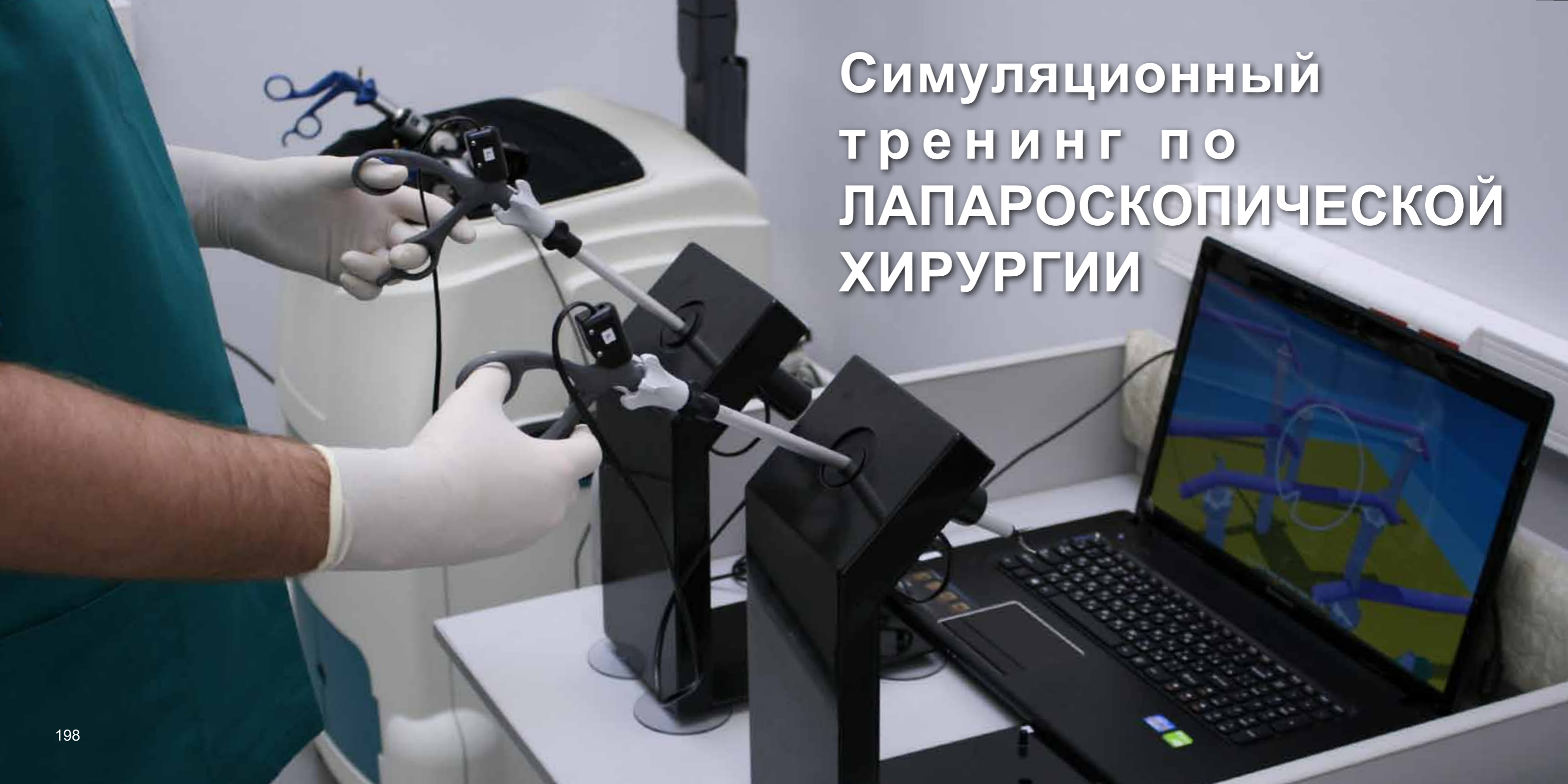


Симуляционный тренинг по ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ





КОССОВИЧ

Михаил Александрович

КОССОВИЧ Михаил Александрович – доктор медицинских наук, руководитель отделения хирургии неотложных состояний ФГБУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» РАМН, профессор кафедры госпитальной хирургии №1 лечебного факультета ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ.

Коссович М. А. занимается лапароскопической хирургией 20 лет. Является автором более 200 печатных работ, в том числе монографии, 10 изобретений и полезных моделей, посвященных различным проблемам малотравматичной хирургии.

В течение последних 5 лет руководит курсом тематического усовершенствования «Основы лапароскопической хирургии». Является членом Экспертного совета Центра непрерывного профессионального образования ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, членом редакционного совета по проблемам эндоскопической хирургии журнала имени академика Б.В. Петровского «Клиническая и экспериментальная хирургия», заместителем председателя комитета по образованию и тренингу Межрегиональной общественной организации «Общество хирургов колопроктологов и гастроэнтерологов» и членом Общероссийской общественной организации РОСОМЕД, «Российское общество симуляционного обучения в медицине».

МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ВРАЧЕЙ ХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ТЕХНИКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Важнейшим направлением модернизации здравоохранения России является внедрение и совершенствование оказания высокотехнологических видов медицинской помощи, к которым относятся и лапароскопические методы хирургических вмешательств. В настоящее время нет необходимости доказывать целесообразность выполнения лапароскопических операций. Преимущества их хорошо известны врачам и пациентам, количество вмешательств довольно быстро увеличивается. В течение ближайших лет значительная часть операций при патологии органов брюшной полости должна и будет выполняться лапароскопическим способом. Во многих лечебных учреждениях страны уже сейчас имеются необходимые для этих целей оборудование и инвентарий. Но при этом стало не хватать хирургов, которые могут эффективно выполнять лапароскопические операции. Все еще довольно много, особенно на начальных этапах работы, совершается врачебных ошибок.

Таким образом, обучение хирургов, гарантированно качественно выполняющих основные лапароскопические операции на органах брюшной полости, является важнейшей задачей современной отечественной хирургии [10].

