

ТРЕНАЖЕР РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОК

Садыкова К. И., Ахмеров Р., Сайфуллина Э. И.
ООО «Гермес», г. Уфа, Российская Федерация
za@germesrf.com
DOI: 10.46594/2687-0037_2024_3_1919

Аннотация. Разработка функционального тренажера, способного эффективно и точно позиционировать пациентов для рентгенологических исследований, улучшит качество рентгенологических снимков, снизит эффективную лучевую нагрузку на пациента, повысит уровень образования специалистов в области рентгенологии и повысит уровень оказываемой медицинской помощи населению. Создание базы данных с атласами укладки может быть использовано медицинским персоналом для повышения своих профессиональных навыков и улучшения качества исследований. Улучшение точности позиционирования пациентов позволит достичь снижения эффективной лучевой нагрузки и повысит уровень диагностических результатов.

Научная специальность: 3.2.3. Общественное здоровье и организация здравоохранения, социология и история медицины

Simulator of X-ray Stowage

Sadykova K. I., Akhmerov R., Sayfullina E. I.
LLC "Hermes" Ufa, Russian Federation

Annotation. The development of a functional simulator capable of effectively and accurately positioning patients for X-ray examinations will improve the quality of X-ray images, reduce the effective radiation load on the patient, increase the level of education of specialists in the field of radiology and increase the level of medical care provided to the population. The creation of a database with stacking atlases can be used by medical personnel to enhance their professional skills and improve the quality of research. Improving the accuracy of patient positioning will help to reduce the effective radiation load and increase the level of diagnostic results.

Актуальность

Разработка инновационного подхода к обучению и отработке навыков позиционирования пациентов при рентгенологических исследованиях с применением интерактивного тренажера и цифровых технологий (графического интерфейса и визуализации), позволяющих взаимодействовать с виртуальными атласами укладки и системой обратной связи по результатам позиционирования, позволит повысить уровень знаний и навыков специалистов в области рентгенологии. Разработка системы отслеживания результатов работы специалистов в области рентгенологии и снижение эффективной лучевой нагрузки на пациента при лучевых исследованиях за счёт точного позиционирования, повысит уровень диагностической помощи при выполнении рентгенологических исследований и улучшит качество оказываемой медицинской помощи населению.

Цель

Разработка и создание тренажера рентгенологических упаковок с виртуальной базой данных в виде атласа

сценариев, содержащих изображения типовых позиций пациентов для всех видов рентгенологических исследований со структурированием максимально возможного объёма рентгенологических упаковок для использования в образовательном процессе практических навыков и повышения уровня образования специалистов в области рентгенологии, а также эффективного и точного позиционирования пациентов при рентгенологических исследованиях для улучшения качества рентгенологических снимков, сокращения времени исследования и снижения эффективной лучевой нагрузки на пациента.

Материал и методы

Нами проведен анализ существующих атласов укладки и возможности их применения в тренажере для различных типов исследований и категорий пациентов. В материал исследований были включены двадцать два атласа упаковок при рентгенологических исследованиях и руководств по рентгеноанатомии головы и шеи, внутренних органов, позвоночника, конечностей, суставов, молочной железы. В исследование также были включены атласы упаковок, используемые в стоматологии, челюстно-лицевой хирургии, неонатологии и педиатрии. В исследование вошли атласы патологии центральной системы, в том числе опухолей головного мозга, заболеваний органов грудной клетки, в том числе пневмоний, а также заболеваний скелета и прочее. Изучение влияния точного позиционирования и эффективной лучевой нагрузки на качество рентгенологических снимков выполнено на основании двадцати четырех печатных материалов и научных трудов.

В рамках этапа разработаны базы данных атласов укладки и алгоритмы работы тренажера, а также выполнено проектирование структуры программного обеспечения, включающее административную часть для редактирования сценариев обучения, описание для атласов упаковок. Согласно обозначенной предметной области, реализация программного продукта основана на использовании web-технологий и представляет собой набор клиент-серверных web-приложений, размещаемых на рабочем месте пользователя. Для реализации графического интерфейса были использованы современные технологии веб-разработки, включая HTML5, CSS3 и JavaScript с использованием фреймворка React. Это позволило создать динамичный интерфейс, который быстро реагирует на действия пользователя.

Результаты исследования

В результате выполненного анализа выделен перечень необходимых сценариев — упаковок при рентгенологических исследованиях. Выполненное проектирование структуры программного обеспечения включает административную часть для редактирования сценариев обучения и описание для атласов упаковок. Пользователь может приобрести доступ к вопросам сценария и правильным ответам. В административную часть вводится справочник обучающихся, где можно выбрать сценарии, производить выбор режима (обучение или контроль). Пользователь может

получать отчет о тестировании. В структуру программного обеспечения включен тренажер, который дает возможность пользователю проходить практический курс обучения, а также выполнять контроль по практическому применению знаний.

Ключевым компонентом тренажера для укладки пациентов при рентгенологических исследованиях является модуль 3D-визуализации, который позволяет практиковать техники укладки в трехмерном пространстве. Разработка этого модуля включала создание 3D-моделей пациентов и оборудования, а также программирование алгоритмов укладки и анимаций. В рамках доработки программного продукта могут быть изменены модели пациентов и их областей исследования. Для демонстрации процесса укладки в тренажере были разработаны специализированные алгоритмы. Эти алгоритмы контролируют анимацию 3D-моделей, имитируя действия медицинского персонала при различных типах укладок. Алгоритмы учитывают физиологические и анатомические особенности пациентов. Ключевые этапы укладки представлены чередой движений, которые показывают процесс позиционирования пациента для рентгенологических исследований.

Клиентская часть прототипа представляет собой комбинацию из нескольких окон, взаимодействующих друг с другом через серверную часть. Работа пользователя предусматривается поочередно в разных областях. В перечне окон представлены: рабочее место врача-рентгенолога, в основной функционал которого входит просмотр истории болезни пациента, управление работой тренажера; рабочее окно, эмулирующее помещение проведения исследования для правильного позиционирования пациента; рабочее окно (область) для вывода контентной области с данными из атласа укладки по выбранным областям; рабочее окно (область) для проведения тестирования (просмотр вопросов и вывод вариантов ответа), модуль предлагает интерактивные задания и симуляции, которые помогают закрепить теоретические знания на практике.

Обсуждение

Разработка функционального тренажера, способного эффективно и точно позиционировать пациентов для рентгенологических исследований, улучшит качество рентгенологических снимков, снизит эффективную лучевую нагрузку на пациента, повысит уровень образования специалистов в области рентгенологии и повысит уровень оказываемой медицинской помощи населению.

Создание базы данных с атласами укладки может быть использована медицинским персоналом для повышения своих профессиональных навыков и улучшения качества исследований.

Улучшение точности позиционирования пациентов позволит достичь снижения эффективной лучевой нагрузки и повысит уровень диагностических результатов.

Выводы

1. Проанализирован, изучен и выполнен обзор существующих атласов укладки и возможности их применения в тренажере для различных типов исследований и категорий пациентов.
2. Изучено влияние точного позиционирования и эффективной лучевой нагрузки на качество рентгенологических снимков.
3. Разработана и создана база данных с атласами укладки и первые сценарии, содержащими изображения типовых позиций пациентов для отобранных видов исследований со структурированием максимально возможного объема рентгенологических укладок
4. Разработано программное обеспечение тренажера рентгенологических укладок, отвечающее современным требованиям высшей медицинской образовательной науки.

Материал поступил в редакцию 09.09.2024

Received September 09, 2024