



Отзыв на автореферат диссертации Ефимцева А.Ю.

«Комбинированная магнитно-резонансная томография и глубокие нейросети в диагностике и прогнозировании течения некоторых неопухолевых заболеваний и состояний головного мозга»  
на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальностям: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия и 14.01.11 – Нервные болезни

**Актуальность проблемы.** Актуальность диссертационного исследования Ефимцева Александра Юрьевича, выполненного по теме магнитно-резонансной диагностики функциональных и морфологических изменений головного мозга при неопухолевых заболеваниях и состояниях головного мозга, а также прогнозирования течения данных заболеваний, не вызывает сомнений. Она прежде всего обусловлена невозможностью объективной оценки функционального и структурного коннектома головного мозга с применением методик МР-нейровизуализации и постпроцессинга, трудностями получения количественных данных морфологических изменений головного мозга, а также полиморфностью клинично-неврологической симптоматики. А ведь именно эти данные необходимы в качестве маркеров для дифференциальной и ранней диагностики, в частности, нейродегенеративных заболеваний головного мозга.

Большой исследовательский интерес представляют заболевания, при которых дифференциально-диагностическая значимость структурных изменений в веществе головного мозга по данным традиционной МРТ практически равна нулю. То есть, несмотря на выявленные изменения, судить о прогнозе течения заболевания, либо о специфичности этих изменений попросту невозможно. Например, изменения головного мозга при ДЦП не являются строго специфичными и их прогностическая значимость невысока. При болезни Паркинсона, за исключением визуализации депонирования железосодержащих соединений в ряде структур головного мозга (на SWI) и очаговых изменений «сосудистого характера» (на TIRM/FLAIR), количественная оценка которых является весьма приблизительной, других четких диагностических критериев установить не удастся. Однако, различные неопухолевые заболевания (аддиктивные расстройства, ДЦП, болезнь Паркинсона и синдром паркинсонизма, нарушения засыпания и поддержания сна) объединяет наличие функциональных нарушений. Знания о работе функциональных систем головного мозга при этих заболеваниях необходимы для изучения их этиопатогенеза, локализации структур, отвечающих за функциональные патологические нарушения, разработки специфических визуализационных маркеров заболеваний, прогноза и т.д.

С учетом современных возможностей нейровизуализации, основное внимание сегодня уделяют изучению организации и перестройки функциональных связей головного мозга. При различных патологических состояниях коннектом мозга человека характеризуется

соответствующим строением, что позволяет в первую очередь изучить сам патологический процесс. С другой стороны, сложная индивидуальная структурно-функциональная организация мозга открывает возможность получения маркеров того или иного заболевания с помощью методик структурно-функциональной МРТ-визуализации. Объем данных, полученных в ходе научных исследований, проводимых у пациентов с различными заболеваниями головного мозга с использованием специальных методик МРТ достаточно велик, то есть, по сути, это т.н. большие данные (big data) и они требуют специального программного обеспечения. В связи с этим, использование алгоритмов постпроцессинга, включающих глубокое и машинное обучение является критически важным для правильной их интерпретации и возможности решения вопроса о внедрении в клиническую практику комбинированной МРТ.

Таким образом, диагностические возможности МРТ могут открыть новые пути, связывающие нейробиологию с вышеуказанными расстройствами и заболеваниями.

**Цель и задачи** исследования сформулированы четко. Предлагаемые методы и объем исследования позволили ответить на поставленные в данной работе вопросы.

**Научная новизна и практическая значимость.** Автором, на основании выполнения комбинированной МРТ, доказано, что применение различных специальных методик позволяет провести оценку как структурных изменений головного мозга, не выявляемых при т.н. рутинной МРТ, так и функциональные изменения рабочих сетей покоя и различные варианты активаций отделов головного мозга при неопухолевых заболеваниях. При этом, в работе описаны различные, не связанные по этиопатогенезу, заболевания головного мозга и наглядно продемонстрированы «универсальные» широкие возможности специальных методик МРТ при комбинированном их применении.