Лапароскопические вмешательства предъявляют к хирургу определенные, довольно высокие, требования [12]. Хирург, планирующий освоить базовые навыки оперативной лапароскопии, активно участвовать и самостоятельно выполнять лапароскопические вмешательства, прежде всего должен иметь осознанное желание и достаточно серьезную мотивацию. К сожалению, среди всех врачей хирургических специальностей в нашей стране, желающих самосовершенствоваться и, в том числе, осваивать лапароскопическую технику, не так и много – менее половины [11]. По этому показателю мы значительно уступаем уровню развития лапароскопической хирургии в экономически развитых странах. Парадоксально, но еще меньше стремящихся дополнительно оттачивать свое мастерство

среди практикующих лапароскопических хирургов. И, тем не менее, даже среди желающих заняться лапароскопической хирургией необходимо проводить дополнительный отбор с учетом типа высшей нервной деятельности и психоэмоциональных особенностей характера врача с целью прогнозирования и коррекции интраоперационного поведения некоторых хирургов. Отдельные претенденты, являясь высококвалифицированными общими хирургами, в силу некоторых особенностей характера (холерика, неуравновешенный тип высшей нервной деятельности) и/или негативного и изначально предвзятого отношения к малотравматичным методикам не способны в полной мере освоить лапароскопические способы вмешательств. Кроме того, врач должен иметь необходимый стаж практической лечебной работы, быть хорошо знаком с традиционной техникой хирургических вмешательств, понимать и применять тактику в случае возникновения нестандартных ситуаций и развития интраоперационных осложнений.

Но хирург, выполняющий традиционные вмешательства, каким бы опытным он ни был, не может сразу перейти к проведению лапароскопических операций в связи с необходимостью прохождения соответствующей подготовки. Однако методика освоения техники выполнения лапароскопических вмешательств до конца не определена, подготовка большинства лапароскопических хирургов все еще проводится по традиционному принципу обучения «из-за плеча» путем зрительной фиксации и дальнейшего повторения определенных действий более опытных врачей при проведении лапароскопических вмешательств, что обладает довольно низкой эффективностью и нарушает принципы деонтологии. Обучение лапароскопической хирургии по методике «из рук в руки», которое классически проходили все хирурги на протяжении десятилетий, было вынужденным, но далеко не самым результативным. Доказано, что наибольшей эффективностью обучения мануальным навыкам лапароскопической хирургии обладают симуляционные способы [2, 4, 9]. Для реализации их, в том числе, рекомендуется использовать виртуальные компьютерные симуляторы Lap Mentor, LapVR, SimSurgery, LapSim, LAP-X, ProMIS, LTS2000 ISM60, Xitact, SurgicalSIM, MIST-VR и другие. Однако такое обучение необходимо рассматривать не только как дополнительное занятие

на тренажерах, симуляторах и моделях, а, прежде всего, как использование определенных инновационных педагогических технологий, обеспечивающих преемственность системы формирования, отработки, совершенствования практических навыков и подготовку к выполнению профессиональной деятельности на всех этапах обучения врача.

На сегодняшний день накоплено достаточно знаний по лапароскопической хирургии и технологий по андрогогике, которые позволяют быстро и качественно вложить в головы и руки молодых врачей, даже не обладающих большим опытом самостоятельного выполнения традиционных хирургических пособий, современные способы выполнения лапароскопических операций. Необходимо отметить, что в настоящее время отсутствуют объективные критерии, позволяющие хирургу начать самостоятельное выполнение лапароскопических вмешательств. Как правило, молодой специалист получает допуск к выполнению лапароскопических операций на основании субъективной оценки его куратора, причем критерии этой оценки у каждого наставника свои. При этом очень важно, чтобы куратор имел возможность обеспечить этот допуск в соответствии с занимаемой им должностью, то есть обладал необходимым для этой ситуации административным ресурсом. В этом

случае ответственность за действия молодого хирурга полностью лежит на его учителе, что, с одной стороны, повышает мотивацию куратора к улучшению подготовки ученика, а с другой стороны, провоцирует избыточную осторожность и тормозит допуск молодого специалиста к самостоятельной работе в лапароскопической операционной.

Подготовка хирурга для выполнения лапароскопических операций является длительным и кропотливым процессом. Основная сложность такого обучения состоит в необходимости приобретения врачом большого количества мануальных навыков [8]. Необходимо отметить, что техника проведения лапароскопических вмешательств в различных врачебных специальностях хирургического профиля имеет много общих моментов [13]. Целесообразно выработать привычку контролировать ход операции по двумерному изображению на экране видеомонитора с потерей восприятия глубины в условиях ограниченного обзора зоны оперативного вмешательства, научиться эргономично перемещать инструменты в пространстве и точно дозировать свои движения в условиях «эффекта рычага» и маскирующего эффекта резиновых уплотнительных колец троакаров, а также оценивать сопротивление и консистенцию тканей визуально и тактильно при опосредованной



Вводное занятие. Отработка базовых эндохирургических навыков на виртуальном симуляторе

манипуляции с помощью длинного инструмента [6]. Данные навыки необходимо формировать и развивать на этапе последиplomного образования. Однако проведение полноценного изолированного тренинга в морге или виварии для обучения будущего лапароскопического хирурга неприемлемо в силу экономических, организационных и этических причин, а также в связи с отсутствием критериев объективной оценки выполняемых действий. При этом в лечебных учреждениях также нет возможности обеспечения всем необходимым хирургов, обучающихся технике лапароскопических вмешательств. Эту задачу призваны решать специальные

учебно-тренировочные центры, профильные кафедры медицинских вузов и отделения научных институтов, имеющие возможность целенаправленного обучения технике выполнения лапароскопических вмешательств в силу поставленных перед ними задач [3, 5].

Предлагаем систему модульного обучения врачей хирургического профиля технике выполнения лапароскопических операций. Система состоит из семи последовательных модулей, при этом переход от одного модуля к другому осуществляется только после качественного выполнения определенных тестовых заданий.

