

Опыт робот-ассистированных и лапароскопических фундопликаций при лечении грыж пищеводного отверстия диафрагмы, осложненных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью

Контакты:

Антон Владимирович
Гугнин
adocgugnin@gmail.com

А.В. Шабунин, А.А. Карпов, А.В. Климашевич, А.В. Гугнин, М.Ю. Юдин, А.Х. Султыгов,
В.Ю. Венгеров

ГБУЗ «Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента
здравоохранения г. Москвы»; Россия, 125284 Москва, 2-й Боткинский проезд, 5

Введение. Малоинвазивные вмешательства уже около 30 лет являются приоритетным направлением лечения симптомных грыж пищеводного отверстия диафрагмы, осложненных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. «Золотым стандартом» антирефлюксной терапии считаются лапароскопические фундопликации, но с 2018 г. растет число робот-ассистированных операций, что определяет актуальность сравнения этих лечебных опций.

Цель исследования – сравнительная оценка эффективности и безопасности лапароскопического и робот-ассистированного доступов при выполнении фундопликации по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование результатов лечения 270 пациентов, оперированных по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы в ГБУЗ «Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения г. Москвы» в период с 2018 по 2025 гг. Грыжа I типа по классификации SAGES (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, Общество американских эндоскопических хирургов-гастроэнтерологов) наблюдалась у 7 (2,6 %) пациентов, II типа – у 25 (9,3 %), III типа – у 141 (52,2 %), IV типа – у 97 (35,9 %). Лапароскопическая фундопликация выполнена в 109 (40,4 %) случаях, робот-ассистированная фундопликация – в 161 (59,6 %).

Результаты. Из 32 пациентов с грыжами I и II типа лапароскопическая операция выполнена у 14 (5,2 %), робот-ассистированная фундопликация – у 18 (6,7 %); из 141 пациента с грыжами III типа – соответственно у 63 (23,3 %) и 78 (28,9 %). В группе пациентов с грыжами IV типа лапароскопический доступ применен в 32 (11,9 %) случаях, робот-ассистированный – в 67 (24 %). Фундопликация по Ниссену была выполнена у 259 (95,9 %) пациентов, а фундопликация по Черноусову – в 11 (4,1 %) случаях. Длительность операции при использовании лапароскопического доступа составила в среднем 155 мин, при применении робот-ассистированного доступа – 122 мин. Послеоперационные осложнения I-II степени по классификации Clavien-Dindo зарегистрированы в группе лапароскопической фундопликации в 8 (7,3 %) случаях, в группе робот-ассистированной фундопликации – в 7 (4,3 %). Рецидив грыжи пищеводного отверстия диафрагмы возник в 5 (4,6 %) случаях после лапароскопической фундопликации и в 3 (1,8 %) после робот-ассистированной операции.

Заключение. Несмотря на то что выявленные различия не были статистически значимыми, робот-ассистированные операции при грыжах больших размеров имеют клинические и интраоперационные преимущества, в связи с чем целесообразно отдавать им предпочтение в условиях высокого риска послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, лапароскопическая фундопликация, робот-ассистированная фундопликация

Для цитирования: Шабунин А.В., Карпов А.А., Климашевич А.В. и др. Опыт робот-ассистированных и лапароскопических фундопликаций при лечении грыж пищеводного отверстия диафрагмы, осложненных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. Медицинская робототехника 2026;1(2):36–42.

DOI: <https://doi.org/10.63769/3033-6392-2026-1-2-36-42>

Experience of robot-assisted and laparoscopic funduplications for treatment of hiatal hernias complicated by gastroesophageal reflux disease

A.V. Shabunin, A.A. Karpov, A.V. Klimashevich, A.V. Gugnin, M.Yu. Yudin, A.Kh. Sultygov, V.Yu. Vengerov

S.P. Botkin Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center, Moscow Healthcare Department;
5 2nd Botkinsky Drive, Moscow 125284, Russia

Contacts: Anton Vladimirovich Gugnin adocgugnin@gmail.com

Background. In the last 30 years, minimally invasive interventions have served as the priority treatment for hiatal hernias complicated by gastroesophageal reflux disease. Laparoscopic fundoplication is considered the "gold standard" of anti-reflux therapy, but the number of robot-assisted surgeries has been growing since 2018, which necessitates comparison of these approaches.

