

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1830>

# Консервативное лечение детей с травматическими разрывами селезенки: результаты 22-летнего опыта

В.В. Подкаменев<sup>1</sup>, И.А. Пикало<sup>1</sup>, В.А. Новожилов<sup>1,2</sup>, О.А. Карабинская<sup>1</sup>, Н.И. Михайлов<sup>2</sup>,  
Е.М. Петров<sup>2</sup>, В.Х. Латыпов<sup>2</sup>, С.В. Мороз<sup>2</sup>, Д.Ю. Халтанова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия;

<sup>2</sup> Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Консервативные методы, разработанные и апробированные на протяжении нескольких десятилетий, позволяют избежать спленэктомии, последствием которой становится синдром постспленэктомического гипоспленизма, сопровождающийся иммунодефицитом и гематологическими нарушениями. В данной статье мы рассматриваем 22-летний опыт консервативного лечения травматических разрывов селезенки, подчеркивая важность сохранения органа и минимизации хирургического вмешательства.

**Цель** — обобщить 22-летний опыт лечения детей с травматическими разрывами селезенки.

**Материалы и методы.** Проведено наблюдательное одноцентровое проспективное исследование в период с марта 2002 по март 2024 г. на базе Городской Ивано-Матренинской детской клинической больницы Иркутска. Анализировали истории болезни 95 детей с травматическим разрывом селезенки. Консервативное лечение получили 83 (87,4 %) пациента, хирургическое — 12 (12,6 %). Возраст пострадавших детей составил 12 [8; 14] лет, мальчиков наблюдалось в 3,3 раза больше (73 против 22). Для анализа пациенты были разделены на две группы: группа сравнения ( $n = 62$ ; 65,3 %) — ранний период лечения (март 2002 – август 2012 г.); основная группа ( $n = 33$ ; 34,7 %) — поздний период лечения (сентябрь 2012 – март 2024 г.). Осложнения, связанные с повреждением селезенки изучены в катмнезе у всех детей. Комплексное обследование пациентов после выписки продолжалось на протяжении от 6 мес. до 15 лет.

**Результаты.** Из 95 пациентов у 2 (2,1 %) выполнена спленорафия, у 3 (3,1 %) — лапароскопия с ревизией селезенки, и у 7 (7,4 %) — спленэктомия. При оперативном лечении детям требовалась длительная комбинированная антибактериальная терапия в течение 13 [10; 16] дней. При удалении селезенки после выписки из стационара пациентам назначалась вакцинопрофилактика. При дискриминантном анализе выявлены совокупные факторы, влияющие на выбор в пользу оперативного лечения детей с разрывами селезенки. Совокупные факторы: низкое систолическое артериальное давление — 95 (70; 118) мм рт. ст.,  $p = 0,002$ ; тахикардия — частота сердечных сокращений 105 [100; 120] в минуту,  $p = 0,019$ ; повышенный шоковый индекс Альговера — 1,1 [0,9; 1,57],  $p = 0,001$ ; кровопотеря при поступлении — 13 % [6,3; 19] ОЦК,  $p = 0,001$ ; максимальная степень кровопотери — 2 [1; 3],  $p = 0,001$ . При сравнении групп по периоду лечения выявлено статистически значимое различие по количеству койко-дней в отделении хирургии: в группе сравнения срок госпитализации составил 12 [8; 14] дней, в основной группе — 7 (7; 9),  $p = 0,001$ . Пациенты не отличались по показателям кровопотери и гемодинамики. Однако за последнее время количество операций при разрыве селезенки снизилось в 2,6 раза, с 16,1 до 6,1 %. При анализе непосредственных исходов после спленэктомии отмечено, что у 71,4 % ( $n = 5$ ) детей выявлен тромбоцитоз на 3–6-е сутки после операции. После удаления селезенки в течение 2 нед. у всех детей отмечалось повышенное СОЭ 25 [23; 39] мм/ч. При исследовании отдаленных результатов у 57,1 % пациентов отмечались частые инфекционные заболевания. При консервативном лечении симптомов гипоспленизма не выявлено.

**Заключение.** Консервативное лечение детей с травматическими разрывами селезенки безопасно и клинически эффективно. Неоперативное ведение возможно применять в 93,9 % случаев. В свете полученных результатов, мы рекомендуем активное использование консервативных методов лечения травматических разрывов селезенки у детей как предпочтительный вариант, с акцентом на индивидуальный подход мониторинга состояния пациентов.

**Ключевые слова:** травма селезенки; дети; консервативное лечение; оперативное лечение.

## Как цитировать

Подкаменев В.В., Пикало И.А., Новожилов В.А., Карабинская О.А., Михайлов Н.И., Петров Е.М., Латыпов В.Х., Мороз С.В., Халтанова Д.Ю. Консервативное лечение детей с травматическими разрывами селезенки: результаты 22-летнего опыта // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 4. С. 479–490. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1830>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1830>

# Conservative treatment of children with traumatic ruptures of the spleen: results of 22 years of experience

Vladimir V. Podkamenev<sup>1</sup>, Ilia A. Pikalo<sup>1</sup>, Vladimir A. Novozhilov<sup>1,2</sup>, Olga A. Karabinskaya<sup>1</sup>, Nikolai I. Mikhailov<sup>2</sup>, Evgenii M. Petrov<sup>2</sup>, Vyacheslav Kh. Latypov<sup>2</sup>, Sergey V. Moroz<sup>2</sup>, Dora Yu. Khaltanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Ivano-Matreninskaya City Children Clinical Hospital, Irkutsk, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Conservative treatment options developed and tested over several decades prevent splenectomy, which leads to post-splenectomy hyposplenism associated with immunodeficiency and hematologic disorders. This article reviews 22 years of conservative management of traumatic splenic rupture, emphasizing the important role of organ preservation and minimizing surgical intervention.

**AIMS:** The aim was to summarize 22 years of experience in the management of children with traumatic splenic rupture.

**MATERIALS AND METHODS:** This observational single-center prospective study was conducted from March 2002 to March 2024 at the Ivano-Matreninskaya City Children's Clinical Hospital in Irkutsk. The medical records of 95 children with traumatic splenic rupture were evaluated. Conservative treatment was received by 83 (87.4%) patients and surgical treatment was received by 12 (12.6%) patients. The age of the affected children was 12 [8; 14] years, with 3.3 times more boys observed (73 vs. 22). For analysis, patients were divided into two groups: comparison group ( $n = 62$ ; 65.3%) in the early treatment period (March 2002 to August 2012); main group ( $n = 33$ ; 34.7%) in the late treatment period (September 2012 to March 2024). All children were followed for complications related to spleen injury. Comprehensive follow-up of patients after discharge ranged from 6 months to 15 years.

