

Виртуальные технологии в медицине

№1 (5) 2011



«Виртуальные технологии в медицине»
научно-практический журнал.

Основан в 2008 году
Периодичность издания: ежеквартальная

Выпускается при содействии
Общероссийской общественной организации
**«Общество эндоскопических
хирургов России»**

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

№1 (5) 2011

“Virtualnyje Tekhnologii v Medicine”

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

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

Адрес: Россия, 121614, Москва
Крылатские холмы ул., д 26 корп. 1, оф. 182
Интернет-сайт: www.medsim.ru
Эл.почта: info@medsim.ru

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

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации
ПИ № ФС77-34673
от 23 декабря 2008 г.
Формат 60 x 90 1/8
Заказ № 225

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БЛОХИН Б.М., проф., д.м.н. (Москва)

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

МАТВЕЕВ Н.Л., проф., д.м.н. (Москва)

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

СТАРКОВ Ю.Г., проф., д.м.н. (Москва)

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

ФЕДОРОВ А.В., проф., д.м.н. (Москва)

СОДЕРЖАНИЕ	стр. page	CONTENT
ОТ РЕДАКТОРА	3	FROM EDITOR
ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДСТОЯЩИХ КОНФЕРЕНЦИЯХ	4	UPCOMING EVENTS
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМУЛЯТОРОВ В ОБУЧЕНИИ: ПЕРЕЛОМНЫЙ МОМЕНТ С. Мурин, Н. Столленверк	7	SIMULATION IN PROCEDURAL TRAINING : AT THE TIPPING POINT Susan Murin, Nicholas Stollenwerk
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО СИМУЛЯЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ Горшков М.Д	11	LITERATURE REVIEW: SIMULATION EDUCATION Maxim Gorshkov
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ: КЛЮЧ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПАЦИЕНТА Лиза Коллиер Кул	18	THE KEY TO ADVANCES IN PA- TIENT SAFETY: ULTRASOUND GUIDANCE FOR PROCEDURES Lisa Collier Cool
ТРАНСТОРАКАЛЬНЫЙ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЙ СИМУЛЯТОР: ДОПУСТИМЫЕ И НЕДОПУСТИМЫЕ АСПЕКТЫ Робина Матьял и соавт.	25	TRANSTHORACIC ECHOCARDIO- GRAPHIC SIMULATOR: NORMAL AND THE ABNORMAL Robina Matyal, MD et al.

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые коллеги!

Современный человек живет в беспокойном мире и порой опасность подстерегает его там, где ее ожидают меньше всего. Риск умереть вследствие врачебной ошибки примерно в 100 тысяч раз выше, чем погибнуть в авиакатастрофе. В современной литературе среди всех медицинских ошибок выделяется категория так называемых «предотвратимых». По данным масштабного исследования, предпринятого десять лет назад Американским Институтом Медицины, в США ежегодно гибнет до 98 тысяч пациентов, чью смерть можно было бы предотвратить – именно в результате подобного типа врачебных ошибок: неточного диагноза, неправильной тактики лечения. И хотя обнародованные данные значительно подхлестнули темп развития во всем мире высокоэффективных методик обучения, до сих пор, как это ни печально, уровень риска, которому подвергается пациент в современной клинике, статистически сопоставим со скалолазанием в Гималаях.



Современное медицинское обучение требует инвестирования огромных средств, привлечения значительных человеческих ресурсов. Необходимо использовать сложнейшие виртуальные симуляционные устройства, обладающие высокой степенью реалистичности, применять передовые приемы и технологии, проводить по окончании учебного занятия структурированный дебрифинг. Сложно выстроить такой учебный план, чтобы он был ориентирован не только на отработку практических навыков и умений, но и на сочетание их с нетехническими навыками: командной работе, принятию решений, стресс-менеджменту. Кроме того, влияние человеческого фактора с трудом поддается объективной оценке.

Однако игнорирование современных реалий нередко ведет к тяжелым последствиям. Чем более сложные технологии используются в современном здравоохранении, тем обильнее почва для разнообразных ошибок, тяжелее возможные последствия. И вдвойне обидно, что многие ошибки могли быть предотвращены – при должном обучении, соблюдении надлежащих протоколов, использовании передовых технологий. Так, в настоящем номере журнала опубликованы статьи, посвященные более широкому применению в клинике ультразвуковых исследований. Многие осложнения могут быть предотвращены при массовом применении портативных УЗ-сканеров в пока еще непривычных ситуациях; специалистами, не связанными непосредственно с ультразвуковой диагностикой: процедурной медсестрой, реаниматологом, хирургом приемного покоя. Соответственно, широкому внедрению УЗД в практику требуется качественно новый подход к обучению этой методике специалистов широкого профиля.

Кубышкин В.А.

*член-корреспондент РАМН,
проф., д.м.н. директор Института Хирургии
им.А.В.Вишневского (Москва)*

Приглашаем Вас принять участие в работе съездов и конференций, посвященных теме виртуального обучения в медицине. Ниже – ряд предстоящих мероприятий.



SESAM-2011

2-4 июня 2011, Гранада, Испания
Конференция Европейского Общества Симуляции в Медицине (Society in Europe for Simulation Applied to Medicine). SESAM – это интердисциплинарное объединение специалистов, связанных с симуляционным обучением в медицине, было основано в августе 1994 в Копенгагене.

На конференции SESAM 2011 ждут всех специалистов, вовлеченных в виртуальный симуляционный тренинг в медицине: врачей, сестер, ветеринаров, медтехников, преподавателей, лекторов, инженеров, поставщиков медицинского оборудования. Особый упор будет сделан на тему обучения в сфере догоспитальной помощи, сестринской помощи и минимально-инвазивной хирургии.

Выделенные темы для обсуждения:

- Программ подготовки профессионалов в медицине – в поисках совершенства
- Смена парадигмы в современном хирургическом тренинге
- Новые области исследований в клинической симуляции

Регистрационный взнос: от € 230 до € 45

Контакты: www.sesam2011.es
Контакты в России: ООО ВИРТУМЕД,
тел. (495) 988-26-12, (910) 790-6789
Эл.почта: post@virtumed.ru



Essentials of Simulation

14-15 сентября 2011: Лондон, Англия
6-7 октября 2011: Майнц, Германия

Международный двухдневный семинар Essentials of Simulation – «Симуляционный тренинг: самое необходимое», проводится при поддержке компании МЕТИ, США.

Аудитория: Руководители учебных центров, преподаватели.

Стоимость курса: 800 долларов

Подробнее о программе – см. информационную вкладку на стр.5 или www.meti.com

По вопросам участия обращайтесь:
ООО Интермедика
Тел: (+7 831) 419-62-38/39, факс: (+7 831) 419-62-24
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru



IPSSW2011

26-27 октября 2011, Тулуза, Франция

4-й Международный Симпозиум и Семинар по Симуляции в Педиатрии.
Место проведения Конгресс-Центр Pierre Baudis, Тулуза, Франция

В предыдущих мероприятиях приняли участие делегаты из 29 стран. Это - крупнейшая в мире конференция, посвященная вопросам симуляционного образования в педиатрии и неонатологии.

Стоимость участия (при оплате до 26.07)
€ 440 - € 210 в зависимости от типа.

Контакты: www.ipssw2011.com
Контакты в России: ООО ВИРТУМЕД,
тел. (495) 988-26-12, (910) 790-6789
Эл.почта: post@virtumed.ru



HPSN Europe 2011

26-27 ноября, Майнц, Германия

7-я Ежегодная Европейская конференция неформального объединения по симуляционному тренингу – Human Patient Simulation Network Europe (HPSN Europe 2011) пройдет в г. Майнце в здании Эрбахер Хоф Академии 26-27 ноября 2011.

До начала конференции во время пре-конференц дня (25.11) будут проводиться семинары по отдельным темам:

- Тренинг по работе с программой Muse
- Тренинг по LearningSpace
- Тренинг по технологиям METI
- Искусство дебрифинга
- Симуляция в скорлупке *

В ходе двухдневной конференции помимо пленарных заседаний организуются круглые столы по отдельным профильным темам.

Участие в конференции бесплатное, участие в учебных семинарах € 200 - € 100.

Интернет-сайт конференции:

www.hpsn.com/event/hpsn-europe-2011/64/

По вопросам помощи в организации участия обращайтесь в ООО Интермедика:
Тел: (+7 831) 419-62-38/39, факс: (+7 831) 419-62-24
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru

1st WORLD CONGRESS ON SURGICAL TRAINING

SurgiCON

SEPTEMBER 8-9, 2011, GOTHENBURG, SWEDEN

SurgiCON 2011

8-9 сентября, 2011, Гётеборг, Швеция

Первый Всемирный Конгресс по хирургическому обучению (SurgiCON – 1st World Congress on Surgical Training).

В конгрессе принимают участие ведущие специалисты области виртуального хирургического тренинга.

Выделены специальные темы конгресса:

- Методы хирургического тренинга
Prof. Tony Gallagher, Belfast, Ireland
- Структура хирургического тренинга
Richard L. Angelo, Kirkland, WA, USA
- Оценка хирургических навыков
Dr Rajesh Aggarwal, London, UK
- «Водительские права» для хирургов?
Prof. Spencer Beasley, New Zealand
- Обучение завтрашних учителей
Prof. Richard Reznick, Kingston, Canada
- Места хирургических резидентов
Dr Torsten Olbers, London, UK
- Роль производителей в хирургическом тренинге
Панельная дискуссия

Регистрационный взнос: 7000 SEK

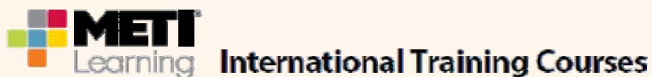
Интернет-сайт конференции:

<http://surgicon.org/>

По вопросам помощи в организации участия обращайтесь в ООО Интермедика:
Тел: (+7 831) 419-62-38/39, факс: (+7 831) 419-62-24
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru



КУРС «Essentials of Simulation» «Симуляция: самое необходимое»



Обзор курса

Курс охватывает следующие темы:

Физиология пациента у симулятора

Принципиальная схема модели, параметры

Разработка клинического сценария

Концепция клинического сценария, роль программы МБЮЗ в разработке нового сценария

Программирование

Базовые навыки программирования и разработка фундаментальных сценариев

Дебрифинг с видео-поддержкой

Техника эффективного дебрифинга

Обучение

Ценность экспериментального обучения, извлечение максимальной пользы

Человеческий фактор

Роль человеческого фактора, как его учесть в имитационном тренинге

Учебные темы и цели

Имитация физиологии

- Дизайн модели физиологии и перечень ее компонентов: сердечно-сосудистый контроль (барорецепторный рефлекс) и дыхательный контроль (регуляция pCO_2 , pO_2 , гибридная модель).
- Демонстрация двух принципиально разных методов снижения давления крови и SpO_2 . В одном используется моделирование параметров, в другом – внешних условий.

Симулированные Клинические Сценарии

- Разъяснение различий между сценариями (скриптами), Симулированными Клиническими Сценариями и Учебными модулями.
- Демонстрация ключевых элементов программирования и разработки сценариев
- Иерархия: Учебно-методический курс, Учебный модуль, Учебный сценарий.

Программирование

- Программирование несложного сценария (напр., кровотечение, инфаркт миокарда)
- Объяснение переходов из одного состояния в другое.

Дебрифинг с видео-поддержкой

- Обсуждение важности проведения дебрифинга симуляционного учебного задания.
- Варианты использования устройства METIVision для эффективного дебрифинга.
- Различные приемы проведения эффективного дебрифинга.

