

СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ

**Олег Владимирович Галимов, Владислав Олегович Ханов,
Марат Радикович Бакеев[✉], Дмитрий Олегович Галимов**

Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, Уфа, Россия

Аннотация. Хирургия послеоперационных вентральных грыж является актуальным направлением медицинской науки. Несмотря на более чем вековую историю данной проблемы, до сих пор не найдено универсального метода оперативного лечения послеоперационных грыж, удовлетворившего как пациентов, так и хирургов. Наиболее трудным является раздел хирургии больших и рецидивных вентральных грыж. В настоящем обзоре литературы проведен анализ исследований преимущественно за последние 10 лет из международных и отечественных баз данных (PubMed, Cochrane, Web of Science, eLIBRARY.RU и др.), посвященных актуальным тенденциям в хирургии послеоперационных вентральных грыж. За последнее десятилетие накоплен опыт по методам стратификации пациентов, прогнозированию рисков осложнений и рецидивов, усовершенствовалась диагностика с помощью компьютерной томографии. Оптимизация предоперационной подготовки пациентов с послеоперационными грыжами направлена на улучшение ранних и отдаленных результатов герниопластик. Совершенствование сетчатых эндопротезов и способов их установки выводит хирургию грыж на более безопасный и эффективный уровень. Актуальными направлениями также выступают использование методов предоперационной релаксации боковых мышц передней брюшной стенки. Применение способов химической сепарации, прогрессивного пневмоперитонеума, интраоперационного фасциального вытяжения, а также их комбинации уже продемонстрировало удовлетворительные и обнадеживающие клинические результаты. Сформированный вектор научного прогресса будет способствовать улучшению качества оперативных вмешательств и индивидуализации тактических подходов.

Ключевые слова: послеоперационные вентральные грыжи, классификация послеоперационных вентральных грыж, осложнения герниопластик, сетчатые эндопротезы, химическая сепарация послеоперационных вентральных грыж

Шифр специальности: 3.1.9. Хирургия.

Для цитирования: Галимов О. В., Ханов В. О., Бакеев М. Р., Галимов Д. О. Современные достижения диагностики и хирургического лечения послеоперационных вентральных грыж // Вестник СурГУ. Медицина. 2026. Т. 19, № 1. С. 8–17. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2026-1-1>.

Review article

MODERN ACHIEVEMENTS OF INCISIONAL HERNIA DIAGNOSTICS AND SURGICAL TREATMENT

Oleg V. Galimov, Vladislav O. Khanov, Marat R. Bakeev[✉], Dmirtii O. Galimov

Bashkir State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ufa, Russia

Abstract. Incisional ventral hernia surgery is a relevant medical area. Despite the issue's long history, researchers have not found an optimal approach to incisional hernia surgical treatment that would satisfy both the patients and surgeons. Within the aforementioned problem, the most complex task is the large and recurrent ventral hernia surgery. This article analyzes scientific works on the current trends in incisional hernia surgery published in PubMed, Cochrane, Web of Science, eLIBRARY.RU, and other databases over the past 10 years. In the past decade, scientists increased knowledge of patient stratification methods, prediction of complications and recurrence risks, as well as advanced computed tomography diagnostics. Optimizing presurgical treatment for patients with incisional hernia is aimed at improving the early and long-term hernioplasty results. Upgrading hernia mesh and its implantation methods makes hernia surgery safer and more effective. The other important research area is the presurgical relaxation of lateral abdominal muscles. In addition, the application of such methods as chemical separation, progressive pneumoperitoneum, intraoperative fascial traction, and a combination of the listed techniques have shown satisfactory and promising clinical results. The formed research vector contributes to enhancing the surgical treatment quality and personalizing medical approaches.

Keywords: incisional ventral hernia, classification of incisional ventral hernia, hernioplasty complications, hernia mesh, chemical separation of incisional ventral hernia

Code: 3.1.9. Surgery.

For citation: Galimov O. V., Khanov V. O., Bakeev M. R., Galimov D. O. Modern achievements of incisional hernia diagnostics and surgical treatment. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2026;19(1):8–17. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2026-1-1>.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения послеоперационных грыж возникла со времен становления хирургии не только как ремесла, но и медицинской науки. С постепенным увеличением количества лапаротомий, что в первую очередь связано с внедрением эфирного наркоза W. Morton и J. Warren в 1846 г., стали появляться документированные отдаленные осложнения данного вмешательства [1]. Исторически одним из первых способов закрытия грыжевого дефекта считается натяжная аутопластика, имевшая большое количество рецидивов и осложнений. Начиная с середины XX века стали проводиться исследования в области создания инертных синтетических трансплантатов для их использования в хирургии грыж. В 1959 г. западный хирург F. Usher успешно применил и доказал безопасность полипропиленовых сетчатых имплантов для укрепления и закрытия дефектов передней брюшной стенки, чем начал новый виток в развитии герниологии [2].

В настоящее время послеоперационная вентральная грыжа (ПОВГ) является одним из самых распространенных отдаленных осложнений в абдоминальной хирургии [3]. По данным литературы, частота возникновения ПОВГ после лапаротомий варьирует в пределах от 2 до 20 % [4], а распространенность среди населения достигает до 5 % [5]. Частота рецидивов после оперативного лечения ПОВГ составляет 23–50 %, при этом наблюдается увеличение количества рецидивов и осложнений с каждой последующей реконструкцией передней брюшной стенки [6]. Представленные статистические данные свидетельствуют об актуальности вопроса лечения ПОВГ. Распространенность данной патологии и высокий риск рецидива создают серьезную экономическую нагрузку на здравоохранение в развитых странах [7]. Несмотря на многолетнюю историю вопроса хирургии ПОВГ, до сих пор окончательно не решен вопрос о выборе рациональной хирургической тактики, что обуславливает возникновение множества методик герниопластики передней брюшной стенки.

С появлением и активным внедрением эндовидеохирургии стали появляться способы малоинвазивного оперативного лечения ПОВГ. В настоящее время существуют методики трансабдоминальной и экстраперитонеальной пластики грыжевых дефектов с использованием сетчатых эндопротезов. Однако не всем пациентам с ПОВГ показано применение эндовидеохирургических способов. Ограничениями являются наличие противопоказаний к карбоксиперитонеуму; спаечного процесса в брюшной полости, требующего висцеролиза; выраженных рубцово-деформирующих изменений в области грыжевого мешка, требующих прецизионной мобилизации открытым способом; выраженной (> 20 %) потери домена

брюшной полости; анамнестических данных о множестве перенесенных ранее абдоминальных операций и/или травм живота [8].

Создание методик сепарации компонентов передней брюшной стенки открыло горизонты для совершенствования оперативного лечения ПОВГ. Однако стали возникать новые трудности, связанные с чрезмерной потерей домена брюшной полости и невозможностью аппроксимации тканей без рисков осложнений. Ключом к оптимальному способу хирургической коррекции ПОВГ является уменьшение натяжения тканей с учетом возможности полного восстановления апоневроза белой линии живота [9]. За последние десятилетия накоплен опыт по планированию, предоперационной подготовке, классификации ПОВГ, что позволяет стратифицировать пациентов и подбирать рациональную лечебную тактику. В то же время применение способов устранения контрактур боковых мышц передней брюшной стенки позволяет ряду пациентов производить реконструктивные вмешательства с наилучшими результатами.

