

УДК 618.31-089

## МЕДИЦИНСКАЯ СИМУЛЯЦИЯ В ОСВОЕНИИ ОПЕРАТИВНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЭКТОПИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

Колесникова Е.А., Махмутходжаев А.Ш., Рипп Е.Г.

*Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск*

### РЕЗЮМЕ

Цель исследования – оценка эффективности и внедрение нового метода обучения акушеров-гинекологов технике лапароскопических операций при эктопической беременности с использованием компьютерной симуляционной платформы Lарmentor (Simbionix, США).

Тридцать акушеров-гинекологов, не имеющих опыта самостоятельного выполнения гинекологических операций лапароскопическим доступом, были рандомизированы на две группы по 15 человек. В обеих группах лапароскопическая техника осваивалась путем выполнения на компьютерном симуляторе операций при различных клинических вариантах эктопической беременности. При этом специалисты из второй группы, согласно предлагаемому обучающему методу, также выполняли дополнительные упражнения, направленные на развитие специальных лапароскопических навыков (работа с камерой, манипуляции одним и двумя инструментами, разделение тканей при помощи эндохирurgical ножниц и монополярных электродов).

Сравнение групп при итоговой оценке показало, что специалисты, обучение которых включало выполнение упражнений для развития навыков лапароскопии, демонстрировали значительно больший успех при выполнении контрольных заданий. Все хирургические приемы данными врачами выполнялись быстрее, в связи с чем на проведение операции им понадобилось меньше времени, чем их коллегам из группы сравнения. Кроме того, манипуляции курсантов из второй группы были более точными и аккуратными, сопровождалась меньшим числом повреждений сосудов и смежных органов, чем в группе сравнения.

Таким образом, применение предложенной методики освоения лапароскопических навыков в акушерстве и гинекологии, включающей выполнение специальных тренировочных упражнений наряду с проведением виртуальных операций, позволяет значительно улучшить хирургическую технику специалистов в данной области и тем самым повысить уровень их профессиональной компетенции. Навыки, полученные при использовании такого образовательного метода, характеризуются более высоким качеством по сравнению с навыками, приобретенными путем простого повторения операции на компьютерном тренажере.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гинекология, лапароскопия, медицинские симуляторы, эктопическая беременность.

### Введение

В настоящее время в систему постдипломной подготовки врачей активно внедряются элементы медицинского моделирования [1]. Наряду с ажиотажем вокруг новой обучающей технологии в среде преподавателей, столкнувшихся с необходимостью использо-

вания в учебном процессе ранее неизвестных методик, присутствует некоторая растерянность, вызванная отсутствием четкого понимания приемов преподавания [2]. Одной из причин этого является ограниченное количество научно-исследовательских работ, посвященных изысканию эффективных способов обучения врачей посредством симуляционных технологий.

В акушерстве и гинекологии медицинская симуляция предоставляет широкие возможности для получения практических навыков, особенно при освоении

✉ Колесникова Екатерина Александровна, тел. 8-923-408-7787; e-mail: rhapsody@t-sk.ru

техники лапароскопических операций [3, 4]. Лапароскопический доступ имеет ряд важных преимуществ перед лапаротомным, но при этом лапароскопия сопряжена с определенными трудностями, обусловленными ограничением обзора зоны вмешательства, потерей восприятия глубины пространства, искажением тактильной чувствительности [5]. Это может явиться одной из причин интраоперационных ошибок у врачей, только начинающих осваивать лапароскопические методы лечения гинекологических заболеваний. Первые шаги в лапароскопии специалисту целесообразнее делать на тренажере, прежде чем приступить к операции в реальных условиях. Симуляционные технологии позволяют освоить оперативную технику, привыкнуть к особенностям вмешательства лапароскопическим доступом и снизить риск осложнений в работе хирурга в дальнейшем. Открытым вопросом в обучении с использованием медицинской симуляции остается разработка образовательной методологии, с помощью которой можно повысить профессиональную компетентность акушера-гинеколога, осваивающего технику операций лапароскопическим доступом [6].

