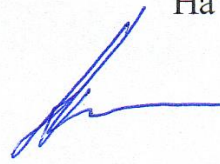


На правах рукописи



ПИКАЛО ИЛЬЯ АНДРЕЕВИЧ

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ
КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ
СЕЛЕЗЁНКИ У ДЕТЕЙ
(клинико-экспериментальное исследование)**

3.1.11. Детская хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Иркутск, 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

доктор медицинских наук,
профессор

Подкаменев Владимир Владимирович

Официальные оппоненты:

Бабич Игорь Иванович, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры хирургии №4

Карпова Ирина Юрьевна, доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры детской хирургии

Соколов Юрий Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой детской хирургии имени академика С.Я. Долецкого

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ставропольский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «17» декабря 2024 г. в «10:00» часов на заседании диссертационного совета 21.2.048.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 644099, Омская область, г. Омск, ул. Ленина, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России и на сайте <https://omsk-osma.ru/>

Автореферат разослан « _____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.м.н., доцент

Тирская Юлия Игоревна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Последствиями удаления селезёнки являются предрасположенность к паразитарным, грибковым и вирусным заболеваниям; астенический синдром; тромбоэмболии; снижение противоопухолевой устойчивости; спленоз. Наиболее опасным осложнением после спленэктомии в отдаленном периоде является развитие молниеносного сепсиса с летальностью 50–70% (Lenti M.V. et al., 2022; Starnoni M. et al., 2023). В структуре развития постспленэктомического гипоспленизма у детей основной его причиной является удаление селезёнки при закрытой травме живота, составляя до 28% (Madenci A.L. et al., 2019). В связи с этим профилактика гипоспленизма при травме селезёнки является одной из наиболее актуальных задач в медицинской практике (Siu M. et al., 2022). Если первичную профилактику рассматривать как систему медицинских мер, направленных на предотвращение заболевания путем устранения причин и условий их возникновения, то при травме селезёнки такой системой мер может стать неоперативное лечение, которое соответствует анатомо-физиологическим и этическим принципам детской хирургии.

Частота травматических разрывов селезёнки у детей в структуре абдоминальных повреждений составляет от 26% до 73,6% (Бабич И.И. и др., 2021; Горелик А.Л. и др., 2022; Acker S.N. et al., 2020; Yung N. et al., 2020; Notrica D.M. et al., 2021; Shahi N. et al., 2021; Chaudhari P.P. et al., 2022; M. Leung-Tack et al., 2022; Divya G. et al., 2023; Fletcher K.L. et al., 2023). Наиболее распространённым типом повреждений селезёнки является чрескапсульный разрыв, который ассоциируется с кровотечением в полость брюшины. Частота его появления составляет от 54,5% до 92,4% (Румянцева Г.Н. и др., 2021; Халилов Ш.К. и др., 2021; Stottlemire R.L. et al., 2023; Stefanopol I.A. et al., 2024).

В настоящее время в лечении детей с повреждением селезёнки применяется три метода: лапароскопический, хирургический и консервативный.

Единой точки зрения о целесообразности применения лапароскопических операций при разрывах селезёнки в условиях спонтанного гемостаза не существует. Стабильная фиксация большого сальника к поврежденному паренхиматозному органу в 90% случаев обеспечивает надежную остановку

кровотечения и благополучное течение раневого процесса. В связи с этим коагуляционные методы гемостаза бывают неэффективными и даже вызывают усиление кровотечения (Смирнов А.Н. и др., 2021). Однако в структуре чрескапсульных разрывов селезёнки у детей с гемоперитонеумом лапароскопическая санация брюшной полости используется в 23,1–75% случаев (Розенфельд И.И. и др., 2021; Румянцева Г.Н. и др., 2021). Анализ литературных источников и научно-исследовательских работ позволяет считать недостаточно изученным вопрос о целесообразности лапароскопических операций на поврежденной селезёнке в условиях спонтанного гемостаза.

Страх хирургов перед развитием гиповолемии при гемоперитонеуме является главной причиной для оперативного лечения повреждений селезёнки у детей без необходимости. При этом частота хирургического лечения разрывов селезёнки колеблется от 31,5 до 65,5%, а количество спленэктомий достигает 17,5–58% (Горелик А.Л. и др., 2022; Green P.A. et al., 2020; Aoki M. et al., 2024). Следует отметить, что хирургическое лечение детей с разрывами селезёнки связано с риском удаления органа. Известно, что после аспленизации у пациентов возникает полная утрата иммунологических и гематологических функций селезёнки (Бабич И.И. и др., 2021; Самохвалов И.М. и др., 2023; Lee G.M., 2020; Tahir F. et al., 2020).

Консервативное лечение детей с разрывами селезёнки имеет очевидные преимущества, связанные прежде всего с сохранением селезёнки и её функций. Оппоненты неоперативного ведения пострадавших аргументируют свою позицию опасностью развития ранних и отдаленных осложнений. Так, со стороны селезёнки к ним относят продолжающееся кровотечение, вторичные или отсроченные разрывы, псевдокисты, абсцессы, псевдоаневризмы. А со стороны брюшной полости к осложнениям относят опасность пропущенных сочетанных повреждений органов брюшной полости, развитие внутрибрюшных абсцессов, спаечной болезни (Djordjevic I. et al., 2021; Dixe de Oliveira Santo I. et al., 2023).

Нет определенности при лечении детей с сочетанной травмой селезёнки. Считается, что сочетанная травма селезёнки осложняется развитием синдрома взаимного отягощения, который приводит к неблагоприятным исходам. В связи с этим при разрыве селезёнки и сочетанной черепно-мозговой травме частота

спленэктомии достигает 53–82,5% (Ярашев Т.Я. и др., 2020; Бабич И.И. и др., 2021).

Следует отметить, что при тупой травме живота у детей широко используется ультразвуковое исследование по FAST протоколу, которое обладает высокой чувствительностью и специфичностью для выявления свободной жидкости в брюшной полости (Levy В.Е. et al., 2023). Однако эхосонография не имеет критериев точного определения объема гемоперитонеума. Так установление точного объема излившейся крови позволяет рассчитать параметры кровопотери, влияющие на выбор способа лечения детей.

Проблема выбора метода лечения детей с разрывом селезёнки и внутрибрюшным кровотечением является малоизученной в детской хирургии. В частности, к числу нерешенных задач относятся установление критериев, определяющих тактику лечения, и причин безуспешного консервативного лечения. Недостаточно изученными остаются вопросы о частоте и видах осложнений, связанных с консервативным ведением пациентов. Особого внимания заслуживают вопросы о продолжающемся и отсроченном кровотечении при разрывах селезёнки, которые рассматриваются в качестве факторов риска геморрагического шока и необходимости хирургического лечения (Гаврищук Я.В. и др., 2021; Guinto R. et al., 2020; Jesani H. et al., 2020; Zurita S.M. et al., 2020; Gill S. et al., 2021). Анатомо-физиологической особенностью чрескапсульных повреждений селезёнки у детей является самопроизвольная остановка кровотечения из органа, что обуславливает умеренную кровопотерю, стабильность гемодинамики и возможность консервативного лечения. Среди детских хирургов существует единая точка зрения о возможности неоперативного ведения чрескапсульных разрывов селезёнки у детей, основанного на принципах точной диагностики и интенсивного мониторинга. Так, в публикациях представлен многолетний опыт консервативного лечения детей с повреждением селезёнки и гемоперитонеумом, которое возможно в 75–97,2% случаев (Knight M. et al., 2020; Teuben M. et al., 2020; Grootenhaar M. et al., 2021; Shinn K. et al., 2021; Chaudhari P.P. et al., 2022; Stevens J. et al., 2022). Однако анализ литературы свидетельствует о том, что современная концепция неоперативного лечения детей с разрывом селезёнки носит эмпирический характер.

В частности, отсутствуют научно обоснованные доказательства возможности и безопасности консервативного лечения детей с повреждением селезёнки.

Отсутствие единого подхода к выбору методов диагностики и лечения, необходимость разработки алгоритма и оценка возможных осложнений травматических разрывов селезёнки у детей явились основанием для проведения настоящего исследования. Успешное решение этой проблемы может способствовать не только улучшению результатов лечения детей с повреждением селезёнки, но и профилактике жизнеугрожающих процессов, связанных с гипоспленизмом.

Степень разработанности темы исследования

Существенный вклад в разработку темы консервативного ведения пострадавших с разрывом селезёнки внесли отечественные ученые Е.Г. Григорьев и К.А. Апарцин (2001). Их работы в значительной мере способствовали разработке концепции послеоперационного гипоспленизма и на этой основе лечебной тактики органосбережения. Идея органосберегающих операций на селезенке основана на принципе: любая операция на селезенке лучше, чем спленэктомия, а консервативное лечение поврежденной селезёнки лучше любого органосохраняющего вмешательства (Григорьев Е.Г., Апарцин К.А., 2001).

Определенное влияние на решение рассматриваемой проблемы оказали исследования В.М. Розина и его коллег (1994–2001). В этих работах отражена дифференцированная тактика лечения, основанная на объеме гемоперитонеума.

Дальнейшее развитие концепции неоперативного ведения пациентов с повреждением селезёнки связано с именами отечественных детских хирургов: Д.А. Морозов, Н.А. Цап, А.Н. Шапкина, О.В. Карасева, Г.Н. Румянцева, И.П. Журило, И.И. Бабич и др. Однако анализ литературы показал, что в проблеме неоперативного лечения детей с разрывами селезёнки остается ряд нерешенных вопросов. К ним относятся: вопрос о роли гемоперитонеума в качестве причины образования внутрибрюшинных осложнений, отсутствует единая точка зрения о целесообразности лапароскопических операций на травмированной селезенке. Дискутабельным остается вопрос о роли продолжающегося и отсроченного кровотечения из поврежденной селезёнки в успешном лечении детей с ее разрывами. Кроме того, остаются неопределёнными совокупные факторы при

чрескапсульной травме селезёнки, которые влияют на тактику лечения пациентов. Нет научно обоснованного подхода для определения точного объема гемоперитонеума. До настоящего времени нет информации о непосредственных и отдаленных исходах травматических разрывов селезёнки. Не изучены закономерности исчезновения эхосонографических признаков гемоперитонеума. В отечественной и зарубежной литературе отсутствуют исследования относительно роли гемоперитонеума в образовании спаек брюшной полости. Этот вопрос имеет важное практическое значение, поскольку во многом определяет безопасность неоперативного ведения детей с травмой селезёнки.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что выбранная тема, несмотря на проведение ряда современных исследований в данной области, содержит набор актуальных вопросов, на которые пока нет определенных ответов. Это подчеркивает необходимость проведения дальнейших исследований и последующего практического внедрения полученных результатов.

Цель исследования

Улучшить результаты лечения детей с травматическими разрывами селезёнки на основе доказательства клинической эффективности и безопасности неоперативного ведения.

Задачи исследования

1. Обобщить 20-летний опыт лечения детей с травматическими разрывами селезёнки, доказать клиническую эффективность консервативного лечения. Изучить риски продолжающегося, отсроченного кровотечения и массивной кровопотери у детей с травматическими разрывами селезёнки, обосновать безопасность консервативного лечения.
2. Провести многофакторное моделирование для выявления совокупных критериев безуспешного консервативного лечения разрывов селезёнки у детей и уточнить показания к хирургическому лечению.
3. Изучить информативность эхосонографии для точной оценки объема гемоперитонеума при разрывах селезёнки.
4. Разработать алгоритм дифференцированной лечебной тактики с учетом возрастных особенностей гемодинамики и кровопотери, позволяющий снизить частоту оперативного лечения и спленэктомий.

5. Изучить закономерности резорбции крови в брюшинной полости при консервативном лечении детей с разрывами селезёнки. Исследовать в катамнезе осложнения, связанные с повреждением селезёнки. В эксперименте исследовать влияние гемоперитонеума на брюшину и доказать отсутствие образования спаек в условиях сохранения целостности мезотелия.

Научная новизна

1. Обобщен 20-летний опыт лечения детей с травматическими разрывами селезёнки. Доказана клиническая эффективность неоперативного лечения за счет отказа от необходимости хирургического вмешательства, сокращения сроков госпитализации и, соответственно, снижения стоимости лечения.

2. Выявлена особенность разрывов селезёнки у детей, заключающаяся в отсутствии массивной кровопотери, что является одним из аргументов безопасности неоперативного лечения. Разработаны абсолютно безопасные возрастные параметры шокового индекса для консервативного лечения детей с травматическими разрывами селезёнки.

3. Установлены гемодинамические совокупные факторы и параметры кровопотери, определяющие выбор метода лечения при разрывах селезёнки у детей. При дискриминантном анализе статистически значимыми критериями безуспешного консервативного лечения явились: низкое систолическое артериальное давление; тахикардия; повышенный шоковый индекс Альговера; вторая и выше степень кровопотери.

4. Доказано, что нестабильная гемодинамика и гемотрансфузия являются совокупными факторами, связанными с высокой вероятностью оперативного лечения разрывов селезёнки у детей.

5. При сочетанной травме селезёнки выявлена значимая корреляция с показателями шкалы тяжести травмы ISS ($r = 0,769$) и шкалы комы Глазго (ШКГ) ($r = -0,701$) как совокупных критериев для безуспешного консервативного лечения.

6. Впервые определены критерии при ультразвуковом исследовании для точного определения объема свободной жидкости в висцеральных полостях. Получен патент на изобретение RU 2774581 C2 от 21.06.2022 "Способ определения объема свободной жидкости в плевральной полости", соавторы: В.В. Подкаменев, Н.И. Михайлов, А.В. Семенов, Д.С. Григорьев. Подана заявка на патент

№20231355190/14(076967) от 25.12.2023 "Способ определения объема свободной жидкости в брюшной полости". Доказана высокая информативность УЗИ (чувствительность 92,9–100%; специфичность 88,2–97,67%) для истинного расчета объема гемоперитонеума.

