

«УТВЕРЖДАЮ»



Заместитель директора по науке и
международным связям ГБУЗ МО
МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского,
д.м.н., профессор
Какорина Е.П.

Е.П. Какорина
_____ 2025г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского» о научно-практической значимости диссертации Хэ Минцзэ на тему: «Разработка системы глубокого обучения для поддержки врачебных решений при определении Pi-RADS», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.13. Урология и андрология

Актуальность темы выполненной работы

Рак предстательной железы (РПЖ) остаётся одной из самых частых онкологических патологий у мужчин зрелого и пожилого возраста, причём уровень заболеваемости демонстрирует устойчивый рост. Современная диагностика базируется на трёх основных методах: определении уровня простат-специфического антигена (ПСА) в крови, пальцевом ректальном исследовании (DRE) и биопсии. DRE позволяет оценить размер и структуру

простаты через прямую кишку, однако его диагностическая ценность ограничена. Метод не визуализирует передние отделы железы, из-за чего опухоли в этой зоне часто остаются невыявленными. Чувствительность DRE также недостаточна: у 30–60% пациентов исследование не обнаруживает патологических изменений. Кроме того, в 60% случаев заболевание диагностируют на поздних стадиях, когда уже присутствуют метастазы, что резко снижает шансы на успешное лечение.

Долгое время трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) выступало ключевым методом диагностики при подозрении на рак предстательной железы. Однако его низкая диагностическая эффективность, особенно в обнаружении опухолей переходной зоны простаты, привела к тому, что ТРУЗИ уступило место мультипараметрической магнитно-резонансной томографии (мпМРТ). Сегодня мпМРТ считается основным методом первичной визуализации для выявления клинически значимых форм рака простаты благодаря своей точности и информативности.

Несмотря на высокий диагностический потенциал мультипараметрической МРТ (мпМРТ) в выявлении очагов поражения и точном определении зон для биопсии, самостоятельный анализ врачом полученных данных остаётся ресурсозатратным и субъективным процессом. Ограничения связаны не только с трудоёмкостью интерпретации, но и с риском ошибок в оценке чувствительности и специфичности метода. Различия в заключениях между специалистами (межнаблюдательная вариабельность), и даже у одного врача при повторной оценке (внутринаблюдательная вариабельность), снижают воспроизводимость результатов, что сдерживает внедрение мпМРТ в рутинную практику диагностики рака простаты. Для устранения этих барьеров критически важно разработать автоматизированные системы анализа, которые ускорят обработку данных, повысят точность визуализации и минимизируют риски гипердиагностики, обеспечив новый уровень стандартизации в клинической практике.

Современные исследования демонстрируют, что компьютерные системы диагностики (CAD) нашли применение в выявлении рака предстательной железы. Однако, несмотря на прогресс, их адаптивность и точность требуют дальнейшего изучения. Особый интерес вызывает интеграция методов глубокого обучения с системой оценки Pi-RADS, которая стандартизирует интерпретацию мпМРТ. Хотя потенциал таких алгоритмов для оптимизации клинических решений очевиден, работ, посвящённых анализу Pi-RADS с использованием нейросетей, до сих пор недостаточно. В рамках данного исследования предлагается разработка программы на базе глубокого обучения, которая автоматически обнаруживает клинически значимые очаги РПЖ на снимках мпМРТ и классифицирует их в соответствии с критериями Pi-RADS.

Связь работы с планом соответствующих отраслей науки и народного хозяйства

Диссертационная работа Хэ Минцзэ на тему «Разработка системы глубокого обучения для поддержки врачебных решений при определении Pi-RADS» выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Новизна исследования и полученных результатов

В ходе исследования была разработана система автоматизированной диагностики на базе нейронных сетей (DL-CAD), предназначенная для анализа данных мультипараметрической МРТ (мпМРТ) и оценки выявленных очагов по шкале Pi-RADS. Разработка направлена на решение ключевых проблем врачебной интерпретации: повышение точности

результатов, сокращение времени анализа и минимизацию расхождений в оценках как между разными специалистами, так и при повторных исследованиях одного эксперта. Внедрение подобного инструмента способно оптимизировать диагностику рака предстательной железы, обеспечивая более стандартизированный подход к выбору тактики лечения или динамического наблюдения.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Разработанная система автоматической диагностики на основе глубокого обучения (DL-CAD) для выявления рака предстательной железы и интерпретации шкалы Pi-RADS показала результаты, которые демонстрируют высокую перспективность мпМРТ в диагностике, что подчеркивает её потенциал для улучшения точности выявления заболевания. С практической точки зрения данная система способна повысить достоверность и единообразие выявления клинически значимых форм рака простаты, минимизируя влияние субъективного фактора при анализе данных. Помимо этого, её внедрение поможет снизить нагрузку на систему здравоохранения за счёт оптимизации диагностического процесса, позволяя медицинским специалистам концентрироваться на случаях, требующих немедленного вмешательства.

