

### **СИСТЕМА «ТЕЛЕМЕНТОР» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ МЕДИЦИНСКИХ КАДРОВ**

Свистунов А.А. Шубина Л.Б., Грибков Д.М., Леонтьев А.В., Холопов М.В.

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им.И.М. Сеченова ЦНПО УВК «Mentor Medicus», Москва

Обеспечение компетентности является лишь одним компонентом программы обеспечения качества медицинской помощи, но отнюдь не мало важным.

Объективность педагогической оценки увеличивается, если результаты измерений обрабатывать математическими методами и сопровождают характеристиками точности измерений, валидности и надежности. Такие системы успешно применяются при компьютерном тестировании, которое в основном направлено на оценку знаний и умственных умений. Инновационное решение в области совершенствования практической подготовки было построено для нас компанией Open Vision, специалистами в сфере информационных технологий.

Система «Телементор» представлена экранами, компьютером и базой данных с записями эталонного выполнения с комментариями от лучших тренеров УВК «Mentor Medicus». Каждая запись разбита на несколько этапов (предварительный, подготовительный, общение с пациентом, главный и заключительный), которые можно отдельно просматривать и повторять совместно с теле-тренером. Также в системе задействованы фантомы различных частей тела человека, необходимые инструменты, расходные материалы, а также планшет для регистрации параметров выполнения. Размер экрана, на котором демонстрируется запись манипуляции, соответствует размерам экрана-стола для манипуляции. Возможность демонстрации записи обеспечена двумя видами фронтальным и зенитным, которые можно менять по своему усмотрению, но по умолчанию выбраны режимы наиболее оптимальные для обеспечения тренировки обучающегося.

В настоящее время система используется как в режиме самообучения для студентов (преподавательзамещающая технология), а также для проведения экзамена на допуск к работе в должности среднего медицинского персонала в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 19.03.2012 N 239н.

Все документы о результате аттестации сохраняются с целью проведения различных процедур управленческого контроля учебного процесса.

Самое сложное при создании системы объективного контроля – это выбор конкретного алгоритма и стандарта деятельности с однозначными критериями подтверждения этого, удовлетворяющий требованиям большинству экспертов. Так, например, в обязательном порядке были учтены СанПин 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», рекомендации ВОЗ о безопасной инъекции других данных, полученных медициной основанной на доказательствах (МОД), поэтому процесс создания критериев оценки растянут во времени.

Для оценки действий испытуемых в системе «Телементор», как и в целом в нашем центре проводится в системе штрафных баллов.

«Идеальное» выполнение разбивается на элементарные

этапы (алгоритм действия с внешними критериями правильности выполнения). Чтобы получить представление об уровне компетентности претендента по данному навыку оценивается каждый элементарный этап навыка. Оценка этапа производится по системе зачет/незачет. Каждый этап в системе оценки имеет определённый вес в штрафных баллах, размер которого зависит от его значимости для итогового результата манипуляции. Так же за каждую секунду, потраченную на выполнение процедуры, начисляется соответствующее количество штрафных баллов.

Особенностью системы оценки в штрафных баллах является наличие в ней конфликта требований. С одной стороны нужно уменьшать время, количество движений, расходных материалов, что в реальной практике способствует экономической эффективности. С другой стороны подобный подход повышает риск совершения ошибок и невыполнения требований санитарно-эпидемиологического режима, что приводит в реальной практике к не достижению целей манипуляции и не оказанию помощи больному или даже ухудшению его состояния.

Система имеет несколько уровней доступа к её использованию: ученический; преподавательский; администраторский; создательский.

Преимущества данной системы:

1. Использование единых требований к выполнению процедур.
2. Возможность для выполнения процедур обучающимися от начала и до конца (от подготовки всего необходимого, до утилизации отходов).
3. Обучение до результата в удобное время с нужным количеством повторов.
4. Освобождение преподавателя от рутинных работ, позволяя больше уделять внимания работам, где он не заменим (для обучения принятию решений, командному взаимодействию и совершенствованию деятельности).
5. Зачет только для тех, студентов, кто реально готов (знает, умеет, имеет опыт)
6. Перенос ответственности за результат обучения с преподавателя на того, кто реально в нем заинтересован – на обучаемого.

Оценку уровня подготовки, а также тренинги с Телементором позволяют сделать эту программу эмоционально насыщенной и полезной для практического здравоохранения, объективно оценивать сильные и слабые стороны обучающихся и мотивировать их к лучшим результатам своей подготовки.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ**

Филиппова А.В., Баиндурашвили А.Г., Камоско М.М., Семенов М.Г., Зарипова З.А.

ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург.

Во всем мире технология 3D моделирования активно применяется не только лечащими врачами для моделирования и планирования оперативного лечения, но и в качестве обучения студентов и ординаторов. В нашей стране на сегодняшний день эти технологии не нашли применения в медицине по разным причинам: от нехватки специалистов

до кажущейся высокой стоимости оборудования и исполнения. В то же самое время необходимость повышения качества обучения и влияние этого фактора на безопасность пациентов заставляет нас по-новому посмотреть на этот вид освоения практических навыков.

Первоначально моделирование представляло собой подобие компьютерной игры, происходящей в плоскости 2D, однако с появлением 3D принтеров, значительно расширилась сфера применения этих технологий в обучении различным специальностям. Эта перспективная методика позволяет рассмотреть конкретный клинический пример на практике, провести точную топическую диагностику различных патологий. Кроме того, появляется возможность обучающимся отработать практические навыки, провести в игровой форме тренировочные операции.

Следует отметить, что прототипированные модели гораздо доступней и экономичней оригиналов, поскольку их можно напечатать, используя относительно дешёвые материалы, за меньший период времени. Возможность обеспечить индивидуальным «своим собственным манекеном» каждого обучающегося кажется очень заманчивой идеей, особенно если он готовится к своей первой самостоятельной операции. То есть наиболее востребованными такие технологии будут именно в хирургических специальностях и в стоматологии.

Большинство навигационных систем при проведении оперативного лечения имеют в качестве ориентира стандартную модель, что в некоторых случаях ограничивает набор выполняемых функций и не даёт возможность достоверно провести хирургические манипуляции. Используя в качестве ориентира индивидуальную 3D модель, появляется возможность под контролем навигационной системы сопоставить результат выполнения операции по конкретному клиническому примеру и сравнить с прототипом, тем самым существенно повысить уровень профессиональной подготовки и минимизировать ошибки при выполнении задания.

Несмотря на сложность и дороговизну, 3D технологии открывают большую перспективу в сфере обучения, дают возможность воплотить любую идею, решить определённые задачи, развить нестандартное мышление и повысить уровень подготовки обучающихся, что, в конечном итоге, благоприятным образом отразится на качестве медицинского обслуживания. Стационары, использующие в своём арсенале 3D-моделирование, будут более привлекательны и востребованы, что повысит их конкурентоспособность в условиях меняющегося рынка медицинских услуг.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

Солдатов Ю.П., Горбачева Л.Ю., Овчинников Е.Н.

ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» МЗ РФ Курган

Введение. В настоящее время в травматологии и ортопедии важным является отработка практических навыков по выполнению методик чрескостного остеосинтеза. При проведении чрескостных элементов необходимо соблюдать топографическую анатомию сосудисто-нервных пучков, сухожилий, а также биологически-активных зон, что обуславливает безопасность операции. В мировой практике аналогов таких обучающих симуляторов мы не встретили.

Цель: определить эффективность разрабатываемого симулятора по проведению чрескостных фиксирующих элементов.

Материал и методы. В РНЦ «ВТО» имени академика Г.А. Илизарова проводится разработка симулятора по отработке практических навыков по проведению чрескостных

элементов при выполнении ортопедо-травматологических операций. Симулятор состоит из муляжей верхней и нижней конечностей. При контакте чрескостных элементов при тренинге с зонами сосудисто-нервных образований, биологически активных точек происходит соответствующая графическая запись в протоколе компьютерной программы. После окончания тренинга проводится разбор ошибок с помощью электронной программы

Результаты и выводы. Разрабатываемый симулятор с программным обеспечением позволит повысить качество преподавания травматологии и ортопедии и эффективность отработки манипуляций по безопасному и рациональному чрескостному остеосинтезу.

## **БИОМОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРАКТИКЕ СИМУЛЯЦИОННОГО ЦЕНТРА. ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЦИМТ ГБОУ ВПО РНИМУ ИМ. Н.И.ПИРОГОВА МИНЗДРАВА РОССИИ**

Иванов А.А., Петрова К.В.

Учебный центр инновационных медицинских технологий ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России, Москва

Введение. В России использование биомоделей, в практике симуляционных центров пока не получило достаточного развития. Однако использование биомоделей имеет ряд преимуществ, перед другими типами тренажеров, поэтому они активно используются на мировых тренинговых площадках, в частности при проведении тренингов по эндоскопической хирургии.