Цель – представление актуальных научно-практических достижений в области предоперационной диагностики и выполнения герниопластик при послеоперационной вентральной грыже.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью анализа был проведен поиск актуальных литературных источников за 10 лет в международных и отечественных базах данных (PubMed, Cochrane, Web of Science, eLIBRARY.RU и др.). Для поиска использовались следующие ключевые слова: послеоперационная вентральная грыжа, эндопротезирующая герниопластика, сепарация компонентов передней брюшной стенки, классификации послеоперационных вентральных грыж, профилактика осложнений послеоперационных вентральных грыж. После проведенного поиска были отобраны систематические обзоры и метаанализы, рандомизированные контролируемые исследования, международные рекомендации и литературные обзоры от профессиональных ассоциаций. В последующем на основании анализа полнотекстового варианта, резюме, уровня достоверности и статистической значимости представленных результатов были выбраны статьи, вошедшие в настоящий обзор.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Современное состояние классификаций ПОВГ. Вопросы создания и применения классификаций ПОВГ имеют исключительное значение для выбора правильной тактики лечения. Использование классификационных категорий с целью описания конкретных нозологических единиц позволяет унифицировать и стандартизировать подходы в лечении, что

оказывает положительное влияние как на результаты операций, так и на реабилитацию. На протяжении всего XX века как отечественными, так и зарубежными учеными происходило постоянное совершенствование классификаций ПОВГ. Основными критериями выступали локализация грыжевого дефекта, его размеры, вправимость, количество рецидивов, а также наличие осложнений грыженосительства [10]. В настоящее время в нашей стране и в большинстве западных стран утверждена единая классификация EHS (European Hernia Society – европейское общество герниологов), основанная на классификации F. Muysoms и соавт. [11]. Недостатком данной классификации является отсутствие характеристик инфекционного процесса в области грыжи, физического статуса и факторов риска со стороны пациента.

Особый интерес представляет классификация VHWG (Ventral Hernia Working Group – рабочей группы по вентральным грыжам) [12], доработанная A. Kanters и соавт. В данной системе ПОВГ классифицируются по уровню рисков возникновения осложнений. Все пациенты с ПОВГ стратифицируются по 3 степеням риска: 1-я – пациенты с низким риском (отсутствие сопутствующих патологий и раневых инфекций); 2-я – пациенты с промежуточным риском (наличие сопутствующих заболеваний/состояний: сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких, иммуносупрессия, курение, ожирение); 3-я – пациенты с высоким риском (наличие инфекционного процесса). Пациенты с ПОВГ 3-й степени по VHWG дополнительно стратифицируются по критериям A, B и C в зависимости от степени «чистоты» раны. На основании анализа 229 пациентов было продемонстрировано, что у пациентов с 1-й степенью риск ин-

фекционных осложнений в области вмешательства равняется 14 %, со 2-й – 27 %, с 3-й – 46 % [13]. Использование данной классификации может позволить выбирать стратегию периоперационного ведения пациентов с ПОВГ и подбирать необходимые меры профилактики.

В дальнейшем данная система была доработана J. Hodgkinson и соавт. и использована для оценки рисков осложнений. У пациентов с 1-й степенью риск рецидива равняется 11 %, со 2-й – 14 %, а с 3-й – 20 %. При этом самое большое количество рецидивов происходит в первые 3 года после первичной пластики ПОВГ с показателями рецидивирования для пациентов с 1-й степенью – 6 %, со 2-й – 8 % и с 3-й – 12 % [14].

В 2016 г. С. Petro и Y. Novitsky описали модель стадирования ПОВГ по трем критериями: H (hernia) – размер грыжевых ворот, P (patient) – соматический статус пациента, W (wound) – наличие раневой инфекции. Полученная система предстала альтернативной версией классификации TNM для ПОВГ. При этом категория H принимает значения: H1 – ширина грыжевых ворот менее 10 см, H2 – 10–20 см, H3 – более 20 см. Для категории P могут быть описаны следующие значения: P0 – отсутствие сопутствующей патологии и сохранный соматический статус, P1 – наличие морбидного ожирения, сахарного диабета, иммуносупрессии, курения. Состояние раны (W) стадировается как чистая (W0) и инфицированная (W1). Удобство данной классификации в отражении численных значений рисков осложнений и рецидивов в зависимости от категории (таблица) [15]. Данные параметры могут оптимизировать протоколы периоперационного ведения пациентов с ПОВГ перед открытыми герниопластиками.

Таблица

HPW-классификация рисков осложнений и рецидивов при послеоперационной вентральной грыже

Стадия	Грыжа (H)	Пациент (P)	Рана (W)	Стадирование HPW	Риск инфекционных осложнений (%)	Частота рецидивов (%)
1	1	0	0	H1 P0 W0	5,8	4,7
2	1–2	0–1	0	H1 P1 W0 H2 P0–1 W0	12,6	9,7
3	1–3	0–1	0–1	H1 P0–1 W1 H2 P0–1 W1 H3 P0–1 W0	20,2	13,2
4	3	0–1	0–1	H3 P1 W0 H3 P0–1 W1	38,9	31,1

Примечание: составлено на основании источника [15].

В настоящее время прослеживается необходимость в персонифицированном подходе к выбору хирургической тактики у пациентов с ПОВГ. Классификации с оценками послеоперационных рисков должны позволить снизить количество осложнений и рецидивов за счет рациональной стратификации пациентов.

Возможности предоперационной визуализации ПОВГ. Другой важной стороной планирования лечения ПОВГ методами открытых герниопластик является предоперационная визуализация и определение возможности аппроксимации дефекта апоневроза, что обуславливает выбор хирургической методики и необходимость сепарации компонентов передней брюшной стенки. Хирургическая коррек-

ция больших и рецидивных ПОВГ требует тщательной предоперационной подготовки не только со стороны пациента, но и хирурга. Ключевым понятием в вопросе реконструкции белой линии живота является определение потери домена брюшной полости. Согласно международному консенсусу от 2020 г., проведенному в соответствии с протоколом Delphi, термин «вентральная грыжа с потерей домена» трактуется как грыжа соответствующего размера, при котором невозможно первичное закрытие дефекта по причине увеличения внутрибрюшного давления и натяжения тканей в области пластики, что увеличивает риски послеоперационных осложнений и требует сепарации компонентов передней брюшной стенки [16]. За последнее десятилетие герниология

обрела принципиально новые методы реконструктивно-пластических операций, что обосновало создание математических и визуализирующих моделей для прогнозирования первичной аппроксимации грыжевого дефекта.