7. С учетом возрастных особенностей показателей гемодинамики и кровопотери разработан алгоритм лечения детей с травматическими разрывами селезёнки.

8. На основании результатов динамического УЗИ установлены закономерности исчезновения эхосонографических признаков гемоперитонеума. Доказано, что сроки резорбции крови в полости брюшины не зависят от возраста пациента и объема гемоперитонеума. Это обстоятельство свидетельствует о нецелесообразности применения лапароскопии и карбоксиперитонеума, являющихся в данной ситуации травмирующими факторами.

9. Изучен катамнез у пациентов с разрывом селезёнки, и доказано, что после спленэктомии в раннем периоде отмечаются тромбоцитоз и повышенное СОЭ. В позднем периоде после удаления селезёнки у детей характерны частые инфекционные заболевания. При консервативном лечении разрывов селезёнки симптомов гипоспленизма не выявлено.

10. Фундаментально новым явилось установление ранее неизвестного свойства брюшины, которое состоит в том, что при отсутствии механического её повреждения и сохранении целостности мезотелиального слоя гемоперитонеум не вызывает образования спаечного процесса в брюшной полости.

11. Предложена концепция первичной профилактики гипоспленизма, основанная на сохранении органа за счет неоперативного ведения детей с разрывами селезёнки.

Теоретическая и практическая значимость

Результаты проведенного исследования позволили выявить при многофакторном моделировании совокупные параметры, определяющие безуспешность консервативного лечения. На основании выявленных предикторов хирургического лечения был разработан алгоритм дифференцированного подхода в лечении детей с травматическими разрывами селезёнки с учетом возрастных особенностей гемодинамического статуса пациента и оценки кровопотери.

Разработано направление в лечении травматических разрывов селезёнки, ассоциированных с внутрибрюшинным кровотечением – неоперативное органосохраняющее ведение, основанное на интенсивном наблюдении за пациентами с УЗ-контролем, мониторингом показателей гемодинамики и клинических анализов крови.

Консервативное лечение травматических разрывов селезёнки у детей можно использовать как обоснованный органосберегающий метод в качестве меры первичной профилактики гипоспленизма.

Методология и методы исследования

Методологической основой работы являлся системный подход. Для достижения цели использовали общенаучные и специальные методы научного познания. Теоретической базой диссертационного исследования являлся анализ данных современных публикаций, посвященных вопросам диагностики и лечения травматических разрывов селезёнки у детей. По данным научных трудов отечественных и зарубежных авторов изучалась проблема синдрома постспленэктомического гипоспленизма.

Для решения поставленных задач на первом этапе проведено проспективное когортное клиническое исследование 91 ребенка с разрывами селезёнки. Исследование проведено с 2002 по 2022 гг. в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. К группе были применены общенаучные методы познания: наблюдение, измерение, обобщение, сравнение и описание. Вторым этапом использовали специальные методы научного познания: проводили многофакторное моделирование для оценки вероятности оперативного лечения при травматических повреждениях селезёнки. Применяли дискриминантный, регрессионный и конфирматорный статистический анализ.

Для оценки информативности ультразвукового исследования в определении точного объема гемоперитонеума разработан дизайн одномоментного исследования методом поперечного среза. В качестве объекта исследования выступали 47 пациентов с лапароскопическим лечением повреждений селезёнки. В работе использовали ультразвуковой и лапароскопический методы исследования с последующей аналитической статистической обработкой полученных данных.

На завершающем этапе использовали эмпирические методы научного познания. Проводили катамнестическое наблюдение и обследование пациентов, которое включало сбор информации о жалобах, физикальный осмотр, УЗИ селезёнки и брюшной полости.

В работе изучали гипотезу: при гемоперитонеуме и сохраненном мезотелиальном слое отсутствует спаечный процесс в брюшной полости. Гипотеза была подтверждена при экспериментальном моделировании гемоперитонеума на 18 кроликах-самцах породы Шиншилла.

Положения, выносимые на защиту

1. Клиническая эффективность консервативного лечения детей с травматическими разрывами селезёнки определяется сокращением сроков пребывания пациентов в стационаре, отсутствием неблагоприятных исходов, отказом от длительной антибактериальной терапии и вакцинопрофилактики. Безопасность неоперативного лечения травматических разрывов селезёнки у детей аргументируется низким риском продолжающегося и отсроченного кровотечения, отсутствием массивной кровопотери.

2. Статистически значимыми критериями, определяющими безуспешное консервативное лечение при травматических разрывах селезёнки у детей, являются нестабильная гемодинамика и необходимость в гемотрансфузии. При сочетанной травме селезёнки у детей нестабильная гемодинамика и угнетение сознания являются совокупными факторами, влияющими на выбор в пользу оперативного лечения.

3. При чрескапсульной травме селезёнки у детей ультразвуковое исследование брюшной полости с использованием поправочных коэффициентов имеет высокую точность для расчёта объема излившейся крови.

4. Соблюдение алгоритма лечения детей с травмой селезёнки, основанного на возрастных параметрах гемодинамики и кровопотери, позволяет снизить частоту хирургического лечения и спленэктомий.

5. При консервативном лечении травматических разрывов селезёнки резорбция гемоперитонеума зависит от сроков асептического воспаления брюшины и не коррелирует с возрастом пациента и объемом излившейся крови. Неоперативное лечение является первичной профилактикой гипоспленизма.

Гемоперитонеум не является этиологическим фактором спаечного процесса при условии сохранения целостности мезотелия брюшины и исключения возможности ее повреждения при лапароскопии или лапаротомии.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Подтверждение достоверности результатов исследования обеспечивается соблюдением основополагающих принципов доказательной медицины: репрезентативностью выборки, корректным анализом, интерпретацией полученных данных и правильным использованием статистических методов обработки информации. Результаты получены на современном сертифицированном оборудовании. Применялись общепринятые методики лабораторной и инструментальной диагностики, что обеспечивает воспроизводимость результатов исследования в различных условиях.

Материалы работы были представлены и обсуждены на XVII Конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» (14-16 февраля 2014, Москва), IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» (11-15 февраля 2016, Москва), Научно-практической конференции «Актуальные вопросы хирургии» (29 апреля 2016, Иркутск), VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» (16-18 февраля 2018, Москва), VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» (21-23 февраля 2020, Москва), IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» (17-19 февраля 2021, Москва), X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» (16-19 февраля 2022, Москва), XI Всероссийской учебно-методической конференции «Система менеджмента качества: опыт и перспективы» (9-10 июня 2022, Иркутск), Форуме «Изобретения для здоровья» (27 октября 2023, Иркутск), Межрегиональной Научно-практической конференции хирургов Иркутской области, «Актуальные вопросы хирургии» (3 ноября 2023, Иркутск), XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская

хирургия и травматология» (14-16 февраля 2024, Москва), Областной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы хирургии» (15 марта 2024, Иркутск), Всероссийской научно-практической конференции «БЕЗОПАСНОСТЬ-2024» (17 апреля 2024, Иркутск), Областной научно-практической конференции «Редкие и сложные истории в хирургии» (27 апреля 2024, Иркутск).

Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедры детской хирургии, кафедры симуляционных технологий и экстренной медицинской помощи ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России для студентов по специальности «Педиатрия» и программам ординатуры по специальностям «Детская хирургия», «Анестезиология и реанимация», «Скорая медицинская помощь» и «Ультразвуковая диагностика», а также используются в лечебно-диагностическом процессе в отделении хирургии, в отделении реанимации и интенсивной терапии ОГАУЗ «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница» город Иркутск.

Результаты работы включены в федеральные клинические рекомендации «Травма селезёнки у детей. МКБ 10: S 36.0» (Электронный ресурс). URL: <https://www.radh.ru/biblioteka/klinicheskie-rekomendaczii/pub-2480326.html> (дата обращения 22.01.2024).

Материалы диссертационного исследования вошли в учебные пособия:

1. Подкаменев В.В., Пикало И.А. Детская хирургия в вопросах и ответах (сборник тестовых заданий и ситуационных задач с ответами и пояснениями). – Иркутск: ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, 2015. – 92 с.
2. Неотложная абдоминальная хирургия детского возраста / под ред. В.В. Подкаменева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 208 с.
3. Марченко Д.В., Карабинская О.А., Пикало И.А. Медицина и психология экстремальных ситуаций. – Иркутск: ИГМУ, 2023. – 92 с.
4. Пикало И.А., Карабинская О.А., Марченко Д. В. Оценки тяжести травмы у детей. – Иркутск: ИГМУ, 2024. – 36 с.
5. Подкаменев В.В., Пикало И.А., Карабинская О.А. Травма селезёнки у детей. – Иркутск: ИГМУ, 2024. – 49 с.

Предварительное рассмотрение диссертации по месту выполнения состоялось на расширенном межкафедральном заседании кафедр детской хирургии, общей хирургии, факультетской хирургии, госпитальной хирургии, нейрохирургии и инновационной медицины, анестезиологии-реаниматологии, травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Иркутского государственного медицинского университета» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол №21 от 01.03.2024).

По теме диссертации опубликовано 33 работы, включая 11 статей в рецензируемых научных изданиях, из которых 9 работ отнесенных к категориям К-1 и К-2, определенных ВАК Минобрнауки России, 6 работ – в научных изданиях, индексируемых международными базами данных. Автором получен 1 патент, издано 5 учебных пособий для студентов и ординаторов, 2 монографии, 1 глава в национальном руководстве.

Автор сформировал цели, задачи и методологию исследования. Автор лично принимал участие в оказании помощи детям с травмой селезёнки. Проведено проспективное исследование пациентов с чрескапсульной травмой селезёнки. Разработан и запатентован способ определения объема свободной жидкости в плевральной полости, разработан способ определения объема свободной жидкости в брюшной полости, и подана заявка на патент. Для оценки информативности эхосонографии в определении объема гемоперитонеума проведено поперечное исследование детей с разрывом селезёнки и лапароскопическим методом лечения. Автором в катамнезе проведен опрос, клиническое и ультразвуковое обследование пациентов с травмой селезёнки для изучения непосредственных и отдаленных исходов неоперативного лечения. Выполнена экспериментальная часть работы на животных. Самостоятельно выполнен статистический анализ полученных результатов.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 252 страницах машинописного текста; иллюстрирована 52 таблицами и 49 рисунками; состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, 5 глав результатов собственных исследований, заключения, списка сокращений, списка литературы, включающего 296 наименования (из них 243 – зарубежные авторы), списка иллюстрированного материала.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Клинический раздел исследования выполнен на основании результатов проспективного анализа 91 пациента с разрывом селезёнки, проходивших лечение в Городской Ивано-Матренинской детской клинической больнице г. Иркутска (главный врач – д.м.н., профессор Новожилов В.А.) за период с марта 2002 по декабрь 2022 года.

Критерии включения в исследование: 1) травматический разрыв селезёнки; 2) гемоперитонеум. Критерии исключения из исследования: 1) повреждение селезёнки (внутриорганные гематомы, псевдоаневризма) без гемоперитонеума; 2) установление сопутствующих повреждений органов брюшной полости, которые ассоциируются с кровотечением в полость брюшины.

Консервативное лечение получили 80 (87,9%) пациентов, хирургическое – 11 (12,1%). Консервативное лечение включало госпитализацию в палату интенсивной терапии и реанимации (n=48) или в хирургическое отделение (n=32). Пациентам назначали постельный режим в течение 3 суток. Осуществлялся контроль жизненно важных функций, лабораторный мониторинг (в первые сутки каждые 2-4 часа), инфузия глюкозо-солевых растворов по показаниям (в объеме 20-40 мл/кг), гемотрансфузия по показаниям, гемостатическая и антибактериальная терапия.

Состояние гемодинамики рассматривалось как основной критерий консервативного или оперативного лечения пациентов с чрескапсульным разрывом селезёнки. Нестабильная гемодинамика характеризовалась тахикардией, снижением артериального давления, повышением шокового индекса Альговера (ИА). ИА рассчитывали по отношению частоты сердечных сокращений за 1 минуту (ЧСС) к величине систолического артериального давления (САД). В исследовании использовали критерий шокового индекса с поправкой на детский возраст. Пороговые значения включали ИА $>1,22$ (возраст до 6 лет), $>1,0$ (7–12 лет) и $>0,9$ (13–16 лет) (Acker S.N. et al., 2015). Повышенный шоковый индекс при поступлении и в процессе динамического наблюдения определялся как критерий гемодинамической нестабильности у ребенка. Нестабильная гемодинамика на фоне

инфузионной терапии и гемотрансфузии являлась критерием для хирургического лечения.

Для контроля объема гемоперитонеума проводилось УЗИ брюшной полости каждые 2 часа в течение 6 часов от момента поступления, затем каждые 6 часов в течение суток и в последующем 1 раз в день. В зависимости от условий и временного периода использовали следующие ультразвуковые аппараты:

- Toshiba Power Vision 7000 (SSA -380A) (Япония, 1997 год), датчики: конвексный – 1-6 МГц; линейный – 9 МГц.

- Aloka α 10 (Япония, 2006 год), датчики: конвексный – 3,5-5 МГц; линейный – 7,5 МГц.

- EDAN-U50 (производитель Instruments Inc., Китай, 2018 год), датчики: конвексный – 3,5 МГц; линейный – 7 МГц.

- Samsung Medison NM70 EVO (Южная Корея, 2019 год), датчики: конвексный – 2-8 МГц; линейный – 5-12 МГц.