В рамках **первого модуля** курсанты получают необходимые теоретические знания, в том числе по топографической анатомии и оперативной хирургии с использованием электронных учебников, интерактивных электронных пособий, анатомических моделей, в том числе и с 3D визуализацией (Control Lab). Это позволяет повысить мотивацию обучения и осознано подойти к отработке практических навыков.

На **втором этапе** курсанты овладевают базовыми навыками лапароскопической хирургии на виртуальных симуляторах (Virtu Lab base).

Базовые навыки включают в себя следующие действия: управление лапароскопом с торцевой и скошенной оптикой, а также различными инструментами с освоением фиксации и перемещения объектов, диссекции, клипирования и пересечения трубчатых структур, координации работы двумя руками. На вводном занятии курсантам разъясняются детали упражнений, ставится четкая учебная цель, указываются моменты, на которые необходимо обратить особое внимание, разбираются возможные

ошибки. Методические рекомендации прохождения модуля базовых навыков оформлены в формате видеопрезентации. Для наглядности и лучшего запоминания основные принципы эндохирургии, на отработку которых и нацелен этот модуль, сформулированы в виде **коротких лозунгов** (см. ниже).

Для каждого лозунга в презентации представлены слайды, информирующие курсантов о наиболее распространенных ошибках, совершаемых при исполнении элемента, а

также слайды, демонстрирующие примеры правильного выполнения. В презентацию также включены специально подобранные по тематике фрагменты видеозаписей лапароскопических вмешательств, которые иллюстрируют практическое применение отрабатываемых навыков и актуальность соблюдения рекомендаций. Кроме этого, в презентации имеются слайды, объясняющие параметры выполнения, которые регистрируются тренажерами, и демонстрирующие принцип действия системы оценки. Все рекомендации и правила, оформленные в виде лозунгов, также имеют более подробные формулировки, которые доводятся до сведения курсантов преподавателем или инструктором в виде текстового сопровождения презентации. Например:

- При работе с камерой необходимо следить за тем, чтобы в ходе выполнения задания она не отклонялась от линии горизонта, так как отклонение камеры от линии горизонта более чем на 15° существенно затрудняет работу оперирующего хирурга. Система регистрации результатов выполнения фиксирует время правильного использования камеры в абсолютном и относительном выражениях, при этом необходимо стремиться к максимальному обеспечению горизонтальности обзора.

- При выполнении упражнений рабочие части инструментов, используемых в зоне действия, должны постоянно находиться в поле визуального контроля.
- При проведении тренинга необходимо использовать принцип экономии движения, так как увеличение числа перемещений инструмента в зоне операции повышает риск непреднамеренного травмирования окружающих тканей. Система регистрации результатов выполнения фиксирует целый ряд параметров, позволяющих всесторонне оценивать экономичность манипуляций работающего на тренажере.
- При работе с инструментами, имеющими две бранши, выполнять какие-либо действия можно только тогда, когда видны обе бранши. Игнорирование данного правила при клипировании может привести к пережатию жизненно важных структур, при работе ножницами – чревато непреднамеренным травмированием прилежащих тканей.
- При наличии в зоне операции двух и более инструментов желательно избегать их конфликта и случайного соприкоснове-

ния. Контакт коагулирующего и неизолированного инструментов может привести к коагуляционному ожогу, в том числе, и к троакарному.

- Во время применения коагуляции необходимо соблюдать безопасную дистанцию между коагулятором и тканями, не подлежащими коагуляции. Система регистрации результатов выполнения фиксирует время безопасной коагуляции в абсолютном и относительном выражениях. Целесообразно стремиться к тому, чтобы время безопасной коагуляции составляло 100% от общего времени коагуляции.
- Необходимо также избегать бесконтактной коагуляции. Система регистрации результатов выполнения фиксирует и этот параметр. В ходе выполнения упражнений необходимо добиваться 100% эффективности коагуляции.
- Основным преимуществом хирурга, выполняющего эндоскопические вмешательства, является способность работать двумя руками с одинаковой результативностью. Большая часть базовых упражнений позволяет развивать эту способность. При выполнении упражнений, в которых обе

руки совершают одинаковые действия, необходимо равномерно распределять нагрузку между руками и даже, в некоторых случаях, больше нагружать субдоминантную, или вспомогательную руку, тем самым дополнительно тренируя ее.

- При выполнении упражнений, в котором левая и правая руки одинаковыми инструментами производят разные манипуляции, необходимо отрабатывать все возможные манипуляции каждой рукой, также развивая субдоминантную руку.
- При прохождении заданий, в которых возможна смена инструментов, настоятельно рекомендуется отрабатывать каждую руку действия со всеми доступными инструментами. При этом прививается навык быстрой замены инструментов, весьма востребованный при проведении эндоскопических вмешательств.
- При выполнении любого упражнения необходимо использовать весь арсенал доступных в тренажере инструментов и имеющихся у Вас навыков.

Короткие учебные лозунги:

- ДЕРЖИ ГОРИЗОНТ!
- ИСПОЛЬЗУЙ РОТАЦИЮ!
- ДЕРЖИ ОБЪЕКТ В ЦЕНТРЕ!
- ДЕРЖИ ИНСТРУМЕНТ В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ!
- ЭКОНОМЬ ДВИЖЕНИЯ!
- КОНТРОЛИРУЙ ОБЕ БРАНШИ!
- СМОТРИ, ЧТО ПЕРЕСЕКАЕШЬ!
- ИЗБЕГАЙ КОНФЛИКТА ИНСТРУМЕНТОВ!
- КОАГУЛИРУЙ НА БЕЗОПАСНОМ РАСТОЯНИИ!
- НЕ КОАГУЛИРУЙ ВХОЛОСТУЮ!
- НЕ РВИ ТКАНИ!
- НЕ РОНЯЙ!
- НЕ ДВИГАЙ ПО ПОВЕРХНОСТИ!
- МЕНЯЙ ИНСТРУМЕНТЫ!
- ТРЕНИРУЙ ОБЕ РУКИ!
- ПОВЫШАЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ!
- ИСПОЛЬЗУЙ ВСЬ АРСЕНАЛ!

