

Горшков М.Д.
Зарипова З.А.
Лопатин З.В.
Таривердиев М.Л.
Федоров А.В.



КЛИНИЧЕСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР

РОСОМЕД
Москва, 2019

Горшков М.Д., Зарипова З.А., Лопатин З.В.
Таривердиев М.Л., Федоров А.В.

КЛИНИЧЕСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР

Москва
РОСОМЕД
2019

[616-08:37]:061

53.5p

Г70

Горшков, М. Д.

Г70 Клинический симуляционный центр : руководство / М. Д. Горшков, З. А. Зарипова, З. В. Лопатин, М. Л. Таривердиев, А. В. Федоров. — М. : РОСОМЕД, 2019. — 204 с. : ил.
ISBN 978-5-6043452-0-7

Настоящее руководство освещает вопросы организации медицинского симуляционного центра на базе клинического лечебно-профилактического учреждения. В книге обсуждается влияние симуляционного обучения на повышение качества и безопасности медицинской помощи, излагается концепция Клинического Симуляционного Центра, его структура и функции. Отдельные главы посвящены принципам медицинского симуляционного обучения, организации симуляционного занятия, в том числе тренинга командного взаимодействия, симуляции *in situ*, дооперационной отработки вмешательств, вопросам выбора симуляционного оборудования для различных специальностей.

УДК [616-08:37]:061

ББК 53.5p

Права на данное издание принадлежат Общественной общероссийской организации «Российское общество симуляционного обучения в медицине», РОСОМЕД. Воспроизведение и распространение в любом виде части и целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения правообладателя.

© Горшков М. Д. и соавт., 2019

© Общественная общероссийская организация РОСОМЕД, 2019

© Общественная общероссийская организация РОСОМЕД,
оформление 2019

ISBN 978-5-6043452-0-7

Оглавление

Глава 1. Симуляционные методики для качества и безопасности медицинской помощи ······	7
<i>Горшков М. Д.</i>	
Глава 2. Концепция клинического симуляционного центра ······	36
<i>Горшков М. Д., Федоров А. В., Таривердиев М. Л.</i>	
Глава 3. Медицинское симуляционное обучение ······	51
<i>Горшков М. Д.</i>	
Глава 4. Организация симуляционного занятия ······	77
<i>Лопатин З. В.</i>	
Глава 5. Тренинг командного взаимодействия ······	95
<i>Зарипова З. А.</i>	
Глава 6. Симуляция in situ ······	115
<i>Горшков М. Д.</i>	
Глава 7. Дооперационная отработка и планирование вмешательств ······	133
<i>Горшков М. Д.</i>	
Глава 8. Симуляционное оборудование для обучения по различным специальностям ······	145
<i>Горшков М. Д.</i>	

Авторы



Горшков Максим Дмитриевич

Директор Европейского института симуляции в медицине EuroMedSim, ответственный редактор журнала «Виртуальные технологии в медицине», председатель президиума правления РОСОМЕД, член правления Российского общества эндохирургов



Зарипова Зульфия Абдулловна

к.м.н., руководитель Центра аттестации и аккредитации, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ПСПбГМУ им.И.П. Павлова, председатель отделения РОСОМЕД г. Санкт-Петербурга, ассоциированный член образовательного комитета WFSA



Лопатин Захар Вадимович

Директор института медицинских образовательных технологий ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург



Таривердиев Михаил Леонидович

Управляющий делами Российского общества хирургов



Федоров Андрей Владимирович

профессор кафедры эндоскопической хирургии МГМСУ им. А. И. Евдокимова, Генеральный секретарь Российского общества хирургов





Фото: CAE Healthcare



ГЛАВА 1.

**СИМУЛЯЦИОННЫЕ
МЕТОДИКИ ДЛЯ
КАЧЕСТВА И
БЕЗОПАСНОСТИ
МЕДИЦИНСКОЙ
ПОМОЩИ**

Горшков М. Д.

Человеку свойственно ошибаться

Человеку свойственно ошибаться, а дьяволу – упорствовать!

Сенека младший, I век до н. э.

Одной из основных задач, стоящих перед современным обществом, является повышение качества и безопасности товаров и услуг. Устанавливаются автоматические системы предотвращения столкновений и наезда на пешеходов в автомобилях, совершенствуются системы безаварийности полетов, внедряются автоматические системы управления движением поездов, усиливается контроль за пищевыми продуктами, ужесточается регламент применения удобрений и пестицидов. Человек стремится предусмотреть и предотвратить все мыслимые ошибки, взять под контроль любой из возможных вариантов развития событий.

Однако взаимодействие со столь сложной системой, как человеческий организм пока еще с трудом поддается стандартизации и управлению – слишком много интерактивных переменных, уникальных составляющих с высокой вариабельностью. Не говоря уж о том, что сам по себе человек, как часть системы, подлежащей упо-

рядочиванию и контролю, представляет собой один из основных источников возникающих в ней сбоев.

Совершение ошибок лежит в основе человеческой природы. Сама по себе ошибка – не преступна. По известному высказыванию римского философа и драматурга Сенеки младшего «человеку свойственно ошибаться» или, если перевести точнее – «Совершать ошибки – человечно», то есть нормально, обычно, присуще натуре. Но мы редко вспоминаем вторую часть высказывания великого мыслителя древности. Полностью его мысль звучала так: *Errare humanum est, sed perseverare diabolicum* – «Совершать ошибки – человечно (естественно), а упорствовать в ошибках – дьявольски (преступно)». Именно повторяемость неверных действий, нежелание их исправить, рецидивизирующее свершение предотвращаемых ошибок – заслуживают порицания.

Медицина – отрасль, сопряженная с риском. Следовать девизу Гиппократов «не навреди» проще всего бездействуя. Но лишь стоит взяться за стетоскоп или скальпель, как тут же возникает вероятность причинения вреда пациенту. И чем активнее медики вмешиваются в «естественный ход событий», тем выше риск принятия ошибочного решения, выбора не самой оптимальной тактики лечения или неудачного проведения манипуляции. На протяжении многих веков люди относились к медицине с опаской, подсознательно осознавая риск и понимая, что любая ошибка врача может стать для них роковой. Однако истинные масштабы этой

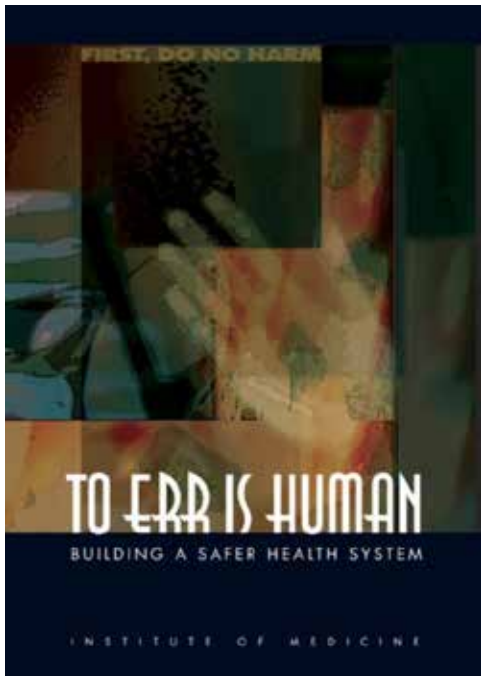
опасности стали осознаваться только в последние десятилетия.

Гарвардское исследование медицинской практики является эталоном для оценки степени медицинских травм, возникающих в больницах. Бреннан и др. изучили истории болезней 30.121 пациентов, поступивших в 51 больницу неотложной помощи в штате Нью-Йорк в 1984 году. Они подсчитали, что ятрогенные осложнения и повреждения, возникшие в ходе оказания медицинской помощи, которые увеличили пребывание в стационаре или привели к инвалидности в момент выписки, произошли в 3,7% случаев. Последу-

Источник: <https://diacolaw.com/tag/medical-malpractice/>



ющий анализ данных показал, что 69% осложнений было вызвано медицинскими ошибками. В исследовании качества австралийского здравоохранения, основанном на демографическом исследовании по модели Гарвардского исследования, эксперты просмотрели медицинские записи и данные по 14.179 госпитализациям в 28 больницах в Новом Южном Уэльсе и Южной Австралии в 1995 году. **Осложнения возникли в 16,6%** госпитализаций, что привело к инвалидизации у 13,7% пациентов и смерти в 4,9%. В результате анализа причин 51% неблагоприятных событий был сочтен предотвратимыми ошибками.

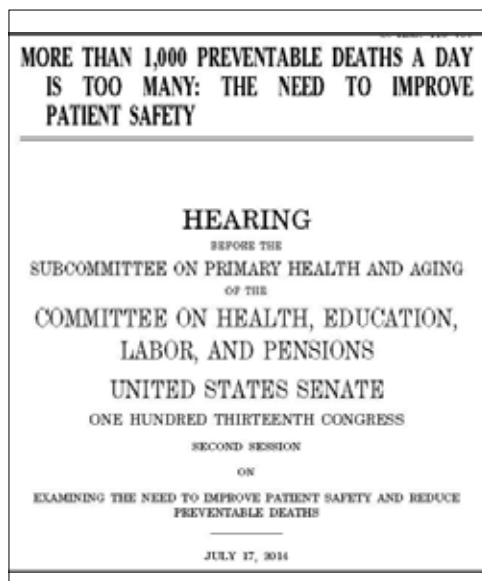


Ключевым исследованием, в одночасье перевернувшим отстраненно равнодушное отношение медицинского сообщества, да и всего общества в целом, стало исследование Американского Института Медицины (IOM) двадцатилетней давности, обобщенное в книге «Ошибаться свойственно человеку : Создание более безопасной системы здравоохранения» («To Err is Human: Building a Safer Health System»). Наиболее ошеломляющими оказались приведенные данные о том, что ежегодно **от 44.000 до 98.000 смертей** связаны в США с медицинскими ошибками, которые можно было предотвратить. Согласно цифрам, приведенным в этом фундаментальном труде, более двух третей (70%) нежелательных явлений могли быть предотвращены, причем наиболее распространенными типами предотвратимых ошибок были мануальные ошибки в ходе выполнения манипуляций и вмешательств (44%), диагностические (17%), неспособность предотвратить повреждение (12%) и ошибки в использовании препарата (10%). Эта книга вызвала шквал эмоций среди врачей и пациентов, телевизионных дискуссий, публичных дебатов, журналистских и медицинских расследований по всему миру и повлекла за собой череду

более глубоких и развернутых исследований. Они, в свою очередь, не только не опровергли данные Института, но даже выявили их излишнюю оптимистичность.

Одной из последних, также широко цитируемых работ стало исследование Джона Т. Джеймса (John T. James), опубликованное в 2013 году. Согласно расчетам автора в США по меньшей мере **210 000 смертей в год** связано с предотвратимыми медицинскими ошибками. По специализации наибольшее количество ошибок регистрируется в хирургии (25% от общего числа), акушерстве и гинекологии (15%), стоматологии (15%), травматологии и ортопедии (5%). Кроме того, автор утверждает, что с учетом не вошедших в исследование данных, а также неточных и неполных историй болезни пациентов реальная цифра может оказаться в 1,5-2 раза больше – **более тысячи американцев умирают ежедневно**, став жертвами национальной системы здравоохранения. Катастрофический масштаб происходящего стал поводом для слушания на заседании Комиссии Сената США в 2014 году, один из выводов которых так и был сформулирован: «Более тысячи предотвратимых смертей в день слишком много: необходимо повышать безопасность пациентов».

Риск пострадать от неумелых действий медицинского персонала **значительно выше**, чем при полетах на самолете, езде на мотоцикле или переходе улицы в неполюженном месте. Пациент, попавший в больницу, подвергается даже более высокому риску, чем если бы он вместо этого занимался альпинизмом, подводным плаванием или бейс-джампингом (BASE-jumping) – прыжкам на парашюте с высотных сооружений или скал. Судите сами – за 11-летний период с 1995 по 2005 год со знаменитого норвежского горного массива Кьёраг, возвышающегося над водной гладью Люсе-фьорда,



Сенатские слушания по вопросам медицинских ошибок и безопасности пациентов

было произведено 20.850 прыжков с парашютом. Девять из них закончились фатально, то есть примерно 1 случай на 2.317 прыжков или примерно 0,04%.

Так, приняв для расчетов из данных Джона Т. Джеймса «минимальное» количество в 210 тысяч смертей, с учетом 36,5 миллионов госпитализаций (2012 г.) и 125,7 миллионов амбулаторных обращений (2011 г.) риск погибнуть от предотвратимых медицинских ошибок составит одну смерть на 772,4 медицинских случая или 0,13%, таким образом, статистически смерть от неправильных действий медиков происходит в четыре раза чаще, чем при прыжках с мостов, труб и небоскребов!



Источник: www.firfoto.com

Эти цифры не столь заметны и не привлекают внимание общественности лишь вследствие того, что в ходе ведения статистических расчетов медицинские ошибки до сих пор не выделяются отдельно, попадая в другие статистические группы причины смертности, например, от сердечно-сосудистого заболевания, легочной недостаточности, инфекции и т.п. Однако исследователи Медицинской Школы Университета Джона Хопкинса (Johns Hopkins University School of Medicine) считают, что летальные исходы вследствие медицинских ошибок (251.454 в 2016 году) реально должны быть размещены на третье место среди причин смертности в США вслед за сердечными и онкологическими заболеваниями.

В России также нет официальной сводной статистики летальных исходов из-за медицинских ошибок, однако на основе расчетных данных общественных исследований ситуация схожая с мировой наблюдается и в РФ, а также странах постсоветского пространства. Относительное количество летальных исходов в результате предотвратимых ошибок медицинских работников получается сопоставимым с американскими данными. Не противоречат этому и слова руководителя Федеральной службой по надзору в сфере

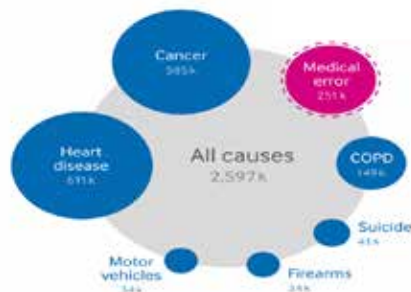
здравоохранения (Росздравнадзор) Мурашко М.А., который 29 мая 2019 года на Съезде специалистов по организации здравоохранения и общественного здоровья «Лидеры здравоохранения: вызовы федеральных проектов», проходившем в Сеченовском университете, процитировал данные ФОМС, о том, что за первое полугодие 2018 года 360.758 страховых случаев в российских стационарах сопровождались нарушениями.

От ошибок медиков не застрахован никто – неважно, идет ли речь о ведущем НМИЦе или сельском ФАПе. Высокий процент ятрогенных осложнений может наблюдаться как в больницах «российской глубинки», так и в ЛПУ крупных и столичных городов – в специализированных научных центрах, областных и республиканских клиниках, оснащенных по последнему слову техники и укомплектованных лучшими, высококвалифицированными кадрами.

В центральных учреждениях здравоохранения на передний план выходит целый ряд новых факторов риска, отсутствующих в ЛПУ базового уровня. Так, в ведущих клиниках наблюдается высокая концентрация пациентов с более сложной патологией, в тяжелом состоянии, с набором сопутствующих нозоло-

гий. Обновление технологического парка, появление нового медоборудования влечет за собой необходимость его освоения, изучения или переучивания, для достижения уровня «уверенного пользователя» медикам требуется определенное время. За счет посменной работы, высокого количества работающих и неизбежной ротации персонала зачастую в бригаде подбираются мало знакомые между собой люди, несработанные друг с другом, что неизбежно ведет к росту коммуникативных ошибок, неуверенности в действиях коллеги, сбоям в командной работе. Эти и многие другие факторы увеличивают потенциальные риски и в итоге отрицательно сказываются на качестве оказания медицинской помощи.

Источник: <https://www.physiciansweekly.com>



- Причины смерти в США, 2013. Всего 2.597 тыс.
1. Сердечно-сосудистые заболевания, 611 тыс.
 2. Онкологические заболевания, 585 тыс.
 3. **Медицинские ошибки, 251 тыс.**
 5. ХОБЛ, 148 тыс.
 6. Суициды, 41 тыс.
 7. Огнестрельное оружие, 34 тыс.
 8. Дорожно-транспортные происшествия, 24 тыс.

Управление качеством медицинской помощи

Anything that can go wrong will go wrong

Если неприятность возможна, то она случится обязательно

Закон Мэрфи (Эдвард Мэрфи, 1918-1990).

Обеспечение качества оказания медицинской помощи – комплексная вариативная система мероприятий, имеющая множество подсистем и компонентов.

Традиционно при их описании употребляется термин «контроль качества», однако в нем упускается важный смысловой компонент. Во избежание семантического искажения нам представляется более уместным говорить об «управлении качеством» (quality management), поскольку невозможно контролировать систему без ее создания, настройки и управления. Именно управление подразумевает как поддержание непрерывных процессов, так и их оценку, плановую периодическую или спорадическую.

Объем вопросов организации контроля качества в лечебном учреждении чрезвычайно велик и выходит далеко за рамки данной книги, однако нам хотелось бы подробнее остановиться лишь на одном из аспектов ее составляющих. Безопасность и качество оказания ме-

дицинской помощи не в последнюю очередь определяется уровнем практического мастерства медицинских специалистов, их коммуникативными навыками, умением работать в команде, способностью контролировать лечебный процесс в стрессовой ситуации. В своем классическом труде «Менеджмент больниц и служб здравоохранения» Рокуэлл Шульц и Альтон Джонсон (Rockwell Schultz, Alton C. Johnson) описывали качество в медицине, как «... предоставление пациенту наиболее передовых достижений медицинской науки и практического мастерства...», «использование наилучших кадров и оборудования для медицинского обслуживания», подчеркивая, что «профессионалы, оказывающие медицинскую помощь, должны постоянно давать оценку своим действиям и проводить обучения для их последовательного улучшения».

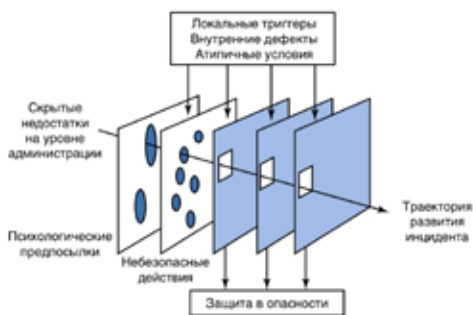
Традиционно мероприятия по обеспечению качества оказания медицинской помощи происходят в виде «разбора полетов», во время

которых проводится работа над ошибками и поиск виновных. В наши дни такой подход перестает отвечать высоким требованиям современного здравоохранения. Внедрение всё новых инструкций, протоколов и отраслевых стандартов, проведение проверок и инспекций с каждым разом оказывают всё меньший эффект, слабо сказываясь на повышении качества оказания медицинской помощи. Борьба за него выходит на плато, где за каждую долю процента улучшения приходится платить чрезмерно высокую цену.

Поэтому в последние годы помимо термина «Медицина 2.0» все чаще употребляется термин «**Безопасность в медицине 2.0**». Если раньше основной упор системы контроля качества и безопасности пациентов делался на анализ «историй ошибок» и их предотвращение, то в системе версии 2.0 исследуются «истории успеха» – изу-

чается как то или иное лечебное учреждение смогло обеспечить относительно низкий уровень осложнений, высокую эффективность и безопасность лечебных процессов, выстроить свою работу так, что в нем не возникают те или иные происшествия, сбои, просчеты.

Традиционно анализ ошибок проводится с упором на причины возникновения проблем. Взгляд на процессы обращен лишь в свете описания развития неблагоприятных факторов, способствовавших этому. Такая модель была обобщена в 1990 году Джеймсом Ризоном (James Reason) и, будучи дополненной и переработанной Чарльзом Винсентом (Charles Vincent), получила название «Модель швейцарского сыра Ризона/Винсента». Однако она не предполагает обсуждения процессов и не дает указаний по перепроектированию системы для повышению безопасности.



Модель Джеймса Ризона (1990 г.)



Модель швейцарского сыра Ризона/Винсента

Партнер “Российского общества симуляционного обучения в медицине”

Для кого проводится обучение?

- население (лица без медицинского образования), по программе дополнительного образования (курсы оказания первой помощи);
- учащиеся школ, дополнительная общеобразовательная программа профессиональной ориентации в рамках подготовки к поступлению в вуз;
- студенты медицинских учебных заведений;
- младший медицинский персонал;
- средний медицинский персонал;
- врачи.

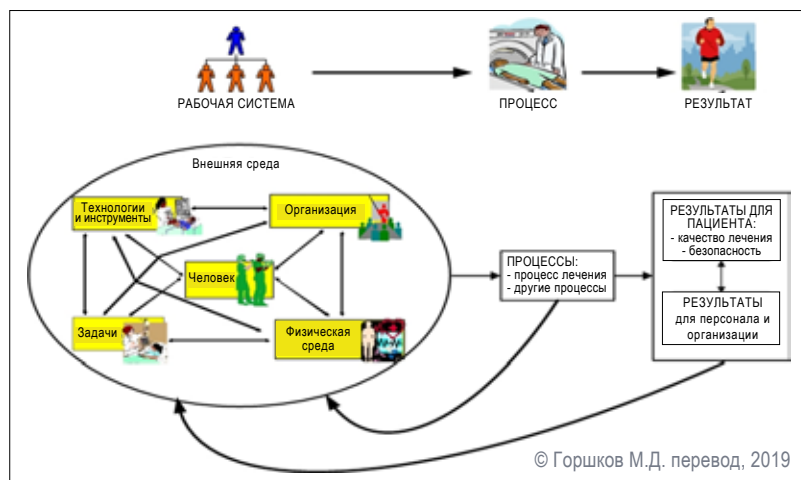
По каким специальностям проходит обучение?

- Акушерство и гинекология
- Внутренние болезни
- Нейрохирургия
- Неврология
- Педиатрия и неонатология
- Урология
- Хирургия и эндоскопическая хирургия
- Артроскопия, Ортопедия, Травматология
- Неотложная помощь, реанимация, анестезиология
- Глазные болезни
- ЛОР- болезни
- Стоматология
- Первая помощь при ДТП
- Базовая и расширенная сердечно-легочная и мозговая реанимация
- Сестринское дело, уход
- Основы эффективного общения с пациентами
- Менеджмент симуляционного центра



Другая модель безопасности под названием SEIPS (Systems Engineering Initiative for Patient Safety - Инициатива создания системы для безопасности пациентов) ориентирована на проектирование системы и влияние ее дизайна на процессы и результаты. С помощью такого подхода обеспечивается широкий взгляд на функционирование системы. Разбирается пять взаимосвязанных элементов системы, влияющих на результаты клинических процессов: сотрудники, технологии, задачи, физическая среда и организационные характеристики. Проводится подробный анализ и изучение системы как в целом, так и ее компонентов и их взаимодействия между собой, влияние на безопасность пациентов и результаты работы сотрудников/организации (Smith и Carayon; 1989, 2006).

Одним из примером такого подхода является постепенная замена сложных многоразовых хирургических аппаратов, требующих обработки, разборки, стерилизации и затем сборки в стерильных условиях одноразовыми аналогами. Многочисленные исследования показали, что в этот кропотливый процесс на каком-то этапе рано или поздно обязательно вкрадывается разовая ошибка или регулярное нарушение технологии, которые компрометируют качество всего процесса. И только радикальное изменение всей процедуры – в данном случае автоматизация производства и стерилизации с исключением повторного случайного или намеренного использования инструментария – дают гарантию безопасности близкую к 100%.



Модель SEIPS
(Инициатива
создания системы
для безопасности
пациентов)

P. Carayon et al,
2006.

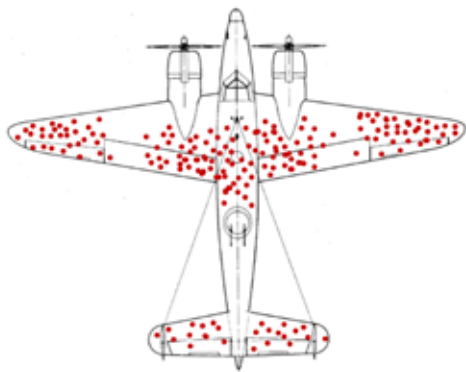
Важность такого подхода в разработке рекомендаций по безопасности демонстрируется феноменом **«Систематической ошибки выжившего»** – принятом в русскоязычной литературе переводе термина "survivorship bias". Под этим подразумевается неточность суждений и выводов экспертов и общества, основанных на систематическом отборе данных, их неверной статистической выборкой. Например, в случае, когда сведения поступают только от одной группы («выживших»), тогда как данные по другой группе, иногда даже более многочисленной («погибшим») — отсутствуют.

Впервые внимание к этому феномену привлекли работы американского математика австро-венгерского происхождения Абрахама Вальда (Abraham Wald). Возможно, его имя так и не стало бы известным широкой публике, если бы не одно из его исследований в сфере военной авиации. Эмигрировав вместе с семьей в 1938 году из Австрии в США он стал изучать вопросы статистики и эконометрики в Колумбийском университете (Нью-Йорк). Во время Второй Мировой Войны, будучи членом засекреченной Статистической Исследовательской Группы (SRG), он с помощью статистических методов

решал различные прикладные задачи по поручению военного ведомства.

Одной из таких задач, стоявших перед военными, была защита самолетов и экипажей от вражеского огня. Как же ее решить? Покрыть броней весь самолет? Но это приведет к потере скорости, маневренности и, в конечном счете, может даже сделать его менее защищенным! Математикам было поручено провести изучение статистического распределения повреждений по поверхности бомбардировщиков для выявления наиболее уязвимых мест. Тогда повысить выживаемость самолетов можно будет за счет дополнительного бронирования именно этих участков.

Военные снабдили группу SRG исходными данными. По их сведениям наиболее частыми зонами поражения от осколков и пуль у самолетов, вернувшихся с боевого вылета, оказались крылья, стабилизаторы и фюзеляж, тогда как относительно неповрежденными оставались баки для горючего, моторы и кабина. Авиаторы посчитали вторую группу участков менее уязвимыми, тогда как весьма логичным им казалось бронирование именно тех участков, которые чаще всего попадают под обстрел. Един-



Источник фото: twitter.com

Пробоины сосредоточены на крыльях, стабилизаторах и фюзеляже. Где же нужна броня?

ственный совет, который они желали получить от штатских статистиков, так это в каком процентном соотношении следует расположить броневые листы в обозначенных зонах.

Вальд создал ценный инструмент оценки распределения повреждений летательных аппаратов по данным, собранным с возвращавшихся на свои аэродромы машин. Его работа считается основополагающей в тогдашней молодой дисциплине оперативных исследований. Он разъяснил военным, что статистика как раз доказывает обратное – самолёт, получивший пробоины и вернувшийся с ними на базу, не нуждается в дополнительной защите этих участков, а вот попадание в кабину, мотор или бензобак, где повреждений обна-

ружено меньше всего, приводит к фатальным последствиям, так что именно их и нужно бронировать в первую очередь. Рекомендация была принята и впоследствии спасла сотни жизней.

В промышленности, строительстве и культуре также встречается множество примеров систематической ошибки выжившего. Так, мы склонны думать, что в старину все здания строили красиво и прочно – «на века». Иначе как же ещё объяснить, почему после землетрясения старинная церковь остается стоять в одиночестве в окружении лежащих в руинах современных домов? Почему, что ни старинный дом, так радует глаз своей причудливой архитектурой? Да просто в ходе роста и развития города сносили все уродливые и обветшалые дома, оставляя лишь самые красивые и прочные постройки, да еще которые затем многократно реставрировали и восстанавливали. Из произведений искусства старых мастеров в музеях остаются лишь наилучшие образцы. Так что ничуть не удивительно, как часто мы слышим «Сейчас таких фильмов уже не снимают!», «В наши дни надежных машин больше не делают», «Сегодня классные певцы уже перевелись»!

Сходные ситуации, близкие по сути к систематической ошибке выжившего часто встречаются и в повседневной жизни – они искажают объективность отзывов, размещенных на интернет-порталах (отзывы пишут либо восторженные клиенты, туристы, покупатели, «спасенные» пациенты, либо недовольные, разочарованные и оскорбленные, тогда как основная масса – отзывы не оставляет), с их помощью проводятся многочисленные «научные социологические опросы» с заранее оговоренным результатом (надо только «правильно» организовать когорту опрашиваемых), на них же основано множество народных примет и суеверий (если перебежала черная кошка – обязательно в течении дня хоть что-то пойдет наперекосы, а если нет, то этот случай тут же забудется).

Одно из первых исторических наблюдений, дошедших до нас, сделал древнегреческий поэт и софист, один из первых известных нам атеистов Диагор Мелосский (Διαγόρας ὁ Μήλιος, V в. до н. э.). В диспуте о покровительстве богов его собеседник аргументировал тем, что множество людей спаслись в шторм от кораблекрушения, просив у богов защиты, приняв обет или дав клятву о щедрой жертве - об этом свидетельствуют

фото: ridus.ru/news/296734



Жертвенная храмовая табличка.
Пица, Греция, VI век до н. э.

многочисленные жертвенные таблички в храме. Диагор справедливо заметил, что в храме отсутствуют жертвенные таблички тех, кто также давал клятву богам, но все же погиб в кораблекрушении. Схожая история в современной интерпретации повествует о дельфинах – якобы множество счастливых рассказывают, что их, будучи унесенными обратным течением в море, эти смысленные морские млекопитающие спасли от смерти, подталкивая обратно к берегу. Но практически отсутствуют свидетельства очевидцев, которых дельфины отталкивали от берега – они утонули.

Учет систематической ошибки выжившего крайне важен и в медицинских исследованиях. Зачастую, рутинный положительный ход событий не вызывает интереса ни у исследователей, ни у обывателей, тогда как осложнение или смерть привлекают всеобщее внимание. Однако такой «естественный» под-

РОСОМЕД - общероссийская общественная организация “Российское общество симуляционного обучения в медицине”



Кубышкин Валерий Алексеевич
Президент
Российского общества симуляционного обучения в медицине, академик РАН



Свистунов Андрей Алексеевич
Председатель правления
Российского общества симуляционного обучения в медицине, член-корр. РАН



Горшков Максим Дмитриевич
Председатель президиума правления
Российского общества симуляционного обучения в медицине



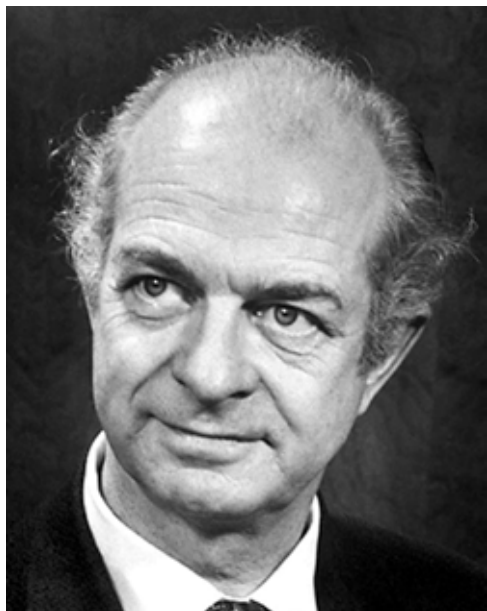
Колыш Александр Львович
Исполнительный директор
Российского общества симуляционного обучения в медицине

Сегодня РОСОМЕД – это:

- общество единомышленников - энтузиастов симуляционных технологий в медицинском обучении;
- свыше 850 членов общества;
- сотрудничество более чем с 150 симуляционно - аттестационными центрами;
- проведение добровольной аккредитации симуляционно - аттестационных центров;
- международное сотрудничество (SSH, SESAM, AMEE, NASCE);
- периодический печатный орган;
- ежегодное издание практических руководств;
- проведение конкурсов на отечественные инновационные проекты;
- направление на обучение в симуляционные центры по всей России и за рубежом;
- проведение ежегодных конференций и ежеквартальных семинаров;
- информационный портал - официальный сайт РОСОМЕД www.rosomed.ru.



ход неизбежно предопределяет погрешность измерений и выводов. Подобной предвзятости в статистических выборках мы обязаны таким популярным заблуждениям XX века, как «витамин С предотвращает ОРЗ и ОРВИ», «простудные эпидемии связаны с весенним авитаминозом», «злоупотребление кофе приводит к артериальной гипертензии», «утренний стакан апельсинового сока повышает иммунитет», «ежедневное употребление яиц чревато атеросклерозом», «антиоксиданты предотвращают старение и рак», «шоколад повышает выработку эндорфинов и делает людей счастливыми» и мно-



Источник: <http://scitechconnect.elsevier.com/vitamins-huge-doses-health-miracle/>

Лайнус Полинг (1901-1994)

гих других им подобных. Впрочем, здесь нельзя сбрасывать со счетов и другие факторы – лоббистов из фармакологической, табачной и пищевой индустрии, которым надо было продвигать мультивитамины, статины, иммуномодуляторы, шоколадки, сигареты, соки, биодобавки, а также харизматичных ученых типа двукратного нобелевского лауреата Лайнуса Полинга (Linus Pauling), активного сторонника приема ударных доз витаминов С и Е, американского журналиста Анастасии Туфексис (Anastasia Toufexis), ярого пропагандиста мультивитаминов, искавших сенсаций, популярности и славы. Примечательно, что жена Полинга, как и он длительное время принимавшая витамины С и Е, скончалась от рака желудка, тогда как сам ученый – от рака простаты. Согласно исследованиям последних лет риск развития данных заболеваний сопряжен с повышенными дозами этих препаратов. Впрочем, мы не будем сами попадать в эту же систематическую ловушку и оговоримся, что, возможно, это просто совпадение. Хотя вряд ли...

Именно поэтому в системе «Безопасность в медицине 2.0» помимо исследования причин, повлекших осложнение или вызвавших чрезвычайное происшествие,

необходимо параллельное изучение опыта подразделений или ЛПУ, где подобные события не случаются, подробный анализ имеющихся в организации процессов, которые на корню предотвращают возникновение причин таких ситуаций. Этот анализ системы «сориентированной на позитив» следует проводить активно, сознательно задавая вопросы и проводя литературный поиск в данном направлении – ведь маловероятно, чтобы кто-то публиковал работы о том, что «все идет нормально». И, разумеется, учитывать феномен систематической ошибки выжившего, во избежание неправильных выводов, базирующихся на ложной выборке. Если не последовать этому принципу, то в дальнейшем внимание персонала будет сосредоточено не на правильном, безопасном варианте выполнения манипуляции, а на соблюдении инструкций и предписаний, механическом выполнении тех действий, которые по мнению высокой комиссии могли повлечь за собой развитие осложнения. Если же внимание сконцентрировано на предотвращении ошибок, то они немедленно произойдут, стоит этому вниманию ослабеть – а такой момент непременно когда-нибудь настанет.

В современной высокотехнологичной и быстро совершенствующейся

медицине качество лечебного процесса неразрывно связано с обучением – планомерной стратегией непрерывной и кропотливой подготовки, переподготовки и совершенствования теоретических, практических и коммуникативных навыков и умений, взаимодействия всего персонала клиники. Регулярно повторяющиеся тренинги – это именно та подъемная сила, которая удерживает качество лечебного процесса на должной высоте. И такой учебный процесс уже не может базироваться лишь на традиционных принципах. Традиционный, сложившийся еще в древние времена дидактический подход ученичества (apprenticeship), основанный на принципе «увидел, сделал, научил», в специализированной медицинской литературе был впервые обобщен и систематизирован американским хирургом Уильямом Холстедом (William Halsted) еще в XIX веке.

И если в гончарном, кузнечном или пекарном деле такой подход вполне уместен, то в медицине заложниками этого принципа становятся пациенты, которые вынуждены принимать пассивное участие в учебном процессе. При обучении под лозунгом «делай как я» больные подвергаются неоправданному в клиническом плане риску. Наставник

неизбежно встает перед сложным негуманным выбором приоритета – лечение или обучение. Попытки снизить возможный риск влияют на эффективность обучения «у постели больного» или «у операционного стола», делают его более длительным и дорогостоящим, не всегда гарантируют приобретение реального, собственного практического опыта. Излишняя же интенсификация учебного процесса значительно усложняет действия медицинского персонала и ставит на кон здоровье и жизнь больных, . Не говоря уж о том, что при традиционном подходе к обучению его результаты зависят от множества факторов, в том числе и субъективных, и не могут быть объективно оценены. Крупные ЛПУ оказываются заложниками этой ситуации: с одной

стороны, качество оказания медицинской помощи в будущем можно повысить за счет проведения учебных мероприятий, но, с другой стороны, проведение обучения на рабочем месте сопряжено с дополнительными рисками и может отрицательно сказаться на этом качестве уже сегодня.

Разорвать этот замкнутый круг можно путем организации обучения персонала в клинике, но без привлечения пациентов, с помощью **симуляционных методик**. При правильной организации процесса с двумя взаимосвязанными составляющими – обучения и оценивания – симуляционный центр может стать важным, если даже не ключевым компонентом системы управления качества в ЛПУ.



Источник: www.pinterest.fr

Лечение и выхаживание больных, фрагмент фрески. Доменико ди Бартоло, 1440 г, Сиена, Италия. В центре фрески изображена подготовка к хирургическому вмешательству. Коллеги и ученики наблюдают за действиями доктора.

Непрерывное медицинское образование

...we must run as fast as we can, just to stay in place.

...мы должны бежать изо всех сил, просто чтобы оставаться на месте.

Льюис Кэрролл, «Алиса в стране чудес», 1865 г.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в 2018 г. выпустила новую версию своей Международной классификации болезней (МКБ-11), которая начнет применяться на практике в 2022 году – в настоящее время ведется ее доработка и перевод на 45 языков мира. МКБ служит основой для отслеживания тенденций и ведения статистики в области здравоохранения во всем мире и в ее новом, 11-м пересмотре содержится примерно **55 тысяч уникальных кодов** травм, нозологий и причин смертности! Очевидно, что ни один человек не способен удержать в памяти такое количество болезней, не говоря уж об их симптоматике, протоколах диагностики и лечения. По мнению Тимо Хайкконена, директора Финского научно-медицинского общества DUODECIM «в 50-е годы XX века требовалось 50 лет, чтобы увеличить объем медицинских знаний в 2 раза. В 80-е на это уходило 7 лет, в 2010-м – всего 3,5 года, а по прогнозу на 2020 год объем медицинских знаний будет **удваиваться каждые 73 дня**».

