

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНАТОМИЧЕСКОГО СТОЛА ПРИ ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ПОДГОТОВКЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО»

Емельянцев Александр Александрович, Романов Геннадий Геннадиевич, Грибанов Николай Алексеевич,
Григорян Армине Нверовна, Жукова Екатерина Андреевна

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ORCID: Емельянцев А. А. 0000-0001-5723-7058

ORCID: Романов Г. Г. 0000-0001-5987-8158

ORCID: : Грибанов Н. А. 0000-0002-0834-9253

ORCID: Григорян А. Н. 0009-0004-6124-6327

ORCID: Жукова Е. А. 0009-0000-5090-783X

yemelyantsev@gmail.com

DOI: 10.46594/2687-0037_2024_4_1978

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы использования симуляционного оборудования в виде интерактивного анатомического стола для улучшения процесса обучения отдельным аспектам лучевой диагностики. Всего было проведено обучение в двух группах слушателей 3 курса Военно-медицинской академии по специальности «лечебное дело» основам полипроекционного рентгенологического обследования. Первая группа обучалась с помощью симуляционного оборудования, вторая — по рентгенологическим снимкам. Было проведено сравнение эффективности обучения по классической и новой методикам.

Ключевые слова: интерактивный анатомический стол, симуляционное обучение, врач-рентгенолог, полипроекционное исследование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Емельянцев А. А., Романов Г. Г., Грибанов Н. А., Григорян А. Н., Жукова Е. А. Опыт использования анатомического стола при обучении основам лучевой диагностики в подготовке по специальности «лечебное дело» // Виртуальные технологии в медицине. 2024. Т. 1, №4 DOI: 10.46594/2687-0037_2024_4_1978

Научная специальность: 3.2.3. Общественное здоровье и организация здравоохранения, социология и история медицины
Поступила в редакцию 30 сентября 2024 г.

Поступила после рецензирования 05 ноября 2024 г.

Принята к публикации 05 ноября 2024 г.

EXPERIENCE IN USING AN ANATOMICAL TABLE WHEN TEACHING THE BASICS OF RADIATION DIAGNOSTICS IN THE TRAINING OF MEDICAL SPECIALISTS

Emelyantsev Alexander, Romanov Gennadiy, Gribanov Nikolay,
Grigoryan Armina, Zhukova Ekaterina

yemelyantsev@gmail.com

DOI: 10.46594/2687-0037_2024_4_1978

Annotation. This article discusses the use of simulation equipment in the form of an interactive anatomical table to improve the learning process in certain aspects of radiology diagnostics. In total, two groups of 3rd year students at the Military Medical Academy majoring in general medicine were trained in the basics of multi-projection x-ray examination. The first group was trained using simulation equipment, the second — using X-ray images. A comparison was made of the effectiveness of training using classical and new methods.

Keywords: interactive anatomical table, simulation training, radiologist, multi-projection study.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For quotation: Emelyantsev A., Romanov G., Gribanov N., Grigoryan A., Zhukova E. Experience in Using an Anatomical Table when Teaching the Basics of Radiation Diagnostics in the Training of Medical Specialists // Virtual technologies in Medicine. 2024. T. 1, No. 4. DOI: 10.46594/2687-0037_2024_4_1978

Received September 30, 2024

Revised November 05, 2024

Accepted November 05, 2024

Введение

Рентгеновское изображение — это основной источник диагностической информации метода рентгеноди-

агностики и представляет собой сложное сочетание теней внутренних органов, которые отличаются друг от друга положением, числом, формой, плотностью,

контурами, структурой и т. д. Оно формируется на приемниках рентгеновского излучения в аналоговой или цифровой форме при воздействии на них ослабленного пучка рентгеновского излучения.

Рентгеновское изображение обладает некоторыми уникальными свойствами: это плоские изображения трехмерного объекта с эффектом суммации, то есть наложением теней нескольких объектов друг на друга [1]. Этот эффект является недостатком рентгеновских изображений, так как он может маскировать патологические изменения тенями от плотных органов и систем органов. Для устранения данного эффекта в рентгенодиагностике используются полипроекционные исследования, то есть исследования анатомических областей минимум в двух проекциях, что утверждено профессиональным стандартом «Врач-рентгенолог» [2]. При проведении исследования также следует учитывать, что в определенных клинических ситуациях двух проекций может оказаться недостаточно.