Методы симуляционного обучения

- Метод погружения с последующим дебрифингом (обучающиеся остаются один на один с симулятором).
- Метод модерации преподавателем (подобно обучению у постели пациента).
- Семинар с ограниченным взаимодействием с пациентом (с симулятором или без него).

Экспериментальное обучение

- Преимущества методики экспериментального обучения, при котором комбинируются практические навыки, умения, теоретические знания и их практическое воплощение.
- Использование системы подобной Learning Space для обеспечения экспериментального обучения в центре.

Человеческий фактор

- Кризис-менеджмент, описание ключевых компонентов Кризис-менеджмента
- Обсуждение знаний и навыков, как части человеческого фактора

Место проведения

Симуляционный Центр AQA!
Gutenbergpark, Entrance A
Robert-Koch-Str. 50,
55129 Mainz

Российский партнер

ООО «Интермедика»
603005, Нижний Новгород, ул. Семашко, дом 20
Тел. (831) 419-62-38/ -39. Факс (831) 419-62-24.
Эл.почта: office@intermedica.nnov.ru



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМУЛЯТОРОВ В ОБУЧЕНИИ: ПЕРЕЛОМНЫЙ МОМЕНТ

Сьюзан Мурин и Николас С. Столленверк

Отд. пульмонологии, реаниматологии и медицины сна, Медицинский институт Калифорнийского Университета, Сакраменто, США

Сокращенный перевод

SIMULATION IN PROCEDURAL TRAINING : AT THE TIPPING POINT

Susan Murin and Nicholas S. Stollenwerk

Education based on principles "see one, do one, teach one" is behind us. Procedure training should involve a combination of didactics and simulation, with objective evidence of technical competency before exposing patients to the risk of procedures performed by novice operators. Additional research is needed to determine how to optimize the use of simulation, but we should not wait to broadly adopt this tool in our teaching and in our assessment of competency. The case for the incorporation of clinical simulation in internal medicine has been eloquently made.

Долгое время клиническая медицина основывалась на традиционной программе обучения врачей-терапевтов во время стажировки. Эта программа подходит для сложных и быстро меняющихся клинических ситуаций, но и она имеет свои пределы и недостатки. Основная проблема учебной программы – в обучении на реальных пациентах в реальных ситуациях, что влечет за собой высокий риск причинения вреда пациентам и возникновения у них осложнений. Еще один существенный недостаток программы обучения врачей – это отсутствие объективной оценки и умений обучающихся врачей. В этом случае обычно оценка является субъективной и общей. Основана она, как правило, на времени выполнения операции и/или на опыте обучающегося.

В данный момент симуляторы используются для обучения и объективной оценки обучающихся во многих других областях, предполагающих высокие риски, например, в авиации и в военной сфере.

В анестезиологии манекены используются для тренировки навыков интенсивной терапии по поддержанию сердечной деятельности на догоспитальном этапе уже с 1980х годов. Использование симуляторов, манекенов, фантомов и аналогичных тренажеров позволяет воссоздать реальную контролируемую ситуацию для практики навыков оказания помощи, позволяет по несколько раз отрабатывать определенные упражнения и действия, а также обеспечивает наличие своевременных и подробных результатов выполнения упражнений. Симуляторы позволяют организовать обучение в различных клинических ситуациях, в том числе воссоздать редкие, но важные клинические сценарии, а также предполагают возможность адаптировать учебную ситуацию под каждого курсанта.

Несмотря на все эти преимущества внедрение симуляторов в программу обучения происходит очень медленно. Сопротивление их широкому распространению и принятию в качестве инструмента обучения обусловлено несколькими причинами. Основная причина – отсутствие доказательств эффективности симуляторов, в частности, свидетельствующих об успешном переносе приобретенных навыков работы на пациента (успешного их лечения). Другие причины: высокая стоимость симуляторов, временные затраты и сопротивление переменам.

В журнале CHEST (номер 137 (5), 2010 г.) включены две статьи с описанием преимуществ использования симуляторов для обучения и оценки навыков курсантов.

В работе Wahidi и его коллег описаны результаты перспективного исследования, в ходе которого сравнивается обычная программа обучения навыкам бронхоскопии и программа с использованием симуляторов. Для оценки навыков выполнения бронхоскопии курсантами использовалась тестированная система BSTAT (инструмент комплексной оценки умений и заданий по бронхоскопии), позволяющая измерять показатели курсантов по нескольким параметрам.

В работе Wahidi и его коллег описаны результаты перспективного исследования, в ходе которого сравнивается обычная программа обучения навыкам бронхоскопии и программа с использованием симуляторов. Для оценки навыков выполнения бронхоскопии курсантами использовалась тестированная система BSTAT (инструмент комплексной оценки умений и заданий по бронхоскопии), позволяющая измерять показатели курсантов по нескольким параметрам.

В работе Dong и коллег описана методика применения аппарата для объективной оценки катетеризации центральных вен.

В исследовании Wahidi и др. представлено несколько важных доказательств эффективности симуляторов для обучения и оценки результатов в области бронхоскопии. Все ранние исследования подтверждают, что тренинг на симуляторах способствует сокращению времени, затраченного на проведение бронхоскопии, снижению числа касаний к стенкам бронхов, повышению эффективности процедуры, тщательности и аккуратности при обследовании дыхательных путей.

Однако, все эти исследования, за исключением одного, демонстрируют улучшение показателей эффективности при работе на симуляторах, то есть подтверждают, что был достигнут высокий уровень эффективности выполнения процедуры на симуляторе, а не на реальном пациенте. Исследование Wahidi с соавт. показывает, что обучение с использованием симуляторов приводит к измеряемым, статистически значимым и устойчивым улучшениям техники бронхоскопии при работе с реальными пациентами. Курсанты, проходившие обучение с использованием симуляторов, дости-

В данный момент симуляторы используются для обучения и объективной оценки обучающихся во многих других областях, предполагающих высокие риски

гли высоких результатов по системе BSTAT гораздо раньше в процессе обучения: их результаты при выполнении 20-й бронхоскопии были одинаковы с результатами 50-й бронхоскопии курсантов, обучавшихся без симуляторов. Это свидетельствует о значительно большей эффективности симуляторов в сравнении со стандартным обучением (кривая эффективности значительно отклоняется вверх). Также исследование показало, что команда обучавшихся на симуляторах значительно превзошла по результатам команду курсантов, проходивших обычное обучение, к 100-й процедуре бронхоскопии. Это исследование имеет большую ценность для подтверждения эффективности симуляторов, так как включает многократную, охваты-

вающую длительный период времени, оценку выполнения этой процедуры курсантами после перехода к работе с реальными пациентами, опирается на протестированную систему измерения результатов и демонстрирует устойчивое улучшение техник бронхоскопии.

В ходе исследования использовалась проверенная система оценки результатов BSTAT, которая обеспечивает измерение результатов выполнения процедуры по параметрам. В то время как в медицине развивается тенденция перехода к обучению, ориентированному на узкие специальности врачей, измерение результатов курсантов с разделением на специальности не развито. Инструмент BSTAT хоть и не является идеальным, но представляет собой этап развития в правильном направлении, поскольку использует метод количественного измерения практических навыков, который предполагает внешнюю валидность, вовлеченность экспертов, межэкспертную надежность и позволяет разграничить уровень умений опытных и неопытных курсантов. Инструмент BSTAT был бы лучше, если бы в критерии оценки была включена предоперационная подготовка и меры безопасности, как, например, пауза при выполнении процедуры, а также, если бы инструмент был более масштабно проверен.

Еще одна важная особенность исследования Wahidi состоит в

том, что участники группы исследования были привлечены из самых разных учреждений и проходили обучение на симуляторах в одном месте. Обмен сотрудниками и технологиями является ключевым средством интеграции нового дорогостоящего оборудования в процесс обучения, особенно если речь идет о процедурах, требующих обучения небольшого количества сотрудников ежегодно. При обмене ресурсами по нескольким программам легче и экономичнее осуществить интеграцию нового оборудования.

Это исследование имеет особую ценность еще и потому, что предполагает минимальное количество процедур бронхоско-

пии, необходимое для обучения. В данный момент по требованиям Аккредитационного совета по последипломному медицинскому образованию минимальное количество бронхоскопий в ходе стажировки по пульмонологии – 50. Это количество было эмпирически определено советом экспертов и не опирается на какие-либо исследования. По данным длительного наблюдения за несколькими обучающимися это количество было эмпирически установлено экспертами. Кривые результатов, получаемые с помощью системы BSTAT, говорят о быстром улучшении результатов на протяжении первых 30 процедур, затем результаты улучшаются медленнее. Уровень компетенций курсантов, обучающихся на симуляторах, сравнивался с уровнем компетенций курсантов, не использующих симуляторы, к 75-й процедуре бронхоскопии. Эти данные не только подтверждают требования по минимальному количеству процедур бронхоскопии, но также соответствуют недавно выдвинутому предложению по увеличению количества необходимых процедур. Целью обучения является достижение достаточного уровня практических навыков за минимальное количество процедур, которое должно коррелировать с повышением качества умений, как в исследовании Wahidi

Катетеризация центральных вен – это распространенная стандартная процедура, и более точная и безопасная установка центральных венозных катетеров является целью многих специалистов в области здравоохранения. Агентство исследований и оценки качества медицинского обслуживания и другие учреждения рекомендуют ультразвуковой контроль в ходе катетеризации центральных вен для исключения возможных осложнений. В некоторых учреждениях были организованы специальные учебные группы для отработки этих навыков. Эти группы представляют собой шаг в правильном направлении, однако обучение в них происходит в ситуации повышенного риска. Обучение на симуляторах предполагает нулевые риски для пациента. Принимая во внимание частоту и распространенность выполнения процедур введения центральных венозных катетеров, стремление к исключению рисков при

выполнении этой манипуляции, повышенные риски, связанные с работой неопытных врачей, а также наличие сравнительно недорогих тренажеров для отработки навыков установки центральных венозных катетеров, не было проведено многочисленных исследований в области использования симуляторов для обучения этой технике, в области отработки навыков использования ультразвука для этой техники, а также в области методов комплексной оценки компетенций обучающихся и заданий. Несколько небольших исследований подтвердили преимущества использования симуляторов при обучении, в том числе отсутствие рисков осложнений, меньшее количество промахов иглы, более высокий уровень уверенности врача при выполнении процедуры.

Ценность исследования Dong заключается в разработке и тестировании инструмента оценки результатов обучающихся. Инструмент включает несколько методов из разных областей, характеризуется внешней валидностью и приемлемой межэкспертной надежностью, а также регулируется в зависимости от уровня компетенций врача.

Аналогичная техника была недавно рассмотрена в исследовании Huang, этот инструмент характерен для подключичной установки, не включает ультразвуковой контроль, содержит более специфичные и детальные упражнения. Техника Huang была разработана с использованием точных методов, но еще не прошла такое тестирование, как методика Dong. Оба варианта должны быть проверены в реальной клинической ситуации.

Пора отказаться от подхода использования только одного метода или инструмента обучения. Современная программа обучения должна включать различные методы и тренажеры, кроме того, должна быть предусмотрена система тестирования уровня навыков врачей перед допуском к выполнению процедур в реальной клинической ситуации.