В 2010 г. группа исследователей под руководством Е. Tanaka изучила соотношения между объемом грыжевого мешка и объемом брюшной полости с использованием изображений компьютерной томографии (КТ). Представление вышеописанных пространств в форме эллипсоидов и измерение их переднезадних, поперечных и продольных размеров позволило произвести математический расчет исследуемых областей. Анализируя полученные КТ-изображения в предоперационном периоде и сравнивая их с последующими типами герниопластик, авторы пришли к выводу, что объем грыжевого мешка, равный или превышающий 25% от объема брюшной полости, характеризует ПОВГ как дефект с потерей домена и делает невозможным первичную аппроксимацию апоневроза [17]. Данная методика прогнозирования проста в использовании, однако не учитывает дополнительные факторы со стороны пациента. В связи с этим был продолжен дальнейший поиск инструментов для стратификации пациентов, которым требуется сепарация компонентов/прогрессивный пневмоперитонеум/релаксация мышц передней брюшной стенки. В классификации С. Sabbagh и соавт. применяется система стратификации на основе возраста пациента, индекса массы тела (ИМТ), площади грыжевого дефекта, а также соотношения объема грыжевого дефекта к объему брюшной полости. При этом авторы сообщили о технической осуществимости и безопасности первичного закрытия грыжевого дефекта при соотношении объемов грыжи и брюшной полости не более 20% [18]. Принципиально новым предстает метод оценки реконструкции ПОВГ, разработанный Christy и соавт., который позволяет определить индекс сепарации (ИС). Математический расчет основан на вычислении угла окружности, проведенного по дуге грыжевого дефекта к точке, соответствующей брюшной аорте. В последующем производится деление полученного значения угла на 360°, что позволяет получить значение ИС. На основании расчетов 36 пациентов с вентральными грыжами авторы установили, что при достижении и превышении значения ИС в 0,21 возрастает необходимость применения разделения компонентов передней брюшной стенки [19]. В 2021 г. М. Love и соавт. усовершенствовали метод расчета индекса Carbonell, заключающийся в определении размеров грыжевого дефекта, ширины прямых мышц живота при осмотре пациента и вычислении их соотношения. Авторы с использованием КТ производили дооперационный расчет соотношений суммарной ширины правой и левой прямых мышц живота к ширине грыжевого дефекта и сопоставляли полученные значения с проведенными операциями по методике Rives – Stoppa. Были зафиксированы статистически значимые результаты о корреляции соотношения ширины прямых мышц к ширине грыжевого дефекта больше 2 и необходимости расширения объема Rives – Stoppa до сепарации компонентов [20].

В исследовании Р. Wang и соавт. рассматривается вариант расчета ИС, основанный на определении

соотношения ширины грыжевых ворот к поперечному размеру брюшной полости на уровне пупочного кольца. Для определения надежности данного способа авторы оценили результаты лечения 116 пациентов, которым выполнялись герниопластика по Rives – Stoppa или Rives – Stoppa + TAR (transversus abdominis muscle release). По результатам анализа авторы продемонстрировали статистически значимые отличия по величинам ИС у пациентов в группе Rives – Stoppa ($21,25 \pm 6,48$) и группе Rives – Stoppa + TAR ($38,56 \pm 6,26$) ($p < 0,05$). При получении ИС, рассчитанного вышеописанным способом, больше 40 выполнение задней сепарационной пластики требовалось у 72,73% пациентов [9].

Одним из самых современных инструментов для предоперационной оценки ПОВГ выступает применение протокола Gandhi и соавт. Данный отчет совмещает классификацию EHS, индексы КТ (Tanaka, Christy, Love), характеристики тканей передней брюшной стенки и грыжевого мешка. Полученные в ходе проведения протокола результаты позволяют комплексно рассмотреть структуру ПОВГ, спланировать оперативное вмешательство и оценить риски [21].

Профилактика осложнений при открытых герниопластиках. Проблема осложнений после плановых герниопластик ПОВГ имеет не только гуманитарную составляющую, заключающуюся в стремлении облегчить страдания пациента после операции и ускорить его восстановление, но и экономическую. Удлинение койко-дня, требование дополнительных методов лечения, в том числе повторных ревизионных операций, оказывают существенную финансовую нагрузку на лечебные учреждения [4]. Кроме того, возникающие послеоперационные осложнения увеличивают риски рецидивирования, что нивелирует лечебный эффект от сложных методик первичных протезирующих герниопластик [22]. По этим причинам способы прогнозирования и профилактики осложнений должны занимать одни из ключевых положений в комплексном лечении пациентов с ПОВГ.

Совершенствование техник герниопластики ставило под собой задачу снижения рисков как ранних, так и отдаленных осложнений. За последние несколько десятилетий описано много методов снижения риска возникновения сером и гематом, раневых инфекций, некрозов подкожно-жировой клетчатки, синдрома интраабдоминальной гипертензии, которые заключались в оптимизации оперативных приемов и использовании ареактивных, малотравматичных шовных материалов, сетчатых эндопротезов [23]. Другой стороной профилактики осложнений как в раннем, так и в отдаленном периоде является воздействие на модифицируемые периоперационные параметры пациента и его подготовку к лечению [24].

В предоперационную подготовку пациентов с ПОВГ необходимо включать мероприятия по отказу от курения (минимум за 4 недели до операции) [25], снижению массы тела (у пациентов с ИМТ > 30 кг/м² выше риск местных осложнений) [26] и контролю за уровнем гликемии [27]. В настоящее время существуют инвазивные манипуляции, улучшающие предоперационную подготовку пациентов и облегчающие последующую герниопластику. Для растяжения косых мышц живота и увеличения подвижности прямых существует метод прогрессивного пневмопери-

тонеума, состоящий в дозированной инсuffляции газа в брюшную полость. Объем вводимого газа варьирует в пределах 800–1 000 мл, но данные границы подвержены изменениям ввиду индивидуальной переносимости повышения внутрибрюшного давления [28].

Совершенно новым предстает способ предоперационной подготовки пациентов с большими ПОВГ с потерей домена, заключающийся во внутримышечном введении под ультразвуковым контролем в косые и поперечные мышцы живота препарата ботулинического токсина типа А (БТА). Благодаря блокированию холинорецепторов в мышечных синапсах происходит релаксация мышечных волокон, что увеличивает их подвижность и эластичность. За счет растяжения косых и поперечных мышц живота достигается мобильность влагалищ прямых мышц живота, что способствует устранению грыжевого дефекта и аппроксимации тканей без натяжения [29]. Наряду с опосредованными методами релаксации контрактур мышечных волокон существует способ прямого механического воздействия – интраоперационная фасциальная тракция. Использование интраоперационного вытяжения за сухожилия мышц передней брюшной стенки позволяет добиться расслабления и удлинения косых мышц в течение 30 минут. Представленный способ позволяет в ряде случаев не применять маневр TAR, сохраняя тем самым каркасность передней брюшной стенки [30].

Особый интерес представляет работа Н. Niebuhr и соавт., где рассматривается эффективность использования комбинации методов инъекции БТА и интраоперационной фасциальной тракции. Авторы анализировали результаты лечения 143 пациентов, проходивших лечение с 2019 по 2023 г. по поводу ПОВГ, которым проводилась комплексная подготовка по устранению контрактур мышц живота. Всем пациентам за 4 недели до оперативного лечения проводилась инъекция БТА в широкие мышцы в трех точках с обеих сторон, сетчатый имплант устанавливался ретромускулярно, мобилизация проводилась по методике Rives – Stoppa (при необходимости дополненная одно/двухсторонней TAR). При интраоперационной невозможности аппроксимации наружных листков влагалищ прямых мышц живота использовался аппарат для фасциальной тракции с усилием на растяжение в 14–18 кг и экспозицией 30 минут. Среднее значения сближения краев наружных листков влагалищ прямых мышц живота составило 9,81 см, что позволило в большинстве случаев успешно выполнить аппроксимацию тканей. Авторы отметили эффективность и безопасность данной комбинации методов, что подтверждается снижением раневых послеоперационных осложнений и отсутствием синдрома интраабдоминальной гипертензии [31].