Диссертантом впервые построен коннектом головного мозга с картированием функциональных и структурных изменений при неопухолевых заболеваниях головного мозга. Изучена зависимость выявленных изменений при комбинированной МРТ от клико-неврологических проявлений и обобщена семиотика различных неопухолевых заболеваний головного мозга. Автором выявлены особенности применения специальных методик комбинированной МРТ с получением специфических данных у пациентов с неопухолевыми заболеваниями головного мозга.

Впервые разработаны нейровизуализационные и комплексные маркеры для различных неопухолевых заболеваний головного мозга. Даны рекомендации по алгоритму применения специальных методик МРТ в комплексном обследовании пациентов с неопухолевыми заболеваниями головного мозга для оценки состояния в динамике. Автором проведена оценка прогностической значимости совокупности специальных методик МРТ и глубоких нейросетей с учётом клико-нейровизуализационных сопоставлений, что значительно повышает степень практической значимости данного диссертационного исследования. Отработаны практические

рекомендации по применению алгоритмов машинного обучения и методов постпроцессингового анализа фМРТ в покое, МР-морфометрии и МР-трактографии с целью повышения эффективности ее использования.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Все этапы диссертационного исследования проводились на кафедре лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России». Автором лично обследовано 412 пациентов.

По теме диссертационного исследования опубликовано 39 работ, в том 25 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства высшего образования и науки РФ. Получен патент «Способ определения универсальных индексов фракционной анизотропии неокортекса лобных и височных долей для ранней диагностики сосудистой деменции» (патент РФ № RU2743802 С9; заявл. 29.07.2020 опубл. 05.05.2021. Бюл. №13 М., Патентное ведомство: Россия).

Положения, выносимые на защиту, и сформулированные выводы соответствуют поставленным задачам. Степень достоверности результатов подтверждается достаточным объемом выборки, большим количеством иллюстраций, соблюдением принципов доказательной медицины, использованием современных методов статистической обработки полученных данных.

#### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Автореферат диссертации, цель, задачи и представленные результаты соответствуют шифру специальностям: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия и 14.01.11 – Нервные болезни.

Автореферат полностью отражает выполненное диссертационное исследование.

Таким образом, диссертационное исследование Ефимцева Александра Юрьевича «Комбинированная магнитно-резонансная томография и глубокие нейросети в диагностике и прогнозировании течения некоторых неопухолевых заболеваний и состояний головного мозга» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема по улучшению диагностики и прогнозирования течения неопухолевых заболеваний и состояний головного мозга путем выполнения комбинированной МРТ с применением специальных методик исследования, а также глубоких нейросетей. Результаты диссертационной работы имеют важное значение для развития лучевой диагностики и неврологии на современном этапе.

Научно-квалификационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года 842 (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 № 335, № 1168 от 01.10.2018 г. с изм. от 26.05.2020 г), предъявляемым к

диссертациям на соискание ученой степени доктора наук по специальностям: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия и 14.01.11 – Нервные болезни, а её автор, ЕФИМЦЕВ Александр Юрьевич, достоин присуждения искомой степени.

Совместных публикаций с автором, научными консультантами не имею.

Согласие на обработку персональных данных подтверждаю.

Руководитель отделения лучевых методов диагностики ГБУЗ НИИ НДХиТ ДЗ города Москвы,  
врач - рентгенолог высшей квалификационной категории,  
доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ,  
Заслуженный врач РФ

*Ахадов*  
Ахадов Толибджон Абдуллаевич

Сведения о лице, предоставившем отзыв:

Ахадов Толибджон Абдуллаевич

Тел.: +7 (495) 633-58-03

e-mail: akhadov@mail.ru

Подпись профессора Ахадова Т.А. ЗАВЕРЯЮ:  
Заместитель директора по науке ГБУЗ НИИ НДХиТ ДЗ города Москвы

доктор медицинских наук

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения

Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии

Департамента здравоохранения города Москвы

119180, Москва, ул. Большая Полянка, дом 22

Телефон – (8) 495-959-38-40

Адреса электронной почты - yko@doctor-roshal.ru; delo@doctor-roshal.ru

Официальный сайт - www.doctor-roshal.ru

*19.04.2022*