

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**

Диссертационное исследование Ефимцева А.Ю. выполнено по одной из актуальных проблем клинической медицины – комплексной МР-диагностике морфологических и функциональных изменений головного мозга и прогнозированию при некоторых неопухолевых заболеваниях и состояниях головного мозга.

Следует отметить, что актуальность данной проблемы обусловлена полиморфностью клиничко-неврологической симптоматики, а также объективными трудностями визуализации морфологических и, особенно, функциональных изменений головного мозга. Кроме того, актуальность темы диссертационного исследования обусловлена и возрастающей частотой встречаемости неопухолевых заболеваний головного мозга, объективными трудностями их ранней диагностики.

Большой интерес с точки зрения как лечебно-диагностического, так и научно-исследовательского процесса представляют заболевания, при которых структурных изменений в веществе головного мозга не определяется, либо они являются незначимыми или неспецифичными по данным традиционных методов лучевой диагностики, например при ДЦП или болезни Паркинсона, прогностическая значимость выявленных патологических изменений по данным традиционных методов лучевой диагностики достаточно низкая.

Различные неопухолевые заболевания (эпилепсия, аддитивные расстройства, болезнь Паркинсона (на ранних стадиях) и синдром паркинсонизма, нарушения засыпания и поддержания сна) объединяет наличие функциональных нарушений при отсутствии видимых *in vivo* структурных изменений. Информация о работе функциональных систем головного мозга при этих заболеваниях является необходимой для изучения их этиопатогенеза, локализации патологических нарушений, разработки индивидуальных маркеров заболеваний, прогнозирования течения заболеваний и т.д. Клиническое применение методик МРТ в диагностике неопухолевых заболеваний ЦНС на сегодняшний день ограничено использованием стандартных импульсных последовательностей.

МРТ является основным методом исследования головного мозга. Применение данного метода позволяет не только выявлять, но и дифференцировать даже небольшие по размерам

изменения. Благодаря методике функциональной МРТ с предъявлением стимула, в клинической практике стало возможным определение функциональных зон в коре головного мозга. Диффузионная МРТ с методикой трактографии позволяет визуализировать проводящие пути головного мозга.

В настоящее время объем информации, полученной при научных исследованиях, проводимых у пациентов с неопухолевыми заболеваниями головного мозга с использованием специальных методик МРТ достаточно велик. Однако удельный вес данных, которые можно было бы использовать в дифференциальной диагностике и прогнозировании неопухолевых заболеваний, настолько мал, что их применение в этом ключе практически невозможно. По данным многих систематических обзоров и мета-анализа таких публикаций, 95% из них заканчиваются выводами о перспективности применения исследуемой методики, и характеризуются отсутствием единого мнения авторов по той или иной проблематике. Кроме этого, данные, получаемые при исследовании с применением специальных методик, зачастую относятся к т.н. большим данным (big data) и требуют специального программного обеспечения. В этой связи, 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.

Цель и задачи исследования сформулированы четко.

Предлагаемые методы и объем исследования позволили ответить на поставленные в работе вопросы.

### **Научная новизна и практическая значимость**

Научная новизна исследования заключается в том, что автором на основании выполнения комбинированной МРТ, доказано, что применение различных специальных методик позволяет визуализировать как специфические структурные изменения головного мозга, не выявляемые при традиционной МРТ, так и функциональные изменения рабочих сетей состояния покоя и атипичные активации отделов головного мозга при предъявлении провокационных стимулов при неопухолевых заболеваниях и аддиктивных расстройствах.

Автором впервые изучена зависимость выявленных изменений при комбинированной МРТ от клинико-неврологических проявлений и обобщена семиотика различных неопухолевых заболеваний головного мозга.

Диссертантом 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 клиничко-нейровизуализационных сопоставлений.

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. Применение приложений «CONN», «FreeSurfer», «DSI Studio» позволяет оценить прогноз течения некоторых заболеваний (болезнь Паркинсона, синдром паркинсонизма), оценить терапевтический эффект (у детей с ДЦП в поздней резидуальной стадии).

#### **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**

Концепция автореферата диссертации, цели, задач и представленные результаты соответствуют шифру специальностям: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия и 14.01.11 – Нервные болезни.

Автореферат имеет стандартную структуру, материал представлен логично и формирует целостное представление о проделанной исследовательской работе.

Таким образом, насколько можно судить по автореферату, диссертационное исследование Ефимцева А.Ю. «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, имеющая важное значение для развития лучевой диагностики и неврологии.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года 842 (в редакции 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 достоин присуждения искомой степени.

Совместных публикаций с автором, научными консультантами не имею.

Согласие на обработку персональных данных подтверждаю.

Заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечника» Минздрава России  
доктор медицинских наук профессор

А.В. Холин

Сведения о лице, предоставившем отзыв:

Холин Александр Васильевич

Тел.: +7 (921) 953-82-11

e-mail: holin1959@list.ru

Подпись профессора Холина А.В. ЗАВЕРЯЮ

