

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ЕФИМЦЕВА Александра Юрьевича: Комбинированная магнитно-резонансная томография и машинное обучение в диагностике и прогнозировании течения некоторых неопухолевых заболеваний и состояний головного мозга, представленной на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальностям: 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия и 14.01.11 – нервные болезни

Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время метод магнитно-резонансной томографии (МРТ), по мнению большинства ученых, играет главную роль в неинвазивной визуализации практически любых изменений головного мозга, ввиду высокой тканевой контрастности получаемых изображений, в том числе – при неопухолевых заболеваниях. Данный диагностический метод является практически безвредным и его применение возможно в любом возрасте пациента, при отсутствии абсолютных противопоказаний. Нейровизуализационные находки могут иметь важное значение как в дифференциальной диагностике неопухолевых заболеваний, так и в прогнозировании функциональных нарушений. Однако применение традиционных методик МРТ далеко не всегда позволяет выявить структурные изменения головного мозга при некоторых неопухолевых заболеваниях и состояниях. Среди таких изменений головного мозга, как перивентрикулярная лейкомаляция, расширение периваскулярных пространств, инфаркты в пограничной зоне кровоснабжения, патологические изменения серого вещества, кортикальные мальформации, задержка миелинизации и пороки развития не выделяют специфических МР-признаков, характерных для ДЦП. Напротив, перечисленные изменения встречаются при множестве других состояний.

К современным методам нейровизуализации, применяемым в клинической практике для оценки состояния вещества и функции головного мозга у пациентов с нарушением засыпания и поддержания сна, также относится структурная МРТ, которая позволяет исключить или подтвердить наличие органической патологии. Существующие методики МР-морфометрии и функциональной МРТ в покое применяются на сегодняшний день исключительно в научных исследованиях, прежде всего с целью установления биомеханизма формирования расстройств сна. В большинстве исследований для изучения нарушений засыпания и поддержания сна используется какая-либо отдельная методика. Интеграция различных методик нейровизуализации для повышения точности оценки данной патологии остается неизученной проблемой.

При болезни Паркинсона на ранних стадиях морфологические изменения, как правило, не выявляются. В большинстве случаев при МРТ обнаруживают неспецифические изменения – умеренное расширение субарахноидального пространства в виде наружной гидроцефалии или расширение боковых желудочков. В настоящее время применение режима SWI (Susceptibility Weighted Imaging) позволяет визуализировать отложение металлосодержащих соединений в мозге, в первую очередь железа, которое при прогрессировании болезни Паркинсона имеет свойство откладываться в области черной субстанции.

На современном этапе развития постпроцессинговых протоколов анализа МР-изображений становится возможным выявление особенностей течения нейродегенеративного процесса в веществе головного мозга по мере прогрессирования болезни Паркинсона и синдромов паркинсонизма.

Из всех современных методов нейровизуализации при аддитивных расстройствах на сегодняшний день как в клинической практике, так и в научных исследованиях используются методы и методики, способные предоставить информацию не только о структурных нарушениях в головном мозге, но и о функции головного мозга. Несмотря на неуклонно растущий интерес исследователей и преобладающее количество работ, посвященных изучению функциональной МРТ покоя, их результаты носят противоречивый характер. В данных исследованиях не учитывается вклад структурных нарушений и прогнозирование течения заболевания остается нерешенной задачей.

Таким образом, возникает необходимость дальнейшего изучения данной проблемы с применением современных методик комбинированной МРТ, включающей выполнение как структурной, так и функциональной МРТ. Решению данной проблемы посвящено диссертационное исследование Ефимцева А.Ю.

Научная новизна исследования

Впервые в отечественной практике разработаны нейровизуализационные и комплексные количественные маркеры для различных неопухолевых заболеваний головного мозга: снижение объема и толщины коры определенных отделов головного мозга, снижение или повышение функциональной коннективности как между отделами головного мозга, так и в рамках рабочих сетей покоя головного мозга, изменение фракционной и количественной анизотропии, а также структурной коннективности. Выявленные изменения и данные показатели рекомендовано использовать для характеристики и дифференцировки различных неопухолевых заболеваний головного мозга.

Диссертантом выявлены особенности применения специальных методик МРТ, а именно: комбинации изменений объемных показателей вещества головного мозга (МР-морфометрия), степени выраженности изменений функциональной коннективности (функциональная МРТ) и структурной коннективности (МР-трактография) у пациентов с ДЦП, болезнью Паркинсона и синдромом паркинсонизма, аддиктивными расстройствами и хронической инсомнией. Доказана высокая прогностическая значимость совокупности специальных методик МРТ и глубоких нейросетей с учётом клинико-нейровизуализационных сопоставлений.

