

## ОБУЧАЮЩИЙ ТРЕНАЖЕР АУСКУЛЬТАЦИИ СЕРДЦА И ЛЕГКИХ

Дьячков В.А.<sup>1</sup>, Рубаненко А.О.<sup>1</sup>, Щукин Ю.В.<sup>1</sup>, Пискунов М.В.<sup>1</sup>, Юрченко И.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: anatolii.rubanenko@gmail.com*

**В статье приводится обзор обучающего тренажера аускультации сердца и легких, разработанного сотрудниками ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Минздрава России. Данный тренажер дает возможность обучающимся овладеть навыками аускультации сердца и легких в норме, а также при различных патологических состояниях. Тренажер аускультации работает в проверочном режиме, что позволяет студентам самостоятельно контролировать навыки проведения аускультации. При работе в проверочном режиме программа указывает обучающимся на допущенные методические ошибки в процессе аускультации. При помощи данного тренажера студенты имеют возможность изучить основы аускультации сердца и легких как самостоятельно, так и при непосредственном участии и контроле преподавателя. Тренажер аускультации содержит специальное звуковое сопровождение, включающее в себя набор тонов и шумов сердца, а также дыхательных шумов и хрипов легких в норме и при патологии. Его использование поможет в освоении практических навыков. Тренажер аускультации может применяться не только во время очного обучения, но и в дистанционных образовательных технологиях.**

Ключевые слова: тренажер аускультации, аускультация сердца, аускультация легких, техника аускультации, обучающие тренажеры.

## TRAINING SIMULATOR OF HEART AND LUNGS AUSCULTATION

Dyachkov V.A.<sup>1</sup>, Rubanenko A.O.<sup>1</sup>, Shchukin Yu.V.<sup>1</sup>, Piskunov M.V.<sup>1</sup>, Yurchenko I.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Federal state budgetary educational institution of higher education «Samara state medical University» of the Ministry of health of the Russian Federation, Samara, e-mail: anatolii.rubanenko@gmail.com*

**The article provides an overview of the training simulator for auscultation of the heart and lungs, developed by the staff of the Samara state medical University. This simulator allows students to master the skills of auscultation of the heart and lungs in normal and various pathological conditions. The auscultation simulator operates in a test mode, which allows students to control their skills of auscultation. While working in the test mode, the program indicates to the students about any methodological mistakes in the process of auscultation. With this simulator students can learn the basics of heart and lung auscultation both independently and under the direct supervision of a teacher. The auscultation simulator contains a special sound bank that includes a set of heart tones, murmurs and lung noises in normal and pathological conditions. Using of this auscultation simulator will increase the students' level of studying the material and their motivation. The auscultation simulator can be used not only in full-time studying, but also in remote educational technologies.**

Keywords: auscultation simulator, heart auscultation, lung auscultation, auscultation technique, training simulators.

На протяжении многих поколений основные принципы передачи медицинских знаний от учителя к ученику принципиально не изменялись. С древнейших времен молодой врач наблюдал за действиями своего учителя и далее пытался их воспроизводить. Такой опыт накапливался в течение многих лет, и предотвратить некоторые фатальные ошибки иногда не было возможности. Однако с середины XX в. появилась возможность отрабатывать основные практические навыки не только на реальных пациентах, и даже не на лабораторных животных, но на имитации пациента, максимально приближенной к реальности.

Среди методик симуляционного обучения существует возможность проведения ролевой игры с привлечением специально подготовленных актеров, которые разыгрывают те или иные клинические ситуации [1]. Данная методика распространена в зарубежных странах, однако все чаще и чаще встречается и в России. Также имеется и модификация данной методики, когда роль пациентов исполняют сами студенты, при этом моделируя разнообразные заболевания и патологические состояния [2]. Это не требует дополнительных финансовых затрат на обучение актеров и в то же время способствует повышению эффективности освоения материала обучающимися.

Также в настоящее время благодаря современным цифровым технологиям появилась возможность отрабатывать различные клинические ситуации и практические навыки с помощью специально разработанного программного обеспечения на экране монитора или на роботе-пациенте (манекене) [3–5]. Это приводит к повышению эффективности и скорости освоения практических навыков без риска для самого пациента [6].