Aim. Comparative evaluation of efficacy and safety of laparoscopic and robot-assisted accesses during fundoplications to treat hiatal hernias.

Materials and methods. Retrospective single-center study of treatment results of 270 patients who underwent surgery due to hiatal hernia at the S.P. Botkin Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center of the Moscow Healthcare Department between 2018 and 2025 was performed. Type I hernia per the SAGES (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons) classification was observed in 7 (2.6 %) patients, type II – in 25 (9.3 %), type III – in 141 (52.2 %), type IV – in 97 (35.9 %). Laparoscopic fundoplication was performed in 109 (40.4 %) cases, robot-assisted – in 161 (59.6 %).

Results. Among 32 patients with type I and II hernias, laparoscopic surgery was performed in 14 (5.2 %), robot-assisted fundoplication – in 18 (6.7 %); among 141 patients with type III hernias – in 63 (23.3 %) and 78 (28.9 %), respectively. In the patient group with type IV hernias, laparoscopic access was used in 32 (11.9 %) cases, robot-assisted – in 67 (24 %). Nissen fundoplication was performed in 259 (95.9 %) patients, Chernousov fundoplication – in 11 (4.1 %) cases. Mean operative time for laparoscopic access was 155 min, for robot-assisted access – 122 min. Grade I–II postoperative complications per the Clavien–Dindo classification were reported in the laparoscopic fundoplication group in 8 (7.3 %) cases, in the robot-assisted group – in 7 (4.3 %). Hiatal hernia recurrence was observed in 5 (4.6 %) cases after laparoscopic fundoplication and in 3 (1.8 %) cases after robot-assisted surgery.

Conclusion. While the identified differences were not statistically significant, robot-assisted surgeries for larger hernias have clinical and intraoperative benefits and therefore should be preferred in cases with high risk of postoperative complications.

Keywords: hiatal hernia, gastroesophageal reflux disease, laparoscopic fundoplication, robot-assisted fundoplications

For citation: Shabunin A.V., Karpov A.A., Klimashevich A.V. et al. Experience of robot-assisted and laparoscopic fundoplications for treatment of hiatal hernias complicated by gastroesophageal reflux disease. *Meditinskaya robototekhnika = Journal of Medical Robotics* 2026;1(2):36–42. (In Russ.)

DOI: <https://doi.org/10.63769/3033-6392-2026-1-2-36-42>

ВВЕДЕНИЕ

Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) впервые описаны Генри Боудичем в 1853 г. [1]. По данным разных источников, ГПОД встречаются в общей популяции с частотой от 4 до 10 % [2–4]. Общество американских эндоскопических хирургов-гастроэнтерологов (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, SAGES) выделяет 4 типа ГПОД (рис. 1).

Оперативному лечению подлежат все симптомные паразофагеальные грыжи (II–IV типов) и грыжи I типа, сопровождающиеся гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью и не отвечающие на терапию ингибиторами протонной помпы [5–7]. S.M. Freys и J. Neimbucher считают, что оперативное лечение скользящей ГПОД не всегда способствует излечению гастроэзофагеального рефлюкса, в связи с чем показания к антирефлюксной хирургии должны определяться не только на основании клинической картины, но и на основании результатов инструментальных и лабораторных исследований [8]. В ряде источников показания к операции оценивают в зависимости от возраста, отдавая приоритет хирургическому лечению асимптомных ГПОД у лиц старше 50 лет с тяжелой сопутствующей патологией и лиц пожилого возраста (старше 80 лет) [9, 10]. Сравнительный анализ частоты интраоперационных осложнений и характеристик послеоперационного периода при плановом