Конечно, для определения способов оптимизации интеграции симуляторов в программу обучения требуется дополнительное исследование, но не следует откладывать использование этого высокотехнологичного инструмента в обучении и оценке профессионального уровня врачей. Уже был случай эффективной интеграции симуляционных курсов в программу обучения. Различные статьи на данную тему только подтверждают преимущества симуляторов, и мы подошли к переходному моменту в этом вопросе.

Литература

1. Pratt DD. Five Perspectives on Teaching in Adult and Higher Education. Melbourne, FL Krieger Publishing Co.; 1998 : 83 - 103.
2. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. Postgrad Med J. 2008 ; 84 (997): 563 - 570.
3. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: BEME systematic review MedTeach. 2005; 27(1):10-28.
4. Wahidi MM, Silvestri GA, Coakley RD, et al. A prospective multicenter study of competency metrics and educational interventions in the learning of bronchoscopy among new pulmonary fellows. Chest. 2010; 137 (5): 1040-1049.
5. Dong Y, Suri HS, Cook DA, et al. Simulation-based objective assessment discerns clinical proficiency in central line placement: a construct validation. Chest. 2010; 137 (5): 1050-1056.
6. Colt HG, Crawford SW, Galbraith O III. Virtual reality bronchoscopy simulation: a revolution in procedural training. Chest. 2001; 120 (4): 1333 - 1339.
7. Davoudi M, Colt HG. Bronchoscopy simulation: a brief review. Adv Health Sci Educ Theory Pract. 2009 ; 14 (2): 287 - 296.
8. Smith CC, Gordon CE, Feller-Kopman D, et al. Creation of an innovative inpatient medical procedure service and a method to evaluate house staff competency. J Gen Intern Med. 2004 ; 19 (5 pt 2): 510 - 513.
9. Britt RC, Novosel TJ, Britt LD, Sullivan M. The impact of central line simulation before the ICU experience. Am J Surg. 2009 ; 197 (4): 533 - 536.
10. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, Balachandran JS, Wayne DB. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. J Hosp Med. 2009 ; 4 (7): 397 - 403.
11. Huang GC, Newman LR, Schwartzstein RM, et al. Procedural competence in internal medicine residents: validity of a central venous catheter insertion assessment instrument. Acad Med. 2009; 84 (8): 1127 - 1134.
12. Ogden PE, Cobbs LS, Howell MR, Sibbitt SJ, DiPette DJ. Clinical simulation: importance to the internal medicine educational mission. Am J Med. 2007 ; 120 (9): 820 - 824.

РОБОТ-МЛАДЕНЕЦ БЭБИСИМ

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ РЕАЛИЗМ ИМИТАЦИИ
БИБЛИОТЕКА ФАРМПРЕПАРАТОВ
КЛИНИЧЕСКИЕ СЦЕНАРИИ
ФИЗИОЛОГИЯ ПАЦИЕНТА

Подробнее на www.virtumed.ru

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО СИМУЛЯЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ

Ниже приведены краткое описание и выводы ряда исследований, посвященных использованию симуляционных технологий в обучении различным медицинским специальностям. Обзор подготовлен с использованием материалов д-ра Штефана Мёнка, Учебный центр AQA, университет Майнца, Германия.

Перевод: Горшков М.Д.

Сравнение эффективности: сложные роботы или простые манекены

Будут ли студенты, проходившие тренинг «Помощь в неотложных состояниях» на сложных роботах-симуляторах, обладать более высокой компетентностью, чем те, что обучались на простых манекенах?

Методы: 1 группа (n=16) прошла тренинг на роботах-симуляторах, вторая группа (n=18) – на роботах манекенах. Сразу по окончании обучения была проведена экспертная оценка видеозаписей действий реанимации при остановке сердечной деятельности.

Результаты: Группа обучения на сложных роботах-пациентах получила более высокую оценку (60 против 44, $p=0,010$). Эта группа оказалась более компетентной. Позднее, на более сложных стадиях сценария, ими был показан более высокий уровень знаний, навыков, продемонстрирована более высокая точность и скорость принятия решений.

Rodgers DL et al.: The effect of hi-fi simulation on educational outcomes. *Simulation in Healthcare* 4:200-206, 2009

Неотложные состояния в педиатрии

Начинающие педиатры получают недостаточную подготовку. Они не имеют возможности наблюдать и принимать участие в лечении реальных неотложных состояний в педиатрии. Уровень их практической подготовки год от года все падает. При сохраняющейся системе практического тренинга наблюдается неблагоприятное соотношение «Объем работы/результат». Многократный повтор упражнений с обратной связью решают эту проблему. Симуляция помогает отработке обеспечения дыхательной проходимости, неотложной помощи при жизнеугрожающих состояниях. Она должна быть интегрирована в учебную программу.

Eppich WJ: Emergency and critical care pediatrics. *Curr Opin Pediatr* 18:266-271, 2006.

Опрос директоров программ резидентур по неотложной медицине в США

Авторы провели опрос директоров американских программ подготовки по неотложной медицине выпускников медицинских ВУЗов в резидентурах по всем Соединенным Штатам. Общее число резидентских программ в США 140, согласилось принять участие в опросе 134 директора из 140.

Их ответы сведены в таблицу ниже.

Характеристика	К-во	%
Используют в обучении симуляторы	122	91
в т.ч. симуляторы пациента	114	85
Тренажеры навыков	80	60
Компьютерная имитация	31	23

Обучение резидентов на симуляторах в год

Подсчет длительности не проводился	12	9
1-5 часов	24	18
6-10 часов	40	30
11-20 часов	36	27
более 21 часа	22	16

Причины, мешающие росту использования симуляционного обучения

Ограничения учебного плана факультета	88	66
Нехватка преподавателей	73	54
Высокая стоимость симуляторов	63	47
Нехватка вспомогательного персонала	42	31
Занятость самих резидентов	5	4
Нет препятствий	12	9

Авторы также подчеркивают возросший уровень применения симуляторов в программе подготовки резидентов в США. Так, по результатам опроса пятилетней давности процент резидентур, использовавших симуляторы, был равен 29% (85% в 2008 г.).

Okuda Y et al: National Growth in Simulation Training within Emergency Medicine Residency Programs. *Acad. Em. Med.* 2008; 15:1-4

Оценка навыков неотложной бригады

Десять военно-медицинских команд по три человека (врачи, сестры, парамедики). Перед обучением и после него команды проходили оценку на симуляторе пациента ХПС. Также проводилась их сравнительная оценка с 5 группами экспертов: неотложных хирургов и сестер. Использовалось два стандартизированных сценария – оба с серьезными травматическими повреждениями и ранениями. Баллы тяжести травмы = 41 (вероятность выживания 50%).

Показатели оценивались при помощи инструментов оценки, которые включали 5 балльных и 8 временных задач: дыхательные пути, самостоятельное дыхание, кровообращение, обзор организационных навыков и общая оценка.

Группы продемонстрировали значительные улучшения, отражающие эффективные и координированные командные усилия. Начальные баллы во всех категориях были хуже, чем у экспертных групп, тогда как показатели по окончании обучения оценки были ниже экспертных лишь по 2 показателям из 13 ($p \leq 0.05$).

Это демонстрирует возможность с помощью симулятора пациента заранее оценить уровень навыков команды специалистов неотложной помощи и документировать рост их мастерства.

Holcomb JB, Dumire RD, Crommett JW, Stamateris CE, et al: Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training. *J Trauma*. 2002 Jun;52(6):1078-85

Дебрифинг

Слово Дебрифинг (англ. *debriefing*) заимствовано из американской военной терминологии, где оно стояло в одной цепочке «Инструктаж - Миссия - Анализ» и обозначало процедуру обратную «брифингу» (англ. *briefing* — «инструктаж»).

В области экспериментального симуляционного обучения *debriefing* — это структурированный процесс, в котором по окончании учебной сессии преподаватель задает серию вопросов в определенной последовательности. Дебрифинг позволяет курсантам сосредоточиться на цепочке событий, повлекших тот или иной результат, выделить среди них ключевые, определить причинно-следственную связь. Восприятие и дидактическая ценность дебрифинга может усиливаться просмотром и анализом видеозаписей, графиков динамики жизненных показателей и пр.

Ценность дебрифинга

ОБОСНОВАНИЕ: Процесс дебрифинга изучен недостаточно.

ЦЕЛИ: Мы поставили цель сравнить образовательную эффективность тренинга с дебрифингом (устной обратной связи и оценки в сочетании с устным анализом видеозаписи) с обучением без такового. 42 резидента в ходе обучения не выполняли дебрифинга, не обсуждали учебную сессию или ее видеозапись. Дебрифинг был сфокусирован на общих навыках (*non-technical skills*). Видеозапись сценария, выполненного после теста, вслепую оценивалась двумя экспертами по шкале оценок.

РЕЗУЛЬТАТЫ: общие навыки в контрольной группе не улучшились, тогда как после устного дебрифинга наблюдалось их значительное улучшение ($P < 0.005$). Не наблюдалось достоверного различия между группами устного и устного дебрифинга в комбинации с видео.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Симулированная кризисная ситуация без последующего дебрифинга имеет малую эффективность. Включение в дебрифинг видеозаписи не выявило дополнительных преимуществ.

Savoldelli GL, Naik VN, Park J, Joo HS, Chow R, Hamstra SJ. *Anesthesiology*. 2006 Aug;105(2):279-85

Эффективность дебрифинга

Способствует дебрифинг повышению эффективности обучения анестезиологов с помощью симуляторов пациента?

Методы: курсантов разделили на группы:

Группа А: дебрифинг с наставником;

Группа В: самостоятельная оценка;

Группа С: отсутствие оценки.

Спустя 6-9 месяцев сценарий был выполнен повторно. Слепым методом проведена оценка по Дихотомическому опроснику (DSC) и Глобальной рейтинговой шкале (GRS) (видео).

Результаты: группы В и С показали сходные результаты, отсутствие изменений на пре- и пост-тестировании. Значительное улучшение результатов по DSC в группе дебрифинга. Спустя 6–9 месяцев отмечен высокий уровень остаточных знаний.

Morgan PJ, et al: Efficacy of high-fidelity simulation debriefing on the performance of practicing anaesthetists in simulated scenarios. *Br J Anaesth*. 2009, Advance Access published August 24, 2009

Нетехнические навыки в анестезиологии

Нетехнические навыки: когнитивные (планирование, управление ресурсами, принятие решения, оценка ситуации) и социальные (коммуникация, работа в команде, лидерство).

Медицинские: знания, практические навыки выполнения медицинских манипуляций. Традиционно отсутствует какой-либо формальный тренинг нетехнических навыков.

Тем не менее, в анестезиологии 80% происшествий связано с человеческим фактором. Заполненные персоналом дневники наблюдений и анестезиологические журналы нельзя считать надежным источником

Stephan Moenk, Simulation Center AQAI, Mainz, Germany

Симуляция или операционная?

Введение: Сравнивалось обучение анестезиологов при помощи симулятора пациента и традиционный метод (анестезиологическое пособие в операционной под наблюдением наставника).

Методы: 46 студентов произвольно распределены по методам тренинга. После обучения их навыки оценивались по 40 показателям.

Результаты: прошли тест 87% студентов, обучавшихся на симуляторе, и только 33% студентов, обучавшихся в операционной. В 25% заданий они справились также лучше: управление уровнем SpO₂, CO₂, ЧСС и АД, своевременность интубации, мониторинг. Еще одна особенность: 1 преподаватель способен обучать на симуляторе 6 студентов, тогда как в операционной он может работать лишь с 1 курсантом.

