

Минздрав России

УТВЕРЖДАЮ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

Ректор
д-р мед. наук, доцент

«Сибирский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России)

Е.С. Куликов

2025 г.



Московский тракт, д. 2, г. Томск, 634050

Телефон (3822) 53 04 23;

Факс (3822) 53 33 09

e-mail: office@ssmu.ru

http://www.ssmu.ru

ОКПО 01963539 ОГРН 1027000885251

ИНН 7018013613 КПП 701701001

19.08.2015 № 4016
На № _____ от _____

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о научно-практической значимости диссертационной работы Богомяковой Ольги Борисовны на тему «Магнитно-резонансная томография в морфо-функциональной оценке нарушений ликвородинамики головного мозга и краниовертебральной области», представленной к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика.

Актуальность темы исследования

Диссертационное исследование Богомяковой О.Б. представляет собой исследование, посвященное актуальной проблеме современной лучевой диагностики – оценке ликворо- и гемодинамических нарушений по данным магнитно-резонансной томографии.

Расстройства ликвородинамики наблюдаются при различных патологических состояниях центральной нервной системы, а гидроцефально-гипертензионный синдром встречается при черепно-мозговой травме, как

следствие воспалительных заболеваний или пороков развития центральной нервной системы. На сегодняшний день большой интерес вызывает нормотензивная гидроцефалия, этиопатогенез которой до конца не ясен, а ее предшественником могут являться недифференцированные расстройства ликвородинамики, что определяет актуальность исследований в этой области. Такие изменения, как аномалии краниовертебральной области, вентрикуломегалия, сообщающаяся гидроцефалия, расширение субарахноидальных пространств могут быть отнесены к патологическим состояниям ликворной системы.

При этом диагностические сложности могут возникать из-за неспецифической клинической картины, отсутствия патогномоничных нейровизуализационных изменений, либо сочетания признаков нескольких патологических состояний. Также, эти изменения могут быть компенсированными или индивидуальным вариантом развития, что затрудняет их интерпретацию и вклад в клиническую картину, а соответственно, затрудняет определение показаний к проведению инвазивных тестов и выбору оптимальных (консервативных и хирургических) методов лечения.

В настоящее время, благодаря широкому внедрению в клиническую практику магнитно-резонансной томографии, достигнут существенный прогресс в изучении ликворной системы. Однако, диагностические возможности современных модификаций/модальностей МРТ, в частности - количественных методик (фазо-контрастная МРТ), позволяющих не инвазивно оценивать параметры движения жидкостей, не полностью реализованы, а имеющиеся результаты не всегда систематизированы и в ряде случаев противоречивы.

Прежде всего, в имеющихся классификациях патологии головного мозга, основанных на анатомической оценке, отсутствует единый подход к интерпретации нейровизуализационной картины при патологических расстройствах с нарушениями ликвородинамики, а для разработки

физиологической классификации отсутствуют надежные подходы для оценки секреции и реабсорбции цереброспинальной жидкости

Как правило, нейровизуализация преимущественно сконцентрирована/ограничена на оценке размеров ликворных пространств, что безусловно связано с возможным преходящим нарушением соотношения интракраниальных объемов на ранней стадии без видимых структурных изменений мозговой ткани, а также с отсутствием данных о ликвородинамических расстройствах.

Рядом авторов выполнялись исследования, направленные на получение и интерпретацию параметров гемо- и ликвородинамики, однако имеющиеся данные разрознены и, местами, противоречивы, а их изменение в условиях патологии до конца не определено.

Кроме того, основной акцент смещен в сторону отдельных нозологий: нормотензивная гидроцефалия и аномалия Киари I типа, оставляя в стороне широкий круг других расстройств. Таким образом, имеющиеся данные не дают исчерпывающей информации о характере динамических изменений жидких сред центральной нервной системы при таких состояниях, как сообщающаяся гидроцефалия, вентрикуломегалия, нарушения строения краниовертебрального перехода.

Применение инвазивных подходов для оценки интракраниальных объемных взаимодействий и внутричерепного давления, безусловно, является «золотым стандартом», однако сопряжено с риском инфекционных и неврологических осложнений, что стимулирует развитие подходов математического моделирования. Однако большинство моделей не учитывает взаимодействие между паренхимой, цереброспинальной жидкостью и кровеносной сетью, что открывает новые перспективы для дальнейших исследований.

Исходя из изложенного выше, цель диссертационного исследования Богомяковой О.Б., направленная на оптимизацию диагностики морфо-функциональных изменений и особенностей гемо-ликвородинамики головного мозга и краниовертебральной области у пациентов с различными формами хронической гидроцефалии и отдельными аномалиями

краниовертебрального перехода, отражает актуальную проблему современной клинической медицины и лучевой диагностики в частности.

**Научная новизна исследования, полученных выводов и
рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Рецензируемое диссертационное исследование Богомяковой О.Б. имеет бесспорную научную новизну.