Цель исследования – оценить эффективность нового метода обучения с применением компьютерного симулятора и внедрить данный метод в учебный процесс в рамках симуляционного образования для освоения техники лапароскопического лечения эктопической беременности.

Задачи исследования:

1) провести исходную оценку манипуляций, выполняемых акушерами-гинекологами, не имеющими самостоятельного оперативного лапароскопического опыта и впервые выполняющими на симуляторе операцию по поводу эктопической беременности;

2) обучить курсантов основной группы технике оперативной лапароскопии при трубной беременности с использованием нового метода, основанного на комбинированном освоении базовых лапароскопических навыков и тренировочных операций;

3) обучить курсантов в группе сравнения технике оперативной лапароскопии при трубной беременности на основе принципа многократного повторения тренировочных операций;

4) сравнить результаты освоения практических навыков, продемонстрированные курсантами обеих групп при итоговой аттестации, для оценки эффективности нового метода обучения.

## Материал и методы

В исследовании приняли участие 30 акушеров-гинекологов, обучающихся на практическом курсе

«Лапароскопия в акушерстве и гинекологии» на базе обучающего симуляционного центра Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск). Критерием включения в исследование было отсутствие опыта самостоятельного выполнения гинекологических операций лапароскопическим доступом. Критериями исключения являлись: наличие опыта проведения оперативных вмешательств лапароскопическим доступом; наличие опыта проведения оперативных вмешательств лапаротомным доступом; отсутствие возможности прохождения курсантом обучающего симуляционного цикла до конца, что подразумевало отсутствие условий для итоговой аттестации специалиста.

Все курсанты были рандомизированы на две группы по 15 человек. Обучение в каждой группе строилось по определенному плану согласно разработанной методике. Ежедневно два академических часа посвящались теоретическому разбору материала: анатомо-физиологические, клинические аспекты вопроса, техника операций. Затем в течение 4 ч отрабатывалась практическая часть с использованием компьютерного симулятора Lapmentor (Symbionix, США), на котором курсанты осваивали технику мануальных приемов, выполняя упражнения и гинекологические операции.

Для контроля процесса обучения в первый день цикла каждому курсанту предлагалось выполнить на симуляторе операцию удаления маточной трубы с плодоемкостью по поводу трубной беременности, прервавшейся по типу разрыва с развитием внутрибрюшного кровотечения. Результаты операции фиксировались в оценочном блоке программы в виде отдельных качественных и количественных показателей, характеризующих эффективность и безопасность проведенной процедуры. Помимо автоматизированной программной оценки, действия курсантов подвергались субъективному анализу преподавателем по специально разработанной пятибалльной шкале, в которой учитывались эргономичность положения корпуса и рук, обращение с инструментами, точность, безопасность и аккуратность манипуляций. По окончании обучения всем курсантам предлагалось выполнить ту же задачу, что и в первый день, и дополнительно операцию, с которой они до этого не сталкивались.

Для работы на симуляторе каждый курсант имел в распоряжении по 2 академических часа ежедневно в течение десятидневного обучающего цикла. Остальное время его участие в учебном процессе заключалось в ассистенции другим курсантам и изучении теоретических вопросов.

Основное различие между группами состояло в методе освоения практических навыков. В первой

группе практическая часть предполагала выполнение различных гинекологических операций на придатках матки. Выбор операции осуществлялся по принципу «от простого к сложному», но так, чтобы курсант прорабатывал в день только одну операцию, повторяя ее в течение двух академических часов столько раз, сколько успеет.

