

О Т З Ы В

официального оппонента доктора медицинских наук, доцента, профессора кафедры госпитальной хирургии №2 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет) Шестакова Алексея Леонидовича 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

Проблема послеоперационных вентральных грыж остаётся одной из центральных в современной абдоминальной хирургии. Наиболее тяжёлую категорию пациентов составляют больные с дефектами W3, для которых характерны глубокие структурно-функциональные изменения мышечно-апоневротического комплекса, выраженная латерализация краёв прямых мышц живота и феномен утраты доминирующего объема. Серьёзным препятствием в восстановительной хирургии является отсутствие объективных критериев оценки состояния мышц переднебоковой стенки живота и определения необходимости дооперационной подготовки, в т.ч. с помощью введения ботулинического токсина типа А в мышцы переднебоковой стенки живота с целью временной релаксации.

Современные возможности компьютерной томографии, текстурного анализа и алгоритмов искусственного интеллекта создают предпосылки для появления новых методов количественной оценки. Однако в отечественной литературе практически отсутствуют исследования, где эти подходы были бы применены системно и клинически ориентированно. Исследование Лии Канахиной направлено на решение актуальной задачи — формирование объективных количественных критериев ремоделирования мышечно-

апоневротического слоя у пациентов с ПОВГ W3 на основе современных цифровых технологий.

Научная новизна исследования, полученных результатов, выводов и практических рекомендаций

Научная новизна работы определяется разработкой комплексного алгоритма анализа состояния мышц передней брюшной стенки на основе морфометрических, текстурных и радиомических характеристик, полученных из КТ-изображений у пациентов с послеоперационными вентральными грыжами (ПОВГ), а также созданием прогностической модели для выбора тактики дооперационной подготовки. Впервые проведено количественное сопоставление трёх категорий пациентов (здоровые, ПОВГ W2, ПОВГ W3) с использованием большого набора признаков.

К числу наиболее значимых оригинальных результатов относится текстурный анализ мышечной ткани, который продемонстрировал существенные различия между группами, отражающие глубину структурно-функционального ремоделирования переднебоковой стенки живота при послеоперационной вентральной грыже W3. У пациентов данной категории отмечено выраженное снижение средних значений интенсивности сигнала (mean gray), что свидетельствует о повышенной неоднородности структуры мышц и формировании зон сниженной плотности, типичных для фиброзно-дегенеративных изменений. Показатели контраста и энтропии были статистически значимо выше в группе W3 по сравнению с W2 и контрольной группой, что указывает на нарушение однородности волокон и наличие прерывистых текстурных паттернов. Напротив, метрика homogeneity (однородность) оказалась сниженной, подтверждая уменьшение равномерности распределения серых оттенков и выраженность структурной дезорганизации.

Высокую диагностическую ценность показали вейвлет-признаки и показатели Габор-фильтрации, отражающие пространственно-частотные

особенности ткани: у пациентов W3 выявлено преобладание высокочастотных компонент, соответствующих грубой фиброзной перестройке и участкам локальной ретракции мышц. В совокупности полученные результаты демонстрируют, что текстурные параметры позволяют объективно оценить степень ремоделирования и являются значимыми предикторами необходимости предоперационной ботулинотерапии, что подтверждено дальнейшим анализом важности признаков в моделях машинного обучения.

Эти данные впервые формируют объективные пороговые значения для принятия клинических решений и возможности применения алгоритмов ИИ в герниологии.

Практическая значимость полученных результатов и их внедрение в практику

Работа имеет существенное практическое значение. Представленные автором критерии позволяют обоснованно решать вопрос о дооперационной релаксации мышц и прогнозировать технико-анатомические сложности предстоящей операции. Количественные показатели (Tanaka, Defect Ratio, CSI, доля удаляемого сегмента, текстурные параметры) дают хирургу инструмент для оценки степени патологического ремоделирования. Предложенный подход соответствует современным тенденциям персонализированной хирургии.

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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Основные материалы исследования были апробированы 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

В ходе диссертационного исследования поставленные автором задачи полностью решены. Полученные выводы и практические рекомендации отражают задачи исследования и логично вытекают из полученных соискателем ученой степени результатов. Выносимые на защиту положения обоснованы и представлены в диссертационной работе.