Несмотря на массовое внедрение передовых цифровых технологий в современную медицину, невозможно представить полноценное обследование без проведения таких традиционных методов, как пальпация, перкуссия, аускультация, которые нередко являются ключом к постановке диагноза и к определению тактики ведения пациента. В связи с этим умение выполнять вышеуказанные методы физикального обследования является крайне необходимым для грамотного врача.

Аускультация, как известно, служит основным методом, применяемым при обследовании пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. Для обучающихся крайне необходимы частая практика и довольно длительное время для выработки умения дифференцировать различные тоны и шумы сердца, а также виды дыхания и побочные дыхательные шумы в легких. Однако возможности обучаться на реальных пациентах обычно ограничены и не всегда достаточны. Также следует иметь в виду тот факт, что в клинике внутренних болезней имеются редко встречающиеся заболевания, следовательно, демонстрация аускультативной картины на реальном пациенте в данной ситуации может быть довольно затруднительной.

Успех овладения методикой обследования пациентов во многом зависит от способности быстро и эффективно освоить аускультацию сердца и легких и возможности провести анализ различных тонов и шумов сердца, а также дыхательных шумов в норме и при различных патологических состояниях. Несмотря на то что в настоящее время имеется множество учебных пособий, лекций, видеоматериалов по методике осуществления аускультации, существует определенная проблема в применении полученных умений в практической деятельности.

Общеизвестно, что для пациента наиболее безопасным и эффективным способом отработки практических навыков служит применение виртуальных обучающих технологий. Обучающиеся, полноценно освоившие практические навыки обследования пациентов при помощи тренажера аускультации сердца и легких, на практике гораздо эффективнее проводят диагностику различных заболеваний.

Современный врач в своей практической деятельности вне зависимости от выбранной специальности должен на достаточном уровне владеть методикой аускультации, уметь трактовать услышанные сердечные тоны и дыхательные шумы. Нужно отметить, что на практических занятиях и лекциях уделяется недостаточно времени для освоения методики аускультации сердца и легких ввиду большого объема материала.

В связи с вышеизложенным для улучшения освоения материала обучающимися весьма актуальным является создание тренажера аускультации, который можно использовать как для контактного, так и для дистанционного обучения [7–9].

Цель исследования – внедрение в современный образовательный процесс высшей медицинской школы тренажера аускультации для повышения эффективности самостоятельной подготовки обучающихся по такому важному разделу практических методов обследования пациента, как аускультация сердца и легких.

Задачи:

- 1) повысить эффективность обучения методике аускультации сердца и легких;
- 2) осуществлять контроль освоения методики аускультации и проводить системный анализ допущенных ошибок;
- 3) проводить персонализированный контроль знаний обучающихся.

**Материал и методы исследования.** В Самарском государственном медицинском университете был разработан «Обучающий тренажер для аускультации сердца и легких в норме и патологии» с виртуальным стетоскопом для подготовки студентов и ординаторов (рис. 1). Данный тренажер аускультации создан сотрудниками Центра прорывных исследований «Информационные технологии в медицине» СамГМУ при непосредственном участии сотрудников кафедры пропедевтической терапии СамГМУ в 2016 г. После реализации проекта были получены свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Тренажер аускультации» № 2016663010 от 28.11.2016 г. [10] и свидетельство о государственной регистрации базы данных «Специальное звуковое сопровождение тренажера аускультации» № 2016621584 от 28.11.2016 г. [11].

Аускультативная база данных тренажера включает в себя основные тоны и шумы сердца, которые можно выслушать в норме и при различных патологических состояниях

сердечно-сосудистой системы, а также дыхательные шумы и хрипы, выслушиваемые в норме и при патологии органов дыхания.