Цель. Оценить преимущества и недостатки использования биомоделей, в практике симуляционного образования.

Материалы и методы. На основании 4х летнего опыта работы Лаборатории биомоделирования Учебного центра инновационных медицинских технологий РНИМУ им.Н.И.Пирогова (Москва) в области оперативной гастроэнтерологии, отзывов слушателей и проводимых опросов преподавателей РНИМУ, а также на основании анализа опыта зарубежных партнеров, нами была разработана технология по изготовлению моделей для проведения тренингов по направлениям:

- эндоскопическая хирургия верхних и нижних отделов желудочно-кишечного тракта.

- эндоскопическая хирургия нижних отделов дыхательных путей

- гистерорезектоскопия

- трансуретральная резекция предстательной железы

- лапароскопическая хирургия гепатодуоденальной зоны

Преимущества использования биомоделей:

1) Максимальная тактильная и цветовая достоверность;

2) Возможность имитации большинства патологических состояний органов, таких как новообразования различной природы, стриктуры, перфорации, свищи, кровотечение.

Также на данном типе тренажеров возможно моделирование нескольких патологических процессов, с контролируемым уровнем сложности.

Ex.: Возможно моделирование кровотечения различного типа и характера, т.е. курсантам предоставляется возможность обучения всем видам эндоскопического гемостаза, на 10-12 источниках кровотечения с возможностью оценить преимущества того или иного метода при венозном или артериальном кровотечении различной локализации.

3) Также неоспоримым преимуществом биомоделей перед силиконовыми моделями является их электропроводимость, что позволяет использовать полный спектр физических методов воздействия на ткани, таких как электрокоагуляция.

4) Низкая себестоимость

5) Доступность и безопасность использования

Исходные биологические материалы легко найти и приобрести за низкую стоимость в любой части Российской Федерации. Гарантом безопасности использования является ветеринарное свидетельство.

Недостатки:

- Трудоемкость изготовления

- Все недостатки использования биологических тканей (ограниченный срок хранения)

- Отсутствие естественных физиологических реакций (перистальтика и т.д.)

Выводы: Использование данного вида тренажеров в тренинговых центрах позволяет существенно расширить спектр программ обучения по хирургическим и смежным специальностям. Особенно по таким направлениям, как: эндоскопическая хирургия желудочно-кишечного тракта, урология и гинекология.

### **ВИРТУАЛЬНЫЙ СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПАЦИЕНТ**

Свистунов А.А., Шубина Л.Б., Грибков Д.М., Напалков Д.А., Белобородова А.В., Давидов Д.Р., Макаров А.А., Буров А.И.

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им.И.М. Сеченова ЦНПО УВК «Mentor Medicus», Москва

Система оценки освоения образовательных программ учащимися – важнейший элемент образования. Необходимость оценки результатов обучения отмечают все участники образовательного процесса: управленцы, преподаватели, обучающиеся, работодатели.

Повысить объективность педагогической оценки возможно, если результаты измерений обрабатывать математическими методами и сопровождать характеристиками точности измерений, валидности и надежности. Такие системы успешно применяются при компьютерном тестировании, которое в основном направлено на оценку знаний и умственных умений. Внедрение системы симуляционного (имитационного) обучения в сфере здравоохранения позволяет его использовать для объективной оценки не только знаний, но и уровня практического мастерства, включая умение общаться с пациентом.

Традиционно, для оценки навыков общения с пациентом, умение собирать анамнез в условиях симуляции принято использовать методику «Стандартизированный пациент», где специально подготовленные лица, разыгрывают из себя страдальцев, а студенты под контролем преподавателей выясняют со слов симулянтов причину их мучений и ставят диагноз.

Проблема заключается в том, что для промежуточного этапа для работы с таким ценным ресурсом, как симулированные пациенты, возникла необходимость сделать виртуального пациента.

«Виртуальный пациент» предназначен для обучения студентов медицинских ВУЗов и контроля их навыков, а также для применения в системе повышения квалификации, сертификации и контроля в медицине. Комплекс представляет собой компьютер с монитором с установленным программным обеспечением, воспроизводящим виртуальные модели усреднённых (стандартизированных) пациентов с наиболее часто встречающимися нозологиями.

Любой человек обладает какими-то навыками и умениями. У одного что-то получается хорошо, а у другого то же самое – гораздо хуже. А вот «виртуальный пациент» должен уметь все. И он не имеет права на ошибку, поэтому он много

времени проводит в учении и тренировках.