- Canon (Toshiba) Aplio 500 (Япония, 2020 год), датчики: конвексный – 2-8 МГц; линейный – 4-9,2 МГц.

Для определения объема излившейся крови по данным ультразвукового исследования брюшной полости использовали формулу (заявка на патент №20231355190/14(076967) от 25.12.2023 "Способ определения объема свободной жидкости в брюшной полости"):

$$V \text{ (мл)} = V \text{ (УЗИ)} \times BSA \times K \quad (1)$$

где V – объем жидкости в мл; V (УЗИ) – объем свободной жидкости, полученный по формуле для эллипсоида; BSA – площадь поверхности тела; K – поправочный коэффициент, равный 2,36 при малом гемоперитонеуме (до 11 мл/кг); 1,37 при среднем (11-22 мл/кг) и 1,04 при большом (более 22 мл/кг).

При сочетанных повреждениях селезёнки и органов грудной клетки с гемотораксом использовали формулу (патент на изобретение RU 2774581 C2 от 21.06.2022 "Способ определения объема свободной жидкости в плевральной полости"):

$$V \text{ (мл)} = Sep \times L \times BSA \times K \quad (2)$$

где V – объем жидкости в мл; Sep – висцеро-париетальная сепарация, измеряемая от диафрагмы до ткани легкого (см); L – расстояние от медиальной до

латеральной стенки грудной клетки (см); BSA – площадь поверхности тела; K – поправочный коэффициент, равный 8,5.

Оценка информативности метода ультразвуковой диагностики для точного определения объема гемоперитонеума выполнена на основании результатов одномоментного анализа историй болезни пациентов с разрывом селезёнки и лапароскопическим лечением. Дети находились в хирургическом отделении Городской Ивано-Матренинской детской клинической больницы г. Иркутска (главный врач – д.м.н., профессор Новожилов В.А.) в период с января 1997 года по сентябрь 2009 года. Критерии включения: 1) травматический разрыв селезёнки; 2) гемоперитонеум, выявленный по данным УЗИ; 3) лапароскопический метод лечения. Критериями исключения являлись сопутствующие повреждения органов брюшной полости, сопровождающиеся внутрибрюшинным кровотечением. Критериям включения соответствовали 47 пациентов. Анализировались следующие характеристики: объем гемоперитонеума по данным УЗИ (при использовании формулы для эллипсоида, с поправочными коэффициентами) и объем излившейся крови, выявленный во время лапароскопии.

Осложнения, связанные с повреждением селезёнки, изучены в анамнезе у 91 пациента. Комплексное амбулаторное обследование включало: 1) сбор информации о жалобах; 2) физикальный осмотр; 3) УЗИ брюшной полости. Динамическое наблюдение за пациентами продолжалось на протяжении до 15 лет. Закономерность процесса исчезновения крови из брюшной полости при неоперативном лечении оценивалась ежедневными УЗИ.

Экспериментальная часть работы выполнена на 18 кроликах-самцах породы Шиншилла массой тела от 2500 до 3000 грамм. Исследования проводились в ФГБНУ Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований г. Ангарск (директор – д.м.н., профессор Лахман О.Л.) на базе лаборатории биомоделирования и трансляционной медицины (заведующая – д.м.н., профессор Соседова Л.М.)

Животным производился забор крови из периферической вены в объеме, составляющем 0,5% от их массы. Этот объем соответствовал 12-15 мл и не превышал 10% общего объема циркулирующей крови. Аутокровь инъекционно вводилась в полость брюшины. Все процедуры проводились при полной

внутривенной анестезии. В контрольной группе животным вводился физиологический раствор объемом 10 мл в брюшинную полость. Все манипуляции проводились в стерильных условиях. Кроликов содержали в условиях вивария на свободном пищевом режиме.

Животные выводились из эксперимента на 1-е сутки (3 опыт, 1 контроль), 3-е сутки (3 опыт), 10-е сутки (3 опыт, 1 контроль), 20-е сутки (3 опыт), 30-е сутки (3 опыт, 1 контроль). Эвтаназия осуществлялась путем одномоментного введения препарата пропофол в объеме 5 мл. Посмертно у кроликов забирали 3-4 участка париетальной брюшины для дальнейшего гистологического исследования. Биологический материал фиксировался в 10% нейтральном забуференном формалине (с использованием фосфатно-солевого буфера рН 7,4), с последующей проводкой и заливкой в парафин. Изготавливались срезы брюшины, толщиной 5 мкм на санном микротоме МС-2. Приготовленные срезы наклеивали на предметные стекла и окрашивали гематоксилином-эозином и гематоксилином Вейгерта (по Ван-Гизону). Анализ морфологического материала проводился на микроскопе Olympus BX 51 (производитель Olympus Optical Co., Япония, 2008 год) при увеличении 40, 100 и 400. Подготовка и анализ морфологических материалов проводился совместно со старшим научным сотрудником лаборатории биомоделирования и трансляционной медицины, к.б.н. Титовым Е.А.

Опыты на животных выполняли, соблюдая правила гуманного обращения с животными, которые регламентированы и утверждены в приказах МЗ СССР №742 и №48. Также основывались на положениях Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей» (Страсбург, 1986).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерных программ STATISTICA 10.1, MedCalc® statistical software. За доверительную значимость принята величина $p < 0,05$. Выборки данных проверяли на соответствие нормального распределения при уровне значимости $p < 0,05$ (частотная гистограмма, критерий Лиллиефорса, тест Шапиро-Уилка). Оценку значимости различий групп сравнения в работе проводили непараметрическим методом. Результаты представлены медианой (Me) с указанием первого (Q1) и третьего (Q3) квартиля вариационного ряда. Статистическая значимость различий между

изучаемыми группами оценена с помощью критерия Манна–Уитни. Сравнение категориальных критериев проводили методом Хи-квадрат (χ^2). При сравнении нескольких выборок использовали критерий Краскела-Уоллиса. Для оценки связи между определенным исходом и фактором риска использовали отношение шансов (ОШ). Для оценки диагностических тестов расчет проводили с помощью четырёхпольных таблиц. Применяли ранговый корреляционный анализ Спирмена. Для прогнозирования исходов использовали дискриминантный анализ. Также проводили конфирматорный вид факторного анализа. При анализе категориальных переменных использовали математическую модель логистической регрессии. Прогностическую модель риска представляли графиком с построением кривой рабочих характеристик приёмника, рассчитывали площадь под кривой. Проверку пригодности модели проводили с помощью критерия Хосмера-Лемешоу ($N\chi^2$), где при значениях $p > 0,05$ подтверждалась нулевая гипотеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

За 20-летний период лечения травматических разрывов селезёнки в клинике наблюдался 91 пациент. Возраст пострадавших детей составил 11 (8; 13) лет, при этом мальчиков наблюдалось в 3,3 раза больше (70 против 21). Из 11 пациентов с хирургическим лечением в возрасте до 6 лет частота оперативного лечения составила 16,7% (2 из 12), от 7 до 12 лет 6,8% (3 из 44), старше 13 лет 17,1% (6 из 35). При статистическом анализе значимых различий частоты хирургического лечения в разные возрастные периоды не выявлено ($\chi^2=1,367$; $p=0,242$).

Наиболее частым механизмом травмы оказалось падение ($n=58$; 63,7%), на втором месте дорожно-транспортная травма ($n=22$; 24,2%) и удар в живот в качестве причины разрыва селезёнки наблюдался у 11 (12,1%) пациентов. У детей, получивших хирургическое лечение, автодорожная травма ($n=5$; 45,45%) и кататравма ($n=5$; 45,45%) являлись доминирующими, тогда как при успешном неоперативном лечении падение с высоты собственного тела являлось лидирующим механизмом травмы ($n=36$; 45%) ($p=0,044$).

Характеристики пациентов в группах консервативного и оперативного лечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики пациентов с разрывом селезёнки в группах неоперативного и хирургического лечения

Показатели	НОЛ (n=80)	ОЛ (n=11)	p
	Me (25; 75)	Me (25; 75)	
Возраст (лет)	11 (8;13)	13 (7;14)	0,609
Время от момента травмы до госпитализации (час)	3 (1,5;8,5)	2 (1; 6)	0,177
Число койко-дней в ИТАР	3 (2; 4)	4 (2; 6)	0,030
Число койко-дней в отделении	9 (7; 13)	9 (7; 14)	0,890
ISS	9 (9; 10)	20 (13;24)	0,001
Вегетативный индекс Кердо	27,5 (18,9;37,8)	48,1 (38,8; 60)	0,001
Шкала комы Глазго	15 (15;15)	15 (13;15)	0,049

Не выявлено статистически значимых различий между группами пациентов с консервативным и хирургическим лечением по срокам поступления в больницу. Время от момента травмы до поступления в хирургический стационар составило 3,0 (1,5;7,0) часа. Госпитализация в палату интенсивной терапии потребовалась 59 (64,8%) пациентам, при этом в 100% случаев у детей с хирургическим лечением по сравнению с 60% (n=48) в группе консервативного лечения (p=0,030). Койко-день в палате интенсивной терапии составил 3 (2; 4) дня, и он был статистически значимо выше в группе пациентов с оперативным лечением. Не выявлено статистически значимых различий между группами пациентов по срокам госпитализации в отделении хирургии.

Изолированная травма наблюдалась у 59 (64,8%) пациентов, тогда как сочетанная травма селезёнки встречалась с частотой 35,2% (n=32). У пациентов с хирургическим лечением преобладала сочетанная травма 63,6%, в группе неоперативного лечения сочетанная травма отмечалась в 31,3% случаев (p=0,035). Шкала тяжести травмы (ISS) в 82,5% случаев была менее 15 баллов, что свидетельствует о благоприятном исходе травмы. При этом ISS статистически значимо была выше в группе пациентов с хирургическим лечением. Выявлено значимое межгрупповое различие по вегетативному индексу Кердо у оперированных и неоперированных пациентов (p=0,001).

Шкала комы Глазго (ШКГ) у детей с хирургическим лечением находилась в диапазоне 13–15 (Q1-Q3) баллов, в группе неоперативного лечения она составила 15 баллов ($p=0,049$).

Лабораторные показатели крови у детей с травмой селезёнки показали статистически значимые различия по максимально низкому гемоглобину, так в группе неоперативного лечения он составил 115 (105; 125,5) г/л, а при оперативном лечении – 92 (85; 106) г/л ($p=0,005$). Установлена корреляция между максимально низким показателем гемоглобина и максимальным процентом кровопотери ($r=-0,55$; $p=0,001$). Очевидно, что максимально низкий показатель гемоглобина свидетельствует о продолжающемся кровотечении.

Консервативное лечение первоначально проводилось у 87 (95,6%) детей, из которых у 80 (92%) пациентов оно было успешным. Частота неудач в консервативном лечении составила 8% (7 из 87). Из 7 пациентов с безуспешным консервативным лечением у 3 выполнена спленэктомия, у 2 – спленорафия и у 2 – лапароскопия с ревизией селезёнки. Первоначально хирургическое лечение получили 4 (4,4%) пациента в первые 2 часа с момента поступления. В связи с нестабильной гемодинамикой у 3 выполнены лапаротомия и спленэктомия. В одном случае проведена лапароскопическая ревизия из-за подозрения на повреждение полого органа (рисунок 1).

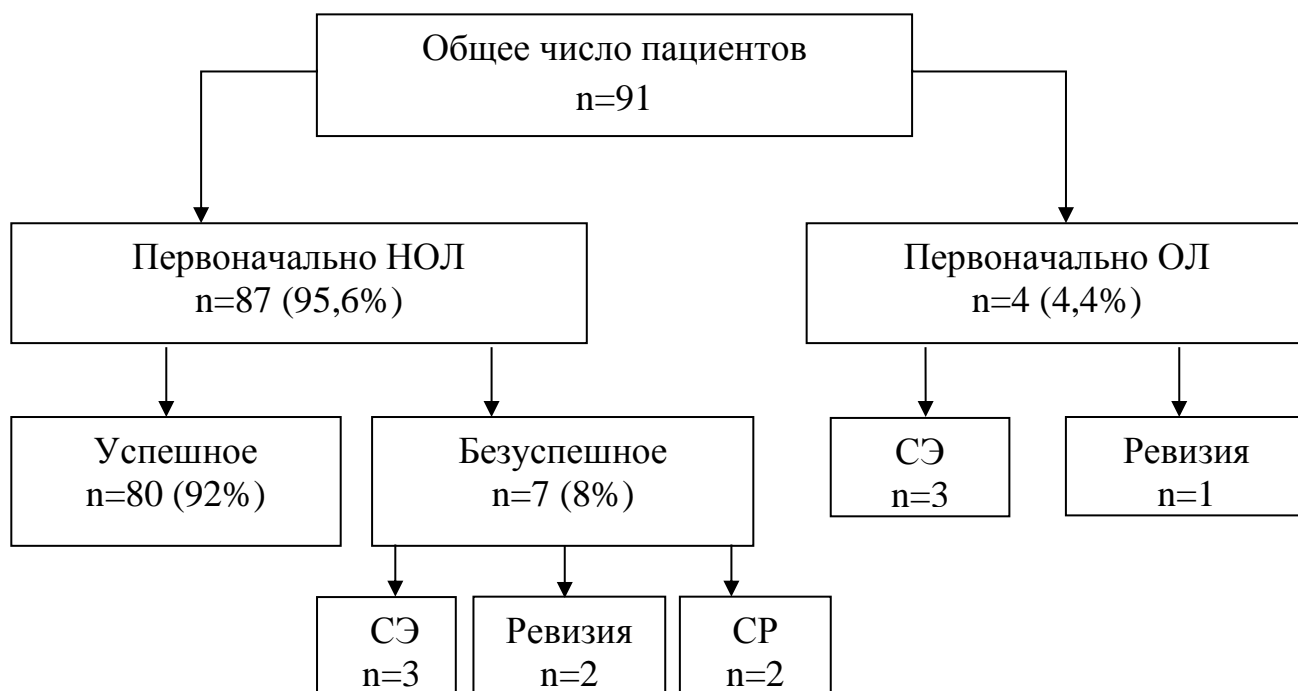


Рисунок 1 – Результаты лечения детей с разрывами селезёнки:
НОЛ – неоперативное лечение, ОЛ – оперативное лечение, СЭ – спленэктомия;
СР – спленорафия

Таким образом, частота хирургического лечения составила 12,1% (n=11), а частота спленэктомий 6,6 % (n=6). Всем пациентам со спленэктомией проводилась аутотрансплантация ткани селезёнки. 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 селезёнки после выписки из стационара всем детям назначалась вакцинопрофилактика.