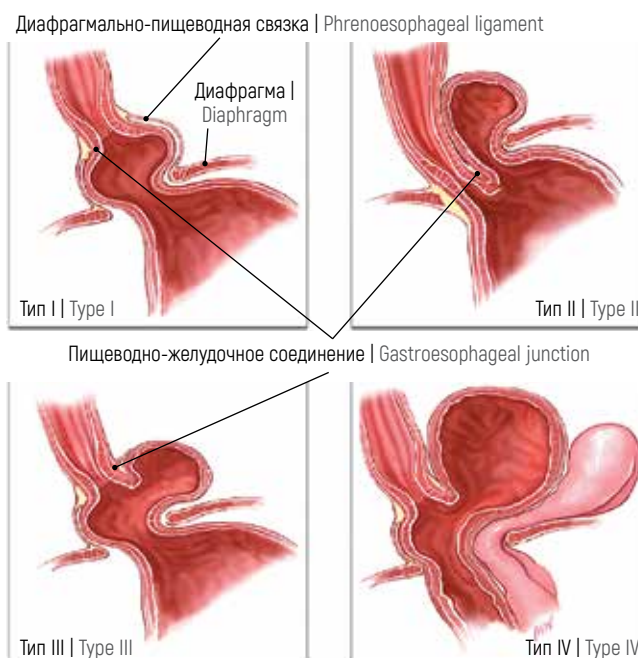


Рис. 1 | Fig. 1

Типы грыж по классификации SAGES (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, Общество американских эндоскопических хирургов-гастроэнтерологов)

Types of hernias per the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) classification

вмешательстве у группы пациентов старше 70 лет и группы пациентов 60–69 лет не выявил статистически значимых различий [11]. Поскольку процент экстренных операций по поводу ГПОД составляет менее 2 % в год, смертность от них не достигает 17 %, а частота интраоперационных и послеоперационных осложнений сопоставима с таковой при симптомных грыжах, профилактического лечения асимптомных грыж следует избегать, особенно у лиц старше 65 лет [12].

Лапароскопический доступ в хирургии грыж пищеводного отверстия диафрагмы еще с начала XXI в. был признан более предпочтительным, чем лапаротомический, ввиду меньшего числа послеоперационных осложнений и более ранней активизации пациента [13, 14]. Лапароскопическая фундопликация по Ниссену стала «золотым стандартом» хирургического лечения ГПОД и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни [15]. С появлением роботизированной техники встал вопрос о сравнении робот-ассистированных и стандартных лапароскопических операций. До сих пор продолжаются споры о клинических результатах, техническом исполнении, эргономических и экономических параметрах [16]. Большинство исследователей считает, что робот-ассистированные операции благодаря лучшим эргометрическим показателям и меньшему влиянию на опорно-двигательный аппарат хирурга имеют преимущество перед стандартной лапароскопией [4, 17, 18]. Но S. Monfared и соавт.,

например, указывают на то, что при роботизированных вмешательствах, напротив, увеличивается статическая нагрузка на мышцы шеи оперирующего хирурга, и им ощущается большая скованность мышц спины по сравнению с проведением лапароскопии. Соответственно, осведомленность хирурга о том, какие группы мышц в процессе операции задействованы более активно, должна служить опорой при эргометрической оценке того или иного доступа [18–20].

Клинические результаты робот-ассистированных и стандартных лапароскопических операций сопоставимы, однако накопленный к настоящему времени опыт выполнения первых недостаточен, чтобы сделать окончательный выбор между ними [20, 21].

Цель данного исследования — сравнительная оценка эффективности и безопасности лапароскопического и робот-ассистированного доступов при выполнении фундопликации по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 270 пациентов, оперированных по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы в ГБУЗ «Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения г. Москвы» с 2018 по 2025 г. В этот период соотношение числа робот-ассистированных и стандартных лапароскопических операций менялось (рис. 2).

