

УДК 004.971

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Канавальчик А.Д., студентка группы 253506, Довнар А.Н., студент группы 253503,

Владымцев В.Д. – ассистент кафедры информатики

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Владымцев В.Д. – ассистент кафедры информатики

Аннотация. В научной статье исследовано, как технологии виртуальной реальности могут использоваться в хирургическом образовании, и какие преимущества они могут предоставить студентам и молодым хирургам. Также в работе приведены конкретные примеры технологий VR-обучения. Рассматривается роль преподавателя в процессе обучения при помощи VR-технологий. Проведен опрос среди студентов на тему применения VR технологий в медицинской хирургии в условиях, связанных с вынужденной мобильностью.

Ключевые слова. Виртуальная реальность, хирургия, образование, симулятор.

Введение.

В 21 веке технологии все больше и больше включаются в образовательные программы. Это помогает улучшить процесс обучения и сделать его более эффективным и продолжительным по сравнению со стандартными методами обучения с помощью книг. Появление симуляторов виртуальной реальности позволило осуществлять практическое обучение в различных областях. Одной из областей, которая больше всего выиграет от разработки обучающих программ виртуальной реальности, является медицина. В свою очередь хирургия является одной из самых важных областей медицины. Специальная виртуальная среда для студентов-хирургов предназначена для практики хирургических навыков с использованием разнообразных сценариев реальных операций, таких как удаление аппендикса, операция на легких, операция на сердце и т.д.

Основная часть.

Хирургия - это одна из наиболее сложных и ответственных областей медицины, где на высоком уровне требуются как теоретические, так и практические знания. Хирургическое обучение должно быть надежным и эффективным, чтобы студенты могли получить необходимые навыки и опыт без риска для жизни пациентов. В последние годы виртуальная реальность (VR) стала все более популярной в медицинском обучении, в том числе и в хирургическом образовании. VR может предоставлять студентам и молодым хирургам возможности для обучения без риска для жизни пациентов, максимально реалистично имитируя всевозможные реальные сценарии. Это особенно важно для сложных и редких операций, которые могут быть опасными для пациентов, если они выполняются неопытными врачами [1].

В нынешнем виде, хотя технология виртуальной реальности способна имитировать визуальные эффекты и изображения, чтобы они казались реальными, и проецировать движения человеческого тела в виртуальный 3D-мир, она неспособна имитировать другие факторы, которые играют важную роль в практическом медицинском труде. Например, ощущение давления и прикосновения. Для того, чтобы студенты чувствовали, что они оперируют на живых пациентах, а не размахивают инструментами в воздухе, необходимо создать среду, которая компенсировала бы недостатки существующей системы виртуальной реальности. Для этого комната для занятий должна быть оборудована так, чтобы она была похожа на настоящую операционную. К примеру, на рисунке 1 мы можем видеть, как хирург "оттачивает" свое мастерство, используя при этом симулятор FundamentalVR, однако только таких симуляторов недостаточно для полноценного обучения. В ней должны быть все инструменты и предметы, обычно используемые в хирургической практике, а также аппарат для искусственного дыхания и другое оборудование. В дополнение к практике хирургии, студенты смогут изучать и практиковать роли вспомогательного персонала, такие как медсестры-хирурги.



Рисунок 1 – Пример оттачивания медицинских навыков посредством VR технологий

Для более продвинутых студентов, VR может использоваться для практики хирургических процедур. Симуляторы могут создавать реалистичные 3D-модели органов, на которых студенты могут учиться и практиковаться в различных процедурах. Симуляторы могут также включать различные сценарии и условия, такие как кровотечение, что позволит студентам получить опыт работы с различными хирургическими ситуациями.

VR может использоваться для обучения профессиональным навыкам, таким как управление инструментами и точность движений. Студенты могут практиковать свои навыки в виртуальной среде, что даст им более полное представление о том, как использовать инструменты в реальных хирургических ситуациях.

Также VR может быть использована для обучения командной работе в операционной. Студенты могут практиковать коммуникацию, координацию и распределение ролей в хирургической команде, используя виртуальную среду. Это может помочь студентам стать более уверенными и опытными участниками хирургических команд в реальных ситуациях.