Возможности системы (для обучающегося):

1. Реалистичная имитация поведения пациента при опросе

2. Выбор виртуального персонажа для пациента

3. Возможность отображать графические, звуковые, видеофайлы в процессе собеседования

4. Функция распознавание голоса, позволяющая общаться с Виртуальным пациентом голосом, без дополнительных способов ввода информации

5. Возможность использовать в гибридной симуляции, в сочетании с симуляторами физического обследования

6. Возможность постановки предварительного диагноза и назначения дополнительных исследований

Административно-технические возможности системы:

1. Формирование отчета о прохождении опроса

2. Синхронная видеозапись опроса

3. Возможность использовать систему на проекционной системе с имитацией присутствия при приеме, на персональном компьютере или планшете, в очках виртуальной реальности

4. Работа системы в формате 2D и 3D

5. Реализация сценариев по выбранным нозологиям

6. Подготовка всех аудио-визуальных материалов по каждой нозологии

7. Включение возможности телеконференцсвязи в рамках системы для дистанционных занятий и контроля

8. Озвучивание различными голосами.

9. Возможность генерации голоса.

Симуляционно-виртуальный комплекс планируется использовать в качестве управляемой самоподготовки, не требующей аудиторного присутствия преподавателя или с использованием систем дистанционного обучения.

### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ**

Шишкин А.В., Петров А.В., Данилова К.А., Никандров Р.А., Гараев А.Р.

ГБОУ ВПО Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск

В медицинской практике достаточно часто возникают ситуации, когда при выполнении инъекций, инфузий или установке периферических катетеров не удается обнаружить вену. Для решения данной проблемы в России и за рубежом разработаны приборы, обеспечивающие визуализацию периферических сосудов. Однако все они достаточно дороги и имеют те или иные недостатки. В нашей лаборатории создан целый ряд приборов, решающих подобные задачи, достаточно простых по конструкции, недорогих и пригодных для массового производства. В данной публикации приводится краткое описание одного из них.

Устройство имеет корпус, в котором расположена система электропитания и регуляторы яркости источников света. Снизу к корпусу крепится сменная насадка, в которой расположены красные и инфракрасные светодиоды. Сверху корпус имеет приспособление для крепления мобильного устройства (например, мобильного телефона или смартфона), оснащенного видеокамерой. Устройство оснащено съемной оптической системой для фокусировки изображения и съемным светофильтром. Корпус устройства имеет выемку для подведения иглы к визуализируемому сосуду, а также снабжен съемным эластичным ремнем для крепления к телу.

Предусмотрено электропитание устройства от съемных элементов питания (батареек), аккумулятора мобильного

устройства, бытовой электросети (через блок питания) или электросети автомобиля. Устройство оснащено энергосберегающим преобразователем напряжения, позволяющим максимально полно использовать емкость (ресурс) элементов питания. Устройство также имеет генератор импульсов, обеспечивающий работу источников света в импульсном режиме в килогерцовом диапазоне (с целью снижения электропотребления при работе от аккумулятора или батареек).

В процессе использования прибор плотно прикладывает к поверхности участка тела и при необходимости закрепляют с помощью эластичного ремня. Настраивают яркость источников света. Красный и, в особенности, инфракрасный свет глубоко проникает в мягкие ткани. Свет отражается от оптически неоднородных анатомических образований (в данном случае, вен) и попадает в объектив фото/видеокамеры мобильного устройства. Полученное изображение выводится на его экран. Инфракрасный свет невидим человеческим глазом, но хорошо воспринимается видеокамерой.

С помощью фокусирующего приспособления добиваются нужной резкости изображения сосудов, расположенных на нужной глубине. Если конструкция мобильного телефона или смартфона позволяет осуществлять фокусировку без каких либо дополнительных устройств, то фокусирующее приспособление не используют.

Введение иглы в сосуд осуществляется через выемку корпуса под визуальным контролем изображения, выводимого на экран мобильного устройства. Использование прибора с описанной целью целесообразно в тех случаях, когда обнаружить сосуды общепринятым способом не удается (например, при некоторых ангиопатиях, большой толщине подкожной жировой клетчатки, снижении венозного давления при экстремальных состояниях), а выполнение инъекции, инфузии или установки катетера является необходимым.