Заключение: Обучение анестезиологическому пособию превосходит традиционные методики преподавания на рабочем месте в операционной.

Hallikainen J et al: Teaching anaesthesia induction to medical students. Eur J Anaesthes 2009;26(2):101-104

Нетехнические навыки (Non-Technical Skills)

Нетехнические навыки – комбинация когнитивных (сбор информации, умение принимать решения, например) и социальных навыков (умение работать в команде и др). Только сочетание профессиональных знаний и специализированных навыков и умений с нетехническими навыками обеспечивает действительно надежную и безопасную деятельность медицинской бригады.

К нетехническим относится целая группа разноплановых навыков: умение собирать информацию, правильная оценка полученной информации, прогнозирование развития событий, принятие решений, обзор вариантов, взвешивание риска, навыки коммуникации, умение доносить информацию и получать ее, командная работа, умение и готовность ассистировать, координация, распределение полномочий, лидерство, планирование, расстановка приоритетов, оценка временного фактора, управление стрессом, оценка фактора усталости и др.

Учитывая важность нетехнических навыков в медицине R. Flin и R. Gravin в 1999 г. разработали систему их оценки, систематизации и анализа у анестезиологов (ANTS).

Что делает обучение эффективным?

Что повышает эффективность обучения на симуляторах?

Метод: обзор 109 статей по стандартизированному протоколу.

Результаты: Отмечая низкое качество многих публикаций, авторы выделяют некоторые условия эффективности обучения:

- Обратная связь
- Повторение тренинга
- Интеграция учебного задания
- Ранжирование уровней сложности
- Множественные учебные стратегии
- Клинические вариации
- Контроль за ошибками обучаемых
- Активное участие курсантов в разработке учебного плана
- Постановка цели с измерением результата
- Валидность симуляторов

Заключение: Симуляторы высокого класса являются эффективным образовательным инструментом, их использование в учебном процессе повышает его качество и ведет к высокой результативности.

S Barry Issenberg et al. Med Teach London: 2005. Vol. 27, Iss. 1; p. 10

Обучение на новом аппарате ИВЛ

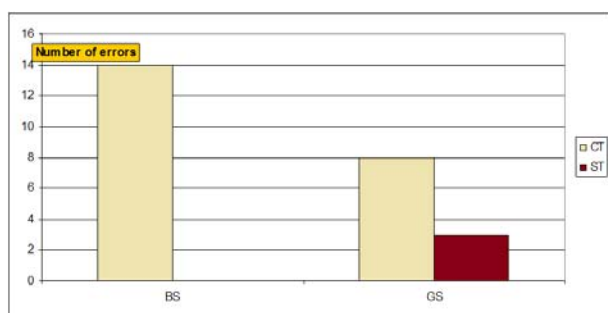
Сравнивались две группы: анестезиологи, прошедшие традиционный инструктаж работе на новом аппарате ИВЛ (ТИ) и симуляционный тренинг (СТ), N=15

Письменное тестирование после обучения: высокие результаты в обеих группах

Имитация клинических ситуаций на симуляторе пациента ХПС:

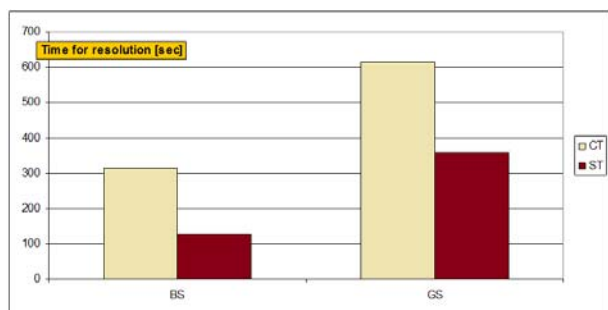
1. Бронхоспазм со снижением альвеолярной вентиляции
2. Ошибочно выставленные параметры газоподдачи = гипоксическая газовая смесь

Результаты



Время принятия решения

- Бронхоспазм: ТИ > 300 сек, СТ ~ 100 сек
- Газоподача: ТИ > 600 сек, СТ ~ 350 сек



Количество допущенных ошибок

- Бронхоспазм: ТИ = 14; СТ = 0
- Газоподача: ТИ = 8; СТ = 3

Таким образом, анестезиологи, обучавшиеся принципам эксплуатации нового аппарата ИВЛ с помощью симуляционного обучения, принимали решения в критических ситуациях быстрее и допускали меньше ошибок, чем те, кто проходил традиционный инструктаж.

Источник: Stephan Moenk, симуляционный тренинг-центр AQAI, Майнц, Германия. www.aqai.eu

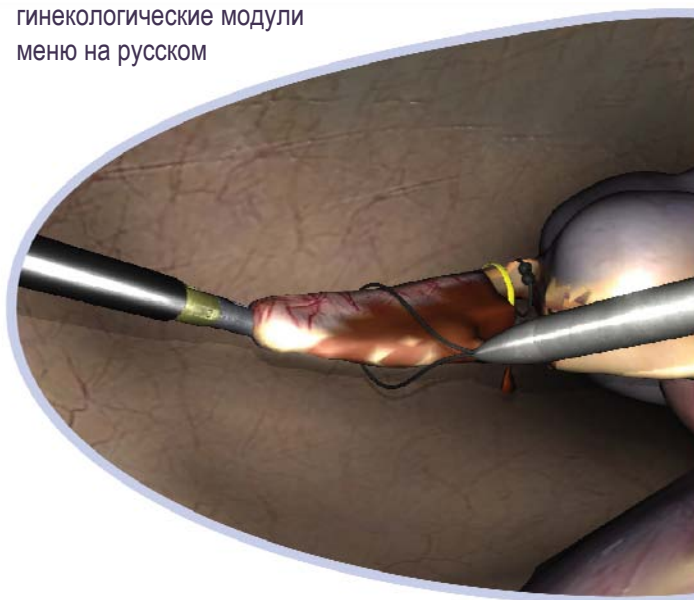
Виртуальный симулятор ЛапСим



Новый учебный модуль тренажера ЛапСим отработки навыков владения эндовидеокамерой предназначен для индивидуального и группового тренинга (с ассистентом)

Виртуальный симулятор ЛапСим – это:

- первый лапароскопический симулятор в России
- симулятор Учебного центра РОЭХ
- модуль холецистэктомии
- модуль аппендэктомии
- гинекологические модули
- меню на русском



ООО «Интермедика»

Эксклюзивный дистрибьютор в РФ и СНГ:

Нижний Новгород, 603005, ул. Семашко, 20

тел. (831) 419-62-38 / -39, факс 419-62-24

эл.почта: office@intermedica.nnov.ru

АртроВР [АртроВиАр]

Виртуальный симулятор артроскопии



- Обратная тактильная связь
- Настройка сложности
- Индикаторы мастерства

Учебные модули

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

Альтамедика

Тел/факс +7 (495) 332-33-56

Эл.почта: office@altamedica.ru,

сайт www.altamedica.ru

Вспомогательное устройство при вентиляции дыхательным мешком

Свисток, встроенный в дыхательный мешок-респиратор, делает фазу выдоха слышимой. Исследование проводилось на симуляторе ХПС. Подтвердилось, что при наличии данного усовершенствования увеличивается минутный объем вентиляции

Lampotang S, Lizdas DE, Gravenstein N et al: An Audible Indication of Exhalation Increases Delivered Tidal Volume During Bag Valve Mask Ventilation of a Patient Simulator. Anesth Analg 2006;102:168-71

Оценка нового сердечно-сосудистого дисплея

Новый графический дисплей был разработан специально для снижения ошибок, связанных с человеческим фактором.

Две группы анестезиологов по 10 человек. Одна группа использовала монитор с дисплеем новой разработки, другая работала на стандартном оборудовании. В ходе работы на симуляторе имитировалась ишемия.

В основной группе, использовавшей новый дисплей, ишемия распознавалась на 2 минуты раньше, а лечение начиналось на 2,4 минуты раньше, чем в контрольной.

Результаты: симуляционная технология может использоваться для оценки нового медицинского оборудования и улучшить качество анестезиологического пособия.

Agutter J et al: Evaluation of Graphic Cardiovascular Display in a High-Fidelity Simulator. Anesth Analg 2003;97:1403-13

Отображение анестезиологических данных

Устройство: Электронный Он-лайн Помощник (On-Line Electronic Help = OLEN) – система ESA в мониторе IntelliVue Philips.

Клиника: клинические случаи злокачественной гипертермии с или без дополнительной информационной системы OLEN.

Использовавшийся симулятор: ХПС

Результаты лечения злокачественной гипертермии были значительно выше в группе с использованием системы OLEN по сравнению с контрольной группой.

Berkenstadt H et al: An assessemnt of a point-of-care information system for the anesthesia provider in simulated malignant hyperthermia crisis. Anesth Analg 2006;102:530-2

ПОСТАВКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ



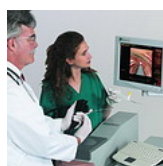
**КЛИНИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ**



**ХИРУРГИЯ
ЛАПАРОСКОПИЯ**



ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНА



ЭНДОСКОПИЯ



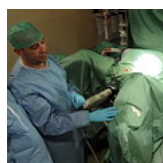
**ПРОХОДИМОСТЬ
ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ**



АРТРОСКОПИЯ



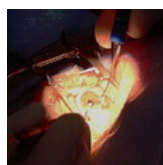
УХОД ЗА БОЛЬНЫМИ



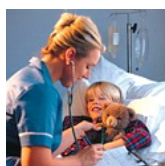
УРОЛОГИЯ



**ДИАГНОСТИКА
РЕНТГЕНОЛОГИЯ
АНГИОГРАФИЯ
УЗИ, КТ, МРТ**



**ГЛАЗНАЯ ХИРУРГИЯ
КАРДИОХИРУРГИЯ
НЕЙРОХИРУРГИЯ
ЛОР**



**ПЕДИАТРИЯ
НЕОТЛОЖНАЯ ПОМОЩЬ
УХОД ЗА ДЕТЬМИ**



**АКУШЕРСТВО
ГИНЕКОЛОГИЯ**



virtumed

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

Классы практического тренинга

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



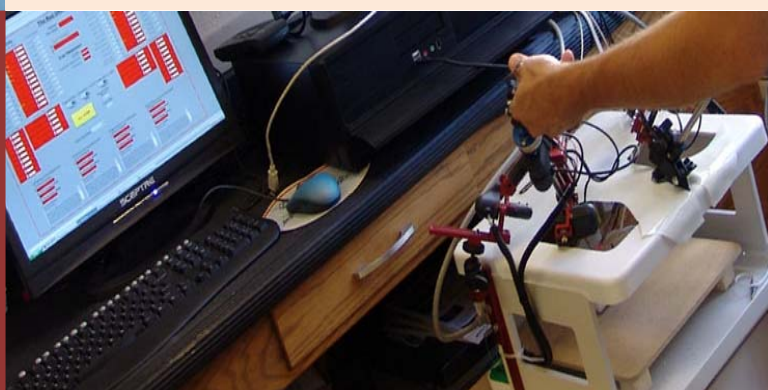
Широкий спектр предлагаемого оборудования для Учебных центров:

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

Подробности на интернет-сайте:

www.virtumed.ru

или по тел. (910) 790-67-89, (495) 332-33-49



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ: КЛЮЧ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПАЦИЕНТА

Через игольное ушко: Современные стандарты безопасности требуют использования ультразвукового контроля при выполнении инвазивных процедур

Лиза Коллиер Кул

Wall Street Journal

Сокращенный перевод

THROUGH THE EYE OF A NEEDLE THE KEY TO ADVANCES IN PATIENT SAFETY NEW SAFETY STANDARDS: CALL FOR ULTRASOUND GUIDANCE FOR PROCEDURES

By Lisa Collier Cool

The article from popular journal tells about new field of usage of the ultrasound diagnostic – bed-side ultrasound and ultrasound assisted interventions. Treatment of the preventable by ultrasound usage complications could be raised of overage 39.000 up to 6 million USD one case.