**RESULTS:** Of the 95 patients, 2 (2.1%) underwent splenorraphy, 3 (3.1%) underwent laparoscopic exploration of the spleen, and 7 (7.4%) underwent splenectomy. Surgical treatment required prolonged combined antibacterial therapy for 13 [10; 16] days. If the spleen was removed after discharge from the hospital, patients were prescribed preventive vaccinations. A discriminant analysis was used to identify cumulative factors that influence the choice of surgical treatment in children with splenic rupture. Combined factors included low systolic blood pressure of 95 (70; 118) mm Hg ( $p = 0.002$ ); tachycardia with heart rate of 105 [100; 120] beats per minute ( $p = 0.019$ ); increased shock index of 1.1 [0.9; 1.57] ( $p = 0.001$ ); blood loss at admission of 13% [6.3; 19] of the circulating blood volume ( $p = 0.001$ ); maximum degree of blood loss of 2 [1; 3] ( $p = 0.001$ ). When comparing the groups by duration of treatment, a statistically significant difference was found in the number of days spent in the Surgery Department: the duration of hospital stay was 12 [8; 14] days in the comparison group and 7 (7; 9) days in the main group ( $p = 0.001$ ). Patients did not differ in terms of blood loss and hemodynamics. Recently, however, the number of surgeries for splenic rupture has decreased 2.6 times, from 16.1% to 6.1%. When evaluating immediate outcomes after splenectomy, it was found that 71.4% ( $n = 5$ ) of the children had thrombocytosis on day 3–6 after surgery. After spleen removal, all children had an elevated ESR of 25 [23; 39] mm/h for 2 weeks. Long-term results showed that 57.1% of patients had frequent infectious diseases. No symptoms of hyposplenism were observed with conservative management.

**CONCLUSIONS:** Conservative management of children with traumatic splenic rupture is safe and clinically effective. Non-surgical management can be used in 93.9% of cases. Based on the results obtained, the active use of conservative treatment options for traumatic splenic rupture in children is recommended as the preferred option, with an individualized approach to patient monitoring.

**Keywords:** spleen injury; children; conservative management; surgical treatment.

## To cite this article

Podkamenev VV, Pikalo IA, Novozhilov VA, Karabinskaya OA, Mikhailov NI, Petrov EM, Latypov VKh, Moroz SV, Khaltanova DYU. Conservative treatment of children with traumatic ruptures of the spleen: results of 22 years of experience. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):479–490. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1830>

Received: 27.07.2024

Accepted: 06.11.2024

Published online: 20.12.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1830>

## 二十二年儿童创伤性脾破裂保守治疗经验总结

Vladimir V. Podkamenev<sup>1</sup>, Ilia A. Pikalo<sup>1</sup>, Vladimir A. Novozhilov<sup>1,2</sup>, Olga A. Karabinskaya<sup>1</sup>, Nikolai I. Mikhailov<sup>2</sup>, Evgenii M. Petrov<sup>2</sup>, Vyacheslav Kh. Latypov<sup>2</sup>, Sergey V. Moroz<sup>2</sup>, Dora Yu. Khaltanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Ivano-Matreninskaya City Children Clinical Hospital, Irkutsk, Russia

### 摘要

**背景。**在过去几十年中,发展和验证的保守治疗方法使得能够避免脾切除术,后者会导致术后脾切除综合征,表现为免疫缺陷和血液学异常。本文总结了对创伤性脾破裂保守治疗的22年经验,强调保留器官及减少手术干预的重要性。

**研究目的。**总结对儿童创伤性脾破裂的22年治疗经验。

**材料与方**法。本研究为单中心前瞻性观察研究,时间跨度为2002年3月至2024年3月,研究地点为 Ivano-Matreninsky Children's Clinical Hospital (Irkutsk)。分析了95例儿童脾破裂患者的病历,其中83例(87.4%)接受了保守治疗,12例(12.6%)接受了手术治疗。患者年龄范围为8至14岁,男性数量是女性的3.3倍(73例对22例)。根据治疗时间将患者分为两组:对照组( $n = 62$ , 65.3%)为早期治疗阶段(2002年3月-2012年8月);主要组( $n = 33$ , 34.7%)为晚期治疗阶段(2012年9月-2024年3月)。所有患者的脾损伤相关并发症在出院后均进行了随访,随访时间为6个月至15年。

**结果。**在95名患者中,2例(2.1%)接受了脾修补术,3例(3.1%)接受了脾镜检查,7例(7.4%)进行了脾切除术。手术患者需要接受长达10至16天的联合抗菌治疗。脾切除术后,患者需接种疫苗预防感染。通过判别分析发现,以下因素是影响选择手术治疗的主要因素:低收缩压 [95 (70;118) mmHg] ( $p = 0.002$ );心动过速 [心率105 (100;120) 次/分] ( $p = 0.019$ );高阿尔戈夫休克指数 [1.1 (0.9; 1.57)] ( $p = 0.001$ );入院时血容量减少 [13% ± 6.3] ( $p = 0.001$ );最大失血等级 (2 [1; 3]) ( $p = 0.001$ )。对照组患者平均住院时间为12至14天,而主要组为7至9天 ( $p = 0.001$ )。最近10年,脾破裂的手术率下降了2.6倍(从16.1%降至6.1%)。脾切除术后,71.4% ( $n = 5$ )的患者在术后3至6天出现血小板增多,所有患者在术后2周内出现ESR升高 (25 (23; 39) mm/h)。远期结果显示,57.1%的脾切除患者易患感染性疾病,而保守治疗患者未发现脾功能低下症状。

**结论。**保守治疗儿童创伤性脾破裂安全且临床有效。在93.9%的病例中,可选择非手术管理。基于本研究结果,建议在儿童创伤性脾破裂的治疗中积极采用保守治疗方法,强调对患者状况的个体化监测与管理。

**关键词:** 脾损伤; 儿童; 保守治疗; 手术治疗。

### 引用本文

Podkamenev VV, Pikalo IA, Novozhilov VA, Karabinskaya OA, Mikhailov NI, Petrov EM, Latypov VKh, Moroz SV, Khaltanova DYU. 二十二年儿童创伤性脾破裂保守治疗经验总结. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):479-490. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1830>

收到: 27.07.2024

接受: 06.11.2024

发布日期: 20.12.2024

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Последствием аспленизации является синдром постспленэктомического гипоспленизма, который сопровождается иммунодефицитом и гематологическими нарушениями. Наиболее опасное осложнение после спленэктомии в отдаленном периоде — развитие молниеносного сепсиса, с летальностью 50–70 % [1, 2]. Первичная профилактика постспленэктомических осложнений — это органосохраняющее лечение повреждений селезенки методом неоперативного ведения [3, 4]. Консервативный метод лечения детей с разрывами селезенки в нашей клинике был принят в марте 2002 г. после 5-летнего опыта лечебно-диагностической лапароскопии. Период активной лапароскопии при травме селезенки у детей показал, что более чем в 70 % случаев она позволяет отказаться от лапаротомии из-за отсутствия продолжающегося кровотечения [5]. Факт самостоятельной остановки кровотечения из селезенки у детей стал побудительным мотивом к пересмотру тактики лечения в пользу консервативных органосберегающих методик. В нашем исследовании мы подробно анализируем клинические случаи, результаты наблюдений и долгосрочные последствия, а также делимся практическими рекомендациями для медицинских работников.

Цель — обобщить 22-летний опыт лечения детей с травматическими разрывами селезенки.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено наблюдательное одноцентровое проспективное исследование в период с марта 2002 по март 2024 г. на базе ОГАУЗ «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница» Иркутска. В анализ включены данные 95 детей с травматическим разрывом селезенки. Консервативное лечение получили 83 (87,4 %) пациента, хирургическое — 12 (12,6 %). Возраст пострадавших детей составил 12 [8; 14] лет, мальчиков наблюдалось в 3,3 раза больше, чем девочек (73 против 22).