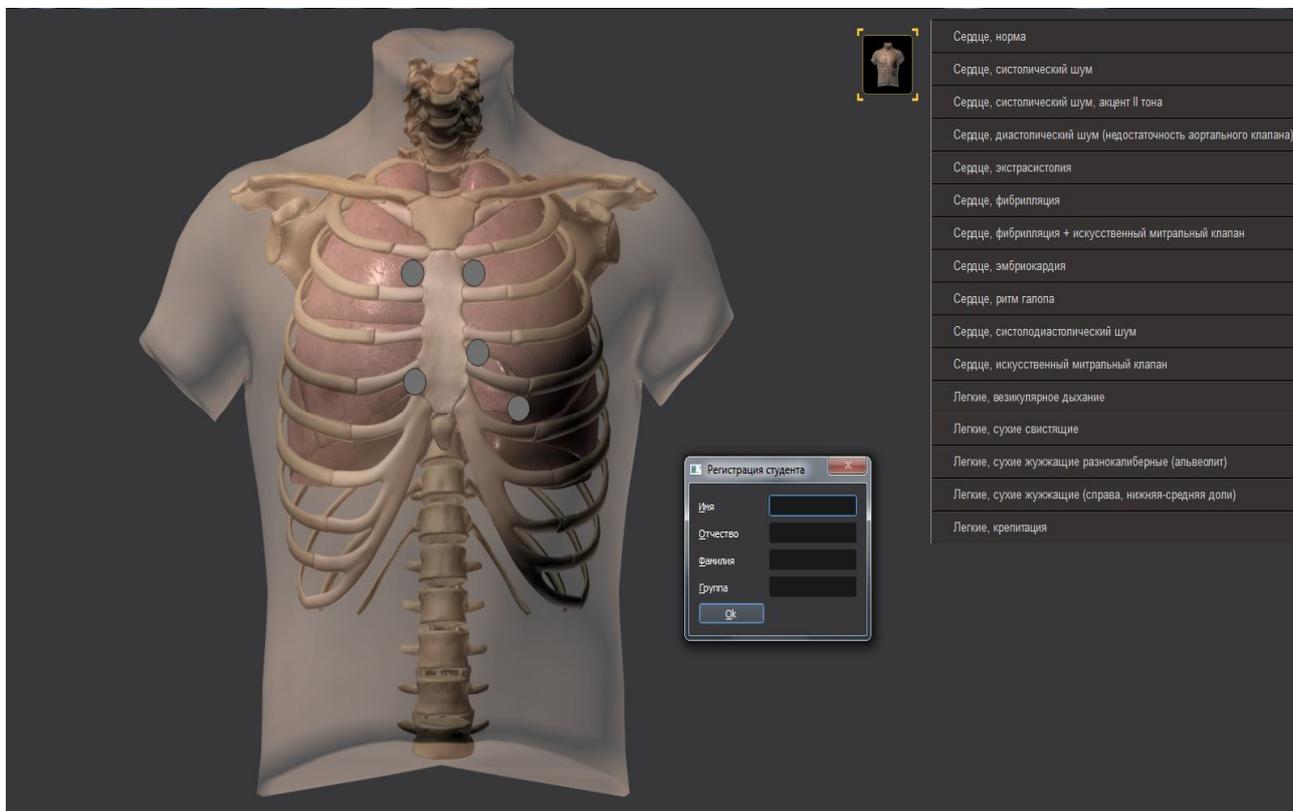
*Рис. 1. Обучающий тренажер аускультации с виртуальным стетоскопом*

**Результаты исследования и их обсуждение.** Данная научно-техническая разработка включает в себя два раздела. В первом разделе представлен материал, необходимый для освоения методики аускультации сердца. При работе в программе требуется зарегистрировать обучающегося (рис. 2).

Затем обучающийся имеет возможность провести аускультацию сердца на тренажере с использованием виртуального стетоскопа. При использовании данной разработки можно воспроизвести не только I и II тоны сердца, встречающиеся в норме, но также и эмбриокардию, и III тон сердца с моделированием ритма галопа, и т.д. Также имеется возможность смоделировать аускультативную картину при различных патологических

состояниях сердечно-сосудистой системы, например при нарушениях ритма сердца, артериальной гипертензии, приобретенных пороках сердца, искусственных клапанах сердца.

Аускультация сердца должна проводиться обучающимися в точках аускультации в определенной методической последовательности, что соответствует современным стандартам.