Обучение особенностям полипроекционного исследования является важной составляющей образовательного процесса слушателей по специальности «лечебное дело» в рамках изучения основ лучевой диагностики, а также при обучении слушателей ординатуры по специальности «Рентгенология». Обучаемый должен правильно определить объем и полноту проведения исследования. Для этих целей наиболее оптимальным является проведение симуляционного обучения с помощью интерактивного анатомического атласа [3].

Цель исследования: разработка методики обучения слушателей по специальности «лечебное дело» особенностям полипроекционного рентгенологического исследования с помощью интерактивного анатомического стола.

Материалы и методы

Для симуляционного обучения слушателей основам полипроекционного рентгенологического исследования использовался аппаратно-программный комплекс «Интерактивный анатомический стол Пирогов», который позволяет проводить обучение по основным органам и системам органов человека как в норме, так и со смоделированным заболеванием или повреждением. Система предназначена для изучения топографической и патологической анатомии, а также подходит для изучения прикладных специальностей, в частности, лучевой диагностики. Трехмерная модель позволяет наглядно продемонстрировать основы проведения рентгенологического метода, такие как необходимость полипроекционного исследования анатомической области.

Для симуляции рентгеновского изображения использовался раздел топографической анатомии с функцией «скрыть». Таким образом, модель преобразуется в полупрозрачное псевдотрехмерное изображение, которому присуще свойство суммации на плоскости. С помощью инструмента «ручка» обучающий наносит на поверхность исследуемого органа метку и пред-

лагает обучаемому определить характер повреждения (проникающий или непроникающий) с помощью полипроекционного исследования. Обучаемый самостоятельно определяет минимальное количество проекций, необходимое для постановки правильного диагноза.

Для оценки эффективности разработанной методики проводилось обучение двух групп слушателей 3-го курса по специальности «лечебное дело»: 15 человек (группа А) с использованием симуляционного оборудования и 15 человек (группа Б) с использованием дидактического материала в виде кейсов рентгеновских снимков, при этом обучаемым изначально предоставлялись снимки только в стандартных проекциях, дополнительные снимки выдавались по запросу. Обе группы не отличались по средним баллам за успеваемость по уже ранее изученным дисциплинам.

Сравнение результатов обучения между группами проводилось на дополнительном наборе кейсов рентгенограмм головы и груди, одинаковом для обеих групп. Оценка знаний осуществлялась путем устного опроса каждого слушателя в отдельном учебном классе.

Результаты и их обсуждение

Для оценки результатов обучения использовалось два типа задач с комплектами рентгеновских снимков рубежного контроля: определение локализации инородного тела и наличие проникающего характера, а также определение сегмента легкого.

Ниже представлены изображения, полученные при использовании интерактивного стола.

На рис. 1 (а, б, в) демонстрируется методика установки метки с имитацией проникающего (а) и непроникающего (в) инородного тела. Изображения в стандартных прямых и боковых проекциях рис. 1 (г, д, ж, з) демонстрируют недостаточность стандартных проекций при указанной локализации инородного тела и необходимость выполнения снимков в краеобразующих проекциях рис. 1 (е, и).

Второй тип задач предназначен для обучения и контроля усвоения знаний по расположению сегментов легких и их рентгеновскому отображению. На рис. 2 продемонстрированы изображения отдельных сегментов на симуляторе.

Для сравнения результатов ответов двух групп оценивались следующие показатели: 1) правильность определения характера ранения (проникающий/непроникающий), 2) правильность определения количества требуемых проекций, 3) правильность определения сегмента легкого, 4) время, затраченное на решение всех поставленных задач. Для всех показателей учитывалась только точность определения локализации повреждения без оценки правильности названия анатомических структур.