В настоящее время прослеживается четкий вектор развития периоперационной подготовки пациентов с ПОВГ, направленный на снижение уровня хирургической травматизации и обширной диссекции тканей. Использование физиологических ресурсов передней брюшной стенки может позволить сократить количество осложнений и улучшить как ранние, так и отдаленные результаты лечения.

Современный статус протезных материалов для ПОВГ. Современную герниологию невозможно

представить без использования сетчатых компонентов, особенно при выполнении операций на ПОВГ. С момента создания первых аллопластических протезирующих материалов и до сих пор происходит совершенствование сетчатых имплантов [32]. В связи с остающимися высокими рисками осложнений, ассоциированных с сетчатым эндопротезом у части пациентов, в качестве альтернативы существующим нерассасывающимся протезам разрабатываются сетки с декларированным сроком деградации [33]. Преимуществами данных материалов служит снижение постимплантационных воспалительных реакций, что обусловлено разрушением компонентов сетки и выведением их из организма [34]. Синтетические и биологические рассасывающиеся сетки могут служить важной опцией у пациентов с повышенным риском парапротезной инфекции и раневых осложнений в области хирургического вмешательства.

Более современными предстают композитные сетчатые эндопротезы, сочетающие в себе свойства нерассасывающихся материалов и рассасывающихся синтетических/биологических компонентов. Использование недеградируемой синтетической матрицы с добавлением коллагеновой мембраны позволило обеспечить достаточную воспалительную реакцию с формированием рубца при наличии хорошей антиадгезивности [2]. Превосходство композитных сеток демонстрируется в ряде работ [35, 36]. Главным преимуществом исследователи выделяют хорошую механическую прочность с низкими рисками раневых осложнений, что благоприятно сказывается на восстановлении и отдаленных результатах лечения. Ряд достоинств имеют сетчатые эндопротезы с поверхностным покрытием. Благодаря добавлению на контактную поверхность протеза необходимых материалов, можно регулировать выраженность местных реакций и модифицировать антиадгезивные, противовоспалительные, антибактериальные и регенеративные свойства [37, 38].

Для определения наилучших составов и структуры сетчатых протезов проводятся исследования в области биоинженерии [39, 40]. Достижения данной области смогут позволить создать идеальный аллотрансплантат с индивидуальными характеристиками. Персонифицированный подход в выборе сетчатого материала для герниопластики ПОВГ позволит добиться снижения количества рецидивов и улучшит качество жизни пациентов после оперативного лечения.

Роль малоинвазивных герниопластик в структуре оперативного лечения ПОВГ. Развитие малоинвазивных технологий позволило стремительно внедрить эндовидеоскопические методики во все разделы хирургии, в том числе и в герниологию. При этом для определения тактики оперативного лечения всегда стоит учитывать конфигурацию и топографию грыжи, особенности расположения грыжевых ворот, а также конституциональные особенности пациента. Эндоскопические, в частности лапароскопические, методики в хирургии грыж являются лишь вариантами доступа в слои передней брюшной стенки, однако принципы протезирования грыжевого дефекта и реконструкции остаются такими же, как и при открытых герниопластиках. Значительная вариабельность ПОВГ расширяет возможности выбора как способов доступа, так и методов выполнения реконструктив-

ных герниопластик. Несмотря на преимущества малоинвазивных технологий в аспекте снижения травматичности хирургических вмешательств, лучших косметических результатов и ускоренной ранней реабилитации, долгосрочные результаты данных операций все еще требуют дальнейшего изучения [41]. В настоящее время при планировании операций герниопластик наряду с вопросом расположения сетчатого эндопротеза в слоях передней брюшной стенки одним из ключевых моментов выступает выбор доступа к грыжевому дефекту [8]. Существующие в настоящее время способы внебрюшинных (totally extraperitoneal repair – TEP, extended totally extraperitoneal repair – eTEP) и внутрибрюшинных (intraperitoneal onlay mesh – IPOM, IPOM-plus) герниопластик ПОВГ стремительно интегрируются в арсенал хирургов-герниологов [1, 42].

В начале 1990-х гг. впервые была применена методика лапароскопической протезирующей пластики вентральной грыжи, которая получила название IPOM [43]. Сразу стоит отметить, что в настоящее время данный термин не совсем корректен в аспекте терминологии позиций сетчатого эндопротеза по отношению к апоневрозу передней брюшной стенки. Расположение сетчатого импланта onlay свидетельствует о его надaponевротической позиции, в то время как underlay – о внутрибрюшинной позиции. В связи с чем с недавних пор в литературе стали применяться термины IPUM (intraperitoneal underlay mesh) и IPUM-plus, более полноценно характеризующие внутрибрюшную протезирующую герниопластику [44]. Традиционная внутрибрюшная герниопластика требует применения антиадгезивных сетчатых эндопротезов, которые при контакте с органами брюшной полости не будут вызывать рубцово-спаечного процесса. Применение представленных имплантов ассоциировано с дополнительными экономическими затратами, в связи с чем их широкое применение достаточно ограничено в стандартных хирургических центрах [45]. В работе J. Lavanchy и соавт. представлены результаты герниопластик с внутрибрюшным расположением сетчатых имплантов за период с 2004 по 2015 г. В исследование вошли 96 пациентов, кому была выполнена лапароскопическая IPOM и 48 пациентов после открытой IPOM. Средний срок наблюдения составил $5,5 \pm 3,0$ года. Средний размер грыжевых дефектов в группе лапароскопической IPOM составил 25 см^2 , в группе открытой IPOM – 29 см^2 ($p = 0,735$). По результатам анализа частота рецидивов после лапароскопической операции составила 20%, а после открытой – 19% ($p = 1,000$). У пациентов, перенесших лапароскопическую герниопластику, по сравнению с пациентами после открытых герниопластик сократилось время операции (120 и 180 минут, $p < 0,001$), уменьшился срок госпитализации (6 и 8 дней, $p = 0,002$), а также уменьшилось количество инфекционных осложнений в области хирургического вмешательства (1 и 21%, $p < 0,001$) [46]. Данное исследование демонстрирует преимущества лапароскопической техники при выполнении IPOM-герниопластики по сравнению с открытой методикой.

Другим направлением развития эндовидеохирургии в герниологии выступает использование eTEP-герниопластик ПОВГ. В исследовании

K. Mitura и соавт. продемонстрированы результаты 34 eTEP+Rives – Stoppa герниопластик ПОВГ, выполненных за период с 2019 по 2021 г. Размер грыжевого дефекта варьировал в пределах от 4 до 10 см (среднее 6,8 см). Авторы декларировали о безопасности и технической осуществимости данного подхода для малых и средних ПОВГ срединной локализации [44]. Ряд исследований демонстрируют аналогичные показатели после eTEP-герниопластик, выражающихся низким количеством ранних послеоперационных осложнений, сокращением сроков госпитализации, незначительной частотой рецидивов [42, 47], в том числе успешные результаты применения методики eTEP+TAR [48].

