

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора медицинских наук
Орлинской Натальи Юрьевны на диссертационную работу
Ивановой Елены Ильиничны на тему «Морфологическая градация рака
почки с применением программных решений на основе искусственного
интеллекта», представленную на соискание ученой степени кандидата
медицинских наук по специальностям 1.5.22. Клеточная биология,
3.3.2. Патологическая анатомия

Актуальность избранной темы

Диссертационная работа Ивановой Е.И. посвящена проблеме диагностики патологий почки при применении моделей на основе компьютерного зрения.

Почечно-клеточный рак и острое клеточное отторжение трансплантата почки остаются актуальными проблемами современной медицины из-за высокой заболеваемости, значительной гетерогенности опухолей и ограничений существующих методов диагностики. Традиционные морфологические подходы трудоёмки и подвержены субъективной оценке, что снижает точность градации опухоли и прогнозирования исходов.

Применение методов искусственного интеллекта и компьютерного зрения позволяет автоматизировать анализ гистологических изображений, объективно оценивать морфологические признаки и выделять прогностически значимые паттерны. Интеграция ИИ с морфологическими и клиническими данными открывает новые возможности для стандартизации диагностики, прогнозирования выживаемости пациентов и оптимизации терапии, что делает исследование особенно актуальным.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Разработанные модели глубокого обучения продемонстрировали высокую точность сегментации структур почечной ткани (Dice-коэффициенты до 0,9242) и классификации опухолевых клеток с выраженными ядрышками ($F1 = 0,87$), что подтверждает их способность объективно и воспроизводимо оценивать морфологические признаки. Полученные пороговые значения площади фиброза и интерстициальной инфильтрации для оценки острого клеточного отторжения трансплантата, а также количественные метрики клеток с видимыми ядрышками для стратификации светлоклеточного почечно-клеточного рака, подтверждены статистически значимыми результатами.

Рекомендации по внедрению моделей компьютерного зрения в клиническую практику патологоанатомов обоснованы высокой точностью алгоритмов и возможностью стандартизации оценки гистологических образцов, что позволяет повысить объективность диагностики, улучшить прогнозирование и оптимизировать лечебную тактику. Данные положения могут служить основой для совершенствования клинико-морфологических классификаций почечно-клеточного рака и других патологий, где морфологическая оценка играет ключевую роль.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов

Научные положения и выводы диссертационного исследования основаны на комплексном применении современных методов компьютерного зрения, машинного обучения и цифровой патологии к анализу гистологических изображений биоптатов почечных трансплантатов и светлоклеточного почечно-клеточного рака. Достоверность результатов подтверждается использованием репрезентативных наборов данных (110 скан-изображений для первой части исследования и 214 - для второй,

полученных из независимых источников), аннотированных экспертами, а также строгим соблюдением методик подготовки и оцифровки препаратов.

Выводы и положения, выносимые на защиту обоснованы и не вызывают сомнения. Сформулированные в диссертации практические рекомендации полностью аргументированы и являются логическим следствием из проведенного исследования.

Новизна исследования заключается в интеграции методов компьютерного зрения и машинного обучения для количественной оценки морфологических изменений в трансплантированных почках и при светлоклеточном почечно-клеточном раке. Впервые предложена автоматическая оценка фиброза и интерстициальной инфильтрации по Vanff-классификации, а также выделены пороговые значения клеток с выраженными ядрышками для стратификации опухоли и прогноза выживаемости, что позволяет выделять четыре морфологических паттерна с независимой прогностической значимостью.

Результаты, полученные Ивановой Е.И., отражены в 13 публикациях, в том числе в 4 полнотекстовых статьях, опубликованных в зарубежных изданиях, рецензируемых Scopus.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Научная значимость работы заключается в разработке и валидации моделей компьютерного зрения для анализа гистологических изображений почечной ткани, что открывает новые возможности для изучения морфологических биомаркеров и прогностических факторов при остром клеточном отторжении трансплантата и светлоклеточном почечно-клеточном раке. Полученные данные позволяют выявлять количественные зависимости между морфологическими признаками и клиническими исходами, а также уточнять существующие классификации Vanff и WHO/ISUP.