Программа обучения будет основана на симуляторе виртуальной реальности. Важнейшим компонентом всей системы будет интерфейс виртуальной реальности, который будет проецировать виртуальную среду на существующую область обучения. Другая важная технологическая реализация будет включать разработку программного обеспечения, которое сможет взаимодействовать с симулятором виртуальной реальности и проецировать действия студента в виртуальную реальность, предлагая соответствующую визуальную и тактильную обратную связь [3]. Другими словами, каждое действие, которое студент совершает во время обучения, должно казаться реальным. Неправильный разрез разорвет артерию, в то время как правильный разрез сделает процедуру намного чище.

Другим потенциальным технологическим инструментом, помогающим повысить реалистичность моделирования и улучшить процесс обучения, было бы предоставление модели тела, которая взаимодействовала бы с инструментами и оборудованием, используемыми студентами. Эта модель должна быть подключена к программному обеспечению и инструменту виртуальной реальности для получения обратной связи. Другими технологическими инструментами могут быть различные медицинские приборы, используемые в хирургии [3]. Студентов научат оперировать их в условиях, максимально приближенных к симуляции. Симуляция должна быть способна поддерживать множество пользователей одновременно. Таким образом, она сможет повторить усилия всей команды медсестер. Программное обеспечение должно предоставлять множество потенциальных сценариев. Некоторые из них будут включать экстренные операции, операции по удалению скоб и другие.

Во время виртуальной симуляции преподаватель возьмет на себя роль эксперта. Для того, чтобы контролировать действия студентов, преподаватель может либо лично принять участие в симуляции, либо наблюдать за действиями всех студентов с помощью экрана, который показывает действия каждого отдельного участника с разных ракурсов камеры. Первый метод хорош для

инициации и практических инструкций, поскольку преподаватель сможет представить студентам правильный способ выполнения операций. Последняя отлично подходит для анализа индивидуальной работы и предоставления отзывов об их усилиях. Методы обучения, связанные с моделированием виртуальной реальности, следующие:

1. Демонстрационный метод – преподаватель демонстрирует правильные способы выполнения различных хирургических техник и объясняет их обоснование.
2. Метод ролевой игры – студенты, участвующие в виртуальной симуляции, берут на себя роль хирургов и помощников хирурга, чтобы выполнить операцию в виртуальной среде.

Одним из примеров VR-обучения для будущих хирургов является программное обеспечение Surgical Theater, которое используется в Нью-Йоркском университете. Эта технология предоставляет студентам возможность практиковать различные операции в виртуальной среде, которая имитирует настоящие операционные залы и оборудование. Это позволяет студентам получать практический опыт без необходимости рисковать здоровьем пациентов [2].

Однако, стоит отметить, что не всегда использование VR-технологий на практике возможно. Например, в экстренных условиях в поле боя врачи вынуждены спасать жизни людей собственными руками и с минимальным набором инструментов. В таком случае использование VR-технологий на практике элементарно невозможно.

Анализируя результаты опроса, проведенного нами среди студентов ВМУ, на тему применения VR технологий в медицинской хирургии в условиях, связанных с вынужденной мобильностью, мы сделали следующий вывод:

Использование VR технологий в процессе обучения медицинских работников способно значительно улучшить их профессиональные теоретические навыки в области хирургии. Однако, полное замещение ручной работы VR технологиями не рекомендуется.

Это объясняется тем, что врачам все еще нужно иметь навыки работы с реальными инструментами и уметь справляться с непредвиденными ситуациями в хирургическом процессе. Кроме того, VR технологии могут не учитывать факторы, такие как давление, вибрации и другие физические параметры, которые могут возникнуть в реальных условиях.

В связи с этим, мы рекомендуем комбинировать обучение с использованием VR технологий и реальной практики, чтобы медицинские работники могли получить максимальный эффект в обучении и научиться работать в реальных условиях. Также важно отметить, что использование VR технологий позволяет сократить риски для пациентов и медицинских работников, что является важным фактором в медицинской практике.