Осознание необходимости непрерывного процесса совершенствования знаний и умений пришло к медицинскому сообществу уже достаточно давно, врачи многие века пытливо исследовали пациента и окружающую среду, совершенствовали свое мастерство. Однако в последние полвека лавинообразный рост медицинских знаний, влияние ангажированных фармкомпаниями преподавателей, нарастание юридической ответственности за врачебные ошибки заставили принимать непростые организационные решения. Профессиональное развитие перестало быть личным делом каждого и приобрело четкие формы, оговоренные законодательно. В США в 1981 году был создан Аккредитационный Совет по НМО (Accreditation Council for Continuing Medical Education, ACCME), который взял на себя функции: аккредитации учреждений и организаций, предлагающих программы НМО; определения критериев оценки образовательных программ и обеспечения соответствия этим стандартам; разработ-

ку методов измерения эффективности НМО и его аккредитации. Аналогичная структура Евросоюза была создана в январе 2000 года и получила название Европейский аккредитационный совет по непрерывному медицинскому образованию (ЕАССМЕ).

В России НМО также стало внедряться в последние годы, параллельно с реформированием системы подготовки медицинских кадров и введением аккредитации. Координационный совет по развитию непрерывного медицинского и фармацевтического образования Министерства здравоохранения РФ был создан Приказом Минздрава России (№82 от 18 февраля 2013 г.) и спустя три года начал работать интернет-портал НМО. В соответствии с «Концепцией развития непрерывного медицинского и фармацевтического образования в Российской Федерации на период до 2021 года», утвержденной приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 ноября 2017 года №926, непрерывное медицинское и фармацевтическое образование осуществляется через: освоение образовательных программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность («формальное об-

разование»); обучение в рамках деятельности профессиональных некоммерческих организаций («неформальное образование»); индивидуальную познавательную деятельность («самообразование»). Таким образом, участие ЛПУ в непрерывном профессиональном развитии медиков предусмотрено законодательно.

Согласно данной Концепции «...непрерывность обучения диктуется увеличением на фармацевтическом рынке числа высокоэффективных лекарственных средств, появлением высокотехнологичных методов диагностики и лечения заболеваний, требующих высокой квалификации врачей, развитием информационно-коммуникационных технологий, позволяющих популяризировать дистанционные и электронные виды образования, осуществлять обмен опытом с коллегами и внедрение клинических рекомендаций непосредственно **во время практической деятельности врачей**, и может быть обеспечена в современных условиях персонализацией образовательной траектории, возможностью выбора обучающимися различных образовательных мероприятий, использованием электронного обучения, дистанционных и **симуляционных технологий**,

стажировок, тьюторства» (выделено автором).

Наличие в учреждении собственного структурного учебного подразделения – клинического симуляционного центра – позволяет эффективно управлять процессом НМО своих сотрудников, не только

повышая для них доступность образовательных мероприятий, но и направляя процесс обучения в наиболее эффективное для ЛПУ русло, предлагая специализированные курсы, специально созданные и подобранные с учетом актуальных проблем, текущих задач и ключевых потребностей клиники.

Экономическая и юридическая эффективность

*Порядок наводят, когда смуты еще нет
Лао-Цзы, VI век до н.э.*

Помимо непосредственного влияния на качество оказания медицинской помощи симуляционный тренинг оказывает существенное влияние на экономические показатели деятельности лечебного учреждения, а также уровень жалоб, уголовных дел и судебных разбирательств.

По утверждению Михаила Мурашко, руководителя Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения Европейские данные свидетельствуют о том, что медицинские ошибки и иные неблагоприятные события происходят в **8–12% случаев госпитализации**. В итоге до 15% общих расходов больницы являются прямым след-

ствием предотвратимых медицинских ошибок. Мировые цифры выглядят сходным образом: гибель 5,7–8,3 млн человек в год связана с дефектами оказания медицинской помощи; 43 млн травм и суммарная потеря 28 млн лет трудоспособности в год; дополнительно 15% расходов медицинской отрасли при текущей культуре безопасности.

Очевидно, что мероприятия по снижению медицинских ошибок ведут к существенной экономии, за счет того, что лечение отдельной нозологии в неосложненной форме обходится в разы дешевле. Так, исследователи Медицинской Школы Университета Джона Хопкинса провели в 2011 году анализ увели-

чения стоимости лечение хирургических пациентов на примере рандомизированно отобранных 1200 пациентов, перенесших полостные операции с 2005 по 2008 год в третичном, крупномасштабном центре. Популяция исследования включала 393 сложных операции на печени и желчных протоках, 110 крупных операций на поджелудочной железе, 389 резекций толстой кишки и 308 байпасов желудка по Roux-en-Y. Для каждого пациента учитывались полные расходы на лечение в период пребывания в больнице. Статистический анализ проводился с использованием многомерной модели линейной регрессии, скорректированной на потенциальные конфаундеры. Осложнения классифицировались согласно подтвержденной системе их оценки.

В результате исследования было установлено, что на лечение пациентов с неосложненным течением заболеваний средний показатель затрат составил 27.946 долларов США на одного больного. По мере нарастания тяжести послеоперационных осложнений расходы резко увеличивались и их средних значение при лечении осложнений IV степени составило 159.345 долларов США, то есть более, чем в пять раз. Такое пятикратное удорожание

лечения по сравнению со стоимостью медицинской помощи с той же нозологией при неосложненном течении наблюдалось для всех типов исследуемых вмешательств, хотя величина роста расходов слегка варьировала, достигая наибольших величин у пациентов, перенесших операцию на поджелудочной железе.

Другим примером сокращения больничных расходов могут служить комплексные мероприятия по **борьбе с инфекционными осложнениями** при центральной венозной катетеризации (ЦВК), которая является одной из наиболее часто выполняемых манипуляций, проводимых в стационаре. Так, в США только в отделениях и палатах интенсивной терапии производится более пяти миллионов катетеризаций центральных вен ежегодно, выполняемых медицинскими работниками различного уровня квалификации. У 15% пациентов с ЦВК развиваются осложнения, наиболее распространенным из которых являются катетер-ассоциированные инфекции кровотока (КАИК).

По данным Бережанского Б.В. катетер-ассоциированные инфекции кровотока занимают третье место среди всех нозокомиальных ин-

фекций и **первое место** среди причин бактериемии, составляя около 10% всех инфекций у госпитализированных пациентов, 20% всех внутрибольничных инфекций и до 87% первичных бактериемий. В Европе и США ежегодно регистрируется более 500 тыс. случаев КАИК. В России по данным исследования CASCAT КАИК составляют 5,7 случаев на 1000 дней катетеризации, а колонизация ЦВК выявлена в 16,4% случаев, что соответствует 21,5 случаю на 1000 дней катетеризации. Другие осложнения ЦИК, такие как перфорация артерии, гематома и сердечная аритмия, пневмоторакс, тромбоз и воздушная эмболия хоть и встречаются реже, но также приводят к осложненному течению общего заболевания, увеличению продолжительности пребывания в стационаре и росту процента летальных исходов.

Многочисленные ведущие американские и европейские профессиональные сообщества, включая такие, как Американский колледж хирургов (ACS), Американское торакальное общество (ATS), Американское общество анестезиологов-реаниматологов (ASCCA), Шведское общество анестезиологии и интенсивной терапии (SSAICM) опубликовали рекомендации по установке ЦВК.



Источник: Simulab Inc.

Симуляционный тренинг катетеризации подключичной вены под контролем ультразвука

Также по данной проблеме имеются и отечественные документы - Федеральные клинические рекомендации Минздрава России, а также протоколы и рекомендации, подготовленные отдельными медицинскими организациями (Межрегиональная общественная организации «Общество врачей и медицинских сестер «Сепсис Форум»; Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи; Национальное общество детских гематологов онкологов России). В них, в частности, содержатся четкие формулировки необходимости надлежащего обучения персонала и проведения оценки их профессионального уровня в целях снижения осложнений и повышения точности катетеризации.

Так, **Федеральные клинические рекомендации** «Профилактика катетер-ассоциированных инфекций кровотока и уход за центральным венозным катетером (ЦВК)» на первое место среди списка мероприятий по снижению уровня КАИК ставят обучение: «частота инфекционных осложнений, связанных с наличием сосудистого катетера, зависит от комплексного внедрения мероприятий, включающих: систематическое обучение медицинского персонала правилам работы, надлежащей техники постановки и ухода за сосудистым катетером». Рекомендации Российского общества детских гематологов в пп. 3 и 4 гласят: «К введению центральных венозных катетеров может быть допущен только обученный врач, изучивший Протоколы и технику введения ЦВК, владеющий ручными навыками введения ЦВК на муляже, подтвердивший свои знания и опыт на экзамене... К работе с ЦВК может быть допущен средний медицинский персонал, прошедший тренинги по эксплуатации ЦВК на муляже, владеющий ручными навыками и правилами профилактики катетер-ассоциированной инфекции кровообращения».

В своем труде, ставшем уже классическим, Элейн Коэн (Elaine Cohen) и соавт. оценили экономический эффект от внедрения симуляционного тренинга для персонала по технике установки и ухода за ЦВК за счет снижения катетер-ассоциированных инфекций кровотока. Ими был проведен статистический анализ количества КАИК у больных, пребывающих в отделении интенсивной терапии городской клинической больницы. В ходе исследования было установлено, что после внедрения целевой программы симуляционного тренинга персонала количество КАИК в отделении статистически достоверно снизилось на 9,95 случаев в год. Данное осложнение увеличивало пребывание в стационаре на 14 дней (их них 12 дней в ПИТ), а дополнительные расходы, связанные с каждой КАИК, составляли 82 тыс. долл. США в ценах 2008 года. При этом ежегодные расходы на организацию и проведение симуляционного тренинга исчислили 112.000 долларов. Таким образом, внедрение учебной симуляционной программы принесло отдачу 7 долларов на каждый инвестированный доллар, а ежегодная **экономия** средств составила около **700.000 долларов**.

Внедрение симуляционного тренинга принесло отдачу в 7 долларов на каждый инвестированный доллар, а ежегодная экономия составила 700 тысяч долларов. (Э.Коэн и соавт., 2010)

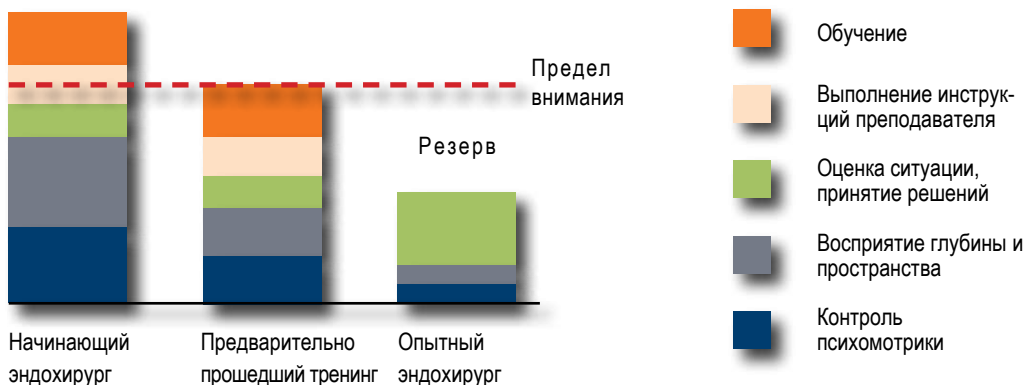
Еще одна составляющая вклада симуляционного обучения в экономику ЛПУ связана с повышением эффективности использования времени работы операционных и диагностических подразделений за счет более умелых действий ординаторов, предварительно отработавших манипуляции и вмешательства в симуляционном центре.

Ординаторы и начинающие врачи попадают в клинику с разным **уровнем практических навыков** по открытой и малоинвазивной хирургии. Многие владеют инструментами неуверенно, медленно завязывают узлы, не могут удерживать камерой горизонт, инструменты - в центре поля зрения. В связи с этим даже самый интересный курс может оказаться для них бес-

полезным, поскольку в силу слабой исходной мануальной подготовки внимание курсантов концентрируется не на особенностях хода хирургического вмешательства, а на собственных действиях, попытках выполнить элементарные манипуляции: лигировать сосуд, захватить иглодержателем иглу, попасть эндоинструментом в заданную точку.

Этот «**сдвиг концентрации внимания**» в сторону базовых проблем является неконтролируемым и определяется особенностями когнитивных процессов человека (Broadbent D, 1981). Мозг человека не способен воспринимать и контролировать одновременно большое количество параметров, его возможности не безграничны. Неопытный ординатор или врач-

Распределение внимания и концентрация на отдельных составляющих когнитивных процессов в ходе эндохирургического вмешательства: у неопытного эндохирурга; у прошедшего предварительный симуляционный тренинг и у опытного оператора [Gallagher AG, 2005, в модификации].



При переизбытке информации происходит подсознательный «сдвиг концентрации внимания» в сторону базовых проблем.
(Broadbent D, 1981)

хирург, принимающий участие в эндохирургическом вмешательстве, пытается охватить и переработать огромный поток информации, однако его внимание в конечном счете приковывается лишь к собственным манипуляциям. Эффективность обучения падает.

Анализ движений глазных яблок врачей во время операции выявил, что опытные операторы дольше фиксируются на цели, тогда как начинающие, неопытные врачи постоянно переводят взгляд с объекта на инструменты и обратно (Wilson M, 2010).

Продолжение обучения в операционной ординатора, не достигшего необходимого уровня этого и других базовых навыков, будет менее эффективным и потенциально опасным. У начинающих хирургов больше, чем у их опытных коллег, процент интраоперационных осложнений, количество которых достигает максимума к 40-50 операциям, и лишь после выполнения 100-200 эндоскопических вмешательств кривая показателей ослож-

нений снижается до приемлемого низкого уровня (Емельянов С.И., 2009). Обучение базовым навыкам хирургии и эндохирургии в операционной неизбежно сказывается на увеличении продолжительности выполнения вмешательства, снижая ее производительность и увеличивая расходы клиники.

Именно исходя из подобных расчетов современный многопрофильный центр в ФРГ затрачивает до миллиона евро на симуляционный тренинг ежегодно. Немецкая медицинская компания *Гелиос* (helios-gesundheit.de) – одно из крупнейших в Европе лечебных объединений, имеющее в своем составе 86 клиник, где работает более 10 тысяч врачей, организовало несколько собственных симуляционных подразделений для регулярного проведения обучения сотрудников. Те больничные учреждения, что не имеют своих учебных структур пользуются услугами внешних организаций, подобных компании *АКАЙ* (www.aqai.eu), организующих им симуляционный тренинг на рабочем месте.

Помимо экономической в последние годы приобретает все большее значение и **юридическая** составляющая медицинской деятельности. Так, около 6.600 обращений по поводу нарушения стандартов оказания медицинской помощи поступило в Следственный комитет России в 2018 году, по трети из этих жалоб возбуждено уголовное дело – производство, и в итоге 348 дел было направлено в суды. Страховые компании практически на основании каждого такого случая выявляют нарушения и налагают финансовые штрафные санкции (согласно Приказу ФФОМС № 230 «Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию» от 01.12.2010 «за неказание, несвоевременное оказание, либо оказание меди-

цинской помощи ненадлежащего качества медицинская организация уплачивает штраф в соответствии с перечнем оснований для отказа (уменьшения) оплаты медицинской помощи»). Кроме того, Росздравнадзор практически ежемесячно направляет обращения в МВД и Следственный комитет для проведения расследований, которые выходят за рамки компетенции ведомства. Внедрение системы регулярного симуляционного тренинга в крупном ЛПУ поможет стандартизировать порядок оказания медицинской помощи, внедрить и упорядочить использование федеральных клинических рекомендаций и снизить – особенно в наиболее рискованных, потенциально спорных и конфликтных клинических ситуациях – случаи обращения пациентов и их родственников с жалобами и судебными исками.

В 2018 г. в Следственный комитет РФ поступило около 6,6 тысяч жалоб на нарушения стандартов оказания медицинской помощи. По трети из этих обращений возбуждено уголовное дело – производство, на основании чего 348 дел были направлены в суды.

(Росздравнадзор, 2019 г.)


Библиографический список

1. Бережанский Б.В. Катетер-ассоциированные инфекции кровотока / Б.В. Бережанский и соавт. // Клинич микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2006. – Том 8, № 2. – 130-144.
2. Пресс-конференция в ТАСС руководителя Росздравнадзора Михаила Мурашко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/6490334> (Дата обращения: 04.06.2019).
3. Приказ Минздрава России от 21 ноября 2017 г. N 926н «Об утверждении Концепции развития непрерывного медицинского и фармацевтического образования в Российской Федерации на период до 2021 года» / М. – 2017.
4. Приказ ФФОМС от 01.12.2010 № 230 «Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию» / М. – 2010.
5. Профилактика катетер-ассоциированных инфекций кровотока и уход за центральным венозным катетером (ЦВК): клиническ рекомендации / М. – 2017.
6. Федеральные клинические рекомендации по организации оптимального венозного доступа у детей с гематологическими, онкологическими и иммунологическими заболеваниями [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nodgo.org/sites/default/files/08%20.Венозный%20доступ.pdf> (Дата обращения: 15.08.2019).
7. AIUM Practice Parameter for the Use of Ultrasound to Guide Vascular Access Procedures [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.aium.org/resources/guidelines/usgva.pdf> (Дата обращения: 15.08.2019).
8. Ahlberg G. Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies/ G. Ahlberg, L. Enochsson, A. Gallagher // Am J Surg. – 2007. – №193: P.797-804.
9. Brennan T.A. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients / T. A. Brennan et al. // N Engl J Med. – 1991. – 324. – 370–376.
10. Broadbent D. Selective and control process. / D. Broadbent // Cognition. – 1981. – №10. – P. 53-58
11. Carayon P. Work system design for patient safety: the SEIPS model / P. Carayon et al. // Qual Saf Health Care. 2006; № 15 (Suppl 1): P. i50 – i58.
12. Cohen E.R. Cost savings from reduced catheter-related bloodstream infection after simulation-based education for residents in a medical intensive care unit / E. R. Cohen, et al // Simulation in Healthcare. – 2010. – № 5 (2). – 98-102.
13. Frykholm P. Clinical guidelines on central venous catheterization : Swedish Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine / Frykholm P. // Acta Anaesthesiol Scand. – 2004. –№ 58(5). – 08-524
14. James, John T. A New, Evidence-based Estimate of Patient Harms Associated with Hospital Care / John T. James // J Patient Saf. – 2013. – Vol. 9. – № 3.

15. Makary M. A. Medical Error — the Third Leading Cause of Death in the US / M. A. Makary, M. Daniel // *BMJ*. – 2016. – 353: i 2139.
16. Pauling L. Vitamin C, the Common Cold and the Flu / Linus Pauling. – New York: W.H. Freeman. – 1977.
17. Reason J. Human Errors / James Reason // New York: Cambridge University Press; 1990.
18. Revised Statement on Recommendations for Use of Real-Time Ultrasound Guidance for Placement of Central Venous Catheters [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://www.facs.org/about-acs/statements/60-real-time-ultrasound> (Дата обращения: 15.08.2019).
19. Study Suggests Medical Errors Now Third Leading Cause of Death in the U.S. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.hopkinsmedicine.org/news/media/releases/study_suggests_medical_errors_now_third_leading_cause_of_death_in_the_us (Дата обращения: 08.05.2019).
20. Schultz R., Johnson A. C. Management of Hospitals / Rockwell Schultz, Alton C. Johnson // New York: McGraw-Hill. – 1976.
21. Soffler M. Central venous catheterization training : current perspectives on the role of simulation / M. Soffler et al. // *Advances in Medical Education and Practice*. – 2018. – № 9. – P. 395–403.
22. To Err is Human: Building a Safer Health System / Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America; Editors: Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan and Molla S. Donaldson. // Washington (DC): National Academies Press (US), 2000.
23. Toufexis A. The new Scoop on Vitamins /Anastasia Toufexis // *Time*. – 1996. – April 6. – 57.
24. Vincent C. How to investigate and analyse clinical incidents: clinical risk unit and association of litigation and risk management protocol / Charles Vincent et al // *BMJ* . – 2000. – № 320 (7237). – P. 777–781.
25. Vonlanthen R. The Impact of Complications on Costs of Major Surgical Procedures: A Cost Analysis of 1200 Patients / René Vonlanthen et al. // *Annals of Surgery*. – 2011. – № 254(6). – P. 907–913.
26. Wilson R.M. et al. The quality in Australian health care study // *Med J Aust*. – 1995. – № 163. – P. 458–471.
27. Wilson M. Psychomotor control in a virtual laparoscopic surgery training environment: gaze control parameters differentiate novices from experts / M. Wilson et al. // *Surg Endosc*. – 2010. – № 24. – P. 2458 – 2464.



Клинический симуляционный центр больницы
Седарс-Синай, г. Лос-Анжелес, Калифорния, США
Центр расположен в здании слева, на первом этаже
Фото: Горшков М. Д.



ГЛАВА 2.

**КОНЦЕПЦИЯ
КЛИНИЧЕСКОГО
СИМУЛЯЦИОННОГО
ЦЕНТРА**

Горшков М. Д., Федоров А. В., Таривердиев М. Л.

Клинический симуляционный центр

*Quis est enim, qui totum diem iaculans non aliquando conliniet?
Найдётся ль тот, кто целый день бросая дротик, не попадёт однажды в цель?
Цицерон, I век до н. э.*

В 2018 году Российским Обществом эндоскопических хирургов России им. академика В. Д. Федорова (РОЭХ), совместно с Российским обществом симуляционного обучения в медицине (РОСОМЕД) и Российским обществом хирургов им. академика В. С. Савельева (РОХ) разработана концепция «Клинического симуляционного центра» (КСЦ), обеспечивающего процесс обучения, переподготовки и повышения квалификации на послевузовском этапе, в стенах лечебно-диагностического учреждения (о принципах и методиках симуляционного обучения подробнее см. следующую главу).

Концепция основана на последовательности, преемственности и повторяемости учебного процесса в различных модальностях – от теоретических до симуляционных занятий. Теория, симуляция и практика представляют собой компоненты единой системы:

- теоретические знания – база для последующего тренинга;

- далее теория ложится в основу мануального навыка, отрабатываемого на доклиническом этапе в ходе симуляционного занятия;
- закрепление навыка, совершенствование мастерства происходит на практике в клинике. Наконец, закрепленный в реальных условиях навык получает дальнейшее развитие на последующих теоретических занятиях по этой же теме, но на более глубоком уровне ...

Совершенствование умений, приобретение мастерства и профессионализма идет по воображаемой образовательной спирали:



© Горшков М.Д., 2019

Внедрение подобной образовательной спирали обеспечивает стратегический принцип компетентностного подхода в НМО и облегчает сотрудникам больницы участие в этом процессе.

Наличие и успешная реализация качественных дополнительных профессиональных программ, охватывающих широкий спектр медицинских специальностей и востребованных у специалистов практического здравоохранения, обеспечивает возможность выстраивания и реализации долгосрочного образовательного маршрута в рамках непрерывного профессионального образования (Логвинов Ю. И., 2018).

Формирование регулярного учебного процесса с продвижением по образовательной спирали практически невозможно без создания в больнице собственного учебно-аттестационного подразделения и его ключевого звена – клинического симуляционного центра. Как уже было сказано выше, это необходимо как для выполнения требований законодательства об образовании и здоровье, так и диктуется вопросами повышения качества оказания медицинской помощи и снижения количества предотвратимых медицинских ошибок. Работа ЛПУ по повышению квалификации своих кадров положительно сказывается на авторитете учреждения в глазах общества, надзорных, страховых и следственных структур.

На фото:
Медицинский
симуляционный
центр Боткинской
больницы,
г. Москва

Источник: МСЦ Боткинской больницы



Задачи клинического симуляционного центра

Создание симуляционного подразделения в рамках крупного лечебно-клинического подразделения диктуется множеством факторов – клинических, экономических, юридических. Такой центр призван решать целый ряд задач, перечисленных ниже.

Законодательно обусловлено требование проведения симуляционного **доклинического тренинга** студентов медицинских колледжей и ВУЗов, а также ординаторов, участвующих в процессе оказания медицинской помощи пациентам, причем уровень приобретенного практического мастерства должен быть протестирован в симулированных условиях по объективным критериям (подробнее в Главе 2, раздел «Симуляционные методики в России сегодня»).

Современная медицина немаловажна без постоянного обновления, внедрения новых технологий и методик, инновационных диагностических и лечебных подходов, модернизации технологического парка медицинского оборудования и инструментария. Все это требует проведения **инструктажа** и иных учебных мероприятий для врачей,

среднего и технического персонала, что наиболее эффективно и безопасно осуществляется с помощью симуляционных методик.

Вместе с тем, многие учреждения имеют индивидуальную специфику, чтят свои традиции, следуют принципам сформировавшихся в них медицинских школ. Новые сотрудники, пришедшие в ЛПУ из университета или из других больниц, должны быть ознакомлены с **особенностями** клинических протоколов, методик и порядков оказания медицинской помощи, принятых в данном ЛПУ, в том числе, с использованием фантомов, манекенов, симуляторов пациента.

Выпускники ВУЗов и молодые специалисты, закончившие ординатуру в других регионах страны, нередко имеют уровень подготовки, не соответствующий региональным или внутренним стандартам учреждения. Пробелы в их подготовке также необходимо выявлять, проводить их **объективную оценку** и оперативно устранять с помощью целевых симуляционных занятий, по программам, специально разработанным под решение конкретных практикоориентированных задач.

Отработка лапароскопии в клиническом симуляционном центре больницы Риггсхоспиталет, Дания

Источник: nasce.net.org/accredited-centres/cames



На регулярных больничных конференциях, а также в результате оперативного анализа внутрибольничных событий, изучения статистических показателей, например, уровня внутрибольничных инфекций, осложнений и летальности выявляются проблемы, требующие устранения. Большинство недостатков, обнаруженных в ходе проведенной внутренней или внешней экспертизой качества, сопряжено с человеческим фактором, и их профилактика и устранение неразрывно связаны с **совершенствованием профессионального уровня** сотрудников.

Процесс диагностики, лечения и реабилитации пациента в совре-

менной клинике – это комплексный, взаимосвязанный труд команды, состоящей из десятков специалистов, различных профессий, уровней образования и имеющих медицинские, технические и гуманитарные специальности. В ходе оказания медицинской помощи больной часто оказывается объектом деятельности множества людей, которые находятся в прямом и опосредованном информационном взаимодействии друг с другом. Разумеется, в ходе такой многофакторной командной работы неизбежны ошибки коммуникации. Многочисленные исследования, проведенные в России и за рубежом, доказывают, что в основе большинства предотвратимых

медицинских ошибок лежат дефекты коммуникации – как в ходе оказания медицинской помощи, так и в ходе трансфера, перевода больного от одного медработника к другому или между лечебно-диагностическими подразделениями. Введение в симуляционном центре ЛПУ **командных тренингов** для совершенствования взаимодействия и коммуникации среди медицинского персонала оказывает существенную роль в повышении качества и эффективности оказания медицинской помощи.

Приказом Минздрава России определена Концепция развития непрерывного медицинского и фармацевтического образования, которой предусмотрено «активное внедрение новых образовательных технологий, симуляционных и тренинговых классов, экспериментальных операционных, виртуальных ситуационных программ» (№926н от 21 ноября 2017 г.). Обучение в сторонних симуляционных центрах сопряжено со значительными финансовыми расходами и административными проблемами: оплатой обучения, командировочными расходами, отсутствием специалиста на рабочем месте, затруднениями в обеспечении бесперебойности работы его отделения. Тогда как организация симуляционных

курсов в стенах собственного учреждения повышает **доступность мероприятий НМО**, мотивирует персонал и положительно сказывается на нормализации рабочих графиков сотрудников и деятельности всех подразделений больницы.

Именно симуляционные методики позволяют эффективно, но без риска и стресса для участников повысить готовность персонала к **действиям при чрезвычайных ситуациях**, терактах, сбоях в подаче электроэнергии, пожарах и иных происшествиях. Проведение учений (симуляции) по отработке действий в чрезвычайных ситуациях является наилучшим методическим инструментом.

Одной из инновационных методик, объединяющей сферы медицинского обучения и практики, является **отработка предстоящих вмешательств** – их предварительный тренинг, своеобразная «репетиция» будущей операции. Данные компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, ультразвуковых и иных инструментальных исследований в цифровой форме в формате DICOM обрабатываются компьютером и на их основе создается виртуальная модель или файл для трехмерной печати. С их помощью

на виртуальном симуляторе можно отработать этапы внутрисосудистых интервенций, апробировать различные походы, доступы, варианты выполнения вмешательства. На 3D-принтере могут быть распечатаны модели черепа, суставов, отдельных органов, что позволит хирургам заранее обстоятельно обсудить варианты выполнения реконструктивной операции, примерить имплантируемые изделия, уточнить их размеры и форму. По сути, происходит слияние обучения и клинической практики.

Другим научно-практическим применением симуляционных технологий являются медицинские и фармакологические **исследования**, разработка медицинского оборудования, инструментов и приспособлений. По понятным причинам использование пациентов в качестве экспериментальной модели невозможно или крайне ограничено. При этом многие аспекты могут быть протестированы с помощью имитационных моделей: эргономику медоборудования и принадлежностей на манекене, соответствие имплантом форме распечатанных на 3D-принтере костях, манипуляционные свойства эндоскопических инструментов на фантомах органов брюшной полости и т. п.

Задачи клинического симуляционного центра

- Доклинический тренинг лиц, участвующих в оказании медпомощи
- Обучение новых сотрудников особенностям оказания медицинской помощи в данном ЛПУ
- Объективная оценка профессионального уровня
- Приведение квалификации в соответствие региональным и внутренним стандартам
- Устранение дефектов оказания медпомощи, выявленных экспертизой качества
- Освоение персоналом новых методик, протоколов, медтехники
- Тренинги командного взаимодействия
- Организация для сотрудников учебных мероприятий в рамках НМО
- Проведение учений по действиям персонала при чрезвычайных ситуациях
- Проведение симуляционных медицинских исследований, разработка и тестирование нового оборудования, инструментов и принадлежностей
- Отработка предстоящих операций на симулированной модели

Особенности клинического симуляционного центра

Следует подчеркнуть, что клинический симуляционный центр, несмотря на многие сходные черты, имеет ряд особенностей, отличающих его от подобных структур университета или колледжа.

Существенной особенностью КСЦ является контингент обучаемых – сложившийся **коллектив больницы**, ее действующие сотрудники: врачи и медсестры, технический персонал. Это накладывает определенный отпечаток на учебный процесс, а такие факторы, как различие в должностях и профессиональном статусе, деловой имидж и репутация, предшествующая квалификация и накопленный клинический опыт, а также сложившиеся в коллективе деловые и личные

взаимоотношения – все они должны учитываться организаторами тренингов. Зачастую сотрудники опасаются подобных мероприятий, стесняются, боятся показаться неловкими, неумелыми, неграмотными, рискуя «потерять лицо». Преподаватель, ведущий симуляционное занятие, должен своевременно распознать эти проблемы и попытаться их решить. Следует разъяснять универсальный, принятый во всем мире принцип конфиденциальности проводимых занятий. Обучаемые должны понимать, что «все что происходит в центре остается в центре». Участникам не разрешено обсуждать детали проводимого тренинга за пределами центра, с третьими лицами. В случае, если учебный процесс записывается на видео, такая видеозапись ведется исключительно в учебных целях и будет стерта после проведения обсуждения на дебрифинге.



фото: Горшков И.Д.

Учебно-симуляционная операционная
КСЦ больницы Сидарс-Синай, Лос-Анжелес, США

Большинство обучаемых, попадающих в КСЦ, уже являются врачами - **специалистами**, сформировавшимися в профессиональном плане личностями. Многие занимают ответственные должности, обладают высоким авторитетом.

Им бывает не так-то просто «снизойти» до уровня младших коллег, прислушаться к их мнению, а уж тем более выполнить их рекомендации. И совсем нелегко сотруднику, находящемуся ниже на ступени служебной иерархии выступить наперекор коллеге, занимающему вышестоящую, руководящую должность. Однако одной из задач командных тренингов является преодоление этого психологического барьера, выработка способности в нужный момент прервать старшего коллегу, обратить его внимание на проблему, ускользнувшую от него. Каждому необходимо понять и прочувствовать, что «your ego is not your amigo» – «ваше эго вам не друг». Медицинский коллектив должен научиться работать как единое целое, как команда,двигающаяся к одной, общей цели, а не как группа подчиненных во главе с руководителем.

С другой стороны, в современном крупном лечебном учреждении вследствие интенсификации процессов все чаще возникают ситуации, когда медицинскую помощь оказывают временные трудовые коллективы, команды профессионалов, созданные здесь и сейчас, для решения конкретной клинической задачи – в приемном покое, оперблоке, реанимационном отде-

лении. Сотрудники могут оказаться даже незнакомы друг другу, не быть осведомлены о профессиональных ролях каждого. Задача **командных тренингов** - научить мгновенно создавать эффективно функционирующие и безошибочно коммуницирующие группы медицинских профессионалов.

Еще одним важным отличием КСЦ является **практическая направленность** его деятельности. Задачи, которые призван решать центр, диктуются практикой, реальными осложнениями, конкретными примерами. Такая практикоориентированность повышает мотивацию к обучению у врачей и среднего медицинского персонала, дает зримыми результаты тренингов. Сотрудники, пришедшие на симуляционное занятие, еще вчера на рабочем месте сталкивались с проблемой, которая сегодня разбирается в центре. Приобретенные сегодня на тренинге знания и навыки могут уже завтра оказаться востребованными в реальной клинической ситуации.

Обучение в КСЦ связано с клиникой не только тематически, но и территориально, центр является структурным подразделением и расположен в том же здании или в одном из корпусов больницы. Это

обеспечивает возможность проведения занятий как Off-Site, так и In Situ – вне рабочего места, в симуляционном центре и на рабочем месте. В **занятии in situ**, как правило, принимают участие команды обучаемых в том же составе, что и в ходе выполнения повседневных трудовых функций – операционные, акушерские или реанимационные бригады, штатный персонал данного клинического подразделения. Знакомое им оборудование располагается на положенном месте, лекарства и инструменты размещены в привычном порядке – все это позволяет сосредоточиться на отработке ключевых моментов, не отвлекаясь на незнакомую обстановку, не затрачивая время на изучение неизвестных приборов. Обучение на рабочем месте имеет целый ряд очевидных плюсов, но не лишено определенных недостатков. Подробнее об этом виде симуляционного тренинга рассказывается в главе «Обучение in Situ».

Близость к клинике обуславливает еще один функционал КСЦ, который отсутствует в университетских центрах – возможность индивидуализации обучения под **конкретного пациента**, с учетом его анатомических и физиологических особенностей. Современные технологии позволяют не просто

Особенности клинического симуляционного центра

- Обучение ведется среди сотрудников сложившегося трудового коллектива клиники
- Обучаемые являются практикующими специалистами
- Практическая направленность. Центр решает прикладные задачи головного учреждения
- Тренинги на рабочем месте (симуляция in situ)
- Предоперационная отработка вмешательства на симуляционной модели конкретного пациента

осваивать некое хирургическое вмешательство или малоинвазивную процедуру, а отрабатывать конкретную операцию, запланированную данному пациенту. Такая «генеральная репетиция» вмешательства возможна лишь при четком взаимодействии подразделений клиники – диагностического, симуляционного и операционного. На основе данных инструментальных исследований строится виртуальная или физическая модель органов, специфичная конкретному больному, на которой хирург может апробировать различные варианты выполнения предстоящего вмешательства и выбрать оптимальный.

Структура клинического симуляционного центра

Организационная структура, планировка, оснащение и штатное расписание клинического симуляционного центра определяется возложенными на него функциями, учебными целями и контингентом обучаемых. В зависимости от учебной программы и интенсивности учебного процесса разрабатывается концепция и предварительная планировка – в одном случае это может быть небольшое подразделение, состоящее всего из нескольких комнат для выполнения практических тренингов, в другом – целый блок помещений площадью несколько тысяч квадратных метров, имитирующих многопрофильную клинику.

Групповые занятия по отработке базовых навыков, подобно сердечно-легочной реанимации, неотложной помощи, десмургии, отдельным сестринским манипуляциям не предъявляют особых требований к учебному помещению – оно должно быть достаточно просторным, комфортно вмещать группу как в ходе вводной части, так и во время выполнения практических заданий. В этой комнате желательно предусмотреть объемные стеллажные шкафы для хранения манекенов,

торсов, иных симуляционных принадлежностей и расходных материалов. Наличие крупногабаритного монитора, электронной доски или слайд-проектора окажет существенную помощь для вводного инструктажа и подачи теоретического материала. Помимо наличия освещения и стандартной сети электропитания для подключения некоторых тренажеров может потребоваться наличие интернета, предпочтительнее проводного, так как беспроводные сети могут работать нестабильно или создавать помехи другим приборам. Подобным же образом организуется симуляционные лаборатории для тренингов мануальных навыков, однако для них требуются залы меньшей площади, поскольку такие занятия более индивидуализированы и численность ученых групп меньше.

Помещения для отработки ухода за больными целесообразно организовывать подобно больничным палатам, где такой уход будет осуществляться. Имитация рабочего места с кроватями, больничной мебелью, разводкой медицинских газов и иными реалистичными медицинскими компонентами повышает

реалистичность учебного процесса и достоверность всего тренинга, положительно сказываясь на результатах учебного процесса.

