

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ НАВЫКАМ АУСКУЛЬТАЦИИ

Шолкова М.В.¹, Доценко Э.А.¹, Морозов А.В.²

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

² Proven Solution, Минск, Республика Беларусь
e-mail: marusia_sha@mail.ru

Аннотация: оценивалось использование виртуальной реальности для обучения аускультации. 77 студентов 3 курса были разделены на две группы: группа виртуальной реальности (n=28) и группа сравнения (n=49). Оценивали узнавание звуков сразу после обучения и через 3 месяца после окончания обучения. Краткосрочные результаты оказались лучше в группе виртуальной реальности для звуков легких (54,5% звуков узнано против 38,3%, $p=0,017$) и сравнимы для звуков сердца (44,5% против 36,8%, $p>0,05$). Долгосрочные результаты сравнимы в обеих группах.

Ключевые слова: медицинское образование, виртуальная реальность, обучение аускультации.

VIRTUAL TECHNOLOGIES IN TRAINING AUSCULTATION SKILLS

Sholkova M.V.¹, Dotsenko E.A.¹, Morozov A.V.²

¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Proven Solution, Minsk, Belarus
e-mail: marusia_sha@mail.ru

Abstract. The use of virtual reality for auscultation training was evaluated. 77 3^d year students were divided into two groups: a virtual reality group (n=28) and a control group (n=49). Sound recognition was assessed after training and 3 months after the end of training. Short-term results were better in the virtual reality group for lung sounds (54.5% sounds recognized vs. 38.3%, $p=0.017$) and comparable for heart sounds (44.5% vs. 36.8%, $p>0.05$). Long-term results are comparable in both groups.

Keywords: medical education, virtual reality, auscultation training.

Навыки аускультации сердца и легких относятся к самым востребованным среди физикальных методов исследования, и к наиболее сложным при обучении. При преподавании навыков аускультации студенты в первую очередь овладевают методикой выполнения практического навыка аускультации, затем приобретают навыки распознавания звуков, и только затем, часто много позже, навык интерпретации выслушанных звуков.

Обучение аускультации включает в себя изучение и обсуждение основных теоретических вопросов, отработку методики аускультации на манекенах и студентах-добровольцах, работу с пациентами. Во время пандемии COVID-19 мы столкнулись со значительными трудностями преподавания в реальных клинических условиях что было связано с эпидемиологическими ограничениями.

Использование виртуальной реальности для обучения студентов-медиков имеет большие перспективы, особенно в тех областях, которые сложно планировать заранее, например, неотложную помощь в критических ситуациях или при инвазивных процедурах [1]. В виртуальной реальности студент может

повторять отработку навыка необходимое количество раз без использования добровольца или пациента, программное обеспечение легко адаптируется к конкретной задаче [2].

Виртуальная реальность позволяет моделировать любые заданные условия, имитировать обстановку врачебного приема, внешний вид пациента, физикальное обследование, и др. Технологии виртуальной реальности были применены нами для обучения навыкам аускультации.

Цели исследования

1. сравнение эффективности обучения аускультации с использованием традиционных методов обучения и технологий виртуальной реальности;
2. оценка удовлетворенности студентов при использовании в обучении технологии виртуальной реальности.

Материалы и методы.

Использовалась гарнитура виртуальной реальности «OculusQuest 2» с программным обеспечением ProvenReality (Республика Беларусь, Минск) (Рис 1).



Рис.1. Гарнитура виртуальной реальности «OculusQuest 2»

Характеристики гарнитуры: разрешение дисплея 1832x1920, частота обновления 90 Гц, оперативная память 6 ГБ, угол обзора 100°. Виртуальная реальность имеет технологию 360° видео. Два сенсорных контроллера, которые студент держит в руках, синхронизируются с движениями рук, в виртуальной реальности выглядят как реалистичные руки (Рис 2). Гарнитура имеет позиционный звук с регулятором громкости.

Нормальные и патологические звуки аускультации легких были классифицированы в соответствии с [3], тоны и шумы сердца классифицировались в соответствии с [4-3]. Три эксперта оценивали и согласовывали звуки аускультации для включения их в базу звуков виртуальной реальности.

Дыхательные шумы включали в себя: везикулярное дыхание, бронхиальное дыхание, крепитацию, влажные хрипы, сухие хрипы, шум трения плевры.



Рис. 2. Кабинет врача в виртуальной реальности. На передней поверхности грудной клетки пациента нанесены точки аускультации сердца. Контроллер в виде виртуальной руки держит виртуальный стетоскоп

Звуки сердца включали в себя: нормальные тоны (с различным соотношением громкости в зависимости от точки аускультации), дополнительные тоны (3-й и 4-й), систолические шумы, диастолические шумы.

Дизайн исследования. Исследование проведено на кафедре пропедевтики внутренних болезней Белорусского государственного медицинского университета. 77 студентов 3 курса лечебного факультета, изучающих дисциплину «пропедевтика внутренних болезней», были разделены на 2 группы: группа вмешательства (студенты, которые обучались аускультации сердца и легких в условиях виртуальной реальности, $n = 28$), и группа сравнения (студенты, которые обучались без использования виртуальных технологий, $n = 49$). Все студенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Всего 4 занятия студенты изучали методы исследования при заболеваниях органов дыхания и 4 занятия – методы исследования при заболеваниях системы кровообращения (1 занятие в неделю).