Во второй группе практическая часть занятия проводилась согласно предлагаемому методу, который заключался в ежедневном выполнении в течение 40 мин упражнений, направленных на развитие специальных лапароскопических навыков. Оставшиеся 50 мин посвящались проведению лапароскопических операций. Комплекс упражнений, необходимых для осуществления оперативного вмешательства лапароскопическим доступом, включал два основных модуля: базовый и дополнительный. Базовый модуль содержал упражнения по работе с камерой, манипуляциям одним и двумя инструментами, разделению тканей при помощи эндхирургических ножниц и монополярных электродов. Упражнения дополнительного модуля развивали навыки, полученные при выполнении заданий из базового модуля, позволяли их усовершенствовать для достижения большей точности хирургических приемов. Тренировочные операции для курсантов данной группы подбирались также по принципу «от простого к сложному».

В течение одного занятия, как и в первой группе, отработывалась только одна операция.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Statistica 8.0 for Windows. Применялись методы описательной статистики с вычислением центральных тенденций, представляемых для количественных непрерывных данных в виде среднего значения  $M$  и его стандартного отклонения  $m$ , для порядковых величин – в виде медианы  $Me$  и интерквартильного размаха  $Q_1-Q_3$ . Сравнение двух независимых групп по количественным переменным осуществлялось с применением критерия Манна–Уитни, двух зависимых групп – критерия Вилкоксона. Сравнение групп по качественным переменным выполнялось с использованием точного критерия Фишера. Различия между группами принимались как статистически значимые при уровне  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Изучение анкет, заполненных участниками, позволило получить информацию, субъективно характеризующую их исходный профессиональный уровень. Все курсанты были женского пола, работали в акушерских и гинекологических отделениях стационаров

различного уровня оказания помощи (от центральной районной больницы до перинатального центра) в Томской области, республиках Тыва, Бурятия и Хакасия. Доминирующей рукой у всех специалистов была правая. Навыками, необходимыми для самостоятельного проведения лапароскопических операций, до этого никто из курсантов не владел, хотя все они имели опыт лапаротомных вмешательств. Средний возраст врачей в первой группе составлял  $(31,4 \pm 7,0)$  года (от 25 до 49 лет), во второй –  $(31,2 \pm 6,3)$  года (от 25 до 44 лет) ( $p > 0,05$ ). Стаж работы специалистов варьировал от 6 мес до 22,5 лет и в среднем составил  $(7,0 \pm 6,5)$  и  $(6,5 \pm 6,0)$  года в первой и второй группах соответственно. Таким образом, группы были репрезентативны по основным характеристикам, способным повлиять на результаты обучения, в том числе по степени владения хирургическими навыками.

В ходе вводного контроля на компьютерных симуляторах курсанты обеих групп продемонстрировали свои исходные оперативные лапароскопические навыки, которые характеризовались нерациональностью и опасностью манипуляций, высокой травматичностью окружающих тканей (табл. 1). Для проведения операции врачам обеих групп понадобилось значительное количество времени и в большинстве случаев завершить ее им не удалось. Оценка со стороны преподавателя на этапе входного контроля показала, что как в первой, так и во второй группах курсанты не имели представления о правилах работы и технике манипуляций эндоскопическими инструментами и, соответственно, не были способны на тот момент качественно и безопасно выполнить операцию (табл. 2).

В процессе учебного цикла техника выполнения лапароскопических операций в обеих группах значительно улучшилась, что было отмечено при проведении заключительной аттестации. В то же время сравнение между группами показало, что курсанты, обучение которых включало выполнение специальных упражнений для развития навыков, демонстрировали значительно больший успех при проведении контрольной операции. Это проявлялось в меньшей продолжительности времени «холостых» движений инструментами, рациональном использовании электрокоагуляции ( $(89,5 \pm 5,6)\%$  против  $(82,7 \pm 7,2)\%$ ,  $p = 0,007$ ), меньшей частотой повреждения сосудов и других анатомических структур (табл. 1). Субъективная оценка этих курсантов преподавателем также оказалась выше, чем для их коллег из группы сравнения (табл. 2). Включение в выходной контроль незнакомой ранее клинической ситуации дало курсантам возможность в полной мере проявить приобретенные навыки, поскольку позволило отойти от стереотипов, которые

могли сформироваться при многократном повторении цикла.  
одних и тех же операций на протяжении обучающего

