DOI: https://doi.org/10.17816/ps871 EDN: OOCQZL

Приобретённые послеоперационные диафрагмальные грыжи у детей

Ю.Ю. Соколов[1, 2, 3], О.Г. Топилин[4], Д.В. Хаспеков[2], С.В. Выдыш[1]

[1] Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия;
[2] Детская городская клиническая больница святого Владимира, Москва, Россия;
[3] Морозовская детская городская клиническая больница, Москва, Россия;
[4] Российская детская клиническая больница, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Приобретённые диафрагмальные грыжи — редкая хирургическая патология. В литературе представлены единичные публикации, посвящённые данной проблеме. Послеоперационные диафрагмальные грыжи возникают как осложнение после перенесённых оперативных вмешательств. Широкий спектр клинических проявлений данной патологии — от бессимптомного течения до кишечной непроходимости и дыхательной недостаточности — затрудняет диагностику и своевременность проведения оперативного вмешательства. Хирургическая коррекция послеоперационных диафрагмальных грыж, включая выбор хирургического доступа, требует индивидуального подхода. Анализ причин формирования послеоперационных диафрагмальных грыж позволит минимизировать факторы риска их возникновения.

Цель исследования — уточнить причины формирования послеоперационных диафрагмальных грыж у детей и определить эффективные методы их хирургической коррекции.

Методы. Проведён ретроспективный анализ 14 наблюдений детей с послеоперационными диафрагмальными грыжами с оценкой клинических данных, хирургических подходов и послеоперационных исходов.

Результаты. Клинические проявления варьировали: число детей с бессимптомным течением осложнения соответствовало числу случаев кишечной непроходимости (по 35,7%), а в 28,6% отмечались респираторные нарушения, включая дыхательную недостаточность. Диагностика диафрагмальных грыж осуществлялась в сроки от 2 недель до 11 лет после первичного хирургического вмешательства. Причинами послеоперационных диафрагмальных грыж у детей были интраоперационные повреждения диафрагмы (14,3%) и технические ошибки при первичных вмешательствах (85,7%). У всех пациентов была восстановлена анатомическая целостность диафрагмы. Эндохирургические доступы использованы в 50% случаев, трансторакальная фиксация диафрагмы — в 50%, протезирование диафрагмы ксеноперикардом — в 28,6%. Медиана длительности операций составила 80 минут. Ранние послеоперационные осложнения зарегистрированы в 3 случаях, поздние осложнения, включая рецидивы, отсутствовали.

Заключение. Послеоперационные диафрагмальные грыжи могут иметь бессимптомное течение и диагностироваться в различные сроки после хирургических вмешательств. Усовершенствованные хирургические приёмы, такие как протезирование диафрагмы пластиной ксеноперикарда, трансторакальная фиксация к рёбрам, позволяют надёжно устранить дефект диафрагмы с минимальным количеством послеоперационных осложнений. Исследование подчёркивает необходимость стандартизации хирургических протоколов для профилактики послеоперационных диафрагмальных грыж.

Ключевые слова: послеоперационные диафрагмальные грыжи; дети; хирургическое лечение; ксеноперикард; фиксация диафрагмы.

Как цитировать:
Соколов Ю.Ю., Топилин О.Г., Хаспеков Д.В., Выдыш С.А. Приобретённые послеоперационные диафрагмальные грыжи у детей // Детская хирургия. 2025. Т. 29, № 3. С. 167–174. DOI: 10.17816/ps871 EDN: OOCQZL

Рукопись получена: 28.05.2025 **Рукопись одобрена:** 30.05.2025 **Опубликована online:** 29.06.2025

ЭКО•ВЕКТОР
Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International
© Эко-Вектор, 2025

DOI: https://doi.org/10.17816/ps871 EDN: OOCQZL

Acquired Postoperative Diaphragmatic Hernias in Children

Yurij Yu. Sokolov[1, 2, 3], Oleg G. Topilin[4], Dmitriy V. Khaspekov[2], Sophia V. Vydysh[1]

[1] Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;
[2] St. Vladimir Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russia;
[3] Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Moscow, Russia;
[4] Russian Children's Clinical Hospital, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Acquired diaphragmatic hernias are rare surgical pathologies. There is a limited number of the publications on this issue. Postoperative diaphragmatic hernias are complications of prior surgical interventions. The broad spectrum of clinical manifestations — ranging from asymptomatic cases to intestinal obstruction and respiratory failure — complicates timely diagnosis and surgical management. Surgical correction of postoperative diaphragmatic hernias, including the choice of surgical approach, requires an individualized strategy. Analysis of the causes of postoperative hernias may help to minimize the risk factors for their development.

