



РЕДКОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ТРАНСТОРАКАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ОСЛОЖНЁННОЙ ДИАФРАГМАЛЬНОЙ ГРЫЖИ ПОСЛЕ ГАСТРЭКТОМИИ

Е.Б. Топольницкий^{1, 2, 3}, Н.А. Шефер^{1, 2, 3}✉, Е.С. Марченко³, Г.А. Байгонакова³

¹ Сибирский государственный медицинский университет,
Томск, Российская Федерация

² Томская областная клиническая больница,
Томск, Российская Федерация

³ Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Российская Федерация

Аннотация

Представлены результаты лечения поздней ущемлённой грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, возникшей через 18 мес после трансабдоминальной расширенной гастрэктомии по поводу кардиоэзофагеального рака. Клинически дебют осложнения проявился сочетанием абдоминального болевого синдрома и одышки при отсутствии выраженных перитонеальных симптомов. Мультиспиральная компьютерная томография грудной клетки и брюшной полости позволила выявить миграцию петель тонкой кишки в левую плевральную полость и компрессию лёгкого. Выполнено экстренное трансторакальное вмешательство: боковая торакотомия, ревизия задне-нижнего средостения, репозиция тонкой кишки в брюшную полость и ушивание дефекта диафрагмы нерассасывающейся нитью, что обеспечило благоприятное течение послеоперационного периода и отсутствие рецидива в течение 4-летнего наблюдения. Представленное наблюдение подчёркивает необходимость высокой настороженности в отношении послеоперационных диафрагмальных грыж у онкологических больных с анамнезом расширенных вмешательств и химиолучевой терапии, а также демонстрирует обоснованность выбора трансторакального доступа в условиях предшествующей обширной абдоминальной операции.

Ключевые слова: диафрагмальная грыжа, ущемленная хиатальная грыжа, послеоперационная хиатальная грыжа, торакотомия, пластика диафрагмы.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № FSWM-2025-0009.

Для цитирования: Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Марченко Е.С., Байгонакова Г.А. Редкое клиническое наблюдение трансторакальной коррекции осложненной диафрагмальной грыжи после гастрэктомии // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2026. Т. 29, № 1. С. 129–136. doi: 10.52581/1814-1471/96/14

A RARE CLINICAL OBSERVATION OF TRANSTHORACIC CORRECTION OF COMPLICATED DIAPHRAGM HERNIA AFTER GASTRECTOMY

Е.В. Topolnitskiy^{1, 2, 3}, N.A. Shefer^{1, 2, 3}✉, E.S. Marchenko³, G.A. Baygonakova³

¹ Siberian State Medical University,
Tomsk, Russian Federation

² Tomsk Regional Clinical Hospital,
Tomsk, Russian Federation

³ National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russian Federation

Abstract

The results of treatment of late strangulated hernia of the esophageal opening of the diaphragm, which occurred 18 months after transabdominal extended gastrectomy for cardioesophageal cancer, has been presented. Clinically, the onset of the complication was manifested by a combination of abdominal pain syndrome and shortness of breath in the absence of pronounced peritoneal symptoms. Multispiral computed tomography of the chest and abdomen revealed migration of small intestinal loops into the left pleural cavity and lung compression. An emergency transthoracic intervention was performed: lateral thoracotomy, revision of the posterior inferior mediastinum, repositioning of the small intestine into the abdominal cavity and suturing of the diaphragmatic defect with a non-absorbable thread, which ensured a favorable course of the postoperative period and the absence of relapse during a 4-year follow-up. The presented observation emphasizes the need for high alertness regarding postoperative diaphragmatic hernias in cancer patients with a history of extensive interventions and chemoradiation therapy, and also demonstrates the validity of choosing a transthoracic approach in the context of previous extensive abdominal surgery.

Keywords: *diaphragmatic hernia, strangulated hiatal hernia, postoperative hiatal hernia, thoracotomy, diaphragm repair.*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Financial disclosure: the study was carried out within the framework of the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. FSWM-2025-0009.