В результате совершенствования лапароскопического оборудования с начала 2000-х гг. в различные области хирургии стали внедряться робот-ассистированные системы. Удобство интраоперационной эргономики, увеличенный обзор операционного поля, фильтрация тремора и расширенный диапазон свободы движений манипуляторов позволил проводить лапароскопические робот-ассистированные операции на совершенно новом уровне. Применение роботизированных хирургических систем в герниологии ознаменовало новый этап в оказании высокотехнологичной и современной медицинской помощи [49]. Особый интерес представляет работа R. Vogel и соавт., демонстрирующих опыт 160 робот-ассистированных eTEP и eTAR по поводу первичных вентральных грыж и ПОВГ. С 2019 по 2023 г. 111 (69,38%) пациентам были выполнены робот-ассистированные герниопластики по поводу ПОВГ и 49 (30,63%) пациентам – по поводу первичной вентральной грыжи. Среднее время операции составило 143 минуты, средняя продолжительность госпитализации составила 3 дня. Частота послеоперационных осложнений составила 6,25% (10 пациентов), при этом в 1,72% (2 пациента) потребовалась ревизионная процедура. Возникшие в послеоперационном периоде серомы не требовали повторных хирургических вмешательств [50]. Исследователи отмечают удовлетворительные ранние результаты робот-ассистированных вариантов ретромускулярных протезирующих eTEP-герниопластик при ПОВГ. Данная работа является примером соответствия современной герниологии самым актуальным тенденциям малоинвазивной лапароскопической хирургии. Несмотря на преимущества эндовидеохирургических методик стоит дифференцированно подходить к их выбору при планировании герниопластики ПОВГ. Высокие требования к техническому оборудованию, опыту хирурга и мануальным эндоскопическим навыкам требуют прохождения кривой обучения. При этом наиболее трудные и сложные ПОВГ по-прежнему требуют открытых протезирующих герниопластик с ретромускулярным расположением сетчатого эндопротеза [1]. На данный момент малоинвазивные эндоскопические герниопластики можно рассматривать в качестве операций выбора при малых и средних ПОВГ (W1–2). Хирургия больших и гигантских ПОВГ, в том числе с потерей домена брюшной полости, диктует необходимость комплексного подхода и стратификации пациентов с определением персонифицированной стратегии предоперационной подготовки, метода доступа и способа расположения сетчатого эндопротеза [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Герниология является одной из наиболее быстро развивающихся областей хирургии. Распространенность ПОВГ среди населения диктует необходимость разработки новых стратегий лечения. Текущий статус открытых методик оперативного лечения ПОВГ состоит в применении протоколов стратификации пациентов по риску осложнений, выборе оптимальной хирургической тактики, оптимизации стратегий периоперационного ведения. Индивидуализированный подход к оперативному лечению ПОВГ заключается в разработке и использовании новых и технологичных синтетических протезов, способных ин-

дуцировать процесс регенерации в области белой линии живота с наименьшими рисками осложнений и рецидивирования. За последние 10 лет произошел огромный скачок во всех направлениях герниологии, что благоприятно сказывается на качестве лечения. Прослеживается вектор будущих научных изысканий в герниологии, направленный на персонализацию диагностических и лечебных манипуляций.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sanders D. L., Pawlak M. M., Simons M. P. et al. Midline incisional hernia guidelines: The European Hernia Society // *British Journal of Surgery*. 2023. Vol. 110, no. 12. P. 1732–1768. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad284>.
2. Saiding Q., Chen Y., Wang Ju. et al. Abdominal wall hernia repair: From prosthetic meshes to smart materials // *Materials Today Bio*. 2023. Vol. 21. <https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2023.100691>.
3. Barbosa C. A., Faria M. H. S. De., Messias B. A. Predictive factors for complexity in abdominal wall hernias: A literature scope review // *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2024. Vol. 51. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20243670-en>.
4. Harji D., Thomas C., Antoniou S. A. et al. A systematic review of outcome reporting in incisional hernia surgery // *BJS Open*. 2021. Vol. 5, no. 2. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab006>.
5. Ortega-Deballon P., Renard Y., de Launay J. et al. Incidence, risk factors, and burden of incisional hernia repair after abdominal surgery in France: A nationwide study // *Hernia*. 2023. Vol. 27, no. 4. P. 861–871. <https://doi.org/10.1007/s10029-023-02825-9>.
6. Dewulf M., Dietz U. A., Montgomery A. et al. Robotic hernia surgery IV. English version: Robotic parastomal hernia repair. Video report and preliminary results // *Die Chirurgie*. 2022. Vol. 93, suppl. 2. P. 129–140. <https://doi.org/10.1007/s00104-022-01779-5>.
7. Guleria C., Kumar D., Sahoo K. C. Review for cost-effectiveness analysis of laparoscopic Intra-peritoneal Onlay Mesh for ventral hernia repair in Indian settings // *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2025. Vol. 23, no. 1. <https://doi.org/10.1186/s12962-025-00638-4>.
8. Henriksen N. A., Bougard H., Gonçalves M. R. et al. Primary ventral and incisional hernias: Comprehensive review // *BJS Open*. 2024. Vol. 9, no. 1. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrae145>.
9. Wang P., Guo Z., Jin H. et al. Defect width as a percentage of transverse abdominal diameter: An index to predict the requirement for component separation in incisional hernia repair // *Heliyon*. 2025. Vol. 11, no. 1. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40690>.
10. Гогия Б. Ш., Чертова А. Д., Аляутдинов Р. Р. и др. Развитие и клиническое значение современной классификации послеоперационных грыж передней брюшной стенки // *Доказательная гастроэнтерология*. 2023. Т. 12, № 2. С. 66–74. <https://doi.org/10.17116/dokgastro20231202166>.
11. Muysoms F. E., Miserez M., Berrevoet F. et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias // *Hernia*. 2009. Vol. 13, no. 4. P. 407–414. <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0518-x>.
12. Breuing K., Butler C. E., Ferzoco S. et al. Incisional ventral hernias: Review of the literature and recommendations regarding the grading and technique of repair // *Surgery*. 2010. Vol. 148, no. 3. P. 544–558. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.01.008>.

