

Микулич А.О., Введенский Д. В., Крицкая А.Н.
**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЧТЕНИЯ DICOM-ФАЙЛОВ НА
КАФЕДРЕ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА С КУРСОМ
ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ**

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье рассматривается возможность применения программного обеспечения для чтения DICOM - файлов на кафедре нормальной анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии в учебных и научных целях.*

***Ключевые слова:** анатомия человека, DICOM - файл, рентгеноанатомия, преподавание*

Mikulich A.O., Vvedensky D.V., Kritskaya A.N.
**EXPERIENCE OF USING A PROGRAM FOR READING DICOM FILES AT THE
DEPARTMENT OF NORMAL HUMAN ANATOMY WITH A COURSE OF
OPERATIVE SURGERY AND TOPOGRAPHIC ANATOMY**

***Abstract.** The article discusses the possibility of using software for reading DICOM files at the Department of Normal Human Anatomy with a course in operative surgery and topographic anatomy for educational and scientific purposes.*

***Keywords:** human anatomy, DICOM - file, X-ray anatomy, teaching.*

Введение. Нормальная анатомия человека в медицинском университете начинает изучаться с первого семестра и длительность обучения на лечебном факультете три семестра. Топографическая анатомия человека начинает изучаться на 2 - 3 курсах и является фундаментальной дисциплиной, которая является связующим звеном между морфологическими (нормальная анатомия человека) и клиническими дисциплинами. Длительность обучения - два семестра. В программе обучения нормальной анатомии человека есть вопросы посвящённые рентгеноанатомии. Современные требования к подготовке врачей включают навыки работы с медицинскими изображениями (КТ, МРТ, ангиография), а также хорошее знание рентгеноанатомии.

В научной периодической литературе появляется всё больше статей, обосновывающих необходимость применения компьютерных программ объёмной визуализации тела человека (в том числе программ для обработки DICOM - файлов) в учебном процессе на кафедрах анатомии в медицинских ВУЗах [1,2].

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) – это стандартный формат для хранения и обмена медицинских изображений и связанных с ними данных в здравоохранении. Он разработан для обеспечения совместимости и обмена информацией между медицинскими устройствами и программными системами.

Формат DICOM обладает многими преимуществами, такими как возможность хранения различных типов медицинских данных, включая изображения, текстовую информацию, результаты исследований и т.д. Он также поддерживает сохранение метаданных, включая информацию о пациенте, типе изображения, настройках обработки и других связанных данных.

Цель. Обобщить опыт использования специализированного программного обеспечения для чтения DICOM - файлов на кафедре нормальной анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии в учебных и научных целях.

Материалы и методы. Использованы доступные материалы исследований баз данных: «КиберЛенинка», «PubMed», «eLibrary.Ru». Проведён анализ опыта применения и программного обеспечения для работы с DICOM - файлами в процессе преподавания анатомии человека в медицинских ВУЗах и на нашей кафедре.

Результаты. Проанализировав доступную информацию о внедрении цифровых технологий в процессы обучения на кафедрах медицинских ВУЗов в Республике Беларусь, странах СНГ и зарубежных стран мы выявили, что в основном применяют:

1. 3-D атласы анатомии человека.
2. Интерактивные анатомические столы (например, стол Пирогова).
3. Технологии виртуальной реальности (программно-аппаратные комплексы).
4. Результаты исследований, полученные с помощью компьютерной и магнитно-резонансной терапии.
5. 3-D печать для изготовления анатомических моделей.
6. Обучающие программы (игры, викторины и др.).

Данных об успешном внедрении целенаправленного и контролируемого применения профессионального оборудования (автоматизированного рабочего места (АРМ) или рабочей станции врача - рентгенолога) и его программного обеспечения для научной работы и учебного процесса на кафедрах анатомии в доступной литературе не встретилось.

На основе полученных данных разработали концепцию применения АРМ на базе кафедры анатомии человека для учебной и научной деятельности, а также концепцию создания кабинета «цифровой топографической анатомии и рентгеноанатомии человека» [3]. Просчитав стоимость проекта, пришли к выводу, что для организации такого класса на 15 учебных мест и рабочую станцию необходима сумма около 200 тыс. белорусских рублей (около 65 тыс. Долларов США на начало 2025 года).