For citation: Topolnitskiy E.B., Shefer N.A., Marchenko E.S., Baygonakova G.A. A rare clinical observation of transthoracic correction of complicated diaphragm hernia after gastrectomy. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2026;29(1):129-136. doi: 10.52581/1814-1471/96/14

ВВЕДЕНИЕ

Послеоперационная грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) является редким клинически значимым осложнением резекции пищевода и гастрэктомии. Трансторакальные и трансабдоминальные вмешательства на органах верхнего отдела желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) сопровождаются выраженной перестройкой анатомо-топографических взаимоотношений кардии и нижнего средостения, что создаёт предпосылки к формированию послеоперационных хиатальных грыж. Несмотря на возможное длительное бессимптомное течение, осложнённые формы с ущемлением органов брюшной полости приводят к развитию жизнеугрожающих состояний и требуют экстренного хирургического вмешательства. Частота встречаемости диафрагмальных грыж после эзофагэктомии и гастрэктомии остаётся относительно низкой (1,5% случаев), однако демонстрирует тенденцию к росту на фоне широкого внедрения малоинвазивных и комбинированных доступов [1–6].

Диагностика осложнённых форм диафрагмальных грыж нередко затруднена из-за стёртой и атипичной симптоматики, полиморбидности, что подчёркивает ключевую роль мультиспиральной компьютерной томографии (КТ) грудной и брюшной полостей для своевременного выявления дефекта диафрагмы и оценки его содержимого [2, 7–9]. Тактика хирургического лечения послеоперационных диафраг-

мальных грыж остаётся предметом дискуссий, особенно в условиях выраженных спаек после реконструктивных вмешательств на ЖКТ. При первичных хиатальных грыжах лапароскопический доступ рассматривается как метод выбора, однако в случаях послеоперационного их варианта многие авторы отдают предпочтение открытым либо комбинированным операциям, учитывая техническую сложность лапароскопических вмешательств и риск повреждения трансплантата [10, 11].

В последние годы накоплен значительный опыт лапароскопической и торакоскопической пластики диафрагмальных дефектов с использованием шовных методик, синтетических и биологических имплантов [12–17], однако единых клинических рекомендаций по выбору доступа и способу укрепления диафрагмы пока не разработано. Представляет интерес клиническое наблюдение поздней ущемлённой диафрагмальной ГПОД, возникшей через 18 мес после трансабдоминальной расширенной гастрэктомии по поводу кардиоэзофагеального рака на фоне неоадьювантной химиолучевой терапии.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент О., 62 года, в июне 2021 г. поступил в экстренном порядке в торакальное хирургическое отделение Томской областной клинической больницы с жалобами на интенсивные боли в животе, нарастающие в течение суток, и одышку.

Из анамнеза: с 2018 г. наблюдался по поводу кардиоэзофагеального рака III стадии ($T_{4a}N_1M_0$, высокодифференцированная аденокарцинома), получил курс неоадьювантной химиолучевой терапии (АЛТ СОД 44 Гр, полихимиотерапия по схеме XELOX). В октябре 2019 г. перенёс гастрэктомию по Ру с лимфодиссекцией D2. Плановые контрольные обследования в 2020 г. не выявили признаков прогрессирования онкологического процесса.

При поступлении: состояние пациента средней тяжести. Рост 180 см, вес – 61 кг, индекс массы тела – $18,8 \text{ кг/м}^2$. Гемодинамика стабильная, живот мягкий, болезненный в эпигастриальной области, признаки раздражения брюшины отсутствуют; аускультативно в левом гемитораксе выслушивалась вялая перистальтика. При спиральной КТ органов грудной клетки и брюшной полости визуализирована диафрагмальная грыжа с транспозицией брыжейки и петель тонкой кишки в левую плевральную полость с компрессией нижней доли левого лёгкого, что позволило верифицировать послеоперационную ущемлённую диафрагмальную грыжу (рис. 1).