Еще большее значение имеет реалистичность имитации рабочей обстановки при проведении симуляционных клинических и командных тренингов – оказании неотложной медицинской помощи в противошоковой комнате, проведение интенсивной терапии в ПИТе, командное взаимодействие операционной бригады. Помимо реального медицинского оборудования и мебели помещение оснащается несколькими видеокамерами и микрофонами, подключенными к центральному серверу центра. Кроме собственно учебного помещения данный вид тренинга предполагает наличие еще двух комнат: операторской и дебрифинга. Первая располагается рядом с учебным помещением и отделена от него зеркальным окном с односторонней прозрачностью. В операторской размещено рабочее место для управления ходом занятия, компьютер, контролирующий физиологический статус робота-симулятора пациента, ауди- и видеооборудование. Важным компонентом оснащения комнаты для дебрифинга является видеомонитор, на котором преподаватель

демонстрирует ход проведенного занятия или его отдельные ключевые этапы (Дебрифинг – обязательный компонент клинического симуляционного занятия, в ходе которого участниками тренинга проводится анализ, разбор выполнения сценария).

Если предполагается одновременное проведение обучения большого числа курсантов, различного уровня подготовки, по разным медицинским специальностям, с междисциплинарными командными тренингами, то для решения таких многоплановых учебных задач создается симуляционная учебная больница («виртуальная клиника»). Это подразделение реалистично имитирует ключевые элементы лечебно-диагностической структуры многопрофильной больницы: приемный покой, противошоковую комнату, диагностическое отделение, предоперационную и послеоперационную палаты, операционный блок, родовой зал, реанимационное отделение, больничные палаты. Подобная реалистичная имитация клинического комплекса позволяет отрабатывать действия персонала по оказанию медицинской помощи в ходе больничной логистики – при поступлении пациента и переводе из одного подразделения в другое.

Еще одним возможным вариантом концепции планировочного решения может быть организация симуляционного центра без собственных учебных площадей – только организационно-методические помещения, сервисно-инженерная служба и склад для хранения симуляционного и медицинского учебного оборудования и расходных материалов. При этом все симуляционные занятия проводятся *in Situ*, на рабочем месте с использованием беспроводных роботов пациентов и мобильных систем для аудио-видеозаписи.

Хотелось бы отметить, что Российское общество симуляционного обучения в медицине, РОСОМЕД, накопило обширный практический опыт создания учебно-аккредитационных симуляционных центров.

Эксперты общества принимали участие в разработке концепции и планов большинства действующих на сегодняшний день центров России и ближнего зарубежья и всегда готовы прийти на помощь.

Таким образом, создание собственного учебно-аттестационного подразделения и его ключевого звена – клинического симуляционного центра: отвечает требованиям действующего законодательства; обеспечивает непрерывное профессиональное развитие сотрудников; снижает долю медицинских ошибок; повышает качество оказываемой медицинской помощи; поднимает авторитет лечебного учреждения; помогает взаимодействию с надзорными, следственными и страховыми органами.

Библиографический список

1. Горшков М.Д., Федоров А.В. Окупаемость виртуального обучения лапароскопии // Медицинское образование и профессиональное развитие 2011. – № 3. – С. 136-141.
2. Логвинов Ю. И. Методы и критерии проектирования профессиональных программ обучения в учебных центрах и успешная реализация в практике / Ю. И. Логвинов, Т. В. Филимонова // РОСМЕДОБР-РОСОМЕД-2018: сб. тр. межд. науч.-практич. конф. – М.: 2018.
3. Федоров А.В., Совцов С.А., Таривердиев М.Л., Горшков М.Д. Пути реализации образовательного симуляционного курса. М.: 2014. – 44 с.: ил.
4. Transitions of Care: The need for a more effective approach to continuing patient / The Joint Commission [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.jointcommission.org/assets/1/18/Hot_Topics_Transitions_of_Care.pdf (Дата обращения: 08.08.2019).



ГЛАВА 3. МЕДИЦИНСКОЕ СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Горшков М. Д.



Медицинское симуляционное обучение

*Прочитав – позабыл, объяснив – усвоил, сделал – запомнил
Конфуций, VI век до нашей эры.*

С помощью симуляционных методик происходит освоение и совершенствование технических (мануальных) и нетехнических (когнитивных, коммуникативных, командных и пр.) навыков и умений с целью предоставления возможности каждому обучающемуся выполнить профессиональную деятельность или ее элемент в соответствии с профессиональными стандартами и/или порядками (правилами) оказания медицинской помощи.

Дэвид Габа – патриарх симуляционного обучения, который одним из первых в мире начал использовать симуляцию в обучении врачей в Стэнфорде, дал более подробное определение этого термина, согласно которому **симуляция** – это «техника (а не технология), которая позволяет заместить или обогатить практический опыт обучаемого с помощью искусственно созданной ситуации, которая отражает и воспроизводит проблемы, имеющие место в реальном мире, в полностью интерактивной манере»

(Д.Габа, 2004). Габа также доказывал необходимость планирования в организации образовательного процесса; он акцентировал внимание на том, что ключевой проблемой симуляции являются вопросы обучения – дидактические походы, учебный контент, система оценки, а не симуляционные технологии, используемые в ходе тренинга.

РОСОМЕД дает следующее определение: **Симуляционной** называется методика, где пациент, его части тела, органы, физиологические процессы или этапы оказания медицинской помощи заменяются симуляционной моделью – фантомом, манекеном, тренажером или системой виртуальной реальности, обеспечивая проведение обучения, исследования или оценивания без риска для больного.

Симуляционное обучение должно проводиться подготовленным и, желательно, сертифицированными штатными специалистами (СМСО – специалист медицинского симуляционного обучения, пре-

подавателями-тренерами, учебными мастерами), которые совместно с практикующими клиницистами, выступающими в роли заказчиков-экспертов создают и накапливают базу данных клинических симуляционных сценариев, ведут методическую работу, а также взаимодействуют с техническим персоналом. Программисты, техники, инженеры, в свою очередь, поддерживают в рабочем и безопасном состоянии средства обучения: программное обеспечение, компьютеры, тренажеры, симуляторы, фантомы, модели и профессиональное оборудование, формируя инженерно-техническую систему симуляционного центра.

В подобном внедрении симуляционных тренингов для целенаправленной профессиональной подготовки медицинских кадров заинтересованы все **участники** системы здравоохранения: сами медики и их пациенты, а также работодатели, правительство и население в целом.

Медицинские работники, особенно молодые специалисты, только что приступившие к профессиональной деятельности, демонстрируют высокую мотивацию в ходе эффективного и безопасного симуляционного обучения, которое обе-

спечивает им быстрое вхождение в профессию с наименьшими психологическими издержками. Таким образом, создание в клинике симуляционного центра и внедрение в профессиональную деятельность регулярных тренингов является существенным мотивирующим фактором для всего персонала.

Второй участник данного процесса – **работодатель** (ЛПУ) – заинтересован в улучшении объективных целевых клинических и финансовых показателей, а также имиджа учреждения, его формального и неформального авторитета в медицинском сообществе и пациентов. И то и другое напрямую связано со снижением осложнений, вызванных профессиональными ошибками, служебных разбирательств и судебных дел, что определяется профессионализмом коллектива.

Наконец, **государство**, правительство и Минздрав заинтересованы в подобной деятельности, поскольку за счёт целенаправленного, практико-ориентированного, безопасного обучения действующих кадров здравоохранения, повышается качество и эффективность оказания медицинской помощи, достигаются целевые значения национальных проектов, улучшается здоровье населения страны.

Принципы медицинского симуляционного обучения

*Теория без практики мертва, практика без теории слепа
Суворов А. В. (1730-1800).*

Основной принцип и главное преимущество медицинского симуляционного обучения – проведение учебного процесса без участия пациента. Это позволяет предварительно, уже на доклиническом этапе **без риска для больного** освоить многие практические манипуляции и нетехнические навыки, что в дальнейшем обеспечивает более эффективное обучение в клинике, без стресса, с меньшим числом ошибок.

Следующим особенностью МСО является тот факт, что все ученики – взрослые люди, поэтому оно должно базироваться на принципах не педагогики, а **андрагогики**, «обучения взрослых». Американский ученый Малкольм Ноулз (Malcolm Knowls) обосновал принципиальные отличия между обучением взрослых и детей и заложил основы андрагогики. Ребенок попадает на занятие с минимальным собственным опытом и стремится любыми средствами заполнить эту пустоту. Взрослый учащийся уже имеет багаж жизненного опыта и

знаний, который влияет на восприятие любой новой информации. Мотивация детей естественна, а взрослых – детерминирована, они должны быть мотивированы к занятию, четко представлять себе его конечную цель (овладение специальностью, высокий профессионализм, безопасность собственных действий, результативность и эффективность труда и пр.). В результате своих исследований Ноулз в 1967 году сформулировал шесть постулатов андрагогики:

- Цель: взрослый должен видеть конечную цель обучения.
- Исходный базис: опыт (в том числе и ошибочный) является основой обучения.
- Самоконтроль: принятие решений по планированию, оценке и тактике учебного процесса повышает его результативность.
- Конкретика и актуальность: наиболее эффективны занятия, имеющие прямое отношение к сегодняшней деятельности, конкретные цели привлекательнее абстрактных.

- Интрига: детектив интереснее справочника, решение проблемы увлекает сильнее зубрежки.
- Мотивация: внутренние мотиваторы сильнее внешнего давления.
(Knowls, 1967, в модиф.)
- Использование в учебном и оценочном процессе валидированных методик, технологий, аппаратуры.
- Объективность и полнота тестирования (аккредитации) на соответствие критериям утвержденных стандартов (регламентов), снижение субъективного фактора экзаменатора.

Для правильного функционирования симуляционного обучения необходимо соблюдение следующих **принципов** эффективности симуляционного обучения и оценки:

- Интеграция симуляции в действующую систему профессиональной подготовки.
 - Упор на законодательную базу, в которой содержится нормативы о допуске к работе (обучению) с пациентами, а также перечень обязательных практических навыков. Нормой должен стать допуск к лечению пациентов (клиническому обучению) лиц, прошедших тестирование (аккредитацию) с помощью симуляционных методик.
 - Интенсивная организация учебного процесса, модульное построение программы имитационного обучения и возможности для одновременного обучения разных категорий медицинского персонала (по виду и по специальности).
 - Единая, общепринятая система оценки результатов симуляционного обучения для всех организаторов, использующих данные симуляционные методики.
 - Наличие системы государственного учета результатов прохождения соответствующих модулей имитационного обучения специалистами (реестр специалистов).
 - Наличие системы подготовки и регулярной переподготовки персонала (преподавателей, инструкторов), обеспечивающего симуляционное обучение.
- Американский психолог, профессор Андерс Эрикссон в 1993 году опубликовал исследование, проведенное среди студентов Бер-

линской школы искусств по классу скрипки, получившее огромный резонанс среди экспертов по освоению практических навыков в различных областях. Его работа ставила под сомнение такие понятия, как прирожденные способности, талант, одаренность, выдвигая на передний план упорный труд, многолетние регулярные тренировки, нацеленные на конкретный результат. Американский ученый дал такому тренингу название «осознанная практика» (deliberate practice) и изложил **«Правило 10 тысяч часов»** – именно столько времени по его мнению необходимо посвятить практическим занятиям, чтобы стать истинным мастером своего дела. Автор и его последователи сформулировали основные **принципы осознанной практики** и неотъемлемые составляющие процесса эффективного тренинга:

- Повторы регулярно многократно.
- Сегментация, разделение сложного навыка на составные части, концентрация усилий на их отработке по отдельности.
- Нарастание уровня заданий от простого к сложному.
- Немедленная обратная связь (оценка) для корректировки исполнения.

Хотелось бы подчеркнуть важность последнего пункта о необходимости проведения оценки манипуляции сразу же после ее выполнения – устно преподавателем или программно-аппаратными средствами тренажера/манекена в автоматическом режиме. Только при наличии такой немедленной обратной связи курсант видит собственное продвижение по учебной траектории навстречу поставленной цели.

Кроме того, при самостоятельных занятиях без периодического контроля и оценки возможна выработка ложного навыка и закрепление неправильного варианта выполнения, что в дальнейшем с большим трудом поддается корректировке. Как известно, переучивать всегда труднее, чем изначально обучить правильно, технично, эргономично, поэтому древнюю поговорку можно дополнить следующим образом:

**Repetitio est mater studiorum.
Repetitio propria est mater artes.**

*Повторение – мать учения.
Правильное повторение –
мать мастерства.*

Оценка эффективности симуляционного занятия

Если нечто нельзя измерить, то и улучшить это нельзя!
Уильям Томсон, лорд Кельвин (1824-1907).

Одна из важных особенностей медицинского симуляционного обучения является его ориентированность на достижение профессионального уровня (proficiency-targeted learning). В традиционном учебном курсе четко прописаны учебные часы и за их рамки можно выходить лишь в ходе самоподготовки. Симуляционный курс по сути целиком состоит из самоподготовки, курсант нацелен на достижение заданного уровня, не ориентируясь на количество затраченных учебных часов. Этот уровень определяется с помощью чек-листа, либо заранее определенными целевыми значениями времени и точности выполнения упражнения либо иных объективных компетентностных показателей.

Как правило, по окончании занятия преподаватель может сразу же субъективно судить, насколько удачно оно прошло. Однако симуляционные методики достаточно сложны и дорогостоящи, чтобы всякий раз полагаться на самооценку - здесь необходимо более

точное измерение эффективности проведенного учебного курса.

Самым простым вариантом является использование форм обратной связи (анкет), которые обучаемые заполняют по окончании занятия. В них, как правило, даются вопросы закрытого типа, по которым преподаватель может оценить свою работу в рамках структуры опросника.

Помимо мнения обучающихся, существенная роль отводится также и другим вариантам оценки эффективности проведенного обучения. Следующим логичным этапом является тестирование достигнутого практического мастерства курсантов, которое может быть выполнено экзаменатором субъективно, «на глазок» или объективно, с помощью чек-листов, структурированных систем оценки и компьютерных программ, регистрирующих как отдельные параметры моторики движений (траекторию, тремор, скорость), так и достигнутые результаты (кровопотеря, надеж-

ность хирургического узла, герметичность анастомоза).

Одной из самых распространенных методик, обобщающих подход к оценке учебных программ является «Четырехуровневая модель Киркпатрика» (Donald Kirkpatrick, 1959), в соответствии с которой выделяют следующие уровни эффективности проведенного обучения:

Уровень 1 – Реакция. Впечатления обучаемых, анкетирование (субъективная оценка обучаемым);

Уровень 2 – Обучение. Рост теоретического и практического уровня, определенный с помощью тестов,

чек-листов и иных методов оценивания (объективная оценка преподавателем);

Уровень 3 – Поведение. В результате занятия происходят изменения в поведении, полученные знания и навыки применяются на практике (оценка руководителем, работодателем, коллегами);

Уровень 4 – Результат. В результате изменений поведения происходят позитивные сдвиги в результатах труда, измеряемые статистическими показателями и иными объективными способами (оценка обществом, государством).

Модель оценки эффективности обучения – «Пирамида Киркпатрика»

Пирамида Джосера,
Египет, XVII век до н.э.

Results (Результат): улучшение показателей медицинской помощи

Behavior (Поведение):
выполнение диагностических и лечебных манипуляций на более высоком уровне

Learning (Обучение):
совершенствование практических навыков и умений курсантов

Reaction (Реакция):
субъективная оценка пользы от обучения

Преимущества симуляционных методик

*Не исправляя ошибку совершаешь сразу две!
Конфуций, VI век до н.э.*

Обучение с применением симуляционных технологий не может заменить традиционные формы практического обучения в клинике. Однако целый ряд практических и нетехнических навыков и умений целесообразнее и эффективнее осваивать не у постели больного или операционного стола, а на доклиническом этапе, в симуляционной среде. Внедрение такой комбинированной модели позволяет повысить эффективность всего учебного процесса в целом.

Симуляционное, а особенно виртуальное, реализованное с помощью компьютера и программно-аппаратных устройств, обучение имеет целый ряд **преимуществ**.

Знания и практический опыт приобретаются в безопасной для обучающегося и пациента среде. Больной не страдает от неумелых действий неопытного медика, а тот, в свою очередь, защищен от возможных внешних угроз – инфекций, повреждений, агрессивного поведения пациентов и их

родственников, стресса и иных психологических последствий своих неумелых действий.

Несмотря на отсутствие риска и ассоциированного с ним стресса, имитация клинических ситуаций является высоко эмоциональной и эмпатичной, приобретенные навыки и опыт глубоко и надолго впечатывается в память.

Учебная среда стандартизированная и воспроизводимая, что крайне важно для составления общенациональных программ, курсов, рекомендаций.

Учебный процесс полностью контролируем преподавателем и/или обучающимся. Управление может быть частично или полностью делегировано обучающемуся: темп, интенсивность, объем, глубину, направление, время, а иногда и место тренинга он может выбрать для себя сам, независимо от часов работы клиники, кафедры или преподавателя (индивидуальная траектория обучения).

Центр внимания учебного процесса смещается с преподавателя на обучающегося (learner-centered education), что положительно мотивирует последнего и, в свою очередь, побуждает к активному участию в учебном процессе – в такой модели обучения невозможно пассивно отсиживать часы на лекциях или безучастно «держатъ крючки» в операционной, переходя с курса на курс, из клиники в клинику.

Число повторов манипуляции или подходов к решению клинических задач не ограничено. Таким образом, ординатор многократно отрабатывает сложную манипуляцию в соответствии с принципом «Осознанной практики» (Deliberate Practice), подобно тому, как хоккеист отрабатывает бросок, а музыкант играет гаммы, совершенствуя свою технику.

Обучение с помощью СВР ведется согласно «Модели экспериментального обучения» Дэвида Кольба (Experimental Learning Model, David Kolb, 1984), что более эффективно для усвоения учебного материала, нежели чтение учебников или прослушивание лекций.

Выбор клинических ситуаций, вариантов анатомии, тяжести патологических состояний не лимити-

рованы, и они могут подбираться преподавателем в соответствии с учебными целями – с помощью симуляционных виртуальных технологий без ограничений воспроизводятся разнообразные варианты анатомии, редко встречающиеся патологии и жизнеугрожающие состояния.

Использование симуляционного обучения позволяет создавать проблемно-ориентированный учебный процесс, где в качестве учебной задачи формулируется разрешение определенной ситуации – постановка диагноза, реанимация пострадавшего, удаление опухоли, повышение эффективности использования коечного фонда.

Обучение на виртуальном симуляторе обеспечивает рефлекссию учебного процесса, осмысления полученного в виртуальной реальности практического опыта – вспомнить, выявить и проанализировать свои действия, оценить продемонстрированные результаты и скорректировать дальнейший учебный процесс.

Оценка уровня практического мастерства или приобретенных знаний ведется на основе сочетания множества объективных параметров. Выбор параметров проис-

LAPSIM

ENDOSIM

ВИРТУАЛЬНЫЕ
ТРЕНАЖЕРЫ



ВИРТУМЕД
www.virtumed.ru

ходит на основании исследований и, прежде всего, путем сравнения с данными, продемонстрированными опытными хирургами. Такая оценка является не только объективной, но и валидной, надежной, и на ее основании можно судить об уровне подготовленности, который молодой специалист сможет показать в реальной ситуации.

Постоянная обратная связь с оценкой уровня знаний и умений позволяет строить прогрессию учебного процесса индивидуально, по достижении установленного уровня – Proficiency-Based-Progression. На тренинг отводится по факту ровно столько времени, сколько необходимо данному курсанту, не подгоняя его и не сравнивая с другими.

В свою очередь, привязка учебной траектории к результатам конкретного индивидуума и введение минимального порогового значения («проходного балла») позволяет гарантировать надлежащий уровень компетенции по завершении учебной программы в виртуальной реальности.

Обучение в виртуальной среде является преподаватель-замещающей технологией. Сегодня мы воспринимаем как должное, что

при чтении учебника или просмотре учебного фильма не требуется присутствие преподавателя и студент приходит на семинар уже с базовыми знаниями по теме заданного урока. А завтра нас не будет удивлять, что в клинику приходит студент, уже освоивший базовые навыки эндохирургии, аускультативные признаки патологии легких или азы сонографии пороков сердца с помощью виртуального тьютора. Преподаватель будет играть роль наставника, советника, эксперта.

Обучение в виртуальной среде возможно группами, причем количество участников и их географическая отдаленность не имеют значения. В этом случае возникают целые социальные сети, объединенные единой целью или решением единой учебной задачи (MUVE, Multi User Virtual Environment – Online Chat). Возникающий социальный компонент, социальные взаимоотношения помогают сообща находить ответы на сложные вопросы, участники могут делиться опытом, давать советы, рекомендации, оставлять отзывы, совместно участвовать в виртуальном командном тренинге. Возможно внедрение соревновательной составляющей.

Эксплуатационные расходы виртуальных учебных систем близки к нулю. Единоразово созданный клинический сценарий-программа может бесконечно много раз воспроизводиться и повторяться, не требуя замены искусственных кожных покровов, зубов, внутренних органов и иных расходных материалов.

В симуляционном центре обучающийся может сыграть роль, которую в жизни примерить на себя не получится – студент станет главным врачом, ординатор-хирург проведет эндоскопию, а анестезиолог выполнит ангиографическое исследование. Этими ролями легко меняться, что позволяет почувствовать себя на месте другого, обеспечит лучшее взаимопонимание членов медицинской бригады.

Симуляция дает дополнительные возможности не только в обучении, но и науке и практике – воспроизвести ситуацию для тестирования новых клинических методик или аппаратуры в безопасной симуляционной среде, оценить маршрутизацию пациентов, провести экспертизу клинического протокола, предварительно отработать операцию на виртуальной или физической 3D-модели реального пациента (репетиция предстоящего вмешательства).

Преимущества симуляционных методик

- Обучение без риска, в безопасной для пациента и ученика среде;
- Число повторов не ограничено;
- Имитация редких, экстренных и жизнеугрожающих состояний;
- Контролируемая, стандартизованная, воспроизводимая учебная среда;
- Объективность, валидность, надежность оценки практических и когнитивных навыков (умений);
- Обучаемый – в центре учебного процесса, он управляет индивидуальной кривой своего обучения;
- Эмоциональность сохраняется, но без создания стресса;
- Принцип осознанной практики;
- Модель экспериментального обучения;
- Проблемоориентированность;
- Обеспечивается рефлексия учебного процесса;
- Тренинг идет с увеличением сложности, по мере роста мастерства;
- Гарантия достижения установленного уровня навыков (умений);
- Преподаватель-замещающая технология;
- Возможно групповое, социальное обучение;
- Быстрая смена ролей;
- Применение не только в обучении и оценке, но и в медицинской практике, тестировании, испытаниях, исследованиях и экспертизе.

(Горшков М.Д., 2009, 2017)

Недостатки симуляционного обучения

Amicus Plato, sed magis amica veritas
Платон мне друг, но истина дороже
Аристотель IV век до н. э.

Помимо существенных плюсов, перечисленных выше, применение симуляционных методик имеет и определенные недостатки.

Первое, что бросается во внимание при организации симуляционного центра, это высокая стоимость симуляционного оборудования. Тренажеры, манекены, симуляторы являются продуктом сложных программных и инженерных решений, во многих из них используются высокотехнологичные компоненты и программы, изготовленные штучно, малыми тиражами. Все это ведет к

высокой стоимости их разработки и производства. При небольших размерах симуляционного центра или невысоком количестве обучающихся бывает экономически целесообразнее ограничиться низкорееалистичными фантомами. Даже с учетом дорогих расходных материалов это может оказаться эффективнее покупки виртуального симулятора, который будет потом часто простаивать. Иногда проще и дешевле слепить модель из пластилина или склеить из папье-маше, особенно если не предполагается многократного ее использования.

Операторская симуляционного центра наполнена многочисленным компьютерным, аудио- и видеооборудованием.

На фото: УВК Ментор Медикус Сечновского университета



фото: Горшков М.Д.

Другим недостатком является низкая реалистичность отдельных симуляторов. Само по себе отсутствие детального «жизненного» сходства не препятствует достижению учебных целей, если при этом обеспечена надлежащая дидактическая достоверность. Однако в ряде случаев нереалистичная имитация негативно влияет на учебный процесс - особенно, когда идет речь о тактильных ощущениях или отработке коммуникативных навыков. Кроме того, визуальное или тактильное несходство модели с реальным прототипом компрометирует уровень доверия преподавателей и студентов к данной методике, снижает эмоциональность восприятия. Обучающимся приходится себя убеждать «поверить» в достоверность тренинга и приобретенных навыков.

Работа с симуляторами требует определенной подготовки – необходимо пройти инструктаж, научиться работать на них, включать, выключать, редактировать сценарии, экспортировать результаты тестирования. Подобная активность далека от привычных профессиональных действий врачей, и для некоторых преподавателей работа в виртуальной среде оказывается слишком сложной, далекой от их реального мира.

Высокореалистичные роботы и виртуальные симуляторы представляют собой сложные программно-аппаратные устройства, требующее регулярного технического обслуживания, администрирования и ремонта.

Большинство симуляторов – инновационные изделия, появившиеся совсем недавно. Для многих из них мала доказательная база, их валидность недостаточно исследована, не всегда за их внедрением поспевает доказательство эффективности и достоверности их применения. Неумелое или неправильное использование симуляторов может привести к отработке ложных навыков и умений, что диктует необходимость валидации не только аппаратуры, но и методик симуляционного обучения и оценки.

Недостатки симуляционных методик обучения и оценки

- Высокая стоимость;
- Недостаточна реалистичность;
- Необходимо обучение преподавателей, инструкторов, тренеров;
- Требуется администрирование, техобслуживание и ремонт;
- Необходима валидация оборудования и учебных программ;

(Горшков М.Д., 2009, 2017)

Симуляционные методики в России сегодня

На протяжении текущего десятилетия применение симуляционных методик в системе подготовки медицинских кадров России растет экспоненциально. Еще совсем недавно медики применительно к своей профессии понимали лишь одно, негативное значение слова «симуляция», тематика практических фантомных тренингов ограничивалась отработкой сердечно-легочной реанимации и освоением инъекций, а в качестве учебных пособий ВУЗы довольствовались лишь пластмассовыми манекенами неотложной помощи да исколотыми до рваных прорех поролоновыми ягодицами. Любые высокотехнологичные виртуальные тренажеры и роботы-симуляторы пациента воспринимались недостижимыми, да и ненужными диковинками. Сегодня же эти технологии активно используются на всех этапах подготовки среднего медицинского персонала и врачей, фармацевтов и иных специалистов в сфере здравоохранения – от освоения базовых навыков до отработки сложных инновационных медицинских вмешательств. В связи с переходом медицинского образования на **федеральные государственные стандарты III поколения**

(ФГОС-III) произошла смена критерия качества подготовки с объема усвоенной теоретической информации на приобретенные компетенции и умение, готовность.

Законодательство, регламентирующее подготовку медицинских кадров, установило ее порядок, в частности, определяющий участие студентов и молодых специалистов в процессе осуществлении медицинской деятельности под контролем работников образовательных организаций (Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», федеральные государственные нормативные документы по подготовке специалистов на послевузовском этапе). Пациент в обязательном порядке должен быть проинформирован об участии обучающихся в оказании ему медицинской помощи – и он **вправе отказаться** от этого. Такое происходит все чаще и получить согласие пациента на присутствие и участие в манипуляции студентов и ординаторов становится все труднее, что не в последнюю очередь обуславливает рост доли симуляционного ком-

Семейство роботов-симуляторов CAE Healthcare



ХПС

Реальный
клинический опыт



Луна



ПедиаСим

в симулированной
среде!



айСтэн



Афина



Аполлон



Цезарь

Подробнее: www.virtumed.ru

Официальный эксклюзивный дилер CAE Healthcare
в России и странах СНГ компания ВИРТУМЕД



фото: СТЦ ЦПК работников здравоохранения, Омск

Проведение оценки практических навыков в смоделированных условиях

На фото: Симуляционно-тренинговый центр (СТЦ) Центра повышения квалификации работников здравоохранения, г. Омск

понента в практическом тренинге. Буквально менее десяти лет назад появились самые первые нормативные документы, касающиеся данного вида практической подготовки – в приказах Минздравсоцразвития РФ от 05.12.2011 за № 1475н и № 1476н «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования» было определено, что **обучающий симуляционный курс** для ординаторов должен составлять 108 академических часов (3 зачетные единицы), а для интернов - 72 академических часа (2 зачетные единицы). Однако реальное положение дел показало, что за истекшее десятилетие суммарная длительность

симуляционного тренинга существенно выросла – по факту в разы.

Кроме применения в учебном процессе с каждым годом нарастает доля использования симуляционных технологий в качестве **средства оценки**. Так, уже в 2007 году, 15 января Приказ № 30Н Минздравсоцразвития определил порядок допуска к участию в оказании медицинской помощи гражданам студентов высших и средних медицинских учебных заведений. Помимо всего прочего, обязательным условием прохождения сестринской практики по окончании третьего курса – то есть по сути участия в лечении граждан – является освоение практических манипуляций на фантомах

и успешное прохождение итогового **тестирования** мастерства. Это требование было вновь подтверждено Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 22 августа 2013 г. N 585н «Об утверждении порядка участия обучающихся по основным профессиональным образовательным программам и дополнительным профессиональным программам в оказании медицинской помощи гражданам и в фармацевтической деятельности». В нем, в частности, говорится, что допуск к участию в оказании медицинской помощи гражданам могут получить лишь те обучающиеся, которые уже имеют практические навыки оказания медицинской помощи, приобретенные на моделях (симуляторах) профессиональной и / или фармацевтической деятельности.

Но тестированием сестринских навыков использование имитационных методик для проверки уровня практического мастерства у студентов, ординаторов и врачей не ограничилось. Следующим ключевым законодательным актом, определившим в России развитие симуляционного обучения и оценки, стал приказ Министерства здравоохранения России № 334н от 2 июня 2016 г. «Об утверждении Положения об аккредитации специалистов», а также ряд последующих приказов, вносящих в него дополнения и изменения (№127н от 25 февраля 2016 г. «Сроки и этапы аккредитации», №352н от 06 июня 2016 г. «Порядок выдачи свидетельств»; № 974н от 20 декабря 2016 г. и № 234н от 19 мая 2017 г. «О внесении изменений в приказ 334н»; № 127н от 30 августа 2017 г.;

Аккредитационный экзамен ординаторов по неотложной помощи

На фото: Медицинский симуляционный центр Боткинской больницы, г. Москва



фото: Горшков М.Д.

№ 1043н от 22 декабря 2017 г.; № 192н от 26 апреля 2018 г.; № 898н от 21 декабря 2018 г.; № 326н от 24 мая 2019 г.). В них подробно разъясняется порядок проведения **аккредитации**, в том числе ее второго этапа, посвященного оценке практических навыков (умений) в стандартизированных симулированных условиях. Приказом оговаривается наличие не менее пяти станций, имитирующих различные клинические ситуации по каждой из аккредитуемых специальностей, на которых выпускники медицинских ВУЗов и факультетов должны продемонстрировать свое мастерство. Для обеспечения объективности оценки клинических умений оговорено использование стандартизированной системы оценки – чек-листа, содержащего несколько десятков вопросов закрытого типа (ответы «да-нет»).

Первичная аккредитация впервые состоялась в 2016 году, тогда ее прошли 8.808 выпускников фармацевтических, медико-профилактических, стоматологических и ряда других медицинских специальностей, предусматривающих 5-летнюю длительность обучения. В следующем, 2017 году к ним присоединились студенты, окончившие обучение по специальностям «Лечебное дело» и «Педиатрия»,

количество аккредитованных выросло в разы. Так, по данным Семеновой Т.В. (Директора Департамента медицинского образования и кадровой политики в здравоохранении Минздрава России на момент выступления) в 2018 году в первичной аккредитации приняло участие 36.372 студентов из 64 регионов России, уровень знаний, навыков и умений которых оценивали 4646 членов аккредитационных комиссий в 84 симуляционно-аккредитационных центрах.

Помимо процедуры оценки выпускников медицинских ВУЗов в ходе «Первичной аккредитации» упомянутыми выше приказами вводились понятия «Первичной специализированной аккредитации» и «Периодической аккредитации». Процедуру первичной специализированной

Первичная аккредитация выпускников 2018 года

- участвовало выпускников **36.372**
- регионов России **64**
- членов аккредитационных комиссий **4.646**
- медицинских симуляционно-аккредитационных центров **84**

аккредитации проходят специалисты, завершившие освоение программ подготовки кадров высшей квалификации и дополнительных профессиональных программ (профессиональной переподготовки), а также врачи, получившие образование в иностранных учебных заведениях. Она также проводится в три этапа и на втором этапе предполагает наличие не менее пяти экзаменационных станций, где в смоделированных условиях ведется объективная оценка уровня практических навыков и умений. Периодическая аккредитация адресована действующим кадрам здравоохранения, закрепляя тем самым принцип непрерывности совершенствования ими профессиональных знаний и навыков, а также постоянного повышения профессионального уровня и расширение квалификации.

В соответствии с паспортом приоритетного проекта «Новые кадры современного здравоохранения» к 2020 году 25% специалистов должны получить допуск к профессиональной деятельности через процедуру аккредитации, а в 2025 году эта система заработает в полную силу, охватывая 100% всех медицинских специалистов. В 2018 году в стране было обеспечено функционирование 97 аккредитационно-

Симуляционно-аккредитационные центры России

- в 2018 году планировалось обеспечить функционирование **97** медицинских аккредитационно-симуляционных центров (МАСЦ)
- в 2019 году количество МАСЦ-должно вырасти до **105**
- в 2025 году планируется довести количество МАСЦ до **114**

симуляционных центров, в 2019 г. их количество должно вырасти до 105, а к 2025-м будет доведено до 114. Разумеется, такие нововведения потребовали существенной финансовой поддержки, которая целевым образом была оказана Минздравом и Минобрнауки за прошедшие годы. Несмотря на то, что основная часть расходов по созданию и оснащению симуляционных центров была уже профинансирована, в 2019 и 2020 годах на расходы по дальнейшему внедрению процедуры аккредитации предусмотрено по 1,38 млрд. рублей ежегодно.

Важная роль отведена симуляционной методике оценки профессиональных компетенций и в ходе реализуемого в городе Москве

пилотного проекта «О присвоении статуса «Московский врач». Этот масштабный проект был запущен в 2017 году Департаментом здравоохранения города Москвы. Его целью было выявление лучших профессионалов среди медицинского сообщества на основе выработанных региональных профессиональных стандартов, более высоких, чем в целом по стране. Успешно прошедшие оценку своего профессионального уровня специалисты получают свидетельство о присвоении статуса «Московский врач», специальный нагрудный знак отличия и обязательную для московских медицинских организаций дополнительную ежемесячную выплату в размере 15 000 рублей (Постановления Правительства Москвы от 11 апреля 2017г. № 178-ПП «О реализации в городе Москве пилотного проекта «О присвоении статуса «Московский врач» и соответствующий ему приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 28.08.2017г. № 600).

Оценка профессиональной квалификации для присвоения статуса «Московский врач» проходит в два этапа – экзамен и портфолио. Структура экзамена построена по тому же принципу, что и проведе-

ние федеральной аккредитации: компьютерное тестирование по теоретическим вопросам; оценка профессиональных навыков с использованием симуляционного оборудования (тренажеров, манекенов) или привлечением стандартизированных пациентов; решение ситуационных задач. Основное отличие заключается в том, что московский проект был внедрен в практику на два года раньше, чем первичная специализированная аккредитация, а также представляет собой экзамен не только для выпускников ординатуры, но и для уже практикующих врачей.

Таким образом, в современной России уже сформировалась система учебно-аккредитационных подразделений, активно действующих в сфере практического обучения и объективной экспертизы профессиональной компетентности специалистов практического здравоохранения на основе симуляционных методик, включающая в себя более ста симуляционных центров высших учебных заведений и крупных леченых учреждений.

Люсина, робот-симулятор пациентки и роженицы

Уникальный робот-симулятор

Робот-симулятор **Люсина** выпускается в двух вариантах: пациентки и роженицы. Предназначен для симуляционного обучения диагностике и лечению неотложных состояний, терапевтических и гинекологических заболеваний, а также родовспоможению при нормальных и патологических родах.

Компьютерные модели физиологии и фармакологии робота-симулятора Люсина прошли валидацию, подтверждающую клинически корректный индивидуализированный отклик на манипуляции и введения лекарств во время выполнения клинических сценариев. Люсина (вариант роженица) представляет собой интегрированную систему из двух взаимосвязанных физиологических моделей – матери и плода: фармакотерапия, реанимационные мероприятия и иные действия курсантов, влияют как на состояние как матери, так и на статус ребенка, а изменение состояния плода (гипоксия и пр.), в свою очередь, оказывает влияние на жизненные показатели роженицы.



Библиографический список

1. Горшков М. Д. Виртуальные симуляторы: обзор, устройство и классификация // Виртуальные технологии в медицине. – № 1 (17), 2017
 2. Горшков М. Д., Никитенко А.И. Применение виртуальных симуляторов в обучении эндочирургов – обзор российского и мирового опыта // Виртуальные технологии в медицине. – №1 (1), 2009
 3. Свистунов А.А. Основные принципы и понятия симуляционного обучения / А. А. Свистунов [и др.] // Специалист медицинского симуляционного обучения / М. Д. Горшков; под ред. В. А. Кубышкина [и др.].— М.: РОСОМЕД. 2017.— Гл. 3.— С. 40-71.
 4. Ericsson A. K. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance / A. K. Ericsson et al. // *Psychological Review*.— 1993. — Vol. 100., № 3. – P. 363-406.
 5. Knowles M. S. The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development / M. S. Knowles et al. — Amsterdam: Elsevier, 2005. — P. 378.
 6. Miller G. E. The assessment of clinical skills/competence/performance / George E. Miller // *Academic Medicine*. – 1990. – P. 63-67.
 7. Peyton J. W. R. Teaching and Learning in Medical Practice / J. W. Rodney Peyton // London: Manticore Books. – 1998. – P. 216.
 8. Schulz R., Johnson A. C. Management of Hospitals and Health Services: Strategic Issues and Performance by Rockwell Schulz/ Rockwell Schulz, Alton Cornelius Johnson. – 3-е изд., перераб. и доп. – Washington, D.C. : Beard Books, 2003. – P. 314.
- Приказы Министерства здравоохранения Российской Федерации и иные нормативные документы (в обратном хронологическом порядке):
1. Приказ Минздрава России от 24 мая 2019 г. №326н «О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 июня 2016 г. N 334н «Об утверждении Положения об аккредитации специалистов»»
 2. Приказ Минздрава России от 21 декабря 2018 г. №898н «О внесении изменений в сроки и этапы аккредитации специалистов, а также категорий лиц, имеющих медицинское, фармацевтическое или иное образование и подлежащих аккредитации специалистов, утвержденные приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. N 1043н»
 3. Приказ Минздрава России от 26 апреля 2018 г. №192н «О внесении изменений в Положение об аккредитации специалистов, утвержденное приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 июня 2016 г. N 334н»
 4. Приказ Минздрава России от 22 декабря 2017 г. №1043н «Об утверждении сроков и этапов аккредитации специалистов, а также категорий лиц, имеющих медицинское, фармацевтическое или иное образование и подлежащих аккредитации специалистов»
 5. Приказ Минздрава России от 21 ноября 2017 г. №926н «Об утверждении Концепции развития непрерывного медицинского и фармацевтического

- образования в Российской Федерации на период до 2021 года»
6. Приказа Департамента здравоохранения города Москвы от 28 августа 2017 г. № 600 «О реализации постановления Правительства Москвы от 11 апреля 2017 г. № 178-ПП «О реализации в городе Москве пилотного проекта «О присвоении статуса «Московский врач»
 7. Приказ Минздрава России от 15 июня 2017 г. №328н «О внесении изменений в квалификационные требования к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки», утвержденные приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 8 октября 2015 г. N 707н»
 8. Приказ Минздрава России от 19 мая 2017 г. №234н «О внесении изменений в Положение об аккредитации специалистов, утвержденное приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 июня 2016 г. N 334н»
 9. Постановление Правительства Москвы от 11 апреля 2017 г. № 178-ПП «О реализации в городе Москве пилотного проекта «О присвоении статуса «Московский врач»
 10. Приказ Минздрава России от 20 декабря 2016 г. №974н «О внесении изменений в Положение об аккредитации специалистов, утвержденное приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 июня 2016 г. N 334н»
 11. Приказ Минздрава России от 6 июня 2016 г. №352н «Об утверждении порядка выдачи свидетельства об аккредитации специалиста, формы свидетельства об аккредитации специалиста и технических требований к нему»
 12. Приказ Минздрава России от 2 июня 2016 г. №334н «Об утверждении Положения об аккредитации специалистов»
 13. Приказ Минздрава России от 23 апреля 2013 г. № 240н «О порядке и сроках прохождения медицинскими работниками и фармацевтическими работниками аттестации для получения квалификационной категории»
 14. Приказ Минздравсоцразвития России от 15 января 2007 г. №30Н «Об утверждении порядка допуска студентов высших и средних медицинских учебных заведений к участию в оказании медицинской помощи гражданам»



A photograph showing two medical students in white lab coats and caps performing a procedure on a medical mannequin lying on a table. One student is adjusting a device on the mannequin's head, while the other is performing a procedure on its chest. The background includes a blue poster with text and a computer monitor.

ГЛАВА 4.

**ОРГАНИЗАЦИЯ
СИМУЛЯЦИОННОГО
ЗАНЯТИЯ**

Лопатин З. В.

Принципы построения симуляционных занятий

*Только самые мудрые и самые глупые не поддаются обучению
Конфуций, VI век до н.э.*

В практическом обучении симуляционные методики играют ведущую роль, при этом в основе построения занятия лежат учебные задачи, конечная цель проведения тренинга должна быть четко и кратко сформулирована. С введением в учебный процесс новых образовательных стандартов, в частности ФГОС-3, изменяются и подходы к обучению. Вектор медицинского образования и все формы образовательной деятельности - лекции, семинары, дистанционные модули и симуляционные занятия - направлены на формирование компетенций. Однако именно теоретическая база является первым этапом на пути к освоению всей матрицы компетенций специалиста, а полученные знания требуют дальнейшего подкрепления практическими умениями. Первый практический опыт «без стресса» от возможности развития осложнений из-за неправильного выполнения манипуляции, без риска для пациентов обучающийся получает именно с помощью симуляционных методик.

Практические занятия с использованием симуляционного оборудования направлены на освоение, расширение и закрепление учебных и профессиональных навыков (умений) на основе полученных теоретических знаний, на формирование профессиональных и общих компетенций, развитие самостоятельности учащихся, Они предполагают выполнение под руководством преподавателя одной или нескольких конкретных учебных задач, направленных на формирование практических умений, развитие навыков командной работы, коммуникативной компетентности, а также понимания области применения теории в клинике.

Компетенция – интегральная характеристика обучающегося, т.е. динамическая совокупность знаний, умений и навыков, способностей и личностных качеств, которую студент обязан продемонстрировать после завершения части или всей образовательной программы

Для создания оптимальных условий в зависимости от контингента и целей занятия учебная группа может включать от 3 до 15 человек.

Структура и оборудование для проведения занятия могут меняться в зависимости от контингента обучающихся и уровня подготовки, различны для студентов, проходящих практику, среднего медицинского персонала, ординаторов и врачей: чем выше базовый уровень владения навыками, тем больше следует уделять внимания деталям и тем более высокого уровня реалистичности требуется оборудование для занятий.

Например, для отработки оказания первой помощи и проведения СЛР не требуется робот-симулятор с детализированным клиническим кейсом с большим количеством результатов исследований и разнообразием патологий, в то время как для занятий с ординаторами по выработке клинического мышления или междисциплинарного командного тренинга такое оснащение необходимо.

Для освоения мануального навыка требуется многократное повторение его выполнения, соответственно, используемое оборудование должно быть не только

реалистичным, но и износоустойчивым. Обычно это тренажеры для отработки конкретных манипуляций, например, выполнения катетеризации периферических или центральных вен, спинальной пункции, интубации трахеи. Необходимо предусмотреть количество расходных материалов, расчет которых ведется от планируемого числа обучающихся и износостойкости сменных деталей. Использование дополнительного оборудования, например, инструментария, повышает степень реалистичности отработки навыков, а подключение контроллеров объективизирует оценку степени освоения навыка.



фото: Лопатин З.В.

Сердечно-легочная реанимация новорожденного



фото: Лопатин Э.В.

Симуляционное занятие по неотложной помощи. На фото здесь и далее: Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург

Формирование навыков командного взаимодействия, выработка алгоритмов действий и поиск решений в реалистичной среде помимо использования высокореалистичного симуляционного оборудования обеспечивается посредством имитации рабочей среды, использования медтехники, инструментария, клинической документации. Развитие клинического мышления, коммуникативных навыков достигается за счет мультидисциплинарного подхода и взаимодействия с

пациентом (стандартизованный пациент). Требуется детальная проработка клинического кейса с формированием истории болезни, результатами физикального осмотра, лабораторных и инструментальных исследований, а также максимально подробный инструктаж «пациента».

Комплексное формирование и оценка навыков клинического поведения, отработки выполнения отдельных манипуляций и сложных мануальных действий с обратной связью, нетехнических навыков возможны с использованием роботов-симуляторов высшего, VI класса реалистичности. Интерактивность обучения достигается за счет математического моделирования индивидуальных физиологических ответов на действие или бездействие обучающихся. Занятия целесообразно проводить в форме тренинга с последующим детальным разбором преподавателем. Наличие большого количества контроллеров позволяет проводить объективную оценку действий, что может использоваться при проведении аттестации. Требуется разработка клинического сценария с множественными исходами, в зависимости от возможных действий обучающихся.

Медицинские и учебные инструменты, аппаратура, принадлежности и расходные материалы для отработки клинического сценария



фото: Попатин З.В.

Ключевая роль в симуляционном занятии принадлежит СМСО (Специалисту медицинского симуляционного обучения), который осуществляет планирование занятия с учетом времени на инструктаж, практическую работу обучающихся и последующее обсуждение их действий. Немаловажным является совместное подведение итогов занятия. В процессе обсуждения занятия СМСО и обучающийся получают обратную связь, которая может послужить основой для дальнейшего совершенствования образовательного процесса.

При подготовке к занятию преподавателю следует взаимодействовать с техническим персоналом, обученным работе с симуляцион-

ным оборудованием. Перед каждым занятием СМСО или техник проверяет исправность оборудования, заполняет системы имитации биологических жидкостей растворами, согласно тематике занятия готовит оснащение, расходные материалы, настраивает программное обеспечение, проводит краткий инструктаж обучающихся по использованию манекенов-тренажеров и роботов симуляторов. В течение занятия при необходимости техник осуществляет замену расходного материала, устраняет неисправности оборудования.

Структура симуляционного занятия

Тренинг – это процесс активного обучения, целью которого является закрепление знаний и освоение на их основе практических навыков и умений.

Основой, на которой строится тренинг, являются знания, поэтому его следует проводить после усвоения теоретического материала на лекциях и с помощью дистанционных технологий. **Структура** стандартного симуляционного тренинга включает в себя следующие разделы: на предварительном этапе практикоориентированное самостоятельное изучение или повторение теоретического материала по данной теме; оценка входного уровня знаний и практического уровня; собственно упражнения практикума с использованием симуляционных технологий для выполнения практических упражнений или клинических сценариев, формативная оценка выполнения (чек-лист, компьютерный анализ результатов или разбор занятия совместно с

преподавателем на дебрифинге), итоговое тестирование и завершающая обратная связь с помощью которых курсанты делятся впечатлениями о занятии и работе преподавателя. Разумеется, не каждое симуляционное занятие должно включать все перечисленные выше составляющие.

Для повышения эффективности занятия следует использовать ряд простых приемов:

- не давать на утренних часах сложные задания или темы;
- чередовать практическую часть с беседой, дискуссией, небольшими теоретическими занятиями, демонстрацией видео;
- регулярно, точно по часам устраивать перерывы и/или смену тренажеров, классов;
- после обеденной паузы ставить практическую, а не теоретическую часть занятия.

Структура симуляционного занятия

- изучение или повтор теории по теме занятия
- входной контроль знаний, практического уровня
- симуляционный практикум
- формативная оценка или дебрифинг
- итоговое тестирование
- обратная связь, оценка занятия

Входной контроль и брифинг

Перед тренингом обучающийся самостоятельно готовится по теме предстоящего практического занятия, используя рекомендованную литературу, мультимедийные материалы, лекции и т.д. Соответственно, наличие теоретических знаний – основа для отработки практических навыков. При недостаточной подготовке тренинг будет малоэффективен.

Входной контроль позволяет определить уровень знаний аудитории в целом, что дает возможность преподавателю акцентировать внимание на наиболее проблемных моментах.

В связи с этим входной контроль лучше проводить предварительно и дистанционно. Если по результатам входного контроля уровень знаний обучающихся недостаточный, занятие дополняют лекционным материалом по разделам, вызвавшим затруднение при самостоятельной подготовке, с последующим проведением контроля теоретических знаний. Однако в таком случае сокращается время на практическую работу обучающегося.

Тестовые задания должны быть максимально практикоориентированы, содержать ключевые вопросы и соответствовать тематике занятия. Целесообразно использовать аналогичные вопросы из базы данных для проведения промежуточного или итогового тестирования по дисциплине. Тест формируется рандомно из базы вопросов к каждому занятию, для чего общую базу следует разделить на директории по каждому занятию. От количества вопросов в базе данных зависит количество попыток и вопросов в тесте (рекомендуемое количество вопросов – 10-20). Чем больше вопросов содержится в базе данных, тем более разнообразными будут варианты теста, что снижает вероятность «угадывания» правильного ответа. Например, при наличии 25 вопросов в базе возможна одна попытка решения теста из 10 вопросов, 50 вопросов – две попытки для теста из 10-20 вопросов и т.д. По усмотрению преподавателя возможна принудительная задержка между попытками.

Каждый вопрос должен содержать краткое задание (описание клини-

ческой ситуации) с одним правильным и, как правило, четырьмя отвлекающими ответами. Время на выполнение теста рассчитывается исходя из количества вопросов в тесте. На каждый вопрос отводится от 30 до 60 секунд, в зависимости от сложности темы и насыщенности вопросов. При составлении теста важно, чтобы вопросы были максимально равнозначными по сложности, так как не все тестовые программы позволяют использовать различное время, коэффициенты и присваивать категории сложности отдельным вопросам.

При ограниченном количестве вопросов не рекомендуется предоставлять их в открытом доступе, поскольку обучающиеся будут учить тесты и входной контроль потеряет свой смысл. Преподаватель может учитывать результаты входного контроля для оценки знаний, однако это не является объективной оценкой умений и навыков. С другой стороны, при большом количестве вопросов и их произвольном чередовании попытка заучить вопросы приведет, фактически, к усвоению материала. Поэтому при наличии интерактивной онлайн системы обучения и контроля такой метод является предпочтительным - он удобен как курсантам (пройти тестирование в удобное время),

так и персоналу центра (не отнимает время на входной контроль).

Таким образом, использование дистанционного тестового контроля мотивирует обучающегося на более качественную самостоятельную подготовку, является инструментом предварительной оценки их знаний и на основе понимания «слабых» сторон позволяет скорректировать программу занятия.

Брифинг проводится в начале занятия и включает в себя:

- информацию о ходе занятия и его компонентах: брифинг, тренинг, дебрифинг;
- изложение целей и учебных задач занятия;
- обсуждение теоретических аспектов темы тренинга (важно выбрать только одну проблему, которой посвящен тренинг);
- информация о расположении аппаратуры, инструментов и расходных материалов;
- разъяснение основных принципов работы и технических возможностей симуляционного и медицинского оборудования;
- инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратами;
- разъяснение политики конфиденциальности.

Структура симуляционного занятия

Сценарий и вид тренинга может быть самым разнообразным и зависит, в первую очередь, от дидактических целей и используемого оборудования. Так, отработка клинических сценариев требует наличия высокореалистичного симулятора V-VI уровня, в то время как для отработки отдельных практических (технических) навыков, например, регистрации и интерпретации ЭКГ - достаточно электронного генератора ритмов ЭКГ. Эндохирургические вмешательства отрабатываются и тестируются на виртуальных тренажерах-симуляторах. Объектом командного тренинга являются когнитивные, нетехнические навыки членов рабочего коллектива, а индивидуальный тренинг сконцентрирован на отработке технических навыков.

Для каждого отдельно взятого технического навыка существуют специализированные тренажеры. Но каким бы ни был тренинг, суть его заключается в самостоятельном выполнении всех манипуляций и прямом, непосредственном взаимодействии обучаемого с учебными пособиями, зачастую без вмешательства преподавателя.

Условно исходя из учебных целей, тренинги подразделяют на следующие виды:

- Тренинг технических навыков.
- Клинический сценарий.
- Коммуникативные навыки.
- Командный тренинг.
- Междисциплинарный тренинг.

Тренинг технических навыков

После брифинга преподаватель демонстрирует эталонное исполнение навыка с пояснениями, затем идет повтор без пояснений, после чего предлагается самостоятельно выполнить задание. В ходе тренинга технических навыков (Skills Training) используются

В ходе симуляционного тренинга используются имитационные медикаменты



Фото: Попатин З.В.

тренажеры различного класса реалистичности, например, рука для отработки внутривенных инъекций, тренажер эндоскопического шва, виртуальный лапароскопический симулятор. Количество обучающихся в группе зависит от сложности выполнения навыка, технических возможностей (количества манекенов), индивидуальных методических подходов преподавателя, однако не должно превышать 10-15 человек. Видеозапись такого занятия может не производиться.

Клинический сценарий

При проведении тренинга по отработке действий в определенной клинической ситуации следует учитывать ряд обстоятельств, которые встречаются в практике врача и обуславливают траекторию сценария. Такое занятие может быть как индивидуальным (например, внебольничное проведение реанимационных мероприятий пострадавшему), так и групповым (проведение реанимационных мероприятий персоналом отделения больницы).

В отличие от командного тренинга при групповом варианте занятия в число учебных целей не входит отработка нетехнических навыков (командное взаимодействие, лидерство, стрессоустойчивость и

т.п.). Другие участники группы лишь помогают основному исполнителю, и при повторном выполнении задания они могут меняться ролями.

Занятие может проводиться на симуляционном оборудовании различного класса реалистичности - от простейших фантомов-торсов для отработки СЛР до роботов-симуляторов пациента VI класса. Выбор оборудования обуславливается учебными целями. Видеозапись такого занятия должна осуществляться с помощью специальных программно-аппаратных комплексов, позволяющих синхронизировать несколько видеосигналов, пометки преподавателя/СМСО, мониторируемые физиологические параметры и в ходе дебрифинга параллельно выводить всю эту информацию из любого момента тренинга.

Коммуникативные навыки

Общение врача с пациентом, их взаимная коммуникация является важной составляющей оказания медицинской помощи на высоком уровне. Для отработки навыков общения, основанных на принципах деонтологии, умелого распроса пациента, коммуникации с больными и их родственниками в состоянии стресса, отравления, наркотического или алкогольного опьянения используются стандар-

тизированные пациенты (СП). Под этим термином подразумевается человек (актер), обученный изображать реального пациента в заданном патологическом состоянии. Он способен давать «правильные» (стандартные) ответы, имитировать девиации поведения, симулировать болезнь. Видеозапись такого тренинга крайне важна для дальнейшего обсуждения и оценки действий обучаемого.

Командный тренинг

В ходе проведения командного тренинга основной упор переносится на управление ресурсами в критической, кризисной ситуации (CRM - crisis resource management), осуществление командного взаимодействия, отработку так назы-

ваемых «нетехнических навыков». Количество обучающихся в команде зависит от условий сценария, как правило, это 3-4 человека.

На примере медицины критических состояний, определены следующие обстоятельства, отражающие характер работы в моделированной ситуации:

Плохо структурированные проблемы. Даже при наличии алгоритма действий при поступлении тяжелых пациентов иногда приходится принимать решение коллегиально. При этом состояние «моделированного пациента» связано с предыдущими решениями и действиями, что определяет исходы клинического сценария.

Симуляционное занятие по командному взаимодействию



фото. Лопатин З.В.



Наблюдение за симуляционным занятием через окно односторонней прозрачности

фото: Лопатин З.В.

Динамически меняющаяся обстановка. Необходимо предсказать возможные пути развития ситуации при формировании клинического кейса с множественными исходами. Динамика зависит от действий обучающихся и реакции «пациента» согласно клиническому симуляционному сценарию.

Конкурирующие задачи. Множество задач при управлении ситуацией может конкурировать между собой. Например, выбор приоритетов при обследовании или лечении.

Временной стресс. Сценарий ограничен по времени, присутствует постоянное давление. Обучающиеся должны максимально быстро отреагировать на ситуацию, чтобы процесс принятия решения и проведения неотложных лечебных мероприятий занимал минимум времени.

Взаимовлияние решений. Большая часть решений и действий выполняется последовательно – шаг за шагом. Каждый последующий шаг возможен только после реализации предыдущего этапа по алгоритму, в противном случае повышается риск развития неблагоприятного исхода.

Высокая ответственность. Ответственность высока, поскольку urgentные ситуации подразумевают тонкую грань между жизнью и смертью. Неблагоприятные исходы часто являются конечным результатом многих процессов, которые начинаются с безобидных пусковых событий. Любая инвазивная процедура может иметь серьезные осложнения, которые в некоторых случаях невозможно избежать.

Несколько игроков. Командный тренинг подразумевает участие

нескольких обучающихся. Каждый имеет определенные цели, способности и недостатки, которые проявляются в работе. В некоторых ситуациях именно коммуникативные навыки влияют на успешность решения поставленной задачи (взаимодействие с пациентом, внутри дежурной бригады, между другими членами команды).

Организационные правила. Определение лидера, ролей и соблюдение установленных и неуставленных правил работы в команде влияют на решения и действия в ходе тренинга. Организованная работа и сплоченность участников тренинга позволяет акцентировать внимание на клинической задаче, а не на внутренних отношениях между членами команды.

Оборудование для командного тренинга предполагает наличие разнообразного функционала для осуществления широкого спектра реалистичных медицинских и парамедицинских манипуляций: транспортировка, перевязка, перекладывание, реанимация, диагностика, лечение и пр. Симулятор должен взаимодействовать не только с медицинской аппаратурой, но и с другими симуляторами, составляя тем самым комплекс VII уровня реалистичности.

Неотъемлемой частью комплекта оборудования является система видеоменеджмента, позволяющая вести аудиовидеозапись с нескольких источников сигнала, а также с данных мониторинга, снабжать общий файл комментариями, фиксированными по времени, а в ходе дебрифинга выводить параллельно данные со всех видеокамер, мониторов слежения за физиологическим статусом и иных источников информации и видеосигналов любого момента занятия.

Междисциплинарный тренинг

Междисциплинарный тренинг является следующей ступенью отработки командного взаимодействия, когда в лечении пациента принимают участие одна или несколько команд специалистов различных медицинских дисциплин (анестезиологи, рентгенологи, хирурги, перфузиологи, бригада скорой медицинской помощи). Если в тренинге задействованы немедицинские специальности (спасатели МЧС, сотрудники полиции), его называют **межпрофессиональным**. У каждой специальности могут быть расхождения в протоколах действий в конкретной ситуации и эти противоречия в ходе учебного задания необходимо научиться разрешать.

Дебрифинг и обратная связь

Дебрифинг – анализ, разбор опыта, приобретенного участниками в ходе выполнения клинического симуляционного сценария (от англ. debriefing – обсуждение после выполнения задания).

Существует два основных подхода к проведению дебрифинга: 1) разбор занятия и анализ ошибок проводят обучающиеся под руководством дебрифера; 2) разбор занятия и обсуждение ошибок проводит дебрифер, привлекая к этому обучающихся.

В ходе дебрифинга выполняется ретроспективный анализ действий с помощью видеозаписи проведенного тренинга. Преподаватель является участником дискуссии и направляет участников с помощью вопросов, акцентируя внимание на ошибках и правильном выполнении действий в сложных ситуациях. По завершении дебрифинга подводят итоги работы и преподаватель оценивает обучающихся. Для проведения объективной оценки по результатам тренинга следует использовать подробный оценочный лист.

Оценочный лист – структурированный перечень действий, которые необходимо выполнить обучающемуся для достижения поставленных задач. Он состоит из трех частей: информации для обучающегося, информации для инструктора (СМСО) и собственно оценочный лист.

Информация для обучающегося может быть сформулирована в формате клинической задачи, требующей выполнения определенного алгоритма действий, или содержать непосредственно задание с пояснениями. При составлении задания важно избегать двусмысленности и абстрактности, чтобы обучающийся выполнил именно тот алгоритм, который прописан в оценочном листе.

Информация для преподавателя/СМСО содержит задание, предоставляемое обучающемуся, дополнительные вводные, которые могут потребоваться при выполнении задания, например, ответы на вопросы о состоянии пациента. Инструкция не должна содержать лишней информации, которая не предусмотрена алгоритмом задания, что-

бы не отвлекать преподавателя от процесса оценивания. Оценочный лист представляет собой пронумерованную таблицу с алгоритмом выполнения задания. Алгоритм содержит от 10 до 20 пунктов, которые обучающийся должен выполнять последовательно (или в отдельных случаях непоследовательно). Увеличение количества пунктов оценочного листа, с одной стороны, выявляет более детальные ошибки, а с другой – может привести к снижению объективности со стороны преподавателя, так как оценить большое количество параметров за время выполнения задания очень трудно и требует дополнительной подготовки. Каждому пункту возможно присвоение коэффициента сложности или важности определенных действий от 0,1 до 1, где более сложные и/или значимые действия оцениваются в единицу, а менее – соответствующим коэффициентом менее единицы. При невыполнении или выполнении действий, которые могут привести к неблагоприятному исходу, оценка далее может не проводиться, т.к. достигнут критический момент (точка «невозврата»).

Оценка отдельных действий может осуществляться в различной градации баллов от 0 до 10, от 0 до 5, от 0 до 2. При этом баллы могут

быть как штрафными, так и баллами поощрения. На данный момент для проведения процедуры аккредитации обучающихся применяется градация баллов поощрения от 0 до 2, где 0 – не выполнил, 1 – частично выполнил, 2 – выполнил полностью.

Использование электронных оценочных средств облегчает расчет и суммирование баллов по каждому алгоритму, анализ групповых результатов, составление отчетов и формирование баз данных.

И курсантам, и преподавателю необходимо обладать информацией о результатах проведенного тренинга, которую можно получить с помощью **обратной связи**. Обучающийся может получить копию своего чек-листа, а преподаватель – заполненную анкету обратной связи, которая на основании оценки удовлетворенности курсантов, их мнения о тех или иных аспектах проведенного тренинга служит для совершенствования и коррекции учебного занятия. Идеальная формула опросного листа: анонимное анкетирование по 5 ключевым вопросам с 5 вариантами закрытого ответа + пустое поле для произвольных комментариев.

Библиографический список

1. Габа Д. М., Фиш К. Дж., Хаугард С. К. Критические ситуации в анестезиологии / пер. с англ. М.: Медицина, 2000.
2. Пармели Д., Микаэльсен Л.К., Кук С., Хьюдс П.Д. Командное обучение (TBL): практическое руководство. Руководство АМЕЕ №65. // Сборник практических руководств для медицинских преподавателей / под. ред. З.З. Балкизова / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО; ФГОС З+). [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/97/91/9/188>
4. Ралл М., Габа Д., Говард С. и Дикман П., ред. Миллер Р. Моделирование пациентов. В кн.: Анестезия / Гл. ред. К.М. Лебединский; пер. с англ. З.А. Зарипова; ред. пер. В.В. Субботин, К.М. Лебединский. СПб.: Человек, 2015. Т.1, ч.1, гл.7. с. 103-165.
5. Рипп Е.Г., Цверова А.С., Тропин С.В. Создание стандартизованного клинического сценария // Симуляционное обучение по анестезиологии и реаниматологии / ред. В.В. Мороз, Е.А. Евдокимов; сост. М. Д. Горшков // М.: ГЭОТАР-Медиа, РОСОМЕД, 2014. — 264 с.: ил.
6. Свистунов А. А. Методы и принципы симуляционного обучения // Симуляционное обучение в медицине / под ред. А.А. Свистунова; сост. М.Д. Горшков / Издательство «Первого Московского государственного медицинского университета им. И.И. Сеченова». М., 2013 – 288 с., ил.
7. Gaba D. M. Simulation based training in anesthesia crisis resource management (ACRM): A decade of experience // D. Gaba et al. // Simulation Gaming. 2001. № 32. P.175 - 193.
8. Gaba D. M. Assessment of clinical performance during simulated crises using both technical and behavioral ratings // D. M. Gaba et al // Anesthesiology. 1998. № 89. P. 8-18.
9. Khan K. AMEE Guide 50: Simulation in Healthcare Education. Building a Simulation Programme: a Practical Guide/ K. Khan et al // AMEE. 2011.
10. Rall M., Gaba D.M. Human performance and patient safety // In Miller R.D. (ed): Miller's Anesthesia, 6th ed. Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
11. Salas E., Bowers C.A., Edens E. Improving Teamwork in Organizations – Applications of Resource Management Training. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum, 2001.
12. Salas E., Fowlkes J. E., Stout R.J. et al. Does CRM training improve teamwork skills in the cockpit? Two evaluation studies // Hum. Factors. 1999. N41. P.326-343.
13. Salas E., Rosen M.A., King H. Managing teams managing crises: Principles of teamwork to improve patient safety in the emergency room and beyond // Theoret Issues Ergonomics Sci. 2007. № 8. P. 381 - 394.
14. Yule S., Flin R., Maran N. et al. Surgeons' nontechnical skills in the operating room: Reliability testing of the NOTSS Behavior Rating System // World J. Surg. 2008. № 32. P. 548-556.

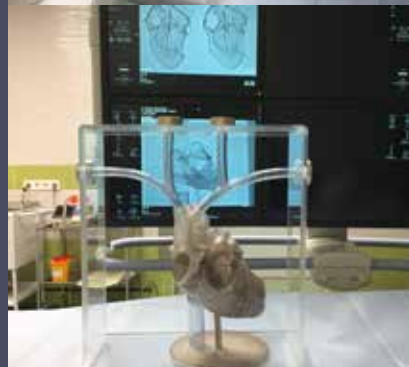


CorView 3DR, фантом интервенционных вмешательств на сердце и магистральных сосудах

- Предназначен для отработки технических, тактильных и практических навыков сердечно-сосудистого хирурга в области рентгенохирургии, аритмологии и интервенционной электрофизиологии.
- Реалистичная анатомия сердца и магистральных сосудов.
- Возможно имплантировать электроды.

Медкомплекс
+7 831 436-19-98

Сайт: medkompleks.com
Эл.почта: medkompleks@mail.ru





Источник: CAE Healthcare



ГЛАВА 5.

**ОТРАБОТКА
КОМАНДНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Зарипова З. А.

Тренинг командного взаимодействия

Мягкое побеждает твердое, слабое побеждает сильное

Лао-Цзы, VI век. до н. э.

Оказание медицинской помощи в современной многопрофильной клинике – продукт совместного труда людей, различающихся друг от друга интеллектом, образованием, профессионализмом, специализацией, скоростью реакции, остротой зрения, возрастом и полом. Все они абсолютно разные, зачастую незнакомы друг с другом, и многие из них впервые в жизни видят пациента. При этом они должны оказать ему необходимую медицинскую помощь – здесь и сейчас, быстро, качественно, эффективно. В ходе диагностики и лечения больной постоянно оказывается в руках различных специалистов, нередко выполняющих над ним несколько манипуляций одновременно, действуя при этом слаженно и сообща, по единому плану, стремясь к общей цели. К сожалению, такой процесс коммуникации и взаимодействия между людьми является наиболее **слабым звеном**, являющимся первопричиной большинства медицинских ошибок.

Американский орган аккредитации в здравоохранении, так называемая Совместная Комиссия (The Joint Commission), объединяющая более 21 000 американских больниц и иных организаций и программ сферы здравоохранения США, провела в 2009 году исследование по преемственности медицинской помощи (Transition of Care), в результате которого было установлено, что одной из первопричин предотвратимых медицинских ошибок является **проблема коммуникации** при переходе пациента от одного провайдера медицинской помощи к другому – от врача к сестре, от бригады скорой медицинской помощи к персоналу стационара, от команды приёмного отделения к лечащему врачу на клиническом отделении, а потом к семейному врачу поликлиники. Проблема изучалась на базе десяти американских лечебных учреждений, многие из которых являются флагманами мировой медицины: Клиника Мэйо в Рочестере, Пресвитерианский Госпиталь Нью-Йорка, Массачусетс Дженерал в Бостоне и Стэнфорд-

ский Госпиталь и Клиника в Пало Альто. Было установлено, что **80 процентов** серьезных медицинских ошибок связаны с непониманием между лицами, оказывающими медицинскую помощь пациенту, при переводе в другое подразделение или передаче «из рук в руки». В ходе этапа сбора данных было обнаружено, что 37 процентов таких трансферов содержали ошибки и угрожали безопасности пациента.

По результатам исследования были разработаны рекомендации по устранению предпосылок и конкретных причин неадекватной преемственности медицинской помощи, одним из пунктов которых стало «Стандартизированное обучение»: медицинские школы включают в свои учебные программы оценку рисков, сотрудничество, планирование ухода и обеспечение фармакотерапии; колледжи сестринского дела и образовательные программы для всех других дисциплин здравоохранения обеспечивают обучение принципам безопасного трансфера (перевода, передачи) пациента, рискам, связанным с трансфером и путям их устранения и предотвращения.

Организации, которые полностью реализовали эти решения, доби-

лись **52-процентного снижения** коммуникационных ошибок в ходе переводов пациентов. Введение в симуляционном центре ЛПУ командных мультидисциплинарных и междисциплинарных тренингов и учебных курсов для повышения качества коммуникации и взаимодействия среди врачей и среднего медицинского персонала позитивно сказывается на повышение качества и эффективности оказания медицинской помощи. Особенно эффективным оказывается проведение симуляционных занятий *in situ* (на рабочем месте) или на базе виртуальной клиники - симуляционного учебного госпиталя, в котором реалистично смитированы основные больничные подразделения: приемно-диагностическое отделение, оперблок, ПИТ, больничные палаты. Это позволяет проводить тренинги полного цикла, от момента прибытия машины скорой помощи до перевода в отделение, имитировать непростые, но реалистичные ситуации: остановка сердца у пациента в коридоре, роды в застрявшем лифте, пожар в операционной. Подробнее о тренинге на рабочем месте рассказывается в главе «Симуляция *in situ*».

Два слова о терминологии. Говоря об отработке командного взаимодействия принято различать

междисциплинарный и межпрофессиональный виды командного тренинга. **Междисциплинарный** тренинг предполагает обучение медицинской бригады, представляющих различные медицинские дисциплины (специальности): хирургия, анестезиология, рентгенология. Это может быть отработка командного взаимодействия операционной бригады, персонала эндоскопического кабинета или дежурной смены приемного отделения. **Межпрофессиональный** тренинг проводится в команде, члены которой имеют разные профессии – это могут быть не только медики, но и водители, пожарные, полицейские, инженерно-технический персонал.

Также хотелось бы подчеркнуть отличие между терминами «командный тренинг» («тренинг ко-

мандного взаимодействия») от «группового тренинга» («группового обучения»). В первом случае речь идет об отработке нетехнических навыков командного взаимодействия, необходимых для работы в команде - в трудовом коллективе, группе людей, объединенных для решения единой профессиональной задачи. Во втором – о методике группового обучения, в которой используется кооперативное, совместное решение учебной задачи, обсуждение темы в малых группах – временных коллективах, созданных для обучения.

В ходе тренинга необходимость точной коммуникации и эффективного взаимодействия познается наглядно.

Фото: Зарипова З. А.



Построение командного тренинга

Ключевые стадии построения междисциплинарного тренинга следующие (З. А. Зарипова, Н. С. Сляднева, 2016):

1. Оценка потребности. При наличии естественно или искусственно сформированной потребности в тренинге, при его практикоориентированной актуальности мотивационный фактор «пронизывает красной нитью» весь период занятия, что облегчает его проведение как для тренера, так и для участников. От потребности ведёт начало собственно программа занятия.

2. Постановка целей. Поставленные цели должны быть конкретными, специфичными для команды, реалистичными и достижимыми, измеримыми, ограниченными во времени. Ясность целей для членов команды и соответствие их ожиданиям также облегчает проведение тренинга. Нельзя формулировать множество целей – оптимальное их количество две-три. Погоня за достижением большого количества учебных целей может скомпрометировать весь учебный процесс.

3. Выбор методики проведения тренинга, опираясь на его ресурсное обеспечение, временной фактор и целевую аудиторию. При этом может использоваться образовательные, демонстративные, практико-ориентированные методики или их сочетание.

4. Разработка дизайна. В зависимости от времени и целевой аудитории тренер может либо сначала вовлечь участников в теорию командной работы, либо сразу дать на практике испытать последствия наличия/отсутствия командной работы с качественным дебрифингом. Важным является такой расчёт времени, который обеспечивает возможность повторного тренинга с учётом полученной обратной связи.

5. Подготовки команды. Цели и методы должны быть оговорены заранее со всеми заинтересованными лицами – от участников до руководства. При этом качество обучения необходимо постоянно мониторить, оценивать и адаптировать при необходимости под новые потребности.

6. **Оценка результативности** тренинга. Должны быть разработаны методы регулярной проверки результатов проведённого тренинга – как на индивидуальном уровне (влияние тренинга на выполнение функциональных обязанностей, профессиональный рост), так и на организационном (процент ошибок и уровень безопасности в целом в учреждении).

Таким образом, тренинг междисциплинарного взаимодействия имеет свои особенности, его эффективность сопряжена с безопасностью пациентов и во многом определяет поведение участников в профессиональной деятельности. Его организация требует большой подготовительной работы, тщательное проведение которой обеспечивает его высокую результативность.

Одной из точек приложения командного тренинга в медицине критических состояний можно считать отработку протоколов, алгоритмов и проверочных листов (check-lists). Кроме того, проведение в лечебном учреждении такой формы занятий поможет внедрить элементы культуры безопасности и сформировать систему организационной безопасности и организационного обучения, которая пока ещё только начинает развиваться. Команд-

ное взаимодействие обеспечивает создание и поддержание модели коллективного разума, когда участники направляют свои усилия на достижение единой цели. При этом «командные знания» – это больше, чем сумма знаний отдельных членов команды. «Мышление команды» включает в себя собственно командные знания, командное принятие решений, командную осведомлённость и командное восприятие (Р. Д. Миллер, 2011). Чтобы максимально повысить результативность работы бригады, следует учитывать следующие принципы командной работы (Салас Е., 2007):

1. Лидер в команде необходим.
2. Понятные роли и обязанности у членов команды.
3. Общие цели и задачи команды.
4. Дисциплина обсуждений, выполнений и объяснений.
5. Постоянная оценка эффективности командной работы.
6. Навыки совместной работы, взаимодействия и координации имеют значение для безопасности пациента.
7. Чёткие и измеримые ориентиры (системы оценивания).
8. Отличительные черты высокопроизводительных команд: обучение на ошибках, самокоррекция и адаптация.

При организации командного тренинга в клинике следует учитывать то, что в обучении принимают участие сотрудники трудового коллектива, в котором соблюдается субординация, имеются конфликты и симпатии, проявляются иные аспекты уже сложившихся межличностных взаимоотношений.

Одной из задач междисциплинарного тренинга является отработка такой модели рабочего взаимодействия, при которой коммуникация членов команды происходит без проявлений ложной скромности или профессиональной гордыни и направлена исключительно на решение поставленной клинической задачи.

Необходимо выработать способность подавить своё эго, поступить ему наперекор во имя достижения совместной цели. В ситуации, когда старший член команды не замечает угрожающую ситуацию или совершает ошибку, необходимо высказать свои сомнения (*speak out*), обратить внимание на ускользнувшую от него проблему. Необходимо проникнуться осознанием того факта, что действуя сообща, в команде выпячивать собственное «Я» – не самая лучшая стратегия. *Your ego is not your amigo*.

