basic	<input type="checkbox"/>		
Resident training large quantity	<input type="checkbox"/>		
LapSim auto sign up course	<input type="checkbox"/>		
Basic skill long course - Difficult	<input type="checkbox"/>		
AJS validating study basic skills	<input type="checkbox"/>		

\* 1 – легко, ..., 5 – невыполнимо.

**3. Какой объём времени, по Вашему мнению, оптимален для работы на симуляторе в течение одного дня (в часах) ?**  
 2    4    6

**4. Есть ли необходимость включения в курс обучения других модулей ?**  
 анатомизирование в ЖКТ     гинекология     нет

**5. Оцените эффективность обучения на данном лапароскопическом симуляторе\*\***

полезность и необходимость	1	2	3	4	5
вызывает интерес	1	2	3	4	5
доступность овладения навыками	1	2	3	4	5
реалистичность (при наличии опыта операций)	1	2	3	4	5

\*\* 1 – неудовлетворительно, ..., 5 – отлично.

**6. Ваши предложения и замечания**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рис. 1. Вид разработанной анкеты, лицевая и оборотная стороны

и левой руке при удалении иглы или окончании лимита времени меняются местами.

Упражнение «Диссекция» – необходимо выделить, коагулировать на протяжении и отделить крючком-коагулятором сосуды, прилегающие к трубчатой структуре (по типу пузырной артерии), при этом последней необходимо левой обеспечивать постоянную тракцию в сторону и вверх. Выделение артерий специально было затруднено, и последнее упражнение представляет серьезное испытание в тонкой моторике и терпеливости, особенно для неопытного обучающегося.

Расчет показателей производит сама программа и предоставляет данные по определенному перечню критериев: скорость, точность, травматизация тканей и т.д. Нужно отметить, что подобный входной контроль несет также и мотивирующую функцию для обучающегося – заинтересовывать и не представлять значительных трудностей, особенно для неподготовленного контингента.

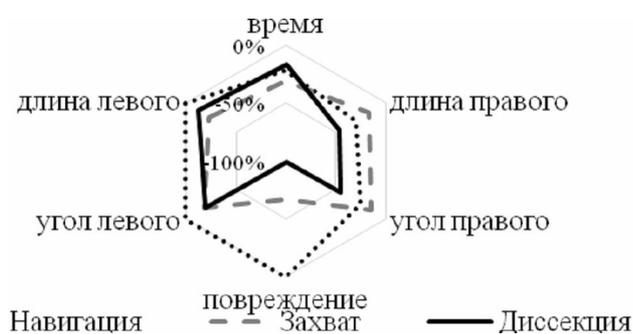
В начале исследования уровень сложности упражнений подбирали индивидуально, исходя из результатов входного контроля, однако в последующем был сформирован единый курс «TEST», одинаковый для всех потоков обучающихся. Реальный опыт лапароскопии, со слов обучающихся, довольно весомо отличался от вир-

туального, и им приходилось подстраиваться под программу, что также приводило к значимому приросту объективных показателей итогового контроля.

Минимальный объем практических навыков, необходимых к усвоению в ходе обучения на видеолапароскопическом симуляторе, может устанавливаться преподавателем в ходе занятий в зависимости от динамики объективных показателей выполнения упражнений, отражаемых в программном обеспечении.

Итоговый контроль представлен в том же бланке, на оборотной стороне листа. Для осуществления адаптации учебного процесса, при такой необходимости, в итоговый контроль внесен также ряд субъективных показателей – оценка сложности курсов и отдельных манипуляций, количество часов, отводимое на прохождение курсов и т.п. Итоговое прохождение курса «TEST» позволяет слушателям оценить результат своего обучения.

Обобщая результаты, полученные 36 обучающимися по упражнениям курса «TEST», получили статистически значимые результаты по всем упражнениям, за исключением длины траектории левого инструмента в упражнениях «Захват» и «Диссекция» (рис. 2), что говорит о высокой эффективности обучения на данном курсе.