REFERENCES

1. Sanders D. L., Pawlak M. M., Simons M. P. et al. Midline incisional hernia guidelines: The European Hernia Society. *British Journal of Surgery*. 2023;110(12):1732–1768. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad284>.
2. Saiding Q., Chen Y., Wang Ju. et al. Abdominal wall hernia repair: From prosthetic meshes to smart materials. *Materials Today Bio*. 2023;21. <https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2023.100691>.
3. Barbosa C. A., Faria M. H. S. De., Messias B. A. Predictive factors for complexity in abdominal wall hernias: A literature scope review. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2024;51. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20243670-en>.
4. Harji D., Thomas C., Antoniou S. A. et al. A systematic review of outcome reporting in incisional hernia surgery. *BJS Open*. 2021;5(2). <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab006>.
5. Ortega-Deballon P., Renard Y., de Launay J. et al. Incidence, risk factors, and burden of incisional hernia repair after abdominal surgery in France: A nationwide study. *Hernia*. 2023;27(4): 861–871. <https://doi.org/10.1007/s10029-023-02825-9>.
6. Dewulf M., Dietz U. A., Montgomery A. et al. Robotic hernia surgery IV. English version: Robotic parastomal hernia repair. Video report and preliminary results. *Die Chirurgie*. 2022;93(S2): 129–140. <https://doi.org/10.1007/s00104-022-01779-5>.
7. Guleria C., Kumar D., Sahoo K. C. Review for cost-effectiveness analysis of laparoscopic Intra-peritoneal Onlay Mesh for ventral hernia repair in Indian settings. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2025;23(1). <https://doi.org/10.1186/s12962-025-00638-4>.
8. Henriksen N. A., Bougard H., Gonçalves M. R. et al. Primary ventral and incisional hernias: Comprehensive review. *BJS Open*. 2024;9(1). <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrae145>.
9. Wang P., Guo Z., Jin H. et al. Defect width as a percentage of transverse abdominal diameter: An index to predict the requirement for component separation in incisional hernia repair. *Heliyon*. 2025;11(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40690>.
10. Gogia B. Sh., Chertova A. D., Aljautdinov R. R. et al. Modern classification of anterior abdominal wall incisional hernias: Evolution and clinical importance. *Russian Journal of Evidence-based Gastroenterology*. 2023;12(2):66–74. <https://doi.org/10.17116/dokgastro20231202166>. (In Russ.).
11. Muysoms F. E., Miserez M., Berrevoet F. et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*. 2009;13(4):407–414. <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0518-x>.
12. Breuing K., Butler C. E., Ferzoco S. et al. Incisional ventral hernias: Review of the literature and recommendations regarding the grading and technique of repair. *Surgery*. 2010;148(3):544–558. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.01.008>.
13. Kanters A. E., Krpata D. M., Blatnik J. A. et al. Modified hernia grading scale to stratify surgical site occurrence after open

13. Kanters A. E., Krpata D. M., Blatnik J. A. et al. Modified hernia grading scale to stratify surgical site occurrence after open ventral hernia repairs // *Journal of the American College of Surgeons*. 2012. Vol. 215, no. 6. P. 787–793. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.08.012>.
14. Hodgkinson J. D., Worley G., Warusavitarne J. et al. Evaluation of the Ventral Hernia Working Group classification for long-term outcome using English Hospital Episode Statistics: A population study // *Hernia*. 2021. Vol. 25, no. 4. P. 977–984. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02379-8>.
15. Wegdam J. Complex abdominal wall hernias: Optimizing the care pathway. Doctoral Thesis. Maastricht: Maastricht University; 2023. 291 p.
16. Parker S. G., Halligan S., Liang M. K. et al. Definitions for loss of domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons // *World Journal of Surgery*. 2020. Vol. 44, no. 4. P. 1070–1078. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05317-z>.
17. Tanaka E. Y., Yoo J. H., Rodrigues A. J. et al. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain // *Hernia*. 2010. Vol. 14, no. 1. P. 63–69. <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0560-8>.
18. Sabbagh C., Dumont F., Robert B. et al. Peritoneal volume is predictive of tension-free fascia closure of large incisional hernias with loss of domain: A prospective study // *Hernia*. 2011. Vol. 15, no. 5. P. 559–565. <https://doi.org/10.1007/s10029-011-0832-y>.
19. Du X., Jin C., Yan Y. et al. CT-measured hernia parameters can predict component separation: A cross-sectional study from China // *Hernia*. 2023. Vol. 27, no. 4. P. 979–986. <https://doi.org/10.1007/s10029-023-02761-8>.
20. Love M. W., Warren J. A., Davis S. et al. Computed tomography imaging in ventral hernia repair: Can we predict the need for myofascial release? // *Hernia*. 2021. Vol. 25, no. 2. P. 471–477. <https://doi.org/10.1007/s10029-020-02181-y>.
21. Gandhi J. A., Shinde P. H., Banker A. M. et al. Computed tomography for ventral hernia need for a standardised reporting format // *Journal of Minimal Access Surgery*. 2023. Vol. 19, no. 1. P. 175–177. https://doi.org/10.4103/jmas.jmas_34_22.
22. Thankam F. G., Palanikumar G., Fitzgibbons R. J. et al. Molecular mechanisms and potential therapeutic targets in incisional hernia // *Journal of Surgical Research*. 2019. Vol. 236. P. 134–143. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.11.037>.
23. Najm A., Niculescu A.-G., Rădulescu M. et al. Novel material optimization strategies for developing upgraded abdominal meshes // *International Journal of Molecular Sciences*. 2023. Vol. 24, no. 18. <https://doi.org/10.3390/ijms241814298>.
24. Fafaj A., de Figueiredo S. M. P., Rosen M. J. et al. Preoperative optimization in hernia surgery: Are we really helping or are we just stalling? // *Hernia*. 2024. Vol. 28, no. 3. P. 925–930. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-02962-9>.
25. Henriksen N. A., Bisgaard T., Helgstrand F. et al. Smoking and obesity are associated with increased readmission after elective repair of small primary ventral hernias: A nationwide database study // *Surgery*. 2020. Vol. 168, no. 3. P. 527–531. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.04.012>.
26. Wang D., Han Y., Xu X. et al. Matrix Metalloproteinases (MMP-2) and Tissue Inhibitors of Metalloproteinases (TIMP-2) in patients with inguinal hernias // *World Journal of Surgery*. 2020. Vol. 44, no. 11. P. 3679–3686. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05674-0>.
27. Jensen K. K., East B., Jisova B. et al. The European Hernia Society Prehabilitation Project: A systematic review of patient prehabilitation prior to ventral hernia surgery // *Hernia*. 2022. Vol. 26, no. 3. P. 715–726. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02573-2>.
28. Elstner K. E., Moollan Y., Chen E. et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum revisited. *Frontiers in Surgery*. 2021;8. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.754543>.
29. Timmer A. S., Claessen J. J. M., Atema J. J. et al. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of ventral hernia repairs. *Journal of the American College of Surgeons*. 2012;215(6):787–793. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.08.012>.
14. Hodgkinson J. D., Worley G., Warusavitarne J. et al. Evaluation of the Ventral Hernia Working Group classification for long-term outcome using English Hospital Episode Statistics: A population study. *Hernia*. 2021;25(4):977–984. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02379-8>.
15. Wegdam J. Complex abdominal wall hernias: Optimizing the care pathway. Doctoral Thesis. Maastricht: Maastricht University; 2023. 291 p.
16. Parker S. G., Halligan S., Liang M. K. et al. Definitions for loss of domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons. *World Journal of Surgery*. 2020;44(4):1070–1078. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05317-z>.
17. Tanaka E. Y., Yoo J. H., Rodrigues A. J. et al. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain. *Hernia*. 2010;14(1):63–69. <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0560-8>.
18. Sabbagh C., Dumont F., Robert B. et al. Peritoneal volume is predictive of tension-free fascia closure of large incisional hernias with loss of domain: A prospective study. *Hernia*. 2011;15(5):559–565. <https://doi.org/10.1007/s10029-011-0832-y>.
19. Du X., Jin C., Yan Y. et al. CT-measured hernia parameters can predict component separation: A cross-sectional study from China. *Hernia*. 2023;27(4):979–986. <https://doi.org/10.1007/s10029-023-02761-8>.
20. Love M. W., Warren J. A., Davis S. et al. Computed tomography imaging in ventral hernia repair: Can we predict the need for myofascial release? *Hernia*. 2021;25(2):471–477. <https://doi.org/10.1007/s10029-020-02181-y>.
21. Gandhi J. A., Shinde P. H., Banker A. M. et al. Computed tomography for ventral hernia need for a standardised reporting format. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2023;19(1):175–177. https://doi.org/10.4103/jmas.jmas_34_22.
22. Thankam F. G., Palanikumar G., Fitzgibbons R. J. et al. Molecular mechanisms and potential therapeutic targets in incisional hernia. *Journal of Surgical Research*. 2019;236:134–143. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.11.037>.
23. Najm A., Niculescu A.-G., Rădulescu M. et al. Novel material optimization strategies for developing upgraded abdominal meshes. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(18). <https://doi.org/10.3390/ijms241814298>.
24. Fafaj A., de Figueiredo S. M. P., Rosen M. J. et al. Preoperative optimization in hernia surgery: Are we really helping or are we just stalling? *Hernia*. 2024;28(3):925–930. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-02962-9>.
25. Henriksen N. A., Bisgaard T., Helgstrand F. et al. Smoking and obesity are associated with increased readmission after elective repair of small primary ventral hernias: A nationwide database study. *Surgery*. 2020;168(3):527–531. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.04.012>.
26. Wang D., Han Y., Xu X. et al. Matrix Metalloproteinases (MMP-2) and Tissue Inhibitors of Metalloproteinases (TIMP-2) in patients with inguinal hernias. *World Journal of Surgery*. 2020;44(11):3679–3686. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05674-0>.
27. Jensen K. K., East B., Jisova B. et al. The European Hernia Society Prehabilitation Project: A systematic review of patient prehabilitation prior to ventral hernia surgery. *Hernia*. 2022;26(3):715–726. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02573-2>.
28. Elstner K. E., Moollan Y., Chen E. et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum revisited. *Frontiers in Surgery*. 2021;8. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.754543>.
29. Timmer A. S., Claessen J. J. M., Atema J. J. et al. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of