Однако из-за сложностей с финансированием начали применять бесплатную версию программы «Vidar DICOM Viewer» от ООО «ПО ВИДАР» на компьютерах и ноутбуках для работы с DICOM - файлами. Использовали анонимизированные результаты исследований, полученных при проведении компьютерной и магнитно - резонансной томографии. При работе следуем

закону Республики Беларусь «О защите персональных данных» от 7 мая 2021 г. № 99-З. Из оборудования используем компьютеры, мониторы высокого разрешения, ноутбуки и телевизоры с разрешением 4 К.

Работу ведём в двух направлениях:

1) Объяснение и наглядное демонстрирование строения тела человека по отдельным системам и областям на занятиях.

2) Проведение научных изысканий с привлечением студентов для их самостоятельной работы.

3) Создание архива исследований.

Возможность построения 3 - D модели и синхронизация изображений и исследований даёт широкий диапазон действий для наглядного объяснения материала нормальной и топографической анатомии человека. Есть широкий спектр инструментов для измерений анатомических структур:

1) Расстояния, включая криволинейные.

2) Углы: закрытый и открытый.

3) Различные геометрические области.

4) Построение кривых накопления контраста и гистограмм.

5) Объёмы - с отображением в МПР и 3D.

Имеются специальные модули для ангиографии, МРТ, КТ, маммографии и др.

В результате мы получили положительные эффекты в учебной и научной деятельности:

1) Минимизировали время отвлечения медицинского персонала и оборудования в лечебных учреждениях от работы.

2) Исчезла зависимость проведения научной работы от графика работы лечебных учреждений.

3) Получили возможность изучения прижизненной анатомии человека.

4) Создаём электронный рентгеноанатомический архив (КТ, МРТ и др. методов визуализации) населения Гомельского региона на базе кафедры.

5) Собираем данные о вариантной анатомии человека с привязкой к месту рождения и проживания.

6) Внедряем применение программы для просмотра и анализа DICOM - файлов в учебный процесс на кафедре анатомии и на факультете повышения квалификации и переподготовки специалистов.

7) Разрабатываем системный подход и учебную программу для изучения рентгеноанатомии на курсе топографической анатомии и оперативной хирургии для студентов и курсантов ФПК с использованием программы для чтения и анализа DICOM - файлов впервые в Республике Беларусь среди медицинских ВУЗов.

8) Внедряется компетентностный подход в образовании (студенты получают навыки работы врача - рентгенолога с медицинским оборудованием и программным обеспечением).

9) Повысилась мотивация студентов к научной деятельности и изучению анатомии человека.

10)Повысилась эффективность усвоения студентами учебного материала.

Выводы. Таким образом, наша работа в этом направлении перспективна. Применение программ для чтения DICOM - файлов позволит вывести преподавание анатомии человека и научную работу на более высокий и эффективный уровень.

Литература

1. Микулич, А. О. Перспективы применения рабочей станции врача - рентгенолога на кафедре нормальной анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии / А. О. Микулич, Д. В. Введенский // Актуальные проблемы морфологии на современном этапе : сборник научных статей, посвященных 85-летию кандидата медицинских наук, доцента С.П. Ярошевича УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, 13 октября 2023 года. – Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2023. – С. 278-282. – EDN JKUKTI.
2. Новый этап в изучении анатомии человека: проблемы и их решение с помощью современных методов визуализации / В. И. Михайлов, С. А. Андреева, Н. Р. Карелина, Е. В. Яценко // Forcipe. – 2022. – Т. 5, № 3. – С. 15-32. – EDN LIWCDY.
3. Микулич, А. О. Концепция создания кабинета «цифровой топографической анатомии и рентгеноанатомии человека» в рамках государственной программы «цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы на базе курса оперативной хирургии и топографической анатомии Гомельского государственного медицинского университета / А. О. Микулич, Д. В. Введенский // Актуальные проблемы медицины : Сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах, Гомель, 10 ноября 2023 года. – Гомель: Учреждение образования "Гомельский государственный медицинский университет", 2023. – Т.2 №24 – С. 103-106. – EDN BVHBAD.