

Литература

1. Хазеев, Е. В. Анализ имитационного моделирования гидравлических систем мобильных машин в различных программных комплексах / Е. В. Хазеев, Ю. А. Андреевец, К. В. Пупенко // Машиностроение: инновационные аспекты развития : материалы междунар. науч.-практ. конф, Санкт-Петербург, 26 апр. 2022 г. / Научно-исследовательский центр «Машиностроение». – СПб. : Индивид. предприниматель Жукова Елена Валерьевна, 2022. – Т. 5. – С. 18–22.

**WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОСТИНСУЛЬТНОЙ БОЛИ
И ПОДБОРА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЛЕЧЕНИЮ****Е. А. Дробышевский, И. В. Дорощенко***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Специализированное web-приложение с выбором валидированных диагностических инструментов и алгоритмов классификации, обеспечивающих дифференциальную диагностику постинсультного болевого синдрома.

Ключевые слова: web-приложение, постинсультное лечение, диагностика постинсультной боли, постинсультный болевой синдром.

**WEB APPLICATION FOR POST-STROKE PAIN ASSESSMENT
AND SELECTION OF TREATMENT RECOMMENDATIONS****E. A. Drobyshevsky, I. V. Doroshchenko***Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus*

A specialized web application with a selection of validated diagnostic tools and classification algorithms for the differential diagnosis of post-stroke pain syndrome.

Keywords: web application, post-stroke treatment, post-stroke pain diagnosis, post-stroke pain syndrome.

При организации квалифицированной медицинской помощи и рекомендаций по реабилитации пациентам с постинсультными болевыми синдромами особенно важно учитывать существующие диагностические методики и стандартизированные опросники, которые позволяют создать эффективный подход в дифференциальной диагностике и оптимизировать алгоритмы клинической оценки [1–3].

В настоящее время подходы к диагностике постинсультной боли можно классифицировать на три категории: клиническая оценка врача без стандартизации; применение отдельных валидированных шкал (например: визуальная аналоговая шкала *VAS*, опросник *DN4*, опросник центральной сенситизации *CSI*); комплексные системы с автоматизированной обработкой результатов. При этом основными преимуществами автоматизированных систем являются: объективизация диагностического процесса; возможность динамического мониторинга состояния пациента; формирование структурированной клинической базы данных [2, 3].

Архитектура медицинской информационной системы может базироваться на различных технологических стеках и парадигмах организации клиент-серверного взаимодействия.

Целью данной работы является разработка специализированного web-приложения с выбором валидированных диагностических инструментов и алгоритмов классификации, обеспечивающих дифференциальную диагностику патогенетических подтипов постинсультного болевого синдрома.

Для реализации платформы был определен следующий набор функциональных и технических компонентов:

- система ролевого доступа с разделением пользователей на врачей и пациентов;
- двухфакторная аутентификация на основе одноразовых кодов, передаваемых по электронной почте;
- модуль визуальной аналоговой шкалы (*VAS*) для количественной оценки интенсивности боли с дополнительной фиксацией длительности болевого синдрома; – интегрированный опросник *DN4* (*Douleur Neuropathique 4 Questions*) для выявления нейропатического компонента боли, включающий 10 бинарных вопросов с пороговым значением 4 балла;
- опросник центральной сенситизации *CSI* (*Central Sensitization Inventory*), содержащий 25 вопросов с 5-балльной шкалой Лайкерта для оценки дисфункционального болевого синдрома [4];
- автоматизированный алгоритм классификации на основе комбинированного анализа результатов *DN4*, *VAS* и *CSI* с выделением трех патогенетических подтипов;
- функционал, позволяющий врачу самостоятельно регистрировать пациентов в системе, что особенно важно для пациентов, испытывающих затруднения с самостоятельной регистрацией, например, в силу возраста или других ограничений, обеспечивая доступ к диагностике и лечению;
- автоматизированная при помощи алгоритма выдача рекомендаций по применению соответствующих лекарств на основе результатов тестов *VAS*, *DN4* и *CSI*, что поддерживает формирование персонализированных терапевтических подходов.