Часто участники в начале тренингов испытывают определенную неловкость от того, что их действия будут оцениваться. Опасения «потерять лицо», упасть в глазах своего коллектива существенно возрастают из-за того, что в ходе занятия обязательна видеозапись. Появляется чувство неловкости, зажатость и вместо достижения учебных целей участники уходят в себя, фокусируются на собственных действиях, а не на командных целях.

Чтобы избежать подобных психологических проблем в симуляционном центре разрабатывается «Политика конфиденциальности». Это может быть простое устное информирование обучающихся о том, что видеозаписи служат лишь учебным целям, не сохраняются и после проведения дебрифинга не попадут в открытый доступ и будут уничтожены. Однако с учетом Федерального закона N 152 «О персональных данных» от 27.07.2006 г. (с изменениями от 2014, 2015 и 2017 годов) целесообразно получение письменного разрешения на хранение, обработку и использование видео от каждого участника.

Кроме того, даже в отсутствие психологических проблем, есть различия в менталитете обучающихся,

ВИРТУМЕД

Все ведущие симуляционные центры
России, Казахстана, Беларуси и Армении
оснащены нашим оборудованием



Лучший выбор для вашего

www.virtumed.ru

Комплексные решения «под ключ» —
от создания концепции и архитектурного проекта
до поставки оборудования и обучения пользователей



симуляционного центра



Командный тренинг по оказанию неотложной помощи во внебольничных условиях

Фото: З. А. Зарипова

особенно при участии среднего медицинского персонала. В нашей стране медицинская сестра не принимает ответственных решений в реальных условиях, лишь выполняя назначения врача. Это коренным образом отличает тренинги с их участием в нашей стране от тех, которые можно наблюдать у зарубежных коллег. Чтобы использовать потенциал занятия на 100% и достичь поставленных целей, усилия инструктора должны быть направлены на объяснение обязательного равноправия между всеми участниками тренинга. При успешности такого объяснения у врачебной команды появляется серьезный помощник, который не

только способен выполнять большинство необходимых рутинных манипуляций, но и становится внутренним цензором адекватности и правильности происходящего.

Недоучёт этого фактора приведет к снижению результативности тренинга. В связи с этим неотъемлемой частью междисциплинарного тренинга является психологическая подготовка всех участников со снятием барьеров, обусловленных социальным положением и подчинённостью. Умение критично оценивать ситуацию и отсутствие страха перед наказанием за адекватную оценку действий вышестоящих лиц – это главный результат

занятия для медсестёр. Что касается положительного результата для врача: возможность увидеть в симулированной среде ближайшие последствия своих решений и действий и услышать мнение коллег, особенно если в рабочей обстановке этот специалист «не слышит» окружающих. При этом врач может иметь высокую квалификацию и безупречно выполнять свою работу, но при отсутствии взаимодействия в команде результаты могут быть неутешительными.

Таким образом, междисциплинарный тренинг представляет собой работу «с трудной группой», поэтому ведение занятия должно предполагать умение инструктора использовать методы психологического воздействия в течение всего периода работы с ней: от этапа подготовки до заключительного дебрифинга. Эти методы могут быть представлены в виде мнемоники РАЗОГРЕВ. Идеально, когда инструктор заранее составил себе схему занятия с этими элементами и в течение всего тренинга проверяет себя: все ли приемы он использует, опираясь на эту технику. При соблюдении этих правил группа из категории «трудная» может перейти в «управляемую».

Методика РАЗОГРЕВ

Расшевелить / развеселить команду – снять страхи и барьеры.

Активизировать мыслительную деятельность – оценить базовые знания.

Застраховать возможные ошибки – объяснить условия проведения тренинга.

Отработать простой праксис заранее – оценить базовый уровень навыков.

Гарантировать неприкосновенность по окончании тренинга – условный договор о неразглашении.

Разбор всех ошибок, – выяснение слабых мест для разработки программного обучения.

Естественное течение событий – допускать некоторую импровизацию со стороны команды для увеличения достоверности поведения.

Выполнение всех обязательств – все ожидания участников, которые были озвучены перед началом тренинга, должны быть удовлетворены к концу занятия.

(З. А. Зарипова, 2016)

Управление ресурсами в кризисе

Things get worse under pressure (Под давлением дела идут хуже)

Закон термодинамики Мэрфи

Эдвард Мэрфи, авиаинженер (1918-1990)

Понятие «Управление ресурсами в кризисе» пришло в медицину из авиации, где оно появилось в середине 80-х годов XX века в качестве ответной меры на рост относительного числа авиапроисшествий и катастроф, связанных с действиями экипажей в кризисной ситуации. Изначально данная система мероприятий была названа *CRM - Cockpit (Crew) Resource Management*, но в дальнейшем, получив распространение и в других отраслях – военном деле, судовождении, энергетике, более распространенным стало наименование *Crisis Resource Management*, обозначающее нетехнические навыки, необходимые для эффективной командной работы в кризисной ситуации.

Сходная программа для анестезиологов была разработана в 90-х Дэвидом Габа и соавт. и внедрена в Школе Медицины Стэнфордского университета (Пало Альто, Калифорния, США), после чего получила всеобщее признание и была внедрена по всему миру не только

в анестезиологии, но и в других медицинских специальностях.

Предпосылкой внедрения концепций CRM в медицине стало относительно не критическое отношение к человеческим ошибкам и связанными с ними рисками для пациентов. Программа CRM нацелена на повышение точности и эффективности коммуникации и взаимодействия отдельных членов медицинской команды. Это особенно важно в стрессовых и комплексных ситуациях для повышения внимания и предотвращения ошибок. По словам Дэвида Габа, систему CRM можно определить как «способность превращать знание того, что нужно делать — в эффективные действия в команде даже в неблагоприятных и сложных условиях реальности (медицинской) чрезвычайной ситуации». Около 70% инцидентов, связанных с безопасностью в медицине, связаны с так называемыми «человеческими факторами», которые могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на процесс

оказания медицинской помощи. На них могут влиять: исходные характеристики команды, например, возраст, физическое состояние (усталость, голод, самочувствие, личные проблемы), межличностные взаимоотношения; стиль руководства командой (вербальное и невербальное общение); внешние обстоятельства (шум, видимость, вибрация, внешние стрессовые факторы).

Проведение занятий по CRM обеспечивается в безопасной смоделированной среде, в которой смоделированы критические ситуации, которые могут возникнуть в повседневной работе. В обучении основное внимание уделяется конкретным методам и общим принципам. Одной из наиболее распространенных концепций являются «**15 принципов CRM**», сформулированные D. Gaba и соавт. и изложенные в знаменитой «Анестезиологии Миллера».

1. **Знание рабочей среды** предполагает уверенную ориентировку на рабочем месте. В ходе подготовки к действиям в кризисной ситуации следует потратить время на осмотр помещения, знакомство с оборудованием и расположением необходимых элементов: медикаментов, инструментов, расход-

ных материалов, выключателей, розеток, телефона. Изучайте обстановку!

2. На основе имеющихся исходных данных необходимо **прогнозировать** возможные варианты развития событий и заранее **планировать** действия и получение необходимых ресурсов. Прогнозируйте и планируйте!

3. Обращение за помощью не должно запаздывать. **Звать на помощь** следует сразу, как только идентифицируется ситуация, в которой она может потребоваться. Рано зовите на помощь!

4. **Лидерство** невозможно без ответной **исполнительности** – это два взаимосвязанных процесса работы в команде. Для эффективного взаимодействия требуется человек («лидер»), который берет на себя разработку плана действий, распределение обязанностей, координацию и управление. Исполнители (члены команды) получают от лидера задания и приступают к их выполнению. Однако это не значит, что они выполняют команды бездумно, «на автомате». Их действия должны быть активны, осмысленны и конструктивно критичны. Обнаружив ошибку или более эффективный вариант дей-

ствий, исполнители высказывают свои предложения лидеру. Тренируйте лидерские качества и активную исполнительность!

5. Человек, оказавшийся в критической ситуации, зачастую переоценивают нехватку времени, что инстинктивно заставляет его немедленно приступить к каким-либо действиям, скорее начать выполнять экстренные манипуляции, практически не отводя себе времени на размышления. Однако опыт говорит об обратном – в случае обнаружения чрезвычайной

ситуации следует остановиться, замереть на 10 секунд, ничего не предпринимая и лишь оценивая обстановку, идентифицировать главную проблему, обдумать (обсудить) план действий и **распределить задачи** между членами команды. Десять секунд, затраченных на предварительную или периодическую оценку ситуации, могут сэкономить десять минут, потраченных впустую, при ошибочных поспешных выводах (принцип «10 секунд для 10 минут»). Распределяйте задачи!

Принцип «10 секунд для 10 минут»



Источник: M. Rall, 2008. Перев. Э. А. Зарипова

Принцип «10 секунд для 10 минут». Когда ставите диагноз или чувствуете, что «застряли», сделайте 10-ти секундный командный перерыв и проверьте «какая проблема является наибольшей, наиболее угрожающий аспект прямо сейчас» (Проблема). Проясните это со всеми доступными членами команды (Мнения). Соберите доступную информацию (Факты). Составьте План лечения, включая проработку последовательности действий. Распределите рабочую нагрузку с учётом задач и зон ответственности. Проверьте со всеми членами команды все дополнительные версии или предположения. (Адаптировано Rall M., Gaba D.M., 2005)

6. Кризисность ситуации зачастую взаимосвязана с ограничением ресурсов – людей, оборудования, лекарств, места, времени. Следует **идентифицировать и мобилизовать все ресурсы**, имеющиеся в наличии («есть ли в больнице еще хирурги?», «принесите дефибриллятор из ПИТа», «соберите всю кровь IV группы») для обеспечения максимальной готовности при любом варианте развития ситуации. Мобилизуйте все имеющиеся ресурсы!

7. **Эффективная коммуникация** – залог сбора, распределения и переработки информации в команде. Заметил ошибку, подметил важный факт – не молчи, не жди, скажи! Размышления лидера по ходу действий не станут известны членам команды, пока они не будут озвучены. Кроме этого, следует убедиться, что высказанное слово услышано, понято и принято к исполнению. Такой процесс получил название «закрывание петли коммуникации». Общайтесь эффективно. Говорите!

8. Современная медицина предоставляет множество источников данных и все они должны быть задействованы – от показателей прикроватного монитора и истории болезни, до объективной картины

Источник: D.M. Gaba, 2005. Перев. Э.А. Зарипова



Модель, показывающая важность соответствующего взаимодействия. Когда имеешь дело со сложными ситуациями в условиях давления времени, люди стремятся «думать» много, но «говорить» мало. Важно дать всем членам команды понять, о чём Вы думаете (ментальная модель). Не всё, что сказано, обязательно услышано теми, кто должен был это услышать. Это часто не «дефект принимающей стороны»; акустическое восприятие и ментальное понимание – это не одно и то же. Для посылающей информацию и принимающей её важно замкнуть цикл взаимодействия. Некоторые задачи требуют времени для своего завершения и могут провалиться. Позвольте команде знать!

состояния и сведений, полученных от родственников, сидящих рядом в приемном покое. В командной работе необходимо собирать и **использовать всю информацию**, доступную в кризисной ситуации.

9. Человек склонен составлять статическое мнение о ситуации, на основании которой выстраивается план дальнейших действий. В динамике кризиса все данные непрерывно изменяются, что приводит к несоответствию действительной

ситуации и нашему статическому представлению о ней, что получило название «ошибки фиксации». Принято различать три основных ее типа. Первый тип, «когнитивное туннельное зрение» возникает при фиксации на первой же обнаруженной предполагаемой причине проблемы («проблема эта и только эта»). На ней и лишь на ней концентрируется все внимание, а альтернативные и, возможно, основные источники ухудшения состояния оказываются за его пределами. В другом случае причина оказывается обнаружена сразу же, но фиксация происходит на попытке поиска иных, более веских факторов, («проблема где угодно, но только не в этом»). Третьим вариантом ошибки фиксации является «залипание в норме», непринятие проблемы, отрицание факта развития кризиса («это – не проблема»), несмотря на обнаружение соответствующей информации. Такая фиксация ведет к запаздыванию перехода из нормального функционирования к кризисному режиму. Чтобы **предотвращать и обнаруживать ошибки фиксации** поможет периодическая переоценка ситуации, своеобразная перезагрузка, проводимая собственными силами или с привлечением стороннего эксперта (second opinion).

Три типа ошибок фиксации

1. Это и только это
2. Всё, только не это
3. Всё в порядке, всё ОК

10. Жизненно важные данные требуют **перекрестной и двойной проверки**. Так, ЧСС может быть получена из двух-трёх независимых источников: помимо пальпации – с электрокардиографа, дефибриллятора, пульсоксиметра, прикроватного монитора. Многие действия, которые отмечаются в памяти как «выполненные», попадают туда из раздела «к исполнению» просто потому, что в тот момент действие было кем-то прервано и в дальнейшем не было возобновлено. Лежащий под рукой «всегда на этом самом месте» физраствор может оказаться лидокаином. Поэтому не следует полагаться на память, исполнительность или предположения – необходимо **сомневаться и проверять**, рассчитывая на худшее и ничего не предполагая. Проводите перекрёстную проверку и двойную проверку, не предполагайте и не принимайте ничего на веру!

11. **Когнитивные помощники**, такие как мнемонические техники, аббревиатуры, использование заготовленных чек-листов, проведение расчетов не в уме, а на калькуляторе, получение справочной информации из мобильных приложений смартфона – все это даёт возможность хоть чуть-чуть разгрузить мозг, и без того работающий в этот момент на пределе своих возможностей. Их использование позволит избежать арифметических или логических ошибок, вспомнить запланированные этапы, высвободить часть «оперативной памяти» и времени для обработки более важной информации. Поддерживайте свой мыслительный аппарат!

12. Периодически, снова и снова необходимо производить **переоценку ситуации**. Спустя несколько минут после начала развития кризиса текущая картина уже будет иной. Постоянная оценка параметров и трендов их изменения может подсказать верный вариант действий и скорректировать их. Проводите неоднократную переоценку: применяйте принцип «10 секунд для 10 минут»!

13. Работа в команде, «плечом к плечу» предполагает распределение ролей и **координацию дей-**

ствий. Если команда собралась спонтанно, то в начале есть смысл представиться и провести короткий брифинг по ролям. В острой фазе кризиса слаженная команда характеризуется взаимопомощью и **поддержкой** друг друга. Применяйте принципы хорошей командной работы – координируйте и поддерживайте других!

14. Способности человека не безграничны, многозадачность сложна, ненадежна и на нее способен не каждый. Для того, чтобы сконцентрироваться на важных факторах следует **сознательно направлять внимание** на них согласно четкому плану, например, проведение осмотра в последовательности ABCD. Мудро, осознанно распределяйте внимание!

15. Постоянные изменения в кризисной среде требуют **динамической расстановки приоритетов**. То, что было важным пять минут назад (например, «обеспечить оксигенацию и перфузию жизненно важных органов») отступает на второй план после проведения данных мероприятий, а решение других проблем становится актуальным («предотвратить переохлаждение»). Динамично расставляйте приоритеты!

Командный тренинг является вершиной пирамиды обучения, имеет свои принципы построения и правила проведения. Будучи мощным обучающим фактором, он же является измерительным инструментом для оценки как технических, так и нетехнических навыков. Тренер/инструктор/преподаватель, как ключевая фигура проведения командного тренинга, должен себя отчётливо представлять, каких именно целей он желает достичь и в соответствии с этим строить занятие, соотнеся возможности свои и участников, техническое обеспечение и временные лимиты. Построение командного тренинга с соблюдением основ дидактики, педагогики и андрагогики даёт максимально эффективные результаты в симуляционном обучении.



15 принципов CRM

1. Знать рабочую среду
2. Предвидеть и планировать
3. Раньше звать на помощь
4. Лидерство и активная исполнительность

Распределять задачи
(«10 секунд для 10 минут»)

5. Использовать все ресурсы
6. Эффективная коммуникация. Говорите!
7. Использовать всю доступную информацию
8. Предотвращать и обнаруживать ошибки фиксации

Перекрестная и двойная проверка. Не верь ничему!

9. Когнитивные помощники
10. Периодическая переоценка ситуации («10 секунд для 10 минут»)
11. Командная работа: координация и взаимопомощь
12. Сознательно направлять внимание
13. Динамично расставлять приоритеты

Адаптировано из Rall M, Gaba DM: Human performance and patient safety. Miller RD (ed): Miller's Anesthesia, 2005

Библиографический список

1. Зарипова З.А., Сляднева Н.С. Междисциплинарный тренинг / З. А. Зарипова, Н. С. Сляднева // Специалист медицинского симуляционного обучения / М. Д. Горшков; под ред. В. А. Кубышкина [и др.].— М.: РОСОМЕД, 2017.— Гл. 7.— С. 132 – 153.
2. Миллер Р. Д. Человеческий фактор и безопасность пациента: глава 6. Анестезия Миллера / R. D. Miller, перев. Зарипова З.А.// Miller's Anesthesia 7th ed, 2011.
3. Хаматханова Е. М. Основы командного тренинга / Е. М. Хаматханова [и соавт.] // Специалист медицинского симуляционного обучения / М. Д. Горшков; под ред. В. А. Кубышкина [и др.].— М.: РОСОМЕД, 2017.— Гл. 6.— С. 120 – 131.
4. Gaba D. Human Performance and Patient Safety / Markus Rall, David Gaba, Steven Howard, Peter Dieckmann // Miller's Anesthesia / M.S. Miller. Elsevier, 2015. – 2-Volume Set, 8th Edition. – Chapter 7. – P. 106–166
5. Rall M. The '10-seconds-for-10-minutes principle'. Why things go wrong and stopping them getting worse / Markus Rall // Bulletin of The Royal College of Anaesthetists. – 2008; Issue 51. P. 2614 – 2616
6. Reason J. Human Errors / James Reason // New York: Cambridge University Press;1990.
7. Salas E. Rosen M.A., King H. Managing teams managing crises: Principles of teamwork to improve patient safety in the emergency room and beyond / E. Salas, M. A. Rosen, H. King // Theoret Issues Ergonomics Sci . – 2007; 8 – P. 381 – 394.
8. Weaver S. J. Team-training in healthcare: a narrative synthesis of the literature/ S. J. Weaver et al// BMJ Quality and Safety. – 2014; 0 – P. 1–14.



Источник: <https://bwhbulletin.org>

ANGELICA



ГЛАВА 6.

**СИМУЛЯЦИЯ
IN SITU**

Горшков М.Д.

Симуляция in situ

*Чтобы учиться что-то делать — лучше учиться, делая это
Аристотель, IV век до н.э.*

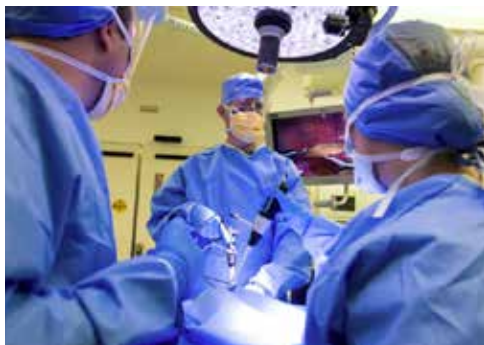
Симуляцией in situ (лат. – “на месте”) называется проведение симуляционного занятия на рабочем месте, в реальной медицинской среде с привлечением к тренингу сотрудников, работающих в данном учреждении.

В этом определении заключены его основные отличия от симуляции ex situ – обучения вне клиники, на базе симуляционного центра, где занятие проводится в моделируемой, искусственной среде, а учебный коллектив подбирается случайным образом. Обстановка в учебной комнате симуляционного центра курсантам незнакома, всё оборудование, инструменты и принадлежности находятся на непривычных местах. Типы и модели учебного оборудования могут отличаться от той аппаратуры, на которой врачи привыкли работать в своем учреждении.

Обучение на основе симуляции (моделирования) – это широко распространенный во всем мире, имеющий глубокое научно-теоре-

тическое обоснование метод обучения, в ходе которого пациент не подвергается риску, замененный в учебных целях физической или виртуальной моделью. Способ проведения симуляционного тренинга in situ также получил широкое распространение как во всем мире, так и в России, методики его проведения исследованы и широко отработаны.

Одной из составляющих теоретических основ для проведения симуляции in situ является Инициатива создания системы для безопасности пациентов (SEIPS - System Engineering Initiative for Patient Safety). Проведение симуляции на рабочем месте способно эффективно и точно выявить информацию о негативных и позитивных моментах пяти взаимосвязанных элементов, влияющих на результаты оказания медицинской помощи: сотрудники, технологии, задачи, физическая среда и организационные характеристики. Подробнее об инициативе SEIPS говорилось ранее в главе «Качество и безопас-



Источник: Surgical Science

Тренинг командного взаимодействия при выполнении лапароскопического вмешательства проводится в операционной с помощью виртуального симулятора

ность медицинской помощи».

Тренинг на рабочем месте проводится с применением различных технологических устройств: фантомов, манекенов, физических или виртуальных тренажеров для отработки технических навыков (Technical или Hard Skills); манекенов, симуляторов и роботов-пациентов, симулированных пациентов или гибридных симуляционных устройств для отработки клинического мышления (Clinical Reasoning) или командного тренинга (Non-technical или Soft Skills, Team Training, CRM).

Для проведения занятий по отработке нетехнических навыков помимо симуляционного готовится и медицинское оборудование – оно должно быть временно выведено из арсенала средств оказания

медпомощи. Следует обеспечить рабочее место инструктору, откуда он будет осуществлять управление симулятором пациента, следить за занятием, при необходимости подавать по микрофону ответные реплики за больного, вести протокол, делать пометки в чек-листах. Необходимо принять меры безопасности, чтобы предотвратить непреднамеренное использование на пациентах учебных медикаментов и оборудования. Для проведения полномасштабного тренинга in-situ **требуются**:

1. мобильные беспроводные симуляторы и роботы-симуляторы пациента (High Fidelity) с широкими функциональными возможностями – математической моделью физиологии человека, возможностью подключения действующего медицинского оборудования учреждения (мониторов пациента, электрокардиографов, пульсоксиметров, дефибрилляторов, аппаратов ИВЛ);
2. Специалисты для их подключения и управления во время сценария (операторы);
3. Мобильная система аудио- и видеозаписи с возможностью трансляции во время занятия и

воспроизведения любого фрагмента тренинга с любой камерой во время дебрифинга;

4. Логистический и технический персонал;
5. Разработанные сценарии тренинга, включающие в себя:
 - а) библиотеку лекарственных препаратов;
 - б) описание различных состояний пациента при проведении сценария в ручном или полуавтоматическом режиме либо интегрированных в программную часть роботов-симуляторов;
 - в) дополнительную информацию для курсантов, включая результаты клинических и лабораторных исследований, истории болезни, выписки и консультации специалистов, УЗИ, КТ;
 - г) теоретический материал по теме сценария, размещенный на сайте или рассылаемый участникам тренинга: стандарты, протоколы, порядки оказания медицинской помощи и другие нормативные акты;
 - д) чек-листы и иные средства контроля для каждого этапа и всех категорий специалистов, участвующих в тренинге.

(Рипп Е.Г., 2016)

Основные **задачи**, которые призван решать симуляционный тренинг на рабочем месте:

- Инструктаж, освоение должностных обязанностей на конкретном рабочем месте, изучение особенностей трудовых процессов в конкретной рабочей среде (размещение аппаратуры, лекарств).
- Повышение квалификации, рост индивидуального мастерства.
- Отработка экстренных, сложных, редких, жизнеугрожающих и чрезвычайных клинических ситуаций в конкретной рабочей среде.
- Освоение нового оборудования или обновленной рабочей обстановки.
- Отработка командного взаимодействия и коммуникации для повышения слаженности и производительности работы медицинской бригады и качества оказания медицинской помощи в данном подразделении.
- Повышение производительности индивидуума в команде.
- Выявление потенциальных угроз безопасности пациентов, устранение таких угроз, совершенствование правил внутреннего распорядка, протоколов, схем размещения оборудования, инструментария, медикаментов.

Преимущества симуляции in situ

Проведение симуляционных тренингов на рабочем месте в реальной трудовой обстановке имеет существенные преимущества.

Проведение занятий in situ дает возможность отработки наиболее сложных и рискованных ситуаций на конкретном рабочем месте, в реальной, но при этом безопасной для пациента и персонала обстановке, без создания угрозы их жизни и здоровью.

Проведение занятия в знакомой обстановке, в привычной рабочей среде избавляет от необходимости проводить длительный пребрифинг (вводный инструктаж),

создает комфорт и обеспечивает уверенность участникам тренинга.

В ходе тренинга сотрудниками изучается непосредственно их рабочая среда (расположение основного, вспомогательного и редко используемого лечебно-диагностического оборудования, номера телефоны диагностических и экстренных служб и пр.) и особенности трудовых процессов, присущих данному лечебному учреждению (клинических протоколов, внутреннего распорядка, инструкций).

Проведение симуляционного обучения в клинике позволяет взглянуть со стороны на ход лечеб-

Отработка практических навыков и действий персонала при поступлении в ПИТ пациента с подозрением на особо опасные инфекции

Больница Сидарс-Синай, Лос-Анжелес, США



фото: Горшков М.Д.



фото: Горшков М.Д.

Тренинг коммуникации и командного взаимодействия хирургической бригады

но-диагностических процессов, обнаружить недостатки размещения оборудования и мебели, выявить пробелы в оснащении аппаратурой, определить слабые места в организации систем оповещения, сигнализации, мониторинга, видеонаблюдения, маршрутизации пациентов в конкретном учреждении здравоохранения или его подразделении.

В клинике, непосредственно на рабочем месте более реалистично проходит апробация и обкатка новых рабочих протоколов, инструкций, порядков и иных нововведений.

Проведение тренингов среди членов собственного трудового коллектива способствует формированию сплоченной команды, выявлению лидеров, отработке междисциплинарного и межпро-

фессионального взаимодействия, слаженности действий медицинской бригады.

С помощью симуляции *in situ* возможна оценка уровня подготовки персонала при работе с имеющейся в отделении медтехникой. При необходимости с учетом выявленных пробелов проводятся дополнительные практикоориентированные занятия.

При вводе в эксплуатацию новой медицинской аппаратуры первичный инструктаж по ее применению может быть проведен непосредственно на месте ее будущей эксплуатации, с воспроизведением присущих данному подразделению клинических ситуаций, выполнении реальных трудовых действий.

Тренинг *in situ* снижает потери на время, проведенное в пути из больницы до места проведения тренинга в симуляционном центре.

При проведении занятия в рабочие часы, в режиме “on-call” минимальные потери рабочего времени – обучаемые сотрудники остаются в больнице, а в экстренной ситуации персонал может прервать обучение и вернуться к выполнению должностных обязанностей.

Организация обучения на рабочем месте не требует финансовых затрат на создание реалистичной рабочей среды в симуляционном центре – строительства и дальнейшего обслуживания здания под виртуальную клинику с имитированными рабочими помещениями: операционными, реанимацией, приемным покоем и палатами.

По итогам проведенного занятия здесь же, на рабочем месте возможен непосредственный контроль результатов обучения, качества освоения учебной программы. Организационный эффект может быть усилен с помощью дисциплинарных мер – как взыскания, так и поощрения.

Усилия руководства ЛПУ по созданию и проведению программ повышения квалификации positively оцениваются сотрудниками больницы, страховыми, юридическими и надзорными организациями. Пациенты и их родственники, осведомленные о проходящих в больнице «учениях», чувствуют большую уверенность в профессионализме персонала и качестве оказания медицинской помощи.

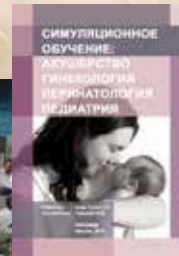
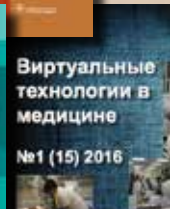
Преимущества симуляции in situ

- Реальная, но безопасная рабочая среда
- В знакомой обстановке сокращается вводный инструктаж
- Комфорт, уверенность участников в привычной рабочей среде
- Освоение конкретной рабочей среды учреждения
- Освоение особенностей клинических процессов данного ЛПУ
- Инструктаж, освоение нового оборудования на месте будущей эксплуатации
- Формирование командного взаимодействия в действующем коллективе
- Выявление проблем лечебно-диагностических процессов
- Тестирование в рабочей среде новых клинических протоколов, порядков оказания медпомощи
- Оценка профессионализма сотрудников учреждения
- Нет потерь рабочего времени на проезд к месту обучения
- Возможность в любой момент вернуться к исполнению должностных обязанностей
- Не требуется создания искусственной рабочей среды
- Контроль результатов непосредственно на рабочем месте
- Проведение тренингов положительно оценивается пациентами и их родственниками, надзорными и страховыми организациями.

РОСОМЕД - общероссийская общественная организация
"Российское общество симуляционного обучения в медицине"

Сегодня РОСОМЕД – это:

- общество единомышленников, энтузиастов симуляционных технологий в медицинском образовании;
- свыше 600 членов общества;
- сотрудничество более чем с 80 симуляционно - аттестационными центрами;
- проведение добровольной аккредитации симуляционно - аттестационных центров;
- международное сотрудничество (SSH, SESAM, AMEE);
- регулярное печатное издание;
- издание практических руководств;
- проведение конкурсов на инновационные проекты;
- направление на обучение в симуляционные центры по всей России и за рубеж;
- проведение ежегодных конференций и ежеквартальных семинаров;
- информационный портал - официальный сайт РОСОМЕД www.rosomed.ru



Hill-Rom

Недостатки и меры безопасности

*Три пути ведут к познанию:
размышления — самый благородный,
подражания — самый легкий
и опыта — самый горький.
Конфуций, VI век до н.э.*

Проведение симуляции непосредственно на рабочем месте имеет множество неоспоримых преимуществ, описанных выше. Однако следует учитывать и целый ряд проблем, возникающих при использовании функционирующего медицинского подразделения в качестве учебной площадки. Ниже перечислены **недостатки** методики in situ, по сравнению с проведением обучения вне клиники, в специализированном учебном симуляционном центре:

Основным недостатком симуляции на рабочем месте является угроза безопасности пациентов. Так, после окончания тренинга сложно полностью исключить возможность непреднамеренного использования симуляционных устройств, приборов или имитации фармпрепаратов на реальных пациентах (в целях реалистичности могут применяться имитации лекарственных веществ в оригинальной упаковке, например, подкрашенная водопроводная вода). Внесение

в чистое медицинское помещение манекенов и громоздкого оборудования «с улицы» также может вызвать негатив со стороны должностных лиц, отвечающих за санитарное состояние ЛПУ.

В ходе тренинга зачастую применяются бывшие в употреблении одноразовые медицинские инструменты и устройства – модифицированные, бывшие в употреблении, нестерильные, загрязненные, несущие биологическую угрозу. Реальное медицинское оборудование также может быть опасно (контаминированный нозокоммиальной флорой аппарат ИВЛ, случайный разряда «боевого» дефибриллятора).

В то же время попытка использовать недостаточно аутентичные инструменты, неверно подобранные шовные материалы, низкорелистичные манекены и симуляционное оборудование, недостоверную имитацию медтехники, например, собственноручно нарисованный на

картоне экран монитора пациента – все это может привести к компроментированию занятия, выработке ложных навыков. Так, чрезмерное усилие при интубации, которое манекен «прощает» курсанту, повлечет травму дыхательных путей у реального пациента.

Занятия со сложившимся трудовым коллективом также таят в себе целый ряд проблем. Сотрудники могут испытывать определенный психологический дискомфорт в присутствии своих коллег – от опасения совершить глупую ошибку, неудачно сыграть роль, «упасть» в глазах коллектива. Да и повседневные трудовые разногласия и конфликты переносятся и на учебный процесс. Трудно обеспечить психологическую безопасность, сохранить конфиденциальность результатов тренинга, ведь происшествия на занятиях легко могут стать предметом обсуждения сотрудников всей больницы.

Поскольку обучение, как правило, проходит «без отрыва от производства» в рабочие часы, то на него отводится только небольшая часть трудового дня, и в результате само занятие и последующий дебрифинг проводятся в сокращенном формате, в цейтноте. И преподаватель, и обучаемые могут

Недостатки симуляции in situ

- Угроза непреднамеренного использования учебной аппаратуры, инструментов или лекарств на больных
- Угроза безопасности обучаемых при использовании действующей медицинской аппаратуры
- Психологический дискомфорт от присутствия на занятиях своих коллег
- Клиническая активность отвлекает от занятия, сокращает его длительность, создает цейтнот
- В больнице сложнее и дороже обеспечить должную учебную оснащенность
- Отсутствует операторская, инструктор находится в том же помещении
- Необходимо выделить помещение и оборудование, провести его подготовку
- После завершения тренинга необходимо вернуть помещение в исходное состояние
- Использованное медоборудование подготовить к клиническому применению

испытывать от этого определенное неудобство. Нелегко одновременно собрать стоящих в учебном расписании сотрудников, оторвав их от выполнения повседневных обязанностей, от которых трудно полностью отвлечься и настроиться на учебный процесс. Тренинг проводится в работающем отделении, на фоне продолжающегося поступления и лечения пациентов. При клинической необходимости он может быть прерван в любой момент, из-за чего потребуются его повторное проведение.

Сложнее и дороже обеспечить должную технологическую оснащенность вспомогательными устройствами – системами видеозаписи, оборудованием для звуковых эффектов, дымогенератором и пр. В клинике отсутствует специально оснащенная операторская, инструктору приходится находиться в том же помещении, где выполняется симуляционный сценарий, либо налаживать беспроводную связь с видеокамерой из другой комнаты, что не всегда возможно.

До начала занятий требуется выделить под его проведение помещение, провести его подготовку, оснащение симуляционным и видеооборудованием. После завершения тренинга не-

обходимо вернуть всё в исходное состояние, произвести уборку, дезинфекцию, изъять учебное медицинское оборудование, при необходимости пополнить расходные материалы, проверить готовность действующей аппаратуры к клиническому применению, зарядить аккумуляторы.

Меры безопасности

К счастью, многие из недостатков симуляции на рабочем месте можно предотвратить или снизить потенциальный риск их возникновения, соблюдая определенные **меры безопасности** при проведении симуляции in situ:

- Все симуляционные устройства и имитационные лекарства должны иметь бросающуюся в глаза маркировку: “УЧЕБНЫЙ”, “НЕ ПРИМЕНЯТЬ НА БОЛЬНЫХ”, “ИМИТАЦИЯ”.
- Вне учебного времени помещение, где размещено симуляционное оборудование и имитационные препараты, должно быть заперто во избежание случайного доступа к ним. Ключ находится у ответственного.

- В ходе вводного брифинга четко проинструктировать участников о том, какое оборудование учебное, а какой реальное. Обратить особое внимание на потенциально опасные приборы, возможные источники опасности: разряд дефибриллятора, дым, медицинские газы, реальные фармпрепараты.
- Не смешивать в одной укладке реальные и имитационные лекарства.
- При планировании использования б/у инструментов, на которых могут присутствовать биологические остатки, проконтролировать проведение их обработки надлежащим образом.
- По окончании тренинга все учебные материалы должны оставаться в этом помещении. Покидая зону тренинга необходимо опустошить карманы халата, костюма, чтобы избежать случайный вынос имитационных лекарств или устройств в клиническую среду.
- Учебная зона должна быть обозначена, например, с помощью таблички на двери «Внимание, идут занятия!»
- Если тренинг будет сопровождаться необычной, привлекающей внимание активностью, например, в ходе занятия запланировано использование шумовых и световых эффектов для отработки эвакуации при пожаре, то об этом надлежит устно оповестить весь персонал отделения и/или больницы, а также пациентов и их родственников, а также повесить объявления, информационные таблички.
- Предварительно обсудить процедуру пополнения запасов используемых одноразовых материалов, альтернативный источник неотложного оборудования и инструментария, задействованных на занятии.
- Для тщательного соблюдения перечисленных выше пунктов должен быть письменным приказом назначен ответственный, например, старшая медицинская сестра данного отделения.

Мотивация: поощрение и побуждение

Ум — не кувшин, чтобы наполнить, а факел, чтоб зажечь

Плутарх, I век н.э..

Исходя из вышесказанного очевидно, что симуляция in situ – сложное организационное мероприятие, имеющее весомые плюсы, но и существенные минусы. Как же сделать так, чтобы оно действительно состоялось? Как добиться, чтобы тренинги проходили регулярно, на постоянной основе и не вызывали явного или скрытого сопротивления со стороны персонала? Как привлечь сотрудников на свою сторону, сделать их союзниками в борьбе за безопасность и качество медицинской помощи?

Есть множество ответов на эти вопросы и путей практического решения этих проблем. Ниже – некоторые из вариантов действий, которые помогут найти собственное, единственно правильное.

Главное, заручиться поддержкой как руководства, так и сотрудников лечебного учреждения. Прежде всего, врачи и медсестры должны быть осведомлены о принципах симуляционного тренинга, его преимуществах, целях и задачах

проводимого обучения. Проинформировать их можно на утренней планерке, еженедельной конференции или ином общебольничном или отделенческом мероприятии. Недостаточно просто ознакомить сотрудников с предстоящим мероприятием, надо постараться увлечь их, придать позитивную эмоциональную окраску уникальному образовательному проекту, разъяснить несомненное положительное влияние на климат качества и безопасности оказания медицинской помощи в вашем ЛПУ, повышения его статуса и имиджа. Объяснить, как результаты проводимых занятий могут позитивно сказаться на каждом из них лично – на их образовательном уровне, профессиональном статусе, возможно, на их карьерном росте. Медики, видя позицию руководства больницы, которое инвестирует средства в повышение квалификации сотрудников, позитивно воспринимают этот процесс.

В области симуляционного тренинга in situ проводятся многочис-

ленные исследования, можно сослаться на их результаты. Ниже, приведено краткое описание трех из них.

Исследование Andreatta et al (2011) показало, что выживаемость при остановке сердца в североамериканской педиатрической больнице увеличилась примерно до 50% ($p = 0.000$) в корреляции с увеличением количества учебных кодов ($r = .87$). Эти результаты оставались неизменными в течение 3 лет подряд и превышали средние национальные показатели.

