

Виртуальные технологии в медицине

№2 (2) 2009



«Виртуальные технологии в медицине»
научно-практический журнал.

Основан в 2008 году при поддержке
Общероссийской общественной организации

**«Общество эндоскопических
хирургов России»**

Периодичность издания: ежеквартальное

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

№2 (2) 2009

“Virtualnyje Tekhnologii v Medicine”

(Virtual Technologies in Medicine)

is a peer reviewed medical journal published
4 times a year. Founded in 2008 in cooperation
with Society of Endoscopy Surgeons of Russia

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
О КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ
В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ И
КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

Адрес: Россия, 121614, Москва
Крылатские холмы ул., д 26 корп. 1, оф. 182
Телефон: (495) 233-68-84
Интернет-сайт: www.medsim.ru
Эл.почта: info@medsim.ru

Ответственный секретарь Таривердиев М.Л.
Директор Горшков М.Д.
Оригинал-макет: МЕДСИМ.РУ
Компьютерный набор и верстка МЕДСИМ.РУ

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации
ПИ № ФС77-34673
от 23 декабря 2008 г.
Формат 60 x 90 1/8
Заказ № 216

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

КУБЫШКИН В.А., член-корреспондент РАМН,
проф., д.м.н. (Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ЕМЕЛЬЯНОВ С.И., проф., д.м.н. (Москва)

МАТВЕЕВ Н.Л., проф., д.м.н. (Москва)

РУТЕНБУРГ Г.М., проф., д.м.н. (Санкт-Петербург)

СТАРКОВ Ю.Г., проф., д.м.н. (Москва)

СТРИЖЕЛЕЦКИЙ В.В., проф., д.м.н.
(Санкт-Петербург)

ФЕДОРОВ А.В., проф., д.м.н. (Москва)

© Copyrights medsim.ru 2008-2009. При перепечатке и ином копировании и воспроизведении материалов
журнала, в том числе и в электронном виде ссылка на журнал обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора 3

ЭФФЕКТ ОБУЧЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ
ХИРУРГИИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ:
РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КОНТРОЛИРУЕМОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ 4

Кристиан Р. Ларсен и соав.

Университетская Клиника Ригхсхоспиталитет,
отд. гинекологии, Копенгаген, Дания

(сокращенный перевод, Горшков М.Д.)

ОТРАБОТКА БАЗОВЫХ ЭНДОХИРУРГИЧЕСКИХ
НАВЫКОВ НА ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРАХ. 16

Обзор литературы

А.В.Федоров, М.Д. Горшков

Институт Хирургии им.А.В.Вишневого, Москва
МГМСУ, каф. эндохирургии, зав.каф. проф.

С.И.Емельянов, Москва

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ
НАПРАВЛЕНИЯМ МЕДИЦИНЫ 29

В ГОУ ДПО КГМА РОСЗДРАВА

Г.Р.Хузина

Казанская государственная медицинская

академия. г. Казань

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО- 31

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В.А.Типикин

Пензенский институт усовершенствования

врачей. г.Пенза

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛУЧЕВОЙ
ДИАГНОСТИКЕ В СОВРЕМЕННЫХ 35

УСЛОВИЯХ

М.К. Михайлов, Е.К.Ларюкова

Казанская государственная медицинская

академия. г. Казань

CONTENTS

From Editor

EFFECT OF VIRTUAL REALITY TRAINING ON
LAPAROSCOPIC SURGERY: RANDOMISED
CONTROLLED TRIAL

Christian R Larsen, Jette L Soerensen, Teodor P
Grantcharov, Torur Dalsgaard, Lars Schouenborg,
Christian Ottosen, Torben V Schroeder, Bent S
Ottesen

Copenhagen University Hospital Rigshospitalet,
Copenhagen, Denmark

BASIC ENDOSURGICAL SKILLS TRAINING USING
VIRTUAL SIMULATORS. 16

Review of studies.

Fedorov A., Gorshkov M.

Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow
MGMSU, Chair of endosurgery, head of chair prof.
Emelyanov, Moscow

HIGHER TECHNOLOGY POST-GRADUATE
MEDICAL EDUCATION IN KAZAN STATE
MEDICAL ACADEMY 29

Khuzina G.

Kazan State Medical Academy, Kazan

IMPLEMENTATION OF MODERN
EDUCATIONAL TECHNOLOGIES TO
POST-GRADUATE EDUCATION 31

Tipikin V.

Penza Institute for medical post-graduate
Education. Penza

CONTEMPORARY IMPROVEMENT OF THE
POST-GRADUATED SPECIALIZATION OF
RADIOLOGY SPECIALISTS. 35

Mikhailov M., Laryukova E.

Kazan State Medical Academy. Kazan

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые коллеги!

Первый номер «ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ» получил позитивный отклик среди врачей клиницистов различных специальностей, подтвердив еще раз правильность принятого решения об издании данного журнала. Вопросы медицинского образования и, особенно, практической подготовки специалистов привлекают все большее внимание организаторов здравоохранения на всех уровнях.

Так, в этом году 15 октября в Казани прошло заседание Координационного Совета по послевузовскому образованию специалистов здравоохранения, где руководители медицинских высших и постдипломных образовательных учреждений Приволжского Федерального Округа делились своим опытом и обсуждали проблемы высшей медицинской школы. Как подчеркивали выступающие, профессионализм и совершенство медицинской помощи основано на тех знаниях и умениях, которые получены в ходе медицинской подготовки, и **«качество оказания медицинской помощи не может быть выше уровня медицинского образования».**



Одним из итогов работы Совета была рекомендация для ректоров медицинских ВУЗов и учреждений ПДО «... Продолжить внедрение в практику новых высоких технологий обучения (тренинг-центры с мультимедийным аудио- и видеообеспечением, фантомные классы, работа на современных манекенах и имитаторах, дистанционное обучение, обучение на высокотехнологических средствах оказания медицинской помощи)».

Несмотря на понимание данной задачи в целом, отдельные вопросы применения новых обучающих технологий пока не находят глубокого (единодушного) понимания и одобрения. Так, применение дорогостоящих виртуальных симуляторов в ходе обучения лапароскопии вызывает определенные сомнения у целого ряда преподавателей-наставников. В настоящем номере вниманию читателей предлагается обзор зарубежной литературы, посвященный приобретению базовых эндохирургических навыков в виртуальной реальности. Вызывает интерес сокращенный перевод датского исследования возможности отработки гинекологических вмешательств.

Редколлегия журнала приглашает к дискуссии читателей, имеющих как сходные, так и отличные от высказанных в публикациях точки зрения.

Кубышкин В.А.
член-корреспондент РАМН,
проф., д.м.н. (Москва)

ЭФФЕКТ ОБУЧЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ: РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Кристиан Р. Ларсен и соав.

Университетская Клиника Ригхсхоспиталитет, отд. гинекологии. Копенгаген, Дания
(сокращенный перевод, Горшков М.Д.)

Оригинал статьи опубликован в 2009 г. в «Британском Медицинском Журнале» (BMJ 2009;338:b1802)

Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial

Christian R Larsen, clinical research fellow,¹ Jette L Soerensen, assistant professor and consultant,² Teodor P Grantcharov, assistant professor and consultant,³ Torur Dalsgaard, consultant,⁴ Lars Schouenborg, consultant,⁴ Christian Ottosen, consultant,⁴ Torben V Schroeder, professor and consultant,⁵ Bent S Ottesen, managing director and professor at the Juliane Marie Centre⁶

¹Department of Gynecology, Juliane Marie Centre for Children, Women and Reproduction, Copenhagen University Hospital Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, DK-2100 OE, Copenhagen, Denmark

²Department of Obstetrics, Juliane Marie Centre, Copenhagen

³Division of General Surgery, St Michael's Hospital, Toronto, ON, Canada

⁴Department of Gynecology, Juliane Marie Centre, Copenhagen

⁵Department of Vascular Surgery, Abdominal Centre, Copenhagen. University Hospital Rigshospitalet, Copenhagen

⁶Copenhagen University Hospital Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark

Correspondence to: C R Larsen crl@dadlnet.dk

Summary

Seven gynaecological departments in the Zeeland region of Denmark participated in prospective randomized controlled and blinded trial. 24 first and second year residents specializing in gynecology and

obstetrics participate in the trial. Proficiency based virtual reality simulator training in laparoscopic salpingectomy and standard clinical education (controls). The simulator trained group (n=11) reached a median total score of 33 points with interquartile range of 32-36 points (technical performance assessed by two independent observers blinded to trainee and training status using a previously validated general and task specific rating scale), equivalent to the experience gained after 20-50 laparoscopic procedures, whereas the control group (n=10) reached a median total score of 23 (22-27) points, equivalent to the experience gained from fewer than five procedures (P<0.001). The median total operation time in the simulator trained group was 12 minutes (interquartile range 10-14 minutes) and in the control group was 24 (20-29) minutes (P<0.001). The observers' inter-rater agreement was 0.79. Skills in laparoscopic surgery can be increased in a clinically relevant manner using proficiency based virtual reality simulator training. The performance level of novices was increased to that of intermediately experienced laparoscopists and operation time was halved. Simulator training should be considered before trainees carry out laparoscopic procedures. Trial registration: ClinicalTrials.gov NCT00311792.

РЕЗЮМЕ

Целью настоящего рандомизированного контролируемого слепого исследования было определить эффективность обучения лапароскопической хирургии в виртуальной реальности. В исследовании приняло участие 24 резидента-гинеколога из семи гинекологических отделений различных регионов Дании. Участники основной группы отрабатывали на виртуальном симуляторе лапароскопическую сальпингэктомию, контрольная группа проходила стандартное клиническое обучение. До и после тренинга резиденты обеих групп самостоятельно выполняли реальную лапароскопическую сальпингэктомию. Два независимых эксперта, неосведомленные о статусе оператора,

оценивали уровень практического навыка выполненной операции. Кроме того, сравнивалось время, затраченное на вмешательство. Группа курсантов, отработавших вмешательство в виртуальной реальности (n=11), достигла среднего показателя в 33 балла (разброс 32-36), что эквивалентно уровню мастерства хирурга со средним опытом лапароскопических вмешательств (20-50 самостоятельных лапароскопий). Курсанты же контрольной группы (n=10) показали средний результат в 23 балла (22-27), сравнимый с опытом выполнения менее пяти вмешательств (P<0.001). Средняя продолжительность операции в основной группе составила 12 минут (от 10 до 14 минут), а в контрольной 24 минуты (20-29) (P<0.001). Корреляция оценок экспертов составила 0.79.

Таким образом, навыки в лапароскопической хирургии могут быть реалистично улучшены в ходе тренинга на виртуальном симуляторе. Уровень практического мастерства начинающих хирургов повысился до уровня хирургов со средним практическим опытом, а операционное время сократилось вдвое. До начала самостоятельных вмешательств хирургам следует проходить виртуальный тренинг.

Номер клинического исследования:
ClinicalTrials.gov NCT00311792.

ВВЕДЕНИЕ

Лапароскопия стала обычным методом, применяемым в большинстве хирургических областей.¹⁻³ Этот метод появился благодаря стремлению снизить хирургическую травму, ускорить послеоперационную реабилитацию, сократить срок пребывания в больнице, улучшить косметические результаты операции.⁴ При этом лапароскопия ассоциируется с большей длительностью вмешательства и более высоким показателем хирургических осложнений по ходу приобретения хирургом практического опыта. Это было подтверждено в различных специализациях, включая общую хирургию,⁵⁶ урологию,⁷⁸ детскую хирургию,⁹ и гинекологию.¹⁰ Технические навыки, необходимые в лапароскопии, радикально отличаются от навыков традиционной открытой хирургии и характеризуются более продолжительной кривой обучения. Уникальная техника эндохирургии в сочетании с возрастающим вниманием к безопасности и правам пациента, сокращение рабочих часов и стоимость времени, проведенного в операционной, – вот факторы, оспаривающие лидерство традиционной хирургии и способствующие развитию новых методов, применяемых при обучении лапароскопии.¹² Хотя моделирование в виртуальной реальности дает важные преимущества при освоении новых навыков и процедур, мы все же располагаем ограниченным количеством свидетельств возможности применения на практике навыков, использованных в моделированной на компьютере среде.^{13 14} Мы изучили эффект виртуального тренинга на качество навыков, приобретенных для

ключевой гинекологической процедуры. Исследование проводилось как слепое исследование методом случайной выборки в соответствии с рекомендациями по отчетности о проведенных испытаниях (www.consort-statement.org).

МЕТОДЫ

С сентября 2006 г. по июнь 2007 г. в исследовании приняли участие 32 резидента по гинекологии, 1 и 2 года специализации (3-8 годы постдипломного обучения; см. схему), не имеющие опыта в продвинутой лапароскопии (выполняемой с координированным использованием более одного инструмента). Из группы в 42 резидента (38 женщин и 4 мужчин) восьмерым было отказано в праве принимать участие, так как у них уже был опыт в этой сфере, еще четыре кандидата представляли больницы, не участвовавшие в исследовании. Из оставшихся 30 кандидатов были зачислены первых 24 участника, изъявивших желание продолжить. Они представляли семь из девяти гинекологических отделений области Зеландия в Дании (население 2,3 миллиона человек): Гентофт (пять резидентов), Херлев (n=4), Роскильд (n=4), Хиллероед (n=1), Хольбаек (n=1), Хвидовре (n=2) и Ригсхоспиталитет (n=7).