AIM: To clarify the etiology of postoperative diaphragmatic hernias in children and determine effective methods for their surgical correction.

METHODS: A retrospective analysis of 14 cases of children with postoperative diaphragmatic hernias was conducted, including assessment of clinical findings, surgical techniques, and postoperative outcomes.

RESULTS: Clinical manifestations varied among patients: 35.7% of cases were asymptomatic, 35,7% had intestinal obstruction, and 28.6% respiratory disturbances, including respiratory failure. Diagnosis of diaphragmatic hernias was put in the interval of 2 weeks and 11 years after the initial surgery. Primary causes of postoperative hernias were intraoperative diaphragmatic injury (14.3%) and surgical technical errors during primary procedures (85.7%). Anatomical integrity of the diaphragm was repaired in all patients. Endoscopic approaches were used in 50% of cases, transthoracic diaphragmatic fixation in 50%, and xenopericardial patch repair in 28.6%. The average surgical time was 80 minutes. Early postoperative complications were observed in 3 patients, late complications, including recurrences, were absent.

CONCLUSION: Postoperative diaphragmatic hernias may remain asymptomatic and be diagnosed at varying intervals after surgery. Advanced surgical techniques, such as xenopericardial patch repair and transthoracic fixation of the diaphragm to the ribs, enable reliable diaphragmatic reconstruction with minimal postoperative complications. This study highlights the need for standardized surgical protocols to prevent the development of postoperative diaphragmatic hernias.

Keywords: postoperative diaphragmatic hernias; children; surgical treatment; xenopericardium; diaphragmatic fixation.

To cite this article:
Sokolov YuYu, Topilin OG, Khaspekov DV, Vydysh SV. Acquired Postoperative Diaphragmatic Hernias in Children. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2025;29(3):167–174. DOI: 10.17816/ps871 EDN: OOCQZL

Submitted: 28.05.2025 **Accepted:** 30.05.2025 **Published online:** 29.06.2025

ECO•VECTOR

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International license
© Eco-Vector, 2025

ОБОСНОВАНИЕ

Под приобретёнными диафрагмальными грыжами (ДГ) понимают грыжи, возникшие после оперативных вмешательств на органах, находящихся в непосредственной близости к диафрагме, или вследствие травмы, приведшей к разрыву диафрагмы. Это редкая хирургическая патология, способная спровоцировать развитие тяжёлых осложнений вплоть до летального исхода. Клинические проявления приобретённых ДГ вариабельны — от бессимптомного течения до респираторных проявлений и нарушения проходимости желудочно-кишечного тракта. Одним из тяжёлых осложнений заболевания, требующих экстренного хирургического вмешательства, является острая кишечная непроходимость, возникающая в результате ущемления и ишемии кишечной стенки в грыжевых воротах.

В литературе имеются единичные публикации о приобретённых ДГ у детей. Описаны ДГ, возникшие у детей после трансплантации печени [1–3], хирургических вмешательств на сердце [4], при травматической установке плеврального дренажа [5].

Цель исследования — уточнить причины формирования приобретённых диафрагмальных грыж у детей и определить эффективные методы их хирургической коррекции.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Ретроспективное когортное исследование.

Критерии соответствия

Критерии включения: возраст пациентов от 1 месяца жизни до 17 лет 11 месяцев 29 дней; наличие диагноза приобретённой диафрагмальной грыжи; проведённое хирургическое вмешательство по поводу диафрагмальной грыжи.

Критерии невключения: возраст старше 18 лет; отсутствие диагноза приобретённой или травматической диафрагмальной грыжи; отсутствие оперативного вмешательства по поводу диафрагмальной грыжи.

Условия проведения

Исследование проведено в период с 2011 по 2024 год на клинических базах кафедры детской хирургии имени академика С.Я. Долецкого ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. Клинические базы кафедры были расположены в следующих больницах: ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы, ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» Департамента здравоохранения города Москвы.

Описание исследования

При изучении историй болезни пациентов, вошедших в исследование, оценивались исходные диагнозы, особенности первичных оперативных вмешательств, сроки от момента первичного вмешательства до верификации ДГ. Кроме того, проведён подробный анализ клинико-инструментальных данных, а также особенностей хирургического вмешательства после установления диагноза ДГ.

Статистический анализ

Для проведения статистической обработки данных использовалось программное обеспечение StatTech версии 4.7.0 (Статтех, Россия). Нормальность распределения количественных переменных проверялась с применением теста Шапиро–Уилка. Данные с нормальным распределением представлены в виде средних значений и стандартных отклонений, а их репрезентативность оценена через 95% доверительные интервалы (95% ДИ). В случаях отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы и межквартильного размаха (Me [Q1; Q3]). Категориальные переменные описаны через абсолютные частоты и доли (в процентах).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

В исследование включено 14 пациентов (7 мальчиков и 7 девочек) в возрасте от 5 месяцев до 17 лет, медиана 3,5 [2,25; 5,75] года.

Основные результаты исследования

Показаниями для первичного хирургического вмешательства у пациентов нашего исследования были опухоли средостения, печени, почек, ребра; врождённый порок сердца; грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; кисты диафрагмы и пищевода.

Самой частой операцией среди первичных хирургических вмешательств, после которых развилась ДГ, было удаление опухоли средостения, выполненное 4 (28,6%) больным. Среди других оперативных вмешательств были гемигепатэктомия, нефрэктомия, коррекция врождённого порока сердца, резекция ребра, энуклеация кисты, фундопликация.

Наиболее частым доступом при проведении первичной операции были лапаротомия и стернотомия, каждая из которых использована у 4 (28,6%) пациентов; другим доступом были торакоскопия, торакотомия и лапароскопия.

Послеоперационные ДГ возникли у 12 (85,7%) пациентов вследствие хирургических вмешательств на органах брюшной и/или грудной полости (табл. 1, пациенты № 1–12), из них у 2 (14,3%) детей (см. табл. 1, пациенты № 13, 14) носили ятрогенный характер, т.е. сформировались ввиду непреднамеренного и незамеченного повреждения диафрагмы в ходе оперативного вмешательства в непосредственной близости к диафрагме.

Длительность периода от момента проведения первичного оперативного вмешательства до верификации послеоперационной ДГ и её хирургической коррекции варьировала от 2 недель до 11 лет (табл. 2).

DOI: https://doi.org/10.17816/ps871

Таблица 1. Совокупные данные пациентов до верификации приобретённой диафрагмальной грыжи
Table 1. Patients' cumulative data before verification of acquired diaphragmatic hernia

Пациент, № / Patient, №	Пол / Sex	Возраст, лет / Age	Диагноз первичный / Primary diagnosis	Первичное оперативное вмешательство / Primary surgery	Доступ первичный / Primary approach
1	Муж / M	4	Опухоль почки / Renal tumor	Нефрэктомия / Nephrectomy	Лапаротомия / Laparotomy
2	Муж / M	3	Опухоль почки / Renal tumor	Нефрэктомия / Nephrectomy	Лапаротомия / Laparotomy
3	Жен / F	5	Опухоль почки / Renal tumor	Гемигепатэктомия / Hemihepatectomy	Лапаротомия / Laparotomy
4	Муж / M	4	Опухоль почки / Renal tumor	Гемигепатэктомия / Hemihepatectomy	Лапаротомия / Laparotomy
5	Жен / F	15	Опухоль ребра / Rib tumor	Резекция ребра / Rib resection	Торакотомия / Thoracotomy
6	Жен / F	6	Опухоль средостения / Mediastimun tumor	Удаление опухоли / Tumor removal	Стернотомия / Sternotomy
7	Жен / F	2	Опухоль средостения / Mediastimun tumor	Удаление опухоли / Tumor removal	Торакоскопия / Thoracoscopy
8	Муж / M	3	Опухоль средостения / Mediastimun tumor	Удаление опухоли / Tumor removal	Стернотомия / Sternotomy
9	Муж / M	9 мес	Опухоль средостения / Mediastimun tumor	Удаление опухоли / Tumor removal	Торакотомия / Thoracotomy
10	Жен / F	1	ВПС / CHD	Коррекция ВПС / CHD correction	Стернотомия / Sternotomy
11	Муж / M	5 мес	ВПС / CHD	Коррекция ВПС / CHD correction	Стернотомия / Sternotomy
12	Жен / F	17	Киста диафрагмы / Diaphragm cyst	Роботассистированная энуклеация кисты / Robot-assisted cyst enucleation	Торакоскопия / Thoracoscopy
13	Муж / M	3	ГПОД / HDEO	Фундопликация / Fundoplication	Лапароскопия / Laparoscopy
14	Жен / F	12	Киста пищевода / Esophageal cyst	Энуклеация кисты / Cyst enucleation	Торакоскопия / Thoracoscopy

Примечание. ВПС — врождённый порок сердца, ГПОД — грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.
Note. CHD, congenital heart defect; GPOD, hernia of the esophageal opening of the diaphragm.

Бессимптомное течение ДГ отмечено у 5 (35,7%) детей, симптомы нарушения проходимости желудочно-кишечного тракта — у 5 (35,7%), респираторные симптомы с развитием дыхательной недостаточности — у 4 (28,6%).

По локализации ДГ были левосторонними у 8 (57,1%) пациентов, правосторонними — у 5 (35,7%), двусторонними — у 1 (7,1%) ребёнка (табл. 3).

При оперативном вмешательстве по поводу приобретённой ДГ самым частым хирургическим доступом была торакоскопия, выполненная 5 (31,2%) детям, при этом эндоскопические доступы применены в 7 (50%) случаях (табл. 4).

В ходе операции дислокация органов брюшной полости в плевральную обнаруживалась у всех пациентов (кишечник — у 13, желудок — у 6, печень — у 4, селезёнка — у 4), при этом дислокация только одного органа в плевральную полость отмечена у 5 (35,7%) детей, нескольких органов — у 10 (71,4%) больных.

При хирургических вмешательствах у детей с послеоперационными ДГ и наличием обширных дефектов диафрагмы использована пластина ксеноперикарда в 4 (28,6%) случаях, при этом трансторакальная фиксация диафрагмы или протеза к рёбрам была применена 7 (50%) детям. По экстренным показаниям были прооперированы 2 (14,3%) пациента, которые потребовали устранения острой кишечной непроходимости. Длительность оперативных вмешательств варьировала от 45 до 265 минут (медиана 80,0 [67,5; 108,7]), длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) — от 1 до 4 койко-дней (медиана 2,00 [1,00; 2,75]).

В раннем послеоперационном периоде осложнения развились у 3 (21,4%) пациентов: кровотечение у 1 (см. табл. 2, пациент № 6), пневмония у 1 (см. табл. 2, пациент № 10), гемоторакс у 1 (см. табл. 2, пациент № 12). Кровотечение из межрёберного сосуда остановлено прошиванием, гемоторакс и пневмония разрешились консервативными мероприятиями. Длительность госпитализации варьировала от 7 до 19 койко-дней (медиана 9,0 [9,0; 13,5]).

В отдалённом послеоперационном периоде не отмечалось каких-либо осложнений. Срок наблюдения пациентов в катамнезе составил от 2 до 6 лет (3,3±0,8; 95% ДИ 2,8–3,8), за данный период времени ни у одного из 14 пациентов рецидивы не регистрировались.

Таблица 2. Совокупные данные пациентов после верификации приобретённой диафрагмальной грыжи
Table 2. Cumulative patient data after verification of acquired diaphragmatic hernia

Пациент, № / Patient No	Длительность периода между операциями / Interval between surgeries	Симптоматика / Symptoms	Доступ при повторной операции / Repeated surgery access	Локализация / Location	Орган / Organ	Ксеноперикард / Xenopericard	Фиксация к рёбрам / Fixation to ribs	Длительность операции, мин / Surgery duration, min	Длительность пребывания в ОРИТ, койко-день / Duration in ICU, bed day	Длительность госпитализации, койко-день / Stay in hospital, bed day	Осложнения / Complications
1	3 нед / weeks	КН	ЛТ	П/ст	Кишечник, печень / Intestine, liver	+	+	75	4	18	-
2	1 мес / month	КН	ЛТ	Л/ст	Кишечник / Intestine	-	+	50	2	14	-
3	2 нед / weeks	КН	ЛТ	П/ст	Кишечник / Intestine	-	+	65	2	12	-
4	2 мес / month	-	ЛТ	П/ст	Кишечник / Intestine	-	+	80	3	9	-
5	11 лет / years	КН	ТТ	Л/ст	Желудок, селезёнка, кишечник / Stomach, spleen, intestine	+	+	105	2	9	-
6	2 года / years	-	ТТ	Л/ст	Желудок, кишечник / Stomach, intestine	+	+	180	3	14	+
7	6 мес / month	ДН	ТС	П/ст	Печень / Liver	-	-	65	2	7	-
8	8 мес / month	ДН	ТС	Л/ст	Желудок, селезёнка, кишечник / Stomach, spleen, intestine	-	-	80	1	8	-
9	1 год / years	-	ТС	Л/ст	Желудок, селезёнка, кишечник / Stomach, spleen, intestine	-	-	110	1	9	-
10	1 мес / month	ДН	ТС	Д/ст	Печень, кишечник / Liver, intestine	-	-	265	4	19	+
11	4 мес / month	ДН	ТС	Л/ст	Желудок, селезёнка, кишечник / Stomach, spleen, intestine	-	-	45	2	12	-
12	3 мес / month	-	ТТ	П/ст	Печень, кишечник / Liver, intestine	+	+	95	1	9	+
13	1 год / years	-	ЛС	Л/ст	Кишечник, сальник / Intestine, omentum	-	-	80	1	7	-
14	1 мес / month	КН	ЛС	Л/ст	Желудок, кишечник / Stomach, intestine	-	-	125	1	9	-

Примечание. ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии; КН — кишечная непроходимость; ЛТ — лапаротомия; П/ст — правосторонняя; Л/ст — левосторонняя; Д/ст — двусторонняя; ДН — дыхательная недостаточность; ТТ — торакотомия; ТС — торакоскопия; ЛС — лапароскопия.

Note. ICU, intensive care unit; IO, intestinal obstruction; LT, laparotomy; R, right-sided; L, left-sided; B, bilateral; RF, respiratory failure; TT, thoracotomy; TS, thoracoscopy; LS, laparoscopy.

ОБСУЖДЕНИЕ

Диафрагма — фиброзно-мышечная перегородка, разделяющая грудную и брюшную полость, — представлена гладкими мышечными волокнами, сходящимися к сухожильному центру. Заднелатеральные отделы диафрагмы и сухожильный центр являются наиболее тонкими и уязвимыми к повреждению местами. Термическая травма при использовании электрохирургических инструментов в ходе мобилизации и припаровки в этой области может вызвать девасуляризацию и перфорацию диафрагмы [2]. Сократительные движения диафрагмы и увеличение внутрибрюшного давления приводят к увеличению размеров даже незначительных повреждений. Вышеописанные анатомические особенности также следует учитывать при ушивании краевых дефектов заднелатеральных отделов диафрагмы после повреждения последней во время удаления опухолей печени, почек, лёгкого и средостения.

В нашей выборке электротермическая травма, вероятно, послужила причиной возникновения ДГ у двух пациентов. Другими возможными причинами формирования

Таблица 3. Характеристика когорты пациентов с послеоперационными диафрагмальными грыжами до их хирургической коррекции, *n*=14
Table 3. Characteristics of patients with postoperative diaphragmatic hernias before their surgical correction, *n*=14

Характеристика пациентов / Patients' characteristics	Число пациентов, *n* (%) / Number of patients, *n* (%)
Послеоперационные грыжи / Postoperative hernias	12 (85,7)
Ятрогенные / Jatrogenic	2 (14,3)
Первичные диагнозы / Primary diagnosis	
• опухоль средостения / mediastimun tumor	4 (28,6)
• врождённый порок сердца / congenital heart defect	2 (14,3)
• опухоль печени / liver tumor	2 (14,3)
• опухоль почки / renal tumor	2 (14,3)
• грыжа пищеводного отверстия диафрагмы / hernia of diaphragm esophageal opening	1 (7,1)
• киста диафрагмы / diaphragm cyst	1 (7,1)
• опухоль ребра / rib tumor	1 (7,1)
• дупликатурная киста пищевода / duplicated cyst of the esophagus	1 (7,1)
Первичные хирургические вмешательства / Primary surgical interventions	
• удаление опухоли средостения / mediastimun tumor removal	4 (28,6)
• гемигепатэктомия / hemihepatectomy	2 (14,3)
• нефрэктомия / nephrectomy	2 (14,3)
• коррекция врождённого порока сердца / congenital heart defect correction	2 (14,3)
• резекция ребра / rib resection	1 (7,1)
• роботассистированная торакоскопическая энуклеация кисты диафрагмы / robot assisted thoracoscopic enucleation of the cyst of the diaphragm	1 (7,1)
• энуклеация кисты пищевода / enucleation of the cyst of the diaphragm	1 (7,1)
• фундопликация по Ниссену / Nissen fundoplication	1 (7,1)
Первичные хирургические доступы / Primary surgical access	
• лапаротомия / laparotomy	4 (28,6)
• стернотомия / sternotomy	4 (28,6)
• торакоскопия / thoracoscopy	3 (21,4)
• торакотомия / thoracotomy	2 (14,3)
• лапароскопия / laparoscopy	1 (7,1)
Клиническая картина грыжи / Clinical picture of hernia	
• бессимптомное течение / asymptomatic course	5 (35,7)
• кишечная непроходимость / intestinal obstruction	5 (35,7)
• респираторные симптомы / respiratory symptoms	4 (28,6)
Локализация грыжи / Hernia localization	
• левосторонняя / left-sided	8 (57,1)
• правосторонняя / right-sided	5 (35,7)
• двусторонняя / two-sided	1 (7,1)

приобретённых ДГ было использование неадекватного шовного материала (PDS 5-0) и непрерывного шва, повреждение диафрагмального нерва, использование при первичных операциях для замещения дефекта диафрагмы синтетического материала, а также пластика больших дефектов местными тканями.

Значительная часть пациентов с приобретёнными ДГ может длительно оставаться бессимптомной: многие авторы указывают на необходимость систематического скрининга у пациентов, находящихся в группе риска.

ДГ после донорской гепатэктомии при трансплантации печени от живого донора — серьёзное осложнение, не получившее должного признания [6]. В литературе проанализированы причины и механизмы возникновения приобретённых ДГ только у группы пациентов с грыжами после трансплантации печени. Авторы предполагают, что факторами риска ДГ у таких пациентов были хирургическая травма (в том числе электротермическая), повышенное внутрибрюшное давление, истончённая диафрагма, гипотрофия, иммуносупрессия [7, 8], а также тяжёлый спаечный процесс [9].

Таблица 4. Особенности хирургических вмешательств по поводу послеоперационной диафрагмальной грыжи
Table 4. Features of surgical interventions for postoperative diaphragmatic hernia

Особенности хирургического вмешательства / Details of surgical intervention		Число пациентов, абс. (%) / Number of patients, *n* (%)
Доступ при повторной операции / Access at repeated surgery	торакоскопия / thoracoscopy	5 (35,7)
	лапаротомия / laparotomy	4 (28,6)
	торакотомия / thoracotomy	3 (21,4)
	лапароскопия / laparoscopy	2 (14,3)
Дислокация органов брюшной полости в плевральную полость / Dislocation of abdominal organs to pleural cavity	кишечник / intestine	13 (92,9)
	желудок / stomach	6 (42,9)
	печень / liver	4 (28,6)
	селезёнка / spleen	4 (28,6)
Трансторакальная фиксация диафрагмы или протеза к рёбрам / Transthorecic fixation of diaphragm or prosthesis to ribs		7 (50,0)
Применение протеза из ксеноперикарда / Xenopericardial prosthesis		4 (28,6)

При выборе хирургического доступа у пациентов с приобретёнными ДГ учитывались клиническая картина и доступ, использованный при первичной операции. Так, открытые хирургические доступы использовались у детей, ранее оперированных открытым доступом. Детям с клинической картиной острой кишечной непроходимости также выполнялась лапаротомия. Эндохирургические операции выполнены пациентам, прооперированным ранее торакоскопическим или лапароскопическим доступом. Хирургические доступы и техника операции мало чем отличалась от используемых при врождённых ДГ [10, 11]. Во всех случаях целостность диафрагмы была восстановлена. При истончённой диафрагме и больших краевых дефектах мы дополнительно фиксировали диафрагму к близлежащим рёбрам, а при обширных дефектах протезировали диафрагму пластиной ксеноперикарда, которую также при необходимости можно фиксировать к рёбрам. Эти хирургические приёмы вместе с поэтажной пликацией диафрагмы хорошо зарекомендовали себя при коррекции врождённых ДГ и могут быть использованы у детей с приобретёнными ДГ. Отсутствие рецидивов и длительный катамнез после хирургической коррекции приобретённых ДГ доказали эффективность предложенных усовершенствованных оперативных приёмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Послеоперационные диафрагмальные грыжи у детей чаще всего формируются вследствие интраоперационных повреждений диафрагмы или неадекватной коррекции её дефектов при первичных вмешательствах. Данные литературы подчёркивают роль электротермической травмы, использования непрерывного шва и синтетических материалов в патогенезе послеоперационных диафрагмальных грыж, однако вопросы профилактики и оптимального выбора хирургических методик остаются дискуссионными. В настоящем исследовании на основе анализа 14 клинических случаев установлено, что ключевыми причинами послеоперационных диафрагмальных грыж являются ятрогенные повреждения диафрагмы (14,3%) и технические ошибки при устранении её дефектов (85,7%). Усовершенствованные хирургические методики, включая протезирование ксеноперикардом, трансторакальную фиксацию, позволили добиться 100% восстановления анатомической целостности диафрагмы без рецидивов в течение 2–6 лет наблюдения.

Полученные данные подтверждают необходимость стандартизации хирургических протоколов при первичных вмешательствах и обосновывают клиническую эффективность усовершенствованных методик коррекции послеоперационных диафрагмальных грыж. Результаты исследования вносят вклад в снижение риска осложнений и улучшение долгосрочных исходов у детей с данной патологией.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. О.Г. Топилин — хирургическое лечение пациентов, обзор литературы, сбор материала, написание и редактирование текста рукописи, внесение окончательной правки; Ю.Ю. Соколов — хирургическое лечение пациентов, написание и редактирование текста рукописи; Д.В. Хаспеков — хирургическое лечение пациентов; С.В. Выдыш — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста рукописи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Этическая экспертиза. Выписка из протокола заседания «Независимого этического комитета» № 3 от 17 марта 2021 года ФГБОУ ДПО РМАПО МЗ РФ. Исследование проведено с соблюдением Федерального закона No 152-ФЗ от 27.07.2006 (ред. от 31.12.2017) «О персональных данных».