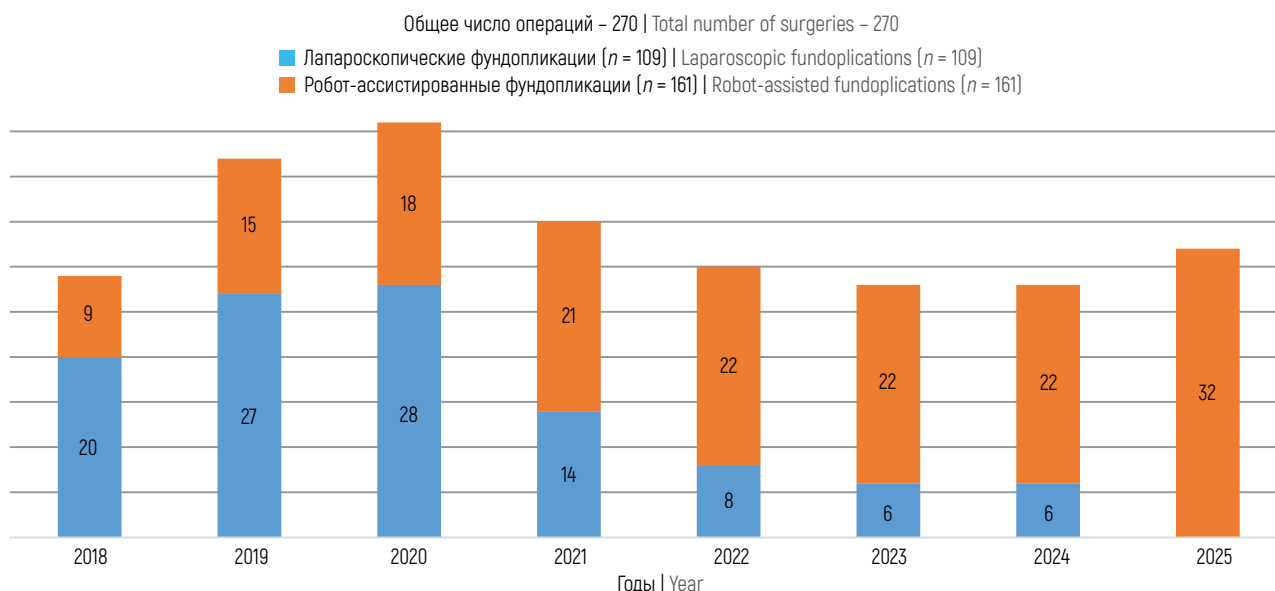


Рис. 2 | Fig. 2

Число лапароскопических и робот-ассистированных вмешательств по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, выполненных в ГБУЗ «Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения г. Москвы» в 2018–2025 гг.
Number of laparoscopic and robot-assisted interventions for hiatal hernias performed at the S.P. Botkin Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center of the Moscow Healthcare Department between 2018 and 2025

Таблица 1 | Table 1

Характеристики пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы
Characteristics of the patients with hiatal hernias

Показатель Characteristics	Группа лапароскопической фундопликации (n = 109) Laparoscopic fundoplication group (n = 109)	Группа робот-ассистированной фундопликации (n = 161) Robot-assisted fundoplication group (n = 161)
Средний индекс массы тела, М ± m, кг/м ² Mean body mass index, M ± m, kg/m ²	27,5 ± 4,2	31,2 ± 3,8
Число пациентов с оценкой физического статуса по шкале ASA*, абс (%): Number of patients with ASA* physical status score, abs. (%):		
I	3 (2,75)	2 (1,2)
II	65 (59,6)	73 (45,3)
III	41 (37,65)	86 (53,5)

*American Society of Anesthesiologists (Американское общество анестезиологов).

Примечание: статистически значимые различия между группами не выявлены (p > 0,05).

Note: no statistically significant differences between the groups were found (p > 0.05).

Пациенты были распределены по 2 группам в зависимости от вида доступа. Лапароскопическая фундопликация выполнена у 109 (40,4 %) пациентов, робот-ассистированная фундопликация (с использованием системы da Vinci модели Si) — у 161 (59,6 %).