Показатель		Упражнение, %		
		навигация	захват	диссекция
Общее время		-21,7	-30,8	-17,1
Длина траектории инструмента	правого (камера)	-29,9	-16,9	-46,8
	левого		-23,7	-12,5
Угол инструмента	правого (камера)	-25,2	-14,8	-45,8
	левого		-18,5	-19,5
Повреждение тканей			-66,7	-99,2

Примечание. Полу жирным шрифтом выделены значения  $p \leq 0,05$ .

Рис. 2. Разница показателей входного и итогового контролей выполнения упражнений в курсе «TEST» ( $n = 36$ )

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан комплекс педагогических инструментов для обеспечения тематического усовершенствования по лапароскопической хирургии с реализацией виртуального симуляционного обучения, единый для потоков высшего и дополнительного профессионального образования по специальности «Хирургия», включающий курс «TEST» на технической базе LapSim и анкету обучающегося. Созданный курс позволяет многопланово за 3–5 минут объективно оценивать уровень осво-

ения умений и навыков, а анкета – многопланово, без значительных затрат времени обучающихся, вносить обоснованные коррективы в программу обучения в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся. Применение комплекса позволяет также накапливать массив информации по потокам обучения, являясь базой для новых разрабатываемых педагогических технологий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков М.Д. Симуляционное обучение в медицине / под ред. А.А. Свистунова. – М.: Издательство Первого МГМУ им. Сеченова, 2013. – 288 с.
2. Совцов С.А. Симуляционные технологии в подготовке молодых хирургов // С.А. Совцов, Р.З. Газизуллин // Виртуальные технологии в медицине. – 2013. – № 2. – С. 7–9.
3. Горшков М.Д. Базовый эндохирургический симуляционный тренинг и аттестация / М.Д. Горшков, С.А. Совцов, Н.Л. Матвеев. – М.: РОСОМЕД, 2017. – 52 с.
4. Горшков М.Д. Специалист по медицинскому симуляционному обучению / под. ред. акад. В.А. Кубышкина. – М.: РОСОМЕД, 2016. – 320 с.
5. Buescher J.F., Mehdorn A.S. et al. Effect of Continuous Motion Parameter Feedback on Laparoscopic Simulation Training: A Prospective Randomized Controlled Trial on Skill Acquisition and Retention // J. Surg. Educ. – 2017. – Aug 29.

## REFERENCES

1. Gorshkov M.D. Simulyacionnoe obuchenie v medicine [Simulation training in medicine]. In pod Svistunova A.A. (ed.). Moscow: MGIMU im. Sechenova Publ., 2013. 288 p.
2. Sovcov S.A. Simulyacionnye tekhnologii v podgotovke molodyh hirurogov [Simulation technologies in the training of young surgeons]. *Virtual'nye tekhnologii v medicine* [Virtual technologies in medicine], 2013, no. 2, pp. 7–9. (In Russ.; abstr. in Engl.)
3. Gorshkov M.D. Bazovyy ehndohirurgicheskij simulyacionnyj treniny i attestaciya [Basic endosurgical simulation training and certification]. Moscow: ROSOMED, 2017. 52 p.
4. Gorshkov M.D. Specialist po medicinskomu simulyacionnomu obucheniyu [Specialist in Medical Simulation Training]. In V. A. Kubyshkin (ed.). Moscow: ROSOMED, 2016. 320 p.
5. Buescher J.F., Mehdorn A.S. et al. Effect of Continuous Motion Parameter Feedback on Laparoscopic Simulation Training: A Prospective Randomized Controlled Trial on Skill Acquisition and Retention. *J. Surg. Educ.*, 2017, Aug 29.

## Контактная информация

**Егор Евгеньевич Лукоянычев** – к. м. н., врач хирургического отделения ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 7 Ленинского района г. Нижнего Новгорода имени Е.Л. Березова», e-mail: egor-lukoyanuchev@yandex.ru