После кратковременной предоперационной подготовки была проведена экстренная операция. Под общей анестезией выполнена боковая торакотомия в VIII межреберье слева без пересечения широчайшей мышцы спины. При ревизии на уровне задне-нижнего средостения обна-

ружен дефект диафрагмы размером $5 \times 7 \text{ см}$ с фиброзированными краями, через который в левую плевральную полость пролабировали петли тонкой кишки, эзофагоэнтероанастомоз был фиксирован к окружающим тканям, выраженного спаечного процесса в плевральной полости не отмечено (рис. 2).

В положении пациента лёжа на операционном столе с приподнятым изголовьем до 30° петли тонкой кишки с брыжейкой были репонированы в брюшную полость, а дефект диафрагмы ушит нерассасывающейся нитью; левую плевральную полость дренировали в IX межреберье по задней подмышечной линии.

Длительность операции составила 75 мин, кровопотеря была минимальной.

Экстубацию произвели через 3 ч после оперативного вмешательства.

Послеоперационное ведение осуществляли по принятому в клинике протоколу [18]. Пациент получал комбинированное обезболивание, инфузионную и антибактериальную терапию. Проводили рентгенологический и ультразвуковой контроль. Послеоперационных осложнений не зафиксировано.

Плевральный дренаж был удалён на 3-и сут. Пациент выписан из стационара на 7-е сут после операции.

При динамическом наблюдении в течение 4 лет рецидива диафрагмальной грыжи не зарегистрировано.

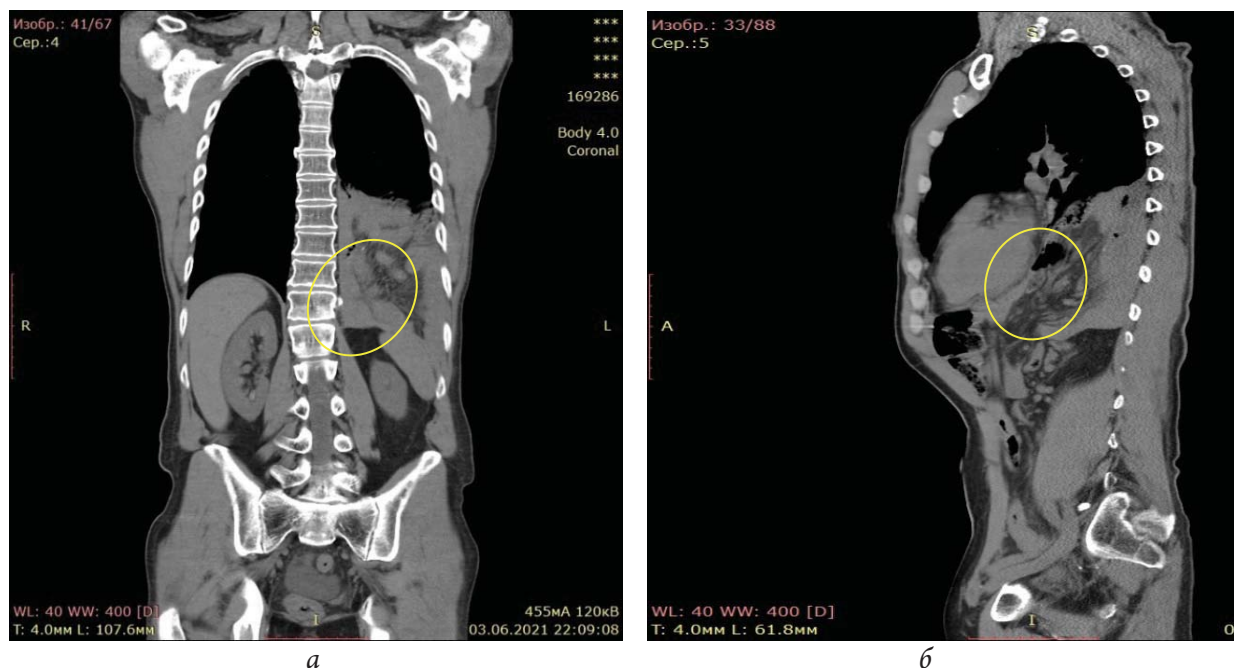


Рис. 1. Спиральная компьютерная томограмма послеоперационной диафрагмальной грыжи. В левой плевральной полости визуализируются петли тонкой кишки с брыжейкой (отмечено овалом): а – фронтальная проекция, б – аксиальная проекция