Выборка и беспристрастность

Чтобы основные характеристики резидентов были похожими в пределах группы и между группами, мы воспользовались методом расслоенной выборки, основанной на имевшемся опыте по простой лапароскопии (определяемой как совокупность лапароскопических процедур, выполняемых с использованием одного инструмента, таких как диагностическая лапароскопическая стерилизация или диагностическая лапароскопия). В Отделении клинических испытаний Университета Копенгагена провели компьютерную выборку участников и разделили их на группы вмешательства и контроля. Результаты выборки были сохранены с использованием личных идентификационных

номеров резидентов (личный центральный регистрационный номер).

Резидентов из группы вмешательства устно проинструктировали о работе имитатора и шкале баллов, используемой для оценивания результатов. Операции, проводимые во время испытания, записывались. В силу природы проводимого испытания резиденты были осведомлены о своей принадлежности к основной или контрольной группам, но все задействованные отделения, руководители и персонал операционных не общались с группой резидента, а лица, оценивавшие результаты, не могли общаться ни с резидентом, ни с его группой. Руководитель исследования получил данные только после проведения всех оценок, и после загрузки информации в базу данных.

Группа контроля проходила стандартное клиническое обучение. Во время проведения исследования ни одному из резидентов обеих групп не было разрешено выполнять продвинутую лапароскопическую хирургию – только простую лапароскопию (одним инструментом) или ассистировать старшим коллегам. Чтобы проверить, что выборка была проведена успешно, группа контроля после проведения исследования также проходила практикум на виртуальном симуляторе. Их начальные результаты разительным образом отличались от результатов основной группы вмешательства.

Оборудование

Программа моделирования виртуальной реальности лапароскопии (LapSim Gyn 3.0.1; Surgical Science, Гётеборг, Швеция) запускалась на компьютере IBM T42 установочной станции (PentiumM1.8 GHz/512 MB RAM; IBM, Армонк, штат Нью-Йорк, США) с использованием интерфейса с диатермической педалью (Virtual Laparoscopic Interface; Сан-Хосе, штат Калифорния, США). Операции проводились в операционных принимающих участие отделений и записывались на DVD с использованием эндовидеокамеры, прикрепленной к лапароскопу для последующей беспристрастной оценки. Во время операции один из авторов наблюдал за

работой с хирургическими инструментами, с привлечением руководителя, соблюдением стандартной процедуры операции, а также следил за тем, чтобы запись была сделана точно и верно, завершена и оценена.

Обучение на симуляторе

Группа вмешательства работала со специальной обучающей программой на виртуальном симуляторе. Программа состояла из двух частей: первой – отработки двух основных навыков «подъема и захвата» и «разреза», в течение которой участники ознакомились со средой имитатора и различными инструментами; второй – выполнения одного процедурного задания, во время которого участник должен был выполнить полную правостороннюю сальпингэктомию с сохранением яичника. Тренировка основных навыков проводилась один раз в течение каждого тренировочного цикла длительностью 45-60 минут. Сальпингэктомия постоянно отрабатывалась в течение цикла. Благодаря виртуальному симулятору у резидентов была мгновенная обратная связь, они могли узнать длину пути и угловой путь движения инструментов, о кровотечении, разрезе некоагулированных артерий и применении диатермии на нецелевых тканях. Тренинги повторялись до тех пор, пока уровень эксперта не был достигнут при двух последовательных и независимых моделированиях. Критерий профессионализма был установлен экспертами в предыдущих исследованиях по конструктивной достоверности и кривой приобретения навыка^{15 16}. С требованиями и настройками имитатора можно ознакомиться на www.skopisimulator.rh.dk

Хирургическое вмешательство

Резиденты выполнили первую сальпингэктомию в своем местном гинекологическом отделении под руководством старшего коллеги, которому было известно о цели исследования. Для облегчения сравнения выполненной процедуры все резиденты

выполняли правостороннюю сальпингэктомию. Пациентки поступали на госпитализацию для выполнения elective сальпингэктомии или для профилактического удаления маточных труб и яичников из-за положительного результата теста на рак молочной железы ген 1 (BRCA1). Резидентам не предлагали оперировать пациенток, подвергавшихся до этого открытой или лапароскопической хирургии ниже пупка, у которых предположительно были злокачественные заболевания брюшной полости, чей показатель в соответствии с Американской хирургической ассоциацией был ≥ 3 (пациентки с серьезными

системными заболеваниями), у которых индекс массы тела был менее 18 или превышал 27, пациенток с гемофилией или у которых были иные проблемы, препятствовавшие проведению хирургической процедуры. Операции проводились по стандартной методике в соответствии с консенсусом экспертов.^{17 18} Руководителям было разрешено давать только устные указания, один исследователь присутствовал, чтобы вести наблюдение за ходом процедуры и отмечать, в чьих руках находились инструменты.

Табл. Количественное распределение резидентов в процессе исследования

Резиденты и пациенты (n=24)

Скрытая выборка (n=24)

Виртуальный тренинг, проводившийся до достижения экспертного уровня (два результата подряд)
Максимальный срок 60 дней (n=13)

Лапароскопическая сальпингэктомия
Неотредактированная запись на DVD (n=13)

Выбывшие (n=2):

не справились с программой тренинга (n=1)

неподходящий пациент (n=1)

Оценка видеозаписей экспертами, не осведомленными о статусе тренинга и имени курсанта, выполнявшего вмешательство. Выполнялась объективная структурная оценка лапароскопической сальпингэктомии (n=11)

Выбывшие (n=1):
не справились с видеозаписью (n=1)

Обычное медицинское обучение
Ассистенция в операционной
Максимальный срок 60 дней (n=11)

Лапароскопическая сальпингэктомия
Неотредактированная запись на DVD (n=11)

Оценка видеозаписей экспертами, не осведомленными о статусе тренинга и имени курсанта, выполнявшего вмешательство. Выполнялась объективная структурная оценка лапароскопической сальпингэктомии (n=11)

Группа контроля проходила виртуальный тренинг (после операции или добровольно) (n=9)

Полученные результаты

Основным показателем результата было техническое выполнение, рассматриваемое как итоговый показатель (10-50 баллов) с использованием объективной структурной оценки лапароскопической сальпингэктомии, которая включает пять единиц общей шкалы оценки и пять единиц шкалы оценки заданий.¹⁹ Два независимых эксперта, не осведомленных

о статусе тренинга и имени курсанта, выполнявшего вмешательство, оценивали записанные операции. Вторым показателем результата является время проведения операции в минутах. Надежность оценки определялась подсчетом корреляций по двум шкалам (количество корреляций по каждому из оцениваемых пунктов, разделенное на общее количество оцениваемых пунктов) и коэффициентом γ .

Расчет силы

Расчет силы основывался по специфичной вмешательству шкале объективной структурной оценки лапароскопической сальпингэктомии, определенной в предыдущем исследовании¹⁹. Настоящее исследование продемонстрировало разницу в шесть баллов между новичками в лапароскопии (0-5 выполненных процедур) и эндохирургами, имеющими опыт среднего уровня (30-50 выполненных лапароскопий). Приемлемым считалось улучшение навыков, достигавшее 30 и более баллов.

Статистический анализ

Совокупный показатель принят как средним значением (двух наблюдателей) в сравнении с непараметрическим анализом (U-критерий Манна-Уитни). Мы рассматривали двухстороннее значение P равным 0,05 или меньше, чтобы оно было статистически значимым, и корреляцию по шкалам и коэффициент γ равными 0,8 (каждая величина), чтобы они были допустимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Восемь резидентов из группы в 42 человека (38 женщин, четыре мужчины) были исключены из исследования, так как они были слишком опытными, а четыре резидента представляли отделения, не принимавшие участие в исследовании. Оставшиеся 30 резидентов согласились участвовать, из которых к исследованию было привлечено 24 человек. Из них 22 (90%) были женщины, что отражает текущее распределение по полу среди резидентов по специальности «Акушерство и гинекология» в Дании. Средний возраст резидентов составлял 32,8 лет (от 26 до 42 лет), 23 были праворукими. Одиннадцать резидентов были отобраны случайной выборкой для участия в виртуальном тренинге по лапароскопической сальпингэктомии, а 10 были отобраны для стандартного клинического обучения (контроль). В Таблице 1 показаны основные характеристики резидентов. Впоследствии два участника были исключены из группы, работавшей с симулятором, так как один не смог завершить обучающую программу, а другой должен был принимать участие в операции, которая была отменена из-за анатомической патологии и подозрение на наличие злокачественного заболевания у пациента. Один участник был исключен из группы контроля из-за неисправности DVD, использовавшегося для записи операции.

С помощью компьютерной графики на экране моделируется изображение органов и инструментов. Движения рук преобразовываются в движения инструментов, которые взаимодействуют с тканями.

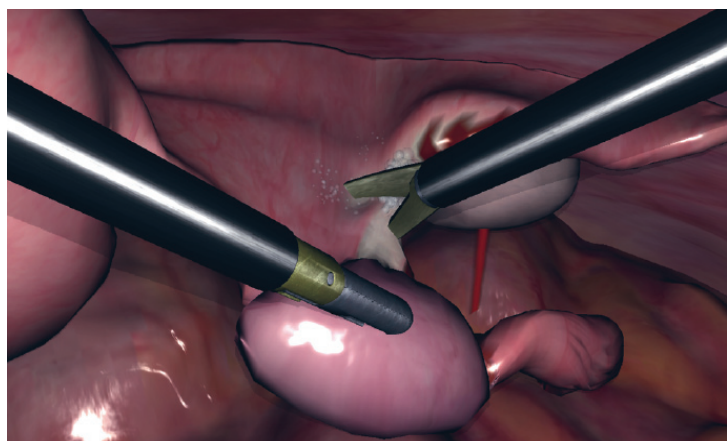


Таблица 1.

Основные характеристики резидентов по гинекологии, отобранных для тренинга в виртуальной реальности по моделированию лапароскопической сальпингэктомии или стандартное медицинское обучение. Цифры соответствуют количеству резидентов, если иное не указано

Основные характеристики резидентов по гинекологии

Характеристики	Группа виртуального тренинга (n=13)	Группа контроля (n=11)
Мужчины	1	1
Женщины	12	10
Средний возраст (диапазон)	33,3 (30-42)	32,4 (26-38)
Опыт простой лапароскопии	6	5
Нет опыта простой лапароскопии	7	6

Средний результат общей шкалы оценки и шкалы оценки заданий равнялся 33 баллам (межквартильный размах составлял 32-36 баллов) в группе, работавшей с имитатором и 23 (22-27 баллов) в группе контроля ($P<0,001$, Таблица 2). Итоговое среднее время, необходимое для выполнения процедуры, составляло 12 минут (межквартильный размах 10-14 минут) в группе, работавшей с имитатором, по сравнению с 24 (20-29 минут) в группе контроля ($P<0,001$, Таблица 2).

Всего была оценена двадцать одна операция. Среднее число смоделированных операций по сальпингэктомии, необходимое для достижения уровня профессионализма, в группе, работавшей с имитатором, равнялось 28 (24-32 операции по сальпингэктомии). Группе контроля предложили тренинг с имитатором после операции. Девять из 11 резидентов этой группы согласились, и в среднем было необходимо 26 (23-32) смоделированных операций по сальпингэктомии для достижения уровня профессионализма ($P=0,70$). Среднее время, затраченное на обучение с имитатором,

составило 7 часов 15 минут (5ч 30мин – 8ч 0мин) в группе вмешательства и 7 часов 0 минут (5ч 15мин – 7ч 45 мин) в группе контроля ($P=0,65$; Таблица 3). Базовый балл (первая попытка) в группе, работавшей с имитатором, было 8 (5-15), а в группе контроля после тренинга оно составило 9 (7-19) ($P=0,070$; Таблица 3). Все различия и тенденции в основных характеристиках не очень сильно отличались.

Время, занесенное оценивающими лицами в таблицу, было средним итоговым временем проведения операции плюс пять минут, затраченные на каждую DVD-запись. Корреляция оценок по шкалам составила 0,79 (166/210). Использованный для изучения силы корреляции между наблюдателями γ коэффициент на одиночном предметном уровне составил 0,83% (95%, доверительный интервал от 0,69 до 0,99).

ОБСУЖДЕНИЕ

Уровень практического мастерства, приобретенный в ходе виртуального тренинга лапароскопической сальпингэктомии, сравнивался со стандартной клинической практической подготовкой, и связывался с клинически важным улучшением операционных навыков во время проведения самой процедуры. Кривая обучения в операционной была также короче. В данной работе использовалась шкала баллов, которая была предварительно отработана в отдельном исследовании. По этой шкале начинающие эндохирурги (менее пяти выполненных процедур) набрали в среднем 24 балла, а эндохирурги со средним уровнем практического мастерства (20-25 выполненных процедур) набрали в среднем 33 балла – по сравнению с 30 баллами в среднем для экспертов.¹⁹

Результаты настоящего исследования могут иметь обширное клиническое применение.