29. Timmer A. S., Claessen J. J. M., Atema J. J. et al. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction // *Hernia*. 2021. Vol. 25, no. 6. P. 1413–1425. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02499-1>.
30. Eucker D., Zerz A., Steinemann D. C. Abdominal wall expanding system obviates the need for lateral release in giant incisional hernia and laparostoma // *Surgical Innovation*. 2017. Vol. 24, no. 5. P. 455–461. <https://doi.org/10.1177/1553350617718065>.
31. Niebuhr H., Wegner F., Dag H. et al. Preoperative botulinum toxin A (BTA) and intraoperative fascial traction (IFT) in the management of complex abdominal wall hernias // *Hernia*. 2024. Vol. 28, no. 6. P. 2273–2283. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-03156-z>.
32. Najm A., Niculescu A. G., Gaspar B. S. et al. A review of abdominal meshes for hernia repair-current status and emerging solutions // *Materials*. 2023. Vol. 16, no. 22. <https://doi.org/10.3390/ma16227124>.
33. Wandel M. B., Bell C. A., Yu J. et al. Concomitant control of mechanical properties and degradation in resorbable elastomer-like materials using stereochemistry and stoichiometry for soft tissue engineering // *Nature Communications*. 2021. Vol. 12, no. 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20610-5>.
34. Fowler C. C., Klifto K. M., Wietlisbach L. E. et al. Poly-4-hydroxybutyrate mesh for ventral hernia repairs: A single-surgeon experience // *Eplasty*. 2023. Vol. 23.
35. Liu W., Xie Ya., Zheng Yu. et al. Regulatory science for hernia mesh: Current status and future perspectives // *Bioactive Materials*. 2021. Vol. 6, no. 2. P. 420–432. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.08.021>.
36. Wang M., Yang Sh., Cao Zh. et al. Application of acellular tissue matrix for enhancement of weak abdominal wall in animal model // *BioMed Research International*. 2020. Vol. 2020, no. 1. <https://doi.org/10.1155/2020/3475289>.
37. Manikion K., Chrysanthou Ch., Voniatis C. The unfulfilled potential of synthetic and biological hydrogel membranes in the treatment of abdominal hernias // *Gels*. 2024. Vol. 10, no. 12. <https://doi.org/10.3390/gels10120754>.
38. Qiao Ya., Zhang Q., Wang Q. et al. Synergistic anti-inflammatory coating “zipped up” on polypropylene hernia mesh // *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2021. Vol. 13, no. 30. P. 35456–35468. <https://doi.org/10.1021/acsami.1c09089>.
39. De Giorgio G., Matera B., Vurro D. et al. Silk fibroin materials: Biomedical applications and perspectives // *Bioengineering*. 2024. Vol. 11, no. 2. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11020167>.
40. Gu Y., Forget A., Shastri V. P. Biobridge: An outlook on translational bioinks for 3D bioprinting // *Advanced Science*. 2021. Vol. 9, no. 3. <https://doi.org/10.1002/adv.202103469>.
41. Martins M. R., Santos-Sousa H., do Vale M. A. et al. Comparison between the open and the laparoscopic approach in the primary ventral hernia repair: A systematic review and meta-analysis // *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2024. Vol. 409, no. 1. <https://doi.org/10.1007/s00423-024-03241-y>.
42. Rayman Sh., Molham M., Orgad R. et al. A retrospective cohort study of laparoscopic enhanced view totally extra-peritoneal Rives-Stoppa (eTEP-RS) repair of incisional ventral hernias in patients with morbid obesity // *Surgical Endoscopy*. 2025. Vol. 39, no. 3. P. 2099–2107. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11565-z>.
43. LeBlanc K. A., Booth W. V. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: Preliminary findings // *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 1993. Vol. 3, no. 1. P. 39–41.
44. Mitura K., Romańczuk M., Kisielewski K. et al. eTEP-RS for incisional hernias in a non-robotic center. Is laparoscopy enough to perform a durable MIS repair of the abdominal wall defect? // *botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction. Hernia*. 2021;25(6):1413–1425. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02499-1>.
45. Eucker D., Zerz A., Steinemann D. C. Abdominal wall expanding system obviates the need for lateral release in giant incisional hernia and laparostoma. *Surgical Innovation*. 2017;24(5):455–461. <https://doi.org/10.1177/1553350617718065>.
46. Niebuhr H., Wegner F., Dag H. et al. Preoperative botulinum toxin A (BTA) and intraoperative fascial traction (IFT) in the management of complex abdominal wall hernias. *Hernia*. 2024;28(6):2273–2283. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-03156-z>.
47. Najm A., Niculescu A. G., Gaspar B. S. et al. A review of abdominal meshes for hernia repair-current status and emerging solutions. *Materials*. 2023;16(22). <https://doi.org/10.3390/ma16227124>.
48. Wandel M. B., Bell C. A., Yu J. et al. Concomitant control of mechanical properties and degradation in resorbable elastomer-like materials using stereochemistry and stoichiometry for soft tissue engineering. *Nature Communications*. 2021;12(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20610-5>.
49. Fowler C. C., Klifto K. M., Wietlisbach L. E. et al. Poly-4-hydroxybutyrate mesh for ventral hernia repairs: A single-surgeon experience. *Eplasty*. 2023;23.
50. Liu W., Xie Ya., Zheng Yu. et al. Regulatory science for hernia mesh: Current status and future perspectives. *Bioactive Materials*. 2021;6(2):420–432. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.08.021>.
51. Wang M., Yang Sh., Cao Zh. et al. Application of acellular tissue matrix for enhancement of weak abdominal wall in animal model. *BioMed Research International*. 2020;2020(1). <https://doi.org/10.1155/2020/3475289>.
52. Manikion K., Chrysanthou Ch., Voniatis C. The unfulfilled potential of synthetic and biological hydrogel membranes in the treatment of abdominal hernias. *Gels*. 2024;10(12). <https://doi.org/10.3390/gels10120754>.
53. Qiao Ya., Zhang Q., Wang Q. et al. Synergistic anti-inflammatory coating “zipped up” on polypropylene hernia mesh. *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2021;13(30):35456–35468. <https://doi.org/10.1021/acsami.1c09089>.
54. De Giorgio G., Matera B., Vurro D. et al. Silk fibroin materials: Biomedical applications and perspectives. *Bioengineering*. 2024;11(2). <https://doi.org/10.3390/bioengineering11020167>.
55. Gu Y., Forget A., Shastri V. P. Biobridge: An outlook on translational bioinks for 3D bioprinting. *Advanced Science*. 2021;9(3). <https://doi.org/10.1002/adv.202103469>.
56. Martins M. R., Santos-Sousa H., do Vale M. A. et al. Comparison between the open and the laparoscopic approach in the primary ventral hernia repair: A systematic review and meta-analysis. *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2024;409(1). <https://doi.org/10.1007/s00423-024-03241-y>.
57. Rayman Sh., Molham M., Orgad R. et al. A retrospective cohort study of laparoscopic enhanced view totally extra-peritoneal Rives-Stoppa (eTEP-RS) repair of incisional ventral hernias in patients with morbid obesity. *Surgical Endoscopy*. 2025;39(3): 2099–2107. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11565-z>.
58. LeBlanc K. A., Booth W. V. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: Preliminary findings. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 1993;3(1):39–41.
59. Mitura K., Romańczuk M., Kisielewski K. et al. eTEP-RS for incisional hernias in a non-robotic center. Is laparoscopy enough to perform a durable MIS repair of the abdominal wall defect? *Surgical Endoscopy*. 2023;37(2):1392–1400. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09365-w>.