Использование ультразвукового контроля с целью ориентации во внутренних тканях пациента способствует безопасности при выполнении многих инвазивных процедур

Однажды, когда Стефани Браун, жительница города Портленд, штат Орегон, меняла памперсы своей маленькой дочке Хлое, она обнаружила, что памперсы на ребенке пропитаны кровью. В ужасе Стефани вызвала скорую помощь, врачи диагностировали расстройство кишечника. По словам Стефани, медсестра четыре раза пыталась найти вену для внутривенной инъекции. «От проколов иглой в крови была вся простыня и пижама дочки. Хлое кричала, и еще двум медсестрам приходилось держать ее, чтобы она не вырывалась», - вспоминает Стефани. – «Я не могла перестать плакать. Невозможно было смотреть, как она страдает».

По мнению Сьюзан Гордон, сложности при выполнении пункционных вмешательств – от внутривенных инъекций до введения дренажной трубки – возникают очень часто даже при лечении взрослых пациентов. «Перед операцией мне необходимо было сделать внутривенную инъекцию в запястье, а новый сотрудник больницы пытался несколько раз найти вену на запястье», - говорит Сьюзан, жительница города Уайт Плейнз, штат Нью Йорк. – «Каждый прокол был очень болезненным, и в течение нескольких месяцев после этой процедуры было больно двигать рукой, ее сводило».

Этих проблем можно было избежать, если бы операция проводилась в больнице Сакре Кер в Монреале, где медсестры обучены использовать ультразвуковой контроль при выполнении инъекций в периферические вены. По результатам исследования успешности пункционных вмешательств выяснилось, что при использовании ультразвукового контроля снижается количество неудачных попыток введения иглы в вену, благодаря чему минимизируется вероятность дискомфорта пациента. В особо сложных случаях время поиска вены для внутривенной инъекции сократилось в среднем от 15 до 9 минут.

Как защитить пациента от рисков при пункционных манипуляциях?

Каждый год более пяти миллионам американцев требуется установка катетера в центральную вену - в шею или паховую область. По данным Агентства исследований и оценки качества медицинского обслуживания (AHRQ), более 20% попыток установки центральных венозных катетеров оказываются неудачными. По результатам исследования, опубликованного в Медицинском журнале Новой Англии, от 10 до 15% попыток ведут к осложнениям, в том числе к разрывам сосудов, спавшимся легким или тромбам, а в результате 3% попыток возникают инфекции.

С учетом таких рисков четыре медицинских сообщества, а также Агентство исследований и оценки качества медицинского обслуживания (AHRQ) рекомендуют использование ультразвукового контроля при выполнении определенных пункционных вмешательств, в том числе при установке центральных венозных катетеров. Директор учебной программы по использованию ультразвукового контроля в больнице Сакре Кер в Монреале, доктор медицинских наук Яник Больё считает, что «ультразвуковой контроль является революционным открытием, сравнимым по значимости с изобретением стетоскопа 200 лет назад. Вместо того чтобы на ощупь искать вену, теперь можно видеть через кожу куда вводить иглу. Тем не менее, многие доктора до сих пор используют традиционные «слепые» методы введения игл и катетеров, которые основаны на анатомических ориентирах», - говорит Кристиан Фокс, д.м.н., директор сообщества по ультразвуковому контролю Калифорнийского. «Метод анатомических ориентиров можно сравнить с ездой по автомагистрали с выключенными фарами. Этот метод можно использовать для выполнения пункционных вмешательств, но метод ультразвукового контроля гораздо безопаснее, так как позволяет врачу «видеть», что он делает».

Вот что произошло с подружкой д-ра Фокс, которой было нужно установить порт для химиотерапии. «Хирург безуспешно колол ее по 10 раз с каждой стороны грудной клетки, но так и не смог установить порт».

«По дороге домой подружка позвонила мне и сказала, что задыхается. Оказалось, что хирург проткнул оба ее легких». Впоследствии, когда эту женщину лечили от осложнений этой процедуры, врач-рентгенолог ввел порт с первой попытки с использованием ультразвукового контроля.

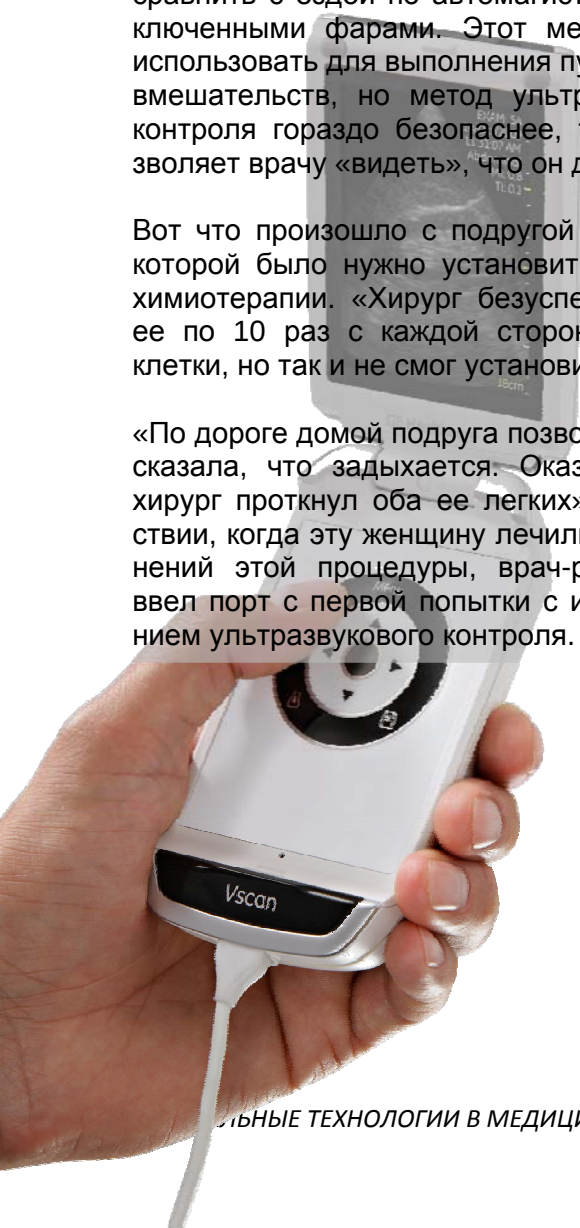


УЗИ исследование сканером Vscan

Ультразвуковые сканеры, которые отражают ультразвуковые волны от внутренних органов и сосудов и проецируют таким образом изображения на экран компьютера, способствуют также безопасности при плевроцентезе, в ходе которого игла используется для удаления крови и других жидкостей. По сведениям центров медицинской помощи, как правило, около 18% случаев плевроцентеза сопровождаются случайным проколом легких. По данным других работ, при использовании УЗ-контроля риск снижается до 1,1%.

Ускорение мероприятий скорой неотложной помощи

В случае необходимости оказания неотложной помощи жертвам автомобильной катастрофы даже небольшая задержка реанимационных мероприятий может привести к летальному исходу. В таких случаях делается анализ FAST (фокусированное ультразвуковое обследование при травмах). «В нашем центре травматологии I степени этот анализ используется для каждого пациента с травмой от удара тупым предметом для определения наличия кровоизлияния в области живота, грудной клетки, вокруг сердца», - говорит доктор Фокс. - «Для пациента, который находится в шоковом состоянии, наличие такого кровоизлияния является показанием к неотложному вмешательству».



По словам доктора медицинских наук Дэвида Феллера-Копмана, директора хирургической пульмонологии в госпитале Джонса Хопкинса в городе Балтимор, разработки в области ультразвуковой эхографии способствуют совершенствованию других видов лечения. В частности, ультразвуковой контроль является революционным методом при плевральном выпоте (жидкость вокруг легких), так как в данном случае ультразвуковая эхография является более чувствительной, чем рентген грудной клетки, а удаление жидкости из легких – более безопасным.

«В прошлом, - говорит доктор Фокс, - нам приходилось полагаться на методы диагностики, не значительно отличающиеся от методов времен Гиппократ: беседа с пациентом и мануальное обследование. Но такие методы не могут быть точными. Если в реанимационное отделение попадает пожилой человек с жалобами на боль в спине, многие врачи, в первую очередь, подумают о камнях в почках, но могут не обратить внимания на вероятность аневризмы брюшной аорты. Как только я вижу, что состояние какого-либо пациента становится нестабильным, я сразу включаю УЗИ-аппарат, в противном случае, пока мы будем определять, в чем проблема, пациенту могут потребоваться срочные реанимационные мероприятия (например, при остановке сердца)».

Ультразвуковая диагностика может выявить скрытые нарушения. Врачи в отделении интенсивной сердечной терапии в госпитале доктора Больё были сбиты с толку, когда состояние одного из пациентов

продолжало ухудшаться, несмотря на лечение различными препаратами. «Этому пациенту было 65 лет, и ранее он перенес сердечный приступ, уже после приступа он упал и ударился головой. Мы все полагали, что состояние пациента ухудшается из-за осложнений вследствие сердечного приступа, однако, когда я решил использовать портативный УЗИ сканнер, я обнаружил, что назначенное лечение было неверным». «На самом деле, проблема с этим пациентом заключалась в обезвоживании организма вследствие потери крови при ударе головой», - рассказывает доктор Больё. – «При ультразвуковом сканировании было видно, что его сердце бьется слишком быстро, и что по организму циркулирует недостаточное количество крови. Я сказал врачам, что необходимо прекратить лечение всеми препаратами и просто вводить пациенту жидкость. В течение 24 часов состояние пациента выправилось, и он был на пути к выздоровлению».



УЗИ стало ближе к больному

Осложнение	Средние затраты	Диапазон затрат
Эмбол (удаление эмбола с помощью катетеров)	\$39 725	\$654 – \$132 500
Сердечная тампонада	\$160 245	\$34,449 – \$6 912 000
Пункция / катетеризация сонной артерии	\$40 870	\$12 975 – \$527 000
Гемоторакс	\$297 000	\$17 850 – \$1 435 293
Пневмоторакс	\$143 250	\$1 280 – \$208 750
Различные повреждения сосудов	\$184 625	\$1 000 – \$1 717 775
Все судебные иски по установке центральных катетеров	\$105 500	\$654 – \$6 912 000

Источник: «Иски и ответственность, связанные с установкой центральных венозных катетеров – Анализ закрытых исков», Domino et al. Anesthesiology 2004; 100:1411-8.

Ультразвуковой контроль позволяет предотвратить ошибки, которые обходятся в миллионы долларов. Традиционные «слепые» методы установки центральных венозных катетеров предполагают повышенные риски осложнений и риски дорогостоящих исков о профессиональной небрежности. По данным анализа исков о профессиональной небрежности, выполненным Американским обществом анестезиологов на материале 7328 закрытых исков, иски, связанные с установкой катетеров в центральные вены, характеризуются высокой степенью тяжести ущерба пациента и предполагают следующие расходы:

Основываясь на более чем достаточном количестве клинических данных, Агентство исследований и оценки качества медицинского обслуживания (AHRQ) рекомендует использование ультразвукового контроля для установки любых центральных венозных катетеров. Американский совет по вопросам медицины внутренних органов также рекомендует этот метод для установки центральных венозных катетеров, а также для торакоцентоза (удаления жидкости из грудной клетки).