В заключительном слайде все вышперечисленные рекомендации кратко сформулированы в виде ранее озвученных лозунгов. Кроме того, распечатанные на плакатах слайды с лозунгами размещены перед тренажерами в виде наглядных пособий.

К сожалению, система регистрации результатов выполнения упражнений на тренажерах не позволяет оценить качество соблюдения всех правил и рекомендаций. Конечно, можно визуально оценивать эти параметры, используя видеозапись выполнения упражнений курсантом, но такая оценка не будет ни объективной, ни технологичной. В качестве организационной схемы учебного модуля по отработке базовых навыков принята серия из пяти ежедневных занятий. На первом занятии регистрируется выполнение заданий для определения исходного уровня подготовки. Каждое движение курсанта фиксируется и анализируется компьютером тренажера, в результате чего после окончания упражнения система позволяет объективно оценить более десятка параметров качества выполнения каждого задания (затраченное время, количество, безопасность, скорость, результативность и эффективность движений), выводя их в виде таблицы. Также возможно

Работа на виртуальном симуляторе под контролем преподавателя

просмотреть видеозапись, провести анализ действий по разным показателям, выявить ошибки. Данная работа выполняется как под контролем преподавателя, который подсказывает и учит правильному алгоритму движений, так и самостоятельно. На заключительном занятии модуля каждый курсант выполняет все упражнения в «экзаменационном» режиме с сохранением результатов.

Большое количество параметров, регистрируемых тренажером, затрудняет работу преподавателя, которому приходится классифицировать и анализировать огромный объем информации. Необходимость оценки качества выполнения заданий, результатов обучения по

данному модулю и формирования «стандарта обученности» предопределило создание интегральной системы подсчета параметров. Формируемая системой оценка должна быть объективной, наглядной и учитывать максимальное количество параметров, регистрируемых тренажером.

В соответствии со сформулированными требованиями главная идея, положенная в основу разработки интегральной системы оценки, заключается в следующем: идеальным результатом является выполнение упражнения без затрат времени, без совершения движений инструментами, но с максимальной результативностью прохождения всех заданий.



Такое идеальное выполнение оценивается в 0 баллов, что является высшей, но, естественно, недостижимой оценкой. При прохождении упражнения по каждому параметру за единицу разницы между реальным и идеальным выполнениями начисляется определенное количество штрафных баллов. Затем баллы по всем параметрам упражнения суммируются, и получается объективная оценка выполнения данного задания. Лучшим считается выполнение упражнения с наименьшим количеством баллов. При сложении оценок выполнения всех упражнений определяется интегральная оценка данного модуля.

В определении весового значения регистрируемого тренажером параметра учитывалось мнение экспертов, имеющих достаточно большой опыт выполнения лапароскопических вмешательств. В основу программы подсчета результатов легло распределение параметров по важности, эффективности, необходимости и безопасности. Наименьшее весовое значение присвоили времени выполнения упражнения, далее в порядке возрастания веса шли следующие параметры: количество движений инструментом, длина пройденного инструментом пути, экономичность движений, результативность попыток прохождения упражнения и невыполненные задания.

Предлагаемый алгоритм формирования оценки делает систему ее образования более разносторонней и интересной, что стимулирует курсанта к соблюдению разных, и даже взаимоисключающих, требований. Это побуждает обучающегося искать компромисс и выбирать оптимальный путь решения поставленной задачи, стараясь минимизировать количество штрафных баллов за каждый фиксируемый параметр выполнения. Кроме того, при сопоставлении и анализе регистрируемых параметров удалось разработать способ косвенной оценки качества выполнения элементов, параметры которых не входят в перечень фиксируемых тренажерами, например, безопасность тракций волокон при коагуляции.

Для облегчения расчетов создана система, представляющая собой базу в формате Excel, которая переводит вносимые в нее экспортированные из тренажеров данные в разработанную систему оценки результатов выполнения заданий базового модуля. При этом автоматически высчитывается средний балл за выполнение каждого задания, выставляется общая итоговая оценка, определяются основные статистические показатели, а результаты расчетов выводятся в виде графиков, таблиц и диаграмм. В таблице ниже представлены результаты выполнения заданий модуля базовых навыков 175 ординаторами хирургического профиля, не имеющих опыта самостоятельного проведения лапароскопических вмешательств, но принимающих в них участие.

Результаты выполнения заданий модуля базовых навыков в зависимости от прохождения тренинга, M±m

Параметры оценки, баллы	До тренинга	После тренинга
Безопасность	26 448±1 303	7 600±574 *
Экономичность	52 357±1 978	25 216±746 *
Бимануальность	65 612±4 588	21 063±1 310 *
Результативность	7 875±923	1 745±207
Аккуратность	1 989±130	677±53 *
Время	2 686±78	1 613±42 *
ИТОГО	156 967±7 320	57 914±2 324 *

* – различия между показателями до и после тренинга статистически значимы (p≤0,05).

Из таблицы видно, что результаты выполнения заданий базового модуля после прохождения тренинга ординаторами хирургического профиля улучшились в среднем в 2,7 раза.

Для проведения расчетов и анализа данных целесообразно создание локальной сети, состоящей из тренажеров и сервера. Создание подобной сети позволит автоматически экспортировать и обрабатывать результаты выполнения заданий из тренажеров, а также вести и хранить статистическую базу, выдавая любую необходимую информацию по запросу. Наличие такой базы данных результатов, подверженных статистической обработке и оценке экспертов, позволит создать систему допусков к различным этапам обучения лапароскопической хирургии.

На основе интегральной оценки базового модуля преподавателем выносится решение о дальнейшей программе обучения. При неудовлетворительных оценках курсанту

Эндоскопический бокс



рекомендуется повторное прохождение второго учебного модуля. Некоторым курсантам для освоения основных мануальных навыков необходимо дополнительное время для тренировки. При хороших и отличных результатах рекомендуется переход к следующим модулям.

