

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой экспериментальной и клинической хирургии Института биомедицины (МБФ) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Пироговский университет) Матвеева Николая Львовича на диссертационную работу Канахиной Лии «Анализ состояния мышц передней брюшной стенки с использованием алгоритмов искусственного интеллекта при предоперационной подготовке у пациентов с послеоперационной вентральной грыжей W3», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.9. Хирургия.

Актуальность темы выполненной работы

Послеоперационные вентральные грыжи (ПОВГ), особенно категории W3 по классификации Европейского общества герниологов (EHS), характеризуются выраженным ремоделированием мышечно-апоневротического слоя, значительной латерализацией прямых мышц живота и утратой домицилиарного объёма. Это приводит к высокому риску невозможности закрытия грыжевого дефекта без натяжения, риску развития интраабдоминальной гипертензии и компартмент-синдрома в послеоперационном периоде.

В последние годы активно обсуждается роль ботулинического токсина типа А (БТ-А), как метода дооперационной подготовки, однако объективных критериев отбора пациентов для БТ-А не существует. Традиционная оценка КТ-изображений субъективна и не позволяет количественно определить структурные изменения мышц.

В связи с этим разработка объективных морфометрических и текстурных критериев состояния передней брюшной стенки, основанных на автоматизированной обработке КТ-данных и искусственном интеллекте, является крайне актуальной. Работа Лии Канахиной отвечает основным тенденциям современной «цифровой герниологии» и закрывает значимый пробел в предоперационной стратификации рисков у пациентов с ПОВГ W3 (ширина грыжевых ворот ≥ 10 см).

**Научная новизна исследования и полученный результатов,
выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научная новизна работы заключается в комплексном количественном анализе морфометрических и текстурных характеристик переднебоковой стенки живота у пациентов с ПОВГ категории W3, выполненном с использованием алгоритмов искусственного интеллекта.

Впервые проведено системное сопоставление параметров у пациентов трёх групп — здоровых, ПОВГ W2 (ширина ворот 4-10 см) и ПОВГ W3. Впервые выделены количественные показатели, ассоциированные с выраженной утратой эластичности и функциональной несостоятельности мышц.

К важнейшим оригинальным результатам относятся: обнаружение статистически значимого увеличения площади поверхности брюшной полости, роста площади потенциально удаляемой ткани и роста дефекта ПОВГ на фоне введения БТ-А при предоперационной подготовке ($p < 0,001$). Выявлена асимметрия мышц в группе ПОВГ W3 по таким показателям, как площадь мышц ($p = 0.0096$); толщина ($p = 0.0026$) и длина ($p = 0.037$).

Построена прогностическая модель, основанная на алгоритмах машинного обучения, достигающая площади под кривой (AUC) до 0,95, что позволяет определять необходимость введения БТ-А.

Текстурный анализ КТ-изображений выявил характерные изменения структуры мышечной ткани у пациентов с дефектами W3. Установлено снижение средних значений плотности (mean gray) и однородности, что отражает выраженную дезорганизацию мышечных волокон. Одновременно отмечено увеличение контраста и вариабельности текстурных характеристик, типичное для фиброзно-склеротических изменений. Вейвлет- и Габор-признаки дополнительно подтвердили наличие грубой неоднородности и нарушенной пространственной структуры мышц, что согласуется с клинической картиной выраженного ремоделирования брюшной стенки при W3. Полученные параметры обладают высокой прогностической значимостью и использованы в моделях машинного обучения.

Эти результаты существенно расширяют представления о биомеханике и патогенезе послеоперационных грыж W3.

Практическая значимость полученных результатов и их внедрение в практику

Результаты исследования позволяют стандартизировать и объективизировать этап предоперационного планирования у пациентов с большими и гигантскими грыжами. Наиболее значимыми для практики являются: выявление пороговых значений морфометрических индексов, требующих дооперационной подготовки; доказательство высокой асимметрии и сниженной плотности мышц у пациентов с ПОВГ W3; возможность прогнозирования сложности закрытия дефекта; применение анализа, основанного на алгоритмах искусственного интеллекта (ИИ), для унификации подхода к оценке мышц. Эти данные имеют прямое влияние на безопасность и эффективность хирургического лечения.