Fig. 1. Spiral computed tomography scan of postoperative diaphragmatic hernia of the pleural cavity. Loops of the small intestine with the mesentery are visualized in the left pleural cavity (marked with a oval): а – frontal projection, б – axial projection

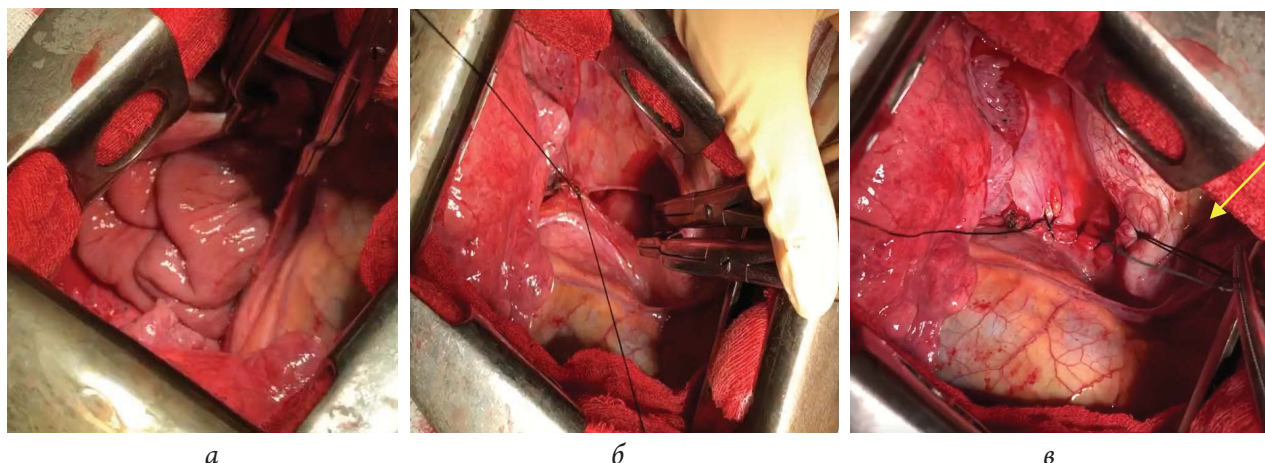


Рис. 2. Интраоперационные фото: *а* – петли тонкой кишки пролабируют в левую плевральную полость через расширенное пищеводное отверстие диафрагмы, на края дефекта наложены зажимы; *б* – ушивание дефекта медиастинальной плевры; *в* – целостность медиастинальной плевры восстановлена, дефект диафрагмы ушит (показано стрелкой)

Fig. 2. Intraoperative photographs: *a* – loops of the small intestine prolapse into the left pleural cavity through the dilated esophageal opening of the diaphragm, clamps are applied to the edges of the defect; *б* – suturing of the defect of the mediastinal pleura; *в* – the integrity of the mediastinal pleura is restored, the defect of the diaphragm is sutured (shown by the arrow)

ОБСУЖДЕНИЕ

Поздние диафрагмальные и паракондуитные грыжи после эзофагэктомии и гастрэктомии, особенно при малоинвазивном варианте их исполнения, могут манифестировать ущемлением желудка или кишечника спустя месяцы и даже годы после операции. К факторам риска развития послеоперационной ГПОД относят низкий индекс массы тела, выраженную послеоперационную потерю массы тела, неоадъювантную лучевую терапию, предсуществующую грыжу пищеводного отверстия и интраоперационное пересечение диафрагмальных ножек, что приводит к фиброзно-дистрофическим изменениям мышечно-сухожильных структур диафрагмы. Дополнительным патогенетическим фактором выступают эпизоды повышения внутрибрюшного давления, усугубляющие состояние уже ослабленных тканей оперированной диафрагмы [19–21].