Ефимцевым А.Ю. в работе доказана эффективность методов машинного обучения в выборе как конкретных признаков, характерных для той или иной патологии, так и комбинации данных признаков.

Теоретическая и практическая значимость работы

Автором на основе проведенного исследования разработана принципиально новая методика – комбинированная МРТ, сочетающая в себе проведение функциональной МРТ в покое, МР-морфометрии и МР-трактографии головного мозга у пациентов с неопухолевыми заболеваниями и состояниями головного мозга.

Одним из результатов исследования явилось определение особенностей изменения объемных показателей головного мозга при ДЦП, болезни Паркинсона и синдромах паркинсонизма, хронической бессонницы, аддиктивных расстройствах, а также изменения количественных показателей, характеризующих состояние белого вещества головного мозга.

В клиническую практику внедрены методики обработки полученных данных о локализации и выраженности изменений объема серого и белого вещества головного мозга, толщины коры у пациентов с неопухолевыми заболеваниями и состояниями головного мозга. Отработаны практические рекомендации по применению алгоритмов машинного обучения и методов постпроцессингового анализа функциональной МРТ покоя, МР-морфометрии и МР-трактографии с целью повышения эффективности ее использования.

Автором доказано, что применение приложений CONN, FreeSurfer, DSI Studio позволяет оценить прогноз течения некоторых неопухолевых заболеваний и состояний головного мозга. Обоснована социально-экономическая эффективность использования специальных методик магнитно-резонансной томографии и глубоких нейросетей в комплексном обследовании пациентов с неопухолевыми заболеваниями головного мозга.

Степень достоверности и апробация полученных результатов

Определяется значительным и репрезентативным объемом выборки обследованных пациентов (n=412), применением современных методик МРТ, выполненных на сертифицированном оборудовании, а также обработкой полученных данных современными статистическими методами. Основными инструментами статистического анализа были пакеты специализированного программного обеспечения CONN, FreeSurfer, DSI Studio.

Результаты диссертационного исследования используются в практической работе отделения МРТ, а также внедрены в образовательный процесс на кафедре лучевой диагностики и медицинской визуализации, кафедры неврологии и психиатрии с клиникой института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на многочисленных отечественных и иностранных научно-практических конференциях и форумах. По теме диссертации опубликовано 39 печатных работ, из них 25 публикаций в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования, получен 1 патент на изобретение.

Совместных публикаций с диссертантом и научным руководителем не имею.

Замечаний по автореферату диссертации и его оформлению нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ автореферата диссертационной работы ЕФИМЦЕВА Александра Юрьевича на тему: Комбинированная магнитно-резонансная томография и машинное обучение в диагностике и прогнозировании течения некоторых неопухолевых заболеваний и состояний головного мозга, представленной к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальностям 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия 14.01.13 – нервные болезни, свидетельствует, что по научной новизне, практической значимости и объему проведенных исследований, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема – разработка функциональных и структурных изменений у пациентов с некоторыми неопухолевыми заболеваниями и состояниями головного мозга путем применения специальных методик МРТ (функциональная МРТ в покое, МР-морфометрия и МР-трактография) без видимых патологических изменений по данным традиционных методов нейровизуализации, имеющая важное значение для развития лучевой диагностики и неврологии.

Диссертация полностью отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013г., (ред. 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор ЕФИМЦЕВ Александр Юрьевич достоин присуждения искомой степени доктора медицинских наук по специальностям 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия и 14.01.11 – нервные болезни.

Заведующая кафедрой лучевой диагностики
и лучевой терапии с курсом ДПО
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный
медицинский университет»
Минздрава России,
доктор медицинских наук

Телефон: 7 (4812) 55 34 09
E-mail: luchdiag@smolgm.ru

Подпись Т.Г. Морозовой заверяю
ученый секретарь ученого совета,
к.м.н., доцент

Адрес учреждения

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования (ФГБОУ ВО) Смоленский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации
214019 Россия, г. Смоленск, ул. Крупской, 28
Тел. +7 (4812) 24-02-20
E-mail: press@smolgm.ru

03.06.2022

Т.Г. Морозова

В.С. Петров