У 5 (5,5%) детей с продолжающимся внутрибрюшинным кровотечением выполнено хирургическое лечение: у 4 пациентов – в период от 6 до 12 часов и у 1 ребенка – через 24 часа от момента госпитализации. У 2 (2,2%) пациентов объем крови в брюшной полости увеличился с момента поступления до операции более чем на 100%, что было определено как интенсивно продолжающееся кровотечение. У других 3 (3,3%) наблюдалось умеренно продолжающееся кровотечение. Показанием к хирургическому лечению у 3 пациентов было продолжающееся внутрибрюшинное кровотечение с тенденцией к гипотензии. В двух случаях через 12 часов от момента поступления выполнена лапароскопическая санация брюшной полости из-за сохраняющихся болей в животе и неясной картины при ультразвуковой и лучевой визуализации.

Отсроченное кровотечение наблюдалось у 2 (2,2%) подростков с подкапсульной, ненарастающей гематомой на 5-е и 6-е сутки после травмы и первичного неоперативного лечения. Объем крови в брюшной полости при поступлении соответствовал умеренной кровопотере и составил у одного пациента 250 мл (5,67% ОЦК; 4,11 мл/кг), у другого – 300 мл (5,87%ОЦК; 3,97 мл/кг). Причиной отсроченного внутрибрюшинного кровотечения в обоих случаях было несоблюдение рекомендаций по ограничению физической активности.

В таблице 2 представлены параметры гемодинамики при поступлении в стационар у детей с травматическим повреждением селезёнки.

Таблица 2 – Показатели гемодинамики при поступлении в клинику

Параметры	НОЛ (n=80)	ОЛ (n=11)	p
	Me (25; 75)	Me (25; 75)	
САД (мм.рт.ст.)	110 (102,5; 120)	95 (70; 118)	0,068
ДАД (мм.рт.ст.)	70 (62,5; 75)	55 (40; 60)	0,002
ЧСС (уд в мин.)	100 (90; 110)	105 (100; 120)	0,043
ИА	0,849 (0,776; 1,02)	1,097 (0,91; 1,57)	0,004

По параметрам гемодинамики при поступлении в больницу у пациентов не выявлено различий среди систолического артериального давления ($p=0,068$). Значимые различия выявлены по показателю диастолического артериального давления ($p=0,002$). Также выявлены различия по частоте сердечных сокращений ($p=0,043$) и шоковому индексу Альговера ($p=0,004$).

Для определения абсолютно безопасных параметров гемодинамики у детей в группе консервативного лечения в разных возрастных периодах проведена стратификация (таблица 3). Критерием исключения при анализе явились пациенты с нестабильной гемодинамикой.

Таблица 3 – Безопасные параметры гемодинамики для консервативного лечения травмы селезёнки у детей в разных возрастных группах

Возраст \ Параметр	< 6	7–12 лет	>13 лет
	Me (25; 75)	Me (25; 75)	Me (25; 75)
САД	109 (101; 110)	115 (110; 120)	115,5 (105; 125,5)
ДАД	65 (61,5; 70)	70 (68; 80)	66,5 (60; 75)
ЧСС	109,5 (99; 111)	94 (90; 100)	85,5 (79; 89,5)
ИА	1,01 (0,98; 1,1)	0,82 (0,76; 0,85)	0,77 (0,66; 0,83)

Полученные параметры гемодинамики в разных возрастных группах абсолютно безопасны и являются определяющими для консервативного лечения

травматических повреждений селезёнки у детей. Для принятия решения о нестабильной гемодинамике при травме селезёнки целесообразно использовать значения третьего квартиля шокового индекса: ИА >1,1 (возраст до 6 лет); >0,85 (7–12 лет) и >0,83 (старше 13 лет).

У всех пациентов УЗИ брюшной полости, выполненное при госпитализации, показало наличие крови. Следует отметить, что среди всех пациентов объем гемоперитонеума составил 150 (80; 350) мл. Однако в группе детей с хирургическим лечением медианный объем крови в полости брюшины равнялся 300 (250; 500) мл и был в два раза выше по сравнению со 150 (70; 325) мл в группе пациентов с консервативным лечением ($p=0,009$). Было рассчитано соотношение объема гемоперитонеума на вес пациента, которое оказалось значительно выше в группе пациентов с хирургическим лечением 9,1 (4,41; 13,33) мл/кг массы тела против 4,53 (2,31; 8,23) мл/кг ($p=0,021$).

Кровопотеря при поступлении в группе неоперативного лечения составила 6,47% (3,31; 11,76) ОЦК в отличие от 12,99% (6,34; 19,05) ОЦК в группе хирургического лечения ($p=0,021$). Не выявлено статистически значимых различий в степени кровопотери при поступлении в группах, где она соответствовала I степени тяжести.

Выявлены статистически значимые различия в группах консервативного и хирургического лечения по кровопотере при динамическом наблюдении. Степень кровопотери в группе хирургического лечения при УЗ-мониторинге увеличилась до 2,0 (1,0; 3,0), что значительно отличалось от группы неоперативного лечения, где степень кровопотери не превышала 1,0 (1,0; 1,0) ($p=0,004$). Следует отметить, что процент кровопотери в группе консервативного лечения за период наблюдения увеличился до 7,66% (4,06; 13,45) ОЦК, а в группе оперативного лечения – до 20,41% (12,99; 25,0) ОЦК ($p=0,001$).

В нашем исследовании ни один пациент не соответствовал параметрам массивной кровопотери (37 мл/кг массы тела за 4 часа). Так в группе неоперативного лечения только у одного ребенка максимальная кровопотеря при поступлении составила 34,6 мл/кг массы тела (рисунок 2).

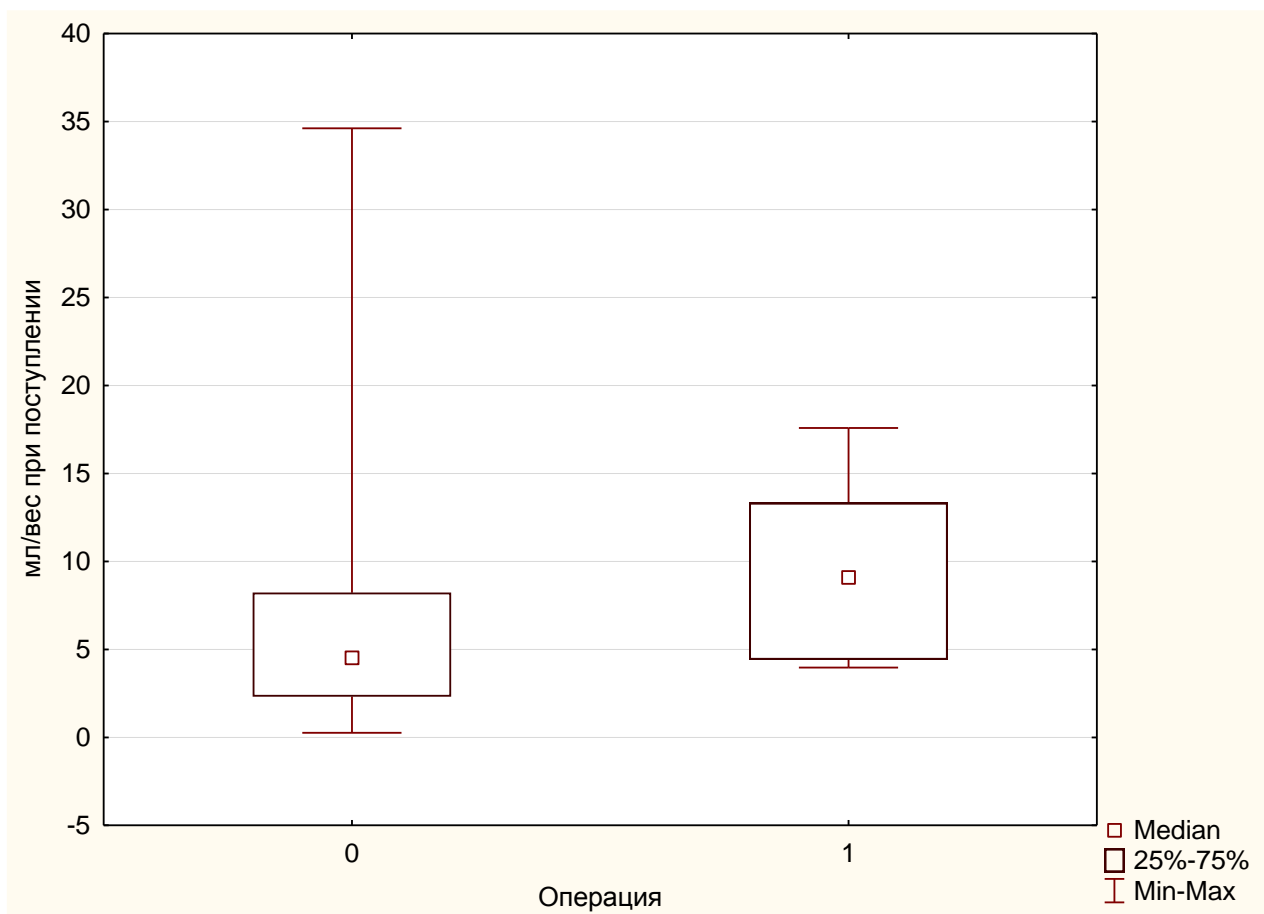


Рисунок 2 – Кровопотеря при поступлении

В группе оперативного лечения при продолжающемся кровотечении через 12 часов от момента поступления максимальная кровопотеря соответствовала 33 мл/кг массы тела.

Продолжающееся и отсроченное внутрибрюшинное кровотечение наблюдалось у 23 детей (25,3%). В группе пациентов с неоперативным лечением увеличение объема гемоперитонеума с момента поступления отмечалось у 16 (20%), а при хирургическом лечении – у 7 (63,6%) детей ($p=0,002$). Вероятность консервативного лечения детей с разрывами селезёнки без тенденции к нарастанию объема гемоперитонеума возрастает в 7 раз ($ОШ=7,0$; 95%ДИ 1,82 – 26,87). В этом случае прогностическая ценность отрицательного результата равна 94,12% (95%ДИ 85,62 – 98,37%; $p=0,005$).

Нестабильная гемодинамика при поступлении в группе неоперативного лечения выявлена у 13 (16,25%) пациентов, в группе оперативного лечения – у 7 (63,6%) ($p=0,001$). Вероятность консервативного лечения детей с разрывами

селезёнки со стабильными показателями гемодинамики существенно возрастает (ОШ 9,02; 95%ДИ 2,3 – 35,3). Прогностическая ценность отрицательного результата составила 94,37% (95%ДИ 86,2% – 98,44%; $p=0,016$).

При успешном консервативном лечении 4 (5%) пациентам потребовалось переливание крови, по сравнению с 7 (63,6%) детьми с оперативным лечением ($p=0,001$). В сравниваемых группах отмечается более чем 12-кратное снижение потребности в гемотрансфузии у детей. При этом гемотрансфузия перед операцией потребовалась 4 (36,3%) пациентам, остальным 3 (27,3%) переливание эритроцитарной массы проводилось после хирургического лечения. Статистически значимым предиктором выбора консервативного или хирургического лечения явился показатель потребности в гемотрансфузии. Вероятность консервативного лечения возрастает в 10,86 раз (95%ДИ 2,22 – 53,1; $p=0,003$) при отсутствии показаний к гемотрансфузии (специфичность 95%; 95%ДИ 87,69% – 98,62%).

Для выявления совокупных переменных, влияющих на выбор оперативного лечения, проведен дискриминантный анализ, который показал, что статистически значимыми совокупными факторами явились: низкое систолическое артериальное давление – 95 (70; 118) мм.рт.ст. ($p=0,002$); тахикардия – ЧСС 105 (100; 120) ударов в минуту ($p=0,019$); повышенный шоковый индекс Альговера – 1,097 (0,909; 1,57) ($p=0,001$); кровопотеря при поступлении – 12,99 % (6,34; 19,05) ОЦК ($p=0,001$); максимальная степень кровопотери – 2 (1; 3) ($p=0,001$).

Общую прочность модели для выявленных факторов, ассоциируемых с хирургическим лечением, представляли ROC-кривой. Оценка пригодности модели показала положительную проверку ($N\chi^2=12,35$; $p=0,136$). Чувствительность теста – 95,24% (95%ДИ 86,71 – 99,0%), специфичность – 100% (95%ДИ 59,04 – 100%). Общий уровень достоверности – 95,71% (95%ДИ 87,99 – 99,11%). Площадь под кривой (AUC) составила $0,903\pm 0,067$ (95%ДИ 0,809 – 0,961), что указывает на превосходное качество модели.