**Критерии соответствия.** Критерии включения в исследование: тупая травма живота; разрыв селезенки; гемоперитонеум (ГП). Критерии не включения: повреждение селезенки без кровотечения в полость брюшины; сопутствующая травма органов брюшной полости, ассоциируемая с ГП.

### Описание медицинского вмешательства

При поступлении ребенка в приемный покой, с жалобами на боли в животе и в анамнезе с абдоминальной травмой, проводили физикальный осмотр, оценку гемодинамики. Рассчитывали шоковый индекс Альгервера (ИА) по отношению максимальной частоты сердечных сокращений за минуту (ЧСС) к минимальной величине систолического артериального давления (САД). Использовали показатель шокового индекса с поправкой на детский

возраст. Пороговые значения включали ИА >1,2 (возраст до 6 лет), >1,0 (7–12 лет) и >0,9 (старше 12 лет) [6]. Повышенный шоковый индекс определялся как критерий гемодинамической нестабильности у ребенка. Состояние гемодинамики рассматривалось в качестве критерия выбора метода лечения пациентов с разрывами селезенки.

При стабильной гемодинамике и наличии ГП, по данным УЗИ брюшной полости, пациента госпитализировали в хирургическое отделение, где назначали ограничение физических нагрузок в течение 3 сут. Осуществляли контроль физиологических функций (САД, ЧСС, ИА, диурез, температура) каждые 6 ч. Оценивали лабораторные показатели (уровень гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов). Назначали гемостатическую и антибактериальную терапию в течение 3–7 дней. Выполняли эхонографию каждые 6 ч в течение суток, затем на второй день и в последующем при выписке.

При повышенном шоковом индексе ребенка госпитализировали в отделение реанимации и интенсивной терапии. Проводили болюсную инфузионную терапию в объеме от 20 до 40 мл/кг массы тела. Осуществляли клинико-лабораторный мониторинг. При сохранении гипотензии на фоне введения кристаллоидов проводили переливание компонентов крови в объеме 10–15 мл/кг массы тела. Гемотрансфузию также осуществляли при уровне гемоглобина менее 70 г/л. При сохранении повышенного шокового индекса на фоне гемотрансфузии выполняли срочную лапаротомию. Для контроля объема крови в полости брюшины проводили ультразвуковое исследование (УЗИ) в режиме мониторинга: каждые 2 ч в течение 6 ч от момента поступления, затем каждые 6 ч в течение дня и в последующем 1 раз в сутки [7–9].

Для подсчета объема ГП использовали «Способ определения объема свободной жидкости в брюшной полости» (патент RU № 2830196 С1 выдан 14.11.2024):

$$V = V_{\text{УЗИ}} \times \text{ППТ} \times K;$$

где  $V$  — объем ГП, мл;  $V_{\text{УЗИ}}$  — объем ГП, полученный по формуле для эллипсоида; ППТ — площадь поверхности тела,  $\text{м}^2$ ;  $K$  — коэффициент, равный 2,35 при ГП до 11 мл/кг массы тела, 1,35 при ГП от 11 до 22 мл/кг массы тела и 1,0 при ГП более 22 мл/кг массы тела.

Осложнения, связанные с повреждением селезенки, изучены в катамнезе у всех детей. Комплексное обследование пациентов после выписки продолжалось на протяжении от 6 мес. до 15 лет.

**Анализ в подгруппах.** Для анализа пациенты были разделены на две группы: группа сравнения ( $n = 62$ ; 65,3 %) — ранний период лечения (март 2002 – август 2012 г.); основная группа ( $n = 33$ ; 34,7 %) — поздний период лечения (сентябрь 2012 – март 2024 года).

**Статистический анализ.** Выборки данных проверяли на соответствие нормального закона распределения

при уровне значимости  $p < 0,05$  (частотная гистограмма, критерий Лиллиефорса, тест Шапиро–Уилка). Оценку значимости различий групп сравнения проводили непараметрическим методом, результаты представлены медианой ( $Me$ ), 25-м и 75-м квартилями [ $Q_1$ ;  $Q_2$ ]. Группы сравнивали с использованием критерия Манна–Уитни. Сравнение категориальных критериев проводили методом хи-квадрат ( $\chi^2$ ). Для прогнозирования исходов при оценке совокупности различий множественных факторов между группами использовали дискриминантный анализ. Прогностическую модель риска представляли графиком с построением кривой рабочих характеристик приемника (ROC-кривая) — графического представления зависимости двух величин: чувствительности ( $Se$ ) и специфичности ( $Sp$ ). Рассчитывали соответствующую площадь под кривой (AUC). Проверку пригодности модели проводили с помощью критерия Хосмера–Лемешоу, где при значениях  $p > 0,05$  подтверждалась нулевая гипотеза. Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерных программ Statistica v.10.1, MedCalc statistical software. За достоверную значимость принята величина  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Время от момента травмы до госпитализации составило 2,9 [1,6; 7,1] ч, в 73,7 % случаев дети поступили в стационар в первые 6 ч. Из 95 пациентов потребовалась госпитализация в отделение реанимации 62 (65,3 %) детям. Количество койко-дней в палате интенсивной терапии составило 3,5 [2; 5] дня, в отделении — 8,7 [6; 13] дней. Весенне-летний период стал наиболее распространенным

временем года, где частота госпитализаций составила 67,4 % от общей когорты пациентов.

Частота хирургического лечения составила 12,6 % ( $n = 12$ ). Первоначально хирургическое лечение получили 4 (4,2 %) пациента в первые 2 ч с момента поступления, в связи с нестабильной гемодинамикой у 3 выполнена лапаротомия, в одном случае проведена лапароскопическая ревизия, из-за риска повреждения полого органа. В связи с продолжающимся кровотечением 6 (6,3 %) пациентам выполнено оперативное лечение: у 5 пациентов в период от 6 до 12 ч и у 1 ребенка через сутки от момента госпитализации. Показанием к хирургическому лечению у 4 пациентов было продолжающееся внутрибрюшинное кровотечение с тенденцией к гипотензии. В 2 случаях через 12 ч от момента поступления выполнена лапароскопическая санация брюшной полости, из-за сохраняющихся болей в животе и неясной картины при ультразвуковой и лучевой диагностике. Двум пациентам (2,1 %) проведена лапаротомия на 5-е и 6-е сутки после получения травмы в связи с отсроченным кровотечением.