1. Автором разработана и научно аргументирована новая методология комплексной (ликворная система, артериальное и венозное русло) количественной оценки гемо- и ликвородинамики головного мозга и краниовертебрального перехода с включением оптимизированного алгоритма постпроцессорной обработки количественных характеристик.
2. На основании впервые проведенного многоуровневого анализ количественных характеристик гемо- и ликвородинамики у пациентов с длительно существующей вендрикуломегалией, сообщающейся и нормотензивной гидроцефалией впервые изучены и установлены значимые ликвородинамические и гемодинамические изменения, способствующие дифференциальной диагностике сообщающейся и нормотензивной гидроцефалии от компенсированной вендрикуломегалии.
3. Разработанный автором научно-методологический подход к исследованию пациентов с умеренно выраженными нарушениями строения КВП позволил впервые получить данные о нейровизуализируемых маркерах и установить значимые ликвородинамические показатели на уровне субарахноидального пространства большого затылочного отверстия.
4. Представленное автором математическое моделирование гидроцефалии с впервые включенным в модель анализом взаимосвязи между паренхимой, распределением ЦСЖ и крови на геометрической модели головного мозга реальных пациентов научно аргументирует возможность установления механизмов патогенеза патологических состояний ГМ, сопровождающихся ликвородинамическими нарушениями.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, личный вклад автора

Достоверность основных положений и выводов диссертационной работы обоснована достаточным объемом клинического материала, использованием современных методов лучевой диагностики, выполненными на сертифицированном оборудовании и соответствующих цели и задачам диссертационной работы, а также использованием корректных методов биомедицинской статистики для обработки оригинальных данных.

Автором были самостоятельно проведены анализ и обобщение литературных сведений, разработка идеи исследования и проектирование дизайна работы, выполнение МРТ всем обследуемым, постобработка, статистический анализ и интерпретация полученных данных. Несомненным представляется личное участие Богомяковой О.Б. в апробации результатов диссертационной работы, формулировании выводов и подготовке публикаций и докладов конференций, а также в написании и оформлении рукописи диссертации.

Значимость для медицинской науки и практики полученных результатов

Представленная диссертационная работа О.Б. Богомяковой отражает последние тенденции современной лучевой диагностики в области изучения ликворной системы и ее патологических состояний, а полученные результаты представляют большой интерес для специалистов в области лучевой диагностики, нейрохирургии и неврологии.

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, позволили расширить знания о функциональном состоянии ликворной системы, что имеет высокую значимость для науки и практической деятельности.

Так, данные фазово-контрастной МРТ показали разнонаправленное преобладание потока цереброспинальной жидкости на уровне водопровода мозга и краниовертебрального перехода в группах пациентов с

гидроцефалией, вентрикуломегалией и аномалиями строения краниовертебрального перехода, что говорит о сложной динамической модели ликвородинамики, на которую могут оказывать влияние многие факторы.

Разнонаправленные изменения объемно-скоростных показателей потока цереброспинальной жидкости в различных подгруппах пациентов явились статистически значимыми дифференциально-диагностическими критериями ликвородинамических и гемодинамических изменений при указанных патологических состояниях.

При исследовании нейровизуализационных маркеров и показателей МР-морфометрии у пациентов с аномалиями краниовертебрального перехода было установлено нарушение соотношения между размерами костных структур краниовертебрального перехода и задней черепной ямки и стволовых структур на этом уровне, что способствовало уменьшению ликворных пространств и раскрывало предпосылки к формированию ликвородинамических нарушений.

Представляет интерес особенности нарушения ликвородинамики у пациентов с аномалией Киари I. В данной группе пациентов наиболее существенные изменения выявлены на уровне большого затылочного отверстия, где определено субтотальное снижение объемного потока цереброспинальной жидкости в дорсальных отделах и разнонаправленное изменение потоковых характеристик в вентральном отделе субарахноидального пространства, а также компенсаторное увеличение потоковых характеристик каудальнее в шейной области.

На основании выполненной автором оптимизация методики 4-х мерной ФК-МРТ была получена возможность для оценки медленные жидкостных потоков – таких как движение ЦСЖ, что является необходимым условием для дальнейшего развития и использования данной методики в исследованиях и практике.

Математическое моделирование с использованием модели многофазной пороупругости для паренхимы головного мозга позволило

выявить эффекты взаимодействия интракраниальных жидкостей и их взаимосвязь со смещением стенок желудочков, их деформацией и перивентрикулярным давлением.

На основе анализа регрессионной модели установлено преобладающее влияние паренхиматозного артериально-ликворного и ликворно-венозного звеньев, а также определены наборы параметров взаимодействия, соотносящиеся с нормотензивной гидроцефалией, внутричерепной гипертензией и заместительной вентрикуломегалией.