Steinemann и соавт. (2011) провели сравнительное исследование обучения *in situ* команды неотложного отделения. Тренинг охватывал 8

человек, которые посетили четырехчасовое занятие, состоящее из часа теоретической подготовки и последовавшей за ней программы трех 15-минутных сценариев, выполнение которых вместе с дебрифингами заняло 3 часа. По итогам симуляционного занятия рейтинги командной работы и скорость реакции на различные клинические сценарии улучшились. Затем последовал анализ реальных клинических ситуаций при поступлении 244 пациентов с закрытыми травматологическими повреждениями в течение шести месяцев до и после обучения, который показал, что эти достигнутые в ходе занятия преимущества были перенесены из симуляционной среды в клиническую практику.

Командный тренинг по акушерству

На фото:
Медицинский симуляционный центр Боткинской больницы, г. Москва

Источник: МСЦ Боткинской больницы



ТЕРАПИЯ (ФГОС 31.08.49)

1 Сердечно-лег

Сердечно-легочная реанимация с применением автоматического наружного дефибриллятора. Оказание медицинской помощи в экстренных случаях при различных состояниях, представляющих угрозу жизни.

2 Экстренная помощь

1. Острый коронарный синдром
2. Кардиогенный отек легких
3. Острое нарушение мозгового кровообращения
4. Расхождение аневризмы аорты
5. Анафилактический шок
6. Бронхообструктивный синдром
7. Тромбоэмболия легочной артерии
8. Спонтанный пневмоторакс
9. Иноородное тело в дыхательных путях
10. Внутреннее кровотечение
11. Гипогликемия
12. Гипергликемия
13. Эпилептический приступ

3 Физикальный осмотр

Проведение осмотра пациента с использованием результатов физического обследования пациентов различных возрастных групп.

Физикальное обследование:

- Сердечно-сосудистой системы
- Дыхательной системы
- Желудочно-кишечного тракта
- Рефлекторное исследование

1. Манекен с возможностью фиксации различных частей тела и легких, функция верхушечного толчка, выслушивание центральных артерий, синхронизация фазы

5 Врачебный кабинет

Регистрация и интерпретация электрокардиограммы. 1. Манекен
2. Имитация

Проведение лечебных процедур и манипуляций в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями.

virtumed

Каталог оборудования для первичной специализированной аккредитации

2019

www.virtumed.ru



Miller и соавт. (2012) использовали дизайн исследования «наблюдение до и после», изучая симуляционные тренинги *in situ* в травматологическом клиническом центре первого уровня. Оценивались такие показатели, как «перевод» с улучшением во время лечения травмы через 12 из 14 нетехнических компонентов навыков (например, командная работа, ситуационная осведомленность, приоритизация), хотя только общение показало статистическую значимость. Четыре фазы были изучены до вмешательства (базовый уровень), затем только дидактический, на месте моделирования травмы, а затем потенциальная фаза распада. Улучшения, наблюдавшиеся между базовым и этапом моделирования травмы *in situ*, не были поддержаны во время фазы распада (когда моделирование *in situ* было прекращено), и не было продемонстрировано никакой существенной разницы между дидактическим и этапом моделирования травмы *in situ*.

Подобная разъяснительная работа должна проводиться не только среди персонала, но и охватывать членов попечительского совета больницы, областное руководство, широкие круги населения.

И если для медицинских профессионалов более важна научная доказательная база, ссылки на литературные источники, то руководящим кадрам будет интересно получить прикладные данные, например, насколько снизился уровень осложнений от той или иной процедуры, сократились ли жалобы или судебные иски. Широкой публике крайне важна эмоциональная составляющая, интересна некая «картинка», красочное шоу – поэтому здесь нельзя недооценивать роль средств массовой информации и социальных сетей. Поэтому к широкому освещению проводимых в больнице тренингов целесообразно привлекать телевидение, а также независимых журналистов и блоггеров.



Фото: Зарипова З.А.

Тренинг *in situ* в стационарном отделении скорой медицинской помощи ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, Санкт-Петербург

Библиографический список

1. Зарипова З. А. Использование симуляции In Situ для анализа работы специалистов практического здравоохранения / З. А. Зарипова, В. М. Теплов, М. Ш. Вахитов, В. А. Веревкин // РОСМЕДОБР-РОСОМЕД-2017: сб. тр. межд. науч. практич. конф. – М.: 2017.
2. Рипп Е. Г. Симуляция in situ в учреждениях здравоохранения России: возможности и ограничения / Е. Г. Рипп [и соавт.] // РОСМЕДОБР-РОСОМЕД-2016: сб. тр. межд. науч. практич. конф. – М.: 2016.
3. Andreatta P. Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates / P. Andreatta, E. Saxton, M. Thompson, G. Annich // *Pediatr Critical Care Med.* 2011. – № 12 (1) : P. 33 - 38.
4. Calhoun A. W. Integrated in-situ simulation using redirected faculty educational time to minimize costs: a feasibility study / A. W. Calhoun // *Simul in Healthcare.* – 2011. № 6 (6). – P. 337-344.
5. Carayon P. Work system design for patient safety: the SEIPS model / P Carayon et al. // *Qual Saf Health Care.* 2006; № 15 (Suppl 1): P. i50 – i58.
6. Cheng A. Using simulation to improve patient safety: dawn of a new era / A. Cheng, V. Grant, M. Auerbach // *JAMA pediatrics.* – 2015. – № 169 (5) : P. 419 - 420.
7. Kobayashi L. Use of in situ simulation and human factors engineering to assess and improve emergency department clinical systems for timely telemetry-based detection of life-threatening arrhythmias / L. Kobayashi et al. // *BMJ quality & safety.* – 2013 – № 22 (1) : P. 72-83
8. Miller D. Improving teamwork and communication in trauma care through in situ simulations / D. Miller, C. Crandall, C. Washington, S. McLaughlin // *Academic Emergency Medicine.* – 2012. – № 19 (5) : P. 608-612.
9. Nickson C. / In Situ Simulation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://litfl.com/in-situ-simulation> – (Дата обращения: 23.03.2019).
10. Patterson M.D. In situ simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department / M. D. Patterson // *BMJ Qual Saf.* – 2012. – № 22 (6) : P. 468-477.
11. Rosen M.A. In situ simulation in continuing education for the health care professions: a systematic review / M. A. Rosen et al. // *J Contin Educ Health Prof.* – 2012 – № 32 (4) : P. 243-54.
12. Schroedel C.J. Use of simulation-based education to improve resident learning and patient care in the medical intensive care unit: a randomized trial / C. J. Schroedel, T. C. Corbridge, E. R. Cohen // *Journal of critical care.* – 2012. – № 27 (2) : 219.
13. Steinemann S. In situ, multidisciplinary, simulation-based teamwork training improves early trauma care / S. Steinemann et al. // *Journal of Surgical Education.* – 2011. – № 68 (6) : P. 472.
14. Surcouf J. W. Enhancing residents' neonatal resuscitation competency through unannounced simulation-based training / J. W. Surcouf // *Medical education online.* – 2013. – № 18 : P. 1 - 7.
15. Theilen U. Regular in situ simulation training of paediatric medical emergency team improves hospital response to deteriorating patients / U. Theilen et al. // *Resuscitation.* – 2013. – № 84 (2) : P. 218 - 222.



На фото: выполнение предоперационной отработки
предстоящего ангиографического вмешательства.
Отделение нейрорадиологии, Технический Университет
Мюнхена, Германия
Источник: Mentis AB, Швеция

A photograph of an operating room with various medical devices, including monitors and anesthesia machines, under a blue light. The text is overlaid on the image.

ГЛАВА 7.

ДООПЕРАЦИОННАЯ ОТРАБОТКА И ПЛАНИРОВАНИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Горшков М. Д.

Дооперационная отработка и планирование

В жизни, увы, всё совершается без репетиций

Анна Герман, певица (1936-1982)

Вот было бы здорово, если врач получил бы «право на ошибку», второй шанс! «Что, голубчик, не получилось? Не беда, попробуйте еще разок!». Хирург мог бы выполнить сложное вмешательство заранее, до операции, а в случае неудачи, повторить его вновь и вновь, испробовав различные техники, доступы, методики, пока не будет найден оптимальный вариант. А потом, реальное вмешательство обойдется без сюрпризов, ведь ход операции заранее отрепетирован и известен наперед.

Звучит заманчиво, не правда ли? Это не фантастика, а сегодняшняя действительность, уже ставшая жизненными реалиями, во всяком случае, в ряде областей, таких как эндоваскулярные вмешательства, ортопедия, ЛОР-хирургия, реконструктивные операции.

Тренинг предстоящих вмешательств – их дооперационное моделирование, репетиция, предварительная отработка конкретной операции на симуляционной мо-

дели внутренних органов индивидуума представляет собой один из примеров инновационных методик, объединяющих сферы медицинского обучения и практики.

Существует принципиально **два варианта** симуляционных моделей конкретного пациента – **виртуальная** и **физическая**. Первая создается путем рендеринга визуальных данных на компьютере и существует в виде виртуальной модели на экране. Вторая распечатывается на 3D-принтере из файла, также полученного на основе обработки данных инструментальных исследований, и служит своеобразным прототипом.

В современной многопрофильной клинике данные большинства инструментальных исследований могут быть получены в стандарте DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine — Цифровые изображения и коммуникация в медицине), который обеспечивает совместимость медицинских устройств и

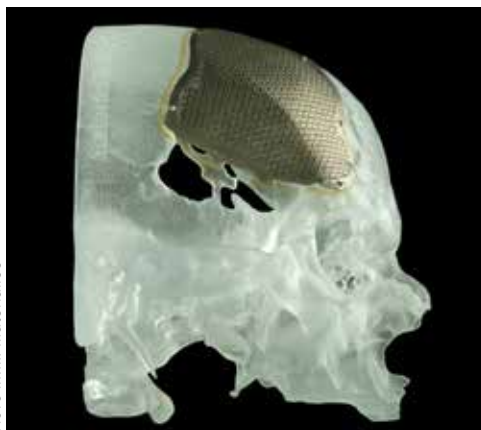
систем и определяет форматы и механизмы обмена изображениями, клинической документацией (данных, показателей, отчетов) и кривых (графиков). За счет применения этого стандарта в едином информационном пространстве создаются, обрабатываются, передаются и хранятся снимки, полученные с помощью рентгенографии, КТ, МРТ, радионуклидной и ультразвуковой диагностики, с ними коммуницируют диагностические рабочие станции и целый ряд сопряженных систем: управления изображениями (PACS); радиологических информационных (RIS); кардиологических информационных (CIS); планирования лучевой терапии.

Поскольку внутренние органы имеют сложное строение, состоят из различных тканей, то их автоматическое преобразование в виртуальную модель представляет значительные сложности. Эластичность, растяжимость, хрупкость, прочность, твердость – все эти физико-механические свойства (гаптика) играют важную роль в тактильном восприятии структур в ходе оперативного вмешательства. Именно поэтому такой непростой задачей является создание виртуальной модели органов, например, брюшной полости. Однако для двух видов тканей – костных структур и внутрисосудистого русла – данная проблема уже многие годы решена.



Источник: Mentice AB

Построенная с помощью компьютерной программы виртуальная модель сосудов шеи и головы для отработки вмешательства на виртуальном симуляторе ангиографии



Источник: Materialise

Виртуальная 3D-модель лица, выполненная на основе компьютерной томографии пациента, используется в качестве шаблона по созданию специфичных для больного имплантатов для пластики поврежденных костей.

Дооперационная обработка ангиографии

Верь тому, кто пробовал

Вергилий, I век до н.э.

Для отработки этапов внутрисосудистых интервенций, апробации различных вариантов выполнения вмешательства, выбора типа и размера катетеров и стентов, походов и доступов данные компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, ультразвуковых и иных инструментальных исследований пациента в цифровом формате загружаются в ангиографический виртуальный симулятор-тренажер, где после их рендеринга создается интерактивная виртуальная модель, специфичная данному больному.

Около 20 лет назад шведская компания Ментис первой в мире предложила уникальную возможность отработки ангиографических каротидных интервенций на виртуальных копиях реальных пациентов. Это событие повлекло сдвиг парадигмы в эндоваскулярной хирургии. Шведские инженеры разработали и предоставили в распоряжение клиницистов систему сегментации рентгеновских и КТ-изображений, позволяющую

создавать индивидуализированные виртуальные модели конкретных пациентов, получившую название Case-It. С помощью этой инновационной технологии стала возможной отработка предстоящего вмешательства – своеобразная репетиция. За годы, прошедшие после этого исторического события, был совершен настоящий прорыв в этой области. Были созданы приложения также для коронарных и нейрососудистых интервенций. Экспериментальное программное решение получило основательную клиническую доказательную базу.

Поскольку при использовании системы VIST Case-It для выработки тактики и хода операции у конкретного пациента является не только учебным, но и медицинским продуктом, необходимы соответствующие разрешительные процедуры. После серии исследований соответствующие положительные решения были приняты ведущими мировыми регулирующими организациями в

Mentice. VIST. Case It

Дооперационная репетиция васкулярных интервенций

Отработка предстоящих вмешательств по технологии VIST® Case It:

- Endovascular Aortic Repair
Эндоваскулярное лечение аорты
- Thoracic Endovascular Aortic Repair
Эндоваскулярное лечение грудной аорты
- Carotid Intervention
Вмешательства на сонных артериях
- Neuro Intervention
Вмешательства на артериях головного мозга
- Acute Stroke Intervention
Неотложные вмешательства при инсульте

ВИРТУМЕД

www.virtumed.ru

сфере разрешений и регистрации медицинской техники, такими как FDA, Канадской и Европейской Комиссиями.

Сегодня, спустя двадцать лет инженерно-конструкторских разработок система представляет собой уникальное сертифицированное клиническое решение, которое создает точную виртуальную копию пациента всего несколькими кликами мыши. Работа над ее построением настолько проста, что не требует дополнительного обучения персонала. Полученный компьютерный образ может быть использован не только для «обкатки» предстоящей операции или разминки перед реальной проце-

дурой, но и, будучи сохраненным в архиве, выполнять и другие функции. Так, в спорных случаях наличие виртуального «слепок» позволяет провести послеоперационный разбор в качестве доказательства при судебном разбирательстве.

В дальнейшем, сохраненные архивные копии накапливаются, создавая обширную библиотеку клинических историй, которые могут служить для обучения молодых специалистов, сохранения и приумножения практического опыта учреждения, изучения различных подходов к лечению, принятых в клинике.

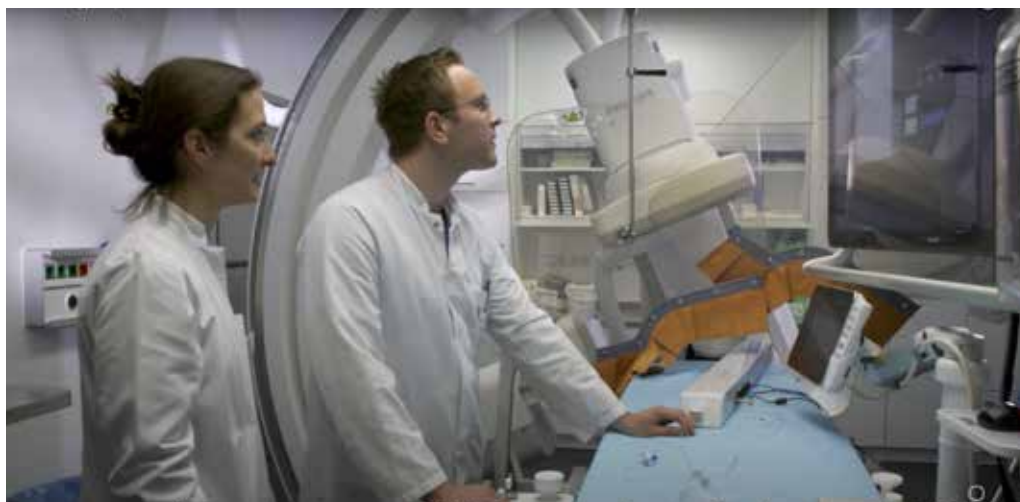
Симуляционный тренинг играет всё более важную роль в профессиональном становлении медицинских специалистов, однако, как и в клинической практике, учебные программы меняются с течением времени, а стандарты и требования различаются между странами, регионами и даже отдельными клиниками. Поэтому наличие собственной библиотеки реальных интервенций, выполненных в данном учреждении, играет важную роль в построении учебного курса, приведении его к соответствию региональным стандартам по допуску к ведению профессиональной деятельности. Технология VIST Case-It позволяет преподавателям создавать собственные обучающие

Применение системы VIST Case-It

- Пробное выполнение предстоящей интервенции
- Создание библиотеки, архива реальных клинических случаев
- Работа над ошибками, разбор выполненного вмешательства
- Учебный материал для обучения специалистов отделения
- Аккредитация, сертификация, допуск к профессиональной деятельности
- Доказательный материал в спорных случаях

кейсы и учебный контент, выбирать и использовать случаи, которые наилучшим образом соответствуют учебному плану. Сегодня в мире наблюдается растущий спрос на индивидуализированный контент, который учитывает задачи обучения и позволяет пользователям выбирать и использовать те клинические примеры, которые наилучшим образом согласуются с их образовательной траекторией.

Еще одним вариантом использования этой технологии, помимо решения задач в области обучения, является включение в систему аккредитации, сертификации и аттестации или иных внутренних оценочных мероприятий проведение симулированных ангиографических вмешательств, специально созданных и отобранных из числа реальных интервенций, выполняемых в данном ЛПУ.



Источник: Mentice AB

Дооперационная обработка нейроангиографического вмешательства на виртуальном симуляторе VIST с помощью индивидуальной пациент-специфической модели анатомии. Система Case It*
 На фото сверху: Симулятор в отд. нейрорадиологии, Технический Университет Мюнхена, Германия
 На фото внизу: этапы реконструкции виртуальной модели на основе данных КТ

Дооперационное планирование на 3D-моделях

Disney has the best casting. If he doesn't like an actor he just tears him up.
Самые лучшие актёры у Диснея. Если актёр не нравится, он его просто вырезает.

Альфред Хичкок, режиссёр (1926-1980)

Технология трехмерной печати уже довольно давно применяется в медицине, в том числе для изготовления коронок, каркасов бюгельных протезов, хирургических шаблонов для имплантации и самих имплантатов, индивидуальных ушных вкладышей для слуховых аппаратов, ортопедических стелек и обуви, протезов конечностей и даже фармакологических препаратов. Широкомасштабные исследовательские работы ведутся в области биопринтинга - трехмерной печати тканей и органов, которые могут применяться в роли тестовых моделей при проведении клинических испытаний, а в перспективе использоваться в качестве трансплантационного материала.

Использование аддитивных технологий (послойного наращивания и синтеза объекта с применением стереолитографии – трехмерной печати) позволяет заранее осмотреть, поддержать в руках и

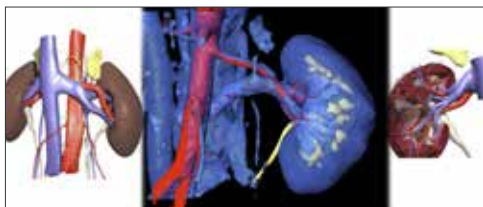
пощупать пораженный костный фрагмент без окружающих мягких тканей еще не приступив к операционному вмешательству. Такая «репетиция операций» уже достаточно широко применяется в России и во всем мире при планировании и отработке предстоящих вмешательств в ортопедии, реконструктивной хирургии, челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. На основе полученного с помощью компьютерной томографии пакета изображений создается файл для печати трехмерной модели. При подготовке файла необходимо убрать помехи, шумы и иные артефакты, которые неизбежно имеются на снимках. В этом помогают различные программы, например, blender.com, с помощью которых моделируется прототип, проверяется на наличие ошибок и адаптируется для 3D-печати.

Внедрение в клиническую урологическую практику компьютерного моделирования позволяет полу-

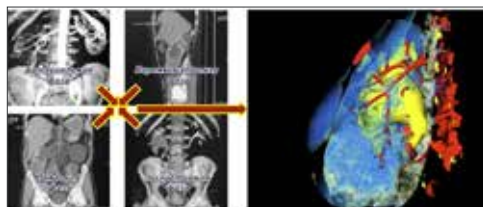
чить более четкое представление об индивидуальной анатомии почки, локализации и форме коралловидного камня, что является основополагающими факторами в выборе характера оперативного лечения нефролитолиза, а также позволяет повысить эффективность и безопасность предстоящего пособия (Аляев Ю.Г. и соавт., 2016).

При вмешательствах на почке по поводу опухолевых процессов все этапы хирургического вмешательства могут разрабатываться заранее на модели операции, а во время ее реального выполнения хирург имеет возможность уточнить и выполнить наиболее

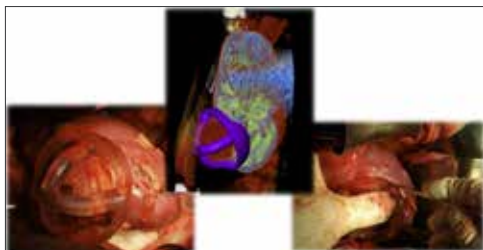
технически сложные и важные моменты оперативного пособия с ориентировкой на единую картину патологического процесса. Особенно высоко значение данного метода у больных двусторонним раком почек, при поражении единственной почки, а также во всех случаях, когда операция представляется технически трудновыполнимой, и возникают сомнения в ее осуществимости. Предоперационное трехмерное моделирование у онкологических пациентов позволяет выполнить оперативное вмешательство за меньший промежуток времени и с меньшей кровопотерей (Глыбочко П. В., 2013).



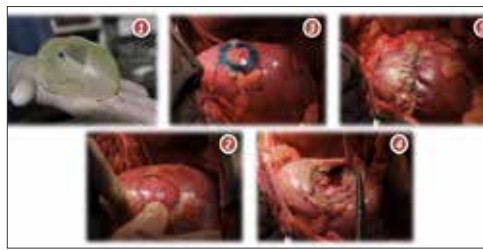
Виртуальная реконструкция почки в норме



Виртуальная реконструкция опухолей почки



Дооперационное планирование резекции почки при экстраренальном новообразовании

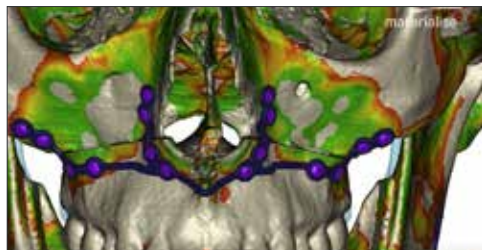


Индивидуальные полимерные шаблоны для интраоперационной навигации при опухолях

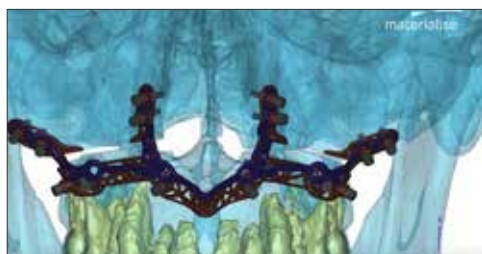
Источник: Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., 2016 г.

Подобные же технологии используются и в кардиохирургии – дооперационное планирование значительно облегчает проведение вмешательств при сложных врожденных пороках сердца.

Что касается реконструктивной и ортопедической хирургии, то эти отрасли уже стали немыслимы без технологий трехмерной печати – как для изготовления моделей для проведения дооперационного планирования, так и для печати самих имплантов. Ранее, до появления этой технологии окончательный подбор фиксаторов осуществлялся уже только в операционной, а после выполнения вмешательства выполнялась контрольная рентгенография или КТ, и только тогда хирург мог с уверенностью утверждать, что костные фрагменты размещены и зафиксированы правильно. Теперь даже самые сложные случаи реконструкции можно представить в виде пластиковой модели, осмотреть её с разных сторон, подержать в руках – эти знания чрезвычайно помогают в ходе операции, когда перед хирургом предстает только небольшой фрагмент кости, окруженный мягкими тканями. Также точно «по мерке» изготавливаются не только имплантаты, но и шаблоны для их правильного позиционирования.



1. С помощью рендеринга данных инструментальных исследований создается виртуальная 3D-модель и конструируется имплантат



2. Конвертация, создание файла для 3D-печати



3. Печать на 3D-принтере модели из пластика и имплантата из сплава. Примерка имплантата



4. Имплантат установлен

Источник: Materialise NV

Библиографический список

1. Акулаев А.А. Инновационный индивидуальный подход в симуляционном обучении хирургии стопы / А. А. Акулаев, А. В. Филиппова, К. А. Тищенко // РОСМЕДОБР-РОСОМЕД-2018: сб. тр. межд. науч. практич. конф. – М.: 2018.
2. Аляев Ю. Г. 3D компьютерные технологии при предоперационном планировании у пациентов с коралловидным нефролитиазом / Ю. Г. Аляев [и соавт.] // Первая Всероссийская научно-практическая конференция «3D инновации в медицине и фармакологии» : сб. тр. межд. науч. практич. конф. – Нижний Новгород: 2016.
3. Аляев Ю. Г. 3D компьютерное моделирование в планировании и интраоперационной навигации у пациентов с новообразованиями почек / Ю. Г. Аляев [и соавт.] // Первая Всероссийская научно-практическая конференция «3D инновации в медицине и фармакологии» : сб. тр. межд. науч. практич. конф. – Нижний Новгород: 2016.
4. Глыбочко П. В. 3D технологии в создании макета почки для предоперационной и интраоперационной навигации. наш первый опыт/ П. В. Глыбочко [и соавт.] // Первая Всероссийская научно-практическая конференция «3D инновации в медицине и фармакологии» : сб. тр. межд. науч. практич. конф. – Нижний Новгород: 2016.
5. Глыбочко П. В. Компьютерное моделирование почки в норме и при ее различных заболеваниях / П. В. Глыбочко, Ю. Г. Аляев // РОСМЕДОБР-РОСОМЕД-2013: сб. тр. межд. науч. практич. конф. – М.: 2013.
6. Тихилов Р. М. Аддитивные технологии в травматологии и ортопедии — настоящее будущее? Показания, возможности, перспективы / Р. М. Тихилов [и соавт.] // Травматология и ортопедия. – 2018. – № 4. – С. 39 – 46.
7. See K. W. M. Evidence for Endovascular Simulation Training: A Systematic Review / K. W. M. See, K. H. Chui, W. H. Chan, K. C. Wong, Y. C. Chan // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2016. – Vol. 51. – № 3. – P. 441 – 451.



Источник: CAE Healthcare

ГЛАВА 8.

СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ

Горшков М. Д.

Устройства для симуляционного обучения

Знание – не навык. Знание плюс десять тысяч повторов – вот это навык.

Синъити Сузуки, музыкальный педагог (1898-1998)

Многие сотни лет в распоряжении врачей для обучения и экспериментов был только кадверный материал и животные. Лишь пару веков назад в Европе получили распространение анатомические муляжи и фантомы, некоторые из которых даже применялись для практического тренинга, например, знаменитая «Машина Мадам дю Кудрэ» – фантомы таза роженицы и плода для отработки родового пособия.

Бурный рост медицинских знаний, появление новых методик и технологий сказалось на растущем интересе к обучению не только среди начинающих, но и опытных врачей, что породило концепцию Непрерывного профессионального развития, и вызвало создание и совершенствование образовательных методик, учебных пособий и тренажеров.

Фото: Горшков М. Д.



Тренинг на биологической модели – минипиг (вверху), физической модели – тренажер (внизу) и виртуальной модели – симулятор (справа)



Помимо традиционных вариантов обучения в WetLab или анатомическом театре, на передний план стали выходить принципиально новые фантомы и тренажеры, а с конца XX века к ним присоединились и симуляционные компьютерные модели, имитирующие операцию в виртуальной реальности. Таким образом, сегодня в арсенале учебного центра имеются:

- кадаверные модели;
- живые биологические модели;
- механические модели (тренажеры, фантомы);
- виртуальные симуляторы.

Последние, в свою очередь, могут быть реализованы как в виртуальных очках, так и с имитацией монитора, с обратной тактильной связью и без.

Биологические модели

Тренинг на биологических моделях – кадаверных моделях или живых экспериментальных животных и органокомплексах – традиционно занимает важное место в отработке практических навыков хирурга. Однако существуют сложности в использовании биологических моделей: их поставка, хранение, переработка. Для решения этих задач может понадобиться вспомогательный персонал.

В организационном плане гораздо предпочтительнее отдельные органы и органокомплексы животных – свиней, коров, которые относительно легко приобрести, хранить и утилизировать. Однако и их использование в массовом масштабе для отработки базовой хирургической техники экономически не оправдано.

Не меньше проблем и с кадаверным материалом – организационных и финансовых. Несмотря на анатомическую реалистичность, кадаверные органы лишены перфузии, а при бальзамировании приобретают иные механические свойства, становятся ригидными, менее эластичными. Кроме того, работа на трупах и биологическом материале опасна инфекциями и требует специального оборудования и отдельных помещений.



Отработка на биологической модели техники наложения швов на кожу

Физические модели

К физическим (существующим реальным, не виртуальным) имитационным моделям относятся:

- муляжи – трехмерные модели, используемые лишь для демонстрации внешнего вида, не имеющие тактильного сходства и внутреннего сходства или функционала;
- фантомы, воспроизводящие не только внешний вид, но и корректное анатомическое строение органов и тканей, а также их реалистичные физико-механические свойства, например, эластичность, твердость, гибкость, рентгеноконтрастность;
- фантомы, снабженные дополнительными электронными или механическими устройствами, датчиками, устройствами для повышения реалистичности (например, насос для пульсации крови) или проведения объективной оценки (например, датчик давления, прикладываемого на ткани);
- механические тренажеры, например, приспособления для отработки хирургического шва в глубине раны, лапароскопические коробочные тренажеры.

Трудно назвать манипуляцию или навык - от сестринских манипуля-



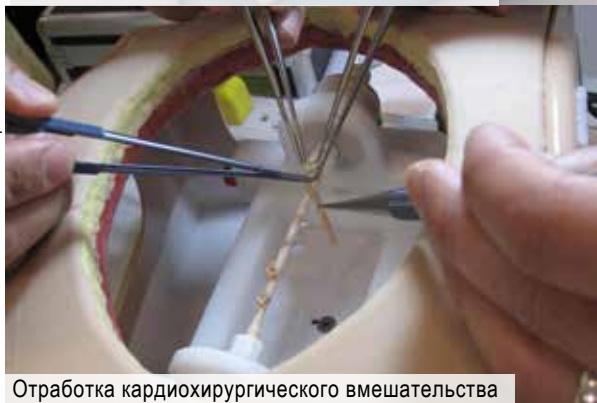
Источник: LifeLike

Фантом для отработки хирургии сосудов



Источник: Кулокагаки

Плевральная пункция под контролем УЗИ



Источник: The Stambertan Group

Отработка кардиохирургического вмешательства



Источник: LifeLike

Наложение сосудистого анастомоза

ций и ухода за больными, до шунтирования коронарных сосудов - , для которых не было бы разработано каких-либо симуляционных устройств.

Анатомически верные фантомы имитируют анатомические структуры, важные для отработки того или иного вмешательства, например, холецист-эктомии, грыжевой пластики, кесарева сечения. Более сложные фантомы, кроме анатомически правильного строения всей брюшной или грудной полости, имеют сосуды, заполненные жидкостью, имитирующей кровь. К сосудам могут быть подключены перфузионные помпы, создающие пульсацию артерий и профузное кровотечение при их повреждении.

Для придания большего реализма и дополнения эмоциональным фактором командного тренинга используются навесные системы или костюмы. Так, стандартизированному пациенту, одетому в костюм CutSuit, может быть оказана экстренная хирургическая помощь – точно наложены жгуты, выполнена коникотомия и даже вскрыта брюшная полость с последующим проведением ревизии и ушивания поврежденной кишки или сосуда. Пациент при этом мо-

Источник: virtumed.ru



Пункцирование трахеи на живом «пациенте»

Источник: virtumed.ru



Экстренное абдоминальное вмешательство

Источник: virtumed.ru



Наложение жгута на поврежденную конечность

жет стонать, кричать, биться в судорогах или пытаться оттолкнуть врачей, оказывающих ему помощь – словом, делать все для придания эффекта полного погружения в ситуацию оказания экстренной хирургической помощи в полевых условиях.

Кровотечение из поврежденных органов и конечностей имитируется при помощи портативного насоса, работающего от аккумуляторов. Безопасность пациента в ходе тренинга гарантируется тем, что под силиконовыми внутренними органами костюма расположен прочный кевларовый каркас, подобно бронежилету защищающий «пациента» от повреждений хирургическими инструментами.

Тренажеры для отработки базовых мануальных навыков в малоинвазивной хирургии имеют свои дидактические особенности, отвечая, прежде всего, учебным целям, а не воспроизведению реалистичности внешнего вида. Их образовательная ценность заключается в функциональной имитации сложных условий эндохирургических манипуляций, что позволяет приобрести навыки работы в них на доклиническом, симуляционном этапе.



Источник: virtumed.ru

Гиперреалистичный фантом лапароскопии



Источник: www.virtumed.ru

Фантом для коррекции заячьей губы



Источник: Simulab

Пластика вентральной грыжи



Источник: www.bestaguru

Интракорпоральный непрерывный шов



Источник: Simulab

Отработка межкишечного анастомоза

Виртуально-дополненная реальность

Промежуточную позицию между реальным и виртуальным миром занимает так называемая «Виртуально-дополненная реальность» (ВДР) или просто «Дополненная реальность» (англ. *augmentation* – увеличение, приращение, дополнение. *Augmented reality, AR*). В симуляционных устройствах ВДР поверх изображения реального объекта на экран проецируются дополняющие его графические образы, данные объективной оценки действий, визуальные подсказки и иная информация. Происходит своего рода нало-

Программа БЭСТА в дополненной реальности



жение виртуального полупрозрачного визуального слоя на реальный. Данную проекцию возможно обеспечить на обычном экране, например, на мониторе лапароскопического тренажера или в виртуальных очках или шлемах. Так, программу симуляционного тренинга базовых эндохирургии



Дополненная реальность в эндоскопии

ческих навыков БЭСТА можно не только отрабатывать в коробочном тренажере, но и с помощью анализа видео в реальном времени получать объективную оценку выполнения задания. На основе автоматического построения графиков определяется рост мастерства, строится кривая обучения.

Виртуальное трехмерное изображение внутренних органов и инструментов проецируется поверх фантома-торса. Система создана на базе виртуальных очков *Microsoft HoloLens* канадской *CAE Healthcare*. Уникальным является параллельный режим просмотра, когда помимо ультразвукового изображения «сквозь кожу» проецируется объемные органы.



Дополненная реальность: сонография

Виртуальные симуляторы

В настоящее время большая часть медицинских знаний и умений, отдельные этапы вмешательств и практические навыки могут быть усвоены и отработаны с помощью симуляторов-тренажеров в виртуальной реальности.

Виртуальным называют субъект, объект или процесс, который не существует физически, а воспроизводится с помощью компьютера. Виртуальной реальностью называется компьютерная модель среды, в которой пользователь имеет возможность взаимодействовать с ней и наблюдать за изменениями модели в результате этого взаимодействия.

Виртуальный симулятор-тренажер – обобщенное обозначение группы устройств, использующих моделирование реальности с помощью компьютера для отработки манипуляций и практических навыков в созданной виртуальной реальности. Как правило, это программно-аппаратный комплекс, состоящий из компьютера, периферии, имитирующей медицинские инструменты, пациента и/или его органы (пользовательского интерфейса) и управляющего программного обеспечения. Его пред-



Источник: Touch Surgery

Пример виртуального симулятора на экране планшета. Обучающая программа за счет активных элементов повышает наглядность и эффективность освоения анатомии печени. 2016 г.



Источник: VirtaMed

Виртуальный симулятор цисторезектоскопии обеспечивает проведение тренинга с помощью реальных эндouroлогических инструментов

назначение – отработка (тренинг) манипуляций, навыков, а также объективная оценка уровня их выполнения. Основной упор сделан на отработку в виртуальной среде базовых навыков. Именно эти упражнения и по сей день остаются ключевыми, поскольку нацелены на самый важный, первоначальный этап мануального мастерства: зрительно-пространственную ориентацию, навигацию, координацию движений, особенности работы диссектором, зажимом, ножницами, клип-аппликатором и другими инструментами. Однако рост производительности компьютеров и старания программистов привели к тому, что большое число оперативных вмешательств в области эндохирургии, эндоскопии, эндоурологии, гинекологии и артроскопии воспроизводится весьма реалистично и может быть отработано в виртуальной реальности, а мастерство оператора объективно оценено системой.

Объективная оценка является крайне важной функцией виртуальных симуляторов. Симулятор определяет, насколько правильно выполнена манипуляция и указывает обучающемуся, какие именно моменты необходимо исправить, улучшить, отработать еще раз. Кроме абстрактных математиче-



Источник: Mimic

Примеры дидактических заданий в абстрактной среде, направленных на отработку базовых манипуляционных навыков робохирургии: симулятор эндохирургической роботической системы



Источник: Surgical Science

Проведение виртуального лапароскопического тренинга на симуляторе LapSim в Клинике Брюдеркранкенхаус, г. Падерборн, Германия

ских параметров, отражающих движения в цифрах (траектория, угловое отклонение, линейная и угловая скорость), компьютер может точно определить целый ряд клинически значимых параметров: объем кровопотери, термические и механические повреждения тканей, надежность аппликации клипсы, герметичность шва.

Важным компонентом реалистичности симуляции является не только внешний вид органов, но и тактильные ощущения взаимодействия с ними (*гаптика*). И хоть роль осязания в эндохирургии значительно ниже, чем в традиционной открытой, значение обратной тактильной связи нельзя недооценивать. Так же, как и в открытой, в лапароскопической хирургии наряду с деликатным обращением с тканями необходимо определенное усилие для создания должной экспозиции. При затягивании узлов необходимо точное приложение вектора тракции, чтобы натяжении нити не «вырвало» узел.