Из 95 пациентов у 2 (2,1 %) выполнена спленорафия, у 3 (3,1 %) — лапароскопия с ревизией селезенки, у 7 (7,4 %) — спленэктомия. Всем пациентам со спленэктомией проводили аутотрансплантацию ткани селезенки. При оперативном лечении детям требовалась длительная комбинированная антибактериальная терапия в течение 13 [10; 16] дней, что статистически значимо дольше, чем в группе консервативного лечения, где профилактическая антибактериальная терапия осуществлялась в течение 5 [3; 7] дней ( $p = 0,001$ ). При удалении селезенки после

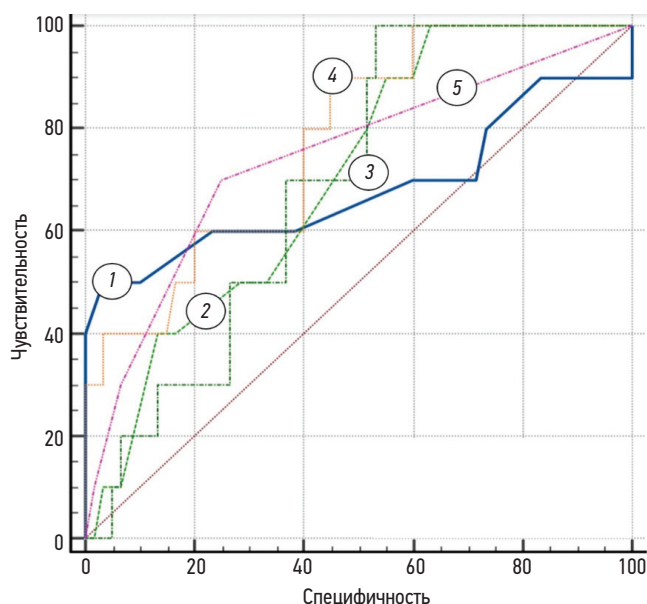
**Таблица 1.** Дискриминантный анализ факторов, влияющих на выбор хирургического лечения при разрыве селезенки у детей ( $n = 71$ )

**Table 1.** Discriminant analysis of factors influencing the choice of surgical treatment for splenic rupture in children ( $n = 71$ )

Фактор	Переменные					
	$Me$ [25; 75]	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (1,58)	p-value	1-Toler. (R-Sqr.)
Возраст, лет	13 [7; 14]	0,417	0,997	0,186	0,667	0,232
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	95 [70; 118]	0,489	0,848	10,35	0,002	0,936
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	55 [40; 60]	0,417	0,995	0,287	0,594	0,871
Частота сердечных сокращений, в минуту	105 [100; 120]	0,457	0,910	5,762	0,019	0,961
Шкала комы Глазго	15 [13; 15]	0,416	0,999	0,042	0,839	0,291
Вегетативный индекс Кердо, у. е.	48 [39; 60]	0,415	0,999	0,001	0,979	0,918
Индекса Альговера	1,1 [0,9; 1,57]	0,529	0,784	15,95	0,001	0,971
Кровопотери при поступлении, %	13 [6,3; 19]	0,516	0,805	14,06	0,001	0,828
Максимальная степень кровопотери	2 [1; 3]	0,600	0,692	25,81	0,001	0,827
Время от момента травмы до поступления, ч	2 [1; 6]	0,424	0,9792	1,229	0,272	0,158

*Примечание.* Итог анализа дискриминантной функции. Количество переменных в модели: 10; группировка: операция. Wilks' Lambda: 0,415 approx.  $F(10,58) = 8,16$ ,  $p < 0,0000$

*Note.* Result of discriminant function analysis. Number of variables in the model: 10; grouping: by surgery. Wilks' Lambda: 0.415, approx.  $F(10,58) = 8.16$ ,  $p < 0.0000$



**Рис. 1.** Кривая рабочих характеристик по совокупности факторов систолического артериального давления (1), частоты сердечных сокращений (2), индекса Альгвера (3), % кровопотери от объема циркулирующей крови (4) и максимальной степени кровопотери (5)

**Fig. 1.** Receiver operating characteristics (ROC) curve based on combined factors: systolic blood pressure (1), heart rate (2), shock index (3), % percentage of blood loss from circulating blood volume (4), and maximum degree of blood loss (5)

выписки из стационара пациентам назначалась вакцинопрофилактика.

Для выявления совокупных переменных, влияющих на выбор оперативного лечения, проведен дискриминантный анализ (табл 1).

Установлены статистически значимые совокупные факторы, влияющие на выбор оперативного лечения травматических разрывов селезенки: низкое САД — 95 [70; 118] мм рт. ст.,  $p = 0,002$ ; тахикардия — ЧСС 105 [100; 120] в минуту,  $p = 0,019$ ; повышенный ИА — 1,1 (0,9; 1,57),  $p = 0,001$ ; кровопотеря при поступлении — 13 % [6,3; 19] ОЦК,  $p = 0,001$ ; максимальная степень кровопотери — 2 [1; 3],  $p = 0,001$ .

Оценка общей прочности модели для выявленных факторов, ассоциируемых с хирургическим лечением, представлена ROC-кривой на рис. 1.

Оценка пригодности модели показала положительную проверку ( $\chi^2 = 12,3$ ;  $p = 0,14$ ). Чувствительность теста 95,2 % [95 % доверительный интервал (ДИ) 86,7–99,0], специфичность — 100 % (95 % ДИ 59–100). Общий уровень достоверности 95,7 % (95 % ДИ 88–99,1; табл. 2).

Для каждого выявленного фактора модель работает хорошо ( $AUC > 0,6$ ). При обобщении выявленных параметров площадь под кривой ( $AUC$ ) составила  $0,90 \pm 0,07$  (95 % ДИ 0,81–0,96), что указывает на превосходное качество модели.

Таким образом, выявлены пять совокупных факторов кровопотери и гемодинамики, которые являются определяющими для показаний к хирургическому лечению.

На раннем этапе лечения детей с разрывами селезенки множественные факторы, такие как сочетанная травма, продолжающееся кровотечение, угнетение сознания, являлись показаниями для хирургического лечения. Активное использование совокупных факторов кровопотери и гемодинамики мы стали применять с сентября 2012 г., в связи с чем пациенты разделены на две группы. Следует отметить, что за последнее десятилетие частота травмы селезенки снизилась в 1,9 раза (62 против 33).

В табл. 3 представлены клиничко-эпидемиологические характеристики пострадавших в группах сравнения и основной.

В сравниваемых группах не выявлено отличий по возрасту, времени от момента травмы до госпитализации, числу койко-дней в отделении реанимации. Выявлено статистически значимое различие по количеству койко-дней в отделении хирургии: в группе сравнения срок госпитализации составил 12 [8; 14] дней, в основной группе — 7 [7; 9] дней ( $p = 0,001$ ). Пациенты в сравниваемых группах не отличались по данным шкалы тяжести травмы, шкалы комы Глазго, кровопотери и гемодинамики. Основные категориальные показатели, определяющие выбор метода лечения в анализируемых группах представлены в табл. 4.

За 22-летний период пациенты в сравниваемых группах статистически не отличались по частоте сочетанной травмы, продолжающегося кровотечения, параметрам гемодинамики и гемотрансфузий. Однако следует отметить, что за последние 11 лет частота операций при разрыве селезенки снизилась в 2,6 раза, с 16,1 до 6,1 %.

**Таблица 2.** Прогностическая ценность ROC-кривой выявленных факторов при дискриминантном анализе

**Table 2.** Predictive accuracy of ROC curve for identified factors in discriminant analysis

Параметры	AUC	95 % доверительный интервал
Систолического артериальное давление	$0,68 \pm 0,13$	0,56–0,79
Частота сердечных сокращений	$0,70 \pm 0,08$	0,58–0,81
Индекс Альгвера	$0,77 \pm 0,08$	0,66–0,87
Кровопотеря при поступлении, %	$0,69 \pm 0,07$	0,57–0,79
Максимальная степень кровопотери	$0,74 \pm 0,09$	0,62–0,84
Совокупность факторов	$0,90 \pm 0,07$	0,81–0,96

Таблица 3. Характеристики пациентов с разрывом селезенки в группах раннего и позднего периодов лечения

Table 3. Characteristics of patients with splenic rupture in early and late treatment groups

Показатель	Группа сравнения (n = 62), Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>2</sub> ]	Основная группа (n = 33), Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>2</sub> ]	p
Возраст, лет	11 [8; 14]	12 [7; 14]	0,75
Время от момента травмы до госпитализации, ч	2,3 [1; 8]	3,5 [2; 7]	0,2
Число койко-дней в отделении реанимации	3 [2; 4]	2,8 [2; 5]	0,4
Число койко-дней в отделении	12 [8; 14]	7 [7; 9]	0,001
Шкала тяжести повреждений (Injury Severity Score, ISS), балл	9 [9; 13]	9 [9; 13]	0,9
Шкала комы Глазго, балл	15 [15; 15]	15 [15; 15]	0,7
Объем гемоперитонеума при поступлении по данным УЗИ, мл	200 [100; 400]	175 [90; 350]	0,45
Соотношение объема гемоперитонеума на вес при поступлении, мл/кг	4,9 [2,4; 9,1]	4,5 [2,7; 8,1]	0,54
Кровопотеря при поступлении, % ОЦК	7,1 [3,4; 13]	6,4 [3,8; 11,6]	0,54
Максимальная кровопотеря, % ОЦК	8,5 [4; 17,6]	11,4 [5,5; 16,2]	0,72
Максимальная степень кровопотери	1 [1; 2]	1 [1; 2]	0,81
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	110 [100; 118]	115 [106; 120]	0,11
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	65 [60; 77]	70 [63; 75]	0,13
Частота сердечных сокращений, в минуту	100 [90; 110]	98 [90; 110]	0,51
Индекс Альговера	0,9 [0,8; 1,1]	0,85 [0,76; 1,0]	0,27

Таблица 4. Основные категориальные параметры в группах разных периодов наблюдения

Table 4. Key categorical parameters in groups of different observation periods

Показатели	Группа сравнения (n = 62)		Основная группа (n = 33)		p
	n	%	n	%	
Сочетанная травма:					
Да	23	37,1	10	30,3	0,51
Нет	39	62,9	23	69,7	
Продолжающееся кровотечение:					
Да	14	22,6	10	30,3	0,41
Нет	48	77,4	23	69,7	
Повышенный шоковый Индекс Альговера при поступлении:					
Да	16	25,8	7	21,2	0,62
Нет	46	74,2	26	78,8	
Гемотрансфузия:					
Да	7	11,3	5	15,2	0,59
Нет	55	88,7	28	84,8	

Консервативное лечение разрывов селезенки у детей в основной группе составило 93,9 % случаев.

При анализе непосредственных исходов после спленэктомии отмечено, что у 71,4 % (n = 5) детей выявлен тромбоцитоз на 3–6-е сутки после операции, количество тромбоцитов составило 430 [369,8; 431] × 10<sup>9</sup>/л. В группе консервативного лечения в период 3–6-е сутки максимальное количество тромбоцитов соответствовало 256 [210; 279] × 10<sup>9</sup>/л (p = 0,002). В течение 2 нед. после удаления селезенки у всех детей отмечалось повышенное СОЗ

25 [23; 39] мм/ч. У пациентов с консервативным лечением СОЗ к 5–7-м суткам составляло 6 [4; 8] мм/ч (p = 0,001).

Для оценки отдаленных исходов лечения детей с разрывами селезенки проведено обследование после выписки в первые 6 мес. у 100 % (n = 95), в период с 6 мес. до 3 лет обследование прошли 38,9 % (n = 37), после 3 лет — 10,5 % (n = 10) пациентов. После проведенной спленэктомии в позднем периоде у 3 (42,8 %) пациентов отмечались частые инфекционные заболевания до 5–7 раз в год, у одного ребенка (14,3 %) инфекции отмечались

до 3–4 раз в год. При консервативном лечении разрывов селезенки симптомов гипоспленизма не выявлено.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Консервативное лечение разрывов селезенки у детей становится золотым стандартом в медицине. Сохранение селезенки при ее травме является мерой первичной профилактики гипоспленизма и его осложнений, связанных с постспленэктомической инфекцией [10]. В последнее десятилетие опубликованы международные рекомендации по неоперативному ведению детей с разрывами селезенки [11–13]. При соблюдении этих рекомендаций частота консервативного лечения по данным зарубежной литературы составила 42,5–97,2 %, при этом частота хирургического лечения варьировала от 2,8 до 31,8 %, а спленэктомия выполнена у 0–7,5 % детей. Особого внимания заслуживает широкое распространение ангиоэмболизации при травме селезенки у детей, которая по данным анализируемых источников составила от 1,2 до 42,5 % [14–17].

При анализе литературы обращают на себя внимание публикации, посвященные опыту лечения детей с повреждениями селезенки. Так, по данным R. Filipescu и соавт. [18], частота спленэктомий при лечении в педиатрическом стационаре составила 1,5 %, а во взрослом — 14,4 % ( $p = 0,01$ ). Авторы указывают, что дети, госпитализированные в педиатрические больницы, имели более высокую степень повреждения селезенки. При этом во взрослых стационарах детям чаще проводили гемотрансфузию. В исследованиях S. Miyata и соавт. [19] доказано, что в клиниках, имеющих большой опыт лечения детей с разрывом селезенки, отмечается низкая частота спленэктомий (отношение шансов 0,5; 95 % ДИ 0,3–0,8). По данным А.Л. Горелика и соавт. [20], при первичной госпитализации в специализированный стационар эффективность консервативного лечения травматических разрывов селезенки у детей составила 94,1 %. В неспециализированных клиниках хирургическое лечение было проведено в 58,8 % ( $n = 53$ ), при этом частота спленэктомий составила 47,8 % ( $n = 43$ ). Данные исследования согласуются с нашей работой, так, при многолетнем опыте ведения пациентов частота операций снизилась с 16,1 до 6,1 %.

В отечественных публикациях сохраняется высокая частота лапароскопии при травме селезенки с гемоперитонеумом [21, 22]. Необходимость лапароскопического метода лечения в нашем исследовании возникла у 3 (3,1 %) детей. По данным литературы следует выделить следующее практически значимые факты, которые побудили нас к отказу от рутинного использования лапароскопического метода лечения детей с травмой селезенки: спонтанный гемостаз при разрывах селезенки у детей встречается с частотой 78–85 %; лапароскопия при изолированных травмах селезенки в 61–72 % имеет только диагностический характер [23–26]. Мы приняли

решение использовать минимально инвазивные методы лечения в случае, если у пациентов сохраняются жалобы на боли в животе и имеются сомнительные результаты УЗИ и мультиспиральной компьютерной томографии. При описанных параметрах лапароскопия используется при абдоминальных травмах очень редко. По данным исследований АТОМАС (консорциум педиатрических травматологических центров Американского колледжа хирургов), из 410 детей с травмой селезенки у 5 (1,3 %) выполнена лапароскопия через 42 [21; 90] ч от момента поступления. Как правило, лапароскопия требуется при сопутствующих повреждениях органов брюшной полости [26].

При анализе непосредственных исходов лечения разрывов селезенки было установлено, что спленэктомия сопровождается тромбоцитозом и повышенным СОЭ. При обзоре литературы выявлено, что среди всех причин тромбоцитоза у детей спленэктомия составляет 4,5 % [27]. Тромбоцитоз может привести к тромбозу из-за патологического свертывания крови в сосудах. Особенно опасны в ранний период после спленэктомии тромбозы системы воротной вены, которые могут проявиться в срок до 1 мес. после операции [28]. У подростков в возрасте 12–17 лет в поздний период после удаления селезенки встречаются тромбозы глубоких вен и тромбозы легочной артерии с частотой до 3,5 % [29]. Приводятся сообщения, что у детей в первую неделю после спленэктомии наблюдаются стойкие подъемы температуры, отмечается длительное повышение показателей СРБ (до 55 мг/л), лейкоцитоза (до  $22 \times 10^9/\text{л}$ ), повышенные показатели СОЭ (до 20 мм/ч) [30].

В нашем исследовании отдаленных результатов после удаления селезенки у 57,1 % пациентов отмечались частые инфекционные заболевания. Полученные данные согласуются с другими научными публикациями. Доказано, что после спленэктомии у пациентов отмечается выраженное нарушение взаимодействия Т- и В-лимфоцитов, что приводит к противовирусной резистентности. Дети более чем в 90 % предрасположены к частым вирусным сезонным заболеваниям, герпесу, воспалительным изменениям кожи, обострению хронических заболеваний [30, 31].

Установлено, что при неоперативном ведении детей с разрывами селезенки симптомы гипоспленизма не проявляются.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Двадцатидвухлетний опыт лечения детей с травматическими разрывами селезенки показал клиническую эффективность и безопасность консервативного ведения, которое возможно в 93,9 % случаев. Итоги нашего многолетнего опыта подтверждают результативность применяемых органосберегающих методик. Эти наблюдения подчеркивают важность индивидуального подхода к каждому ребенку, который учитывает не только



клиническую картину, но и потенциал организма к регенерации. Консервативные методы, которые мы использовали, не только минимизировали необходимость хирургического вмешательства, но и способствовали лучшему восстановлению функций селезенки, что является мерой первичной профилактики гипоспленизма.

Таким образом, выводы нашей работы служат основанием для дальнейших исследований в этой области и подчеркивают необходимость развития стратегии сохранения селезенки, что, безусловно, позитивно сказывается на долгосрочном здоровье детей, переживших травматические повреждения этого органа.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: В.В. Подкаменев — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование; И.А. Пикало — концепция и дизайн исследования, курация пациентов, сбор и обработка материала, статистический анализ, написание текста, редактирование; В.А. Новожилов, Н.И. Михайлов, Е.М. Петров, В.Х. Латыпов, С.В. Мороз, Д.Ю. Халтанова — курация пациентов, сбор и обработка материала; О.А. Карабинская — обработка материала, статистический анализ.

**Источник финансирования.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lenti M.V., Luu S., Carsetti R., et al. Asplenia and spleen hypofunction // *Nat Rev Dis Primers*. 2022. Vol. 8, N 1. ID 71. doi: 10.1038/s41572-022-00399-x
2. Starnoni M., Pappalardo M., Marra C., et al. The overwhelming postsplenectomy sepsis: Role of plastic surgeon // *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023. Vol. 11, N 7. ID e5109. doi: 10.1097/GOX.00000000000005109
3. Розинов В.М., Савельев С.Б., Рябинская Г.В., Беляева О.А. Органосохраняющее лечение повреждений селезенки в детском возрасте // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 1994. Т. 39, № 2. С. 20–21.
4. Rozinov V.M., Savel'ev S.B., Keshishyan R.A., et al. Organ-sparing treatment for closed spleen injuries in children // *Clin Orthop Relat Res*. 1995. Vol. 320. P. 34–39. doi: 10.1097/00003086-199511000-00007
5. Подкаменев В.В., Пикало И.А. Риск спленэктомии при лапароскопическом лечении травмы селезенки у детей // *Детская хирургия*. 2015. Т. 19, № 1. С. 24–27. EDN: RMACTV
6. Huang K.-C., Yang Y., Li C.-J., et al. Shock index, pediatric age-adjusted predicts morbidity and mortality in children admitted to the intensive care unit // *Front Pediatr*. 2021. Vol. 9. ID 727466. doi: 10.3389/fped.2021.727466
7. Розинов В.М., Савельев С.Б., Беляева О.А., Циммерман Т.Р. Эхография в диагностике повреждений внутренних органов у детей с закрытой травмой живота // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 1989. Т. 143, № 7. С. 80–81.
8. Беляева О.А., Розинов В.М., Савельев С.Б., Кешишьян Р.А. Эхографические критерии обоснования лечебной тактики у детей

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Этическая экспертиза.** Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 3 от 15.11.2019).

## ADDITIONAL INFO

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contribution of each author: V.V. Podkamenev — the concept and design of the study, writing a text, editing; I.A. Pikalo — the concept and design of the study, collection and processing of material, patient supervision, statistical analysis, writing a text, editing; V.A. Novozhilov, N.I. Mikhailov, E.M. Petrov, V.Kh. Latypov, S.V. Moroz, D.Yu. Khaltanova — patient supervision, forming of a scientific database and its analysis; O.A. Karabinskaya — processing of material, statistical analysis.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Ethics approval.** The study was approved by the local ethical committee of the Irkutsk State Medical University (protocol No. 3 dated 2019 Nov 15).

с закрытой травмой живота // *Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии*. 1992. № 1. С. 65–69.

9. Беляева О.А., Розинов В.М., Савельев С.Б., Кешишьян Р.А. Эхографическая диагностика закрытых повреждений селезенки в детском возрасте // *Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии*. 1993. № 3. С. 93.

10. Siu M., Levin D., Christiansen R., et al. Prophylactic splenectomy and hyposplenism in spaceflight // *Aerosp Med Hum Perform*. 2022. Vol. 93, N 12. P. 877–881. doi: 10.3357/AMHP.6079.2022

11. Notrica D.M., Eubanks J.W. III, Tuggle D.W., et al. Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: Evaluation of the ATOMAC guideline using GRADE // *J Trauma Acute Care Surg*. 2015. Vol. 79, N 4. P. 683–693. doi: 10.1097/TA.0000000000000808

12. Podda M., de Simone B., Ceresoli M., et al. Follow-up strategies for patients with splenic trauma managed non-operatively: the 2022 World Society of Emergency Surgery consensus document // *World J Emerg Surg*. 2022. Vol. 17, N 1. ID 52. doi: 10.1186/s13017-022-00457-5

13. Williams R.F., Grewal H., Jamshidi R., et al. Updated APSA Guidelines for the management of blunt liver and spleen injuries // *J Pediatr Surg*. 2023. Vol. 58, N 8. P. 1411–1418. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2023.03.012

14. Conradie B., Kong V., Cheung C., et al. Retrospective cohort study of paediatric splenic injuries at a major adult trauma centre in South Africa identifies areas of success and improvement // *ANZ J Surg*. 2021. Vol. 91, N 6. P. 1091–1097. doi: 10.1111/ans.16748