Заключение о полноте опубликованных научных результатов

По результатам диссертационного исследования опубликовано 5 научных работ, из которых 4 статьи размещены в рецензируемых изданиях, входящих в перечень, рекомендованный ВАК Российской академии наук. Основные результаты исследования были также доложены на научно-практических мероприятиях, включая XVII Всероссийский форум с международным участием «Инновационные технологии в хирургии» (Воронеж, 2024), XVIII Всероссийский национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов «РАДИОЛОГИЯ–2024» (Москва, 2024), конференцию молодых учёных «Виноградовские чтения» (Москва, 2024), I Международный научно-практический форум «Волжские берега» (Саратов, 2024), а также IX Всероссийский съезд анатомов, гистологов и эмбриологов России «Фундаментальная и прикладная морфология в XXI веке» (Оренбург, 2025).

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов

Достоверность обеспечена использованием стандартизированного КТ-

протокола; применением параметрических и непараметрических методов статистики при уровне значимости $p < 0,05$; анализом крупного массива данных, автоматизированной сегментацией и программными средствами (StatTech, Python); приведением наглядных таблиц, рисунков и многоуровневой статистической проверки.

Выводы опираются на анализ современной литературы по проблеме и полностью соответствуют полученным данным.

Содержание работы и её оформление

Диссертация изложена на 137 страницах печатного текста, включает 20 таблиц и 44 рисунка, список литературы содержит 174 источника (34 отечественных, 140 зарубежных).

В первой главе приведён подробный анализ патогенеза ПОВГ, классификаций, морфометрии, радиомики, текстурного анализа и ИИ. Автор последовательно освещает современные взгляды на патогенез послеоперационных вентральных грыж, уделяя особое внимание биомеханическим аспектам формирования дефектов категории W3. В главе подробно рассматриваются данные о закономерностях латерализации мышц, формировании ретракции, структурных изменениях в мышечно-апоневротическом комплексе и изменении взаимодействия между передней брюшной стенкой и содержимым брюшной полости. Важной частью литературного обзора является анализ существующих подходов к морфометрической оценке КТ-изображений и принципов радиомического анализа. Автор показывает, что несмотря на международный опыт, в отечественной литературе отсутствуют комплексные исследования, объединяющие морфометрию, текстурный анализ и методы машинного обучения в оценке состояния мышц при W3-дефектах. Таким образом, первая глава обосновывает необходимость проведённой работы и подчёркивает значимость выбора направления исследования.

Вторая глава описывает материал и методы исследования, включая дизайн, методику КТ-абдоменометрии, расчёт морфометрических индексов, текстурный и вейвлет-анализ, алгоритмы машинного обучения и статистику.

Автор даёт подробную характеристику включённых пациентов, тщательно описывает параметры компьютерной томографии и предоставляет алгоритм получения ключевых морфометрических данных (исходных и производных), включая расчёт площади поверхности, объёма грыжевого мешка, ширины грыжевых ворот и производных индексов (Tanaka, Defect Ratio, Component Separation Index). Особое внимание уделено описанию текстурных признаков и математических преобразований, используемых для выявления структурных изменений в мышечной ткани. В этой же главе детально рассмотрены применённые модели машинного обучения, методы перекрёстной проверки и критерии оценки точности прогноза. Материал изложен строго, чётко и позволяет воспроизвести проведённое исследование, что особенно важно для работ в области медицинской визуализации.

Третья глава включает результаты собственных наблюдений и их интерпретацию. Автор проводит последовательный анализ различий между контрольной группой, пациентами с дефектами W2 и W3, выявляя закономерную трансформацию морфометрических и текстурных параметров в зависимости от тяжести патологии. Значительное внимание уделено детальному сравнению доли удаляемого сегмента, площади поверхности брюшной *стенки*, индекса Tanaka, Defect Ratio и CSI. Убедительно продемонстрирована асимметрия мышц в группе W3, а также характерные признаки текстурной неоднородности, отражающие фиброзные изменения и снижение однородности структуры мышечной ткани. Существенным вкладом является построение модели машинного обучения, позволяющей прогнозировать необходимость дооперационной подготовки (например, введения БТ-А) с высокой точностью. Автор последовательно показывает, какие признаки оказываются наиболее значимыми, и как полученные результаты могут быть использованы в клинической практике для улучшения предоперационного планирования.