Различают два варианта гаптики – пассивная и активная обратная тактильная связь. *Пассивный* вариант обеспечивается физическим фантомом, положение и строение которого откалибровано так, что при касании тканей на экране это

Фото: Логвинов Ю.И.



Тренинг по гистероскопии, МСЦ Боткинской ГКБ

Фото: Горшков М. Д.



Тренинг по отохирургии, МАСЦ УДП РФ

Фото: Андреевко А.А.

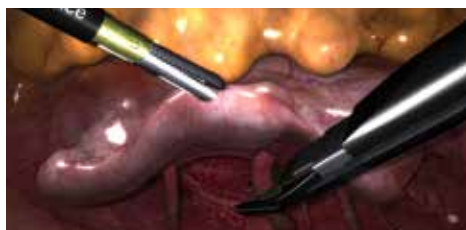


Тренинг артроскопии в ВМА им. С.М.Кирова

Фото: Грибков Д.М.



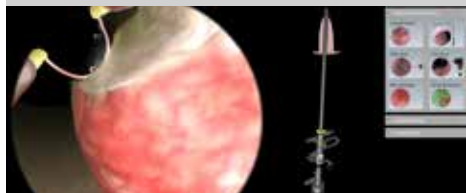
Тренинг лапароскопии в ПМГМУ им. И.М. Сеченова



Виртуальная лапароскопическая операция



Виртуальная перкутанная коронарография



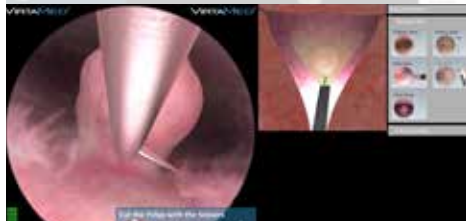
Виртуальная трансуретральная резекция ПЖ



Виртуальная симуляция ЭРХПГ



Виртуальная артроскопия коленного сустава



Виртуальная гистероскопическая резекция

происходило бы и внутри фантома. Более сложное инженерное решение представляет собой устройство *активной* обратной связи, когда сопротивление тканей давлению или натяжению рассчитывается программой и воспроизводится с помощью сервомоторов гаптического устройства.

На сегодня существуют виртуальные тренажеры для обучения в большинстве эндовидеохирургических специализаций. С помощью виртуальных эндохирургических тренажеров наряду с базовыми манипуляционными навыками отрабатываются эндоскопические швы, наложение клипс и сшивающих аппаратов, а также отдельные операции: холецистэктомия, аппендэктомия, нефрэктомия, бариатрические вмешательства, вентральная грыжа, резекция доли легкого.

Широк спектр вмешательства по эндогинекологии: при внематочной беременности, кисте и непроходимости трубы, миоме, обработка гистерэктомии, полипэктомии, внутрисветовой миомэктомии, абляции эндометрия. Не менее велико число вмешательств по урологии, артроскопии, ортопедии, ангиографии - об этом подробнее изложено ниже.

Симуляционный тренинг практических навыков

Наука — полководец, а практика — солдаты.

Леонардо да Винчи (1452 — 1519)

Веками хирургическое мастерство передавалось «из рук в руки», от мастера – к ученику: *see one do one teach one*. В англоязычной литературе автором современной педагогической методологии в хирургии принято считать знаменитого американского хирурга *Уильяма Холстеда* (1852-1922), который изучил европейскую систему хирургических школ и адаптировал ее в Америке. Свод принципов «ученичества» в медицине получил название Холстедовская модель обучения. Основными ее положениями стали: непосредственное участие резидентов в процессе лечения пациентов; изучение фундаментальных основ хирургических болезней; с каждым годом обучения нарастание сложности выполняемых манипуляций; рост их ответственности за больных.

Шли годы, проводились исследования, медицина становилась всё более технологичной, прогресс не стоял на месте. Эндовидеотехнология в 90-е перевернула не только хирургию, но и подходы ко всему медицинскому

образованию. Принцип «смотри и повторяй» оказался чересчур неторопливым, малоэффективным, не отвечая требованиям современной жизни. На такое освоение лапароскопии могли уйти годы! Переосмыслить методологию преподавания практических навыков предложил хирург из Северной Ирландии *Родни Пейтон* (J.W. Rodney Peyton). Он сформулировал четыре обязательных фазы мануального тренинга:

1. Демонстрация (Demonstration): преподаватель выполняет манипуляцию в обычном режиме без комментариев, демонстрируя эталон выполнения.

2. Деконструкция (Deconstruction): преподаватель разбивает манипуляцию на отдельные этапы и медленно выполняет каждый этап, сопровождая свои действия пояснениями.

Классический принцип обучения врачеванию звучал так:
see one – do one – teach one
(посмотри – сделай – научи)

ТьюторМЭН

Интерактивная система для отработки практических навыков (умений), оценки компетенции и аккредитации медицинских специалистов



Отработки практических навыков, оценка компетенций, аккредитации специалистов. Самостоятельное освоение манипуляций и самопроверка согласно заданному алгоритму. Проведение объективного экзамена с видеорегистрацией и листами экспертного контроля по каждому практическому навыку. Записи эталонного выполнения с комментариями от экспертов УВК «Mentor Medicus» Сеченовского университета

Библиотека упражнений:

- В/в инъекции
- В/м инъекции
- Подкожные инъекции
- Постановка клизмы
- Измерение АД
- Интубация
- Забор крови
- Инфузии
- Уход за младенцами
- Определение группы крови
- Постановка периферического венозного катетера



3. Усвоение (Comprehension): студент описывает каждый этап манипуляции, тогда как преподаватель следует его инструкциям. Описание и выполнение могут идти одновременно или последовательно.

4. Выполнение (Performance): студент одновременно проговаривает вслух и параллельно выполняет этапы манипуляции.

Впрочем, в данной схеме, на наш взгляд, отсутствуют еще два важных завершающих этапа:

5. Оценка (Assessment): выполнение манипуляции оценивается (преподавателем, инструктором либо автоматическая оценка виртуальной системой тренажера) и при наличии ошибок корректируется.

6. Повтор (Repetition): выполнение манипуляции или отдельных ее этапов повторяется несколько раз до выработки автоматизма.

Без многократного повторения невозможно выработать автоматизм действий, а при отсутствии контроля и оценки неправильное выполнение манипуляции после нескольких повторов приведет к закреплению ошибки.

«Пейтоновская» методология

- Демонстрация (показ экспертом)
- Деконструкция (разъяснение)
- Усвоение (пересказ ординатора)
- Выполнение (ординатором)
- Оценка (эксперт, симулятор)
- Повтор (всего цикла)

Р. Пейтон, 1998 г.
модификация М. Д. Горшкова, 2017 г.

Тренинг – это процесс активного обучения, целью которого является закрепление знаний и освоение на их основе практических навыков и умений. В традиционном понимании симуляционный тренинг представляет собой практическое занятие с использованием симуляционных технологий, включающее углубленное изучение теоретического материала на предварительном этапе и выполнение прикладных практических заданий с



Источник: МСЦ Боткинской больницы

Набор фантомов для отработки ультразвуку-ассистированных инвазивных манипуляций

Структура тренинга

- Входной контроль, пре-тест;
- Брифинг, инструктаж;
- Тренинг с текущим контролем;
- Итоговый тест, дебрифинг;
- Обратная связь, анкетирование.

последующей обратной связью, например, разбором результатов занятия самими обучающимися совместно с преподавателем на дебрифинге.

Основой, на которой строится тренинг, является исходный уровень знаний и навыков. Обучение следует проводить после усвоения соответствующего теме теоретического материала (на лекциях или дистанционно) и его закрепления на интерактивных занятиях (семинарах, круглых столах, видеокон-



Источник: Nasco / Simulaids

Фантом для отработки люмбальной пункции

ференциях) с последующей оценкой уровня приобретенных знаний (опрос, коллоквиум, пре-тесты).

В целях методической структуризации принято подразделять тренинг на несколько последовательных этапов:

- входной контроль, предварительное тестирование;
- брифинг, инструктаж;
- основной этап, тренинг с формативным (образовательным, текущим) контролем;
- дебрифинг, суммативный (итоговый) контроль;
- обратная связь, анкетирование.

Для повышения эффективности занятия следует учитывать ряд простых **приемов**:

- не ставить на утренний час сложные задания или темы;
- чередовать практическую часть с беседой, дискуссией, небольшими теоретическими занятиями; регулярно, точно по часам устраивать перерывы и/или смену тренажеров, учебных мест, классов;
- после обеденной паузы ставить практическую, а не теоретическую часть занятия.

Приобретение и закрепление сложных моторных навыков происходит последовательно **три стадии**: когнитивную, ассоциативную и автономную. На когнитивной стадии манипуляция должна быть проанализирована и осознана. Обучающийся вырабатывает когнитивную стратегию – последовательность действий, поз, движений для достижения заданного результата. Согласно Пейтоновскому подходу преподаватель демонстрирует манипуляцию, потом медленно повторяет ее с комментариями по каждому отдельному шагу, после чего обучающийся проговаривает вслух эти комментарии (демонстрация, деконструкция, усвоение).

На следующей, ассоциативной стадии манипуляция выполняется и оценивается, а при необходимости ее выполнение корректируется – происходит постепенное улучшение координации и интеграция отдельных элементов манипуляции.

По мере повторного многократного выполнения на завершающей стадии вырабатывается способность выполнять манипуляцию автономно, без осознанного контроля над отдельными движениями. Действие становится автоматическим и выполняется безошибочно.

Для осуществления последовательного перехода от одной стадии к другой в практическом курсе необходимо обеспечить наличие ряда составляющих. Известный исследователь, один из основателей симуляционного тренинга в лапароскопии профессор Энтони Галлахер из Университета Корк, Ирландия, сформулировал **восемь шагов**, которые важны для любого практического курса, независимо от медицинской специальности:

- Предоставить материал, имеющий по данной теме.
- Создать пошаговый инструктаж по технике выполнения упражнения и его конечной цели.
- Обозначить и проиллюстрировать частые ошибки.
- Проверить усвоение теории, понимание смысла выполнения упражнения, поставленную задачу и возможные ошибки.
- Предоставить для отработки симуляционное оборудование.
- Обеспечить немедленную (проксимальную) обратную связь для исправления ошибок.
- Провести отсроченную (завершающую) обратную связь для анализа ошибок.
- Продемонстрировать обучающемуся его кривую обучения, стремящуюся к экспертному показателю.

(Э. Галлахер, 2005)

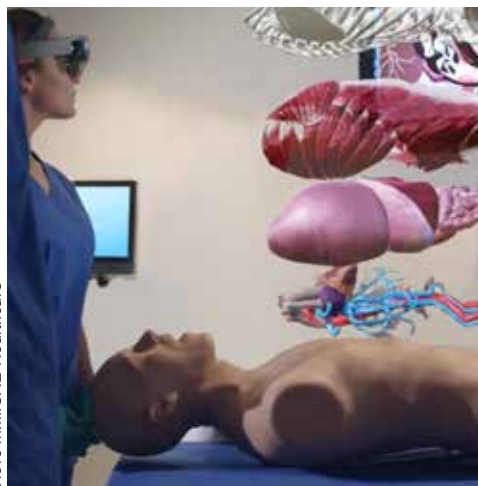
Симуляционный тренинг диагностики

Диагностические методики как никакие другие требуют создания особых симуляторов для приобретения целого ряда специфических навыков. Для реализации этой задачи создан широкий спектр манекенов, тренажеров и симуляторов. В распоряжении преподавателей имеются различные симуляционные устройства для обучения диагностическим методам: эндоскопические, ультразвуковые, рентгенэндоваскулярные, офтальмологические, оториноларингологические, неврологические и т.д. [Блащенко С.А., 2014]



Фантом для освоения аускультации

Фото: Лопатин Э. В.



Источник: CAE Healthcare

Тренинг ультразвуковой диагностики в виртуально-дополненной реальности

Так же, как и при освоении других специальностей, освоение диагностических навыков базируется на сплавте теории и практики. Студенты и ординаторы осваивают теоретические основы, подкрепляя их выработкой навыка на механических, электронных и виртуальных тренажерах. Существует большое разнообразие тренинговых моделей - от простейших моделей руки для измерения артериального давления, до суперсовременных ультразвуковых и ангиографических симуляторов, работающих в виртуальной и виртуально-дополненной среде.

АККРЕДИТАЦИЯ СИМУЛЯЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ



РОСОМЕД – общероссийская общественная организация «Российское общество симуляционного обучения в медицине» проводит добровольную аккредитацию симуляционно-аттестационных центров.

По итогам аккредитации вместе со Свидетельством об аккредитации центр получает Портфолио с рекомендациями экспертов по дальнейшему развитию центра.

К лету 2019 года 24 симуляционно-аттестационных центров прошли аккредитацию, из них 15 центрам присвоен II, а 9 - III, высший уровень.

Подробнее об аккредитации **РОСОМЕД** - на сайте общества, www.rosomed.ru





Источник: Nasco / Simulaids

Фантом для проведения офтальмоскопии

Существующие на сегодняшний день методики позволяют провести эффективное практическое обучение и объективно определить уровень владения навыком практически по всем основным видам диагностики: пальпаторное исследование органов брюшной полости, щитовидной железы, лимфатических узлов, выраженности отека и пастозности конечностей; аускультации сердца и легких; снятия и расшифровки электрокардиограммы; интерпретации мониторинга физиологических параметров пациента; проведения и анализа результатов рентенологических, ангиографических, ультразвуковых исследований. Последние могут быть как относительно простыми фантомами, выполненными из акустически неоднородных материалов, для отработки навыка с помощью

реальных медицинских сканеров, так и инновационными компьютерными системами, которые умело используют современные когнитивные приемы разъяснения и запоминания. Так, параллельно с ультразвуковыми изображениями в реальном времени на экран может выводиться 3D-модель осматриваемого органа. Существует вариант и проекции изображения поверх или «внутри» фантома с помощью очков смешанной реальности ХолоЛэнс. Эти технологии не являются самоцелью - их применение обеспечивает 100% усвоение сложного материала и уверенное и точное распознавание данных с проведением дифференциальной диагностики.



фото: Лопатин З. В.

Выполнение ультразвукового исследования с помощью аппаратуры УЗД на фантоме

Симуляционный тренинг клинического мышления

Одной из ключевых компетенций врача является владение так называемым клиническим мышлением. Способность мыслить системно, видеть организм как единое целое, сопоставлять факты, собирать данные из всех доступных источников информации - от внешнего вида и запаха, до многостраничных отчетов лабораторных исследований и радиологических данных - это сложное умение, почти искусство вырабатывается годами у постели больного. Однако современные симуляционные методики придали этому процессу дополнительные возможности,

снабдив его неоценимыми помощниками - виртуальными пациентами и роботами-симуляторами. Современное симуляционное обучение построено на принципе «обучаясь выполняя» позволяет многократно решать те или иные клинические задачи, каждый раз снабжая их все новыми данными, отвлекающими факторами, увеличивая сопутствующую симптоматику, осложняя течение фоновыми нозологиями, предлагая различные варианты атипичного течения, редкой анатомии и нестандартных реакций на лечение. Появившиеся в 1996 году роботы-симуляторы пациента произвели настоящую революцию в клиническом обучении. Математическая модель физиологии человека позволяет проводить лечебно-диагностические мероприятия на роботах, как на живых людях. Изменения в физиологическом статусе проявляются как внешне (одышка, судороги, пототделение, мочеиспускание, реакция зрачков на свет и т. п.), так и в виде признаков, определяемых методами функциональной диагностики и физиологического мониторинга (тахикардия, гипертермия, гиперкапния, изменения



фото: МСЦ Боткинской больницы

аускультативной картины и многое другое). Внешние воздействия — манипуляции медиков, фармако-терапия или изменения внешней среды — вызывают автоматический физиологический ответ, индивидуализированное комплексное интерактивное изменение жизненных параметров. Введение имитационных, а иногда и реальных лекарственных веществ (например, газообразных анестетиков) вызывает соответствующие фармакологические реакции, подчиняющиеся законам фармакодинамики и фармакокинетики. Ответ на введение препаратов является дозозависимым и индивидуальным — с учетом заранее заданного профиля пациента: веса, пола, воз-



Фото: Лопатин Э.В.



Фото: Горшков М. Д.

раста, общего физического состояния пациента, наличия аллергий. Кликком мыши загружается статус и клинический сценарий, после чего робот реалистично имитирует симптоматику, свойственную данному патологическому состоянию. Её выраженность зависит от выбранного профиля, что делает дальнейший ход клинического процесса неповторимым, индивидуальным для конкретного пациента. В зависимости от избранной тактики лечения могут возникнуть осложнения, аллергические реакции, ухудшение состояния, наступить смерть. Таким образом, критерием успешно выполненного учебного задания является стабилизация состояния компьютерного пациента — выход из комы, купирование приступа, восстановление самостоятельного дыхания, нормализация ритма сердца.

Симуляционный тренинг в акушерстве

Фантомы для отработки акушерского пособия являются одними из самых первых медицинских симуляционных устройств. В европейских музеях хранятся уникальные экспонаты, некоторым из которых почти триста лет. Именно благодаря симуляционным методикам обучения акушеров Франции *Мадам дю Кудрэ* (1712-1789) была благосклонно принята при дворе Людовика XV, получив от него грант на продолжение образовательной деятельности.

В наши дни акушеры имеют в своем распоряжении широчайший арсенал средств для отработки различных вариантов родовспоможения, в том числе и оперативного (симуляционное оборудование для оперативной гинекологии приведено ниже), который включает

в себя разнообразные фантомы женского таза и торса, манекены, симуляторы и роботы-симуляторы. Также имеются системы тренинга в виртуальной и виртуальной реальности. Симуляционные учебные пособия по акушерству можно разделить на четыре категории:

1. Узкоспециализированные тренажеры представляют собой отдельную часть тела и предназначены для отработки ограниченного диапазона технических навыков (например, модель органов малого таза для обучения акушерскому осмотру). В последние годы такие устройства стали снабжаться системами с обратной связью для объективной оценки, электронными и компьютерными (виртуальными) компонентами.



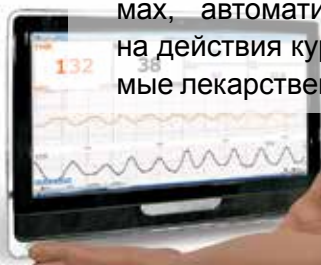


2. Компьютерные манекены используют программное обеспечение для создания искусственной контролируемой учебной среды и в ходе прохождения клинического сценария управляются инструктором через пользовательский интерфейс.

4. Гибридные симуляционные системы предполагают использование симулированного пациента (актера) в сочетании с фантомами, что позволяет отрабатывать коммуникативные навыки и командное взаимодействие.

3. Полноростовый робот-симулятор высшего класса представляет собой высокореалистичный манекен роженицы и плода в натуральную величину, управляемый компьютерной моделью, имитирующей индивидуальные физиологические реакции системы «мать-плод» в норме и с сопутствующими патологиями, фармакодинамику и фармакокинетику введенных препаратов, может работать в ручном и в автономном режимах, автоматически реагируя на действия курсантов и вводимые лекарственные препараты.

Современные роботы-симуляторы имеют широкие функциональные возможности, позволяют отрабатывать не только базовые акушерские навыки, например, прием Леопольда, оценку высоты стояния дна матки, аускультацию плода, родовспоможение при нормальных родах, но и создавать клинические симуляционные сценарии для отработки действий в экстренных ситуациях, например, тазовое предлежание, инструментальные вагинальные роды, пролапс пуповины, плечевую дистоцию, послеродовое маточное кровотечение, эклампсию.



Симуляционный тренинг лапароскопии

Освоение базовых навыков по хирургии начинается в рамках ВУЗа, что обеспечивает определенную исходную подготовку ординаторов. Этого нельзя сказать о лапароскопии — хотя многие старшекурсники пытаются в рамках факультативных занятий отработать и эндохирургические навыки, говорить о системном, масштабном процессе не приходится. Несмотря на то, что выполнение лапароскопии входит в профстандарт врача-хирурга ее освоение на додипломном этапе не предусмотрено. Лишь в стенах лечебного учреждения в ходе обучения в ординатуре или позднее, на рабочем месте, уже в рамках выполнения профессиональных

обязанностей, молодой специалист осваивает технику владения данной манипуляцией. Между тем, подготовка по эндохирургии является нетривиальной задачей, требующей длительного, методически грамотного тренинга характерных моторных навыков: отработки бимануальной координации движений с учетом фулькрум-эффекта; умения определять расстояние до объекта и его размеры по двумерному изображению; удерживания «горизонта» видеокамеры. На отработку одной только манипуляции наложения эндоскопического шва у многих уходят годы!

Тренинг базовых эндохирургических навыков проводится в соответствии с современными научными принципами образования, в частности, с построением индивидуальной учебной траектории по достижению цели. Преимущества целеполагающего обучения были неоднократно исследованы и доказаны. На тренинг не отводятся определенные «учебные часы» — отработка длится ровно столько, чтобы освоить качественное выполнение установленных профстандартом или заданных настав-



Источник: traumasurgkau.com

Тренинг базовых хирургических навыков в фантомном классе

Апробация лапароскопического виртуального симулятора в Институте хирургии им. А. В. Вишневского. Москва, 2005 год.

фото: Горшков М. Д.



ником манипуляций. Неограниченное число повторов и нарастание сложности заданий по мере роста мастерства (Proficiency-Based Progression) делают обучение эффективным, интересным и не столь утомительным. Проведение симуляционных занятий параллельно с участием в операциях обеспечивает возможность рефлексии

учебного процесса, осмысления полученного в ходе симуляции практического опыта – вспомнить, выявить и проанализировать свои действия в операционной, оценить продемонстрированные результаты и скорректировать дальнейший учебный процесс.

Тренинг и аттестация проводится на виртуальных симуляторах. На фото: центр CAMES, Ригсхоспиталет, Копенгаген

фото: Горшков М. Д.





Источник: ПИМУ

Отработка упражнения курса БЭСТА. На фото: Симуляционный центр ПИМУ, г. Нижний Новгород

Еще на заре появления симуляционных методик основным вопросом было определение взаимосвязи между ростом уровня мастерства в ходе обучения на тренажере и в реальных условиях операционной. Эта корреляция, получившая название *прогностической валидности*, была многогранно изучена и доказана для многих симуляционных систем, а, главное, для учебных программ тренингов по общей хирургии, урологии, гинекологии, ортопедии, интервенционной ангиографии.

Так, по данным шведского исследователя Гуннара Альберга тренинг на виртуальном лапароскопическом симуляторе снижает уровень ошибок при выполнении резидентами их первых 10 лапароскопических холецистэктомий в три раза и

сокращает длительность операции на 58% [Ahlberg G, 2007].

Американские исследователи под руководством McClusky исследовали результаты выполнения лапароскопической холецистэктомии. Эксперты вслепую сравнивали видеозапись вмешательства резидентов, обучившихся данной операции на виртуальном симуляторе, с контрольной группой. Резиденты основной группы выполнили ЛХЭ на 20% быстрее (31 мин. против 39), допустили вдвое меньше ошибок при диссекции треугольника Кало и (5.3 против 0) и на треть меньше при выделении желчного пузыря (5.5 против 8.2) [McClusky et al, 2004].

И таких исследований, подтверждающих корреляцию между симуляционным обучением и ростом оперативного мастерства, в различных областях хирургии за последние десятилетия проведено несколько сотен. В результате этих усилий профессиональные медицинские общества начали принимать официальные решения о включении в программу обучения симуляционный компонент. Так, в 2009 году Американский Совет по Хирургии (American Board of Surgery) ввел в программу резидентуры по общей хирургии курс

FLS (Fundamentals of Laparoscopic Surgery – Основы Лапароскопической Хирургии, www.flsprogram.org), выполняемый на т.н. «коробочном» видеотренажере или виртуальном симуляторе, а пять лет спустя, в 2014 – курс FES (Fundamentals of Endoscopic Surgery, Основы Эндоскопической Хирургии, www.fesprogram.org), задания которого выполняются и оцениваются на виртуальном тренажере. Для получения сертификата все резиденты-хирурги США и Канады должны сдать аттестационной комиссии нормативы упражнений этих двух курсов. Сходные с хирургическим программы рекомендованы Европейской Ассоциацией Урологов, Европейским обществом эндогинекологов, Датским обществом гинекологов.

В 2015 году в результате совместной работы Российского общества

хирургов РОХ, Российского общества эндохирургов РОЭХ и Российского общества симуляционного обучения в медицине РОСОМЕД разработана программа БЭСТА – Базовый эндохирургический симуляционный тренинг и аттестация (www.besta.guru). Задачей курса БЭСТА является изучение прикладных теоретических вопросов, а, главное, овладение базовыми навыками лапароскопических манипуляций вне операционной – до начала обучения лапароскопии у операционного стола в качестве ассистента.

Курс БЭСТА с 2017 года рекомендуется этими профессиональными объединениями для обязательно прохождения ординаторами на доклиническом этапе – до начала лапароскопических ассистенций и самостоятельных операций [Горшков М.Д., 2016].

Источник: www.besta.guru



Курс БЭСТА разработан объединенной Рабочей группой обществ РОХ, РОЭХ и РОСОМЕД

Практические задания курса БЭСТА

Учебно-демонстрационные задания

1. Введение иглы Вереша;
2. Введение троакаров;
3. Извлечение троакаров, ушивание троакарных ран;
4. Измерение размеров, расстояний;
5. Извлечение препарата;

Учебно-аттестационные задания

1. Навигация лапароскопом 30°;
2. Бимануальная манипуляция;
3. Координация инструмента и лапароскопа 30°;
4. Иссечение эндожницами круга;
5. Клипирование и пересечение
6. Прошивание тканей
7. Экстракорпоральный шов;
8. Наложение эндопетли;
9. Узловой интракорпоральный шов;
10. Непрерывный (кисетный) интракорпоральный шов.



Источник: www.besta.guru

Особенности курса БЭСТА

Курс рассчитан на ординаторов и молодых врачей, не имеющих опыта в лапароскопической хирургии, причем не только абдоминальных, но и торакальных хирургов, колопроктологов, урологов и гинекологов. Программа курса состоит из теоретической и практической частей, а также системы объективной оценки, аттестации.

Теоретическая часть представлена в электронной форме в виде компактного интерактивного онлайн-курса материалов со структурированными тестовыми вопросами. Вопросы должны служить как для самоконтроля, так и для итогового тестирования.

Практическая часть содержит пять учебно-демонстрационных заданий, в которых отсутствуют числовые параметры оценки – они служат для демонстрации манипуляции преподавателем. От курсанта требуется однократное выполнение задания с правильной техникой. Второй блок — десять учеб-

но-аттестационных, для которых установлены зачетные нормативы выполнения. Все 15 упражнений были отобраны из 35 различных базовых манипуляций, на которые Рабочей группой разработчиков курса были сегментированы наиболее распространенные лапароскопические вмешательства.

Курс БЭСТА имеет следующие **особенности и характеристики**:

- **Эндохирургический.** Курс нацелен на освоение только лапароскопических навыков. Предполагается, что обучающиеся уже освоили основы хирургии в объеме курса высшей школы.
- **Базовый.** Рамки курса сжаты, ограничены самым основным, с упором на базовые, основные понятия эндохирургии, общие для всех специальностей.
- **Взаимосвязь** теории и практики. Курс предельно конкретный, теория увязана с практикой, без отвлеченных, экспериментальных или недоказанных утверждений. Объем теории минимален, делается упор на безопасности выполнения лапароскопии.
- **Практикоориентированный.** Состоит из теории и практики, но основной упор делается на освоение практических навыков, выработку моторики, в первую очередь необходимую в операционной.
- **Симуляционный.** Тренинг осуществляется с помощью симуляционных методик.
- **Преподаватель-замещающий.** Основная часть курса предназначена для самостоятельного освоения теории и отработки практических навыков по принципам «осознанного тренинга».
- **Универсальный.** Курс применим как для будущих хирургов, так и для урологов, гинекологов и других специалистов, применяющих эндохирургические технологии.
- **Нацелен на результат.** Целевая задача выражена не в количестве учебных часов, а в достижении обусловленного уровня мастерства, что выражается в наборе проходного балла по результатам практического тестирования. Количество учебных часов не нормировано и может быть любым.
- **Аттестационный.** После успешной сдачи теста дается допуск к обучению в операционной под руководством наставника.

Лапароскопический тренинг в виртуальной среде

Первым, наиболее простым и доступным способом приобретения базовых эндохирургических навыков является отработка манипуляций в коробочном тренажере. Лечебным учреждениям предлагаются самые разнообразные модели «видеобоксов» с дидактическими пособиями как зарубежного, так и отечественного производства, которыми можно оснастить тренажерный класс.

На следующей методологической ступени располагается лапароскопический тренинг базовых навыков в виртуальной среде. Уже более двух десятилетий в подготовке российских хирургов

применяются виртуальные лапароскопические симуляторы-тренажеры. Разумеется, обучаемым не терпится поскорее перейти к учебным оперативным модулям — холецистэктомии, гистерэктомии, лобэктомии. Однако было доказано, что для эффективного тренинга внимание должно быть уделено в первую очередь отработке основных мануальных навыков — своеобразным «прописям», «хирургическим гаммам». Более интересное, захватывающее высокореалистичное реальное или виртуальное вмешательство невозможно выполнить, не владея основами эндохирургической техники. «Процедурный» тренинг операций является вторичным, опирается на базовый.



Источник: Surgical Science

В задании «Деликатная диссекция» с помощью монополярного крючка необходимо произвести выделение и коагуляцию отдельных структур, не задевая близкорасположенные другие

Проведение тренинга на симуляторах виртуальной реальности имеет целый ряд методологических особенностей и нюансов, отличающих его от занятий на коробочных тренажерах.

Как правило, курсанты начинают освоение базовых навыков с навигации камерой — найти в полости объект и, наведя на него ка-

меру, удержать несколько секунд на экране неподвижно. Задачу необходимо выполнить в кратчайший срок, стараясь двигаться быстро, но точно и экономно, не задевая окружающие ткани. Далее уровень сложности предлагаемых упражнений нарастает – уверенное перемещение инструментов в полости, слаженное взаимодействие обеих рук, выполнение все более сложных заданий и манипуляций («Навигация инструментами», «Координация инструментов»). По завершению задания выводится подробный отчет о результатах манипуляций как в виде метрик (числовых параметров), так и в графической форме – в виде бегунка на шкале от красного (показатель низкий, близок к нулю и требует улучшения) через желтый



Отработка задания «Эндоскопический шов» на виртуальном симуляторе LapSim Essence



Источник: Surgical Science

Задание «Эндоскопический шов»: прошивание тканей и интракорпоральное формирование узлов

к зеленому (процент выполнения близок к 100% экспертного). Постепенно манипуляции усложняются – необходимо научиться работать электрохирургическим крючком, ножницами, клип-аппликатором, ультразвуковыми ножницами, эндо-мешком («Диссекция», «Коагуляция», «Клипирование», «Измерение кишки»). Отдельным блоком идет отработка прошивания тканей и интракорпоральное завязывание узлов. Упражнения могут выполняться друг за другом, либо их последовательность задается преподавателем, выбравшим тот или иной курс. После уверенного их освоения можно приступать к выполнению симуляционных операций — холецистэктомии, аппендэктомии, герниопластике, фундопликации желудка, гистерэктомии — набор имеющихся в наличии вмешательств зависит от модели и фирмы-производителя.

Фото: Горшков М. Д.

Симуляционный тренинг по эндоскопии

Современный врач-эндоскопист - специалист, не только обладающий глубокими знаниями, но, прежде всего, в совершенстве владеющий практическими навыками. Эндоскопия — одна из тех медицинских специальностей, где мануальное мастерство является ключевой компетенцией. Нормативные положения подразумевают, что по завершении обучения в рамках ординатуры и/или курсов повышения квалификации по специальности «эндоскопия», молодой врач-эндоскопист должен выполнять не только диагностические исследования, но и различные малоинвазивные вмешательства. Неторопливое, осторожное, шаг за шагом освоение эндоскопических лечебно-диагностических процедур сопровождается высоким риском развития осложнений, возникновением судебно-правовых проблем у молодых врачей и не имеет четко определенных и измеримых оценок уровня достигнутого профессионализма. Сочетание теории, клинической практики и симуляционного тренинга обеспечивает эффективное формирование необходимых профессиональных знаний, умений и навыков без риска для больных.

Все варианты моделей для симуляционного обучения по эндоскопии можно разделить на три большие группы:

- биологические модели – части органов или органокомплексов животных, как правило свиней. Тренинг на них осуществляется с помощью видеоэндоскопического оборудования;
- механические модели, фантомы, тренинг на которых также ведется с использованием видеоэндоскопической техники и инструментария;
- виртуальные симуляторы-тренажеры, использующие реалистичную имитацию видеоэндоскопов. Обучение ведется в виртуальной среде с обратной тактильной связью (в наиболее совершенных моделях).

Использование **биологических моделей** для подготовки врача-эндоскописта было исторически наиболее ранним. Однако при кажущейся простоте и доступности данный вариант тренинга имеет определенные недостатки. На желудке свиньи непросто симитировать многие патологические состояния, новообразования, кро-

вотечение. Для них требуются специальные приспособления, позволяющие придавать им стабильную форму. После работы необходимо проводить полноценную обработку эндоскопического оборудования.

На сегодня имеются самые разнообразные **механические модели**, удовлетворяющие требованиям обучения эндоскопической технике. Освоение ее на механических моделях требует наличия дорогостоящей видеозэндоскопической стойки, подобной той, что используется в клинической практике.

Подготовка по освоению бронхоскопии может быть начата с использования механических моделей бронхов. Подобные тренажеры характеризуются анатомически правильным детализированным строением дыхательных путей вплоть до бронхов 4-го порядка. Используемые при обучении бронхоскопии механические модели, как правило, обеспечивают исключительную реалистичность внешних и внутренних деталей за счет применения передовых технологий изготовления.

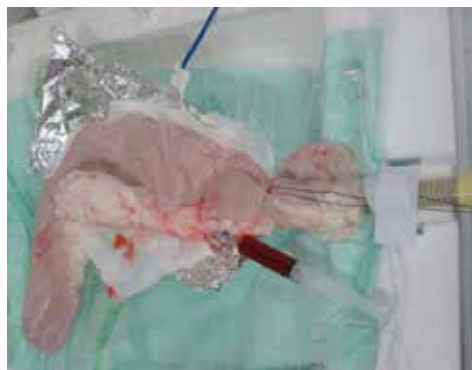
Так, например, конструкция шеи в тренажере ЭйрСим Бронхи позволяет поворачивать голову и закреплять ее во множестве положений,

Источник: endosim.com



Самодельный учебный комплекс для отработки гастроскопии на свином желудке. Китай.

Источник: endosim.com



Самодельное приспособление для отработки проведения симуляционного занятия на желудке свиньи с имитацией кровообращения. Япония.

Источник: Kyotokagaku



Футляр для размещения желудка при симуляционном обучении эндоскопической диссекции в подслизистом слое (ЭГД). Япония



Механическая модель
бронхиального дерева.



Трахеобронхиальное дерево выполнено
из силиконовой резины.



Тренажер для тренинга трансbronхиальной
пункционной биопсии под контролем ультразву-
ка имеет УЗ-контрастные структуры

начиная от стандартного «храпящего» положения, заканчивая более сложными. В тренажере предусмотрена реалистичная обратная связь во время выполнения процедур и очень точная анатомия, что необходимо для обучения бронхоскопии.

Механический тренажер Бронхо-джуниор представляет собой комбинированную модель для обучения интубации и бронхоскопии в педиатрии. С ним возможно использование как жесткого бронхоскопа (диаметр трубки 5 мм), так и гибкого бронхоскопа. Модель соответствует возрасту 4-5 летнего ребенка. Через носовой ход возможно проведение прибора с наружным диаметром рабочей части 4-5 мм. Механическая модель бронхиального дерева предназначена для обучения проведению бронхоскопии с использованием как стандартного, так и ультратонкого бронхоскопа. Особая методика изготовления этого тренажера позволяет проводить бронхоскопию ультратонким бронхоскопом, поскольку в модели реалистично воспроизведены дистальные бронхи. Благодаря эластичности материала ощущения, возникающие при введении бронхоскопа, напоминают

Источник: KyotoKaigaku

ENDOSIM

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ЭНДОСКОПИИ

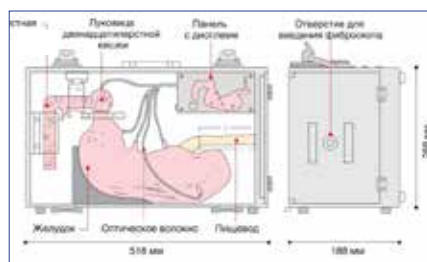
- Дидактические материалы и интерфейс на русском языке
- Эргономичный дизайн стойки с регулировкой по высоте
- Дополнительный боковой сенсорный экран для управления
- Реалистичные тактильные ощущения при введении и вращении эндоскопа
- Динамичная и реалистичная графика
- Физиологическая реакция
- Персонализация учебных сценариев
- Объективная оценка выполнения
- Реалистичный эндоскоп: 2 колеса, кнопки ирригации и аспирации, инструментальный канал
- Гастроскоп 8 мм
- Колоноскоп 13 мм
- Длина введения трубки гастроскопа и колоноскопа соответствует длине введения реальных эндоскопов

ВИРТУМЕД

www.virtumed.ru



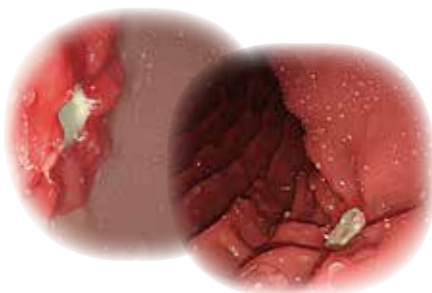
Тренажер для выполнения эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии



Метки с указанием патологических изменений



Тренажер эзофагогастродуоденоскопии с вариантами патологий. Япония



Эндоскопическая картина патологических образований

реальные, сопровождающие бронхоскопию у живого человека. Окраска внутренней поверхности бронхиального дерева приближена к натуральной.