15. Chaudhari P.P., Rodean J., Spurrier R.G., et al. Epidemiology and management of abdominal injuries in children // *Acad Emerg Med*. 2022. Vol. 29, N 8. P. 944–953. doi: 10.1111/acem.14497
16. Kim H., Jeon C.H., Park C.Y. Clinical outcomes of splenic arterial embolization for blunt splenic injury in pediatric and adolescent patients // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2023. Vol. 29, N 6. P. 669–676. doi: 10.14744/tjtes.2023.29887
17. Peña K., Borad A., Burjonrappa S. Pediatric blunt splenic trauma: Disparities in management and outcomes // *J Surg Res*. 2024. Vol. 294. P. 137–143. doi: 10.1016/j.jss.2023.09.036
18. Filipescu R., Powers C., Yu H., et al. The adherence of adult trauma centers to American Pediatric Surgical Association guidelines on management of blunt splenic injuries // *J Pediatr Surg*. 2020. Vol. 55, N 9. P. 1748–1753. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.01.001
19. Miyata S., Cho J., Matsushima K., et al. Association between pediatric blunt splenic injury volume and the splenectomy rate // *J Pediatr Surg*. 2017. Vol. 52, N 11. P. 1816–1821. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.02.007
20. Горелик А.Л., Карасева О.В., Тимофеева А.В., и др. Медико-эпидемиологические аспекты травмы селезенки у детей в мегаполисе // *Детская хирургия. Журнал им. Ю.Ф. Исакова*. 2022. Т. 26, № 3. С. 142–149. EDN: SNURKE doi: 10.55308/1560-9510-2022-26-3-142-149
21. Румянцева Г.Н., Казаков А.Н., Волков С.И., и др. К вопросу о современном подходе к диагностике и лечению травм селезенки у детей // *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского*. 2021. Т. 10, № 1. С. 168–173. EDN: FPSVDA doi: 10.23934/2223-9022-2021-10-1-168-173
22. Щербинин А.В., Анастасов А.Г., Зубрилова Е.Г., Пшеничная Н.Э. Изолированная закрытая травма селезенки, внутрибрюшное кровотечение у детей: современный подход к диагностике и интенсивной терапии (обзор литературы) // *Медико-социальные проблемы семьи*. 2022. Т. 27, № 4. С. 85–97. EDN: XNPLXE
23. Розинов В.М. Значение лапароскопии в органосохраняющем лечении закрытых травм селезенки у детей // *Хирургия*. 1990. № 11. С. 163–164.
24. Цап Н.А., Комарова С.Ю., Огарков И.П., и др. Травматические повреждения органов брюшной полости и забрюшинного пространства у детей: оптимизация диагностики и лечения // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2010. № 1. С. 104–107. EDN: SLRLYN
25. Alemayehu H., Clifton M., Santore M., et al. Minimally invasive surgery for pediatric trauma — a multicenter review // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2015. Vol. 25, N 3. P. 243–247. doi: 10.1089/lap.2014.0288
26. Parrado R., Notrica D.M., Garcia N.M., et al. Use of laparoscopy in pediatric blunt and spleen injury: An unexpectedly common procedure after cessation of bleeding // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019. Vol. 29, N 10. P. 1281–1284. doi: 10.1089/lap.2019.0160
27. Babacan A., Şenol F.F. Thrombocytosis in children // *Rev Assoc Med Bras*. 2023. Vol. 69, N 6. ID e20230020. doi: 10.1590/1806-9282.20230020
28. Squire J.D., Sher M. Asplenia and hyposplenism: An underrecognized immune deficiency // *Immunol Allergy Clin North Am*. 2020. Vol. 40, N 3. P. 471–483. doi: 10.1016/j.jiac.2020.03.006
29. Grigorian A., Schubl S., Swentek L., et al. Similar rate of venous thromboembolism (VTE) and failure of non-operative management for early versus delayed VTE chemoprophylaxis in adolescent blunt solid organ injuries: a propensity-matched analysis // *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024. Vol. 50. P. 1391–1398. doi: 10.1007/s00068-023-02440-4
30. Бабич И.И., Пшеничный А.А., Аванесов М.С., Мельников Ю.Н. Особенности лечения черепно-мозговой травмы при сочетанном повреждении паренхиматозных органов у детей // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки*. 2021. № 5–2. С. 103–107. EDN: MXNNWR doi: 10.37882/2223-2966.2021.05-2.04
31. Халилов Ш.К., Мамажанов У.Ш. Лечение комбинированных повреждений печени и селезенки у детей // *Экономика и социум*. 2021. № 11–2. С. 579–583. EDN: MWQQGE

## REFERENCES

1. Lenti MV, Luu S, Carsetti R, et al. Asplenia and spleen hypofunction. *Nat Rev Dis Primers*. 2022;8(1):71. doi: 10.1038/s41572-022-00399-x
2. Staronni M, Pappalardo M, Marra C, et al. The overwhelming postsplenectomy sepsis: Role of plastic surgeon. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023;11(7):e5109. doi: 10.1097/GOX.0000000000005109
3. Rozinov VM, Saveliev SB, Ryabinskaya GV, Belyaeva OA. Organ-preserving treatment of spleen injuries in childhood. *Russian bulletin of perinatology and pediatrics*. 1994;39(2):20–21. (In Russ.)
4. Rozinov VM, Savel'ev SB, Keshishyan RA, et al. Organ-sparing treatment for closed spleen injuries in children. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;320:34–39. doi: 10.1097/00003086-199511000-00007
5. Podkamenev VV, Pikalo IA. The risk of splenectomy associated with the treatment of splenic injury in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2015;19(1):24–27. EDN: RMACTV
6. Huang K-C, Yang Y, Li C-J, et al. Shock index, pediatric age-adjusted predicts morbidity and mortality in children admitted to the intensive care unit. *Front Pediatr*. 2021;9:727466. doi: 10.3389/fped.2021.727466
7. Rozinov VM, Saveliev SB, Belyaeva OA, Zimmerman TR. Echography in diagnostics of internal organ injuries in children with closed abdominal trauma. *Grekov's bulletin of surgery*. 1989;143(7):80–81. (In Russ.)
8. Belyaeva OA, Rozinov VM, Saveliev SB, Keshishyan RA. Echographic criteria of justification of therapeutic tactics in children with closed abdominal trauma. *Ultrasound diagnostics in obstetrics, gynecology and pediatrics*. 1992;(1):65–69. (In Russ.)
9. Belyaeva OA, Rozinov VM, Saveliev SB, Keshishyan RA. Echographic diagnostics of closed splenic injuries in childhood. *Ultrasound diagnostics in obstetrics, gynecology and pediatrics*. 1993;(3):93. (In Russ.)
10. Siu M, Levin D, Christiansen R, et al. Prophylactic splenectomy and hyposplenism in spaceflight. *Aerosp Med Hum Perform*. 2022;93(12):877–881. doi: 10.3357/AMHP.6079.2022
11. Notrica DM, Eubanks JW III, Tuggle DW, et al. Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: Evaluation of the ATOMAC guideline using GRADE. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(4):683–693. doi: 10.1097/TA.0000000000000808