После отработки соответствующего вмешательства до достижения заранее установленного уровня практического мастерства неопытные хирурги при выполнении своей первой самостоятельной сложной лапароскопии показывали результаты сопоставимый с уровнем, показанным гинекологами со средним стажем лапароскопий.

С помощью виртуального тренинга можно избежать преждевременную (крутую) кривую обучения, которая часто связывается с более высоким уровнем осложнений.²⁰ Целью настоящего исследования не было изучение уровня осложнений, поэтому выводы по этому вопросу нужно делать осторожно. В целом, сложно использовать результаты пациентов для оценки курса клинического тренинга. Во-первых, в отличие от исследований по одиночному вмешательству (например, исследование нового лекарства) медицинское образование является сложным многофакторным процессом, затрагивающее много взаимосвязанных частей и уровней.²¹ Во-вторых, оценка технических хирургических навыков отдельных резидентов должна быть основана на замещающих конечных результатах, а не на таких результатах, как заболеваемость или смертность, так как, в соответствии с этическим императивом, результат операции, проведенной новичком, должен быть такой же, как у операции, выполненной опытным хирургом. Обучение может отнять время и причинить неудобство пациенту, но оно никогда не должно угрожать безопасности или результату лечения. В-третьих, чтобы продемонстрировать различия в результатах, основанные на курсе тренинга, количество резидентов, принимающих непосредственное участие, должно значительно превосходить количество всех резидентов, что делает подобное исследование невозможным.

Переменная	Группа, работавшая на симуляторе (n=11)	Группа контроля (n=9)*	Значение P†
Кол-во (диапазон) учебных сессий	28 (16-39)	26 (19-43)	0,76
Длительность (диапазон) обучения	7ч 15мин (4ч 15 мин – 9ч 30 мин)	7ч 0мин (4ч 0 мин – 9ч 15мин)	0,70
Средний результат (диапазон) первой попытки (%), баллы	8 (5-15)	9 (7-19)	–

* Добровольный тренинг на симуляторе после хирургической процедуры.
† U-критерий Манна-Уитни.

Операционное время

Курсанты, прошедшие виртуальный тренинг выполняли сальпингэктомию в среднем за 12 минут, тогда как группа контроля справлялась с этой задачей за 24 минуты.

Время, необходимое для выполнения лапароскопической сальпингэктомии, было сокращено вдвое. Несмотря на то, что время, затраченное любым начинающим хирургом на проведение операции, может быть больше, результат должен быть одинаковым. Так как операция требуется и для проведения операций, и для образовательных целей, то данное сокращение оперативного времени является клинически ценным. Настоящие результаты подчеркивают, что с помощью тренинга на имитаторе виртуальной реальности хирурги могут освоить практические навыки лапароскопии. Эти результаты также показывают, что основанная на объективных критериях отработка вмешательства на виртуальном симуляторе может сэкономить рабочее время, помогая начинающим хирургам быстрее достичь высокого уровня профессионализма.

Традиционное обучение зависит от наличия больных, доступных на данный момент, тогда как тренинг с виртуальным имитатором проводится в любой момент «по потребности». Чтобы самостоятельно выполнить 28 операций сальпингэктомии может потребоваться год и более клинической практики, тогда как на имитаторе это займет всего восемь часов.

Наконец, нельзя подвергать сомнению важность сокращения операционного времени вдвое, от 24 минут в группе контроля до 12 минут в группе виртуального тренинга. Так, более десяти лет назад (1997) было подсчитано, что во время подготовки врачей-специалистов сверхнормативные затраты на увеличение продолжительности работы операционной времени составили примерно \$48 000 (£31 841,00; €35 907,00) на человека.²² В случае более сложных вмешательств или даже просто при выполнении двусторонней сальпингэктомии большее использование виртуального тренинга может значительно сократить операционное время, затраченное на обучение начинающих специалистов, снижая нагрузку на операционную.

АртроВР [АртроВиАр]

Виртуальный симулятор артроскопии



- Обратная тактильная связь.
- Настройка сложности
- Индикаторы мастерства

Учебные модули

- Артроскопическая анатомия
- Базовые упражнения (эргономика, навигация, взаимодействие)
- Артроскопия **коленного** сустава
- Артроскопия **плечевого** сустава

Альта Медика

Тел/факс +7 (495) 796 45 47

Эл.почта: office@altamedica.ru,

сайт www.altamedica.ru

Camera training*

*Отработка владения камерой



Новый учебный модуль тренажера **ЛапСим** отработки навыков владения эндовидеокамерой для индивидуального и группового тренинга (хирург и ассистент на камере)

- Контроль всех функций с головки видеокамеры
- Реалистичная фокусировка изображения
- Приближение и удаление (zoom in/out)
- Изменяемый угол наклона оптики
- Регулировка интенсивности освещенности
- Настройка баланса белого цвета
- Упражнения для распознавания анатомии

Виртуальный симулятор ЛапСим:

- первый лапароскопический симулятор в России
- первый симулятор с русскоязычным меню
- первый симулятор с гинекологическим модулем
- симулятор Федерального Учебного центра Российского Общества Эндохирургов

Эксклюзивный дистрибьютор в России и СНГ
ООО «Интермедика»

Нижний Новгород, 603005, ул. Семашко, дом 20
т. +7(831) 419-62-38 / -39, факс +7(831) 419-62-24
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru

Перенос навыков

Несмотря на то, что имитаторы виртуальной реальности появились более десяти лет назад, мало доказательств их эффективности в операционной.¹³ На сегодняшний день не опубликовано материалов о переносе технических навыков с имитатора на реальные операции, доказательность которых превысила бы степень 2a; наше исследование имеет степень 1b. Эти выводы подтверждены систематическим обзором,¹⁴ что исследования со случайной выборкой по эффекту от тренинга на имитаторе были, как правило, низкого научного качества. Главными проблемами исследований были выборка с недостаточным сокрытием распределения участников исследования по группам, недостатки расчетов или недостаточные размеры выборок, недостаточная беспристрастность наблюдателей (осведомленность экспертов о типе тренинга), недостаточное время для тренинга или достижения поставленной цели, нестандартные критерии сравнения между группами и несоизмеримые вмешательства в основных группах. В большинстве исследований также использовались суррогатные конечные цели – вместо оценки полученного навыка в ходе реальной операции, оценка результатов производилась на открытых тренажерах или в ходе тестов на самих виртуальных симуляторах. Вывод мета-анализа упомянутого систематического обзора состоял в том, что только несколько исследований были необходимого качества, два исследования показали положительные результаты^{23 24} (настоящая операция), и одно исследование не показало никаких результатов²⁵ (смоделированная операция) по виртуальному тренингу. Еще одна общая черта предыдущих исследований заключается в том, что проведенное в них моделирование было нацелено на базовые навыки, а не на специфические процедурные навыки.

Возможно, в нашем исследовании есть несколько причин значительного воздействия виртуального тренинга как на уровень практического навыка при выполнении операции, так и на время по сравнению с ранее опубликованными работами. Во-первых, симулятор дает реалистичное графическое представление анатомии с точки зрения хирургии и хорошую систему обратной связи, позволяющую резидентам корректировать свои навыки. Во-вторых, использование заранее поставленных целей тренинга (уровень эксперта-профессионала) вместо фиксированного



virtumed

- Комплексное оснащение Центров клинической практической подготовки
- Проектирование, оснащение, инсталляция оборудования, обучение преподавателей

Классы практического тренинга

- Анестезиология и реаниматология
- Хирургия и лапароскопия
- Акушерство и гинекология
- Урология и эндоурология
- Неонатология и педиатрия
- Интервенционная ангиография
- Артроскопия



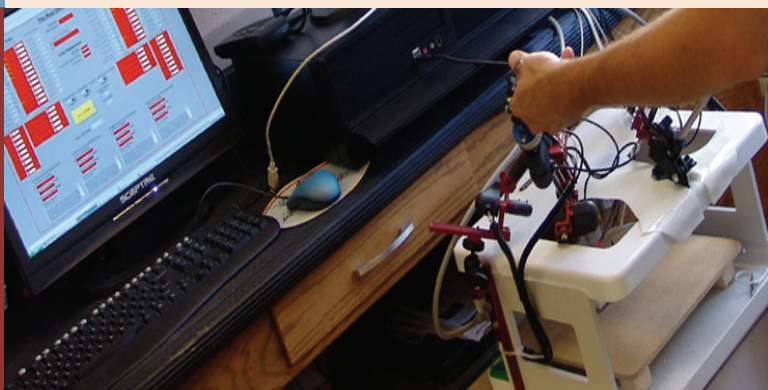
Широкий спектр предлагаемого оборудования для Учебных центров:

- роботы-симуляторы и манекены-имитаторы пациента
- виртуальные симуляторы
- тренажеры
- фантомы и муляжи
- анатомические модели

Подробности см. на нашем интернет-сайте:

www.virtumed.ru

телефон (495) 988 . 26 . 12



времени или значений способствовало тому, что резиденты отрабатывали навыки на имитаторе до достижения максимального эффекта. В-третьих, вместо отбора студентов-медиков, которые могут не выбрать специальность хирурга, мы работали с резидентами с высокой мотивацией, которым нужно было изучить лапароскопические навыки для будущей работы.

Мы оценили влияние виртуального тренинга на сальпингэктомию, которая является важной гинекологической лапароскопической процедурой и может рассматриваться как ключевая операция, обладающая всеми основными навыками, необходимыми для проведения лапароскопических процедур. Мы проводили тестирование только в гинекологии. Однако улучшенные в процессе тестирования навыки являются основными и пригодятся во всех хирургических специальностях. Ход операции основан как на технических навыках, так и на знании процедуры. Поэтому мы надеемся, что навыки, приобретенные во время тренинга на виртуальном имитаторе, могут быть полезны для других лапароскопических процедур, хотя результат будет более заметен в технических навыках, чем в знании процедур. Эти предположения подтверждаются недавним шведским исследованием тренинга в виртуальной реальности по холецистэктомии, выводы которого схожи с выводами настоящей работы.²⁶

ВЫВОДЫ

Навыки, приобретенные во время тренинга на виртуальном симуляторе, можно перенести в реальную операцию. Подобный тренинг по основным профессиональным навыкам должен стать неотъемлемой частью курса хирургии для всех врачей-ординаторов до проведения ими операций на пациентах-людях. Это может повысить безопасность пациентов и улучшить работу в операционной.

Мы выражаем признательность Йорну Веттерслеу из Отделения клинических испытаний Университета Копенгагена за критические замечания по настоящему исследованию.

Авторы: CRL (главный исследователь) получал информацию, написал черновой вариант настоящей работы, выполнил статистический анализ и получил финансирование. TPG и JLS оказывали административную поддержку и официальное отредактировали рукопись. JLS имел полный доступ ко всей информации и берет на себя ответственность за целостность данных и точность анализа. TD получал информацию, оказывал техническую поддержку и критично отредактировал рукопись. LS и CO получали информацию, оказывали административную поддержку и критично отредактировали рукопись. TVS и BSO оказывали административную поддержку, руководили исследованием, критично отредактировали рукопись и получали финансирование. Все авторы участвовали в разработке исследования, анализировали и интерпретировали информацию.

Финансирование: Настоящий проект был поддержан Хоспитал Ригсхоспиталитет при Университете Копенгагена. Тригфондет предоставил различные материалы, включая аппаратное обеспечение. Дет Калсенске Фидекоммис Йюбилаеумзфонд оплатил дорожные расходы. Аазе и Эйнер Даниэльсенз Фаундейшн предоставил программное обеспечение и обновления, записывающие устройства DVD и видеомонитор. Датское общество защиты лабораторных животных предоставило аппаратное и компьютерное обеспечение. Все этапы настоящей работы, включая разработку и проведение исследования; сбор, анализ и интерпретацию данных; подготовка, редактирование и одобрение окончательного варианта рукописи были выполнены независимо от финансирующих организаций.

Конкуренты: Не заявлено.

Этическое одобрение: Исследование полностью соответствует требованиям Хельсинкской декларации II по биомедицинским исследованиям. Исследование было одобрено Датским комитетом по этике биохимических исследований (код одобрения (KF) 01 28 37 56). Все участники и пациенты исследования ознакомились с письменной документацией по настоящему исследованию и были занесены в него после согласия, полученного на основе предоставленной информации. Датское агентство по защите информации одобрило сбор, анализ и хранение DVD-записей (код одобрения: 2005-41-5817).