Эффективность обучения аускультации оценивали непосредственно после обучения (на 5-й и 10-й неделе семестра) и через 3 месяца после окончания занятий по аускультации (на 19-й неделе семестра). Узнавание звуков оценивали при аудировании через наушники. Студентам предлагали записать названия выслушанных звуков после двукратного прослушивания. Звуковая дорожка для контроля узнавания звуков легких содержала 4 различных дыхательных шума, для контроля узнавания звуков сердца – 5 звуков (тонов или шумов). Итоговый контроль (через 3 месяца) содержал 6 различных звуков (3 звука легких и 3 звука сердца). Для каждого из контролей было записано 5 вариантов звуковых дорожек. При каждом контроле оценивалось количество верно узнаваемых студентом звуков.

Удовлетворенность студентов обучением с использованием виртуальной реальности проводилось по модифицированной шкале Ликерта (1-10), от

«полностью неудовлетворен» до «полностью удовлетворен». Студентам были заданы следующие вопросы

1. Использовали ли вы ранее очки виртуальной реальности?
2. Насколько вы удовлетворены обучением с использованием технологии виртуальной реальности?
3. Насколько просто было начать обучение во время первого занятия?

Статистическая обработка проводилась при помощи программы «Statistica 10». Данные с распределением, отличным от нормального, анализировались с использованием медианы (Me) и межквартильного интервала [Q25; Q75], для сравнения данных применялись непараметрические статистические методы. Статистически значимыми считались различия данных при $p < 0,05$.

Результаты. При сравнении узнавания звуков легких непосредственно после обучения (неделя 5) обнаружено, что студенты, занимавшиеся в условиях виртуальной реальности, распознали звуки лучше, чем студенты, обучавшиеся по обычным технологиям (54,5% узнавания против 38,3%, $p = 0,017$).

Контроль узнавания звуков сердца (неделя 10) показал, студенты группы виртуальной реальности распознают звуки примерно так же, как и студенты группы сравнения (44,5% против 36,8%, $p > 0,05$).

При оценке выживаемости знаний и узнавания звуков в конце семестра (неделя 19) оказалось, что долгосрочные результаты были сравнимы. Обе группы продемонстрировали довольно низкий уровень распознавания звуков аускультации – около 50% звуков в целом было узнано студентами.

Группа виртуальной реальности узнала звуки аускультации легких в 36,9% случаев, группа сравнения – в 41,7% ($p < 0,001$). Звуки аускультации сердца студенты группы виртуальной реальности узнали в 56,1% случаев, тогда как студенты группы сравнения – в 25,4% ($p < 0,001$).

Некоторые звуки лёгких лучше были распознаны студентами группы виртуальной реальности, например, влажные хрипы (57,1% против 44,4%), другие звуки, например, нормальное везикулярное дыхание, лучше узнавали студенты группы сравнения (25,9% группы сравнения против всего 9,1% группы виртуальной реальности), однако различия по отдельным звукам не достигали уровня статистической значимости ($p > 0,05$).

Звуки аускультации сердца студенты группы виртуальной реальности уверенно распознавали лучше. Так, нормальные тоны сердца с учетом соотношения громкости по точкам студенты группы виртуальной реальности узнали в 85,7% случаев против 41,7% в группе сравнения ($p < 0,001$), как и дополнительные тоны (66,7% против 23,3% соответственно, $p < 0,05$). Доля узнавания как шумов сердца оказалась довольно мала: 38,9% против 20,0% для систолических шумов и 30,0% против 8,3% в группе виртуальной реальности и группе сравнения, соответственно ($p > 0,05$).

28 студентов, которые работали в условиях виртуальной реальности, ответили на вопросы анкеты. Большинство студентов (18 человек, 64,3%) раньше не работали с аппаратурой виртуальной реальности, однако существенных

трудностей адаптации к новой технологии студенты не испытывали. 25 студентов (89,3%) полностью овладели гарнитурой за первые 2 занятия.

Студенты демонстрировали высокую удовлетворенность обучением с использованием технологии виртуальной реальности: в среднем 8,74 балла по 10-балльной шкале.

Заключение. Технологии виртуальной реальности с успехом могут быть использованы для обучения дисциплине «пропедевтика внутренних болезней». Обучение навыкам аускультации в условиях виртуальной реальности не уступает в эффективности обычным методам преподавания. Студенты легко адаптируются к гарнитуре виртуальной реальности и с интересом вовлекаются в предмет.

Список литературы.

1. Virtual and augmented reality in critical care medicine: the patient's, clinician's, and researcher's perspective. / R.R. Bruno [et al.]. -Crit Care. – 2022. – Vol. 26. - № 1. – p.326.
2. Virtual Reality as an Educational and Training Tool for Medicine / S.G. Izard [et al.] // J. Med Syst. – 2018. – Vol. 42. - № 3. – P. 50.
3. Towards the standardisation of lung sound nomenclature / H. Pasterkamp [et al.]. -EurRespir J. – 2016. – Vol. 47, № 3. – P. 724-732.
4. Ya, Seen. Classification of Heart Sound Signal Using Multiple Features / Ya. Seen, G.-Y. Son, S. Kwon // Applied Sciences. - 2018. – Vol. 8, № 12. – P.2344.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
Кубанский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России



Материалы

Четырнадцатой международной учебно-
методической конференции
«Инновации в образовании»



г. Краснодар, 11 апреля 2024 года