Устройство также может применяться для экспресс-диагностики некоторых видов патологии поверхностно расположенных сосудов (например, варикозного расширения вен, тромбозов), обнаружения инородных тел, диагностики некоторых паразитарных заболеваний. В этом случае его не закрепляют, а проводят им по поверхности тела в разных направлениях, по мере необходимости изменяя фокусировку. Возможна передача фото- или видеоизображения на внешние устройства или отправки через Интернет если мобильный телефон или смартфон обеспечивает такую возможность.

Устройство может применяться для обучения студентов первоначальным практическим навыкам по обнаружению периферических сосудов при проведении занятий на добровольцах.

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРАВИЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ НЕПРЯМОГО МАССАЖА СЕРДЦА**

Шишкин А.В., Петров А.В., Данилова К.А., Никандров Р.А., Гараев А.Р.

ГБОУ ВПО Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск

Выполнение непрямого массажа сердца лицам разных возрастных групп требует приложения разных по величине усилий при надавливании на грудную клетку. При недостаточно сильном нажатии эффективность снижается, а при излишних усилиях возможны осложнения (переломы ребер). Кроме того, результат реанимационных мероприятий зависит от правильного соотношения числа нажатий на грудную клетку и актов искусственного дыхания. В условиях реальной экстренной ситуации достаточно сложно полностью правильно выполнить все манипуляции. Поэтому необходим прибор, который бы

позволял четко контролировать процесс выполнения непрямого массажа сердца. Он должен быть достаточно простым по конструкции, недорогим, удобным для применения и пригодным для массового производства. Нами ведутся работы по созданию опытного образца подобного устройства.

В качестве существующего аналога можно рассматривать устройство «Кардиопамп» («Cardio Pump»), которое содержит пневматическую присоску, размещенную на рукоятке, систему индикации давления на грудную клетку и декомпрессии (при перемещении устройства в обратном направлении). Недостатком устройства являются его достаточно большие размеры, что делает неудобным его постоянное ношение сотрудниками скорой помощи.

Предлагаемое нами устройство имеет иную конструкцию. Оно состоит из 2 блоков. 1-й блок представляет собой твердую пластину с эластичной подушкой и тензодатчиком. 2-й блок имеет корпус, в котором размещены: система настройки параметров, контрольное устройство, система звуковой и световой сигнализации, таймер, элементы электропитания и жидкокристаллический дисплей для отображения информации. 1-й и 2-й блоки устройства соединяется мини-USB кабелем.

Устройство используют следующим образом. В нерабочем состоянии блоки устройства закрепляются на предплечье медработника с помощью двух эластичных ремней. Перед началом работы пластину с тензодатчиком смещают на запястье, а 2-й блок устанавливают на дистальной части предплечья таким образом, чтобы дисплей находился в поле зрения. Выбирают нужный режим работы, при котором задаются оптимальные диапазоны давления на грудную клетку при оказании помощи следующим категориям пациентов: 1) детям и подросткам; 2) лицам среднего возраста; 3) пожилым людям. Также выбирается способ осуществления сердечно-легочной реанимации (5:1, 15:2 или 30:2) т.е. задается число надавливаний на грудину, после которого должен быть выполнен акт искусственного дыхания. Выполняют непрямой массаж сердца. При этом пластина с тензодатчиком располагается между грудной клеткой пациента и рукой человека, оказывающего помощь.

В процессе работы на экран выводится следующая информация: число выполненных надавливаний; усилие, оказанное на грудную клетку; время, в течение которого осуществляются реанимационные мероприятия. Разные звуковые сигналы подаются в следующих ситуациях: при недостаточно сильном надавливании; при превышении оптимального усилия; при выполнении заданного числа надавливаний (после которого должен осуществляться акт искусственного дыхания). Также подаются световые сигналы (включаются индикаторные светодиоды разного цвета, размещенные на корпусе 2-го блока). Кроме того, данная информация выводится на экран.

Устройство может быть использовано и для определения появления сердечных сокращений у пациента. С этой целью его переводят в необходимый режим работы. Устанавливают пластину с тензодатчиком в области проекции сердца и, не оказывая давления, удерживают ее в таком положении в течение нескольких секунд. При наличии сердечных сокращений на экран выводится информация о ЧСС. При их отсутствии устройство вновь переводится в рабочий режим. Применение устройства должно снизить число возможных осложнений и повысить эффективность реанимационных мероприятий.

Также возможно использование устройства в центрах практических умений при отработке студентами навыков сердечно-легочной реанимации на простейших манекенах, не оснащенных собственной системой контроля правильности выполняемых действий.