Результаты исследования внедрены в лечебный процесс урологического отделения №2 Университетской клинической больницы №2 Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а основные положения используются в учебном процессе Института урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Личный вклад автора

Автор осуществил сбор исходных клинических данных, необходимых для проведения исследования и провёл всесторонний анализ научной литературы, посвящённой теме работы. На основе данных, предоставленных российскими и китайскими медицинскими центрами, была создана база данных пациентов с диагнозом рак предстательной железы. Автором проведена сегментация мпМРТ предстательной железы, выполнен анализ полученных результатов и обработка статистических данных. Лично автором подготовлены основные публикации по теме диссертации, результаты диссертационного исследования доложены на российских и международных научно-практических конференциях.

Печатные работы

По теме диссертации опубликованы 4 печатные работы, отражающие основные результаты исследования, из них 3 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, PubMed; 1 иная публикация по теме диссертационной работы.

Содержание диссертации, ее завершенность

Диссертация выполнена по классической структуре и изложена на 108 страницах машинописного текста. Работа включает введение, пять глав, заключение, выводы, практические рекомендации, список сокращений, 14 таблиц, 23 рисунка и 5 графиков. Список литературы содержит 131 источник (12 отечественных и 119 зарубежных), что отражает актуальность и научную обоснованность исследования. Диссертация выполнена на высоком уровне, соответствует академическим требованиям и позволяет в полном объеме ответить на поставленные задачи.

Во введении обоснована актуальность разработки систем DL-CAD для диагностики рака предстательной железы, определены цель и задачи, научная

новизна и практическая значимость. Первая глава содержит всесторонний анализ современных методов диагностики, включая роль глубокого обучения. Во второй главе детально описаны протоколы сбора данных, методы обработки МРТ и статистический анализ. Главы 3–5 посвящены решению ключевых задач: анализу межэкспертной вариабельности, корреляции клинико-лучевых данных и разработке системы DL-CAD с высокой специфичностью. Заключение систематизирует выводы, подтверждающие выполнение поставленных задач, а практические рекомендации направлены на внедрение результатов в клиническую практику. Работа оформлена в соответствии с требованиями, иллюстрации и таблицы способствуют наглядности, текст отличается логичностью и ясностью. Существенных замечаний нет, работа полностью завершена.

Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы и выводов

Результаты и выводы диссертационного исследования могут быть рекомендованы для использования в работе урологических отделений, оказывающих помощь пациентам с РПЖ. Материалы и результаты диссертационной работы могут быть использованы для обучения и подготовки ординаторов, аспирантов и специалистов урологического профиля в профессиональном и дополнительном образовании.

Заключение

Таким образом, диссертационная работа Хэ Минцзэ на тему «Разработка системы глубокого обучения для поддержки врачебных решений при определении Pi-RADS» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи — повышения качества лечения и наблюдения пациентов с раком предстательной железы путем оптимизации этапа лучевой (мпМРТ) диагностики, имеющей существенное

значение для урологии, что соответствует требованиям п. 16 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), утвержденного приказом ректора № 0692/Р от 06.06.2022 года (с изменениями, утвержденными: приказом №1179/Р от 29.08.2023г., приказом №0787/Р от 24.05.2024г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор а автор, Хэ Минцзэ, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.13. Урология и андрология.

Отзыв обсужден на совместной научной конференции сотрудников отделения урологии и кафедры урологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского (протокол №6 от «22» мая 2025г.)

Руководитель отделением урологии,
заведующий кафедрой урологии
ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского,
доктор медицинских наук
(3.1.13. Урология и андрология)

Подойницын А.А.

Подпись д.м.н. Подойницына А.А. заверяю:

Ученый секретарь
ГБУЗ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского
д.м.н., профессор



Берестень Н.Ф.

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского»
129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2
Тел.: +7 (495) 681-55-85, e-mail: moniki@monikiweb.ru
www.monikiweb.ru