The role of the simulator

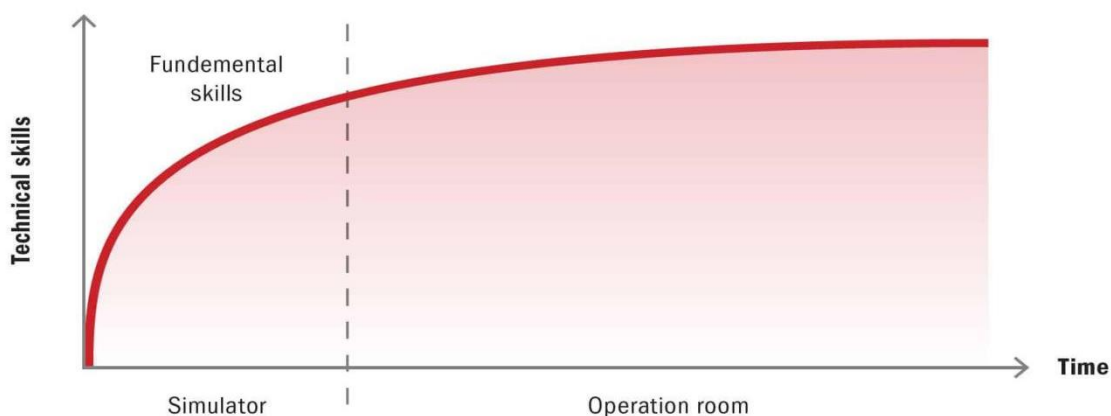


Рисунок 2 – Роль симуляторов в обучении

График, изображенный на рисунке 2, подтверждает нашу теорию о том, что для достижения лучшего результата следует использовать комбинированное обучение [4].

Несмотря на все выше сказанное, потенциал для обучения с помощью специального модуля виртуальной реальности для хирургов огромен. Студенты смогут практиковать двигательные навыки во время выполнения практической операции, улучшить идентификацию различных признаков и симптомов, улучшить навыки принятия решений, научиться работать в составе

хирургической бригады и ознакомиться со всеми необходимыми практиками и процедурами в обстановке, очень близкой к реальности. Хотя виртуальная реальность с ее нынешними технологическими ограничениями не может полностью воссоздать опыт реальной операции, которая включает в себя не только точность изображений и звуков, но также запахов и тактильных проявлений, она предоставит студентам необходимый практический опыт обучения, которого многим студентам-хирургам часто не хватает по окончании учебы в университете. Это позволит намного быстрее подготовить квалифицированные кадры хирургов, что должно повысить уровень знаний и общее качество медицинской помощи. Однако, использование VR технологий больше нацелены на повышение теоретических навыков, нежели практических, так как далеко не все процессы, происходящие во время реальной операции, способны воплотить VR технологии. Именно поэтому для повышения качества практических навыков эффективнее комбинировать реальную практику и обучение с использованием VR технологий.

Заключение.

Технологии VR могут быть полезными для обучения студентов, так как они могут обеспечить доступ к определенным видам оборудования, которые могут быть дорогими или редкими в использовании. Это может помочь студентам развить практические навыки, связанные с обслуживанием и использованием сложного оборудования. Кроме того, использование VR может помочь улучшить безопасность пациентов, так как студенты могут учиться в безопасной и контролируемой среде без риска для жизни и здоровья пациентов. Однако для достижения максимальной эффективности, мы рекомендуем комбинировать обучение с использованием VR технологий и реальной практики.

Список использованных источников:

1. *Virtual Reality in Medicine* [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/journals/virtual-reality/sections/virtual-reality-in-medicine>. – Дата доступа: 10.04.2023
2. *Virtual Reality in Medicine* [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/journals/virtual-reality/sections/virtual-reality-in-medicine>. – Дата доступа: 10.04.2023
3. *Virtual Reality in Clinical Practice and Research* [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8968556>. – Дата доступа: 10.04.2023
4. *Better Patient Care and Safety* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://surgicalscience.com/simulators/why-simulation>. – Дата доступа: 10.04.2023

UDC 004.971

THE USE OF VIRTUAL REALITY IN SURGICAL EDUCATION

Kanavalchik A. D., Dovnar A. N., Vladymtsev V.D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Annotation. The scientific article examines how virtual reality technologies can be used in surgical education, and what advantages they can provide to students and young surgeons. The paper also provides specific examples of VR-learning technologies. The role of the teacher in the learning process with the help of VR technologies is considered. A survey was conducted among students on the use of VR technologies in medical surgery in conditions associated with forced mobility.

Keywords. Virtual reality, surgery, education, simulator.