Литература

1. Bruhat MA, Pouly JL. Endoscopic treatment of ectopic pregnancies. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1993;5:260-6.
2. Keus F, Broeders IA, van Laarhoven CJ. Gallstone disease: surgical aspects of symptomatic cholecystolithiasis and acute cholecystitis. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006;20:1031-51.
3. Rosenmuller M, Haapamaki MM, Nordin P, Stenlund H, Nilsson E. Cholecystectomy in Sweden 2000-2003: a nationwide study on procedures, patient characteristics, and mortality. *BMC Gastroenterol* 2007;7:35.
4. Peters JD. Cutting the legal risks of laparoscopy. *OBG Management* 2002;14(10):47-55.
5. Karvonen J, Gullichsen R, Laine S, Salminen P, Gronroos JM. Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: primary and long-term results from a single institution. *Surg Endosc* 2007;21:1069-73.
6. Avital S, Hermon H, Greenberg R, Karin E, Skornick Y. Learning curve in laparoscopic colorectal surgery: our first 100 patients. *Isr Med Assoc J* 2006;8:683-6.
7. Kumar U, Gill IS. Learning curve in human laparoscopic surgery. *Curr Urol Rep* 2006;7:120-4.
8. Eto M, Harano M, Koga H, Tanaka M, Naito S. Clinical outcomes and learning curve of a laparoscopic adrenalectomy in 103 consecutive cases at a single institute. *Int J Urol* 2006;13:671-6.
9. Adibe OO, Nichol PF, Flake AW, Mattei P. Comparison of outcomes after laparoscopic and open pyloromyotomy at a high-volume pediatric teaching hospital. *J Pediatr Surg* 2006;41:1676-8.
10. Fleisch MC, Newton J, Steinmetz I, Whitehair J, Hallum A, Hatch KD. Learning and teaching advanced laparoscopic procedures: do alternating trainees impair a laparoscopic surgeon's learning curve? *J Minim Invasive Gynecol* 2007;14:293-9.
11. Carlsson S, Nilsson A, Wiklund PN. Postoperative urinary continence after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol* 2006;40:103-7.
12. Grantcharov TP, Reznick RK. Teaching procedural skills. *BMJ* 2008;336:1129-31.
13. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee GD, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach* 2005;27:10-28.
14. Sutherland LM, Middleton PF, Anthony A, Hamdorf J, Cregan P, Scott D, et al. Surgical simulation: a systematic review. *Ann Surg* 2006;243:291-300.
15. Larsen CR, Grantcharov T, Aggarwal R, Tully A, Sorensen JL, Dalsgaard T, et al. Objective assessment of gynecologic laparoscopic skills using the LapSimGyn virtual reality simulator. *Surg Endosc* 2006;20:1460-6.
16. Aggarwal R, Tully A, Grantcharov T, Larsen CR, Miskry T, Farthing A, et al. Virtual reality simulation training can improve technical skills during laparoscopic salpingectomy for ectopic pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 2006;113:1382-7.
17. Nezhat C, Siegler A, Nezhat N, Nezhat Ce, Seidman D, Luciano A. Operations on the fallopian tube. *Operative gynecologic laparoscopy: principles and techniques*. San Francisco: McGraw-Hill, 2000:246-51.
18. Garry R. Laparoscopic surgery. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2006;20:89-104.
19. Larsen CR, Grantcharov TP, Schouenborg L, Soerensen JL, Ottosen C, Ottesen BS. Objective assessment of surgical competence in gynaecological laparoscopy: development and validation of a procedure specific rating scale. *Br J Obstet Gynaecol* 2008;115:908-16.
20. Southern Surgeons Club. A prospective analysis of 1518 laparoscopic cholecystectomies. The Southern Surgeons Club. *N Engl J Med* 1991;324:1073-8.
21. Campbell M, Fitzpatrick R, Haines A, Kinmonth AL, Sandercock P, Spiegelhalter D, et al. Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health. *BMJ* 2000;321:694-6.
22. Bridges M, Diamond DL. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *Am J Surg* 1999;177:28-32.
23. Grantcharov TP, Kristiansen VB, Bendix J, Bardram L, Rosenberg J, Funch-Jensen P. Randomized clinical trial of virtual reality simulation for laparoscopic skills training. *Br J Surg* 2004;91:146-50.
24. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, Bansal VK, Andersen DK, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg* 2002;236:458-63.
25. Ahlberg G, Heikkinen T, Iselius L, Leijonmarck CE, Rutqvist J, Arvidsson D. Does training in a virtual reality simulator improve surgical performance? *Surg Endosc* 2002;16:126-9.
26. Ahlberg G, Enochsson L, Gallagher AG, Hedman L, Hogman C, McClusky DA III, et al. Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies. *Am J Surg* 2007;193:797-804.
27. Kneebone RL, Nestel D, Chrzanowska J, Barnet AE, Darzi A. Innovative training for new surgical roles—the place of evaluation. *Med Educ* 2006;40:987-94.
28. Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A. Objective assessment of technical skills in surgery. *BMJ* 2003;327:1032-7.
29. Lingard L, Reznick R, DeVito I, Espin S. Forming professional identities on the health care team: discursive constructions of the 'other' in the operating room. *Med Educ* 2002;36:728-34.
30. Kneebone R. Simulation in surgical training: educational issues and practical implications. *Med Educ* 2003;37:267-77.

ОТРАБОТКА БАЗОВЫХ ЭНДОХИРУРГИЧЕСКИХ НАВЫКОВ НА ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРАХ

Обзор литературы

проф. А.В.Федоров, М.Д. Горшков

Институт Хирургии им.А.В.Вишневского, Москва

МГМСУ, каф. эндохирургии, зав.каф. проф. С.И.Емельянов, Москва

Корреспонденция авторам: gorshkov@laparoscopy.ru

Basic Endosurgical Skills training using virtual simulators. Review of studies

Fedorov A., Gorshkov M.

Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow

MGMSU, Chair of endosurgery, head of chair prof. Emelyanov, Moscow

Summary. The aim of present review is to describe effectiveness of virtual reality training (VRT) for basic laparoscopy skills acquisition. There were 15 trials taken into consideration – 14 international and one Russian work. Results: usage of virtual simulation is effective for basic laparoscopy skills acquisition such as instrument manipulation, camera navigation, clip-applying, endoscopy suturing. Skills are transferable into real surgery. Virtual simulators can be also used as certification tools for proficiency level assessment. Virtual reality simulators should be used as a part of standard training course program..

Актуальность

Приобретение практических навыков в эндовидеохирургии отличается от подготовки специалистов в открытой хирургии. Связано это с рядом особенностей – необходимости координации «глаз-рука», наблюдением за выполнением вмешательства на видеомониторе, особыми мануальными навыками использования длинных инструментов с «эффектом рычага»: при движении руки хирурга рабочий конец инструмента, фиксированного за середину в брюшной стенке, движется в противоположном направлении. В последнее десятилетие медицинское образование обогатилось принципиально новым методом практической подготовки – отработкой умений и навыков на виртуальных моделях пациентов: движение учебных инструментов, снабженных датчиками движения, воспроизводится на экране монитора, а микропроцессор имитирует реалистичную картину хирургического вмешательства. Помимо моделирования изображения, компьютер решает и иные задачи, в частности, выставляет объективную оценку действиям курсанта по целому ряду параметров. Подобное виртуальное обучение ведется без риска для пациента, однако для его повсеместного внедрения необходимо определить его эффективность, ответив на целый ряд вопросов.

Материалы и методы

В настоящее время для практической подготовки эндохирургов используются как стандартные учебные методы, так и появившийся чуть более десяти назад способ отработки практических навыков тренингом в виртуальной реальности (TVR).

Стандартные методы приобретения практических навыков:

- Тренажеры:
 - о Тренажеры-коробки
 - о Видеотренажеры
- Ассистенция:
 - о Ассистенция на камере
 - о Ассистенция на вспомогательных инструментах
- Самостоятельное выполнение эндохирургических вмешательства под контролем наставника

Намеренно нами не отнесены к «стандартным видам» лапароскопического тренинга учебные операции на трупах и на лабораторных животных. В силу экономических, организационных и гуманитарных причин обеспечить в необходимом массовом количестве всех ординаторов, интернов и курсантов ПДО возможностью отрабатывать операции в морге или виварии не представляется возможным. Кроме того, любые подобные попытки будут упираться в отсутствие законодательной базы, в частности, определяющей правила оборота наркотических средств в образовательных учреждениях для учебных целей (наркоз лабораторным животным).

Тренинг в виртуальной реальности (TVR)

Чуть более десяти лет назад в мировой образовательной практике стали применяться виртуальные симуляторы. В связи с их высокой стоимостью, сопоставимой с комплектом реального эндохирургического оборудования, их использование в процессе обучения возможно лишь после всестороннего изучения и доказательства эффективности их применения. Таковое обсуждение TVR может быть подразделено на ряд вопросов:

1. Возможно ли приобретение базовых практических навыков (навигация, координация рука-глаз, бимануальные навыки) при помощи виртуального тренинга?
2. Пригоден ли виртуальный тренинг для получения клинических эндохирургических навыков (диссекция, клипирование, шов, коагулирование)?
3. Целесообразно ли использование виртуального тренинга для отработки отдельных лапароскопических вмешательств (ЛХЭ, аппендэктомия, герниопластика и т.п.)?
4. Является ли виртуальный тренинг в перечисленных выше случаях более эффективным, чем существовавшие ранее стандартные методы?
5. Надолго ли сохраняются практические навыки, полученные TVR, какова выживаемость практических навыков, по сравнению со стандартными формами обучения?
6. Является ли необходимым наличие тактильной чувствительности, сказывается ли эта функция на эффективности тренинга?
7. Является ли клинически оправданным применение виртуального тренинга?
8. Является ли экономически оправданным применение виртуального тренинга или существуют не менее эффективные, но более дешевые способы?
9. Способен ли виртуальный тренинг заменить традиционные виды эндохирургического обучения?

Проведение исследований возможно по трем принципиально разным схемам:

1. Сравнение результатов при отсутствии практического тренинга и наличии TVR.
2. Сравнение: стандартное практическое обучение и TVR.
3. Сравнение: стандартное практическое обучение и TVR в сочетании со стандартным тренингом.

Помимо этих трех основных схем исследования могут варьировать по следующим критериям:

- длительности тренинга (краткосрочные, долгосрочные, прерывистые)
- начальному уровню опыта курсантов (без опыта, с начальным опытом, опытные)
- отрабатываемому навыку (базовые навыки, эндоскопический шов, отдельные вмешательства)

Эти вопросы в той или иной форме исследовались и обсуждались с самого начала применения TVR. К настоящему моменту в доступной нам литературе были найдены многочисленные работы (более 50), посвященные данному вопросу. Часть работ (7) написана отечественными авторами, большая часть работ (48) выполнена за рубежом. В данном обзоре нами намеренно ограничен круг освещаемых вопросов лишь работами, посвященными отработке в виртуальной реальности **базовых эндохирургических навыков** (1 отечественная и 14 зарубежных).

Вопросам отработки отдельных **лапароскопических операций** на симуляторах в дальнейшем будет посвящен отдельный обзор литературы.

Возможность приобретения базовых практических навыков (навигация, координация рука-глаз, бимануальные навыки) и клинических эндохирургических навыков (диссекция, клипирование, шов, коагулирование) при помощи виртуального тренинга обсуждается в специализированной литературе уже многие годы и является одним из наиболее исследованных. Ниже приведен ряд основных работ, посвященный этой проблеме.

1. Jordan JA, Gallagher AG, McGuigan J, McGlade K, McClure N. A comparison between randomly alternating imaging, normal laparoscopic imaging, and virtual reality training in laparoscopic psychomotor skill acquisition. Am J Surg 2000; 180: 208–211.

Сравнение приобретения психомоторных лапароскопических навыков между тренингом с применением виртуальной реальности, переменных изображений и нормальных лапароскопических изображений.

Цели: Одной из трудностей, с которыми сталкиваются начинающие эндохирурги, является эффект рычага в лапароскопии – движение рабочего конца инструмента в противоположную от рукоятки сторону. Целью данной работы была оценка способности виртуального учебного тренажера помочь добиться автоматизма в преодолении «эффекта рычага», по сравнению с двумя сопоставимыми по длительности программами: использование переменных (инвертированных по вертикали и «нормальных» лапароскопических изображений) и использование нормальных лапароскопических изображений.

Методы: 25 курсанта (16 – ж, 8 – м) были произвольно разбиты на группы: виртуальный тренинг, рандомизированно переменные изображения и нормальные лапароскопические изображения. Контроль: участники выполняли 2-минутное задание по лапароскопическому иссечению до и после учебного курса.

Результаты: участники группы виртуального тренинга показали значительно лучшие результаты, чем курсанты групп рандомизированно переменных и нормальных лапароскопических изображений.

Заключение: виртуальный тренинг может быстрее обеспечить приобретение автоматизма в практических навыках в отношении эффекта рычага. Виртуальный симулятор является новым способом приобретения психомоторных хирургических навыков.

2. Torkington J, Smith SG, Rees BI, Darzi A. Skill transfer from virtual reality to a real laparoscopic task. Surg Endosc 2001; 15: 1076–1079.

Перенос полученного навыка из виртуальной реальности на реальную лапароскопическую задачу

Введение: Для оценки полезности хирургических симуляторов виртуальной реальности мы исследовали возможность переноса полученного навыка из виртуальной реальности на реальную лапароскопическую задачу.

Методы: Студенты медицины (n=30) прошли предварительный тест на реалистичном лапароскопическом тренажере. Затем они были произвольно распределены на три группы:

- Группа 1 не проходила дальнейшей подготовки;
- Группа 2 прошла курс подготовки на минимально-инвазивном тренажере виртуальной реальности;
- Группа 3 проходила тренинг по стандартной программе.

Затем каждая группа прошла итоговое тестирование с использованием Оценочного Устройства Империяльного Колледжа Хирургов (Imperial College Surgical Assessment Device - ICSAD): итоговый балл основывался на затраченном времени, длине траектории движений, количестве сделанных движений и скорости движения инструментов.