Полученные результаты отображены на рис. 3 и 4. Отмечается увеличение количества правильно выпол-

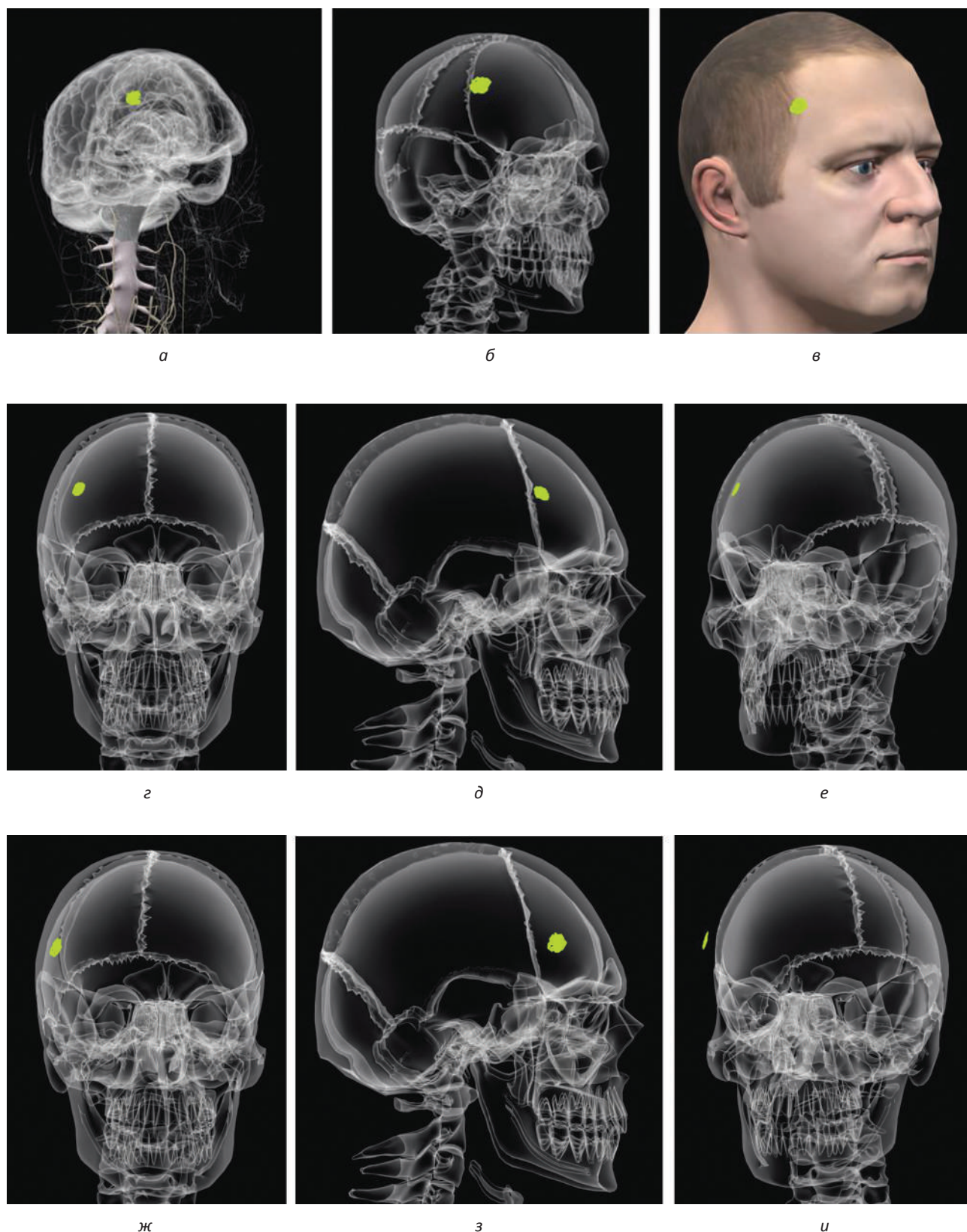
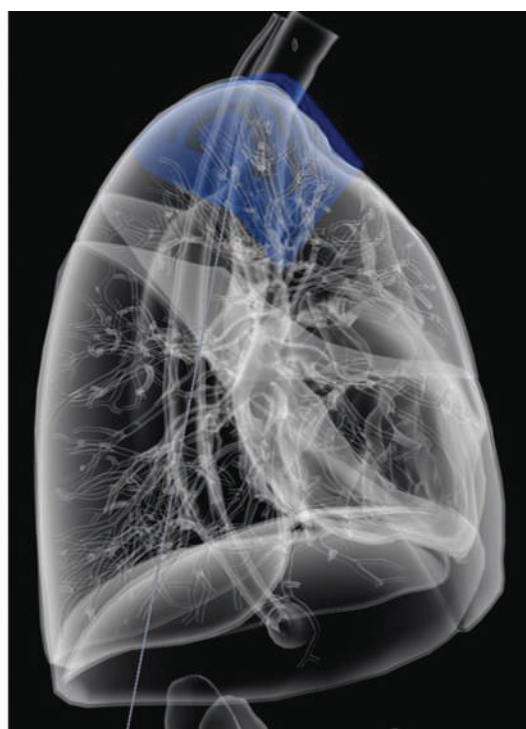