Таблица 1

Показатели эффективности выполнения контрольной операции до и после обучения ( $M \pm m$ )				
Показатель	Входной контроль		Выходной контроль	
	Группа 1 (15 человек)	Группа 2 (15 человек)	Группа 1 (15 человек)	Группа 2 (15 человек)
Общее время, затраченное на операцию, с	820 ± 72	868 ± 74	634 ± 82	571 ± 42
	$p = 0,66$		$p = 0,01$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Продолжительность холостых движений правым инструментом, с	365 ± 34	376 ± 34	268,7 ± 32	240 ± 31
	$p = 0,35$		$p = 0,02$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Продолжительность холостых движений левым инструментом, с	540 ± 53	539 ± 51	398 ± 56	348 ± 36
	$p = 0,94$		$p = 0,007$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Продолжительность электрокоагуляции, сопряженной с риском повреждения окружающих тканей, с	10 ± 8	10 ± 8	6 ± 3	3 ± 2
	$p = 0,85$		$p = 0,01$ $p_1 = 0,004; p_2 < 0,001$	
Частота повреждения сосудов*	2 [1; 2]	1 [1; 2]	1 [0; 1]	0 [0; 1]
	$p = 0,189$		$p = 0,049$ $p_1 < 0,001; p_2 = 0,001$	
Частота повреждения окружающих органов	4 [2; 5]	3 [2; 5]	2 [0; 3]	0 [0; 1]
	$p = 0,364$		$p = 0,046$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Эпизоды недостаточной коагуляции	22 [12; 26]	16 [10; 25]	11 [8; 17]	9 [6; 14]
	$p = 0,441$		$p = 0,190$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: \* – для данной и нижеследующих переменных значения приведены в виде медианы и интерквартильного размаха;  $p$  – значимость различий при сравнении между группами 1 и 2;  $p_1$  – значимость различий при сравнении в группе 1 до начала обучения и по его окончании;  $p_2$  – значимость различий при сравнении в группе 2 до начала обучения и по его окончании.

Таблица 2

Субъективная оценка преподавателем качества выполнения операции ( $Me [Q_1; Q_3]$ ), баллы				
Показатель	Входной контроль		Выходной контроль	
	Группа 1 (15 человек)	Группа 2 (15 человек)	Группа 1 (15 человек)	Группа 2 (15 человек)
Эргономичное положение корпуса и рук*	4 [2; 4]	3 [3; 4]	4 [4; 4]	5 [4; 5]
	$p = 0,563$		$p = 0,011$ $p_1 = 0,002; p_2 < 0,001$	
Работа с камерой	3 [2; 3]	3 [2; 3]	4 [4; 5]	5 [5; 5]
	$p = 0,619$		$p = 0,027$ $p_1 = 0,001; p_2 < 0,001$	
Правильные захват и манипуляции инструментами	3 [2; 3]	3 [2; 3]	4 [4; 4]	5 [4; 5]
	$p = 0,444$		$p = 0,012$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Взаимодействие с ассистентом	4 [3; 4]	4 [3; 4]	5 [4; 5]	5 [4; 5]
	$p = 0,709$		$p = 0,446$ $p_1 = 0,001; p_2 = 0,001$	
Точность движений	3 [2; 3]	2 [2; 3]	4 [4; 4]	4 [4; 5]
	$p = 0,471$		$p = 0,048$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Аккуратность манипуляций и бережное отношение к тканям	3 [2; 3]	3 [2; 3]	4 [3; 4]	5 [4; 5]
	$p = 1,0$		$p = 0,013$ $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$	
Безопасность манипуляций	3 [2; 3]	3 [2; 3]	4 [4; 5]	5 [4; 5]