Для определения совокупности категориальных переменных, влияющих на выбор оперативного лечения, была разработана математическая модель методом логистической регрессии с использованием параметров наличия нестабильной гемодинамики, проведения гемотрансфузии, сочетанных повреждений и продолжающегося кровотечения (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты логистического регрессионного анализа предикторов хирургического лечения разрывов селезёнки у детей

N=91	Итог регрессии для зависимой переменной: Операция (Селезёнка) R=0,661482 R2=0,437558 Скоррект.R2=0,411398 F(4,86)=16,726 p<0,00000 Станд. ошибка оценки: -0,25148			
	Коэффициент β	t(86)	r (95%ДИ)	p-value
Нестабильная гемодинамика при поступлении	-0,264±0,083	-3,191	0,373 (0,181– 0,538)	0,002
Проведение гемотрансфузии	0,464±0,089	5,218	0,586 (0,433 – 0,707)	0,001
Наличие сочетанных повреждений	0,092±0,083	1,112	0,221 (0,016 – 0,408)	0,269
Продолжающееся кровотечение	0,149±0,085	1,750	0,314 (0,115 – 0,488)	0,084

Нестабильная гемодинамика и гемотрансфузия явились совокупными факторами, связанными с высокой вероятностью оперативного лечения разрывов селезёнки у детей.

При совокупности нестабильной гемодинамики и гемотрансфузии для оперативного лечения имеется умеренная чувствительность – 85,71% (95%ДИ 52,13 – 99,64%; p=0,001) и прогностическая ценность положительного результата 75% (95%ДИ 34,91 – 96,81%). При отсутствии указанных факторов вероятность консервативного лечения детей с разрывами селезёнки приближается к 100% (Специфичность – 97,47%; 95%ДИ 91,15 – 99,69%; p=0,001). Общую прочность модели представляли ROC-кривой. Оценка пригодности модели показала положительную проверку ($N\chi^2 = 32,7$; p=0,264). Площадь под кривой (AUC) составила 0,941±0,026 (95%ДИ 0,872 – 0,98).

Для оценки влияния сочетанных повреждений селезёнки на выбор метода лечения проведен конфирматорный факторный анализ (таблица 5).

Таблица 5 – Факторный анализ пациентов с травмой селезёнки и оперативным лечением

Фактор	Извлечение собственных значений группы оперативного лечения: основные компоненты			
	Собственное значение	% общей дисперсии	Кумулятивное собственное значение	Совокупный %
1	2,304738	23,04738	7,114832	71,14832
2	4,810094	48,10094	4,810094	48,10094
Параметры		Факторные нагрузки в группе ОЛ Извлечены основные компоненты (отмечены нагрузки >0,700000)		
		Фактор 1 (r)	Фактор 2 (r)	
УЗИ при поступлении		0,879446	0,128618	
мл/вес при поступлении		0,822127	0,110625	
% кровопотери при поступлении		0,822127	0,110625	
ISS		0,080368	0,769407	
ИА		0,337036	0,833413	
САД		-0,098398	-0,924855	
ДАД		0,044416	-0,943888	
ЧСС		0,635474	0,022364	
ШГК		-0,008255	-0,701665	
ВИК		0,235628	0,941453	
Общая дисперсия		2,716333	4,398499	
Доля общая		0,271633	0,439850	

Установлено два главных фактора: 1) фактор кровопотери и 2) фактор реакции пациента на кровопотерю. Первый фактор кровопотери в группе оперативного лечения включает значимую корреляцию с объемом гемоперитонеума по данным УЗИ при поступлении ($r=0,879$), соотношением объема гемоперитонеума на вес ребенка при поступлении (мл/кг) ($r=0,822$) и процентом кровопотери при поступлении ($r=0,822$). Второй фактор при 71,15% вариативности значений показателей в матрице смещения в 48,1% от общей дисперсии значимо коррелирует с ИА ($r=0,833$), САД ($r=-0,925$), ДАД ($r=-0,944$),

ВИК ($r=0,941$) – фактор реакции пациента на кровопотерю. В совокупности указанных факторов при оперативном лечении дополнительно выявлена значимая корреляция по показателю шкалы тяжести травмы ISS ($r=0,769$) и ШКГ ($r=-0,701$). В группе неоперативного лечения эти показатели составили ISS ($r=-0,113$) и ШКГ ($r=0,143$).

Таким образом, выявлены дополнительные факторы у пациентов с повреждением селезёнки и сочетанными травмами, сопровождающимися угнетением сознания, которые влияют на выбор в пользу активной хирургической тактики.

На рисунке 3 представлена 3D вероятностная диаграмма рассеяния характеристик значений в группах оперативного и неоперативного лечения, показывающая многомерный подтверждающий факторный анализ по выявленным показателям.

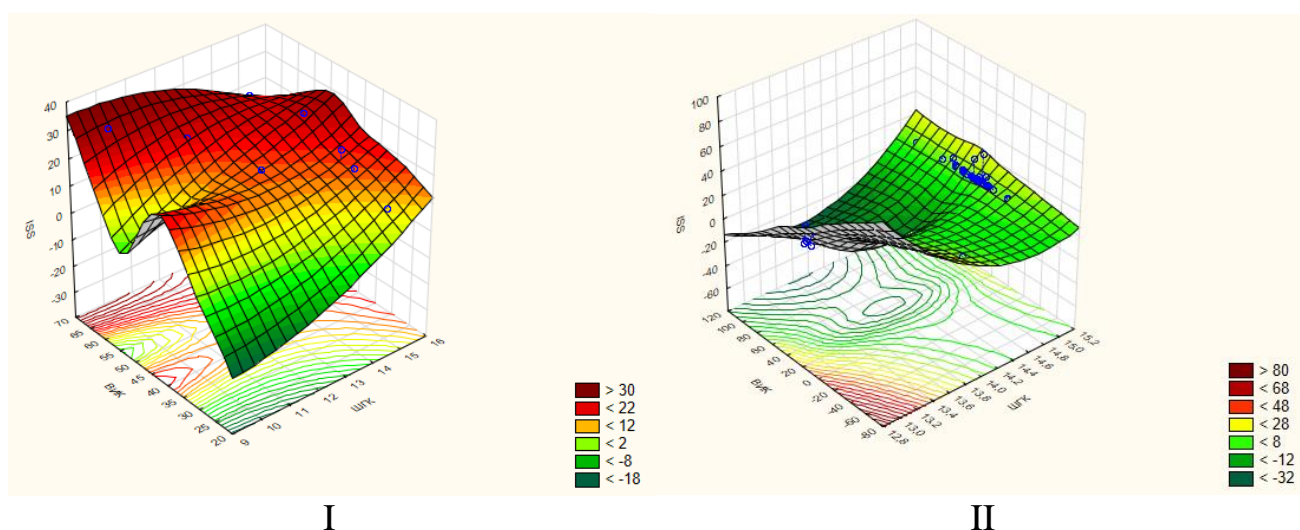


Рисунок 3 – 3D модель вероятностной диаграммы рассеяния характеристик значений между индексами ISS, ШКГ, ВИК у детей с травмой селезёнки:
 I – оперативное лечение; II – консервативное лечение

Совокупность факторов, таких как шкала ISS 20 (13;24) баллов, Шкала комы Глазго ниже 13 баллов и Вегетативный индекс Кердо 48,1 (38,8;60) у.е. при травматических разрывах селезёнки у детей увеличивает вероятность оперативного лечения в 12–30 раз.

Следующим этапом работы для оценки информативности эхосонографии в определении точного объема излившейся крови в брюшной полости проведено исследование 47 пациентов при лапароскопическом методе лечения. Данные УЗИ сопоставлялись с истинным объемом гемоперитонеума, полученным во время санационной лапароскопии.

Результаты расчета эффективности УЗИ в определении объемов свободной жидкости при травме селезёнки у детей представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тестовые характеристики УЗИ в оценке объемов гемоперитонеума с использованием поправочных коэффициентов

Тестовые характеристики	гемоперитонеум < 11 мл/кг	гемоперитонеум 11-22мл/кг	гемоперитонеум > 22 мл/кг
Чувствительность	93,3% (77,9% – 99,2%)	92,9% (66,1% – 99,8%)	100% (39,8% – 100%)
Специфичность	88,2% (63,6% – 98,5%)	96,97% (84,2% – 99,9%)	97,67% (87,7% – 99,9%)
ПЦПР	93,3% (79,2% – 98,1%)	92,9% (65,2% – 98,9%)	80% (36,6% – 96,5%)
ПЦОР	88,2% (66% – 96,7%)	96,9% (82,9% – 99,5%)	100% (91,6% – 100%)
Точность	91,5% (79,6% – 97,6%)	95,7% (85,5% – 99,5%)	97,9% (88,7% – 99,9%)

Как видно из таблицы 6, при травматических разрывах селезёнки УЗИ брюшной полости с использованием поправочных коэффициентов и площади поверхности тела обладает высокими диагностическими тестами (чувствительность 92,9–100%; специфичность 88,2–97,67%) для истинного расчета объема излившейся крови.

Таким образом, при разрывах селезёнки у детей УЗИ брюшной полости с использованием поправочных коэффициентов позволяет с высокой вероятностью рассчитать истинный объем излившейся крови, оценить кровопотерю, в динамике выявить продолжающееся и отсроченное кровотечение.

На основании проведенных исследований предложен алгоритм дифференцированной диагностики и лечения, который основан на возрастных особенностях гемодинамики и кровопотери (рисунок 4).

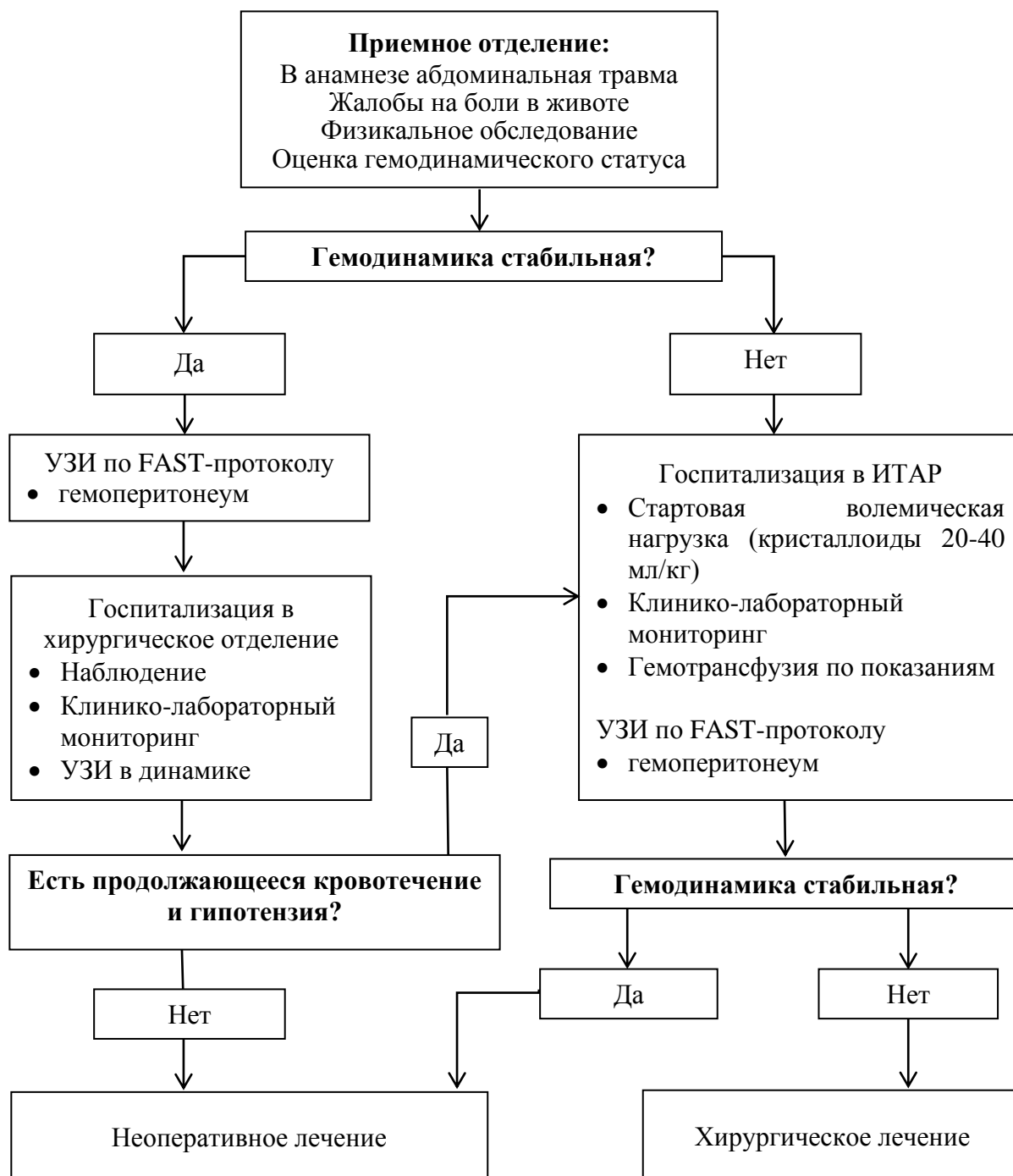


Рисунок 4 – Алгоритм диагностики и лечения повреждения селезенки у детей

На первом этапе физикального обследования и оценки гемодинамики нами предложен возрастной диапазон абсолютно безопасных показателей шокового индекса с поправкой на детский возраст: ИА <1,1 (возраст до 6 лет); <0,85 (7–12 лет) и <0,83 (старше 13 лет). При значениях выше этих показателей пациент

госпитализируется в ИТАР, где проводятся инфузионная терапия, клиничко-лабораторный мониторинг, гемотрансфузия по показаниям, обследование и лечение сопутствующих повреждений. При изолированных повреждениях селезёнки и нестабильной гемодинамике, несмотря на проведение инфузионной терапии и гемотрансфузии, выполняется срочная лапаротомия.