Практическая значимость заключается в возможности использования разработанных моделей для поддержки патологоанатомов при диагностике и стратификации риска пациентов. Автоматизация оценки интерстициальной инфильтрации, фиброза и клеточного состава опухоли обеспечивает более объективное и стандартизированное ведение пациентов, способствует персонализированному лечению и повышению точности прогноза. Результаты могут быть интегрированы в цифровые лаборатории и программное обеспечение для рутинной практики и обучения.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Представленное диссертационное исследование соответствует паспортам научных специальностей 3.3.2. – Патологическая анатомия, а также области исследования согласно пункту: 2 – «Совершенствование клинико-морфологических классификаций болезней с их симптомами и синдромами, определяемыми спецификой этиологических факторов. Разработка теории диагноза» и 1.5.22 – Клеточная биология, а также области исследования согласно пункту 22: «Разработка и применение новых экспериментальных моделей и методов гистотехнологии, культивирования клеток, цитологической диагностики, иммуноцитохимии, микроскопии, компьютерной морфометрии, цифрового анализа изображений, методов молекулярно-генетического анализа индивидуальных клеток, а также, других методов, необходимых для проведения исследований в области клеточной биологии».

Полнота освещения результатов диссертации в печати. Количество публикаций в журналах из Перечня ВАК РФ и индексируемых в международных базах данных

По итогам исследования автором опубликовано 13 научных работ, включая 1 статью в журнале, внесённом в Перечень рецензируемых научных

изданий Сеченовского Университета / ВАК Минобрнауки России, где публикуются основные результаты диссертаций на соискание степени кандидата наук; 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и PubMed; 4 другие публикации по результатам исследования; а также 6 публикаций в материалах международных и всероссийских научных конференций.

Структура и содержание диссертации

Диссертация изложена по традиционному плану на 116 страницах машинописного текста и включает разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты, заключение, выводы, список литературы. Работа иллюстрирована фотографиями высокого качества, графиками и поясняющими схемами, а также содержит 5 таблиц.

Во введении аргументировано обосновывается актуальность, цель и задачи выполненной работы, ее новизна, приводятся данные о степени изученности темы. Обзор литературы содержит 13 подразделов, в которых полно и подробно излагаются современные данные о применении ИИ в диагностике патологий почки.

Раздел материалы и методы написан достаточно подробно, содержит все необходимые методические сведения и показывает высокую методическую подготовку и компетентность автора в выполненной работе. Количество использованных методов велико и включает как традиционные, так и современные методы гистологии. Все методы адекватны для достижения цели и задач, поставленных в работе.

В главе результаты исследования излагаются полученные автором результаты, все они иллюстрированы многочисленными фотографиями и графиками с подробными подписями, все количественные данные статистически обработаны.

В главе заключение автор подводит итог выполненной работы, подчеркивает ее значимость и новизну и намечает дальнейшие перспективы исследований.

Работа содержит 5 выводов, которые вполне обоснованы и соответствуют полученным результатам.

Соответствие автореферата изложенным положениям работы

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям, результатам и выводам диссертации. В автореферате отражены цели и задачи исследования, использованные материалы и методы, полученные научные результаты, их анализ и практическое значение. Представленные положения и выводы полностью согласуются с содержанием глав диссертации, включая описание моделей компьютерного зрения, статистические данные, показатели точности алгоритмов и выявленные прогностические морфологические паттерны. Таким образом, автореферат адекватно передает суть и научную новизну выполненного исследования.

Замечания по диссертационной работе и вопросы

Принципиальных замечаний к способам изложения и содержанию работы нет.

Достоинства работы:

1. Диссертация выполнена в логичной и последовательной структуре, что обеспечивает ясность изложения материала и удобство восприятия.
2. Работа включает подробное описание материалов, методов исследования и результатов, подкрепленных таблицами и рисунками, что способствует высокой наглядности и объективности представленных данных.

3. Диссертация содержит актуальные данные о применении методов компьютерного зрения и ИИ в цифровой патологии, что подчеркивает её научную новизну и практическую значимость.
4. Представлены количественные показатели точности работы моделей, проведена статистическая оценка результатов и анализ выживаемости пациентов, что подтверждает достоверность выводов.

Недостатки:

1. Местами текст содержит большое количество специализированной терминологии, что может затруднять восприятие материала читателями, не знакомыми с цифровой патологией и машинным обучением.
2. Некоторые разделы работы могли бы быть более краткими и структурированными для улучшения читаемости и сокращения объема текста.
3. В диссертации можно было бы дополнительно обсудить ограничения выбранных методов и перспективы их улучшения в будущем исследовании.

Заключение

Таким образом, диссертационная работа Ивановой Елены Ильиничны на тему: «Морфологическая градация рака почки с применением программных решений на основе искусственного интеллекта» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи применения программных решений для почечных патологий, имеющей существенное значение для клеточной биологии и патологической анатомии, что соответствует требованиям п. 16 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский