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При проведении исследования и создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Доступ к данным возможен в рамках редакционной политики по запросу заинтересованных лиц.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.
Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: O.G. Topilin, surgical treatment of patients, literature review, collection of materials, manuscript writing and editing; Yu.Yu. Sokolov, surgical treatment, manuscript writing and editing; D.V. Haspekov, surgical treatment; S.V. Vydysh, literature sources collection and analysis, manuscript writing. All authors approved the final version to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.
Ethics approval: Extract from the Minutes of the meeting of the "Independent Ethics Committee" of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education No. 3 dated March 17, 2021.
Funding sources: No funding.
Disclosure of interests: The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.
Statement of originality: The authors did not utilize previously published information (text, illustrations, data) in conducting the research and creating this paper.
Data availability statement: Access to the data obtained in this study is not provided.
Generative AI: Generative AI technologies were not used for this article creation.
Provenance and peer-review: This paper was submitted to the journal on an initiative basis and reviewed according to the usual procedure. Two external reviewers and the scientific editor of the publication participated in the review.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Yeung F, Chung PH, Wong KK, Tam PK. Iatrogenic diaphragmatic hernia in paediatric patients. *Pediatr Surg Int.* 2015;31(6):589–592. doi: 10.1007/s00383-015-3702-3
2. Martin V, Gregoire E, Chopinet S, et al. Acquired diaphragmatic hernia after hepatectomy and liver transplantation in adults and children: A case series and literature review. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2021;25(4):462–471. doi: 10.14701/ahbps.2021.25.4.462
3. Svarich VG, Kagantsov IM, Svarich VA. Acquired diaphragmatic hernia in a child with a related liver transplant. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2023;(6):122–127. doi: 10.17116/hirurgia2023061122 EDN: ELOZRY
4. Heinrichs EN, Miller MS. Iatrogenic diaphragmatic hernia in an infant following cardiac surgery: The culprit in a case of unresolved respiratory distress. Case report and review of the literature. *Cardiol Young.* 2019;29(2):238–240. doi: 10.1017/S1047951118001968
5. El-Gohary Y, Schuster I, Scriven RJ, et al. Iatrogenic diaphragmatic hernia in infants: Potentially catastrophic when overlooked. *J Pediatr Surg Case Rep.* 2014;2(11):515–518. doi: 10.1016/j.epsc.2014.10.008
6. Lochan R, Saif R, Ganjoo N, et al. Diaphragmatic herniation following donor hepatectomy for living donor liver transplantation: A serious complication not given due recognition. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2017;21(4):232–236. doi: 10.14701/ahbps.2017.21.4.232
7. McCabe AJ, Orr JD, Sharif K, De Ville de Goyet J. Right-sided diaphragmatic hernia in infants after liver transplantation. *J Pediatr Surg.* 2005;40(7):1181–1184. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2005.03.063
8. Shigeta T, Sakamoto S, Kanazawa H, et al. Diaphragmatic hernia in infants following living donor liver transplantation: Report of three cases and a review of the literature. *Pediatr Transplant.* 2012;16(5):496–500. doi: 10.1111/j.1399-3046.2012.01722.x
9. Suh Y, Lee JH, Jeon H, et al. Late onset iatrogenic diaphragmatic hernia after laparoscopy-assisted total gastrectomy for gastric cancer. *J Gastric Cancer.* 2012;12(1):49–52. doi: 10.5230/jgc.2012.12.1.49
10. Kozlov YuA, Novozhilov VA, Rasputin AA, et al. Comparison of open and thoracoscopic surgery of congenital diaphragmatic hernias in newborns and young children. *Russian Journal of Pediatric Surgery.*2013;(5):29–35. EDN: RVLLIB
11. Razumovsky AYu, Mokrushina OG, Shumikhin VS, et al. Endosurgery diaphragmoplasty in newborns: The first experience in Russia. *Russian journal of pediatric surgery, anesthesia and intensive care.* 2012;2(1):80–86. EDN: OZPIRF

ОБ АВТОРАХ

*** Топилин Олег Григорьевич;**
адрес: Россия, 119571, Москва, Ленинский пр-т, д. 117, корп. 1;
ORCID: 0000-0002-5302-0502;
eLibrary SPIN: 6332-2849;
e-mail: topilin@icloud.com

Соколов Юрий Юрьевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-3831-768X;
eLibrary SPIN: 9674-1049;
e-mail: sokolov-surg@yandex.ru

Хаспеков Дмитрий Викторович, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-6808-7670;
e-mail: khaspekov@mail.ru

Выдыш София Витальевна;
ORCID: 0000-0002-8857-7810;
eLibrary SPIN: 7848-8251;
e-mail: vydyshsofia@gmail.com

AUTHORS' INFO

*** Oleg G. Topilin,** MD;
address: 117 Leninsky ave, bldg 1, Moscow, Russia, 119571;
ORCID: 0000-0002-5302-0502;
eLibrary SPIN: 6332-2849;
e-mail: topilin@icloud.com

Yurij Yu. Sokolov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0003-3831-768X;
eLibrary SPIN: 9674-1049;
e-mail: sokolov-surg@yandex.ru

Dmitriy V. Khaspekov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-6808-7670;
e-mail: khaspekov@mail.ru

Sophia V. Vydysh, MD;
ORCID: 0000-0002-8857-7810;
eLibrary SPIN: 7848-8251;
e-mail: vydyshsofia@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author