Следующим этапом, который, как правило, проводится одновременно с первым, выполняется ультразвуковое исследование по FAST-протоколу для определения объема излившейся крови. При анализе литературы только кровопотеря более 30% ОЦК или 22 мл/кг сопровождается снижением САД и тахикардией (ATLS, 2018). При сочетанных повреждениях и значениях гемоперитонеума менее 22 мл/кг у пациентов с нестабильной гемодинамикой, при волемической нагрузке и переливании компонентов крови необходимо в первую очередь исключать экстралиенальную причину гипотензии и проводить лечение сопутствующих повреждений.

Дифференцированный алгоритм диагностики и лечения детей при разрывах селезёнки активно стал применяться нами с сентября 2012 года. В связи с этим пациенты разделены на два периода: ранний (март 2002 – август 2012 года) и поздний (сентябрь 2012 – декабрь 2022 года). В ранний период вошли 62 (68,1%) пациента – группа сравнения, в поздний период 29 (31,9%) детей – основная группа. Проведен сравнительный анализ частоты хирургического лечения, спленэктомии и неоперативного лечения разрывов селезёнки у детей по временным периодам. В сравниваемых группах выявлено только одно статистически значимое различие по количеству койко-дней в отделении хирургии, в ранний период срок госпитализации составил 12 (8; 14) дней, в поздний период – 7 (7; 9) дней ($p=0,001$). По остальным клиническим характеристикам отличий не выявлено. Также группы не отличались по параметрам кровопотери и гемодинамики. Однако за последнее десятилетие количество операций при разрыве селезёнки снизилось в 4,7 раза, с 16,1% до 3,4%. В раннем периоде выполнено 5 (8,1%) спленэктомий, 2 (3,2%) спленорафии и 3 (4,8%) лапароскопические ревизии селезёнки. В последнем десятилетии частота спленэктомии составила 3,4% (рисунок 5).

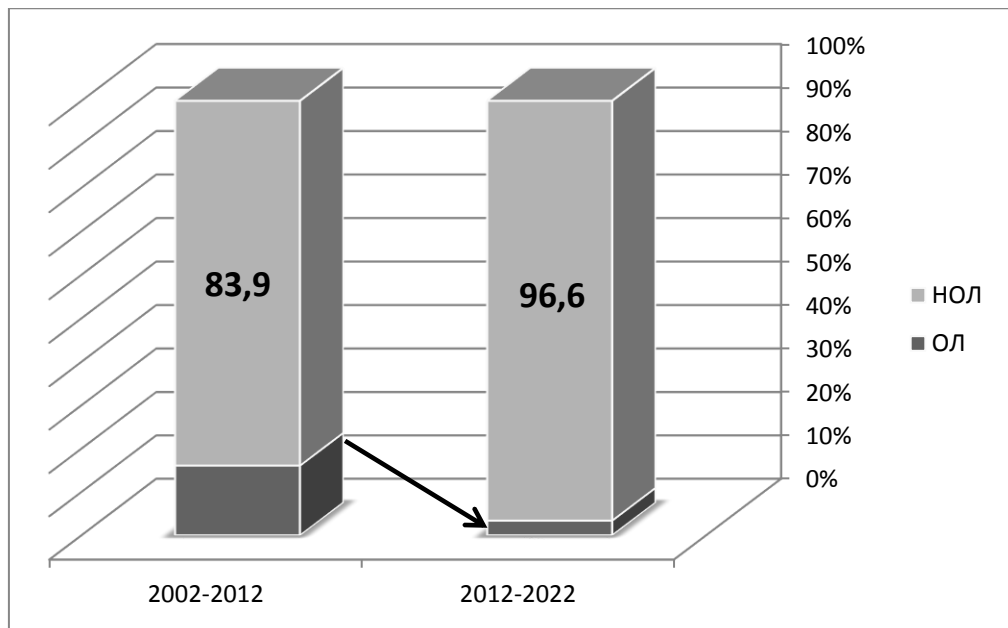


Рисунок 5 – Результаты лечения разрывов селезёнки в разные периоды времени
НОЛ – неоперативное лечение, ОЛ – оперативное лечение

Консервативное лечение разрывов селезёнки у детей за последнее десятилетие составило 96,6% случаев.

При анализе непосредственных исходов лечения разрывов селезёнки у детей проведена динамическая эхосонография для выявления сроков исчезновения УЗ-признаков гемоперитонеума (рисунок 6).

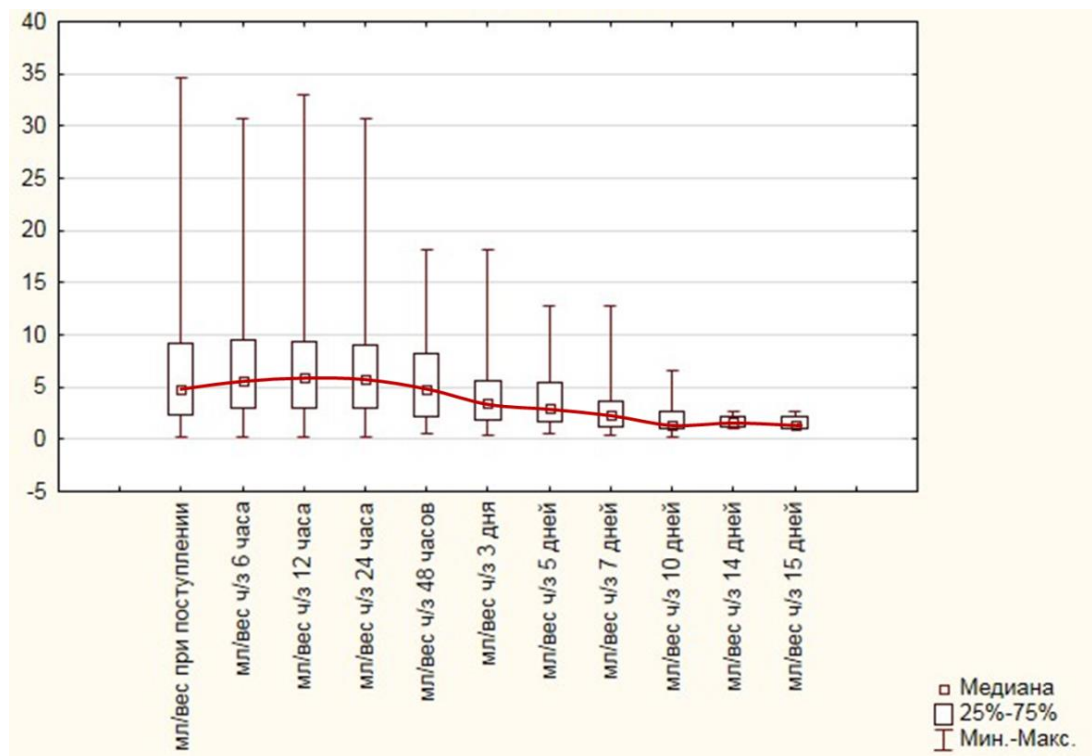


Рисунок 6 – Сроки исчезновения УЗ-признаков гемоперитонеума при соотношении объема излившейся крови на вес ребенка

В первые сутки после травмы селезёнки кровь, излившаяся в полость брюшины, представляет собой анэхогенную зону с мелкодисперсной взвесью. В дальнейшем происходит разрушение эритроцитов, и на 3-е сутки при эхосонографии выявляется только анэхогенная структура в брюшной полости. При динамическом УЗ исследовании формирование внутрибрюшных гематом не выявлено. Характерной особенностью гемоперитонеума при травме селезёнки являлось его увеличение в объеме в первые сутки до 25% от исходного. Увеличение объемов гемоперитонеума в наблюдаемой группе связано с продолжающимся кровотечением, которое в нашем исследовании отмечалось в 20% (n=16) случаев.

Медиана сроков исчезновения УЗ-признаков гемоперитонеума составила 7 (4; 10) дней. В 96,25% случаев исчезновение крови в полости брюшины происходило в течение 15 дней. В 3 случаях наблюдали исчезновение гемоперитонеума на 16-й, 21-й и 30-й день.

Сроки резорбции крови не зависели от возраста ($\chi^2=1,46$; $p=0,480$). В возрасте до 6 лет резорбция крови составила 5,5 (4; 8) дней, в возрасте от 6 до 12 лет – 7 (3; 9) дней и в возрасте старше 13 лет – 8 (5; 12) дней.

При объеме гемоперитонеума до 11 мл/кг сроки резорбции излившейся крови составили 7 (2; 10) дней, при объеме от 11-22 мл/кг – 8 (6; 12) дней, при объеме более 22 мл/кг – 8 (6; 9) дней ($\chi^2=4,67$; $p=0,097$) (рисунок 7).

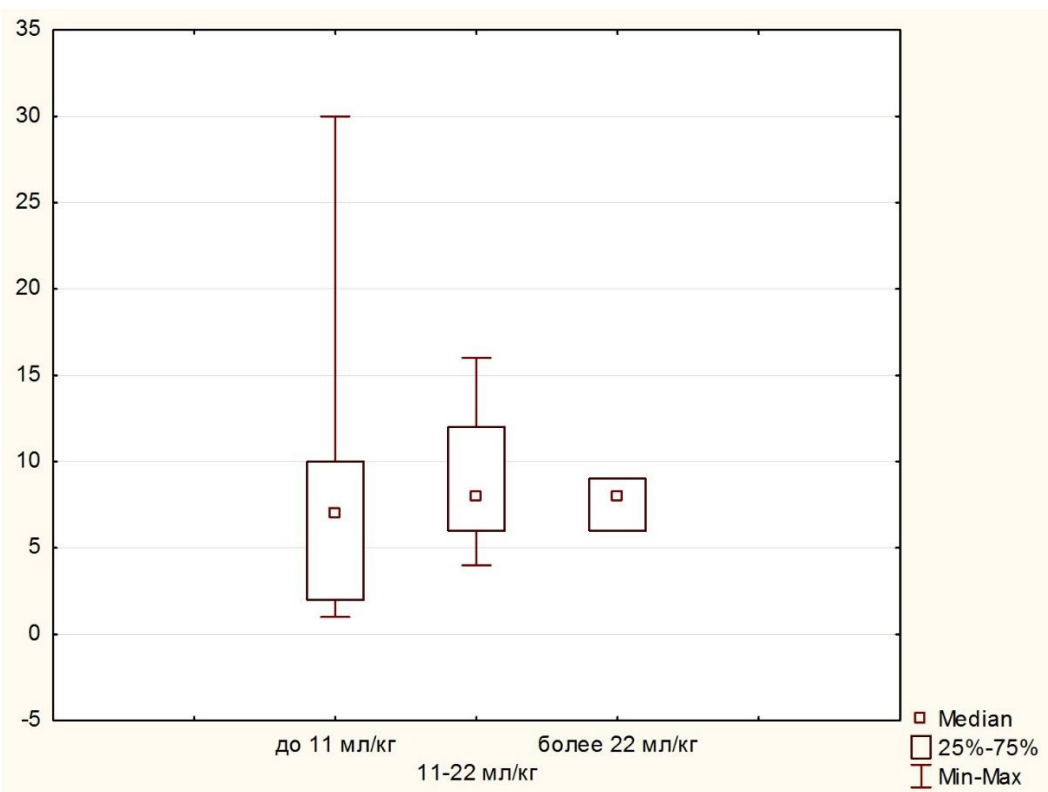


Рисунок 7 – Сроки резорбции крови в зависимости от объема гемоперитонеума

Обращает на себя внимание закономерность по времени исчезновения гемоперитонеума, так наиболее высокие сроки (21-е и 30-е сутки) резорбции крови в полости брюшины наблюдались при малом гемоперитонеуме до 11 мл/кг. Вероятно, такая особенность связана не с объемом гемоперитонеума, а со временем асептического воспаления брюшины. Очевидно, что при воспалении брюшины резорбция крови осуществляется медленно.

После спленэктомии в раннем периоде у 66,7% (n=4) детей отмечался тромбоцитоз, на 3-6-е сутки после операции количество тромбоцитов составило 430 (369,8; 431) 10^9 /л. В группе консервативного лечения в период с 3-х по 6-е сутки максимальное количество тромбоцитов соответствовало 256 (210; 279) 10^9 /л (p=0,002).

В течение 2 недель после удаления селезёнки у всех детей отмечалось повышенное СОЭ 25 (23; 39) мм/ч, при этом проводилась длительная комбинированная антибактериальная терапия. У пациентов с неоперативным лечением СОЭ к 5-7-м суткам составляло 6 (4; 8) мм/ч (p=0,001).

При анализе отдаленных исходов чрескапсульной травмы селезёнки проведено обследование после выписки в первые 6 месяцев у 100% детей (n=91), в период с 6 месяцев до 3 лет обследование прошли 40,66% (n=37), после 3 лет – 10,9% (n=10) пациентов.

После проведенной спленэктомии в позднем периоде у 3 (50%) пациентов отмечались частые инфекционные заболевания до 5-7 раз в год, у одного (16,7%) ребенка инфекции отмечались до 3-4 раз в год.

При неоперативном лечении разрывов селезёнки в 98,75 % случаев не отмечалось болей в животе. У одного ребенка были жалобы на приступообразные боли в области левого мезогастрия, которые возникли через 2 месяца после травмы и самостоятельно купировались в течение 4 месяцев. Боли в животе при гемоперитонеуме и лапаротомии в отдаленные сроки встречались в 54,5% (n=6) случаев (p=0,001).