Представленный клинический пример иллюстрирует редкое жизнеугрожающее осложнение радикальных операций на верхнем отделе ЖКТ – позднюю послеоперационную ущемлённую ГПОД с миграцией петель тонкой кишки в плевральную полость. Особенностью описываемого случая являлось сочетание предшествующей расширенной гастрэктомии, неоадъювантной химиолучевой терапии и, вероятно, послеоперационной потери массы тела, что в совокупности формирует риск ослабления каркаса диафрагмы. Атипичное течение с преобладанием абдоминального болевого синдрома и одышки при отсутствии выраженных перитонеальных симптомов соответствует опубликованным данным о диагностических трудностях при послеопераци-

онных диафрагмальных грыжах [2, 5, 6]. Диагностические мероприятия в описанном наблюдении соответствует современным представлениям о ключевой роли мультиспиральной КТ при подозрении на диафрагмальную грыжу у пациентов с изменённой анатомией после онкохирургических вмешательств. Компьютерная томография позволяет в едином исследовании оценить наличие и размеры грыжевого дефекта, состав и косвенно жизнеспособность содержимого грыжевого мешка, степень компрессии лёгкого и исключить прогрессирование опухолевого процесса, что особенно важно у онкологических больных [22–24].

Выбор трансторакального доступа в представленном клиническом случае был обусловлен предшествующей обширной абдоминальной операцией, отсутствием признаков разлитого перитонита и локализацией патологического процесса преимущественно в плевральной полости. В литературе отмечается, что при поздних посттравматических и послеоперационных диафрагмальных грыжах, особенно при выраженном спаечном процессе, торакотомия обеспечивает оптимальные условия для ревизии грыжевого мешка, высвобождения и репозиции ущемлённых органов, а также надёжного ушивания и укрепления диафрагмы [13, 25]. Вместе с тем, при первичных хиатальных грыжах и ряде посттравматических дефектов предпочтение нередко отдают лапароскопическому или торакоскопическому подходу, что подчёркивает необходимость индивидуализации тактики с учётом предшествующих вмешательств и анатомических особенностей пациента [1, 15, 17, 24]. Благоприятные ближайшие и отдалённые результаты, включаю-

шие раннюю экстубацию, отсутствие серьёзных послеоперационных осложнений, короткий срок госпитализации и отсутствие рецидива диафрагмальной грыжи в течение четырёх лет наблюдения, подтверждают эффективность выбранного подхода. В условиях отсутствия единых клинических рекомендаций по выбору доступа и способа пластики послеоперационных диафрагмальных грыж накопление и анализ подобных клинических наблюдений имеют важное значение для формирования алгоритмов диагностики и лечения данной категории больных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный клинический случай дополняет существующие данные о послеоперационных диафрагмальных грыжах у больных после