Группы были сопоставимы (p > 0,05) по следующим параметрам: средний возраст, пол, индекс массы тела, физический статус пациентов, оцененный по шкале ASA (American Society of Anesthesiologists, Американское общество анестезиологов) (табл. 1).

У всех пациентов был установлен диагноз гастроэзофагеальной рефлюксной болезни на фоне ГПОД. Среди клинических симптомов преобладали частая изжога (до 80 % пациентов), диспепсия после приема пищи и в положении лежа (в 85 % случаев), эпизоды одышки (33 % больных), дисфагия (16 %). По данным эзофагогастродуоденоскопии у всех пациентов выявлены различные формы эзофагита и изменения слизистой оболочки пищевода (табл. 2, 3).

Таблица 2 | Table 2

Частота сопутствующей патологии у пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы (по результатам эндоскопии) (n = 270)
Frequency of concomitant pathology in the patients with hiatal hernias (per endoscopy) (n = 270)

Патология Pathology	Число пациентов Number of patients	
	абс. abs.	%
Хронический неэрозивный рефлюкс-эзофагит Non-erosive reflux disease	92	34,1
Хронический эрозивный рефлюкс-эзофагит Erosive esophagitis	178	65,9
Пищевод Барретта Barrett's esophagus	47	17,4

Таблица 3 | Table 3

Распределение пациентов в зависимости от типа грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (по результатам рентгеноскопии) (n = 270)
Distribution of the patients per hiatal hernia type (per radioscopy) (n = 270)

Тип по классификации SAGES* Type per the SAGES* classification	Группа лапароскопической фундопликации (n = 109) Laparoscopic fundoplication group (n = 109)		Группа робот-ассистированной фундопликации (n = 161) Robot-assisted fundoplication group (n = 161)		Все пациенты (n = 270) All patients (n = 270)	
	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%
I	4	3,7	3	2,2	7	2,6
II	10	9,2	15	9,3	25	9,3
III	63	57,8	78	48,4	141	52,2
IV	32	29,3	65	40,1	97	35,9

*Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (Общество американских эндоскопических хирургов-гастроэнтерологов).

Фундопликация по Ниссену была выполнена у 259 (95,9 %) пациентов, а фундопликация по Черноусову — у 11 (4,1 %). Этапы фундопликации:

1. Создание доступа (лапароскопия или докинг роботизированной хирургической системы), ревизия брюшной полости.
2. Выделение содержимого грыжевого мешка.
3. Отсечение грыжевого мешка на уровне ножек диафрагмы.
4. Мобилизация желудка по большой кривизне с пересечением коротких желудочно-сальниковых сосудов.
5. Мобилизация желудка по малой кривизне в бессосудистой зоне малого сальника с визуализацией и сохранением блуждающих нервов.
6. Мобилизация грудного отдела пищевода в заднем средостении на 2–3 см выше уровня пищевода отверстия диафрагмы.
7. Задняя и при необходимости передняя круорография отдельными узловыми швами в зависимости от величины расхождения ножек диафрагмы (ушивание ножек выполнялось плетеным монофиламентным нерассасывающимся шовным материалом Ti-Cron 2-0 (Medtronic)).
8. Формирование фундопликационной манжеты по Ниссену с углом охвата 360° и длиной до 30 мм на толстом желудочном зонде (36 Fr), фиксация манжеты к пищеводу 1–2 швами (зонд удаляли по окончании операции под контролем оптики).

В 1-е сутки после операции всем пациентам выполнено контрольное рентгеноскопическое исследование пищевода и желудка с пероральным контрастированием (рис. 3).