Результаты: Были отмечены значительные различия между группой 2 (TVR) и группой 3 (стандартной подготовки) в сравнении с контрольной группой 1. Эти различия были особенно заметны в скорости движений левой руки и количестве движений обеих рук.

Заключение: Тренинг начинающих хирургов на виртуальном симуляторе вызывает объективные изменения в уровне практического мастерства, являющиеся переносимыми на простые реальные задачи. Эти изменения сходны с полученными при стандартном тренинге.

3. Mackay S, Morgan P, Datta V, Chang A, Darzi A. Practice distribution in procedural skills training: a randomized controlled trial. Surg Endosc 2002; 16: 957–961.

Распределение практикума отработки навыков вмешательства: рандомизированное контролируемое исследование.

Введение: «Массовый» и «распределенный» тренинги являются важными концепциями в приобретении точных моторных навыков и могут быть важны для отработки навыков вмешательства.

Методы: Начинаящие хирурги (n=41) были произвольно распределены на три группы и прошли курс тренинга на виртуальном симуляторе:

- Группа А (n=14) – единый массовый 20-минутный тренинг
- Группа В (n=14) – распределенный на 5-минутные блоки 20-минутный тренинг
- Группа С (n=13) – распределенный на 5-минутные блоки 15-минутный тренинг

За периодом тренинга следовала 5-минутная пауза, а затем проводилось ретенционное тестирование остаточного навыка. Сравнение проводилось между группами А и В, а также между группами А и С.

Результаты: Статистически значимые различия на ретенционном тестировании были отмечены между группами А и В ($p=0.023$), показатели группы В были лучше. Различия между группами по баллам, выставленным симулятором были 19%. Также были отмечены значительные различия во времени, требовавшемся на завершение упражнения в ходе тренировочной фазы ($p=0.023$, блоки тренинга 3 и 4). Графическое распределение не выявило эффекта между группами А и С, и статистический анализ подтверждает, что различие между медианами баллов также не были значимыми.

Заключение: Исследование продемонстрировало преимущество дистрибутивного тренинга (распределенного практикума) перед массированным в освоении лапароскопических навыков на виртуальном тренажере. Эти данные имеют потенциальное значение для отработки практических навыков в других областях медицины.

4. Hyltander A, Liljegren E, Rhodin PH, Lonroth H. The transfer of basic skills learned in a laparoscopic simulator to the operating room. Surg Endosc 2002; 16: 1324–1328.

Перенос в операционную базовых навыков, освоенных на лапароскопическом симуляторе

Целью работы было доказательство возможности переноса базовых хирургических навыков, полученных на компьютерном симуляторе, в операционную комнату.

Методы. Группа 24 студентов-хирургов произвольно разделена на основную и контрольную подгруппы. После 5 недель обучения на симуляторе по 2 часа в неделю полученные ими навыки были оценены в виварии (вмешательство на свинье). Сравнивалось время, потребовавшееся на выполнение задания, а уровень мастерства оценивался четырьмя старшими хирургами по относительной 9-бальной шкале.

Результаты: По оценкам экспертов участники основной групп TVR показали значительно лучшие результаты по всем заданиям по сравнению с контрольной. Также они затратили меньше время на выполнения задания. Таким образом, базовые навыки, полученные в результате систематического тренинга на лапароскопическом симуляторе, таком как ЛапСим, могут быть успешно перенесены в операционную.

5. Pearson AM, Gallagher AG, Rosser JC, Satava RM. Evaluation of structured and quantitative training methods for teaching intracorporeal knot tying. Surg Endosc 2002; 16: 130–137.

Оценка структурированного и количественного методов тренинга для обучения интракорпорального завязывания узлов

Введение: Мы оценили эффективность пяти методов отработки интракорпорального завязывания узлов: четырех структурированных и одного неструктурированного.

Методы: Резиденты без опыта лапароскопических вмешательств (n=44) были произвольно распределены на пять групп с различными вариантами тренинга. Затем они завязали 10 интракорпоральных узлов, а степень их навыков была оценена. Критерием оценки стало время, которое потребовалось им для завершения одного узла.

Результаты: Среднее время на завязывания одного интракорпорального узла в четырех структурированных группах было значительно меньшим, чем в неструктурированной группе ($p < 0.0001$). Среди четырех структурированных групп тренинга наибольшее улучшение результатов показали группы тренинга на виртуальном тренажере и на тренажере-коробке. Улучшение времени завязывания узла в виртуальной группе было отмечено между первой и второй попытками ($P = 0.05$), в группе коробочного тренинга от первой к четвертой попыткам ($P = 0.01$). Улучшение времени в двух других группах шло значительно медленнее. Статистически значимая корреляция наблюдалась между результатами, выставленными Виртуальным симулятором, и временем, потребовавшимся для завязывания реального узла ($R > 0.7$, $p < 0.05$).

Заключение: Структурированный тренинг может быть полезен для отработки лапароскопических навыков. Виртуальный тренажер является ценным компонентом тренинга, особенно для объективной оценки степени практического навыка.

6. Kothari SN, Kaplan BJ, DeMaria EJ, Broderick TJ, Merrell RC. Training in laparoscopic suturing skills using a new computer-based virtual reality simulator (MIST-VR) provides results comparable to those with an established pelvic trainer system. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2002; 12: 167–173.

Отработка навыков лапароскопического шва с использованием нового компьютеризированного симулятора в виртуальной реальности (MIST-VR) дает результаты, сравнимые с его отработкой на тренажере-торсе

Введение: Будет ли тренинг приобретения навыков эндоскопического шва на виртуальном симуляторе MIST-VR столь же эффективен, как Курс Лапароскопических навыков Йельского университета.

Материалы и методы: каждый студент выполнил шесть попыток лапароскопического завязывания узла. Затем студенты были произвольно распределены на отработку навыка в виртуальной реальности: пять учебных сессий (шесть навыков/на сессию) или Йельский Цикл: пять сессий (три навыка / на сессию) в течение 5 дней. По мере завершения тренинга все студенты прошли оценку полученного навыка: выполнили шесть попыток лапароскопического завязывания узлов.

Результаты: Процент повышения мастерства не имел значительных различий между группами виртуального тренинга ($39 \pm 21\%$) - от 409 ± 109 до 256 ± 140 секунд и группой на тренажере-торсе ($30 \pm 21\%$) от 443 ± 135 до 311 ± 137 секунд ($P = 0.308$).

Заключение: Виртуальный симулятор MIST-VR эквивалентен Курсу Лапароскопических навыков Йельского университета в отношении отработки расширенных лапароскопических навыков наложения интракорпорального шва.

7. Munz Y, Kumar BD, Moorthy K, Bann S, Darzi A. Laparoscopic virtual reality and box trainers: is one superior to the other? Surg Endosc 2004; 18: 485–494.

Лапароскопический виртуальный тренинг или тренажеры-коробки: превосходит ли один метод другой?

Обоснование: Виртуальные симуляторы в настоящее время имеют потенциал к вытеснению традиционных методов лапароскопического тренинга. Целью настоящего исследования было сравнение симуляторов виртуальной реальности с классическими тренажерами, и определить, имеет ли один из методов преимущество перед другим.

Методы: Двадцать четыре начинающих хирурга прошли предварительную оценку уровня их начальных навыков и были затем произвольно распределены на следующие три группы: виртуальный тренинг (LapSim), стандартный тренажер-коробка и контрольная группа (без тренинга). После трех 30-минутных учебных сессий была произведена повторная оценка навыков. Оценка включала в себя анализ уровня допущенных ошибок. Были применены непараметрические тесты и значение $p < 0.05$ принималось как значимое.

Результаты: Обе группы, получившие практикум, показали значительное улучшение своих навыков по всем измеряемым параметрам ($p < 0.05$). По сравнению с контрольной группой группа стандартного тренинга показала значительное улучшение по большинству параметров, тогда как в группе виртуального тренинга улучшились лишь некоторые параметры. Не было отмечено значительного различия между тренированными группами.

Заключение: Виртуальный симулятор LapSim эффективен в преподавании практических навыков, которые могут быть перенесены на реальные лапароскопические задачи. Тем не менее, не было отмечено значительного превосходства одной системы тренинга над другой.

8. Hassan I, Alkhawaga M, Gerdes B, Langer P, Kress R, Rothmund M et al. Training of laparoscopic skills with virtual reality simulator: a critical reappraisal of the learning curve. Cars 2005: International Congress Series 2005; 1281: 1370.

Отработка лапароскопических навыков на виртуальном симуляторе: критический пересмотр кривой обучения

Введение. Целью настоящего исследования было определить влияние различного уровня сложности на форму кривой при обучении на виртуальном тренажере – симуляторе LapSim. Кроме того, данное исследование было оформлено таким образом, чтобы идентифицировать остаточное проявление уровня практического мастерства у студентов.

Методы: 14 студентов медиков последнего курса без предварительного лапароскопического опыта были произвольно распределены на две группы. Обе группы выполняли задание «Наложение клипс». Группа А ($n = 7$) работала на предустановленном уровне малой сложности, тогда как группа В ($n = 7$) отработывала навыки на более сложном уровне. В ходе тренинга при отработке упражнения каждый участник должен был сделать 10 подходов. Обе группы спустя два месяца прошли тестирование на соответствующем им уровне.

Результаты: Обе группы при тестировании два месяца спустя улучшили свои объективные показатели. Группа А завершила упражнение значительно быстрее и с меньшей кровопотерей, нежели группа В. Объективные параметры оценки уровня навыка выходили на горизонтальное плато в группе А после 6-го подхода, тогда как подобного плато в группе В не наблюдалось.

Заключение: Результаты прогрессии навыка и плато кривой обучения могут в большей степени зависеть от уровня сложности задания, нежели от количества повторений в ходе учебной сессии.

9. Tanoue K, Yasunaga T, Konishi K, Okazaki K, Ieiri S, Kawabe Y et al. Effectiveness of training for endoscopic surgery using a simulator with virtual reality: randomized study. *Cars* 2005; International Congress Series 2005; 1281: 515–520.

Эффективность тренинга по эндоскопической хирургии с использованием симулятора виртуальной реальности: рандомизированное исследование

Введение. Не вызывает сомнения, что практическое обучение эндоскопической хирургии для хирургов является очень важным для снижения осложнений и фатальных исходов, связанных с неумелыми действиями начинающих эндохирургов.

Методы. 30 студентов были рандомизированно разделены на две группы (группа TVR: n = 20 и контрольная группа: n = 10). Студенты TVR проходили обучение на виртуальном симуляторе (MIST) в течение 2 часов в день 2 дня, тогда как контрольная группа только просмотрела видеофильм длительностью 30 мин. Всем студентам было дано задание до и после тренинга выполнить на тренажере-коробке одинаковое задание: выполнить одно прошивание и завязать два узла.

Результаты: До обучения не наблюдалось статистически достоверного различия между двумя группами в длительности выполнения задания. После проведенного тренинга отмечено значительное улучшение показателей студентов основной группы по сравнению с контрольной. Обучение на симуляторе снизило количество ошибок в ходе выполнения задания.

Заключение. Наши результаты показывают, что использование для обучения эндоскопической хирургии симулятора улучшает базовые навыки, и повышают безопасность эндоскопического вмешательства.

10. С.В. Петров, В.В. Стрижелецкий, М.Д. Горшков, А.Б. Гуслев, Е.В. Шмидт. Первый опыт использования виртуальных тренажеров. Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, кафедра хирургии. Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, май 2007

Первый опыт использования виртуальных тренажеров

В феврале 2007 года на кафедре хирургии медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета (зав. кафедрой профессор Петров С.В.) в Учебном Центре по эндовидеохирургии в ходе учебного процесса начал применяться виртуальный лапароскопический тренажер SimSurgery® (Норвегия). С использованием тренажера проходят практическую подготовку интерны, клинические ординаторы и аспиранты хирургического профиля медицинского факультета госуниверситета.

Разработана программа обучения (72 часа) для получения и закрепления базовых практических навыков на виртуальном тренажере.

Как показал опыт работы с тренажером, наиболее сложным является освоение методики эндоскопического шва и интракорпорального завязывания узлов. По мере приобретения небольшого практического опыта, обучавшейся по виртуальным технологиям хирурги были более осторожными и допускали меньшее количество ошибок, чем в начале, по сравнению с обучением на традиционном тренажере.

Выводы: Виртуальный симулятор не подменяет традиционные формы обучения – лекционный курс, просмотр видео и мультимедийных материалов, ассистенции и т.д., однако, прежде чем допустить врача к пациенту, необходимо отработать практические умения на тренажере и сертифицировать полученные навыки.

11. Cosman PH, Hugh TJ, Shearer CJ, Merrett ND, Biankin AV, Cartmill JA. Skills acquired on virtual reality laparoscopic simulators transfer into the operating room in a blinded, randomised, controlled trial. *Stud Health Technol Inform* 2007; 125: 76–81.

Навыки, полученные на лапароскопическом симуляторе виртуальной реальности, переносятся в операционную: слепое рандомизированное контролируемое исследование

Введение: Виртуальные лапароскопические симуляторы становятся все более востребованными для получения хирургических навыков и оценки их уровня. Наиболее важным вопросом остается возможность переноса приобретенных навыков в операционную и их применения на людях в ходе реальных вмешательств.