В рамках **третьего модуля** обучающиеся отрабатывают базовые навыки в эндоскопических боксах, что позволяет развить тактильное восприятие объекта при работе с реальными хирургическими инструментами (Dry Lab). Разработана серия специальных заданий, идеологически связанных с базовыми навыками виртуальных симуляторов, правильность выполнения которых оценивается визуально и хронометрически.

На **четвертом этапе** курсанты выполняют операции на виртуальных симуляторах (Virtu Lab surg). Это дает возможность освоить технику наиболее востребованных лапароскопических оперативных вмешательств различной сложности

Видеотренажер



практически всем специалистам. Общие хирурги могут отработать выполнение холецистэктомии и аппендэктомии, урологи – нефрэктомии, онкологи и проктологи – резекции сигмовидной кишки, гинекологи – вмешательств на матке и ее придатках. При этом целесообразно использовать тренажеры с тактильной обратной связью, которые обеспечивают большую реалистичность, что делает обучение более комфортным с первых его этапов и приводит к быстрой стабилизации качественных показателей. Однако необходимо учитывать тот факт, что выраженность преимуществ тактильной чувствительности зависит от характера поставленной задачи, а техническое обеспечение и финансовые инвестиции во внедрение тактильной чувствительности в хирургические тренажеры могут быть неоправданными, если курсант проявляет недостаточное усердие в ходе обучения [6]. По итогам прохождения модуля также определяется общая итоговая оценка.

Компьютерный тренажер



Необходимо отметить, что для курсантов, успешно прошедших данный модуль, предлагается факультативное освоение техники интракорпорального наложения швов, овладение которой позволит значительно расширить спектр предполагаемых для выполнения лапароскопических вмешательств. Наложение шва и завязывание узла являются сложными хирургическими манипуляциями, требующими точной ориентации и контроля инструментов, иглы, нити и ткани. Изучение техники наложения интракорпорального шва целесообразно проводить как при занятиях на виртуальных симуляторах, желательно с тактильной обратной связью, так и при работе в эндоскопических боксах. При этом, прежде всего, целесообразно освоить выполнение хирургического и самозатягивающегося узлов.

На **пятом модуле** курсанты переходят к работе на реальной эндохирургической стойке.

Фантом ткани



При этом целесообразно применение лапароскопических боксов и работа с использованием настоящих лапароскопических инструментов. В качестве объекта манипуляций используются изолированные нативные ткани и органы животных, по возможности, свиней – печень, почки, петли кишечника и другие (Nat Lab), а так же туши животных целиком (Dead Lab). Свинья в качестве объекта обучения используется потому, что ее органы имеют строение и размеры, максимально близкие к таковым у человека. В этих условиях возможна и необходима отработка различных мануальных навыков, в том числе техники введения троакаров, и этапов лапароскопических операций с применением электрокоагуляции, сшивающих аппаратов, лигирующих устройств, а также с использованием всевозможных вариантов ушивания и узловязания.

При проведении лапароскопических операций в рамках Dead Lab в качестве объекта вмешательства целесообразно использовать туши

Гепатобилиарный фантом

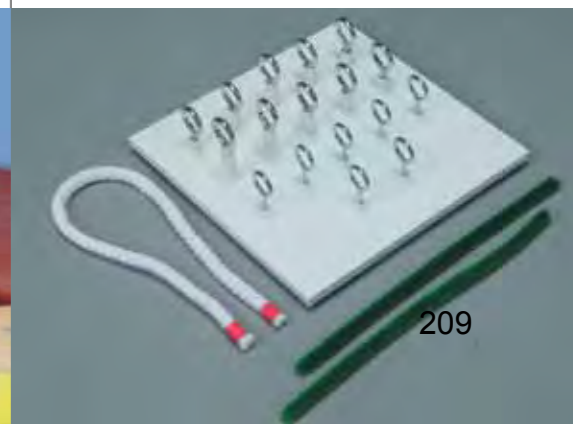


подсвинков массой 30–40 кг, забитых за несколько часов до начала проведения учебного хирургического пособия.

При этом выявлены следующие **положительные моменты**:

1. Простая организация процесса хирургического вмешательства;
2. Нет необходимости в анестезии (не требуются анестезиологическая бригада, аппаратура, списание наркотических препаратов);
3. Экономическая целесообразность;
4. Максимально реалистичная картина брюшной полости;
5. Полноценная визуализация объекта операции в связи с отсутствием кровотечения;
6. Гарантия выполнения хирургического вмешательства до конца, отсутствие цейтнота;
7. Полная релаксация, отсутствие перистальтики кишечника;
8. Отсутствие стресса и психологического дискомфорта.

Манипуляционный тренажер



Кроме того, обнаружены и некоторые **отрицательные моменты**:

1. Определенное снижение реалистичности в связи с отсутствием кровотоков тканей;
2. Ограничения для выполнения ряда операций в связи с особенностями строения отдельных органов (кишечника, матки).

Таким образом, выполнение операций на тушах животных в рамках Dead Lab существенно повышает «полезность» данного тренинга по сравнению с более распространенной работой с изолированными нативными препаратами в условиях Nat Lab. Лапароскопические операции на тушах животных обладают оптимальным соотношением между затрачиваемыми экономическими и техническими усилиями и получаемыми результатами в плане обучения.

Успешное прохождение предлагаемой программы обучения технике выполнения лапароскопических операций дает возможность курсантам на **шестом модуле** перейти к работе в виварии (Vit Lab). При этом желательно самостоятельное выполнение нескольких лапароскопических операций на свиньях, органы брюшной полости которых, как отмечалось ранее, наиболее близки по размеру и строению к таковым у человека. Занятия в виварии позволяют

адаптировать технику полученных навыков к реальным условиям работы в операционной и преодолеть определенный психологический барьер, связанный с началом выполнения лапароскопических вмешательств на живом организме.