$p = 0,766$  $p = 0,049$   
 $p_1 < 0,001; p_2 < 0,001$ 

Выполняя это задание, специалисты, часть обучения которых составляли тренировочные упражнения, продемонстрировали лучшее владение инструментами, особенно при использовании электрокоагуляции, которая в данной группе была более эффективной ( $(86,7 \pm 5,0)$  против  $(81,5 \pm 7,5)$  % в группе сравнения,  $p = 0,03$ ). Все хирургические приемы врачами этой группы выполнялись быстрее, в связи с чем на проведение операции им понадобилось меньше времени, чем их коллегам из группы сравнения. Наряду с более высокой скоростью, движения курсантов из второй группы были более точными и аккуратными, сопровождалась меньшим числом повреждений сосудов и смежных органов, чем в группе сравнения (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность выполнения контрольной операции в ранней неизвестной клинической ситуации ( $M \pm m$ )		
Показатель	Группа 1	Группа 2
Общее время, затраченное на операцию, с	541 ± 34	481 ± 31
	$p < 0,001$	
Продолжительность холостых движений правым инструментом, с	268 ± 39	227 ± 26
	$p = 0,001$	
Продолжительность холостых движений левым инструментом, с	295 ± 18	271 ± 19
	$p = 0,001$	
Продолжительность электрокоагуляции, сопряженной с риском повреждения окружающих тканей, с	9 ± 3	4 ± 2
	$p < 0,001$	
Частота повреждения сосудов*	2 [1; 3]	1 [0; 1]
	$p = 0,015$	
Частота повреждения окружающих органов	2 [2; 4]	1 [1; 2]
	$p = 0,007$	
Эпизоды недостаточной коагуляции	8 [6; 11]	3 [2; 6]
	$p < 0,001$	

## Заключение

Введение в обучающий симуляционный курс специальных упражнений, направленных на развитие основных лапароскопических навыков, позволяет более эффективно овладеть хирургической техникой, необходимой для выполнения лапароскопическим доступом гинекологических операций при эктопиче-

ской беременности. Показано, что при применении нового метода обучения уменьшается время, затраченное на проведение операции, движения специалистов становятся более четкими и аккуратными. Отработка основных лапароскопических упражнений перед выполнением оперативного вмешательства на симуляторе способствует получению навыков, характеризующихся более высоким качеством по сравнению с навыками, полученными путем простого повторения операции на компьютерном тренажере. Возможно, в практике это позволит добиться более высокого качества оказываемой оперативной помощи и снижения частоты интра- и послеоперационных осложнений.

Таким образом, использование предложенной методики освоения лапароскопических навыков в акушерстве и гинекологии, включающей выполнение специальных тренировочных упражнений наряду с проведением виртуальных операций, дает возможность значительно улучшить хирургическую технику специалистов в данной области и тем самым повысить уровень их профессиональной компетенции.

## Литература

1. *Совцов С.А., Газизуллин Р.З.* Симуляционные технологии в подготовке молодых хирургов // Виртуальные технологии в медицине. 2013. Т. 10, № 2. С. 6–9.
2. *Свистунов А.А., Грибков Д.М., Шубина Л.Б., Косович М.А.* Тренинг тренеров // Виртуальные технологии в медицине. 2013. Т. 9, № 1. С. 11–12.
3. *Gaba D.M.* The future vision of simulation in healthcare // Quality and Safety in Health Care. 2004. V. 13. P. 2–10.
4. *Fichera A., Prachand V., Kives S., Levine R., Hasson H.* Physical Reality Simulation for Training of Laparoscopists in the 21st Century. A Multispecialty, Multi-institutional Study // Scientific Paper Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons. 2005. V. 9. P. 125–129.
5. *Жу М., Че С., Деревянко А., Джоунс Д.В., Швайцберг С.Д., Као К.Л.* Роль тактильной чувствительности в практическом обучении лапароскопической хирургии // Виртуальные технологии в медицине. 2013. Т. 9, № 1. С. 33–38.
6. *Gallagher A.G., Ritter E.M., Champion H. et al.* Virtual reality simulation for the operating room: proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training // Annals of Surgery. 2005. V. 241. P. 364–372.

Поступила в редакцию 04.06.2013 г.

Утверждена к печати 12.11.2014 г.