Рис. 1. Трехмерная модель интерактивного атласа: *а* — нанесение метки с имитацией проникающего инородного тела; *б* — метка на симулятивном рентгеновском изображении; *в* — нанесение метки с имитацией непроникающего инородного тела; *г, ж* — метка на симулятивном рентгеновском изображении в прямой проекции; *д, з* — метка на симулятивном рентгеновском изображении в боковой проекции; *е, и* — метка на симулятивном рентгеновском изображении в краевой проекции



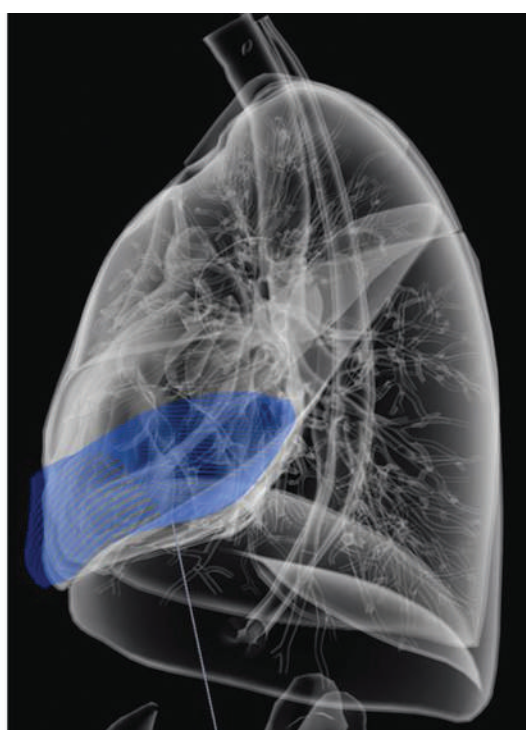
а



б



в



г

Рис. 2. Верхний ряд: симуляционные изображения с выделением верхушечного сегмента правого легкого в прямой (*а*) и боковой (*б*) проекциях. Нижний ряд — симуляционные изображения с выделением нижнего язычкового сегмента левого легкого в прямой (*в*) и боковой (*г*) проекциях

ненных задач в группе, занимающихся на симуляторе, а также значимое уменьшение времени, затраченного на выполнение задачи (U-критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$). Ряд авторов также отмечает повышение эффективности обучения при наличии наглядной визуализации предмета обучения с помощью интерактивных 3D-технологий.

Отмечается повышение мотивации обучаемых, улучшение системы закрепления материала [4, 5, 6]. Большинство слушателей группы А отмечали легкий перенос умений, полученных на симуляторе, на работу с реальными рентгенограммами в связи с их визуальной схо-

жестью, а также большее понимание проекционных особенностей рентгеновского изображения в связи с возможностью изменения положения трехмерной модели на симуляторе в режиме реального времени, что по сути является аналогом рентгеноскопии.

Таким образом, использование интерактивного анатомического стола дополнительно к кейсам рентгенограмм позволяет существенно повысить уровень понимания особенностей рентгеновского изображения и важности полипроекционного исследования, а также способствует развитию у слушателей пространственного мышления.