Результаты исследования обработаны современными методами статистики, достоверность результатов подтверждена достаточной выборкой, стандартизированным протоколом КТ, объективностью количественных показателей, корректной статистикой и валидацией моделей машинного обучения.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация построена по традиционному принципу, изложена на 137 страницах текста и состоит из введения, обзора литературы, главы, посвященной описанию материала и методов обследования больных, главы, характеризующей собственные результаты, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка использованной литературы. Результаты представлены в 20 таблицах и 44 рисунках. Библиографический указатель включает 174 источников: из них 140 зарубежных.

В первой главе представлен глубокий и систематизированный анализ современных литературных данных. Автор последовательно рассматривает эпидемиологию и классификационные подходы к послеоперационным

вентральным грыжам, уделяя отдельное внимание категории W3 как наиболее сложной и прогностически неблагоприятной. Подробно изложены сведения о биомеханике передней брюшной стенки, механизмах утраты доминирующего объёма, латерализации прямых мышц живота и фиброзно-дегенеративных изменениях мышечной ткани. Значимым элементом обзора является анализ современных методов морфометрии и радиомики в хирургии, включая текстурный анализ изображений и применение алгоритмов искусственного интеллекта для количественной оценки структур. Таким образом, первая глава задаёт научное основание для разработки цифровых методов оценки состояния мышц, реализованных в последующих разделах работы.

Вторая глава посвящена материалу и методам исследования и отличается высокой методической проработкой. Автор обосновывает дизайн исследования, включает описание критериев включения пациентов, формирование клинических групп и характеристики выборки. Подробно изложена методика выполнения КТ-абдоменометрии с последующим выделением ключевых морфометрических показателей: площади поверхности брюшной полости, ширины грыжевых ворот, объёма грыжевого мешка, производных индексов (Tanaka index, Defect Ratio, Component Separation Index) и доли удаляемого сегмента. Отдельный раздел посвящён методам текстурного анализа (mean gray, homogeneity, contrast, entropy), радиомическим признакам, вейвлет-преобразованиям и Габор-фильтрации. Автор детально рассматривает используемые алгоритмы машинного обучения, включая Random Forest, логистическую регрессию, методы снижения размерности и кластеризацию. Представление математического аппарата выполнено корректно и доступно, что подчёркивает высокий уровень владения цифровыми инструментами.

Третья глава содержит результаты собственных исследований и является наиболее значимой частью диссертации. Автор проводит глубокий сравнительный анализ морфометрических характеристик у пациентов разных групп, выявляя закономерное увеличение площади поверхности брюшной

полости, доли удаляемого сегмента и производных индексов при переходе от нормы к W3. Показано, что у пациентов W3 наблюдаются выраженные нарушения симметрии мышц правой и левой половины переднебоковой стенки. Значимые различия установлены также в текстурных характеристиках: снижении среднего значения интенсивности и однородности, повышении контраста и энтропии, что отражает структурную дезорганизацию мышечной ткани. Важнейшим элементом главы является построенная автором прогностическая модель, основанная на алгоритмах машинного обучения, демонстрирующая высокую точность ($AUC = 0,95$) в определении необходимости предоперационной ботулинотерапии. Представленные результаты убедительно показывают роль цифровых признаков в стратификации риска и планировании хирургического этапа.

Изложение материала в диссертационной работе последовательное, логичное и полностью отражает поставленные цели исследования. Автореферат полностью отражает содержание диссертации и соответствует всем ее положениям.

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 завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных автором исследований решена актуальная научная задача-разработка метода оценки состояния мышечно-апоневротического слоя передней брюшной стенки у пациентов с послеоперационной вентральной грыжей категории W3 с использованием анализа данных компьютерной томографии и 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 ее автор, Канахина Лия, заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.9. Хирургия.

Официальный оппонент:

профессор кафедры госпитальной хирургии №2
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава РФ (Сеченовский Университет),
доцент, докт. мед. наук, (14.00.27. Хирургия)

25.11.2025г.



А.Л. Шестаков

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, г. Москва, ГСП-1, ул. Трубецкая, д.8, стр.2, тел.: +7 (499) 248-53-83, адрес электронной почты: rectorat@staff.sechenov.ru

Подпись Алексея Леонидовича Шестакова заверяю.