В рамках пятого и шестого модулей (Wet Lab) целесообразно не только отработка различных мануальных навыков, но, прежде всего, проведение практически полноценных хирургических операций с использованием настоящей лапароскопической стойки, аппаратуры и инструментария в условиях максимально приближенных к реальным, возможно в составе учебной виртуальной клиники или тренинг-центра. При этом, кроме совершенствования техники проведения оперативных вмешательств, необходима и возможна отработка методов командного взаимодействия членов хирургической бригады в различных ситуациях. Все вышеизложенные обстоятельства, а также назревшая необходимость создания структурированной системы подготовки и обучения хирургов технике выполнения лапароскопических вмешательств позволяют предложить структуру доклинической части подготовки хирургов. При этом Wet Lab – практикум на мертвых и живых тканях и организмах – целесообразно разделить на три части: Nat Lab, Dead Lab и Vit Lab.

Считаем возможным следующий вариант классификации обучения технике выполнения лапароскопических операций:

1. Тестирование по топографической анатомии и оперативной хирургии – Control Lab,
2. Базовый тренинг на виртуальных тренажерах – Virtu Lab base ,
3. Тренинг на механических тренажерах – Dry Lab,
4. Продвинутый тренинг на виртуальных тренажерах – Virtu Lab surg,
5. Тренинг на изолированных нативных тканях – Nat Lab и тренинг на мертвых животных – Dead Lab,
6. Тренинг на живых животных – Vit Lab.

Только после этого целесообразна работа в операционной в условиях хирургического отделения под контролем опытного преподавателя, сначала наблюдая за его работой с необходимыми комментариями, затем помогая ему на операциях. Нужно подчеркнуть, что для полноценного осуществления концепции обучения лапароскопическим вмешательствам и адекватной реализации программы **седьмого модуля** необходимо наличие хирургического отделения, в котором преподаватель, обладая достаточным административным ресурсом, имеет возможность выполнения



ЭНСИМ
Эйдос
Казань



LapMentor
Simbonix
Израиль / США

LapVR
CAE Healthcare
Канада / США




LapSim
Surgical Science
Швеция



RuSim
Laparoscopy,
Самарский
Медицинский
Университет

Виртуальные лапароскопические симуляторы с обратной тактильной связью

<p>различных лапароскопических операций с привлечением курсантов. При этом существует определенная корреляция между результатами прохождения модулей и субъективной оценкой преподавателя по итогам работы в условиях реальной операционной. Эти выводы подтверждаются и результатами других исследователей [1, 2, 7].</p> <p>При проведении анкетирования кураторов отмечено, что значительная часть курсантов в практических условиях улучшила показатели работы при ассистировании на лапароскопических операциях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 78,0% курсантов после занятий приобретают умение держать горизонтальный уровень изображения на экране видеомонитора при работе с лапароскопом, • 82,7% – уверенно фиксируют объект лапароскопом в центре экрана видеомонитора, • 71,7% – обеспечивают комфортные условия работы хирурга, • 66,9% – быстро достигают цели при движении инструментом, • 54,3% – не выполняют лишних движений, • 78,7% – надежно фиксируют объект инструментом, • 56,7% – осуществляют тракцию тканей безопасно, • 32,3% – потенциально готовы к выполнению отдельных этапов лапароскопических вмешательств. 	<p>Приведенные выше результаты показал анализ анкетных данных по итогам практической работы 127 курсантов.</p> <p>В дальнейшем при самостоятельном освоении лапароскопических вмешательств целесообразно соблюдать следующие организационные и тактические моменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Необходимо, чтобы хирурги, желающие освоить и совершенствовать лапароскопическую методику оперативных вмешательств, накапливали опыт выполнения традиционных операций, позволяющий им быстро оценивать ситуацию, принимать адекватные решения, не затягивая конверсию доступа, и самостоятельно справляться с возможными интра- и послеоперационными осложнениями. Лапароскопическая хирургия – не отдельная специальность, а метод выполнения оперативного пособия. Поэтому важно, чтобы хирург, занимающийся эндоскопической хирургией, параллельно проводил и традиционные вмешательства. • На начальных этапах выполнения лапароскопических операций полезен «разбор полета» – послеоперационный просмотр видеозаписей хирургических вмешательств с их тщательным анализом, детальным рассмотрением ошибок и объективной оценкой произведенной работы, 	<p>по возможности, с привлечением более опытных хирургов. В дальнейшем также необходимо документировать все эндоскопические вмешательства путем проведения видеозаписи, но просматривать материал целесообразно лишь в случаях возникновения каких-либо технических трудностей и отклонения от стандартного хода выполнения оперативного вмешательства или(и) при развитии послеоперационных осложнений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Необходимо регулярно проходить тренинги и курсы повышения квалификации, систематически принимать участие в различных хирургических форумах, постоянно читать специальную литературу, просматривать записи лапароскопических операций, в том числе, с привлечением ресурсов интернета: <p style="text-align: center;">www.laparoscopy.ru, www.лапароскопия.рф, www.surgerytube.ru, www.websurg.com и других.</p> <p>В настоящее время необходимость и целесообразность непрерывного повышения качества подготовки эндохирургов доказаны ходом развития хирургии и сомнений не вызывают. При этом востребованность проведения тематического усовершенствования по данному направлению на рынке медицинских услуг в России крайне высока.</p> 	<p>В медицине, и в частности в хирургии, при освоении высокотехнологичных методов оказания специализированной помощи возникла настоятельная необходимость изменения системы освоения практических навыков. Обучение в операционной по типу «смотри, как я делаю, и запоминай» малоэффективно и непродуктивно. Целесообразно создавать мотивацию, побуждающую курсантов осваивать практические навыки в учебно-тренировочном центре по принципу «добейся, чтобы делать именно так» как под контролем преподавателя, так и самостоятельно в течение необходимого для данного обучающегося периода времени. При этом в обязательном порядке должны вводиться элементы игры и соревнования, провоцироваться состояние азарта, что значительно повышает интерес и облегчает освоение практических навыков, увеличивая при этом результативность обучения в целом.</p> <p>Симуляционное обучение при правильном применении имеет высокую образовательную ценность. При этом одним из важнейших факторов его правильного использования является предварительная подготовка преподавателей. Такая подготовка должна включать в себя изучение базовых вопросов педагогики, освоение принципов симуляционного обучения, подготовку сценариев, умение обеспечивать</p>	<p>обратную связь и осуществлять безопасную работу с оборудованием. Неподготовленные преподаватели приносят больше вреда, чем пользы для реализации идеи симуляционного обучения. Это выражается не только в порче оборудования и отказе от применения имитации в будущем, но, прежде всего, в том, что студенты и курсанты после обучения остаются плохо подготовленными. Именно поэтому специальная подготовка преподавателей является крайне важным этапом внедрения симуляционного обучения в систему непрерывного профессионального образования медицинских кадров.</p> <p>С этой целью разработана специальная программа для преподавателей по подготовке из них тренеров-экспертов симуляционного обучения (<i>Train-The-Trainer</i>). Программа реализует радиальную форму модульного обучения, когда слушатели сначала осваивают обязательный модуль, направленный на педагогическую подготовку, а затем проходят обучение по имеющимся модулям в качестве ученика. Будущий преподаватель симуляционного обучения может пройти подготовку как по одному учебному модулю по выбору, так и по нескольким, сформировав свою программу, продолжительность которой будет соответствовать продолжительности выбранных модулей. При этом часть про-</p>	<p>граммы возможно реализовывать дистанционно через специальные образовательные порталы.</p> <p>В настоящее время имеется два варианта подготовки преподавателей. Первый – творческий – когда преподаватели заранее и часто приходят в учебно-тренировочный центр для подготовки занятия, разработки совместно с персоналом сценариев, наглядных пособий, учебных видеофильмов и системы педагогического контроля. Второй – репродуктивный – в ходе которого потенциальным преподавателям передается уже готовый модуль с целью сохранения стандарта обученности.</p> <p>Было установлено, что для разработки сценариев занятий с использованием ролевых игр и определения системы оценки необходимо привлечение высококвалифицированных специалистов, а для ведения стандартных тренингов использование этих лиц нецелесообразно, так как для таких задач вполне подходят лица, задача которых состоит в строгом контроле соблюдения обучающимися алгоритма и качества выполнения упражнений. В роли последних могут выступать смежные специалисты, молодые врачи и лица со средним медицинским образованием, которые прошли соответствующую подготовку по педагогике.</p>
--	---	--	---	---	--