гастрэктомии и демонстрирует, что поздняя ущемлённая ГПОД может иметь атипичную симптоматику и требует высокой настороженности со стороны хирургов и онкологов. Своевременное проведение компьютерной томографии органов грудной и брюшной полостей у пациентов с острым абдоминальным болевым синдромом и респираторными нарушениями после радикальных операций на желудке и пищеводе позволяет выявить грыжевой дефект и спланировать оптимальный объём хирургической коррекции. Трансторакальное устранение ущемлённой диафрагмальной грыжи подтверждает перспективность данного доступа в условиях предшествующей обширной абдоминальной операции и может рассматриваться как важный элемент алгоритма ведения пациентов данной категории.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Пищик В.Г., Кашенко В.А., Оборнев А.Д., Ширинбеков Н.Р. Лапароскопическое устранение ущемленной диафрагмальной грыжи через 6 месяцев после миниинвазивной эзофагэктомии с одномоментной ретростеральной гастропластикой. *Эндоскопическая хирургия*. 2015;21(4):49-53. doi: 10.17116/endoskop201521449-53
Pischik V.G., Kashchenko V.A., Obornev A.D., Shirinbekov N.R. Laparoscopic management of incarcerated diaphragmatic hernia 6 months post mini-invasive esophagectomy and retrosternal gastropasty. *Endoskopicheskaya khirurgiya – Endoscopic Surgery*. 2015;21(4):49-53. (In Russ.). doi: 10.17116/endoskop201521449-53
2. Iwasaki H., Tanaka T., Miyake S., Yoda Y., Noshiro H. Postoperative hiatal hernia after minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer. *J Thorac Dis*. 2020;12(9):4661-4669. <https://doi.org/10.21037/jtd-20-1335>
3. Белобородов В.А., Кожевников М.А., Томаш А.П. Редкий случай ущемленной грыжи пищевода от отверстия диафрагмы после эзофагэктомии. *Байкальский медицинский журнал*. 2024;3(3):48-54. <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2024-3-3-48-54>
Beloborodov V.A., Kozhevnikov M.A., Tomash A.P. The rare case of strangulated hiatal hernia after esophagectomy. *Bajkalskiy meditsinskiy zhurnal – Baikal Medical Journal*. 2024;3(3):48-54. (In Russ.). <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2024-3-48-54>
4. Chobarporn T., Qureshi A.P., Hunter J.G., Wood S.G. Post-esophagectomy hiatal hernia following minimally invasive esophagectomy in esophageal cancer patients. *Surg Endosc*. 2025;39(4):2588-2596. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11639-y>
5. Ma D., Wang J., Li T., Pang M., Lu H. Colonic hiatal hernia leading to obstruction after minimally invasive McKeown esophagectomy: a case report. *Front Surg*. 2025; 10(12):1543955. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2025.1543955>
6. Mela E., Katsaros I., Mylonakis A., Vergadis C., Lazaridis I.I., Rouvelas I., Damaskos D., Markar S.R., Schizas D. Post-esophagectomy hiatal hernias: a systematic review and meta-analysis. *Esophagus*. 2025;25. <https://doi.org/10.1007/s10388-025-01175-y>
7. Testini M., Girardi A., Isernia R.M., De Palma A., Catalano G., Pezzolla A., Gurrado A. Emergency surgery due to diaphragmatic hernia: case series and review. *World J. Emerg. Surg*. 2017;12:23. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0134-5>
8. Shaban Y., Elkbuli A., McKenney M., Boneva D. Traumatic diaphragmatic rupture with transthoracic organ herniation: a case report and review of literature. *Am. J. Case Rep*. 2020;21:e919442. <https://doi.org/10.12659/AJCR.919442>
9. González Flores J.E., Orozco Obregón P., Orozco Hidalgo J.P., et al. Chronic post-traumatic diaphragmatic hernias: diagnostic pitfalls, surgical strategies, and long-term outcomes. *Cureus*. 2025;17(10):e95504. <https://doi.org/10.7759/cureus.95504>
10. Shabhay A., Horumpende P., Shabhay Z., Van Baal S.G., Lazaro E., Chilonga K. Surgical approach in management of posttraumatic diaphragmatic hernia: thoracotomy versus laparotomy. *Case Rep. Surg*. 2020;6694990. <https://doi.org/10.1155/2020/6694990>