Цель: Доказать возможность переноса в реальную операционную умений, полученных в ходе тренинга на виртуальных симуляторах.

Методы: 10 курсантов-хирургов, каждый из которых выполнил менее 30 лапароскопических вмешательств, были произвольно распределены на две группы. Участники в экспериментальной группе прошли курс виртуального тренинга на коммерчески доступном виртуальном лапароскопическом симуляторе, отрабатывая навык клипирования и пересечения пузырных протока и артерии при лапароскопической холецистэктомии. Тренинг продолжался до тех пор, пока они не достигали предварительно установленного экспертами уровня мастерства. Курсанты контрольной группы не получали виртуального тренинга. Затем все курсанты выполнили одинаковые задачи на живом пациенте, которые были запотоколированы хирургом-наставником, ассистировавшим при лапароскопии. Вмешательства были записаны на DVD и были розданы пяти экспертам, которые не были осведомлены относительно типа тренинга, полученного курсантами-операторами. Эксперты оценили уровень мастерства, используя существующие критерии оценки лапароскопических навыков. Сравнения уровня мастерства велись по следующим четырем параметрам:

1. Время, потребовавшееся на выполнение задания
2. Количество ошибок
3. Бимануальная координация
4. Глобальная оценка

Эти параметры были проанализированы на статистическую достоверность на 5% уровень с использованием непарного т-теста Фишера (Fisher's unpaired t-test).

Результаты: Среднее время на выполнение задание было в экспериментальной группе короче (среднее значение 106.4 сек, SD 28.553 сек), чем в контрольной (среднее 170.2 сек., SD 65.163 сек.), хотя статистическая достоверность достигнута не была ($p = 0.0799$). Тем не менее, статистически значимые улучшения были найдены в среднем числе ошибок (9.68 против 24.60; $p=0.0487$), бимануальной координации (3.21 против 2.04; $p=0.0175$) и глобальной оценке (3.29 против 2.00; $p=0.0149$).

Заключение. Навыки, полученные на виртуальном симуляторе готовы к переносу в реальную операционную. Виртуальные симуляторы являются важным ресурсом хирургического тренинга и могут быть включены в программы хирургического тренинга.

12. Ganai S, Donroe JA, St Louis MR, Lewis GM, Seymour NE. Virtual-reality training improves angled telescope skills in novice laparoscopists. Am J Surg 2007; 193: 260–265.

Тренинг в виртуальной реальности улучшает навыки работы скошенной оптикой у начинающих лапароскопических хирургов

Данное исследование было призвано определить, может ли VR-тренинг улучшить навыки владения скошенным эндоскопом.

Методы: Студенты получили инструктаж по использованию скошенной эндоскопической оптики и затем этот практический навык был оценен на живой анестезированной лабораторной модели (свинье). Затем они были рандомизированы на две группы: основная затем прошла виртуальный тренинг по отработке навыка владения лапароскопом со скошенным объективом, тогда как контрольная группа подготовки не получала.

Результаты: изначально не было отмечено значительного различия между основной (n=9) и контрольной (n=10) группами. После тренинга был проведен анализ, который показал, что у студентов группы TVR навыки визуализации объекта, ориентация эндоскопа и навык удерживания горизонта значительно лучше, чем у студентов контрольной группы. Улучшение бальной оценки произошло на 50.9% против 10.8% ($P < .05$).

Заключение. Отработка в виртуальной реальности навигации скошенного лапароскопа начинающими хирургами улучшает оперативные навыки. Эти данные подтверждают все большее количество доказательств высокой эффективности тренинга вне стен операционной.

13. Madan AK, Frantzides CT. Prospective randomized controlled trial of laparoscopic trainers for basic laparoscopic skills acquisition. Surg Endosc 2007; 21: 209–213.

Проспективное рандомизированное контролируемое исследование лапароскопических тренажеров для приобретения базовых лапароскопических навыков.

Введение. Лапароскопическая хирургия предъявляет требования к иным практическим навыкам, нежели открытая хирургия. Приобретение базовых лапароскопических навыков может помочь начинающим хирургам при освоении лапароскопических вмешательств. В данной работе исследовалась гипотеза, что сочетание виртуальных симуляторов и стандартных коробочных тренажеров ведет к лучшим результатам, нежели один их методов по отдельности или отсутствие тренинга.

Методы. В рандомизированном контролируемом исследовании принимали участие студенты доклинического обучения без предыдущего оперативного опыта. Студенты были сгруппированы по четырем группам:

1. Тренинг в виртуальной реальности
2. Неанимированный коробочный стандартный тренажер
3. Комбинация виртуального и стандартного тренинга
4. Контрольная группа (без тренинга).

Оценка практического умения проводилась до и после учебного цикла по четырем типам навыка на лабораторных животных (свиньи).

Результаты. В исследовании приняло участие 65 студентов. По результатам предварительной оценки навыков не было отмечено значимых различий между участниками ($p > 0.05$). При оценке по окончании учебного цикла время выполнения задания различалось между всеми четырьмя группами. Анализ показал статистические различия ($p < 0.05$) между участниками, отрабатывавшими навыки на тренажерах обоих типов, и субъектами контрольной группы.

	Заключение. Наши данные демонстрируют, что комбинация виртуальных симуляторов и стандартных тренажеров ведет к лучшему освоению практических навыков, нежели использование данных методов по отдельности или отсутствие тренинга. Оптимальный доклинический тренинг должен сочетать виртуальные и стандартные тренажеры.
14. Zeltser IS, Bensalah K, Tuncel A, Lucas S, Jenkins A, Pearle MS et al. Training on the virtual reality laparoscopic simulator improves performance of an unfamiliar live surgical laparoscopic procedure: a randomized, controlled trial. J. Endourol 2007; 21(Suppl 1): A137 (Abstract).	Тренинг на виртуальном тренажере повышает мастерство хирургов, не имеющих опыта реальных лапароскопических вмешательств. Методы. Группа 32 студентов без опыта выполнения прежде лапароскопических вмешательств были проинструктированы и затем на виртуальном симуляторе выполнили в виртуальной реальности лапароскопическую холецистэктомию, которая была оценена двумя опытными эндохирургами. Оценка производилась по Системе Объективной Структурированной Оценки Практических Навыков, чья достоверность была доказана ранее. Затем студенты были рандомизированно распределены на группы: в первой участники в течение 3-х недель выполнили 6 тренировочных сессий по 30 минут в виртуальной реальности, а студенты второй группы тренинга не получали. После этого все курсанты выполнили лапароскопическую нефрэктомию на живых лабораторных моделях (свиньях), а уровень их мастерства оценивался по Системе Объективной Структурированной Оценки Практических Навыков. Результаты. Средний балл лапароскопической холецистэктомии по Объективной Структурированной Оценке Практических Навыков до тренинга был сравнимым между курсантами обеих групп (16.9 +/- 4.3 в первой группе и 15.4 +/- 6.2 во второй группе, $p=0.4$). После TVR общий балл оценки лапароскопической нефрэктомии на лабораторных животных был значительно выше в экспериментальной группе и составил 21.0 +/- 6.8 против 15.7 +/- 6.6 соответственно, $p = 0.03$. Сходное превышение в первой группе наблюдалось и в отдельных подкатегориях, хотя статистически достоверное различие было отмечено лишь в категориях владения инструментами и знания процедуры. Выводы: Хирургические навыки, полученные в виртуальной реальности, не являются специфичными по типу вмешательства, но улучшают общие хирургические навыки, переходя в более высокое мастерство выполнения не связанной с тренингом реальной лапароскопической урологической процедуры.
15. Verdaasdonk EG, Dankelman J, Lange JF, Stassen LP. Transfer validity of laparoscopic knot-tying training on a VR simulator to a realistic environment: a randomized controlled trial. Surg Endosc 2008; 22: 1636–1642.	Перенос в реальные условия практического навыка лапароскопического шва, отработанного в виртуальной реальности. Введение. Лапароскопический шов является одним из наиболее сложных задач в эндоскопической хирургии, требующей экстенсивного обучения. Целью исследования было установить возможность переноса отработанного в виртуальной реальности умения в условия реальной лапароскопии. Двадцать курсантов прошли базовый тренинг по координации глаз-рука на виртуальном симуляторе до достижения предварительно установленного уровня мастерства. Группа А (экспериментальная)

получила дополнительный виртуальный тренинг на модуле завязывания узлов, в ходе которого они завязали двойной лапароскопический узел десять раз. Группа В (контрольная) не проходила дополнительного практического обучения. Через неделю участники завязали двойной узел в брюшной полости анестезированного лабораторного животного (свиньи). Это действие записывалось на цифровое видео и кодировалось. Объективными параметрами анализа были: время завязывания узла и количество допущенных ошибок, определенных заранее. Субъективная оценка была также выполнена двумя лапароскопическими хирургами по Списку глобального рейтинга с использованием 5-бальной шкалы Ликерта (global rating list, Likert scale).

Результаты. Курсанты в группе А ($n = 9$) выполняли задание значительно быстрее, чем в контрольной ($n = 10$), с медианой 262 против 374 секунд ($p = 0.034$). Группа А допустила значительно меньше ошибок, чем контрольная (медиана 24 против 36 ошибок, $p = 0.030$). Субъективная оценка экспертами не выявила значительных различий в плане экономности движений и ошибочного поведения между обеими группами.

Заключение. Курсанты-хирурги, отрабатывавшие навыки завязывания узла в виртуальной реальности были быстрее и допускали меньше ошибок, нежели участники контрольной группы. Модуль виртуальной реальности является полезным инструментом в отработке лапароскопического завязывания узлов.

Результаты

Лапароскопические операции выполняются с использованием совершенно иных практических навыков, нежели традиционная хирургия. Поэтому даже специалист с обширным хирургическим опытом не сможет применить его на практике, если он не обладает базовыми навыками владения эндовидеокамерой и инструментами, не имеет навыков работы с двухмерным изображением, не освоился с эффектом рычага, когда рабочая часть движется в противоположную от рукоятки сторону. Именно поэтому вопрос приобретения базовых навыков является краеугольным в обучении специалистов эндохирургов.

Одним из многочисленных методов отработки практических навыков в лапароскопии является тренинг в виртуальной реальности. Многочисленные работы были посвящены отработке базовых лапароскопических навыков и наложению эндоскопического шва на виртуальных тренажерах и доказали их эффективность. Навыки, приобретенные хирургами в виртуальной реальности, переносимы на реальные задачи (2, 4, 7, 11, 14,

15). Виртуальный тренинг может обеспечить приобретение разнообразных базовых эндохирургических навыков, в том числе автоматизма в отношении «эффекта рычага» при работе инструментами (1), отработки навыка клипирования (8), навигации видеокамерой со скошенной оптикой (12), наложения эндоскопического шва (5, 6, 9, 15). Помимо ценности в качестве образовательного инструмента, виртуальные тренажеры могут использоваться для объективной оценки степени практического навыка, тестирования и сертификации (5). Ряд исследователей отмечает, что виртуальный симулятор не подменяет традиционные формы обучения – лекционный курс, просмотр видео и мультимедийных материалов, ассистенции на операциях, но являются ценным их дополнением, рекомендуя включать виртуальный тренинг в программу (5, 10, 13).

Исследователями установлено, что в ходе обучения на виртуальном симуляторе следует придерживаться следующих принципов:

- **Дистрибутивность обучения:** более эффективными показали себя короткие учебные сессии, повторяющиеся изо дня в день или через несколько дней, нежели длительный, но однократный тренинг.
- **От простого к сложному:** эффективность обучения и скорость достижения надлежащих результатов выше при последовательной тренировке от простого уровня задания к сложному.
- **Комбинация методов:** оптимальный результат по отработке практических навыков достигается при сочетании в обучении виртуальных симуляторов и стандартных тренажеров.

Остается неосвещенным еще целый ряд вопросов. В частности, не было проведено исследований виртуального тренинга как составной части курса практической подготовки – роли, места и длительности виртуальных курсов в стандартной учебной программе. Также не была исследована эффективность виртуального тренинга с финансовой точки зрения. Этот вопрос представляется нам важным, поскольку стоимость аппаратуры весьма велика (несколько миллионов рублей) и соотношение «цена/эффективность» должно приниматься в расчет при принятии решения о закупке аппаратуры.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно заключить, что новый вид практического обучения с применением виртуальных тренажеров эффективен для освоения базовых навыков эндохирургии (работа инструментами, навигация камерой, клипирование, наложение эндоскопического шва).

Навыки, полученные в виртуальной реальности, переносимы в реальную операционную.

Виртуальные симуляторы могут использоваться в целях объективной оценки, тестирования и сертификации уровня практической подготовки эндохирургов.

Виртуальные симуляторы следует использовать как составную часть учебной программы.

ЭндоВР [ЭндоВиАр]

Единственный в мире виртуальный симулятор
бронхо-, гастро- и колоноскопии



Роботизированное патентованное устройство обеспечивает симулятору ЭндоВР реалистичную тактильную чувствительность с обратной связью и сопротивлением тканей.

