

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.

**Ех.:** 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 физикального 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