11. Giuffrida M., Perrone G., Abu-Zidan F. et al. Management of complicated diaphragmatic hernia in the acute setting: a WSES position paper. *World J. Emerg. Surg.* 2023;18(1):43. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00510-x>
12. Дамбаев Г.Ц., Топольницкий Е.Б., Гюнтер В.Э. и др. Имплантаты с памятью формы в торакальной хирургии. Томск: Научно-производственное предприятие «МИЦ», 2016. 232.
Dambaev G.Ts., Topolnitskiy E.B., Gunther V.E., et al. Shape-memory implants in thoracic surgery. Tomsk, Scientific and Production Enterprise "MIC", 2016. 232 p. (In Russ.).
13. Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Капитанова Д.В., Михед Р.А. Одномоментная видеоторакоскопическая коррекция посттравматической диафрагмальной грыжи и гигантской буллы легкого. *Эндоскопическая хирургия.* 2021;27(3):39-44. <https://doi.org/10.17116/endoskop20212703139>
Topolnitskiy E.B., Shefer N.A., Kapitanova D.V., Mikhed R.A. Simultaneous thoracoscopic correction of the posttraumatic diaphragmatic hernia and giant bulla lung. *Endoskopicheskaya khirurgiya – Endoscopic Surgery.* 2021;27(3):39–44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20212703139>
14. Леднев А.Н., Печетов А.А., Маков М.А. Торакоскопическая пластика диафрагмы при гигантской люмбо-костальной грыже Бохдалека у взрослого. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова.* 2022;181(2):71-75. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2022-181-2-71-75>
Lednev A.N., Pechetov A.A., Makov M.A. Thoracoscopic repair surgery of the diaphragm with giant lumbocostal Bochdalek hernia in an adult. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova – I.I. Grekov's Bulletin of Surgery.* 2022;181(2):71-75. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2022-181-2-71-75>
15. Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Марченко Е.С., Михед Р.А. Видеоторакоскопическая коррекция посттравматической диафрагмальной грыжи через 62 года после ранения грудобрюшной преграды. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;2:62-66. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202202162>
Topolnitskiy E.B., Shefer N.A., Marchenko E.S., Mikhed R.A. Thoracoscopic repair of posttraumatic phrenic hernia in 62 years after injury of the diaphragm. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova – N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2022;2:62-66. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202202162>
16. Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Юнусов А.Н., Фомина Т.И., Марченко Е.С. Морфологическое обоснование применения никелида титана в реконструктивной хирургии диафрагмы // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2023. Т. 26, №4. С. 13–23. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/87/02>
Topolnitskiy E.B., Shefer N.A., Yunusov A.N., Fomina T.I., Marchenko E.S. Morphological rationale for the application of titanium nickelide in reconstructive surgery of the diaphragm. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy khirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery.* 2023;26(4):13-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.52581/1814-1471/87/02>
17. Рябов А.Б., Хомяков В.М., Абдулхакимов Н.М., Чайка А.В. Лапароскопическое устранение парастебельчатой грыжи после мини-инвазивной эзофагэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2024;(9):86-91. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202409186>
Ryabov A.B., Khomyakov V.M., Abdulkhakimov N.M., Chaika A.V. Laparoscopic repair of hiatal hernia after minimally invasive esophagectomy. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova – N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2024;(9):86-91. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202409186>
18. Шефер Н.А., Топольницкий Е.Б. Концепция программы ускоренного выздоровления торакальных пациентов высокого операционного риска. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023;(2):21-29. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202302121>
Shefer N.A., Topolnitskiy E.B. Enhanced recovery after lung resection in high-risk patients. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova – N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2023;(2):21-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202302121>
19. McDonald A.A., Robinson B.R.H., Alarcon L., et al. Evaluation and management of traumatic diaphragmatic injuries: a Practice Management Guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85(1):198-207. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001924>
20. Murad H., Huang B., Ndegwa N., Rouvelas I., Klevebro F. Postoperative hiatal herniation after open vs minimally invasive esophagectomy; a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2021;93:106046. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.106046>
21. Schellenberg M., Coimbra R., Croft Chasen A., et al. The diagnosis and management of acute traumatic diaphragmatic injury: a Western Trauma Association clinical decisions algorithm. *J Trauma Acute Care Surg.* 2025;98(4):621-627. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004554>
22. Щаденко С.В., Топольницкий Е.Б. Случай успешного применения метода 3D-визуализации и моделирования в торакальной онкологии. *Бюллетень сибирской медицины.* 2016;15(2):127-133. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-2-127-133>
Shchadenko S.V., Topolnitskiy E.B. Case of successful application of method for 3D visualization and modeling in thoracic oncology. *Byulleten sibirskoy meditsiny – Bulletin of Siberian Medicine.* 2016;15(2):127-133. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-2-127-133>