*Рис. 2. Регистрация обучающегося во время работы с тренажером аускультации*

После завершения аускультации по каждому разделу на мониторе появляется протокол с указанием допущенных ошибок во время выполнения данной процедуры (рис. 3). В дальнейшем преподаватель на практическом занятии может обсудить с обучающимися ошибки и провести их коррекцию.

Во втором разделе приведен материал, необходимый для освоения методики аускультации легких. Там содержится аускультативная база дыхательных шумов, которые могут встречаться в норме и при патологии органов дыхания, например при пневмонии, бронхитах, бронхиальной астме, хронической обструктивной болезни легких. Аускультация легких обучающимся должна проводиться по передней, боковой и задней поверхностям грудной клетки в определенной методической последовательности. После завершения работы в данном разделе программы на мониторе также появляется протокол с указанием неверно выполненных действий (рис. 4). В этом разделе также имеется возможность коррекции ошибок, допущенных обучающимися во время аускультации.

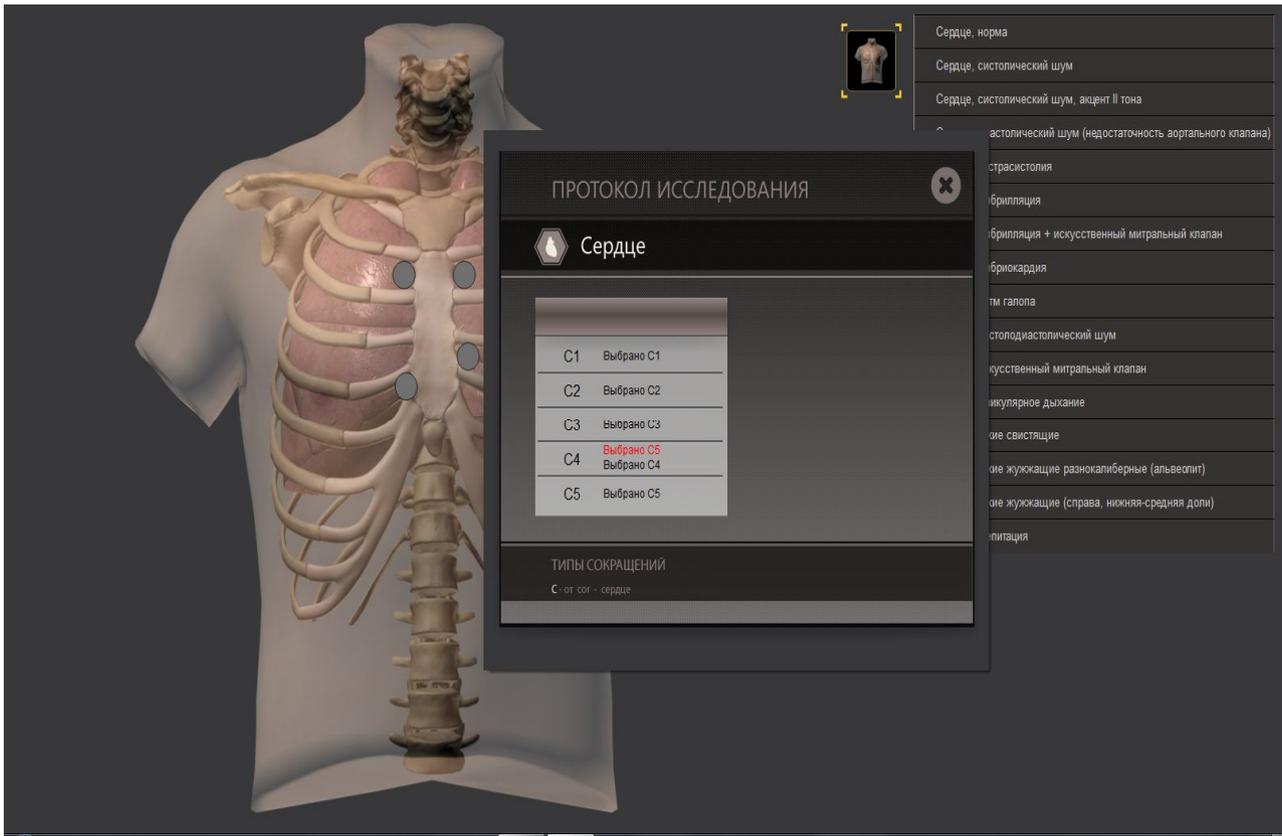
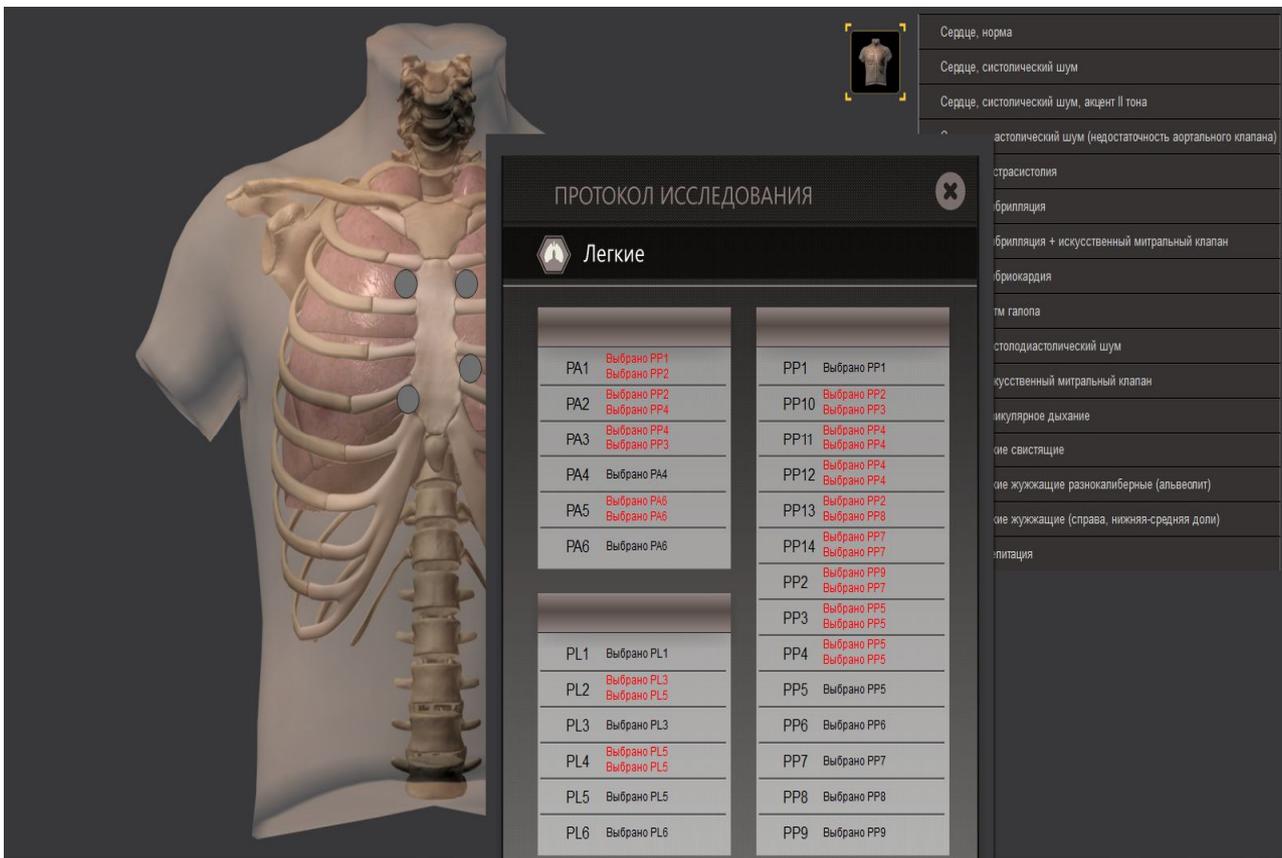


Рис. 3. Проверка знаний методики аускультации сердца



#### *Рис. 4. Проверка знаний методики аускультации легких*

В настоящее время «Обучающий тренажер для аускультации сердца и легких в норме и патологии» используется в образовательном процессе у студентов Самарского государственного медицинского университета. При внедрении данного тренажера в образовательные технологии отмечается увеличение эффективности подготовки студентов по разделу «Аускультация сердца и легких» по разделу «Методы исследования при заболеваниях органов дыхания» и «Методы исследования при заболеваниях органов кровообращения», что выражается в лучшем усвоении материала и повышении успеваемости.