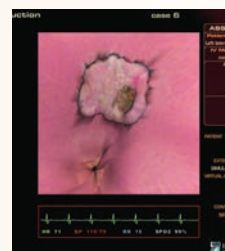
БРОНХОСКОПИЯ

- Рутинная бронхоскопия
- Трансбронхиальная пункционная аспирация под контролем ультразвука.
- Бронхоальвеолярный лаваж и взятие биопсии.
- Трудные педиатрические дыхательные пути (от новорожденных до подростков).



ГАСТРОДУОДЕНОСКОПИЯ

- Эзофагогастродуоденоскопия
- Эндоскопическая Ретроградная Холангиопанкреатография (ЭРХПГ)



КОЛОНОСКОПИЯ и СИГМОИДСКОПИЯ

- Колоноскопия
- Сигмоидоскопия
- Полипэктомия и биопсия

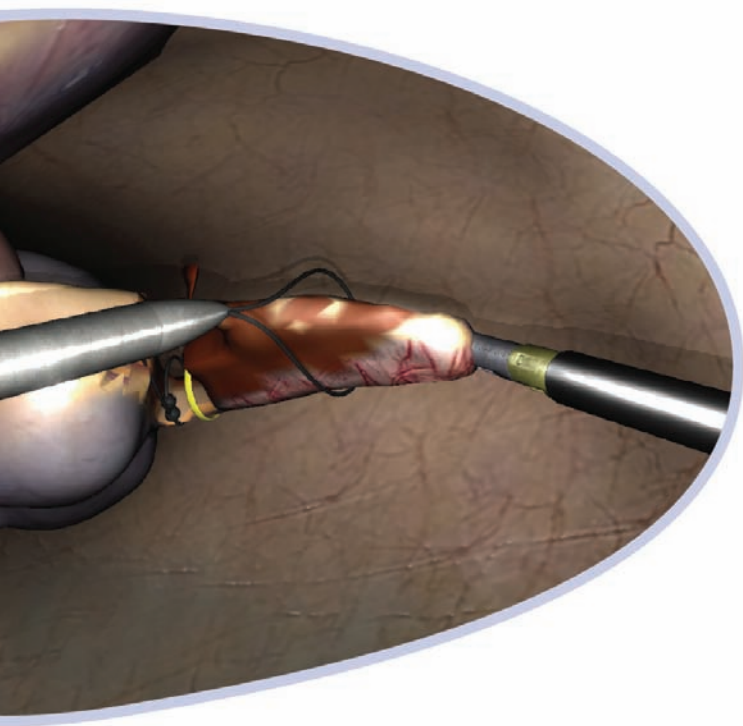


Альта Медика

Тел/факс +7 (495) 796 45 47

Эл.почта: office@altamedica.ru,

сайт www.altamedica.ru



Аппендэктомия

Учебная виртуальная операция
Симулятор ЛапСим. Учебный модуль
лапароскопической аппендэктомии.

- Новый учебный модуль (с июня 2009)
- Реалистичная анатомическая картина
- Измерение объективных параметров
- Объективная оценка уровня навыка
- Эффективность подтверждена методами доказательной медицины

Эксклюзивный дистрибьютор в России и СНГ:
ООО «Интермедика»

Нижний Новгород, 603005, ул. Семашко, дом 20
т. +7(831) 419-62-38 / -39, факс +7(831) 419-62-24
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru



Литература

1. Jordan JA, Gallagher AG, McGuigan J, McGlade K, McClure N. A comparison between randomly alternating imaging, normal laparoscopic imaging, and virtual reality training in laparoscopic psychomotor skill acquisition. *Am J Surg* 2000; 180: 208–211.
2. Torkington J, Smith SG, Rees BI, Darzi A. Skill transfer from virtual reality to a real laparoscopic task. *Surg Endosc* 2001; 15: 1076–1079.
3. Mackay S, Morgan P, Datta V, Chang A, Darzi A. Practice distribution in procedural skills training: a randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2002; 16: 957–961.
4. Hyltander A, Liljegren E, Rhodin PH, Lonroth H. The transfer of basic skills learned in a laparoscopic simulator to the operating room. *Surg Endosc* 2002; 16: 1324–1328.
5. Pearson AM, Gallagher AG, Rosser JC, Satava RM. Evaluation of structured and quantitative training methods for teaching intracorporeal knot tying. *Surg Endosc* 2002; 16: 130–137.
6. Kothari SN, Kaplan BJ, DeMaria EJ, Broderick TJ, Merrell RC. Training in laparoscopic suturing skills using a new computer-based virtual reality simulator (MIST-VR) provides results comparable to those with an established pelvic trainer system. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2002; 12: 167–173.
7. Munz Y, Kumar BD, Moorthy K, Bann S, Darzi A. Laparoscopic virtual reality and box trainers: is one superior to the other? *Surg Endosc* 2004; 18: 485–494.
8. Hassan I, Alkhawaga M, Gerdes B, Langer P, Kress R, Rothmund M et al. Training of laparoscopic skills with virtual reality simulator: a critical reappraisal of the learning curve. *Cars* 2005: International Congress Series 2005; 1281: 1370.
9. Tanoue K, Yasunaga T, Konishi K, Okazaki K, Ieiri S, Kawabe Y et al. Effectiveness of training for endoscopic surgery using a simulator with virtual reality: randomized study. *Cars* 2005: International Congress Series 2005; 1281: 515–520.
10. С.В. Петров, В.В. Стрижелецкий, М.Д. Горшков, А.Б. Гуслев, Е.В. Шмидт. Первый опыт использования виртуальных тренажеров. Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, кафедра хирургии. Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, май 2007
11. Cosman PH, Hugh TJ, Shearer CJ, Merrett ND, Biankin AV, Cartmill JA. Skills acquired on virtual reality laparoscopic simulators transfer into the operating room in a blinded, randomised, controlled trial. *Stud Health Technol Inform* 2007; 125: 76–81.
12. Ganai S, Donroe JA, St Louis MR, Lewis GM, Seymour NE. Virtual-reality training improves angled telescope skills in novice laparoscopists. *Am J Surg* 2007; 193: 260–265.
13. Madan AK, Frantzides CT. Prospective randomized controlled trial of laparoscopic trainers for basic laparoscopic skills acquisition. *Surg Endosc* 2007; 21: 209–213.
14. Zeltser IS, Bensalah K, Tuncel A, Lucas S, Jenkins A, Pearle MS et al. Training on the virtual reality laparoscopic simulator improves performance of an unfamiliar live surgical laparoscopic procedure: a randomized, controlled trial. *J. Endourol* 2007; 21(Suppl 1): A137 (Abstract).
15. Verdaasdonk EG, Dankelman J, Lange JF, Stassen LP. Transfer validity of laparoscopic knot-tying training on a VR simulator to a realistic environment: a randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2008; 22: 1636–1642.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ МЕДИЦИНЫ В ГОУ ДПО КГМА РОСЗДРАВА

Г.Р.Хузина

Казанская государственная медицинская академия. г. Казань

Higher technology post-graduate medical education in Kazan State Medical Academy

Khuzina G.

Kazan State Medical Academy

Summary. Educational methodological Center for Higher technology post-graduate medical education was created in Kazan State Medical Academy. During the first year more than 320 specialist have been trained for six high-tech medical specialties. Further enlargement of the center will allow training of new 11 specializations. 85% of specialists were trained for the Health Care institutions of Tatarstan Republic.

Неотъемлемой частью реализации национального проекта «Здоровье» по обеспечению населения высокотехнологичной медицинской помощью является подготовка высококвалифицированных кадров и создание системной базы для непрерывного медицинского образования, что определило создание в структуре Казанской государственной медицинской академии Учебно-методического центра по подготовке специалистов для оказания высокотехнологичной медицинской помощи.



Медведев Д.А. и Шаймиев М.Ш. на открытии Центра

Главной целевой задачей создания учебно-методического центра явилась необходимость подготовки специалистов для оказания высокотехнологичной медицинской помощи для Республики Татарстан и субъектов Российской Федерации.

За первый год деятельности центра были разработаны, утверждены и внедрены новые образовательные программы по шести высокотехнологичным направлениям медицины:

абдоминальная хирургия, акушерство и гинекология, травматология и ортопедия, дерматовенерология, пластическая и реконструктивная хирургия, сердечно-сосудистая хирургия и обучены 320 специалистов.

До конца 2009 года запланировано обучение еще 327 специалистов. Из средств федерального бюджета на подготовку специалистов для высокотехнологичных медицинских центров РТ и ПФО в 2009 году было предусмотрено 15,9 млн. рублей. Дальнейшее расширение диапазона подготовки специалистов еще по 11 высокотехнологичным направлениям медицины запланированное на 2010 год определено задачей по обеспечению кадровым потенциалом вновь создаваемых высокотехнологичных центров в РТ, ПФО и Российской Федерации с целью обеспечения населения качественной и доступной медицинской помощью, в том числе высокотехнологичными видами диагностики и лечения.

Подготовка специалистов для высокотехнологичных центров Республики Татарстан проводится в тесном взаимодействии с МЗ РТ с учетом потребности ЛПУ в профильных специалистах. Доля обучения специалистов для учреждений здравоохранения Республики Татарстан в 2009 году составила более 85%.

Виртуальный лапароскопический симулятор **ЛапВР, США**



Приобретение практических навыков лапароскопии в виртуальной среде с имитацией тактильной чувствительности.

Отличительные особенности

- Тактильная обратная связь с имитацией сопротивления виртуальных тканей;
- Клинические вмешательства могут выполняться в нескольких вариантах анатомии, основанных на данных КТ реальных пациентов;
- Изменение параметров для настройки сложности задания (ломкость сосудов, скорость кровотечения);
- Головка видеокамеры с 2 кнопками (смена угла обзора, фото кадра)

Учебные модули

Базовые упражнения

Навигация камеры; Наложение клипс;
Работа эндоножницами; Прошивание; Завязывание узлов.

Клинические навыки

Высвобождение кишки от спаек;
Наложение эндоскопических швов.

Реалистичная имитация вмешательств

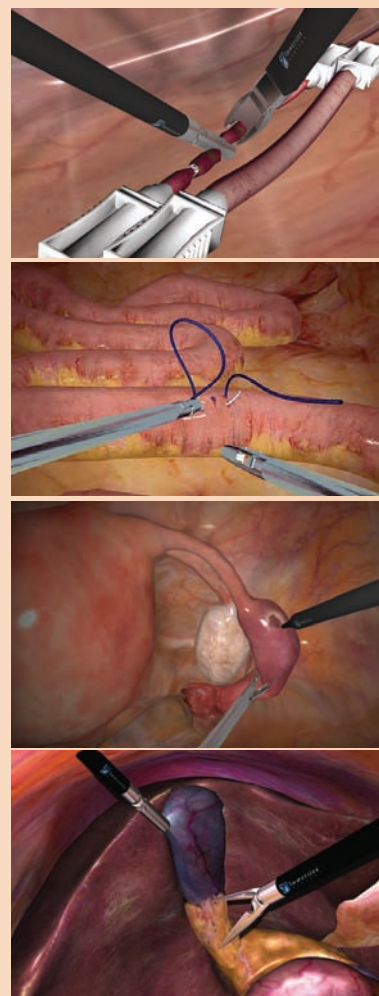
Лапароскопическая холецистэктомия; Внематочная беременность; Сальпингоовариэктомия; Стерилизация.

При выполнении вмешательств могут развиваться такие осложнения, как повреждение крупных кровеносных сосудов, пузырного протока, мочеточника, кишки или иных органов.

Альта Медика

Тел/факс +7 (495) 796 45 47

Эл.почта: office@altamedica.ru, сайт www.altamedica.ru



ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В.А.Типикин

Пензенский институт усовершенствования врачей. г.Пенза

Implementation of modern educational technologies to post-graduate education

Tipikin V.

Penza Institute for medical post-graduate Education. Penza

Summary. Modern informational technologies are not dedicated for substitution but for integration to traditional educational methods. Interactive imitational systems and telecommunication technologies are growing among of standard didactics.

Основной задачей современных информационных образовательных технологий является не замещение традиционных форм обучения, а их органичное дополнение. Вместе с традиционными в институте развиваются инновационные формы обучения, основанные на телекоммуникационных информационных технологиях сети Интернет, интерактивных имитационных системах (тренажерах).

В числе первых, среди образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, сотрудниками кафедры анестезиологии и реаниматологии (зав. каф. д.м.н., проф. Васильков В.Г.) совместно с лабораторией медицинской информатики (зав. лаб. д.м.н., проф. Сафронов А.И.) ГОУ ДПО ПИУВ Росздрава в 1996 г. разработаны программы повышения квалификации врачей с использованием дистанционных образовательных технологий: «Анестезиология и реаниматология» (144 ч.) и «Скорая медицинская помощь» (144 ч.). За период с 1997 по 2003 г.г. по данным программам проведено 11 циклов дистанционного обучения и обучено 64 врача из Саранска, Бузулука, Димитровграда, Тольятти.