При освоении эзофагогастроскопии полезными для врача являются и простые анатомические модели, например, модель желудка. Также возможно использование многофункциональных моделей. Тренажер для выполнения эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии (ЭРХПГ) дает возможность обучаться навыкам работы с разными эндоскопами, последовательно проводя их через пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку до фатерова соска. Модель очень точно воспроизводит варикозное расширение вен пищевода, раннюю стадию рака, язву желудка и двенадцатиперстной кишки.

Для подтверждения правильности идентификации анатомических ориентиров служит функция индикации: эндоскоп с помощью оптического волокна системы связан с датчиком, и при правильных внутрипросветных манипуляциях подаются аудио- и световые сигналы.

Тренажер для обучения эндоскопической диссекции в подслизистом слое (ЭПД) представляет собой футляр из мягкой резины по форме и тактильным свойствам сходный с человеческим желудком, в который вставляется желудок лабораторной модели (свиньи). За счет использования биологических тканей тренажер обеспечивает реалистичные ощущения при манипуляции, напоминающие реальную процедуру ЭПД. Конструкция дает возможность произвести перфорацию стенки желудка и, таким образом, смоделировать осложнения. Отработка ЭПД возможна по передней и задней стенке выходного отдела желудка, большой и малой кривизне.

Тренажеры для колоноскопии имеют подвижную гибкую трубку, имитирующую толстую кишку, которой можно придавать различные позиции. «Пациент» может быть расположен на спине, на правом и левом боку. Предлагается 6 разных конфигураций расположения кишки. Также на данной модели возможно обучение однобаллонной и двухбаллонной энтероскопии.

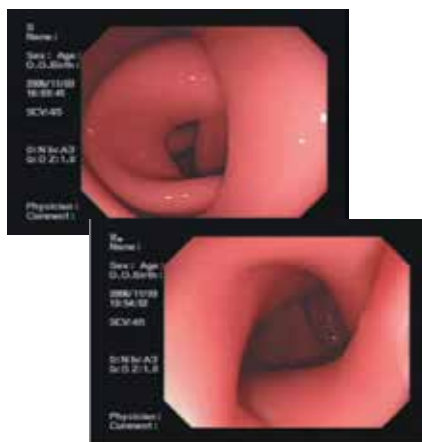


Тренажер колоноскопии с вариантами укладки толстой кишки. Япония

Источник: Kyoto Kagaku



Тренажер колоноскопии. Япония



Колоноскопическая картина при работе на физическом тренажере

Виртуальные тренажеры эндоскопии представляют собой комплексные системы для освоения полного спектра навыков от базовых до малоинвазивных терапевтических.

Гаптическое устройство симуляторов обеспечивает реалистичную тактильную чувствительность с обратной связью, что позволяет максимально точно имитировать ощущения эндоскопического вмешательства. Так, если в ходе упражнения объектив эндоскопа упирается в стенку органа,

ощущается ее сопротивление, а поле зрения окрашивается красным. При использовании иглы для трансбронхиальной аспирационной биопсии требуется усилие для прокола, визуально наблюдается деформация ткани и последующее кровотечение.

Виртуальные «пациенты» физиологически точно реагируют на действия курсанта, а высокоскоростная компьютерная графика в реальном времени моделирует изображение на экране. Анатомия смоделирована на основе данных

Виртуальный симулятор
EndoVR, Канада-



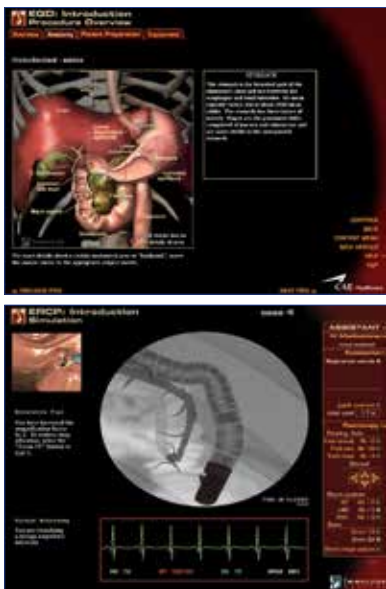
Виртуальный симулятор
EndoSim, Швеция



КТ и ЯМР реальных пациентов. Мультимедийные дидактические материалы, учебные фильмы и трехмерные анатомические модели делают процесс обучения более наглядным и эффективным. Удобный экспорт данных тренинга в стандартные офисные программы позволяет преподавателю впоследствии анализировать результаты обучения как отдельных курсантов, так и различных групп обучающихся, а также проводить научные исследования. Обучение на виртуальных симуляторах построено по модульному принципу. В эндоскопии для начинающих врачей очень важна отработка навыка координации «глаз-рука», поэтому тренинг

начинается именно с этого модуля. Он предусматривает учебные ситуации вне анатомической картины с расширенной системой проработки навыков зрительно-моторной координации, необходимых для точного манипулирования эндоскопом и эндоскопическими инструментами. Упражнения идут с нарастающей сложностью, а непосредственная обратная связь дает возможность самостоятельно оценить точность выполнения задания.

Использование виртуальных симуляторов-тренажеров существенно повышают эффективность обучения молодых специалистов методике проведения эндоскопий. Так, американская программа подготовки по эндоскопии «ABS Flexible Endoscopy Curriculum for General Surgery Residents» (www.absurgery.org/xfer/abs-fec.pdf) регламентирует поэтапную учебную программу освоения резидентами по общей хирургии гибкой эндоскопии. В стандартах, определяющих требования к освоению отдельных эндоскопических процедур, прописана необходимость симуляционного обучения, которое завершается прохождением тестирования на симуляторах по программе курса FES (Fundamentals of Endoscopic Surgery — Основы эндоскопической хирургии).



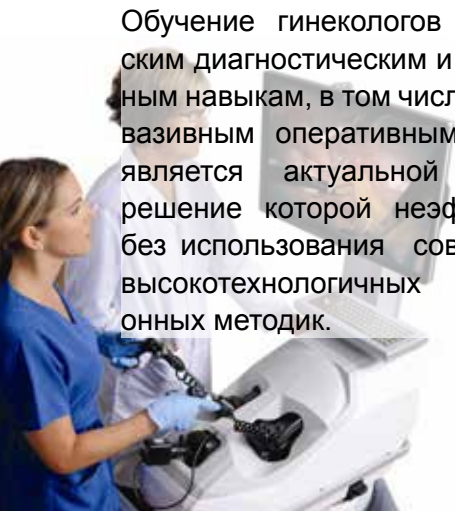
Источник: CAE Healthcare

Симуляционный тренинг в гинекологии

Оперативные вмешательства с использованием лапароскопического и эндоскопического доступов в гинекологии находят все большее применение в современной практике лечения гинекологической патологии. Частота применения эндохирургических (лапароскопических) вмешательств в различных клиниках варьируется от 30 до 80% в зависимости от оснащённости оборудованием и опыта хирургов. Всё это диктует необходимость тщательной отработки базовых навыков в эндоскопической хирургии ещё до начала их практической деятельности, что позволит снизить количество возможных технических ошибок хирурга в реальной жизненной ситуации, в том числе и фатальных.

Обучение гинекологов практическим диагностическим и оперативным навыкам, в том числе малоинвазивным оперативным методам является актуальной задачей, решение которой неэффективно без использования современных высокотехнологичных симуляционных методик.

В исследовании датского гинеколога Кристиана Ларсена, посвященном лапароскопическому тренингу в виртуальной реальности, установлено, что резиденты, предварительно освоившие технику вмешательств на виртуальном симуляторе, выполняли лапароскопическую сальпингэктомию в среднем за 12 мин., тогда как резидентам контрольной группы на выполнение этой операции потребовалось вдвое больше времени – 24 мин. В ходе симуляционного тренинга участники основной группы исследования достигли уровня мастерства, оцененного экспертами в 33 балла, сопоставимого со средним опытом реальных эндохирургических вмешательств (20-50 самостоятельных лапароскопий). Резиденты контрольной группы продемонстрировали результат в 23 балла, сравнимый с опытом выполнения менее пяти вмешательств ($P < 0.001$). Таким образом, в ходе методически правильного эффективного обучения на виртуальном тренажере возможно приобретение практического опыта адекватного самостоятельному выполнению нескольких десятков лапароскопий [Larsen C, 2009].



В настоящее время в России представлен целый ряд видео- и компьютеризированных (виртуальных) симуляторов-тренажеров зарубежного и отечественного производства, которые отличаются по своим техническим характеристикам, набору учебных модулей и стоимости.

Значимым преимуществом моделей высшего, шестого уровня реалистичности является оснащённость функцией тактильной чувствительности и обратной связи (гаптики).

Подробнее об отработке базовых навыков лапароскопии, программе БЭСТА, о плюсах и минусах методик тренинга на виртуальных симуляторах сказано выше.

Помимо симуляторов-тренажеров для хирургических и малоинвазивных вмешательств существует широкий спектр пособий для отработки навыков мануальной и инструментальной диагностики, в том числе и ультразвуковой, выполнения гинекологических манипуляций. Разработана группа симуляторов для отработки различных этапов интракорпорального оплодотворения.

Источник: proDelphis



Источник: Nasco /Simulaids



Виртуальный симулятор VirtaMed PelvicSim™

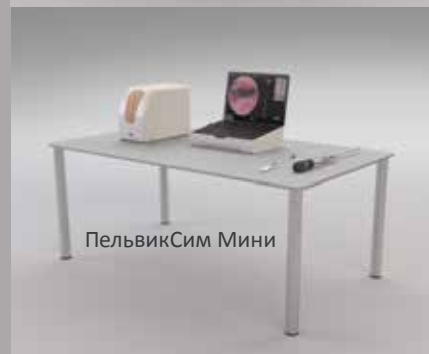
обеспечивает реалистичное обучение манипуляциям в гинекологии и репродуктологии без риска для пациентов.

Симулятор предоставляет уникальные возможности тренинга таких манипуляций как зондирование полости матки, введение внутриматочной спирали, перенос эмбриона под контролем ультразвука, а также широкий спектр гистероскопических вмешательств.

Поставщик: **ВИРТУМЕД**
www.virtumed.ru



ПельвикСим
портативный



ПельвикСим Мини



ПельвикСимСТАТ

ПельвикСим, виртуальный гинекологический симулятор

Особенности

- Зондирование полости матки. Три виртуальных пациентки, в том числе с антеверсией и ретроверсией.
- Реалистичное использование зеркал и пулевых щипцов.
- Тестовый режим; обучающий режим SimProctor™ - виртуальные подсказки для автономного прохождения тренинга.
- Введение ВМС (внутриматочной спирали). 12 учебных вариантов введения ВМС различных конструкций: Liletta™, Mirena®, Skyla®/Jaydess® или ParaGard® с учетом особенностей анатомии и позиции матки (антеверсия и ретроверсия).
- Шкала комфорта пациентки.
- Объективная оценка.
- Перенос эмбриона под контролем ультразвукового сканера



ГистСим виртуальный симулятор-тренажер гистероскопии

Первый в мире виртуальный симулятор гистероскопии ГистСим предназначен для отработки базовых навыков, диагностических и оперативных видов гистероскопических и гистерорезектоскопических вмешательств.

Поставщик: ВИРТУМЕД
www.virtumed.ru



ГистСим с гапстикой



ГистСим СимБолл

ГистСим, виртуальный симулятор гистероскопии

Учебные модули

- Базовые навыки гистероскопии.
- Диагностическая гистероскопия: 12 вариантов клинических случаев с нарастанием уровня сложности анатомии и патологий.
- Полипэктомия: 8 вариантов случаев удаления полипов различной локализации и уровня сложности с помощью электрода-петли.
- Удаление подслизистых миоматозных узлов: 8 вариантов миом различной сложности и локализации.
- Абляция эндометрия: 4 варианта клинических случаев, абляция эндометрия выполняется электродом «роликом».
- Трубная стерилизация методикой Essure: 8 вариантов клинических случаев различной сложности.
- Расширенные навыки гистероскопии: 4 варианта клинических случаев (синехия, внутриматочная перегородка, и сложные случаи миомы классов 0, I и II).



Симуляционный тренинг в урологии

Симуляционные методики для освоения практических навыков в урологии применяются достаточно широко во всем мире. Аппаратуру можно условно разбить на следующие группы по областям тренинга:

- Диагностика, манипуляции
- Лапароскопия
- Цистоскопия, резектоскопия, уретероскопия, нефроскопия, транскутанные вмешательства
- Роботохирургия

Применение симуляционных методик для отработки и объективной оценке технических навыков, а также вопросы проведения лапароскопического тренинга подробно изложены выше.

Не менее сложной представляется задача по разработке методологии проведения занятий по освоению эндоурологических и транскутанных вмешательств. Для него существуют принципиально две группы учебных пособий.

Первая группа объединяет различные фантомы и тренажеры, работа на которых предполагает использование медицинского обо-

рудования, инструментария, гибких, полугибких и ригидных эндоскопов. С одной стороны, это позволяет ординатору в безопасной среде освоить реальную рабочую аппаратуру, обеспечивает сходные тактильные ощущения, получить правдоподобные представления о структуре и свойстве органов. Используя сменные вкладыши и разные фантомы можно проводить диагностику и отрабатывать вмешательства при камнях и новообразованиях мочевого пузыря и почки, биопсию тканей, удаление полипов, резекцию простаты, установку и извлечение стентов, перкутанную нефролитотомию, пунктирование, бужирование почки, экстракцию камней.

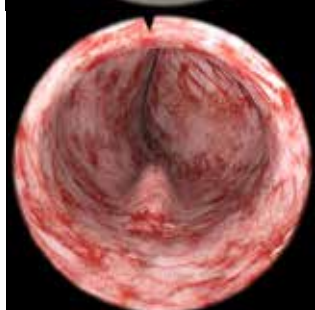
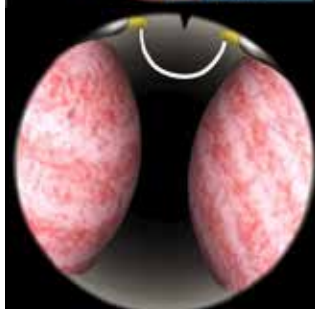
С другой стороны, фантомы не обеспечивают полностью реалистичную картину, например, не имитируют кровотечение, а в биологических моделях сложно симитировать патологии. Также эта группа не обеспечивает обучаемого обратной связи, не дает оценку выполнения.

Виртуальные симуляторы предоставляют широчайшие возможности имитации вариантов анатомии и большое разнообразие патоло-



гических состояний. В ходе симуляции применяется реальный эндохирurgical инструмент, имитируются кровотечение и ухудшение обзора. Обширные дидактические материалы: видео правильной техники выполнения вмешательств, виртуальные подсказки, трехмерная анимация оперируемого органа, видеозапись выполнения манипуляции, имитация характерных звуков — все это повышает эффективность учебного процесса. Особая ценность виртуальной аппаратуры — мгновенная обратная связь с объективной оценкой уровня выполнения задания.

Отработка мануальных навыков роботхирургии имеет схожие с лапароскопическим тренингов принципы, но при этом требуют введения ряда дополнительных упражнений. В роботхирургии оператор работает удаленно, посредством дистанционных эффекторов на управляющей консоли, наблюдая за вмешательством с помощью стереоскопического видеолапароскопа, что обеспечивает объемное изображение. В ходе тренинга отрабатывается корректная установка и навигация стерео-камерой, удержание инструментов в поле зрения при ее повороте, переключение режимов камеры и манипуляторов, масштабирование, работа манипуляторов с иглой, нитью, энергетическими инструментами, прошивание и завязывание узлов.



Симуляционный тренинг травматологии и ортопедии

Специализация в области травматологии и ортопедии в последние десятилетия переживает существенные изменения. С каждым годом появляются новые методики и технологии диагностики и лечения, внедряются принципиально новые подходы. Прогрессирующее увеличение требований к выпускникам ординатуры на фоне высокой рабочей нагрузки и ограниченного периода обучения выдвигает новые требования к эффективности практического тренинга.

Травматологи и ортопеды традиционно используют для отработки практических навыков кадаверные кости, отрабатывая на них различные варианты фиксации костных фрагментов, методики остеосинтеза, корригирующие остеотомии. В последние годы кадаверные материалы постепенно стали вытесняться синтетическими. Помимо биологических моделей все больше различных симуляционных устройств и моделей оказываются в распоряжении преподавателей: фантомов, муляжей, тренажеров, виртуальных обучающих программ. [Дубров В.Э., 2017].

Биологические модели. Анатомия конечностей и суставов крупного рогатого скота и свиней имеет достаточно высокое сходство с человеческой, что позволяет использовать их в качестве моделей для обучения ортопедии и травматологии. Однако их использование имеет целый ряд недостатков. Коленные суставы КРС или свиней для обучения артроскопии необходимо соответствующим образом подготовить: удалить мягкие ткани, обеспечить герметичность сустава для выполнения ирригации и т.п. Использование биологических тканей несет дополнительные организационные сложности с поставкой, хранением, переработкой, для решения которых может понадобиться вспомогательный персонал.



фото: Дубров В. Э.

Симуляционный тренинг на синтетических и кадаверных моделях таза, г. Москва

Сим-Орто

ВИРТУАЛЬНЫЙ СИМУЛЯТОР
ТРАВМАТОЛОГИИ - ОРТОПЕДИИ
И СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

- Активная система тактильной обратной связи
- Работа дрелью и осциллирующей пилой
- Объективная оценка выполнения вмешательства
- Базовые мануальные навыки: диссекция, разрезы, открытая репозиция ребер, введение спиц и штифтов, дистракция, внешняя фиксация, сверление
- Травматологические и ортопедические операции на верхних и нижних конечностях, позвоночнике



ВИРТУМЕД
www.virtumed.ru



Источник: med.virginia.edu

Биологическая модель позвоночника

Более реалистичной моделью являются трупные конечности как в свежемороженном, так и забальзамированные, что позволяет их использовать для тренинга остеосинтеза и артроскопии. Однако практика показала, что препараты традиционного бальзамирования могут быть использованы лишь при

отработке практических навыков эндопротезирования, остеотомий и остеосинтеза. Отработка навыков на кадаверных тканях имеет преимущество анатомической реалистичности, однако стоит дорого, сопряжена с риском передачи инфекции, не может демонстрировать ряда патологических изменений и требует специальной лаборатории WetLab [Дубров В.Э., 2017].

Вмешательства на биологических и кадаверных моделях не обеспечивают обратной дидактической связи – для оценки правильности действий курсанта необходимо постоянное присутствие инструктора или преподавателя.

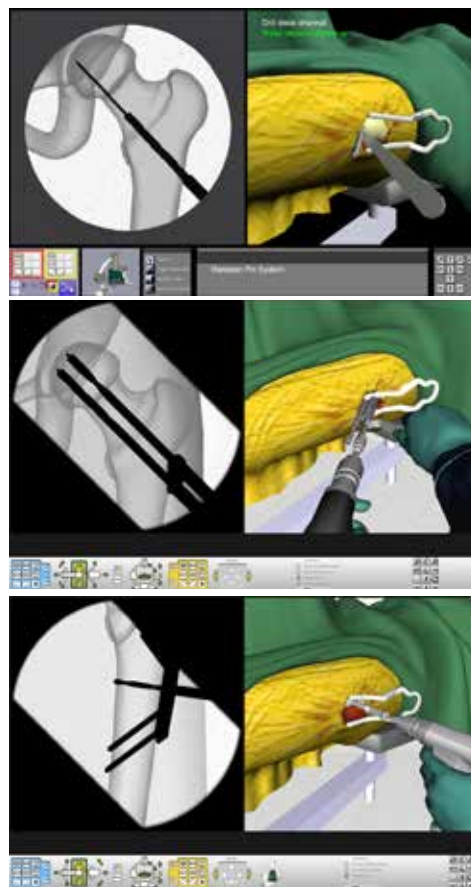


Обучение операционных сестер. Россия

фото: Дубров В. Э.

Физические модели (тренажеры, боксы с пособиями для выполнения абстрактных упражнений; синтетические фантомы) с конца 90-х годов XX века начали широко применяться для отработки остеосинтеза конечностей и позвоночника. Многие из них реалистично имитируют кости с отличиями структур и характеристик в области тела, головки, мышцеделков, для чего особенностью их производства является использование тщательно выверенных химических композиционных материалов, максимально точно имитирующие кости и их различные части. Признанные производители фантомов для ортопедии уделяют особое внимание тестированию и валидации пластиковых композитов, из которых изготавливаются кости и сухожильно-связочный аппарат. Подобные синтетические кости производятся как за рубежом, так и в России.

К существенным недостаткам синтетических является необходимость восполнения расходных материалов. После выполнения учебной операции задействованные в ее ходе искусственные структуры необходимо менять. Поскольку все фантомы являются продуктом достаточно сложного и интеллектуально затратного про-



источник Swemac

Упражнения остеосинтеза при переломе шейки бедренной кости на виртуальном симуляторе

изводства, то это сказывается на их высокой цене, которая по мере роста реалистичности существенно увеличивается.

Виртуальный тренинг по травматологии и ортопедии представлен целым рядом устройств для индивидуального и командного тренинга. Виртуальные симуля-

ВиртуОрт

ВИРТУАЛЬНЫЙ СИМУЛЯТОР
ТРАВМАТОЛОГИИ - ОРТОПЕДИИ
И СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

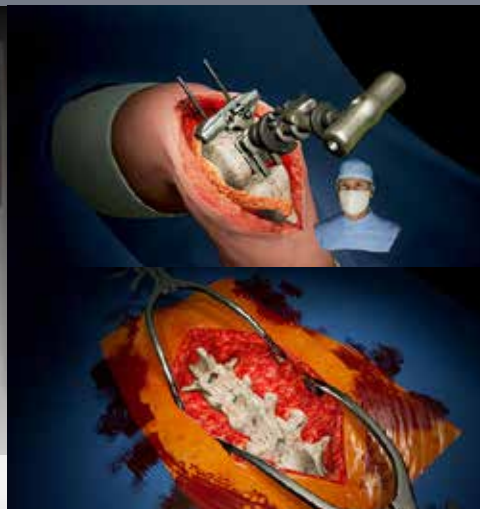
- Травматологические и ортопедические вмешательства на нижних конечностях и на позвоночнике.
- Флуоротренер для освоения работы с С-образным рентгеновским преобразователем (С-дугой).
- Активная обратная тактильная связь.
- Объективная оценка выполнения задания.



ВИРТУМЕД
www.virtumed.ru



Виртуальный симулятор травматологической, ортопедической и спинальной хирургии Sim-Ortho, Канада



источник OS-SimTech

торы представляют собой программно-аппаратный комплекс, моделирующий оперируемые органы и ткани на экране монитора, в виртуальной среде. Курсант работает учебными инструментами, наблюдая за своими движениями на экране монитора. Сформированная компьютерной программой виртуальная реальность является интерактивной – действия обучающегося приводят к ее непрерывным изменениям: на экране отображается движения инструментов, их взаимодействие друг с другом и с органами.

Все существующие на сегодняшний день виртуальные тренажеры для травматологии и ортопедии имеют активную «гаптику» или «хаптику» (haptics), то есть воспроизводят не только визуальную, но и тактильную картину, которая также моде-

лируется компьютером, тогда как сопротивление ткани при воздействии на нее инструментом воспроизводится микромоторами гаптического устройства.

Несмотря на высокие начальные инвестиции в покупку оборудования, эксплуатационные расходы обучения на виртуальном симуляторе близки к нулю, ведь количество обучающихся и число повторных попыток выполнения манипуляции или подходов к решению клинических задач не ограничено и не влияет на закупку расходных материалов.

Обучение в виртуальной среде является преподаватель-замещающей технологией, поскольку обратная связь, мгновенная оценка и компьютерные подсказки его могут частично заменить.



Источник: Touch Surgery

Виртуальная симуляция на планшете. Обучающая программа за счет интерактивных элементов повышает наглядность и эффективность обучения.

С помощью виртуальных симуляторов-тренажеров можно отрабатывать травматологические операции на позвоночнике, верхних и нижних конечностях. Также в них имеются базовые учебные модули по отработке правильного выбора инструментария для тренинга операционных сестер и флуоро-тренажер для освоения базовых навыков работы с С-образным электронно-оптическим рентгеновским преобразователем. Серьезное внимание уделено отработке мануальных навыков работы с травматологическими инструментами: диссекция (прямой и косой разрезы,

разрезы при остеотомии, разрезы при артропластике); открытая репозиция ребер; введение спиц и штифтов, техника distraction, внешняя и внутренняя фиксация; прямое и косое сверление.

После каждого вмешательства, проведенного на симуляторе, обучающийся получает оценку результатов на основе объективных параметров (длительность выполнения манипуляции, траектория, скорость, уверенность движений, кровопотеря,



фото: Горшков М. Д., 2019

Отработка травматологического вмешательства в иммерсионной реальности. Помимо виртуального шлема с наушниками здесь используются перчатки с тактильной обратной связью, передающие тактильное взаимодействие.

Базовый симуляционный
тренинг-курс для врачей.
АО Травма Россия



Фото: Дубров В. Э.

усилия хирурга и сопротивление тканей). На основе этих данных выстраивается индивидуальная кривая обучения и определяется уровень мастерства, что неоспоримо при проведении аттестаций и иных вариантов объективного определения уровня достигнутого в ходе обучения мастерства.

Наконец, самой молодой и перспективной технологией становится иммерсионный тренинг с полным погружением в виртуальную реальность. Хирург, одев виртуальный шлем, оказывается внутри оперблока, в окружении аппаратуры и коллег, с которыми также можно взаимодействовать.

Контакт с окружающим миром мгновенно утрачивается - эффект присутствия полный. Сегодня с помощью таких систем происходит отработка основных этапов ряда ортопедических операций.

источник OvidVR



Тренинг эндопротезирования в очках виртуальной реальности. США, 2016 г.



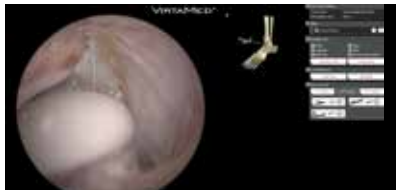
Симуляционное обучение в артроскопии

Вопрос адекватного выбора учебного оборудования для артроскопии весьма актуален: высоко-реалистичный фантом может оказаться неудобным для тренинга отдельного базового навыка, и даже самый дорогой симулятор не является универсальным прибором для отработки всех видов когнитивных и мануальных навыков в артроскопии. Пособие должно решать поставленные учебные задачи, поэтому, наряду с общепринятым термином «реалистичность», в симуляционном обучении также

говорят о «дидактической реалистичности» (didactic fidelity), когда устройство, идеальное для достижения поставленных учебных целей, внешне может быть и непохоже на орган или часть тела. Так, кадаверные модели имеют абсолютную анатомическую достоверность, хотя и не всегда обеспечивают стопроцентную реалистичность тактильных ощущений, являются относительно небезопасными, трудно контролируруемыми, дорогими и организационно сложными учебными объектами. На них оп-

Таблица. Сравнение различных вариантов клинического и симуляционного обучения (по Tuijthof GJ, 2015 с модификациями Горшков М.Д., 2017)

	Артроскопия на пациенте	Кадаверные модели	Бокс-тренажеры	Фантомы суставов	Виртуальные тренажеры симуляторы
Анатомическая достоверность	+++	+++	-	++	+++
Тактильная реалистичность	+++	++	-	++	+
Контролируемая безопасная среда	-	+	+++	+++	+++
Автоматическая обратная связь	-	-	-	-	+++
Объективная оценка выполнения	-	-	+	-	+++
Повторяемость упражнения	-	+	+++	+	+++
Интеграция учебных программ	-	+	+	+	+++
Нарастание уровня сложности упражнений	-	+	-	+	+++
Индивидуальный план обучения	-	-	-	+	+++
Разнообразие клинических случаев	-	-	-	+	+++
Прогнозируемый результат обучения	-	+	++	++	+++



Трехмерная модель помогает освоить топографическую анатомию суставов



Источник: VirtaMed



Тренинг артроскопии тазобедренного сустава

тимально отрабатывать различные варианты доступа (медиальный, латеральный, заднемедиальный, супрапателлярный, межмышцелковый) и распознавание анатомических структур сустава. Фантомы, как и биологические модели, демонстрируют высокую анатомическую и тактильную реалистичность, но в отличие от последних обеспечивают безопасную, управляемую учебную среду, с повторяемостью упражнений, легко интегрируются в учебные программы ординатуры, дают возможность создавать индивидуальный план обучения с упражнениями, идущими по нарастанию уровня сложности, и прогнозируемыми результатами тренинга.

В «коробочных» тренажерах отсутствует анатомическая и тактильная реалистичности, однако дидактически выверенные упраж-

нения позволяют отработать определенные базовые психомоторные навыки, научить триангуляции, навигации, координации. Четко сформулированные задания с нарастающим уровнем сложности их выполнения идеально подходят для осознанной повторяемой практики по наработке практического мастерства (например, курс базовых навыков FAST). С помощью таких тренажеров обучение идет в безопасной, контролируемой среде и итоговый уровень мастерства на нем может быть достоверно и объективно оценен.

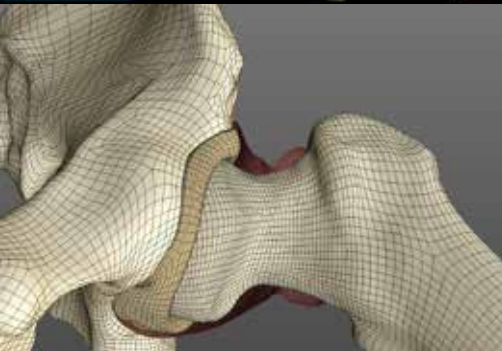
Виртуальные симуляторы-тренажеры, так же как и другие симуляционные пособия, обеспечивают высокую анатомическую достоверность, проведение обучения с многократными повторами в без-

ArthroS

ВИРТУАЛЬНЫЙ
СИМУЛЯТОР
АРТРОСКОПИИ

- Диагностические и лечебные вмешательства на коленном, плечевом и тазобедренном суставах, в том числе пластика ПКС, резекция мениска, дебридмент, декомпрессия, удаление инородных тел и свободных фрагментов, лечение артроза, несчастной триады, синовита.
- Модуль «FAST – Базовый тренинг по артроскопической хирургии»
- Обратная тактильная связь с помощью высокореалистичных фантомов колена, плеча и бедра.
- Реальные инструменты и артроскопы:
 - порты с впускным и выпускным клапанами, работа с жидкостью;
 - Три виртуальные камеры с артроскопами 0°, 30° и 70°, возможность фокусировки резкости колесом;
 - зонд для пальпации, захватывающие щипцы, выкусывающие щипцы, фрезы шейвера и др.
- Дополнительный внешний 3D-обзор сустава для эффективного усвоения анатомии сустава.

ВИРТУМЕД
www.virtumed.ru



опасной имитированной среде. Однако их высокая стоимость диктует необходимость предоставить убедительное обоснование их использования, в том числе и экономическое.

Следует учитывать, что обучение и на фантоме также недешево. Сменные и расходные материалы требуются после каждой учебной операции. Для оснащения учебной операционной требуется закупка полноценной артроскопической видеостойки и инструментария. Также нельзя не принять во внимание очевидные преимущества виртуальных симуляторов: мгновенная обратная связь с объективной оценкой выполнения; дидактические подсказки; неограниченные возможности создания собственных учебных курсов и программ из набора различных учебных модулей, индивидуально подобранных с учетом длительности обучения, контингента обучающихся. Это позволит любому ординатору обучаться по индивидуальному учебному плану в удобное время и в комфортном темпе. Отчеты об индивидуальной и групповой успеваемости могут быть в любой момент экспортированы в таблицу или графики, распечатаны или отправлены по электронной почте.

Подробнее о построении учебного курса по артроскопии рассказывается в книге «Симуляционный тренинг по малоинвазивной хирургии: лапароскопия, эндоскопия, гинекология, травматология-ортопедия и артроскопия» / ред. В.А. Кубышкин, А.А. Свистунов, М.Д. Горшков. — М.: РОСОМЕД, 2017. — 216 с. : ил.



Источник: Sawbones

Азы артроскопического шва



Прочность узла проверяется на тензиометре



Примеры учебных пособий курса FAST

Библиографический список

1. Айрес-де-Кампос Д. Симуляционное обучение в акушерстве и гинекологии : глава, с. 32-45 / Диого Айрес-де-Кампос // Симуляционное обучение: акушерство, гинекология, перинатология, педиатрия // сост. М. Д. Горшков; ред. Г. Т. Сухих. — М. : РОСОМЕД, 2015. — 232 с. : ил..
2. Блащенкова С.А. Симуляционные технологии в подготовке врача-диагноста / С. А. Блащенкова // Симуляционное обучение по специальности «Лечебное дело» / ред. А.А. Свистунов; сост. М.Д. Горшков. — М.: РОСОМЕД, ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 288 с.: ил.
3. Горшков М.Д. Применения виртуальных симуляторов в обучении эндохирургов – обзор российского и мирового опыта / М. Д. Горшков, А. И. Никитенко // Виртуальные технологии в медицине. – 2009. – №1 (1). – С. 15-18.
4. Горшков М.Д. Допуск ординаторов в эндохирургическую операционную. Какие базовые лапароскопические навыки можно освоить на доклиническом этапе – вне операционной? / Горшков М.Д., Совцов С.А., Матвеев Н.Л. // Эндоскопическая хирургия. – 2016. – №1 (1). – С. 38-45.
5. Горшков М.Д., Совцов С.А., Матвеев Н.Л. Допуск ординаторов в эндохирургическую операционную. Какие базовые лапароскопические навыки можно освоить на доклиническом этапе – вне операционной? Эндоскопическая хирургия. 2016; №1 : с. 38 - 45
6. Дубров В.Э. Симуляционный тренинг: травматология-ортопедия, артроскопия. Глава / В.Э. Дубров, М. Д. Горшков // Симуляционный тренинг по малоинвазивной хирургии: лапароскопия, эндоскопия, гинекология, травматология-ортопедия и артроскопия / ред. В. А. Кубышкин, А. А. Свистунов, М. Д. Горшков. — М.: РОСОМЕД, 2017. — 216 с.: ил.
7. Палевская С.А., Кашин С. В. Симуляционный тренинг: внутрисветная эндоскопия / С. А. Палевская, С. В. Кашин // Симуляционный тренинг по малоинвазивной хирургии: лапароскопия, эндоскопия, гинекология, травматология-ортопедия и артроскопия / ред. В. А. Кубышкин, А. А. Свистунов, М. Д. Горшков. — М.: РОСОМЕД, 2017. — 216 с.: ил.
8. Симуляционное обучение по хирургии / Ред. акад. Кубышкин В.А., проф. Емельянов С.И., Горшков М.Д. — М.: РОСОМЕД, ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 264 с.: ил.
9. Ahlberg G. Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies / Gunar Ahlberg et al // Am J Surg. —2007 ; № 193 : P. 797 - 804.
10. Angelo R. L. A Proficiency-Based Progression Training Curriculum Coupled With a Model Simulator Results in the Acquisition of a Superior Arthroscopic Bankart Skill Set / Angelo R.L. et al // Arthroscopy. — 2015 ; № 31 : P. 1854 – 1871
11. Frank R. M. Utility of Modern Arthroscopic Simulator Training Models. Syst Rev / Frank R. M. et al. // Arthroscopy. — 2014. №6
12. Larsen C.R. Objective assessment of surgical competence in gynaecological laparoscopy: development and validation of a procedure-specific rating scale / C.R. Larsen // BMJOG. — 2008. — p. 908 - 916.
13. Larsen C.R. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial/ C.R. Larsen // BMJ. — 2009. — 338 P. 1802.

Приложение. Интернет-ресурсы

Ниже приведен ряд онлайн-ресурсов, содержащие информацию по профессиональным обществам, применяющим симуляционные технологии в обучении и аккредитации.

Портал непрерывного медицинского и фармацевтического образования Минздрава России	https://edu.rosminzdrav.ru
Методический центр аккредитации	https://fmza.ru
РОСОМЕД, Российское общество симуляционного обучения в медицине	www.rosomed.ru
Журнал «Виртуальные технологии в медицине» общества РОСОМЕД	www.medsim.ru
SSH, Общество симуляции в здравоохранении	www.ssih.org
SESAM, Европейское общество симуляционного обучения в медицине	www.sesam-web.org
AMEE, Международная ассоциация медицинского образования	www.amee.org
ACGME, Аккредитационный совет послевузовского медицинского образования	www.acgme.org
РОХ, Российское общество хирургов	www.общество-хирургов.рф
РОЭХ, Российское общество эндоскопических хирургов	http://roeh.ru
РЭО, Российское эндоскопическое общество	www.endoscopia.ru
РОАГ, Российское общество акушеров-гинекологов	www.ncagip.ru
Синтомед, системный интегратор обучения в медицине (организация симуляционных курсов)	www.sintomed.ru
БЭСТА, Базовый эндохирургический симуляционный тренинг и аттестация, программа	www.besta.guru

LAPSIM

ВИРТУАЛЬНЫЙ
ТРЕНАЖЕР
ЛАПАРОСКОПИИ



ВИРТУМЕД

www.virtumed.ru

surgicalscience

Клинический симуляционный центр. Руководство
Горшков М.Д., Зарипова З.А., Лопатин З.В., Таривердиев М.Л., Федоров А.В.
Издательство РОСОМЕД, 2019

Настоящее руководство освещает вопросы организации медицинского симуляционного центра на базе клинического лечебно-профилактического учреждения. В книге обсуждается влияние симуляционного обучения на повышение качества и безопасности медицинской помощи, излагается концепция Клинического Симуляционного Центра, его структура и функции. Отдельные главы посвящены принципам медицинского симуляционного обучения, организации симуляционного занятия, в том числе тренинга командного взаимодействия, симуляции *in situ*, дооперационной отработки вмешательств, вопросам выбора симуляционного оборудования для различных специальностей.

© РОСОМЕД, 2019

ISBN 978-5-6043452-0-7



9 785604 345207