Данный тренажер аускультации можно также эффективно использовать при реализации дистанционных технологий образования для облегчения и улучшения подготовки студентов к практическим занятиям, а также к аттестации и аккредитации.

В дальнейшем планируется добавлять в данный тренажер новые звуки, в том числе и при редких патологиях сердца и легких, а также систему тестирования обучающихся.

**Заключение.** На современном этапе развития медицинских технологий общепринятые программы подготовки специалистов не всегда отвечают потребностям здравоохранения. Для подготовки квалифицированного врача-специалиста нередко требуется сочетать традиционные методы обучения с современными образовательными технологиями, в том числе с симуляционными.

Таким образом, предложенный «Обучающий тренажер для аускультации сердца и легких в норме и патологии» позволяет более эффективно освоить материал по аускультации сердца и легких, провести персонифицированную оценку полученных знаний. Неоспоримыми преимуществами данного тренажера служат наглядность демонстрации методики и возможность проводить самостоятельное освоение материала. Тренажер аускультации успешно применяется как в образовательном процессе, так и при проведении промежуточной аттестации по практическим навыкам.

#### **Список литературы**

1. Щелокова Ю.В., Ворфоломеева Т.В. Элементы технологии "стандартизированный пациент", реализуемые на дисциплине "общая хирургия" // Научное обозрение. Педагогические науки. 2017. № 6-1. С. 172-182.
2. Зинченко О.В., Муравьева А.А., Владимирова О.В. Симуляционное обучение студентов-медиков // Высшее образование в России. 2016. №4. С. 166-168.

3. Муравьев К.А., Ходжян А.Б., Рой С.В. Симуляционное обучение в медицинском образовании – переломный момент // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 10-3. С. 534-537.
4. Рубаненко А.О., Дьячков В.А., Щукин Ю.В., Башева Т.В. Электронный симулятор электрокардиографии // *Современные проблемы науки и образования*. 2019. № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29355> (дата обращения: 14.04.2020).
5. Симуляционное обучение в медицине / Под редакцией профессора Свистунова А.А. М.: Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2013. 288 с.
6. Колсанов А.В., Воронин А.С., Яремин Б.И. с соавт. Виртуальные и симуляционные технологии в медицинском образовании // *Врач-аспирант*. 2013. № 2.3. (57). С. 411-415.
7. Зайнуллин Р.Х., Кириллин В.А., Смотров Е.В., Мотыженков А.С., Мотыженков Д.С., Корнилов Л.А., Гусаров Д.В., Валиахметов Р.Р. Медицинский тренажер для отработки практических навыков аускультации // Патент на изобретение RU 2702864 С1, 11.10.2019. Заявка № 2019119577 от 21.06.2019.
8. Доготарь О.А., Хынку Е.Ф., Базанаев А.С., Сопетик В.С. Симуляционное обучение практическим навыкам исследования сердца и легких на разных тренажерах аускультации: сравнительная характеристика, методики и эффективность // *Вестник последипломного медицинского образования*. 2018. № 2. С. 16-23.
9. Кравчук В.И. Информационная поддержка современных средств обучения аускультации легких. // *Вестник магистратуры*. 2017. № 12-4 (75). С. 8-10.
10. Колсанов А.В., Назарян А.К., Щукин Ю.В., Дьячков В.А., Назахова А.Р. Тренажер аускультации // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2016663010, 28.11.2016. Заявка № 2016660736 от 13.10.2016.
11. Колсанов А.В., Назарян А.К., Щукин Ю.В., Дьячков В.А., Назахова А.Р. Специальное звуковое сопровождение тренажера аускультации // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2016621584, 28.11.2016. Заявка № 2016621366 от 13.10.2016.