Обследование детей в катамнезе при консервативном лечении показало отсутствие жалоб, которые можно отнести к проявлениям спаечной кишечной непроходимости. Не было случаев повторного обращения и госпитализации, связанных с неоперативным лечением травмы селезёнки. Пациентам после хирургического лечения повторная операция по поводу спаечной кишечной непроходимости потребовалась в 18,2% (n=2) случаев (p=0,006).

Таким образом, консервативное лечение разрывов селезёнки у детей безопасно в связи с отсутствием летальности, осложнений, связанных с его проведением и благоприятными исходами в отдаленные сроки наблюдения.

В экспериментальной части работы исследовали роль гемоперитонеума в образовании спаек брюшной полости.

При визуальном осмотре брюшной полости у животных в разные сроки спаек обнаружено не было. При микроскопическом исследовании препаратов в 1-е сутки наблюдали адгезию форменных элементов крови к брюшине, в которой отсутствовали признаки воспаления, кровоизлияния и отёка ткани, мезотелиальный слой в норме.

При микроскопическом анализе брюшины на 3-и сутки отмечалась единичная адгезия форменных элементов крови к брюшине. На указанных сроках наблюдалась миграция лейкоцитов из сосудов, которые скапливались в участках глубокого решетчатого коллагеново-эластического слоя брюшины. При этом кровенаполнение сосудов микроциркуляторного русла брюшины в норме, стенки сосудов без видимых изменений. В брюшине обнаруживаются единичные перитонеальные макрофаги (рисунок 8).

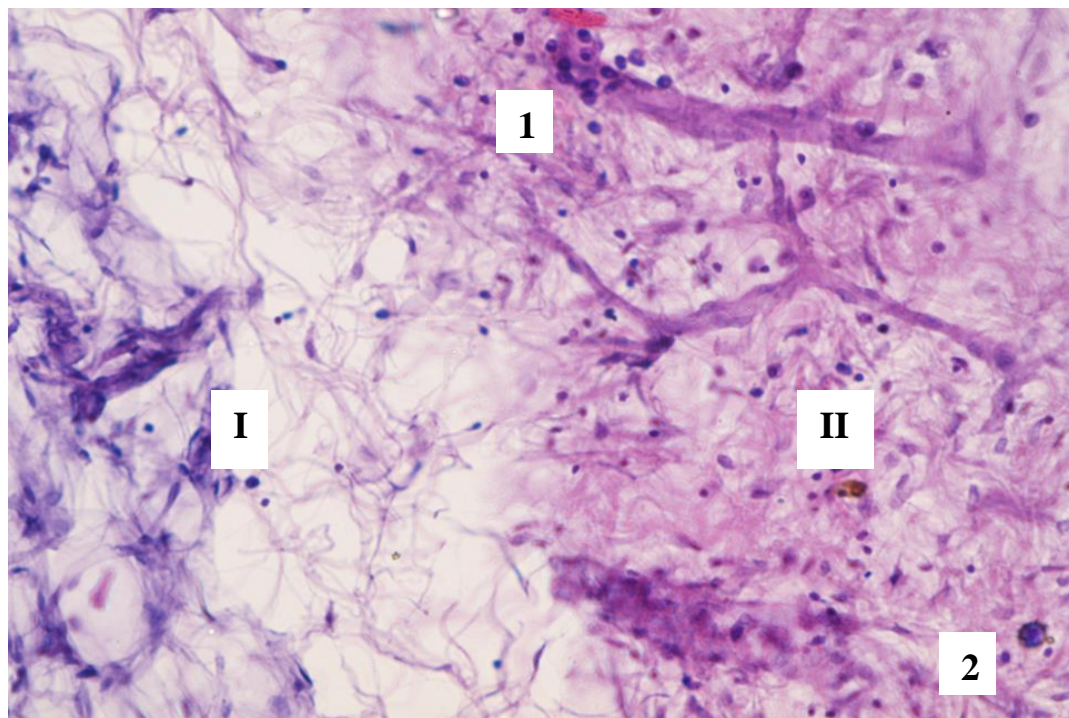


Рисунок 8 – Микроскопия на 3-е сутки. Окраска Гематоксилин-Эозин. Увеличение x 400. 1) выход лейкоцитов из сосудов, 2) активация перитонеальных макрофагов: I - пограничная базальная мембрана; II – собственная пластинка брюшины

При изучении препаратов брюшины на 10-е сутки на ее поверхности изменений нет, отмечаются единичные лейкоциты, которые расценены как вариант нормы.

На более поздних сроках эксперимента (20–30-е сутки) брюшина сохраняла нормальную структуру без каких-либо признаков формирования спаечного процесса. Мезотелиальный слой тонкий, без дефектов, дополнительные фибриновые наложения в виде соединительной ткани отсутствуют (рисунок 9).

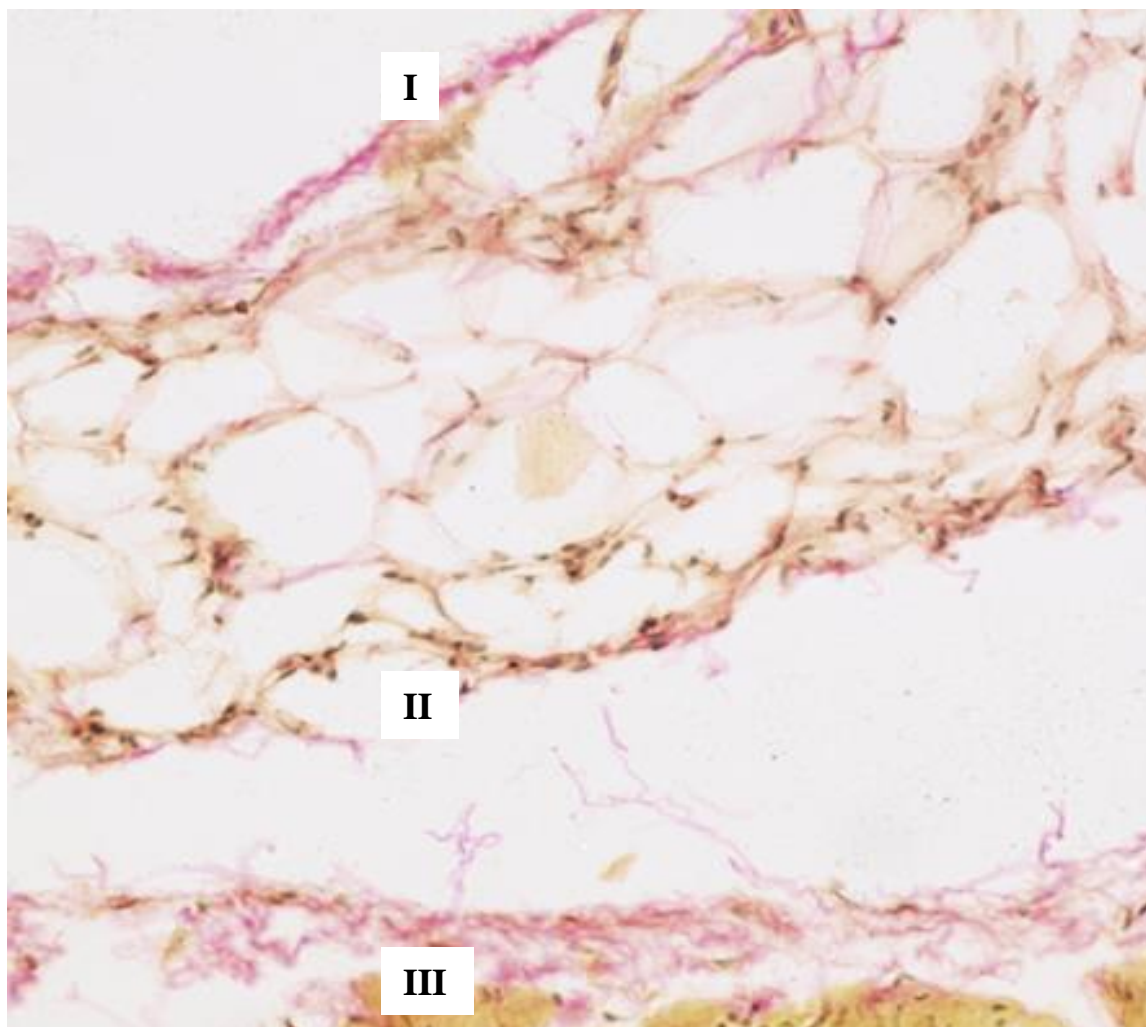


Рисунок 9 – Препарат париетальной брюшины на 30-е сутки. Окраска гематоксилином Вейгерта (по Ван-Гизону). Увеличение x 100: I – мезотелий; II – пограничная базальная мембрана; III – собственная пластинка брюшины

Таким образом, экспериментальные исследования выявили, что модель асептического воспаления брюшины, такая, как введение крови в брюшную полость, является причиной острой реакции лейкоцитов. После введения аутокрови нейтрофильные лейкоциты быстро привлекаются в полость брюшины, достигая

максимальной концентрации к 3-м суткам. Мезотелий брюшины не реагировал на кровь, о чем свидетельствует его целостность на протяжении всего срока эксперимента и отсутствие активированных перитонеальных макрофагов. Так при повреждении мезотелия нейтрофилы поступают в полость брюшины из кровеносного русла, и их число остается высоким длительный период. Предполагается, что после повреждения брюшины продолжают вырабатываться цитокины длительное время, привлекая в процесс нейтрофилы (Tsai J.M. et al., 2019). Отличие наших результатов эксперимента состояло в том, что уже на ранних сроках (1-е сутки) гемоперитонеума отмечалась адгезия форменных элементов крови к брюшине без признаков ее воспаления, число которых существенно снижалось к 3-м сутками и полностью исчезало к 10-м суткам.

Обращает на себя внимание тот факт, что в течение всего эксперимента отмечалась низкая концентрация макрофагов в полости брюшины в сочетании с отсутствием спаечного процесса. Согласно данным литературы, отсутствие перитонеальных макрофагов может снижать частоту и тяжесть спаечного процесса за счёт исключения из адгезивного процесса апоптоза нейтрофилов (Braun K.M. et al., 2014; Cassado A.D.A. et al., 2017; Tsai J.M. et al., 2018; Herrick S.E. et al., 2021; Bordoni V. et al., 2023).

Современные исследования доказывают, что мезотелий брюшины не только имеет клеточное происхождение, но и является иммунным регулятором, способным вовлекать нейтрофилы, которые активируют и усиливают процесс спайкообразования (Chen J. et al., 2023). Этот механизм исключается при сохранении целостности структуры и функции мезотелия. Доказано, что изменения в концентрации перитонеальных нейтрофилов и макрофагов приводит к предотвращению спайкообразования, указывая на решающую роль в этом процессе циркулирующих кровяных клеток (Tsai J.M. et al., 2019). На этом основании можно утверждать, что основой первичной профилактики образования спаек брюшины при повреждении селезёнки с гемоперитонеумом является целостность мезотелия, которая обеспечивается неоперативным лечением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существенным результатом проведенного исследования стало доказательство безопасности и клинической эффективности консервативного лечения травматических разрывов селезёнки у детей, что определяет первичную профилактику гипоспленизма. Фундаментальной основой неоперативного ведения детей с разрывами селезёнки стало его анатомо-физиологическое обоснование, прежде всего, обусловленное самопроизвольной остановкой кровотечения из поврежденной селезёнки и отсутствием массивной кровопотери. Доказана низкая частота продолжающегося и отсроченного кровотечения из поврежденной селезёнки. Доказано отсутствие спаечного процесса в брюшной полости, обусловленного гемоперитонеумом, и установлено явление резорбции крови в брюшной полости.

Анализ результатов проведённого диссертационного исследования даёт основание сделать следующие выводы:

1. Обобщен 20-летний опыт лечения детей с травматическими разрывами селезёнки. Успешное неоперативное лечение травматических разрывов селезёнки составило 87,9% детей. Клиническая эффективность консервативного лечения детей с травматическими разрывами селезёнки определяется следующими факторами: обеспечивается органосохраняющий подход в лечении; сокращаются сроки пребывания пациентов в стационаре, что снижает стоимость лечения; отсутствуют неблагоприятные исходы; нет утраты иммунологических и гематологических функций селезёнки, что не требует длительной антибактериальной терапии и вакцинопрофилактики.

2. Установлено, что риск продолжающегося кровотечения, требующего хирургического лечения, составляет 5,5%, отсроченного – 2,2%. Безопасность консервативного лечения травматических разрывов селезёнки у детей доказывается отсутствием массивной кровопотери. Абсолютно безопасными возрастными параметрами шокового индекса для неоперативного ведения детей с травматическими разрывами селезёнки являются: ИА <1,1 (возраст до 6 лет); <0,85 (7–12 лет) и <0,83 (старше 13 лет).

3. Статистически значимыми совокупными критериями безуспешного консервативного лечения являются: низкое систолическое артериальное давление – 95 (70; 118) мм.рт.ст. ($p=0,002$); тахикардия – ЧСС 105 (100; 120) ударов в минут ($p=0,019$); повышенный шоковый индекс Альговера – 1,097 (0,909; 1,57) ($p=0,001$);

кровопотеря при поступлении – 12,99 % (6,34; 19,05) ОЦК ($p=0,001$) и максимальная степень кровопотери – 2,0 (1,0; 3,0) ($p=0,001$). Нестабильная гемодинамика ($\beta=-0,264\pm 0,083$; $t(86)=-3,19$; $p=0,002$) и необходимость проведения гемотрансфузии ($\beta=0,464\pm 0,089$; $t(86)=5,22$; $p=0,001$) являются совокупными факторами, определяющими высокую вероятность оперативного лечения разрывов селезёнки у детей (чувствительность 85,71%; специфичность 97,47%; $AUC=0,941$; $N\chi^2 = 32,7$; $p=0,264$). При сочетанной травме селезёнки совокупные факторы, такие как ISS 20 (13; 24) баллов, угнетение сознания (ШКГ менее 13 баллов) и Вегетативный индекс Кердо 48,1 (38,8; 60) у.е., увеличивают вероятность оперативного лечения в 12–30 раз.