Волна будущего

По мере накопления доказательств преимуществ ультразвукового контроля растет популярность этого метода. Обучение использованию ультразвукового контроля при пункционных вмешательствах является частью учебных программ обучения по неотложной скорой помощи. Область ультразвуковых исследований развивается очень быстро, поэтому Американская коллегия врачей неотложной помощи (ACEP) в этом году обновила свое руководство по использованию ультразвукового контроля при пункционных вмешательствах с учетом того, что этот метод стал широко использоваться для диагностики опасных для жизни состояний, контроля хирургических вмешательств, а также для оказания первой помощи при критических состояниях. По требованиям Американской коллегии врачей неотложной помощи (ACEP) умение использовать ультразвуковой контроль при пункционных вмешательствах является необходимым навыком для врачей скорой помощи. Кроме того, по требованиям Американской коллегии врачей неотложной

помощи (ACEP) в каждом отделении интенсивной терапии должны быть портативные ультразвуковые сканеры для оказания помощи тяжелобольным пациентам и пациентам с травмой. Развитию и популяризации метода способствует также совершенствование переносных ультразвуковых аппаратов. Самые последние модели весят чуть больше мобильного телефона и загружаются менее чем за 20 секунд, что способствует быстрой диагностике. Новые модели ультразвуковых аппаратов предполагают более простое управление и имеют меньше кнопок, поэтому сокращается время обучения пользователей.

Недавно у больниц появилась новая финансовая мотивация использовать ультразвуковой контроль и, таким образом, способствовать обеспечению безопасности пациента. По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний (CDC) при катетеризации в отделении скорой помощи инфицирование кровотока происходит у 250 000 пациентов ежегодно и приходится на 5,3 дня из 1000 дней лечения в отделении неотложной помощи. Стремясь сократить расходы, Медикэр (Medicare - Федеральная программа льготного медицинского страхования для лиц старше 65 лет и инвалидов) с 2008 года не возмещает больницам затраты на лечение восьми пациентов, госпитализация которых потребовалась из-за лечения в больнице вследствие состояний, которых можно было избежать (например, в случае случайного прокола легких). Теперь, чтобы получить полный пакет ежегодного финансирования от Медикэр, больницы должны предоставить данные о количестве случайных проколов легких. Было выдвинуто предложение в 2010 году ввести пороговое значение состояний, возникших случайно вследствие лечения в больнице, в случае превышения которого больнице не предоставляется весь пакет льготного финансирования.

«Тем не менее, некоторые врачи по-прежнему настроены скептически по отношению к ультразвуковому контролю», - говорит доктор Больё. - «По их словам, они давно используют метод анатомических ориентиров и хорошо им владеют. На это у меня есть такой ответ: представьте, что вашу

сестру или жену увезли в два часа ночи в реанимацию, и дежурный врач может быстро выполнить фокусированное ультразвуковое исследование, необходимое для спасения ее жизни. Неужели вы не будете рады, что эта технология существует? Или если ей нужно установить центральный венозный катетер, что бы вы предпочли: чтобы врач тыкал ее иглой в шею раз десять, чтобы нащупать ориентир, или чтобы он ввел иглу с первого раза?

Небольшие переносные ультразвуковые аппараты способствуют более быстрой диагностике в больницах и врачебных кабинетах. УЗ-исследование значительно повышает безопасность обычных процедур:

- При торакоцентезе риск прокола легких может составлять 18%. Ультразвуковая диагностика снижает этот риск до 1,1% и менее (по данным исследования, опубликованного в CHEST в 2008 году);
- Этот метод способствует снижению случаев неудачной установки центральных венозных катетеров и снижению рисков осложнений на 78% (по данным исследования Агентства исследований и оценки качества медицинского обслуживания (AHRQ));
- В ходе исследования 900 тяжелобольных пациентов было выявлено, что при использовании ультразвукового контроля при катетеризации яремной внутренней вены значительно снизились осложнения, как показано ниже.

Пациент находился на носилках и был подготовлен к операции. Когда Дэвид Ойон, доктор медицинских наук, начал вводить препарат для местной анестезии, один взгляд на ультразвуковой аппарат заставил его остановиться, так как он понял, что-то пошло не так. «Я сразу же прекратил нажимать на поршень шприца, поскольку увидел, что жидкость не распространяется по нерву так, как надо», - вспоминает анестезиолог клиники Вирджиния Мэйсон Медикал Сентер, которая находится в Сиэтле. «Вероятнее всего, игла попала в небольшой кровеносный сосуд, и если бы я продолжил вводить анестетик, могли возникнуть судороги или остановка сердца.

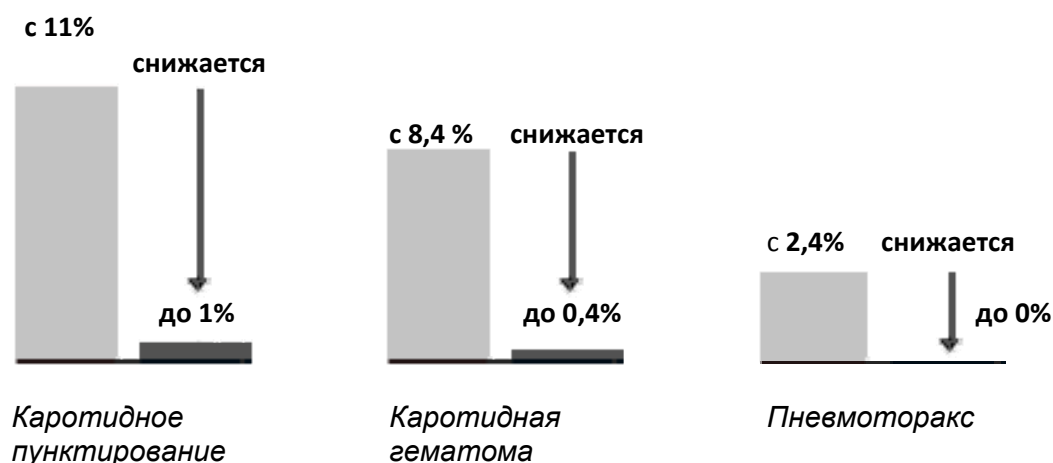
УЗ-контроль помог вовремя распознать и избежать возможного осложнения».

Ультразвуковой контроль помогает бороться с распространенной болезнью

В прошлом доктора не использовали ультразвуковой контроль, поскольку ультразвуковые аппараты были громоздкими, сложными и не всегда оправдывали затраты. Ситуация изменилась с появлением ультразвуковых аппаратов, которые можно использовать непосредственно у постели больного и которые позволяют осуществлять такие процедуры, как проводниковая анестезия (блокада нерва), а также распознавать ранние признаки сердечно-сосудистых заболеваний.

Сравнение результатов лечения с ультразвуковым контролем и без ультразвукового контроля

■ - Метод анатомических ориентиров ■ - Метод ультразвукового контроля



«Сегодня дизайн портативных аппаратов настолько удобен, что позволяет использовать их даже на поле сражения для диагностики раненых солдат», - говорит Джон Постли, доктор медицинских наук и доцент кафедры медицины в Коллеже терапии и хирургии при Колумбийском университете в городе Нью Йорк.



УЗИ сканер SIGNOS

Исследования Джона Постли подтвердили, что ультразвуковой контроль является эффективным инструментом для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, которые находятся на первом месте среди причин смертности Американского населения. Компьютерная аксиальная томография позволяет увидеть отвердевшие, кальцинированные артерии, которые являются одним из критериев наличия сердечно-сосудистого заболевания, но не позволяет распознать мягкие сгустки жировых отложений на стенках сосудов.



Портативный сканер SIEMENS

«Эти отложения являются важнейшим показателем того, что пациенту грозит инфаркт или инсульт», - утверждает доктор Постли, недавно окончивший исследование, по результатам которого было установлено, что с помощью ультразвукового контроля можно распознать жировые отложения на стенках сосудов размером от 0,2 миллиметров, т.е. тоньше, чем лист бумаги. «Заключением нашего исследования является наша рекомендация каждому доктору в Америке использовать ультразвуковой контроль, что позволит спасти тысячи жизней путем профилактического лечения».

УЗ-контроль становится популярным

«В медицинском центре Сидарс-Синай использование ультразвукового контроля яв-



Портативный сканер SONOSITE

ляется обязательным для выполнения некоторых процедур», - говорит Марк Олт, доктор медицинских наук, заведующий терапевтическим отделением клиники Сидарс-Синай. - «Исходя из нашего опыта, коэффициент возникновения осложнений без использования ультразвука слишком высок. После того как мы стали использовать ультразвуковой контроль для доступа через сосуды, количество случаев пневмоторакса снизилось до такой степени, что теперь нам не требуется использовать рентген, чтобы определить, было ли прокнута легкое пациента».

Популярность использования ультразвука растет также и в отношении другой часто выполняемой процедуры: «Распространено заблуждение о том, что ультразвуковой контроль не применим в случае люмбальной пункции. Это заблуждение основано на том, что ультразвук якобы не позволяет видеть через кости позвоночника. Однако, я пробовал использовать ультразвук в особо сложных случаях люмбальной пункции и убедился на собственном опыте, что выполнять эту процедуру с ультразвуковым контролем намного легче. Теперь я применяю ультразвуковой контроль в каждом случае люмбальной пункции». Доказательством эффективности ультразвукового контроля в этом случае являются результаты доктора Олта при выполнении спинномозговой (люмбальной) пункции: ни одного неудачного результата за последние 18 месяцев. До использования ультразвукового контроля из 400 пациентов, которым доктор Олт делал спинномозговую пункцию в те-

чение года, 10 пациентам приходилось назначать рентген для второй попытки. «Принимая во внимание объем работы, 10 пациентов из 400 в год можно считать неплохими результатами, однако теперь, используя ультразвуковой контроль, я могу обеспечить безопасность моим пациентам».

“Я убежден, что использование ультразвукового контроля способствует большей безопасности пациента и сокращает вероятность осложнений. В Северной Америке ежегодно пациентам ставится более 5 миллионов центральных венозных катетеров, и это никогда не обходится без осложнений. Поэтому я бы хотел, чтобы ультразвуковой контроль использовался для установки центральных венозных катетеров постоянно».

Стюарт Грант, бакалавр медицины, бакалавр хирургии, профессор анестезиологии. Медицинский центр Университета Дьюка

ПОРТАТИВНЫЙ УЗИ СКАНЕР AcuVista RS 880b

Вес 700 грамм!