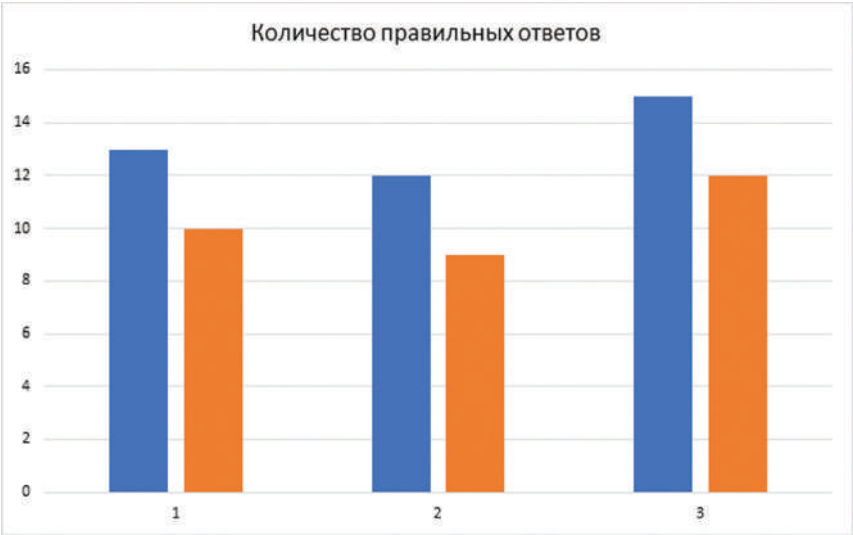


Рис. 3. Диаграмма распределения правильных ответов между группами сравнения

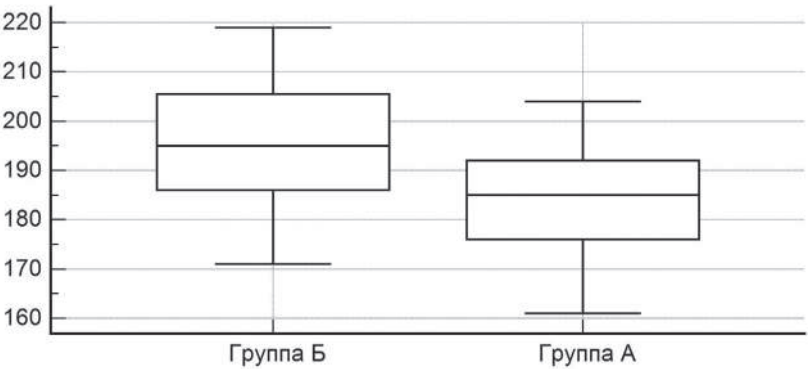


Рис. 4. Диаграммы размаха времени, затраченного на выполнение всех поставленных задач

Выводы

- 1) интерактивный анатомический стол позволяет повысить эффективность усвоения слушателями основ полипроекционного рентгенологического исследования и пользоваться ими при изучении классических рентгеновских снимков;
- 2) разработанная методика позволяет повысить эффективность обучения слушателей курсов медицинских ВУЗов по специальности «лечебное дело» основам лучевой диагностики;
- 3) разработанная методика позволяет сократить время подготовленному слушателю на формулировку конечного результата.

Вклад авторов

- Емельянцева А. А. — концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, диагностические исследования, написание текста, обзор литературы (40%);
- Романов Г. Г. — рецензирование статьи и данных (20%);
- Грибанов Н. А. — написание текста (20%);
- Григорян А. Н. — анализ полученных данных (10%);
- Жукова Е. А. — обзор литературы (10%).

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кишковский А. Н., Тютин Л. А., Есиновская Г. Н. Атлас укладок при рентгенологических исследованиях // Москва. Медицина. 1987. С. 6.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 марта 2019 г. N 160н «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-рентгенолог».
3. Колсанов А. В., Иванова В. Д., Гелашвили О. А., Назарян А. К. Интерактивный анатомический стол «Пирогов» в образовательном процессе // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2019. Т. 3, № 1. С. 39–44. DOI 10.17116/operhirurg2019301139
4. Новиков Ю. В., Филимонов В. И., Гагарин В. В. Опыт эксплуатации интерактивного анатомического стола «Пирогов» // Морфология. 2019. Т. 155, № 2. С. 217.
5. Лунев К. А. Использование интерактивного анатомического стола «Пирогов» в процессе обучения будущих специалистов по биологии // Вопросы педагогики. 2022. № 10. С. 46–49.
6. Шарыпова Н. В., Брусянина А. Г., Коурова С. И. Внедрение интерактивного анатомического стола «Пирогов» в образовательный процесс студентов по гистологии // Тенденции развития науки и образования. 2024. № 110-3. С. 89–91. DOI 10.18411/trnio-06-2024-125

URL: <https://base.garant.ru/72222516/> (дата обращения: 22.05.2024).