**Колесникова Екатерина Александровна** (✉) – ассистент кафедры акушерства и гинекологии СибГМУ (г. Томск).

**Махмудходжаев Алишер Шавкатович** – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой акушерства и гинекологии СибГМУ (г. Томск).

**Рипп Евгений Германович** – канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии, руководитель обучающего симуляционного центра СибГМУ (г. Томск).

✉ Колесникова Екатерина Александровна, тел. 8-923-408-7787; e-mail: rhapsody@t-sk.ru

## MEDICAL SIMULATION IN MASTERING THE OPERATIVE TECHNIQUE FOR TREATMENT OF ECTOPIC PREGNANCY

Kolesnikova Ye.A., Makhmutkhodzhaev A.Sh., Ripp Ye.G.

*Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

### ABSTRACT

The purpose of this study is to introduce a new educational method for gynecologists to master the technique of laparoscopic surgery in case of ectopic pregnancy. This method involves using a computer Simulation Platform "Lap mentor" (Symbionix, USA).

Thirty gynecologists, who had no experience of independent performance of laparoscopic gynecological surgery, were randomized into 2 groups of 15 people. Laparoscopic technique in both groups was mastered by performing operations in different clinical variants of ectopic pregnancy on a computer simulator. But doctors from the second group, according to the proposed learning method, also performed additional exercises aimed at developing specific laparoscopic skills (work with the camera, control of one or two instruments, separation of tissue using scissors and endosurgical monopolar electrodes).

Comparison of groups at the final tests showed that gynecologists whose training included exercises to develop skills in laparoscopy showed significantly greater success in the performance of control tasks. All surgical techniques doctors performed faster and it took them less time to perform the operation than for their counterparts in the comparison group. Along with this movements of gynecologists from the second group were more precise and accurate, accompanied by a smaller number of vascular and organs injuries than in the comparison group.

Thus, application of the proposed method of mastering the laparoscopic skills in gynecology, including the performance of special training exercises with virtual operations, can significantly improve the surgical technique of specialists and their professional competence. Skills, obtained using this educational method, are of higher quality compared with the experience gained by simply repeating the operation on a computer simulator.

**KEY WORDS:** gynecology, laparoscopy, simulators in health care, ectopic pregnancy.

*Bulletin of Siberian Medicine, 2014, vol. 13, no. 6, pp. 93–98*

### References

1. Sovtsov S., Gazizullin R. *Virtualnie gtekhologii v meditsine – Virtual Technologies in Medicine*, 2013, vol. 10, no. 2, pp. 6–9 (in Russian).
2. Svistunov A., Gribkov D., Shubina L., Kossovich M. *Virtualnie gtekhologii v meditsine – Virtual Technologies in Medicine*, 2013, vol. 9, no. 1, pp. 11–12 (in Russian).
3. Gaba D.M. The future vision of simulation in healthcare. *Quality and Safety in Health Care*, 2004, vol. 13, pp. 2–10.
4. Fichera A., Prachand V., Kives S., Levine R., Hasson H. Physical Reality Simulation for Training of Laparoscopists in the 21st Century. A Multispecialty, Multi-institutional Study. *Scientific Paper Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2005. vol. 9, pp. 125–129.
5. Zhou M., Tse S., Derevianko A., Jones D.B., Schwaitzberg S.D., Cao C.L. *Virtualnie gtekhologii v meditsine – Virtual Technologies in Medicine*, 2013, vol. 9, no. 1, pp. 33–38 (in Russian).
6. Gallagher A.G., Ritter E.M., Champion H. et al. Virtual reality simulation for the operating room: proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training. *Annals of Surgery*, 2005, vol. 241, pp. 364–372.

**Kolesnikova Yekaterina A.** (✉), Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Makhmutkhodzhaev Alisher Sh.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Ripp Yevgeny G.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

✉ **Kolesnikova Yekaterina A.**, Ph. 8-923-408-7787; e-mail: rhapsody@t-sk.ru