Учебные программы по эндохирургии от различных производителей виртуальных симуляторов

При этом для проведения сложных тренировок с ролевыми играми необходимо одновременное привлечение тренеров этих двух категорий. Кроме того, при использовании смежных специалистов (биологов, химиков, инженеров, техников) часто удается решать дополнительные задачи, связанные с интеграцией различных дисциплин.

В числе **проблем подготовки** преподавателей можно выделить следующие: недостаточно полное понимание вопроса руководителями кафедр (отсутствие специально выделенного времени на подготовку), снобизм самих преподавателей (переоценка своих возможностей, недопонимание деятельностного подхода к обучению), отсутствие легитимных конкретных алгоритмов профессиональной деятельности. Подбор авторитетного куратора по каждому модулю (группе модулей) и обучение преподавателей во внешних организациях может помочь в решении этих проблем.

Максимально полная реализация инновационной концепции обучения лапароскопической хирургии возможна при организации в системе послевузовского профессионального образования врачей новой учебной структуры, например, кафедры эндоскопической хирургии или курса в составе кафедры хирургического профиля, клиниче-



Освоение лапароскопической холецистэктомии на виртуальном симуляторе

ской базой которых должны быть хирургические отделения в составе крупного клинического лечебного учреждения, оснащенные лапароскопическим оборудованием и инструментарием в необходимом объеме. При этом принципиально важно, чтобы заведующий кафедрой или курсом, а также сотрудники обладали необходимым и достаточным административным ресурсом, одновременно являясь и руководителями отделений.

Организация подобной учебной структуры позволит поднять качество подготовки врачей хи-

рургических специальностей на принципиально новый уровень. Обязательное использование в обучении инновационных технологий, включающих работу на виртуальных симуляторах и эндоскопических боксах, тренинг в виварии и ассистенцию в операционной с изучением теоретических аспектов лапароскопической хирургии и их тестовым контролем, позволит оптимизировать и интенсифицировать процесс тематического усовершенствования. В результате будет произведено действительное перемещение от категории «знание» к категории «умение».

Реальное выполнение описанной концепции осуществимо при изменении методологии обучения и обязательном применении симуляционных способов освоения практических навыков.

Особенностью и неоспоримым **преимуществом** симуляционного обучения являются возможность и необходимость многократного повторения определенных действий, доведение их выполнения до автоматизма с максимальным качеством совершения, что контролируется как субъективно преподавателем, так и объективно с применением программного обеспечения виртуальных симуляторов. При этом крайне желательно, чтобы возможные ошибки курсант совершал в процессе тренинга в учебном классе или в виварии, а не в реальной практической деятельности в операционной.

Новая концепция обучения позволяет значительно сократить время освоения практических навыков за счет быстрого и продуктивного набора «летных часов», делая начальный период самостоятельной работы молодого хирурга более краткосрочным и менее болезненным как для самого врача, так и для окружающих его коллег и, самое главное, для пациентов.

Модульное обучение на базе предлагаемой учебной структуры

сделает возможным и необходимой объективизацию качества подготовки курсантов с последующей выдачей им свидетельств государственного образца, в которых указаны интегральная оценка подготовки специалиста и даны рекомендации по его дальнейшей профессиональной деятельности.

Речь идет о принципиально другом качестве подготовки врачей. После прохождения цикла тематического усовершенствования хирурги должны быть психологически, теоретически и материально готовы самостоятельно выполнить стандартное лапароскопическое вмешательство либо отдельные его этапы при неосложненном течении заболевания под контролем наставника.

