

**АНАЛИЗ МР-ТОМОГРАММ ПАЦИЕНТОВ С АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ
РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА ПРИ ПОМОЩИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
«BRAIN SNITCH»**

Мулица А.В., Шпаковский А.Ю., Благодичная К.В.
УО "Белорусский государственный медицинский университет"

Рассеянный склероз (РС) представляет собой аутоиммунное заболевание центральной нервной системы (ЦНС). Магнитно-резонансная томография (МРТ) ЦНС является методом

выбора у пациентов с клиническими проявлениями РС, для определения диссеминации в пространстве и времени по диагностическим критериям McDonald [2]. Будучи важным диагностическим инструментом, томография также выступает методом дальнейшего мониторингирования состояния, в том числе для оценки субклинического течения заболевания и принятия решений о лечении.

Активность РС по данным МРТ – состояние, определяемое по данным МРТ, характеризующееся появлением новых и/или увеличением размера старых очагов на T2-ВИ и/или наличием накапливающих контраст очагов на T1-ВИ в головном и/или спинном мозге. Множественность очагов демиелинизации и дискретность характера течения выступает препятствием для быстрого и точного анализа объемов произошедших изменений. Целью исследования стала оценка состояния «квазиинтенсивности» активных очагов демиелинизации у пациентов с РС при помощи автоматизированной системы «Brain Snitch», основанной на работе искусственного интеллекта.

Задачи исследования:

1. Изучить нейровизуализационные данные и произвести селекцию наиболее демонстративных активных очагов при помощи T1-режима с контрастированием в программе RadiAnt Dicom Viewer.

2. Построить проекты с автоматизированной идентификацией очагов и определением качественных и количественных характеристик очагов демиелинизации при помощи программы «Brain Snitch».

3. Сопоставить и проанализировать параметры «квазиинтенсивности» аналогичных активных очагов при помощи программ «Brain Snitch» и RadiAnt Dicom Viewer.

Разработанная кафедрой нервных и нейрохирургических болезней совместно с лабораторией информационных и компьютерных технологий НИЧ БГМУ автоматизированная система анализа МРТ сканов «Brain Snitch» позволяет отслеживать актуальное состояние очага поражения. Автоматическая сегментация и последующая 3D-реконструкция очагов позволяет быстро получить реалистичную объемную картину поражения и сделать необходимые расчеты [3].

Было проведено ретроспективное, открытое, контролируемое, одноцентровое исследование. Объектом исследования выступили 90 пациентов с рассеянным склерозом, из которых было отобрано 39 пациентов с различными формами активного (по данным МРТ головного мозга с контрастированием) течения РС. Предмет исследования – сканы различных последовательностей МРТ исследований (T1, T1 с контрастированием, T2, T2-FLAIR) пациентов с активным течением РС. Активные очаги демиелинизации, которые накапливают контраст в режиме T1 на МРТ, были сопоставлены с аналогичными очагами, построенными в программе «Brain Snitch» с получением табличных характеристик. Среди полученных характеристик внимание уделялось «квазиинтенсивности» очагов – качественному параметру, эквиваленту интенсивности, представляемому автоматизированной программой «Brain Snitch» при помощи технологий искусственного интеллекта. На сегодняшний день не существует единицы измерения данного параметра, поэтому в статье она условно названа SM (Snitch Measure). Основные этапы исследования были следующие:

1. Отбор наиболее показательных МРТ данных головного мозга с одновременным наличием активных, неактивных или/и хронически активных очагов на одном МРТ-снимке (режим T1 с контрастированием) конкретного пациента в RadiAnt Dicom Viewer. Селекция происходила исходя из последних критериев MAGNIMS (2016) [1]. В качестве активных очагов принимались анатомически изолированные очаги, равномерно накапливающие контраст (Гадолиний). В качестве неактивных очагов принимались анатомически изолированные, представляющие собой «черные дыры» (полости). К малоактивным очагам относили хронически активные очаги, которые накапливают контраст лишь на периферии.

2. Полуавтоматическая сегментация и последующая 3D-реконструкция очагов в автоматизированной системе анализа МРТ сканов «Brain Snitch», основанной на работе искусственного интеллекта.

3. Определение и сравнение значений «квазиинтенсивности» активных и неактивных на МРТ очагов, измеренной в SM-единицах, в автоматизированной системе анализа МРТ сканов «Brain Snitch».

Из изученных сканов МРТ-исследований головного мозга 39 пациентов наиболее убедительные результаты удалось выявить у 15 пациентов, у которых активные и неактивные

очаги соответствовали изначальным требованиям селекции. Среди МРТ-исследований 13 пациентов было выявлена тенденция: «квазиинтенсивность» очагов, которые в режиме T1 накапливали контрастное вещество, в режиме T2 была снижена относительно остальных очагов, определявшихся в режиме T1 в качестве «черных дыр».

Среднее арифметическое «квазиинтенсивности» активных очагов составило 830,9 SM при стандартной ошибке в 69,6 SM, а неактивных очагов — 1056,2 SM при стандартной ошибке в 82,6 SM.

Две полученные выборки значений «квазиинтенсивности» активных и неактивных очагов характеризовались нормальным распределением значений, поэтому для сравнения средних был использован параметрический критерий Стьюдента. Различия сравниваемых величин оказались достоверно значимы ($p=0,046$), что даёт основания утверждать, что «квазиинтенсивность» активных очагов статистически меньше «квазиинтенсивности» неактивных очагов.

В результате проведенного исследования был сделан следующий вывод: при помощи автоматизированной системы «Brain Snitch», основанной на технологии искусственного интеллекта, была обнаружена тенденция к пониженной «квазиинтенсивности» активных очагов демиелинизации, что в последующем может послужить основанием для возможности разработки дополнительных критериев оценки активности патоморфологических очагов при рассеянном склерозе. Более того, это может позволить уменьшить частоту использования контрастных веществ при диагностике РС у пациентов при помощи МРТ, а также при дальнейшем мониторинговании их состояния.

Список литературы.

1. Гомболевский, В.А. Применение критериев диагностики и контроля рассеянного склероза по MAGNIMS / В. А. Гомболевский, А. Ш. Лайпан [и др.] //Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». — Вып. 11. — М., 2018. — 12 с.
2. Гусев, Е. И. Клинические рекомендации. Рассеянный склероз у взрослых и детей / Е. И. Гусев, А. Б. Гехт. — М., 2020. — 162 с.
3. Федулов А., Карапетян Г., Косик И., Борисов А., Благодичная К., Волкова Н. Технологии искусственного интеллекта в мониторинге патоморфологических изменений центральной нервной системы при рассеянном склерозе. Наука и инновации. — 2023. — №2. — С. 75-83.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕДИЦИНСКАЯ НАУКА БЕЗ ГРАНИЦ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО
МОЛОДЁЖНОГО ФОРУМА



СТАВРОПОЛЬ, 2024