- Surgical Endoscopy. 2023. Vol. 37, no. 2. P. 1392–1400. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09365-w>.
45. Olmi S., Millo P., Piccoli M. et al. Laparoscopic treatment of incisional and ventral hernia // *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2021. Vol. 25, no. 2. <https://doi.org/10.4293/JSL.2021.00007>.
 46. Lavanchy J. L., Buff S. E., Kohler A. et al. Long-term results of laparoscopic versus open intraperitoneal onlay mesh incisional hernia repair: A propensity score-matched analysis. *Surgical Endoscopy*. 2019;33(1):225–233. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6298-6>.
 47. Taşdelen H. A. The extended-view totally extraperitoneal (eTEP) approach for incisional abdominal wall hernias: Results from a single center // *Surgical Endoscopy*. 2022. Vol. 36, no. 6. P. 4614–4623. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08995-w>.
 48. Mishra A., Jabbal H. S., Nar A. S. et al. Analysis of 'enhanced-view totally extra-peritoneal' (eTEP) approach for ventral hernia: Early results // *Journal of Minimal Access Surgery*. 2023. Vol. 19, no. 3. P. 361–370. https://doi.org/10.4103/jmas.jmas_129_22.
 49. Radu V. G. Case report: Robotic PeTEP for totally extraperitoneal repair of incisional hernia // *Journal of Abdominal Wall Surgery*. 2025. Vol. 4. <https://doi.org/10.3389/jaws.2025.14072>.
 50. Vogel R., Heinzelmann F., Büchler P. et al. Robot-assisted extraperitoneal ventral hernia repair-experience from the first 160 consecutive operations with lateral eTEP and eTAR techniques // *Journal of Abdominal Wall Surgery*. 2024. Vol. 3. <https://doi.org/10.3389/jaws.2024.13055>.
 45. Olmi S., Millo P., Piccoli M. et al. Laparoscopic treatment of incisional and ventral hernia. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2021;25(2). <https://doi.org/10.4293/JSL.2021.00007>.
 46. Lavanchy J. L., Buff S. E., Kohler A. et al. Long-term results of laparoscopic versus open intraperitoneal onlay mesh incisional hernia repair: A propensity score-matched analysis. *Surgical Endoscopy*. 2019;33(1):225–233. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6298-6>.
 47. Taşdelen H. A. The extended-view totally extraperitoneal (eTEP) approach for incisional abdominal wall hernias: Results from a single center. *Surgical Endoscopy*. 2022;36(6):4614–4623. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08995-w>.
 48. Mishra A., Jabbal H. S., Nar A. S. et al. Analysis of 'enhanced-view totally extra-peritoneal' (eTEP) approach for ventral hernia: Early results. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2023;19(3):361–370. https://doi.org/10.4103/jmas.jmas_129_22.
 49. Radu V. G. Case report: Robotic PeTEP for totally extraperitoneal repair of incisional hernia. *Journal of Abdominal Wall Surgery*. 2025;4. <https://doi.org/10.3389/jaws.2025.14072>.
 50. Vogel R., Heinzelmann F., Büchler P. et al. Robot-assisted extraperitoneal ventral hernia repair-experience from the first 160 consecutive operations with lateral eTEP and eTAR techniques. *Journal of Abdominal Wall Surgery*. 2024;3. <https://doi.org/10.3389/jaws.2024.13055>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

О. В. Галимов – доктор медицинских наук, профессор;
<https://orcid.org/0000-0003-4832-1682>,
galimovov@mail.ru

В. О. Ханов – доктор медицинских наук, профессор;
<https://orcid.org/0000-0002-1880-0968>,
khanovv@mail.ru

М. Р. Бакеев – клинический ординатор;
<https://orcid.org/0000-0002-4160-2820>,
m.r.bakeev@bk.ru✉

Д. О. Галимов – клинический ординатор;
<https://orcid.org/0000-0003-1314-5017>,
dimon.gal77@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

O. V. Galimov – Doctor of Sciences (Medicine), Professor;
<https://orcid.org/0000-0003-4832-1682>,
galimovov@mail.ru

V. O. Khanov – Doctor of Sciences (Medicine), Professor;
<https://orcid.org/0000-0002-1880-0968>,
khanovv@mail.ru

M. R. Bakeev – Resident;
<https://orcid.org/0000-0002-4160-2820>,
m.r.bakeev@bk.ru✉

D. O. Galimov – Resident;
<https://orcid.org/0000-0003-1314-5017>,
dimon.gal77@mail.ru