Итогом научного исследования явился предложенный автором протокол обследования пациентов с расстройствами ликвородинамики, включающий методики МР-миелографии в статическом (CSF-DRIVE, 3D-MYUR) и динамическом (фазо-контрастная МРТ) режимах.

Разработанные автором подходы к математическому моделированию нарушений гемо- и ликвородинамики головного мозга существенно расширят возможности персонализированной медицины при широком спектре заболеваний, а соответственно — позволят оптимизировать адекватную терапевтическую тактику.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Основные результаты и выводы диссертационной работы Богомяковой О.Б. представляют значительный интерес для практической деятельности отделений магнитно-резонансной томографии, нейрохирургических и неврологических отделений медицинских организаций различного профиля, оказывающих медицинскую помощь пациентам с подозрением на нарушения ликвородинамики. Также они могут быть включены в учебный процесс для студентов, ординаторов и аспирантов медицинских ВУЗов и рентгеновских отделений с целью формирования представлений о состоянии ликворной системы при различных патологических изменениях центральной нервной системы.

Полученные в работе количественные результаты используются в практической работе лаборатории «МРТ технологии» ФГБУН Института

«Международный томографический центр» СО РАН (г. Новосибирск). Отдельные результаты и выводы диссертационной работы рекомендованы и внедрены в работу отделений лучевой диагностики ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава РФ (г. Новосибирск), ГБУЗ НСО Городская клиническая больница №1 (г. Новосибирск), ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (г. Кемерово).

Основные положения диссертации используются в образовательной деятельности ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» при чтении курсов «Лучевая диагностика» и «Компьютерная МР-анатомия» для студентов специальности «Лечебное дело», а также при обучении ординаторов по специальности «Рентгенология».

Личный вклад соискателя.

Весь клинический материал, представленный в диссертации, получен, обработан, проанализирован и описан автором. Разработка дизайна исследования, анализ данных литературы по теме диссертации, анализ и статистическая обработка полученных результатов проведены автором лично.

Апробация результатов диссертационной работы

Основные положения диссертации представлены на различных ведущих отечественных, в том числе с зарубежным участием, научно-практических конференциях и съездах по актуальным вопросам лучевой диагностики. Опубликованные работы отражают основное содержание диссертации.

По теме диссертационной работы опубликовано 20 научных работ, из них 13 – в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», установленный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, 7 статей – по смежным специальностям в ведущих

рецензируемых отечественных и зарубежных рецензируемых журналах, индексируемых в базах RSCI, Web of Science и Scopus.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, построен по традиционному плану, принципиальных замечаний по оформлению и содержанию нет.

Замечания, вопросы по диссертации

По результатам проведенной комплексной оценки диссертационной работы Богомяковой О.Б. принципиальных замечаний и возражений нет. Имеются вопросы дискуссионного характера.

1. Чем можно объяснить разнонаправленное изменение морфометрических и количественных показателей ликвородинамики на уровне большого затылочного отверстия в группе пациентов с аномалиями краниовертебрального перехода?
2. Есть ли перспективы дальнейшей разработки данной темы с выделением количественных диагностических критериев ликвородинамических расстройств при других патологических состояниях, и для какого спектра патологий это может быть полезно?

Заключение

Диссертационная работа Богомяковой Ольги Борисовны на тему «Магнитно-резонансная томография в морфо-функциональной оценке нарушений ликвородинамики головного мозга и краниовертебральной области», представленная к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика, является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная проблема по расширению возможностей диагностики расстройств ликвородинамики путем разработки подхода на основании оптимизированных технологий постпроцессинга данных МРТ и модельного эксперимента, которая имеет важное научно-практическое значение для

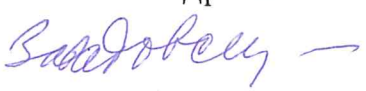
развития лучевой диагностики.

Диссертационная работа является самостоятельным завершённым научным исследованием, имеет научную новизну, теоретическую и практическую значимость и полностью отвечает критериям пунктов 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а её автор Богомякова Ольга Борисовна заслуживает присуждения степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика.

Отзыв на диссертацию рассмотрен и утвержден на заседании кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, протокол №12 от 03.07.2025г.

Ведущая организация дала согласие на сбор, обработку, хранение и размещение в сети «Интернет» своих персональных данных (в соответствии с приказом Минобрнауки России №1 от 9 января 2020 г.), необходимых для работы диссертационного совета 21.1.028.03.

Отзыв составил:

И.о. заведующего кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии
ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, доктор медицинских наук,
профессор  Завадовская Вера Дмитриевна
08.07. 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
634050, г. Томск, Московский тракт, д.2

Телефон: 8 (3822) 909-823, e-mail: office@ssmu.ru



*Вручен заверено,
Профессором доцентом
Кандидатом наук
В. Д. Завадовская
08.07.2025*