Прием жидкости и пищи в рамках послеоперационной диеты был разрешен на 1-е сутки после

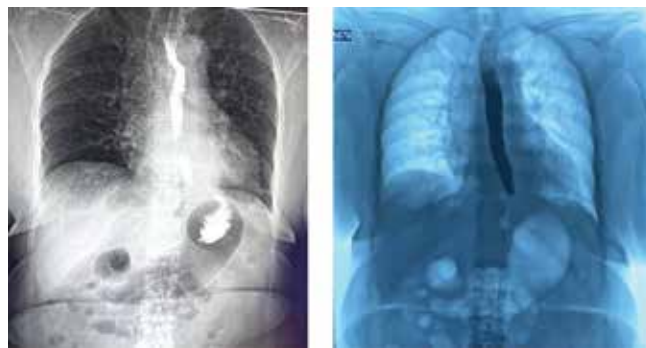


Рис. 3 | Fig. 3

Контрольное рентгеноскопическое исследование пищевода и желудка с пероральным контрастированием в 1-е сутки после фундопликации по поводу грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (прямая проекция)
Control radioscopy of the esophagus and stomach with peroral contrast on day 1 after fundoplication for hiatal hernia treatment (direct projection)

рентгеноскопии. После приема пищи проводилась вертикализация пациентов в течение 1 ч.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клинические результаты оценивали на основании данных динамического наблюдения за пациентами в течение 6 мес после хирургического вмешательства (табл. 4).

Рецидив грыжи пищеводного отверстия диафрагмы возник после стандартной лапароскопической фундопликации — в 5 (4,6 %) случаях, после робот-ассистированной — в 3 (1,8 %). Рефундопликация выполнена с применением робот-ассистированного доступа.

В 1 случае после робот-ассистированной круорографии и фундопликации по Черноусову зарегистрирован летальный исход, который наступил по причине

Таблица 4 | Table 4

Результаты лапароскопической и робот-ассистированной фундопликации у пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы
Results of laparoscopic and robot-assisted fundoplication in patients with hiatal hernias

Показатель Characteristic	Группа лапароскопической фундопликации (n = 109) Laparoscopic fundoplication group (n = 109)	Группа робот-ассистированной фундопликации (n = 161) Robot-assisted fundoplication group (n = 161)
Средняя длительность операции, M ± m, мин Mean operative time, M ± m, min	155,0 ± 18,9	122,0 ± 22,2
Частота послеоперационных осложнений I–II степени по классификации Clavien–Dindo, абс. (%) Rate of postoperative complications per the Clavien–Dindo classification, abs. (%)	8 (7,3)	7 (4,3)
Частота рецидивов грыжи, абс. (%) Hernia recurrence rate, abs. (%)	5 (4,6)	3 (1,8)

Примечание: статистически значимые различия между группами не выявлены (p > 0,05).
Note: no statistically significant differences between the groups were found (p > 0.05).

сопутствующей тяжелой сердечно-сосудистой патологии, ишемических изменений стенки дна желудка с некрозом.

По результатам анализа пред- и послеоперационных жалоб, эндоскопической и рентгеноскопической картины установлено, что клинические результаты в группах лапароскопической и робот-ассистированной фундопликации были сопоставимыми ($p > 0,05$).

Отметим, что у 11 пациентов (4 (3,7 %) случая в группе лапароскопической фундопликации и 7 (4,4 %) случаев в группе робот-ассистированной фундопликации) из-за выявленного укорочения пищевода и невозможности низведения фундопликационной манжеты ниже зоны пищеводного отверстия диафрагмы либо невозможности адекватного ушивания диафрагмальных ножек выполнена фундопликация

без крурорафии с формированием манжеты в заднем средостении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то что в ходе анализа не выявлены статистически значимые различия между группами лапароскопической и робот-ассистированной фундопликации ($p > 0,05$), клинически и интраоперационно отмечается преимущество робот-ассистированных операций при сложных грыжах больших размеров. Это обусловлено прецизионными манипуляциями в средостении и в грыжевом мешке при мобилизации и разделении спаек. Таким образом, использование роботизированных хирургических систем может считаться целесообразным в условиях повышенной сложности и при высоком риске послеоперационных осложнений.