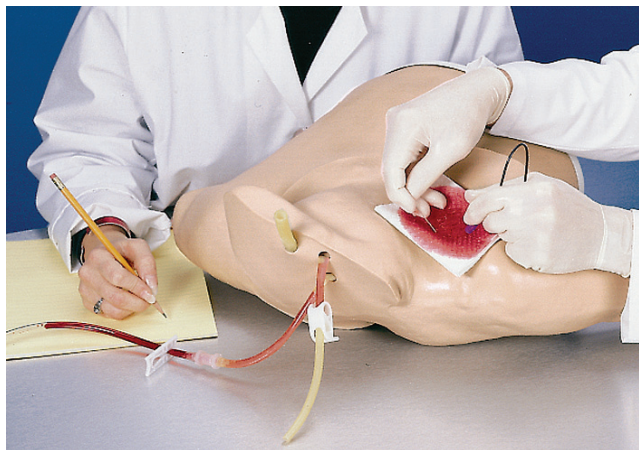
В 2005 г. на базе кафедры пульмонологии и фтизиатрии (зав. каф.к.м.н., доц. В.П.Сергеева) открыт региональный центр дистанционного образования врачей по актуальным вопросам применения антибактериальных препаратов в клинике внутренних болезней (в рамках программы ВОЗ «За разумное применение антибактериальных препаратов»). В основе обучения - идея самостоятельной интерактивной работы слушателя со специально разработанными учебными материалами с одной

стороны и максимальное использование современных информационных технологий (PCI, Internet, e-mail). Сайт поддержки функционирует на базе портала «Антибиотики и антимикробная терапия» (www.antibiotic.ru) - представляет собой законченную информационно-обучающую систему. Обучение слушателей происходит с помощью сетевых информационных технологий - удаленного доступа к материалам курса через Интернет и общения с преподавателем посредством электронной почты.

За период с 2005 по 2009 г.г. по программе дистанционного обучения «Антимикробная терапия в клинике внутренних болезней» (144ч.) обучено 25 врачей из Томска, Сахалина, Новокузнецка, Иркутска, Ярославля, Владимира, Республики Мордовия, Пензенской области. С целью расширения возможностей дистанционного обучения врачей в институте, следуя принципам непрерывного профессионального образования и в полной мере реализуя концепцию проблемно ориентированного обучения в 2009 году организован зал для проведения видео-телеконференций и on-line-консультирования. Установленное оборудование - система Polysom VSX 8800 - позволяет высокоэффективно проводить многосторонние мультимедийные видеоконференции с "эффектом присутствия" большого числа участников в одном помещении.

В 2009 г. проведены пуско-наладочные работы, в режиме тестирования состоялись первые сеансы

С помощью системы видео-телеконференций планируется проводить очное дистанционное обучение слушателей по вопросам видео-



Отработка катетеризации центральных вен



Отработка спинальной пункции



Катетеризация мужского мочевого пузыря

телеконференций и on-line-консультирования с учреждениями здравоохранения Пензенской области г.Кузнецк). теоретической части образовательных программ циклов повышения квалификации и профессиональной переподготовки (лекции, семинары) по специальностям: анестезиология и реаниматология, скорая медицинская помощь, инфекционные болезни, терапия, кардиология, пульмонология, педиатрия и др. На очную стационарную часть циклов выносятся освоение практических навыков и умений. Данная система позволит осуществлять on-line-консультирование врачей учреждений здравоохранения по клиническим ситуациям; участвовать в международных, российских, межрегиональных конгрессах, научно-практических конференциях, симпозиумах и т.д. как слушателям, интернам, клиническим ординаторам, аспирантам так и преподавателям института.

По нашему мнению, дистанционное образование особенно актуально для непрерывного последипломного усовершенствования врачей. Внедрение дистанционных образовательных технологий позволит меньше отрывать врачей от практической работы, поскольку часть обучения будет проходить на рабочем месте, значительно сократить продолжительность командировок и минимизировать расходы, связанные с обучением. Появляется возможность более широкого охвата врачей процессом повышения квалификации с предоставлением им самой последней информации в изучаемой области.

Среди других современных информационных технологий, широко применяемых в образовательном процессе, можно выделить следующие:

- мультимедийные презентации;
- электронные учебные пособия;
- компьютерное тестирование;
- работа с электронными информационно-образовательными системами;
- электронная библиотека.

Применение информационных технологий в учебном процессе предполагает наличие квалифицированных преподавателей, способных к работе в новой информационно-образовательной среде. В этой связи в институте

особое внимание уделяется подготовке ППС по вопросам современных информационных технологий. С 2003 года на базе лаборатории медицинской информатики для преподавателей регулярно проводились циклы ПК «Информационные технологии в образовании».

В 2009 году 12 преподавателей обучены на базе Пензенской государственной технологической академии на цикле ПК «Инновационные технологии в деятельности современного специалиста», 144ч. В программе цикла рассмотрены вопросы разработки электронных учебно-методических комплексов, Интернета и Web-технологий. Повышение квалификации преподавателей по вопросам современных информационных технологий даст возможность поднять образовательный процесс еще на более высокий учебно-методический уровень.

В медицинском образовании актуальным остается вопрос приобретения практических навыков. Многие сложные манипуляции и процедуры (например, интубация трахеи, проведение первичного комплекса сердечно-легочной и мозговой реанимации, катетеризация магистральных сосудов, ведение родов и др.) требуют тщательной отработки действий врача.

Альтернатива традиционному обучению медицинских работников (отработке навыков на пациентах, трупах и лабораторных животных) возникла сравнительно недавно, когда стали появляться различные тренажеры и симуляторы, использующие подход интерактивного обучения и качественной визуализации. Никто из пациентов не хочет быть первым - другое дело пациенты виртуальные. Такое решение в медицине получило широкое распространение, так как цена врачебной ошибки велика и порой от подготовки специалиста зависит жизнь человека.

Данные образовательные практики в учебный процесс института внедряются с 2007г., когда был организован тренажерный класс, оборудованный интерактивным манекен-тренажером (Дания) для овладения врачами-слушателями, интернами, клиническими ординаторами практическими навыками по проведению мероприятий первичного реанимационного комплекса (сердечно-легочная и мозговая реанимация). При освоении мануальных навыков первичного реанимационного комплекса обучающийся и

преподаватель имеют возможность в реальном режиме времени оценивать эффективность проводимых манипуляций и обнаруживать возникшие осложнения по 12 основным показателям, транслируемым на экран монитора в виде графиков (показатели гемодинамики, вентиляция легких, глубина, частота и интервал между компрессиями, неправильное положение рук реаниматора, проникновение воздуха в желудок, переломы ребер и др.). По завершении обучения слушателя компьютерная интерактивная система манекена-тренажера позволяет сделать общее заключение по каждому конкретному случаю оказания мероприятий первичного реанимационного комплекса с указанием на допущенные ошибки.

В 2008 г. дополнительно приобретены 17 тренажеров (Япония, Дания, США и др.), в т.ч.:

- универсальная модель для трахеотомии, крикотиомии и проведения декомпрессии при пневмотораксе;
- модель грудной клетки для катетеризации центральных вен;
- модель части грудной клетки и правой руки для катетеризации периферических и центральных вен;
- модель для проведения катетеризации центральных вен через периферические вены и катетеризации периферических вен;
- универсальный тренажер для проведения процедур на верхних дыхательных путях у ребенка 5 лет;
- модель-имитатор для выполнения люмбальной пункции;
- манекен для проведения осмотра и диагностики заболеваний органов слуха;
- манекен для проведения осмотра и диагностики заболеваний органов зрения;
- усовершенствованная модель-имитатор для катетеризации мочевого пузыря (мужчин и женщин);
- усовершенствованный имитатор процесса родов для принятия физиологических и патологических родов и проведения акушерских манипуляций;



Отработка педиатрической интубации



Фантом для отработки ведения родов



Сердечно-легочная реанимация

- модель новорожденного с подвижными суставами для имитации различных положений плода в матке для наружного акушерского осмотра при различных положениях плода;
- многофункциональный интерактивный имитатор для оказания акушерской помощи и проведения реанимационных мероприятий для женщины и плода/новорожденного с компьютерным мониторингом в режиме on-line;
- универсальный манекен ребенка 1 года и 5 лет для общего осмотра, аускультации легких и сердца, трахеотомии, проведения офтальмологических процедур, отоскопии, внутримышечных инъекций, наложения повязок, катетеризации, постановки клизмы, наложения различных видов стом;
- манекен-новорожденного для оказания помощи при различных состояниях новорожденного для проведения венепункции, катетеризации центральных вен, периферических вен, пупочной артерии, аспирации, введения назогастрального и пищеводного зонда у новорожденного;
- манекен ребенка 1 года и 5 лет для аускультации легких и сердца с виртуальным стетоскопом в норме и патологии, интубации верхних дыхательных путей.

Широкое применение в учебном процессе новых медицинских тренажеров и симуляторов позволяет моделировать реальную ситуацию в различных областях медицины, отработать врачу весь ход операции или манипуляции заранее, приобрести практический навык, выявить сложные места, подготовиться к различным ситуациям, что в итоге существенно уменьшает вероятность медицинской ошибки.

Таким образом, внедрение в учебный процесс современных образовательных технологий способствует достижению поставленной здравоохранением цели - повышению качества медицинского образования специалистов и оказания медицинской помощи населению страны.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

М.К. Михайлов, Е.К. Ларюкова

Казанская государственная медицинская академия. г. Казань

Contemporary improvement of the post-graduated specialization of radiology specialists

Mikhailov M., Laryukova E.

Kazan State Medical Academy. Kazan

Summary. In order to improve effectiveness of radiological diagnostics all up-to-date methods are to be concentrated in certain places. Two new specialties have to be invented: "radiologist-diagnost" and "radiologist-therapist", consequently training programs have to be changed. Training must include basics; clinical medicine; physics of imaging and computing. Integration of visualization methods has to be taken into consideration.

Те "революционные" перемены, которые произошли в последние 10 лет в нашей специальности, с одной стороны, нас безусловно радуют, с другой стороны - вносят смятение среди огромного количества практических рентгенологов, не имеющих современного оборудования.

Большая часть оборудования сконцентрирована, что вполне естественно, в Москве, Санкт-Петербурге и в других крупных городах. В этом отношении не бедно выглядит и наша республика. В пересчете на количество населения мы обеспечены современными томографами на европейском уровне. Всего в Татарстане имеется 30 действующих

рентгеновских и магнитно-резонансных томографов.

Из 16 тысяч рентгенологов, работающих в медицинских учреждениях России, только единицы работают на таком оборудовании. Это значит, что огромное количество наших пациентов лишены возможности обследования с помощью современных высоких технологий, следовательно "обречены" на позднюю или ошибочную диагностику. Поэтому, кафедры лучевой диагностики и крупные отделения, отвечающие за подготовку специалистов, ни в коем случае не должны ослаблять внимание усовершенствованию по традиционной рентгенологии, чем и занимаются институты и академии усовершенствования врачей.

Виртуальный ультразвуковой симулятор

УЛЬТРАСИМ

- Учебные модули ультразвуковых исследований различных органов и систем: абдоминальные, гинекологические, акушерские, сосудистые и др.
- Конвексные и вагинальные датчики
- Цветной и черно-белый доплер
- Норма и патологии
- Объективная оценка навыков

ООО «Интермедика»

Нижний Новгород, 603005, ул. Семашко, дом 20
т. +7(831) 419-62-38 / -39, факс +7(831) 419-62-24
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru



КатЛабВР [КатЛабВиАр]

Виртуальный симулятор интервенционной ангиографии и мини-инвазивной кардиохирургии



Учебные модули

- Каротидные перкутанные вмешательства
- Коронарные перкутанные вмешательства
- Продвинутые Коронарные интервенции
- Лечение патологии сердечного ритма
 - о Сердечная недостаточность
 - о Брадикардия
 - о Тахикардия
- Мини-инвазивная кардиохирургия
 - о Чрезкатетерная замена аортального клапана
 - о Чрезкатетерная замена легочного клапана

- Тактильная чувствительность, сопротивление тканей.
- Объективная оценка выполнения вмешательства.
- Библиотека реальных историй болезни.
- Настройка уровня сложности, управление осложнениями
- Изменения гемодинамики и др. жизненных параметров.
- Внутрисосудистое введение до четырех устройств.

Для повышения эффективности использования кадрового состава и оборудования лечебно-профилактических учреждений целесообразно объединить все средства лучевой диагностики в единые подразделения, где объединены все средства лучевой диагностики, включая компьютерную и магнитно-резонансную томографию, ангиографию, ультразвуковые, эндоскопические и другие методы исследования.

Мы считаем, что в связи с этим необходимо изменить номенклатуру врачебных специальностей, привести ее в соответствие с принятой в мировой практике, ввести две специальности со всеми вытекающими отсюда изменениями в оплате труда, пенсии, отпуска, продолжительности рабочего времени, это "радиолог-диагност" и "радиолог-терапевт". Совершенно естественно должны быть пересмотрены учебные программы в соответствии с новой номенклатурой.

Развитие современной лучевой диагностики требует от специалистов глубоких знаний:

- 1) базисных дисциплин,
- 2) клинической медицины,
- 3) физических основ получения изображения, а также
- 4) компьютерных технологий.

Кроме того, от радиолога требуется умение выбрать в каждом конкретном случае тот или иной метод диагностики, выработать диагностическую стратегию. Современный специалист в области лучевой диагностики должен подходить к больному, исходя из позиций "глобальной визуализации", интеграции методов исследования.

Альта Медика

Тел/факс +7 (495) 951 80 79

Эл.почта: office@altamedica.ru,

сайт www.altamedica.ru