Применение:

- Навигация при катетеризации вен
- Медицина чрезвычайных ситуаций
- Использование в палатах
- Контроль инъекций и биопсии

ООО «Рэй Системс»
(495) 646-13-12
Москва, Вернадского пр., 29
www.ray-systems.ru

ТРАНСТОРАКАЛЬНЫЙ КАРДИОГРАФИЧЕСКИЙ СИМУЛЯТОР: ДОПУСТИМЫЕ И НЕДОПУСТИМЫЕ АСПЕКТЫ

Робина Матьял, Рума Боуз, Хайдер Варраих, Саид Шахул, Стефан Рэтклиф и др.
Медицинская Школа Гарварда, Бостон, Массачусетс, США

TRANSTHORACIC ECHOCARDIOGRAPHIC SIMULATOR: NORMAL AND THE ABNORMAL

Robina Matyal, MD, Ruma Bose, MD, Haider Warraich, MD, Sajid Shahul, MD, Stephen Ratcliff, MD, et al.
Harvard Medical School, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, MA

The Vimedix TTE/TEE simulator is an innovative teaching tool and, by introducing echocardiographic abnormalities, has introduced another dimension to echocardiography training. Although many other models are currently in development, at the time of writing, it is one of the most advanced echocardiographic teaching tools available and with enhancements such as color-flow and pulse-wave Doppler enables trainees to practice and fine-tune their echocardiography skills before an actual echocardiographic examination. However, technology seems to have outpaced validation and evaluative studies,²⁷ which only necessitates further study into objectifying the transfer of simulator training to better technical skills that eventually result in better patient outcomes.

Использование ультразвука при местной анестезии для доступа к сосудам и при трансторакальной эхокардиографии (ТТЭ) постепенно приводит к изменению общепринятых принципов анестезии¹. Эффективность (ценность) и реализуемость (возможность осуществления) сфокусированного ультразвукового исследования была подтверждена в ходе экстракардиальных операций¹. Было организовано несколько новых курсов обучения по использованию ТТЭ для принятия решений на месте в операционном зале или за его пределами²⁻⁴. Благодаря тому, что ТТЭ является непроникающим методом исследования, а также позволяет осуществить динамический мониторинг сердечной деятельности, это значительно упрощает операции с высоким риском не на сердце пациента⁵.

Несмотря на то что анестезиологи широко используют чреспищеводную эхокардиографию (ЧПЭ) и знакомы с принципами ультразвукового исследования сердца и сосудов, периоперационное использование ТТЭ не распространено. Принимая во внимание доступность и сравнительно невысокую стоимость портативных ультразвуковых систем в настоящий момент, наблюдается рост заинтересованности в использовании полного потенциала таких приборов. Другая причина неактивного использования ТТЭ - недостаток структурированного обучения анестезиологов. Национальный совет эхокардиографии предъявляет следующие требования для сертификации: самостоятельное выполнение как минимум 150 ультразвуковых исследований, а также

300 интерпретаций в присутствии и под контролем инструктора. Однако, недостаток обученного персонала и другие проблемы в области кадров являются причинами, вследствие которых ТТЭ не используется регулярно и своевременно для определения рисков перед операцией.

ТТЭ – это техника, которая требует высоких компетенций в области УЗИ и анализа ультразвуковых изображений под руководством инструктора. Традиционно для получения ультразвуковых изображений кардиологи обращаются к обученным специалистам, в то время как реаниматологи должны уметь самостоятельно выполнить ТТЭ. Крупнейшие национальные профессиональные объединения (американское общество анестезиологов, общество сердечно-сосудистых анестезиологов, общество реаниматологов) начали проводить обучения для своих членов в области эхокардиографии. Однако на сегодняшний день не предусмотрено официальных структурированных программ обучения анестезиологов ТТЭ.

В результате и без того существенная нехватка специалистов, владеющих техникой ТТЭ, усугубляется ограниченностью возможностей обучения, вследствие чего возникает необходимость использования альтернативных методов обучения ТТЭ. Использование симуляторов дает уникальную возможность создать виртуальную среду обучения и снизить длительность обучения.

Эхокардиография и использование симуляторов

Анестезиологи всегда были в авангарде, когда речь шла о предложении инноваций в использовании симуляторов и были пионерами внедрения этой техники во врачебную практику. История использования симуляторов и фантомов при обучении врачей началась с двух анестезиологов: доктора Питера Сафара и доктора Бьорна Линда, которые в 1950 годах разработали первый в мире манекен Resusci-Annie для тренировки восстановления проходимости дыхательных путей и реанимационных мероприятий⁶. В настоящий момент симуляторы используются во всех направлениях анестезии⁷, особенно в терапии сердечно-сосудистых патологий.

Симуляторы также успешно используются во многих областях в качестве инструмента обучения: например, в педиатрии⁹, в хирургии¹⁰, инвазивной радиологии¹¹, педиатрической кардиологии¹², неонатологии¹³, акушерстве и гинекологии¹⁴, онкологии¹⁵, урологии¹⁶, ортопедии¹⁷, нефрологии¹⁸, реаниматологии¹⁹.

Недавно опубликованное исследование о роли и ценности использования симуляторов в обучении врачей выявило положительный эффект симуляторов на тренировку основных клинических навыков и знаний, а также навыков выполнения специфичных процедур²⁰. Преимущества симуляторов перед другими методами обучения были подтверждены различными исследованиями²¹.

Ранее проводились исследования о целесообразности использования симуляторов ТТЭ при обучении врачей-терапевтов²². Симулятор ТТЭ Heartworks (производитель - Inventive Medical Ltd, Лондон, Великобритания) представляет собой автоматически управляемую, плотную, трехмерную модель сердца человека. Патологии, выявляемые при эхографическом исследовании (например, патологии движения стенок), а также недостаточность клапанов пока не были включены в данную модель. Поэтому этот симулятор предназначен только для обучения нормальной процедуре ТТЭ.

Компания EchoCom (Лейпциг, Германия) также разработала симуляторы ТТЭ и ЧПЭ, основанные на «расширенной реальности», которая сочетает виртуальную модель сердца с эхографическими данными, полученными от реальных пациентов^{23, 24}. Однако вследствие недостаточных возможностей компьютера изображение и модель сердца имеют низкое разрешение по сравнению с другими симуляторами. Кроме того, кардиологические патологии еще не включены в этот симулятор.

Компания Blue Phantom (Сиэтл, штат Вашингтон) также разработала эхокардиографический симулятор, который представляет собой манекен с встроенной неподвижной моделью сердца. Модель сердца можно визуализировать с помощью поверхностного трансортального зонда. Такая модель из-за отличий от реальной физиологической модели не может обеспечить имитацию реальных физиологических характеристик. Тем не менее, в условиях ограниченности средств и возможностей обучения курсантов-анестезиологов потребность в эхографических симуляторах возрастает. Роль симуляторов в настоящее время уже не ограничивается обучением: симуляторы могут использоваться также при оценке в анестезиологии.²⁶

Самая последняя модель симуляторов ТТЭ и ЧПЭ, доступная на рынке, была разработана компанией Vimedix (CEA Healthcare Inc, Монреаль, Канада) и основана на анатомически правильной твердой трехмерной модели сердца. Этот симулятор состоит из манекена, компьютера, монитора с высоким разрешением, датчика ТТЭ (см. иллюстрацию на следующей странице).

Датчик ТТЭ используется на манекене для выполнения полного обследования ТТЭ. Монитор предусматривает возможность двойного экрана, что позволяет одновременное изображение трехмерного сечения модели сердца и изображения ТТЭ. Движения датчика показываются на мониторе, пользователь имеет возможность просматривать модель сердца с разных точек и под разным углом

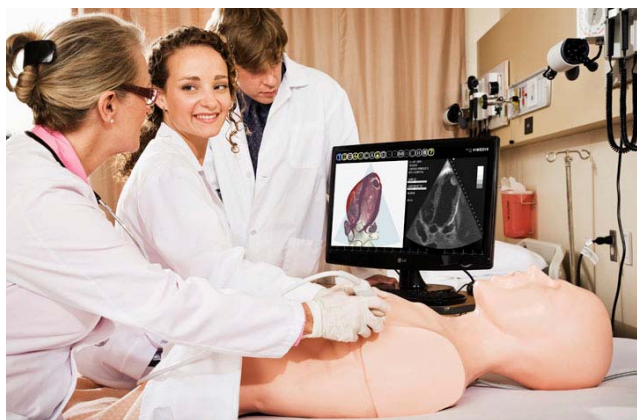


Рис. 1
Трансторакальный вариант симулятора



Рис.2
Чрезпищеводный вариант симулятора



Рис. 3
Двойной экран: трехмерная виртуальная модель сердца в реальном времени в сочетании с имитацией УЗ-изображения

Технические спецификации

Технические спецификации на программное обеспечение защищены правами собственности компании Vimedix (CEA Healthcare Inc, Монреаль, Канада), но для общего пользования доступна следующая информация: манекен с прощупываемыми ребрами и животом, который можно сжимать, операционная система и программное обеспечение, различные учебные материалы и компоненты компьютера.

Изображения

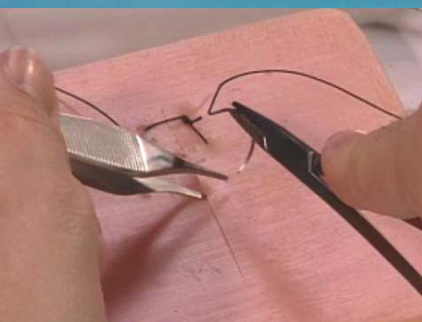
Экран симулятора имеет несколько опций, которые способствуют обучению пользователя. На экране может показываться эхокардиографическое изображение, анатомическая модель или оба эти изображения (рис.3). Операции с моделью сердца можно выполнять в разных плоскостях и с разных сторон. Симулятор предусматривает возможность блокировки трансдюсера, позволяет передвигать модель сердца, таким образом, повышая возможности обучения и улучшая понимание соответствия анатомической модели и эхокардиографических изображений.

Учебные средства

Симулятор предусматривает следующие средства обучения:

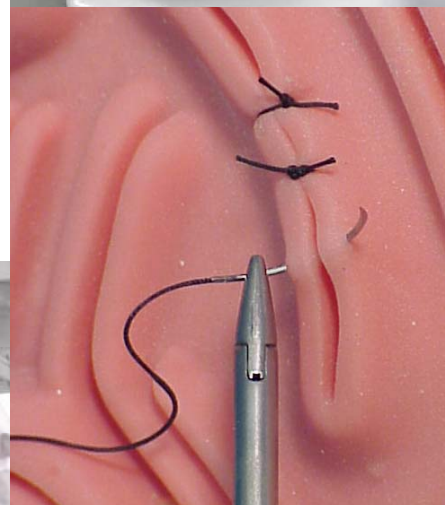
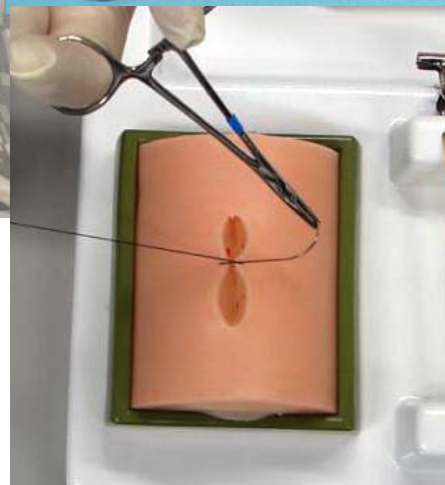
1. Изображения в режиме М: построение М-изображений на любом участке сердца (рис. 4). М-изображение можно «заморозить» и снять соответствующие измерения.
2. Цветное доплеровское картирование кровотока: эта опция еще не доступна, но ожидается в следующей версии программного обеспечения.
3. ТТЭ и ЧПЭ: симулятор позволяет выполнить ТТЭ и ЧПЭ на твердой платформе с использованием одной и той же модели сердца с одинаковым программным обеспечением. В момент создания данной инструкции это единственная опция с двойными возможностями.