12. Podda M, de Simone B, Ceresoli M, et al. Follow-up strategies for patients with splenic trauma managed non-operatively: the 2022 World Society of Emergency Surgery consensus document. *World J Emerg Surg.* 2022;17(1):52. doi: 10.1186/s13017-022-00457-5
13. Williams RF, Grewal H, Jamshidi R, et al. Updated APSA Guidelines for the management of blunt liver and spleen injuries. *J Pediatr Surg.* 2023;58(8):1411–1418. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2023.03.012
14. Conradie B, Kong V, Cheung C, et al. Retrospective cohort study of paediatric splenic injuries at a major adult trauma centre in South Africa identifies areas of success and improvement. *ANZ J Surg.* 2021;91(6):1091–1097. doi: 10.1111/ans.16748
15. Chaudhari PP, Rodean J, Spurrier RG, et al. Epidemiology and management of abdominal injuries in children. *Acad Emerg Med.* 2022;29(8):944–953. doi: 10.1111/acem.14497
16. Kim H, Jeon CH, Park CY. Clinical outcomes of splenic arterial embolization for blunt splenic injury in pediatric and adolescent patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2023;29(6):669–676. doi: 10.14744/tjtes.2023.29887
17. Peña K, Borad A, Burjonrappa S. Pediatric blunt splenic trauma: Disparities in management and outcomes. *J Surg Res.* 2024;294:137–143. doi: 10.1016/j.jss.2023.09.036
18. Filipescu R, Powers C, Yu H, et al. The adherence of adult trauma centers to American Pediatric Surgical Association guidelines on management of blunt splenic injuries. *J Pediatr Surg.* 2020;55(9):1748–1753. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.01.001
19. Miyata S, Cho J, Matsushima K, et al. Association between pediatric blunt splenic injury volume and the splenectomy rate. *J Pediatr Surg.* 2017;52(11):1816–1821. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.02.007
20. Gorelik AL, Karaseva OV, Timofeeva AV, et al. Medical and epidemiological aspects of spleen injury in children in a megapolis. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2022;26(3):142–149. EDN: SNURKE doi: 10.55308/1560-9510-2022-26-3-142-149
21. Rummyantseva GN, Kazakov AN, Volkov SI, et al. More on the modern approach to diagnostics and treatment of spleen trauma in children. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care".* 2021;10(1):168–173. EDN: FPSVDA doi: 10.23934/2223-9022-2021-10-1-168-173
22. Shcherbinin AV, Anastasov AG, Zubrilova EG, Pshenichnaia NE. Isolated closed injury of the spleen, intra-abdominal bleeding in children: a modern approach to diagnosis and intensive care (literature review). *Medical and Social Problems of Family.* 2022;27(4):85–97. EDN: XNPLXE
23. Rozinov VM. Significance of laparoscopy in organ preserving treatment of closed spleen injuries in children. *Surgery.* 1990;(11):163–164. (In Russ.)
24. Tsap NA, Komarova SJ, Ogarkov IP, et al. Trauma of abdominal and retroperitoneal organs in children: optimisation of diagnostics and treatment. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2010;(1):104–107. EDN: SLRLYN
25. Alemayehu H, Clifton M, Santore M, et al. Minimally invasive surgery for pediatric trauma — a multicenter review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2015;25(3):243–247. doi: 10.1089/lap.2014.0288
26. Parrado R, Notrica DM, Garcia NM, et al. Use of laparoscopy in pediatric blunt and spleen injury: An unexpectedly common procedure after cessation of bleeding. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019;29(10):1281–1284. doi: 10.1089/lap.2019.0160
27. Babacan A, Şenol FF. Thrombocytosis in children. *Rev Assoc Med Bras.* 2023;69(6):e20230020. doi: 10.1590/1806-9282.20230020
28. Squire JD, Sher M. Asplenia and hyposplenism: An under-recognized immune deficiency. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2020;40(3):471–483. doi: 10.1016/j.jiac.2020.03.006
29. Grigorian A, Schubl S, Swentek L, et al. Similar rate of venous thromboembolism (VTE) and failure of non-operative management for early versus delayed VTE chemoprophylaxis in adolescent blunt solid organ injuries: a propensity-matched analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2024;50:1391–1398. doi: 10.1007/s00068-023-02440-4
30. Babich II, Pshenichniy AA, Avanesov MS, Melnikov YuN. Peculiarities of treatment of craniocerebral injury for combined damage to parenchymal organs in children. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: natural and technical sciences.* 2021;(5-2):103–107. EDN: MXNNWR doi: 10.37882/2223-2966.2021.05-2.04
31. Khalilov ShK, Mamazhanov USh. Treatment of combined liver and spleen injuries in children. *Economy and Society.* 2021;(11-2):579–583. EDN: MWQQGE

## ОБ АВТОРАХ

**Владимир Владимирович Подкаменев**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0003-0885-0563; eLibrary SPIN: 7722-5010; e-mail: vpodkamenev@mail.ru

\***Илья Андреевич Пикало**, канд. мед. наук; адрес: Россия, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1; ORCID: 0000-0002-2494-2735; eLibrary SPIN: 4885-4209; e-mail: pikalodoc@mail.ru

**Владимир Александрович Новожилов**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-9309-6691; eLibrary SPIN: 5633-5491; e-mail: novozilov@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Vladimir V. Podkamenev**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0003-0885-0563; eLibrary SPIN: 7722-5010; e-mail: vpodkamenev@mail.ru

\***Ilia A. Pikalo**, MD, Cand. Sci. (Medicine); address: 1 Krasnogo Vosstaniya st., Irkutsk, 664003, Russia; ORCID: 0000-0002-2494-2735; eLibrary SPIN: 4885-4209; e-mail: pikalodoc@mail.ru

**Vladimir A. Novozhilov**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0002-9309-6691; eLibrary SPIN: 5633-5491; e-mail: novozilov@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

**Ольга Арнольдовна Карабинская**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-0080-1292; eLibrary SPIN: 1511-3402;  
e-mail: fastmail164@gmail.com

**Николай Иванович Михайлов**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-7428-3520; eLibrary SPIN: 1153-3175;  
e-mail: mni.irk@ya.ru

**Евгений Михайлович Петров**; ORCID: 0000-0002-1083-0951;  
eLibrary SPIN: 9949-7707; e-mail: emp1976@rambler.ru

**Вячеслав Хамзиевич Латыпов**; ORCID: 0009-0005-9147-3309;  
e-mail: slavalat@gmail.com

**Сергей Владимирович Мороз**; ORCID: 0009-0002-1202-1127;  
eLibrary SPIN: 4915-5348; e-mail: moroszs@mail.ru

**Дора Юрьевна Халтанова**; ORCID: 0000-0001-7018-3007;  
eLibrary SPIN: 8185-7522; e-mail: khaltanovad@mail.ru

**Olga A. Karabinskaya**, MD, Cand. Sci. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-0080-1292; eLibrary SPIN: 1511-3402;  
e-mail: fastmail164@gmail.com

**Nikolai I. Mikhailov**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: 0000-0002-7428-3520; eLibrary SPIN: 1153-3175;  
e-mail: mni.irk@ya.ru

**Evgenii M. Petrov**, MD; ORCID: 0000-0002-1083-0951;  
eLibrary SPIN: 9949-7707; e-mail: emp1976@rambler.ru

**Vyacheslav Kh. Latypov**, MD; ORCID: 0009-0005-9147-3309;  
e-mail: slavalat@gmail.com

**Sergey V. Moroz**, MD; ORCID: 0009-0002-1202-1127;  
eLibrary SPIN: 4915-5348; e-mail: moroszs@mail.ru

**Dora Yu. Khaltanova**, MD; ORCID: 0000-0001-7018-3007;  
eLibrary SPIN: 8185-7522; e-mail: khaltanovad@mail.ru