23. Topolnitskiy E., Chekalkin T., Marchenko E., Yasenchuk Yu. Repair of huge thoracic defect combined with hernia after multimodality treatment of breast cancer. *Respir Med Case Rep.* 2021;23(34):101558. <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2021.101558>
24. Pesch C.M.W., Janki S., Faraj D., Hueting W.E. Laparoscopic repair of a traumatic diaphragmatic rupture. *Int. J. Surg. Case Rep.* 2024;118:109644. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2024.109644>
25. Filosso P.L., Guerrero F., Sandri A., Lausi P.O., Lyberis P., Bora G., Roffinella M., Ruffini E. Surgical management of chronic diaphragmatic hernias. *J Thorac Dis.* 2019;11(Suppl 2):S177-S185. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.01.54>

Сведения об авторах

Топольницкий Евгений Богданович – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2); зав. хирургическим торакальным отделением ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница» (Россия, 634069, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96); вед. научн. сотрудник лаборатории сверхэластичных биоинтерфейсов ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36).

<https://orcid.org/0000-0002-5674-0177>

e-mail: e_topolnitskiy@mail.ru

Шефер Николай Анатольевич ✉ – д-р мед. наук, ассистент кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2); врач торакальный хирург хирургического торакального отделения ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница» (Россия, 634069, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96); доцент кафедры прочности и проектирования ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36).

<https://orcid.org/0000-0002-0011-8370>

e-mail: NAschefer@yandex.ru

Тел.: 8-913-803-7623

Марченко Екатерина Сергеевна – д-р физ.-мат. наук, доцент, зав. лабораторией медицинских сплавов и имплантатов с памятью формы, зав. кафедрой прочности и проектирования ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36).

<https://orcid.org/0000-0003-4615-5270>

e-mail: 89138641814@mail.ru

Байгонакова Гульшарат Аманболдыновна – канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотрудник лаборатории медицинских сплавов и имплантатов с памятью формы ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36).

<https://orcid.org/0000-0001-9853-2766>

e-mail: gat27@mail.ru

Information about authors

Evgeniy B. Topolnitskiy, Dr. Med. sci., Associate Professor, Professor of the Department of Surgery with a Course of Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University (2, Moskovsky tract st., Tomsk, 634050, Russia); head of Thoracic Surgery Department, Tomsk Regional Clinical Hospital (96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634069, Russia); leading researcher, the Laboratory of Superelastic Biointerfaces, National Research Tomsk State University (36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-5674-0177>

e-mail: e_topolnitskiy@mail.ru

Nikolay A. Shefer ✉, Dr. Med. sci., assistant, the Department of Surgery with a Course of Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University (2, Moskovsky tract st., Tomsk, 634050, Russia); thoracic surgeon, the Thoracic Surgery Department, Tomsk Regional Clinical Hospital (96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634069, Russia); Associate Professor, the Department of Strength and Design, the National Research Tomsk State University (36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-0011-8370>

e-mail: NAschefer@yandex.ru

Ekaterina S. Marchenko, Dr. Phys.-Mathem. sci., Associate Professor, head of the Laboratory of Medical Alloys and Shape-Memory Implants, head of the Department of Strength and Design, National Research Tomsk State University (36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0003-4615-5270>

e-mail: 89138641814@mail.ru

Gulsharat A. Baygonakova, Cand. Phys.-Mathem. sci., Senior Researcher, the Laboratory of Medical Alloys and Shape-Memory Implants, National Research Tomsk State University (36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0001-9853-2766>

e-mail: gat27@mail.ru

Поступила в редакцию 13.01.2026; одобрена после рецензирования 20.02.2026; принята к публикации 25.02.2026

The article was submitted 13.01.2026; approved after reviewing 20.02.2026; accepted for publication 25.02.2026