

Афанасьев В.В.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ СЕРДЦА

Научные руководители: Козлова А.Д., ассист. Деркач В.И.,

проф. Подпалов В.П.

Кафедра госпитальной терапии и кардиологии с курсом ФПК и ПК,

Кафедра госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск

Актуальность. В последнее десятилетие золотым стандартом в хирургии стали малоинвазивные вмешательства. Большое количество операций на сердце, такие как устранение дефекта межпредсердной перегородки, восстановление митрального клапана, а также коронарное шунтирование могут выполняться роботами-хирургами.

Таким образом, внедрение реальных объёмных моделей органов в образовательный процесс значительно увеличит практическую направленность обучения, даст неоценимый опыт, который раньше можно было получить только при наблюдении обширных открытых операций. Создание 3D-модели сердца также будет способствовать лучшему пониманию гемодинамики живых структур, физиологических процессов, так как на трупных материалах невозможно увидеть всё многообразие микрососудов и передачи нервных импульсов клетками сердца.

Безусловно, компьютерное моделирование не сможет полностью заменить занятия с пациентами или работу на трупном материале. Однако 3D-симуляция, 3D-печать, AR и VR-технологии (дополненная и виртуальная реальность соответственно) уже являются «futuretech» и через некоторое время (одно-два десятилетия) занятия по различным морфологическим дисциплинам будут проходить на голограммах и клонированных органах и тканях.

Цель: разработать электронную модель сердца для изучения сердечно-сосудистых заболеваний и облегчения понимания принципов их лечения, в том числе хирургического.

Материалы и методы. Для создания нейронной сети использовался редактор кода Visual Studio Code (version 1.71, август 2022 года). Для создания 3D-модели сердца кроме данных нейронной сети использовалась программа Blender 3D, имеющая возможности для моделирования, риддинга, анимации и рейдеринга.

Также брались результаты компьютерной томографии доступные по opensource. Сеть радиально-базисных функций — input, hidden (radial basis functions) и output нейроны — выступила в качестве основы нейронной сети. Выходом сети является линейная комбинация радиальных базисных функций входов и параметров нейрона.

Результаты и их обсуждение. С помощью данных компьютерной томографии (opensource data) по лицензии Creative Commons Attribution, а также данных собственно разработанной нейросети «HeartModel» была построена 3D-модель сердца человека.

Выводы: применение 3D-модели сердца на практических занятиях значительно повышает уровень осведомлённости и понимания студентами строения и функций сердечно-сосудистой системы, а также патологий и заболеваний. Созданная нами 3D-модель сердца (на основе opensource данных компьютерной томографии и собственной нейросети «HeartModel») представляет удобный в использовании виртуальный инструмент обучения студентов.

Кроме того, программа доступна в любое время и в любом месте, без какого-либо контакта с преподавателем или лаборантом кафедры, что во время пандемии COVID-19 является неоспоримым преимуществом. Точность данных, возможность заглянуть внутрь грудной клетки без её вскрытия особенно важна для студентов младших курсов, которые, в силу отсутствия квалификации, не могут ассистировать на операциях на открытом сердце.

Также усвоению знаний способствует и режим «realttime», где возможен просмотр процессов гемодинамики с подробным таймингом. В практическом здравоохранении создание собственной 3D-модели сердца является прообразом программ для последующей печати органов или их части.