Литература | Literature

1. Skinner D.B., Belsey R.H. Surgical management of esophageal reflux and hiatus hernia. Long-term results with 1,030 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;53(1):33–54.
2. Oleynikov D., Jolley J.M. Paraesophageal hernia. *Surg Clin North Am* 2015;95(3):555–65. DOI: 10.1016/j.suc.2015.02.008
3. Губергриц Н.Б., Ключков А.Е., Лукашевич Г.М., Фоменко П.Г. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы: патогенез, особенности клиники и лечение. *Медицинский алфавит* 2017;4(40):43–9.
[Gubergits N.B., Klovchov A.Ye., Lukashevich G.M., Fomenko P.G. Diaphragmatic hernia: pathogenesis, clinical peculiarities and treatment. *Meditsinsky alfavit* = Medical Alphabet 2017;4(40):43–9. (In Russ.)]
4. Puliatti S., Amato M., Mazzone E. et al. Development and validation of the metric-based assessment of a robotic dissection task on an avian model. *J Surg Res* 2022;277:224–34. DOI: 10.1016/j.jss.2022.02.056
5. Kohn G.P., Price R.R., DeMeester S.R. et al. Guidelines for the management of hiatal hernia. *Surg Endosc* 2013;27(12):4409–28. DOI: 10.1007/s00464-013-3173-3
6. Sfara A., Dumitrascu D.L. The management of hiatal hernia: an update on diagnosis and treatment. *Med Pharm Rep* 2019;92(4):321–5. DOI: 10.15386/mpr-1323
7. Хатъков И.Е., Бордин Д.С., Васнев О.С. и др. Российский консенсус: стандартизация показаний к хирургическому лечению ГЭРБ. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии* 2025;35(1):74–93. DOI: 10.22416/1382-4376-2025-35-1-74-93
[Khatkov I.Ye., Bordin D.S., Vasnev O.S. et al. Russian Consensus: Standardization of Indications for Surgical Treatment of GERD. *Rossiysky zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii* = Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology 2025;35(1):74–93. (In Russ.) DOI: 10.22416/1382-4376-2025-35-1-74-93]
8. Freys S.M., Heimbucher J. Reflux und Hiatushernie im Spannungsfeld zwischen konservativer und operativer Therapie [Reflux and hiatus hernia in the controversy between conservative and operative therapy (In German)]. *Chirurg* 2014;85(12):1046–54. DOI: 10.1007/s00104-014-2804-0
9. Straatman J., Groen L.C.B., van der Wielen N. et al. Treatment of paraesophageal hiatal hernia in octogenarians: a systematic review and retrospective cohort study. *Dis Esophagus* 2018;31(7). DOI: 10.1093/dote/doy010
10. Andolfi C., Jalilvand A., Plana A., Fisichella P.M. Surgical treatment of paraesophageal hernias: a review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2016;26(10):778–83. DOI: 10.1089/lap.2016.0332
11. D'Elia M.A., Ahmadi N., Jarrar A. et al. Paraesophageal hernia repair in elderly patients: outcomes from a 10-year retrospective study. *Can J Surg* 2022;65(1):E121–7. DOI: 10.1503/cjs.017920
12. Hua L., Kohn G.P. Minimally invasive surgery: hiatal hernia repair – a narrative review. *Ann Esophagus* 2022;5:38. DOI: 10.21037/aoe-21-12
13. Chrysos E., Tsiaoussis J., Athanasakis E. et al. Laparoscopic vs open approach for Nissen fundoplication. A comparative study. *Surg Endosc* 2002;16(12):1679–84. DOI: 10.1007/s00464-001-9101-y
14. Diez Tabernilla M., Ruiz-Tovar J., Grajal Marino R. et al. Paraesophageal hiatal hernia. Open vs. laparoscopic surgery. *Rev Esp Enferm Dig* 2009;101(10):706–11. DOI: 10.4321/s1130-01082009001000005
15. Kellokumpu I., Voutilainen M., Haglund C. et al. Quality of life following laparoscopic Nissen fundoplication: assessing short-term and long-term outcomes. *World J Gastroenterol* 2013;19:3810–8. DOI: 10.3748/wjg.v19.i24.3810
16. Morino M., Pellegrino L., Giaccone C. et al. Randomized clinical trial of robot-assisted versus laparoscopic Nissen fundoplication. *Br J Surg* 2006;93(5):553–8. DOI: 10.1002/bjs.5325
17. Shugaba A., Lambert J.E., Bampouras T.M. et al. Should all minimal access surgery be robot-assisted? A systematic review into the musculoskeletal and cognitive demands of laparoscopic and robot-assisted laparoscopic surgery. *J Gastrointest Surg* 2022;26(7):1520–30. DOI: 10.1007/s11605-022-05319-8
18. Ward M.A., Hasan S.S., Sanchez C.E. et al. Complications following robotic hiatal hernia repair are higher compared to laparoscopy. *J Gastrointest Surg* 2021;25(12):3049–55. DOI: 10.1007/s11605-021-05005-1
19. Monfared S., Athanasiadis D.I., Umana L. et al. A comparison of laparoscopic and robotic ergonomic risk. *Surg Endosc* 2022;36(11):8397–402. DOI: 10.1007/s00464-022-09105-0

