

## **ИННОВАЦИОННОЕ СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

Ильин П.О.

ООО "Медицинские симуляционные технологии", Санкт-Петербург

В настоящее время разработано и внедрено в практическое обучение большое количество учебного симуляционного оборудования по направлению "Травматология и ортопедия", как для обучения студентов, так и для последипломного образования травматологов и ортопедов. Цель работы, была систематизировать и представить доступное в медицинском образовании симуляционное оборудование применительно к подготовке травматологов-ортопедов.

Были проанализированы доступные в сети Интернет рабочие программы по травматологии и ортопедии ряда российских вузов, образовательный стандарт послевузовской профессиональной подготовки специалистов, а также каталоги симуляционного оборудования.

Грубо говоря, среди них стоит выделить следующие специальные знания и умения, которыми должен владеть травматолог-ортопед:

1. Знание клинической картины и диагностики переломов костей скелета, повреждений суставов, связок, сосудов и нервов;
2. Распознавание различных заболеваний опорно-двигательного аппарата;
3. Навыки чтения и интерпретация дополнительных методов обследования: данных лучевых методов диагностики, УЗИ, ЭКГ и других методов обследования, лабораторных анализов и т.д.
4. Диагностика различных состояний (травматический шок, черепно-мозговые травмы и т.д.) и проведения лекарственной терапии.

Для выполнения манипуляций и операций, выделяются специфические с точки зрения практики симуляционного обучения группы специального учебного оборудования:

1. Муляжи различных патологий, демонстрация объёма движения в суставах, антропометрические изменения и т.д.
2. Фантомы конечностей с возможностью имитации травм и их лечения. Позволяют имитировать клинические признаки переломов с патологическими движениями и другими признаками, в том числе со смещением для отработки дальнейшего лечения, в том числе использования аппарата Илизарова. Такие фантомы могут быть установлены

на имеющиеся манекены, или же, к примеру, они входят в комплект к специализированному манекену для диагностики и лечения переломов Вовочка. Также, при специальной подготовке оборудования, на этих фантомах можно производить закрытую репозицию отломков, устранять вывихи в суставах и другие вмешательства и операции. Фантомы с успехом могут быть использованы с манекенами-симуляторами при отработке специальных сценариев в травматологии и ортопедии, а также для построения виртуальных симуляционных комплексов с реальной обратной тактильной связью.

3. Тренажёры для пунктирования плечевого, локтевого, лучезапястного, коленного и голеностопного суставов. Они имеют специальный электронный блок, позволяющий объективно оценивать правильность проведения процедуры.

4. Тренажёры для первичной и вторичной обработки ран с инструментарием. Это любые манекены с ранениями, отдельные наборы ран, манекены для отработки дисмургии. Различные накладные муляжи травм используются для отработки навыков при работе по методике стандартизированного пациента, или на имеющихся манекенах-симуляторах.

5. Тренажеры для отработки навыков артроскопии представляют собой реалистично выполненные фантомы с основными суставами. Базовые навыки при этом могут быть отработаны на комплексной модульной системе обучения артроскопической хирургии "Артробот". Среди прочего, система позволяет оценивать навыки, давая экзаменаторам объективные результаты, на основании которых можно принять решение о том, пройден ли данный модуль курсантом, или требуется дальнейшая отработка практических навыков.

6. Тренажёры для отработки навыков выполнения рассечения и наложения кожного шва позволяют отработать навыки проведения пластики кожных дефектов расщеплённым лоскутом кожи. Сюда же можно отнести тренажёры для сшивания сухожилия.

7. Тренажёры для отработки навыков при кровотечениях позволяют производить перевязку сосудов, или наложения, к примеру, бокового, или сосудистого шва.

8. Симуляторы для исследования неврологического статуса. Сюда подходит широкий спектр оборудования, начиная с тренажёра для диагностики повреждений лучевого нерва и заканчивая сложной роботизированной системой Матвей, способной, среди прочего, имитировать реакцию зрачка, проверять коленный рефлекс, рефлекс Оппенгейма и симптом Бабинского. Специальные сценарии к роботам-симуляторам позволяют имитировать различные клинические случаи и отработать действия врача,

используя как клинические показатели жизнедеятельности пациента, так и огромную библиотеку клинических данных, используемых для диагностического процесса, таких как данные не только лабораторных анализов, ЭКГ, но и рентгенографию, компьютерную томографию, ультразвуковое исследование и т.д. Грамотно подготовленный симуляционный сценарий, позволит провести тренинг для множества различных клинических случаев.

9. Визуализационный стол SECTRA, позволяющий, во-первых, использовать для обучения и демонстрации громадную базу клинических случаев. А во-вторых, являясь графической станцией отделения лучевой диагностики (подключённой к локальной сети отделения, или работая в качестве одиночной станции), стол позволяет собирать клинические данные пациентов в DICOM (стандарт для систем КТ, цифровой рентгенографии, МРТ, гамма-камер, цифровых видеоэндоскопических систем, ультразвуковых аппаратов, ЭКГ-аппаратов, цифровых микроскопов, ангиографов и гемодинамических анализаторов), использовать и обрабатывать двухмерные и трёхмерные данные для того, чтобы разбирать сложные клинические случаи с привлечением широкого круга специалистов и планировать оперативные вмешательства.

Таким образом, возможно практически полностью охватить отработку практических манипуляций и операций в симуляционном центре, как для студентов, так и для последипломного образования, в том числе, при регламентированном современным законодательством переходе на систему аккредитации специалистов в здравоохранении.