Глава завершается комплексным анализом, сопоставлением данных с литературой и формированием обоснованных выводов, что подчёркивает завершенность исследования и его внутреннюю логическую целостность.

Замечания и вопросы по работе

Огромный обзор – 34 страницы, объём информации которого превышает тематику исследования. Можно было бы исключить описание всех классификаций, кроме используемой в работе классификации EHS, а также разделы по патогенезу послеоперационных грыж. Объём также прибавляют ненужные пробелы, есть повторение абзацев.

Почему выбран метод определения объёмов по Tanaka, а не Sabbagh, которая признана консенсус-конференцией?

Точнее использовать терминологию – в отношении одного и того же используются определения «передняя», «переднебоковая», «передняя брюшная стенка живота».

Заключительную главу логичнее было бы назвать «Обсуждением».

Замечания не носят принципиального характера.

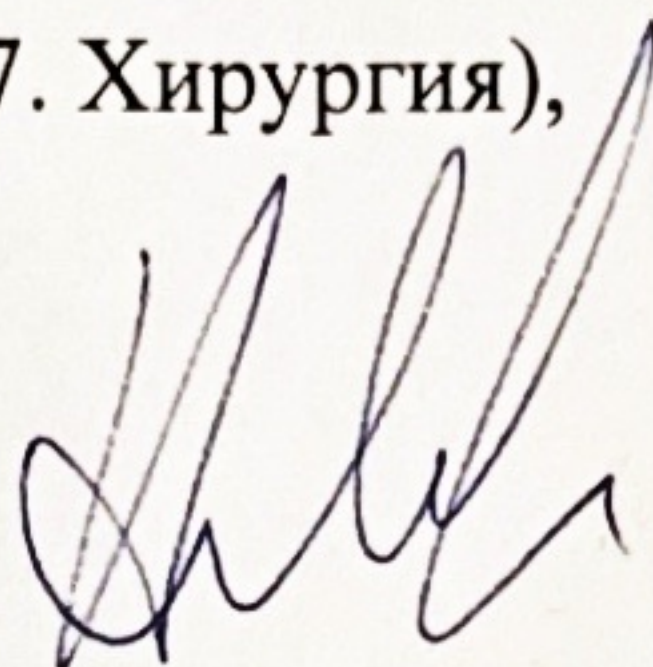
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа «Анализ состояния мышц передней брюшной стенки с использованием алгоритмов искусственного интеллекта при предоперационной подготовке у пациентов с послеоперационной вентральной грыжей W3», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.9. Хирургия, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных автором исследований решена актуальная научная задача – разработан метод оценки состояния мышечно-апоневротического слоя передней брюшной стенки у пациентов с послеоперационной вентральной грыжей категории W3, основанный на анализе данных компьютерной томографии с применением алгоритмов искусственного интеллекта.

Диссертационная работа Канахиной Лии соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, согласно п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский Университет Дружбы Народов имени

Патриса Лумумбы», утвержденного советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024г., а её автор, Канахина Лия, заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.9. Хирургия.

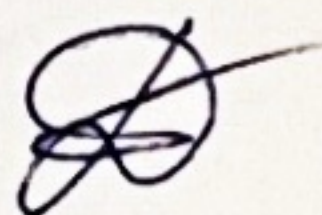
Официальный оппонент:
заведующий кафедрой экспериментальной
и клинической хирургии
Института биомедицины (МБФ)
ФГАОУ ВО РНИМУ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России
(Пироговский Университет),
доктор медицинских наук (14.00.27. Хирургия),
профессор



Н.Л. Матвеев

Подпись Матвеева Николая Львовича заверяю.

Ученый секретарь
ФГАОУ ВО РНИМУ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России
(Пироговский Университет),
к.м.н., доцент

О.М. Демина

« 24 » ноября 2025 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117513, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, строение 6, тел.: +7 (495) 434-03-29, адрес электронной почты: rsmu@rsmu.ru