20. Kooiker P., Monnett S., Thompson S., Richmond B. Robotic-assisted versus laparoscopic repair of type II, III and IV hiatal hernias: a retrospective study comparing adverse outcomes. *Laparosc Endosc Robot Surg* 2024;7(1):11–5. DOI: 10.1016/j.lers.2023.12.004
21. O'Connor S.C., Mallard M., Desai S.S. et al. Robotic versus laparoscopic approach to hiatal hernia repair: results after 7 years of robotic experience. *Am Surg* 2020;86(9):1083–7. DOI: 10.1177/0003134820943547

Вклад авторов | Authors' contributions

А.В. Шабунин: разработка идеи и дизайна исследования;
 А.А. Карпов: проведение хирургических вмешательств, анализ данных;
 А.В. Климашевич: проведение хирургических вмешательств, анализ данных;
 А.В. Гугнин: проведение хирургических вмешательств, написание текста статьи;
 М.Ю. Юдин: сбор и обработка и анализ материала, поиск научной литературы, написание текста статьи;
 А.Х. Султыгов: сбор и обработка и анализ материала, ассистирование при выполнении хирургических вмешательств;
 В.Ю. Венгеров: сбор, обработка и анализ материала, написание раздела «Материалы и методы».
 A.V. Shabunin: development of the idea and design of the study;
 A.A. Karpov: performing surgical interventions, data analysis;
 A.V. Klimashevich: performing surgical interventions, data analysis;
 A.V. Guginin: performing surgical interventions, writing the article;
 M.Yu. Yudin: collection, processing and analysis of material, searching for scientific literature, writing the text of the article;
 A.Kh. Sultygov: collection, processing and analysis of material, assistance in performing surgical interventions;
 V.Yu. Vengerov: collection, processing and analysis of material, writing the section “Materials and Methods”.

ORCID авторов | ORCID of authors

А.В. Шабунин / A.V. Shabunin: <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>
 А.А. Карпов / A.A. Karpov: <https://orcid.org/0000-0002-5142-1302>
 А.В. Климашевич / A.V. Klimashevich: <https://orcid.org/0000-0002-2925-0260>
 А.В. Гугнин / A.V. Guginin: <https://orcid.org/0000-0001-6435-6485>
 М.Ю. Юдин / M.Yu. Yudin: <https://orcid.org/0000-0002-6600-7825>
 А.Х. Султыгов / A.Kh. Sultygov: <https://orcid.org/0009-0003-9658-7810>
 В.Ю. Венгеров / V.Yu. Vengerov: <https://orcid.org/0000-0003-1656-5113>

Конфликт интересов | Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
 The authors declare no conflict of interest.

Финансирование | Funding

Работа выполнена без спонсорской поддержки.
 The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики | Compliance with patient rights and principles of bioethics

Пациенты дали письменное информированное согласие на участие в исследовании.
 The patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила Article submitted:	08.05.2026
Рецензия Peer reviewed:	18.05.2026
Принята к публикации Accepted for publication:	12.06.2026
Опубликована онлайн Published online:	15.07.2026