ВСЕ ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ТРЕНИНГА: МУЛЯЖИ, ФАНТОМЫ, ТРЕНАЖЕРЫ, СИМУЛЯТОРЫ



Компания ВИРТУМЕД предлагает широкий спектр учебно-методических материалов и обучающих изделий для практической подготовки хирургов, гинекологов, урологов и иных специалистов хирургического профиля:

- Базовые хирургические навыки
- Общая хирургия
- Неотложная хирургическая помощь
- Терапия жизнеугрожающих состояний
- Лапароскопическая хирургия
- Эндоскопия



ООО ВИРТУМЕД. Тел.: (495) 988-26-12, (910) 790-6789
Эл. почта: post@virtumed.ru Сайт: www.virtumed.ru

4. Манекен: манекен симулятора приспособлен для выполнения ТТЭ и ЧПЭ и имеет прощупываемые ребра и грудную кость, живот манекена можно сжимать (нажимать на него), верхний пищеварительный тракт позволяет отработать ввод зонда.

5. Ввод чреспищеводного эхокардиографического датчика: симулятор позволяет курсанту отрабатывать ввод датчика ЧПЭ. Ввод датчика ЧПЭ является важной процедурой, поскольку основные осложнения при ЧПЭ возникают именно на этом этапе.

6. Реалистичное сканирование: симулятор имитирует не только сердце, но и прилежащие структуры: печень, ребра, грудную кость, нижнюю полую вену, верхнюю полую вену, аорту, легкие, позвонки. Благодаря этому обеспечивается реалистичное сканирование. Можно удалить ткани с изображения в цифровом формате, чтобы облегчить создание изображения.

7. Расписание обучения: в комплект программного обеспечения входит сетевое расписание обучения.

Допустимые и недопустимые аспекты Эхокардиографическое обследование

Одной из характеристик симулятора является способность имитировать патологии сердца. Симулятор должен имитировать не только нормальное исследование, но также патологии сердца (видео 1-3) (плевральный выпот, бивентрикулярная дисфункция, множественные патологии движения стенки). Кроме патологий миокарда, ТТЭ можно сделать более сложной при изменении модели сердца таким образом, чтобы имитировать эмфизематозную грудную клетку с возможностью включения теней от ребер.

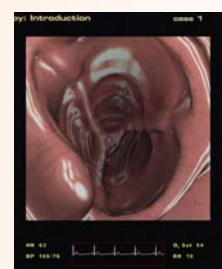
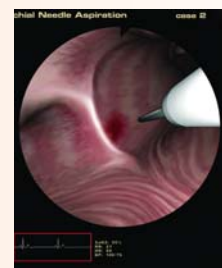
Симулятор ТТЭ и ЧПЭ, разработанный компанией Vimedix, включает все эти характеристики. Этот симулятор предоставляет возможность практического обучения эхокардиографии в различных клинических ситуациях. Условия получения изображений можно определить как условия стандартного обследования, а также как очень сложные условия для выполнения эхокардиографии

ЭндоВР [ЭндоВиАр] Виртуальная эндоскопия

Роботизированное патентованное устройство обеспечивает реалистичную тактильную чувствительность с обратной связью и имитацией сопротивления тканей.



- Рутинная бронхоскопия
- Эндосонография
- Бронхоальвеолярный лаваж и взятие биопсии
- Трудные педиатрические дыхательные пути
- Гастродуоденоскопия
- Кровотечение в желудке
- Ретроградная Холангиопанкреатография (ЭРХПГ)
- Колоноскопия
- Сигмоидоскопия
- Полипэктомия и биопсия



Альтамедика

Тел/факс +7 (495) 332-33-56

Эл.почта: office@altamedica.ru

Сайт www.altamedica.ru



КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА

ЛапВР

Виртуальный симулятор
лапароскопии



ЦЕЗАРЬ

Имитатор пациента



ЭндоВР

Виртуальный симулятор
эндоскопии



ВАЙМЕДИКС

Виртуальный симулятор УЗИ



КатЛабВР

Виртуальный симулятор
ангиографии



ОУЛ

Система менеджмента
учебного центра

При этом создается уникальная возможность не только обучать врачей, но также тестировать и оценивать их. Библиотека эхокардиологических патологий, вероятно, расширится.

Получение целевого изображения

Важная инновация этого симулятора – возможность дублировать движения и угловые расположения трансдьюсера, которые выполняет опытный эхокардиограф. Программа сохраняет стандартное изображение, которое генерирует эксперт-экзамениатор, на экране показывается соответствующая секция и лучи ультразвука. Затем курсант может осуществлять манипуляции с полученным изображением, все эти манипуляции будут видны на этом изображении. Это позволяет оценить навыки курсанта по получению изображений.

Целевые изображения, полученные экспертами, могут быть сохранены и использованы несколько раз для обучения. Дисплей изображения сердца с соответствующим сечением и одновременно показывающееся эхографическое изображение – эффективные инструменты обучения, уникальные для этого симулятора.

Линейные расчеты, измерение зон

Симулятор позволяет произвести линейные расчеты и измерение зоны на эхокардиографическом изображении. Возможность синхронизировать эти измерения с дисплеем эхокардиограммы позволяет отследить цикл деятельности сердца с достаточной степенью точности. Включение импульсно-волнового доплера в дальнейшем позволит осуществлять гемодинамические расчеты (объемная скорость кровотока сердца, расчеты зоны клапана, расчеты внутрисердечного давления). Возможность осуществлять различные расчеты и измерения в различных патологических состояниях при различной динамике кровообращения способствовала тому, что это стало осуществляться на практике.

Ограничения

Хотя симулятор ТТЭ / ЧПЭ является эффективным инструментом обучения, он дорогостоящий и, возможно, будет использоваться только в крупных академических медицинских центрах. Использование симуляторов в эхокардиографии только дополняет, но не может заменить практические занятия в больнице, которые необходимы для закрепления навыков. Поэтому симуляторы для отработки навыков эхокардиографии, вероятнее всего, будут использоваться в крупных медицинских центрах, где также существуют возможности обучения на практике с участием реальных пациентов и в реальных условиях. Нет оптимизации изображения. Поэтому базовое обучение навыкам работы на этом оборудовании (что является важным компонентом эхографического обучения) пока не доступно для этого симулятора. Аппарат не предусматривает возможности создания профиля нового обучения путем ввода идентификационных данных пациента, не позволяет сохранять записи выполнения упражнений, а затем проигрывать и оценивать их. Однако, можно регулировать яркость и четкость изображения. При добавлении вышеперечисленных опций возможности обучения будут расширены.

Заключение

Симулятор ВАЙМЕДИКС – это современный и инновационный инструмент обучения, новый шаг в обучении навыкам эхокардиографии. Многие другие модели подобного оборудования находятся в разработке, но на момент написания данной статьи симулятор Vimedix для отработки навыков ТТЭ / ЧПЭ – самый технологически продвинутый инструмент обучения эхокардиографии, который, благодаря таким функциям, как цветное доплеровское картирование потоков и импульсно волновой доплер, позволяет курсантам оттачивать навыки эхокардиографического исследования до выполнения такого исследования на практике. Развитие технологии опередило оценку своей эффективности, поэтому требуются дальнейшие исследования по оценке переноса навыков, полученных в симуляционном тренинге в клинику.

Литература

1. Cowie B: Focused cardiovascular ultrasound performed by anesthesiologists in the perioperative period: Feasible and alters patient management. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 23:450-456, 2009
2. Beaulieu Y: Specific skill set and goals of focused echocardiography for critical care clinicians. *Crit Care Med* 35:S144-S149, 2007
3. Cholley BP, Vieillard-Baron A, Mebazaa A: Echocardiography in the ICU: Time for widespread use! *Intensive Care Med* 32:9-10, 2006
4. Mayron R, Gaudio FE, Plummer D, et al: Echocardiography performed by emergency physicians: Impact on diagnosis and therapy. *Ann Emerg Med* 17:150-154, 1988
5. Manecke GR Jr, Vezina DP: Perioperative transthoracic echocardiography: "Universal acid"? *J Cardiothorac Vasc Anesth* 23:447-449, 2009
6. Grenvik A, Schaefer J: From Resusci-Annie to SimMan: The evolution of simulators in medicine. *Crit Care Med* 32:S56-S57, 2004
7. Morgan PJ, Cleave-Hogg D: A worldwide survey of the use of simulation in anesthesia. *Can J Anaesth* 49:659-662, 2002
8. Sinz E: Simulation-based education for cardiac, thoracic, and vascular anesthesiology. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 9:291-307, 2005
9. Weinberg ER, Auerbach MA, Shah NB: The use of simulation for pediatric training and assessment. *Curr Opin Pediatr* 21:282-287, 2009
10. Tavakol M, Mohagheghi MA, Dennick R: Assessing the skills of surgical residents using simulation. *J Surg Educ* 65:77-83, 2008
11. Gould D: Using simulation for interventional radiology training. *Br J Radiol* 83:546-553, 2010
12. Weidenbach M, Razeq V, Wild F, et al: Simulation of congenital heart defects: A novel way of training in echocardiography. *Heart* 95:636-641, 2009
13. Halamek LP, Kaegi DM, Gaba DM, et al: Time for a new paradigm in pediatric medical education: Teaching neonatal resuscitation in a simulated delivery room environment. *Pediatrics* 106:E45, 2000
14. Bastos LF, Lobo MF, van Meurs WL, et al: An intrauterine pressure generator for educational simulation of labour and delivery. *Med Eng Phys* 32:740-745, 2010
15. Keshtgar MR, Chicken DW, Waddington WA, et al: A training simulator for sentinel node biopsy in breast cancer: A new standard. *Eur J Surg Oncol* 31:134-140, 2005
16. Kommu SS, Rane A: Devices for laparoendoscopic single-site surgery in urology. *Expert Rev Med Devices* 6:95-103, 2009
17. Tuijthof GJ, Herder JL, van Dijk CN: Experimental approach to study arthroscopic irrigation. *Med Eng Phys* 30:1071-1078, 2008
18. Rock BG, Leonard AP, Freeman SJ: A training simulator for ultrasound-guided percutaneous nephrostomy insertion. *Br J Radiol* 83:612-614, 2010
19. McLaughlin S, Fitch MT, Goyal DG, et al: Simulation in graduate medical education 2008: A review for emergency medicine. *Acad Emerg Med* 15:1117-1129, 2008
20. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S Jr, et al: The utility of simulation in medical education: What is the evidence? *Mt Sinai J Med* 76:330-343, 2009
21. Sturm LP, Windsor JA, Cosman PH, et al: A systematic review of skills transfer after surgical simulation training. *Ann Surg* 248:166-179, 2008
22. Bose R, Matyal R, Panzica P, et al: Transesophageal echocardiography simulator: A new learning tool. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 23:544-548, 2009
23. Weidenbach M, Drachsler H, Wild F, et al: EchoComTEE—A simulator for transoesophageal echocardiography. *Anaesthesia* 62:347-353, 2007
24. Weidenbach M, Wild F, Scheer K, et al: Computer-based training in two-dimensional echocardiography using an echocardiography simulator. *J Am Soc Echocardiogr* 18:362-366, 2005
25. Castanelli DJ: The rise of simulation in technical skills teaching and the implications for training novices in anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 37:903-910, 2009
26. Murray DJ, Boulet JR, Avidan M, et al: Performance of residents and anesthesiologists in a simulation-based skill assessment. *Anesthesiology* 107:705-713, 2007
27. Hammond J: Simulation in critical care and trauma education and training. *Curr Opin Crit Care* 10:325-329, 2004