Организация подобной учебной структуры в системе послевузовского профессионального образования врачей на базе хирургических отделений крупного лечебного учреждения позволит максимально полно реализовать описанную концепцию обучения лапароскопической хирургии и сформировать клиническую кафедру нового образца, в которой симуляционное обучение будет неотъемлемой частью учебного процесса, что позволит значительно повысить качество подготовки хирургов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Альберг Г. Отработка эндохирургических практических навыков с использованием виртуальных технологий// Виртуальные технологии в медицине.–2009.–№1 (1).–С.7.
2. Горшков М.Д., Никитенко А.И. Применения виртуальных симуляторов в обучении эндохирургов – обзор российского и мирового опыта// Виртуальные технологии в медицине.–2009.–№1 (1).–С.15–18.
3. Горшков М.Д., Федоров А.В. Экономический эффект виртуального обучения эндохирургии// Виртуальные технологии в медицине.–2010.–№2(4).–С.8–11.
4. Горшков М.Д., Федоров А.В. Классификация по уровням реалистичности оборудования для обучения эндохирургии// Виртуальные технологии в медицине.–2012.–№1(7).–С.35–39.
5. Дозорнов М.Г. Современные проблемы учебных центров и пути их решения// Виртуальные технологии в медицине.–2010.– №2(4).–С.4–6.
6. Жу М., Че С., Деревянко А., Джоунс Д.В., Швайцберг С.Д., Као К.Л. Роль тактильной чувствительности в практическом обучении лапароскопической хирургии// Виртуальные технологии в медицине.– 2013.–№1(9).–С.33–38.
7. Жумадилов Ж.Ш., Тайгулов Е.А., Оспанов О.Б., Жумадилов Д.Ш., Сапарова Л.Т., Туганбеков Т.У. Использование виртуального лапароскопического симулятора «LAPSIM» в программе последипломного эндохирургического обучения врачей// Виртуальные технологии в медицине.–2010.–№1(3).–С.23–24.

9. Мар М.А., Ходж Д.О. Конструктивная валидность симуляционных учебных модулей «Хирургический пинцет» и «Антитремор на переднем отрезке»// Виртуальные технологии в медицине.–2010.–№2(4).–С.20–32.
10. Петров С.В., Горшков М.Д., Гуслев А.Б., Шмидт Е.В. Первый опыт использования виртуальных тренажеров// Виртуальные технологии в медицине.–2009.–№1 (1).–С. 4–6.
11. Федоров А.В., Горшков М.Д. Результаты двухлетнего опыта использования виртуальных тренажеров-симуляторов при обучении эндоскопических хирургов// Эндоскопическая хирургия.–2009.–№5.–С.48–50.
12. Федоров А.В., Оловянный В.Е. Лапароскопическая хирургия в регионах России: проблемы и пути развития// Хирургия.–2011.–№6.–С.4–10.
13. Madan A.K., Frantzides C.T. Prospective randomized controlled trial of laparoscopic trainers for basic laparoscopic skills acquisition// Surg. Endosc.–2007.–N21.–P.209–213.
14. Zeltser I.S., Bensalah K., Tuncel A., Lucas S., Jenkins A., Pearle M.S. Training on the virtual reality laparoscopic simulator improves performance of an unfamiliar live surgical laparoscopic procedure: a randomized, controlled trial// J. Endourol.–2007.–N21.–A137.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Балалыкин А.С. Эндоскопическая абдоминальная хирургия.–М., 1996.–144 с.
2. Галлингер Ю.И., Тимошин А.Д. Лапароскопическая холецистэктомия.–М., 1992.–82 с.
3. Галлингер Ю.И., Тимошин А.Д. Лапароскопическая аппендэктомия.–М., 1993.–65 с.
4. Емельянов С.И., Федоров И.В. Инструменты и приборы для малоинвазивной хирургии.–СПб., 2004.–144 с.
5. Избранные лекции по эндоскопической хирургии/ Под ред. академика В.Д.Федорова.–СПб., 2004.–216 с.
6. Пучков К.В., Баков В.С., Иванов В.В. Симультантные лапароскопические оперативные вмешательства в хирургии и гинекологии.–М., 2005.–168 с.
7. Пучков К.В., Иванов В.В. Технология дозированного лигирующего электротермического воздействия на этапах лапароскопических операций.–М., 2005.–176 с.
8. Пучков К.В., Иванов В.В., Поддубный И.В., Толстов К.Н. Лапароскопическая спленэктомия: хирургическая тактика и технические аспекты.–М., 2007.–88 с.
9. Пучков К.В., Родиченко Д.С. Ручной шов в эндоскопической хирургии.–М., 2004.–140 с.

10. Пучков К.В., Филимонов В.Б. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.–М., 2003.–172 с.
11. Стрижаков А.Н., Давыдов А.И. Оперативная лапароскопия в гинекологии.–М., 1995.–280 с.
12. Тимошин А.Д., Шестаков А.Л., Юрасов А.В. Малоинвазивные вмешательства в абдоминальной хирургии.–М., 2003.–215.
13. Федоров И.В., Валиуллин И.Н., Аглиуллин А.Ф. Профилактика троакарных осложнений в лапароскопии.–Казань, 2010.–54 с.
14. Федоров И.В., Зыятдинов К.Ш., Сигал Е.И. Оперативная лапароскопия.–М., 2004.–464 с.
15. Федоров И.В., Сигал Е.И., Одинцов В.В. Эндоскопическая хирургия.–М., 1998.–352 с.
16. Федоров И.В., Чугунов А.Н., Славин Л.Е., Славин Д.А., Валиуллин И.Н. Диагностическая лапароскопия в эпоху эндохирургии.–Казань, 2010.–32 с.
17. Щадящая хирургия (избранные главы)/ Под ред. Ю.Л.Шевченко.–М., 2005.–320 с.