Предполагается, что разработанное web-приложение для диагностики будет реализовано по принципу клиент-серверной архитектуры с централизованным хранилищем медицинских данных, модульной структурой диагностических компонентов и автоматизированным механизмом формирования клинических заключений. Центральным элементом приложения выступает алгоритм дифференциальной диагностики, обеспечивающий классификацию болевого синдрома по патогенетическому принципу.

Преимуществами выбранной архитектуры являются: стандартизация диагностического процесса, возможность динамического наблюдения пациентов, масштабируемость базы клинических данных, объективизация оценки эффективности терапии и формирование структурированной медицинской документации. Использование валидированных международных опросников (*DN4*, *CSI*) в сочетании с автоматизированной обработкой позволяет интегрировать объективные критерии диагностики без влияния субъективных факторов. Расширение функционала возможно через добавление дополнительных диагностических модулей и интеграцию с электронными медицинскими картами. Веб-ориентированная архитектура обеспечивает кроссплатформенность и доступность системы без необходимости установки специализированного программного обеспечения.

Разрабатываемое приложение будет предназначено для применения в клинической практике неврологических отделений и центров реабилитации. Использование стандартизированных диагностических алгоритмов и автоматизированной классификации патогенетических подтипов боли обеспечит повышение качества медицинской помощи и оптимизацию терапевтических подходов в лечении. Система позволит врачам проводить комплексную оценку болевого синдрома, отслеживать динамику состояния пациентов и формировать персонализированные рекомендации по лечению, что делает ее востребованным инструментом для практического здравоохранения.

Литература

1. Джensen, М. П. Методы оценки боли: использование визуальной аналоговой шкалы / М. П. Джensen. – СПб. : Питер, 2012. – 256 с.
2. Клиланд, Ч. С. Краткий опросник боли: применение в клинической практике / Ч. С. Клиланд. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 200 с.
3. Неблетт, Р. Индекс центральной сенситизации (CSI): клиническое применение. – URL: <https://www.journalofpain.ru/central-sensitization-inventory> (дата обращения: 02.10.2025).

ЦИФРОВОЙ ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП**М. В. Волосевич, И. В. Дорощенко***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Представлен принцип работы простейшего цифрового голографического микроскопа, построенного на базе одноплатного компьютера и ПЗС-матрицы от цифровой камеры.

Ключевые слова: цифровая голографическая микроскопия, цифровой голографический микроскоп, голографическая съемка.

DIGITAL HOLOGRAPHIC MICROSCOPE**M. V. Valasevich, I. V. Doroshchenko***Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus*

The operating principle of a simple digital holographic microscope based on a single-board computer and a CCD sensor from a digital camera is presented.

Keywords: digital holographic microscopy, digital holographic microscope, holographic imaging.

Цифровая голографическая микроскопия (Digital Inline Holographic Microscopy, DIHM) – это современный метод микроскопии, основанный на регистрации и последующей численной реконструкции голограмм. В отличие от традиционного микроскопа, DIHM не использует оптические линзы для формирования изображения. Вместо этого применяется когерентный источник света и цифровая камера (ПЗС-матрица), а формирование трехмерного изображения объекта происходит с помощью компьютерной обработки [1–3].

Целью данной работы является создание простого и недорогого цифрового голографического микроскопа, основанного на использовании одноплатного компьютера Raspberry Pi, камеры Pi Cam, мощного светодиода и диафрагмы диаметром 15 мкм. Конструкция микроскопа частично выполнена с использованием 3D-печати, что делает устройство доступным и воспроизводимым в лабораторных условиях.

Функциональная схема простейшего цифрового микроскопа, построенного на основе одноплатного компьютера представлена на рис. 1. Корпус и диафрагму можно выполнить с помощью 3D-принтера.