4. При травматических разрывах селезёнки у детей для точного определения объема излившейся крови доказана высокая информативность ультразвукового исследования брюшной полости с использованием поправочных коэффициентов. При объеме гемоперитонеума до 11 мл/кг чувствительность (Se) метода составляет 93,3% (95% ДИ 77,9–99,2%), специфичность (Sp) 88,2% (95% ДИ 63,6–98,5). При объеме гемоперитонеума 11–22 мл/кг Se 92,9% (95% ДИ 66,1–99,8), Sp 97% (95% ДИ 84,2–99,9). При объеме гемоперитонеума более 22 мл/кг Se 100% (95% ДИ 39,8–100), Sp 97,7% (95% ДИ 87,7–99,9).

5. Разработан дифференцированный алгоритм неоперативного ведения детей с травматическими разрывами селезёнки, основанный на возрастных особенностях гемодинамики и кровопотери. За последнее десятилетие успешное консервативное лечение травматических разрывов селезёнки у детей составило 96,6%.

6. Выявлена закономерность резорбции гемоперитонеума, которая не зависит от возраста пострадавшего ($p=0,480$), от объема излившейся крови ($p=0,097$) и составляет 7 (4; 10) дней. Полное исчезновение крови при разрывах селезёнки и консервативном методе лечения зависит от времени асептического воспаления брюшины и происходит до 30 суток. Спленэктомия в раннем периоде статистически значимо сопровождается тромбоцитозом ($p=0,002$) и повышенным СОЭ ($p=0,001$). В позднем периоде после удаления селезёнки у 66,7% детей отмечаются частые инфекционные заболевания. При консервативном лечении разрывов селезёнки симптомов гипоспленизма не выявлено. После оперативного лечения частота болей в животе составила 54,5%, повторная операция потребовалась 18,2% пациентов.

7. Установлено ранее неизвестное свойство брюшины: при сохранении целостности мезотелиального слоя гемоперитонеум не является причиной развития спаечного процесса или других внутрибрюшинных осложнений, что доказывает безопасность неоперативного лечения травматических разрывов селезёнки с гемоперитонеумом и исключает необходимость эвакуации крови лапароскопическим или хирургическим методом.

Практические рекомендации

1. Рекомендуется консервативное лечение в отделении хирургии при травматических разрывах селезёнки у детей и показателях шокового индекса менее 1,1 – в возрасте до 6 лет, менее 0,85 – в возрасте 7–12 лет и менее 0,83 – в возрасте старше 13 лет.

2. Детям с изолированной травмой селезёнки и нестабильной гемодинамикой на фоне волевической нагрузки (кристаллоиды 20-40 мл/кг) и переливания крови рекомендуется оперативное лечение.

3. Рекомендуется для определения объема гемоперитонеума при травматических разрывах селезёнки у детей использовать формулу эллипсоида при ультразвуковом сканировании брюшной полости с использованием площади поверхности тела и поправочных коэффициентов.

4. Детям при сочетанной травме селезёнки и нестабильной гемодинамике, несмотря на проведение инфузионной терапии и гемотрансфузии, рекомендуется оперативное лечение при объеме гемоперитонеума более 22 мл/кг.

5. Не рекомендуется при разрывах селезёнки и неоперативном лечении обследовать детей в посттравматическом периоде на наличие спаечной болезни брюшины.

6. Консервативное лечение травматических разрывов селезёнки у детей рекомендуется как мера первичной профилактики гипоспленизма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Консервативное лечение травматических разрывов селезёнки у детей является золотым стандартом в современной медицине. Диссертационное исследование показало, что при комплексном подходе неоперативное лечение возможно в 96,6% случаев. Однако существует ряд нерешенных вопросов, раскрывающих перспективу дальнейших исследований.

Для улучшения диагностики васкуляризации селезёнки при её травме целесообразно использовать доплерографическую эхосонографию с контрастным усилением. Этот метод диагностики, несомненно, обладает большими перспективами при работе с детьми (Paltiel H.J. et al., 2021). При ультразвуковом исследовании разрывов селезёнки у детей контрастирование с доплерографией позволяет определить характер повреждения органа и продолжающееся кровотечение. Надёжность эхосонографии с контрастным усилением для диагностики разрывов селезёнки практически идеальна. Так, коэффициент согласия между УЗИ с контрастированием и МСКТ при использовании каппа статистики Коэна составляет 0,81–0,95 (Zakaria O.M. et al., 2023). В перспективе при разработке критериев интенсивности кровотечения из поврежденного органа с помощью УЗИ с контрастным усилением можно будет точно рассчитать выраженность кровопотери, что, несомненно, повлияет на оптимизацию тактики лечения.

Перспективными исследованиями остаются изучение показаний и методика проведения ангиографии и ангиоэмболизации при травматических разрывах селезёнки у детей (Annam A. et al., 2022; Dantes G. et al., 2024). Раннее выявление показаний к ангиоэмболизации сосудов селезёнки позволит добиться сохранения органа в 100% случаев без необходимости в оперативном лечении (Naiditch J.A. et al., 2024).

При консервативном лечении травматических разрывов селезёнки перспективным исследованием является также изучение её функций после травмы у детей. Есть лишь единичные исследования, посвященные оценке функций селезёнки. Золотым стандартом у взрослых является сцинтиграфия термоденатурированных эритроцитов с технецием-99m и обнаружение телец Хауэлла-Джолли (Alhyari A. et al., 2023). Для детей нормативные значения не определены. В перспективе дальнейших исследований планируется изучение нормальных показателей функций селезёнки у детей в разных возрастных группах и анализ их изменений при травме и неоперативном лечении. Эти исследования позволят ответить на вопрос, снижаются ли функции селезёнки после её травмы? В случае выявления снижения функциональной активности селезёнки будет возможность проводить профилактику предполагаемых осложнений на более ранних этапах.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Влияние гемоперитонеума при травме селезёнки на образование перитонеальных спаек в условиях неповреждённой брюшины / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев, Е.А. Титов // **Казанский медицинский журнал.** – 2022. – Т. 103. № 5. – С. 870-878. DOI: 10.17816/KMJ2022-870
2. Концепция спонтанного гемостаза при травме селезёнки у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // **Медицинский вестник Северного Кавказа.** – 2016. – Т. 11. № 3. – С. 409-413. DOI: 10.14300/mnnc.2016.11090
3. Критерии выбора способа лечения детей с повреждением селезёнки / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // **Детская хирургия.** – 2014. – Т. 18. № 5. – С. 23-27.
4. Неудачи в консервативном лечении чрескапсульных повреждений селезёнки у детей / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев, О.А. Карабинская // **Детская хирургия.** – 2023. – Т. 27, №6. – С 414-422. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps634>
5. Номограмма для расчета степени кровопотери при травме селезёнки у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // **Российский педиатрический журнал.** – 2015. – Т. 18. № 2. – С. 54-58.
6. Повреждения селезёнки при сочетанной летальной травме у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало, А.П. Зайцев // **Детская хирургия.** – 2012. – № 6. – С. 12-14.
7. Первичная профилактика аспленизма при травме селезёнки у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // **Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.** – 2015. – Т. 94. № 4. – С. 87-92.
8. Риск спленэктомии при лапароскопическом лечении травмы селезёнки у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // **Детская хирургия.** – 2015. – Т. 19. № 1. – С. 24-27.
9. Сочетанная летальная травма у детей: риск смерти от повреждений селезёнки / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало, А.П. Зайцев // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2013. – № 3. – С. 61-65.

10. Структурно-функциональное состояние повреждённой селезёнки у детей после неоперативного лечения / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало, Т.М. Андаева, Т.Н. Бойко // **Вестник хирургии им. И.И. Грекова.** – 2016. – Т. 175. № 1. – С. 64-70.
11. Травма селезёнки у детей (с комментарием) / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2015. – № 5. – С. 40-44.
12. Детская хирургия в вопросах и ответах (сборник тестовых заданий и ситуационных задач с ответами и пояснениями) / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало – Иркутск: ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, 2015. – 92 с.
13. Медицина и психология экстремальных ситуаций / Д.В. Марченко, О.А. Карабинская, И.А. Пикало – Иркутск: ИГМУ, 2023. – 92 с.
14. Неотложная абдоминальная хирургия детского возраста / под ред. В.В. Подкаменева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 208 с.
15. Оценки тяжести травмы у детей / И.А. Пикало, О.А. Карабинская, Д.В. Марченко – Иркутск: ИГМУ, 2024. – 36 с.
16. Травма селезёнки у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало, О.А. Карабинская – Иркутск: ИГМУ, 2024. – 49 с.
17. Абдоминальные травмы у детей / под ред. В.В. Подкаменева, В.М. Розина, Е. Г. Григорьева, Ю. А. Козлова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 240 с.
18. Неоперативное лечение повреждений селезёнки у детей / под ред. В.В. Подкаменева, К.А. Апарцина, Е.Г. Григорьева. – Новосибирск: Наука; Иркутск: НЦРВХ СО РАМН, 2014. – 256 с.
19. Непроходимость желудочно-кишечного тракта у детей. Национальное руководство / под редакцией Ю. А. Козлова, В.В. Подкаменева, В.А. Новожилова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 752 с.
20. **Патент № RU 2774581 С2.** Способ определения объема свободной жидкости в плевральной полости / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев, Н.И. Михайлов, А.В. Семенов, Д.С. Григорьев; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава РФ (RU). –№ 2020135590; заявл. 28.10.2020 г.; опубл. 21.06.2022. Бюл. № 18.

21. Диагностика объема гемоперитонеума при травме селезёнки у детей (экспериментально-клиническое исследование) / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев, Н.И. Михайлов, А.В. Семенов // Материалы XII Всероссийского научно-практического форума «Неотложная детская хирургия и травматология» (Электронный ресурс): Февраль 14–16, 2024; Москва – Санкт-Петербург: Эко-Вектор Ай-Пи, 2024. – С. 117. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps.conf2024>.

22. Критерии для определения политравмы у детей / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев, В.В. Виноградова // Детская хирургия. – 2022. – Т. 26. № S1. – С. 77.

23. Критерий оценки тяжести при политравме у детей / И.А. Пикало, А.В. Понамарев, Ц.Б. Степанов, Д.С. Савельев, Р.Г. Мишеков // В книге: 86-я Всероссийская Байкальская научно-практическая конференция молодых учёных и студентов с международным участием, "Актуальные вопросы современной медицины", посвященная 100-летию Иркутского государственного медицинского университета. Электронное издание. Иркутск, 2019. – С. 491-492.

24. Метод точного определения объема свободной жидкости в плевральной полости при эхосонографии / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев, А.В. Семенов, Р.Г. Мишеков (и др.) // Детская хирургия. – 2020. – Т. 24. № S1. – С. 65.

25. Многофакторное моделирование вероятности оперативного лечения при сочетанной травме селезёнки у детей / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев // Материалы XII Всероссийского научно-практического форума «Неотложная детская хирургия и травматология» (Электронный ресурс): Февраль 14–16, 2024; Москва – Санкт-Петербург: Эко-Вектор Ай-Пи, 2024. – С. 116. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps.conf2024>

26. Неоперативное лечение травматических разрывов селезёнки у детей. Обобщенный 20-летний опыт / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев // Материалы XII Всероссийского научно-практического форума «Неотложная детская хирургия и травматология» (Электронный ресурс): Февраль 14–16, 2024; Москва – Санкт-Петербург: Эко-Вектор Ай-Пи, 2024. – С. 118. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps.conf2024>.

27. Определение объема свободной жидкости в плевральной полости, по данным ультразвукового исследования / И.А. Пикало, Р.Г. Мишеков, Ц.Б.

Степанов, Д.С. Савельев (и др.) // В книге: 86-я Всероссийская Байкальская научно-практическая конференция молодых учёных и студентов с международным участием, "Актуальные вопросы современной медицины", посвященная 100-летию Иркутского государственного медицинского университета. Электронное издание. Иркутск, 2019. – С. 500.

28. Особенности внутрибрюшинного кровотечения при травме селезёнки у детей / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев // Детская хирургия. – 2021. – Т. 25. № S1. – С. 57.

29. Роль гемоперитонеума в образовании перитонеальных спаек при неоперативном лечении травмы селезёнки у детей / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев // Детская хирургия. – 2023. – Т. 27, № S1. – С. 141.

30. Самопроизвольная остановка кровотечения из селезёнки при ее травме у детей / В.В. Подкаменев, И.А. Пикало // Вестник Ассоциации хирургов Иркутской области. – 2015. – С. 120–124.

31. Ультразвуковое исследование при травме для определения точного объема свободной жидкости в брюшной полости / И.А. Пикало, Д.С. Савельев, Ц.Б. Степанов, А.В. Понамарев (и др.) // В книге: 86-я Всероссийская Байкальская научно-практическая конференция молодых учёных и студентов с международным участием, "Актуальные вопросы современной медицины", посвященная 100-летию Иркутского государственного медицинского университета. Электронное издание. Иркутск, 2019. – С. 520-521.

32. Факторный анализ риска оперативного лечения детей с травмой селезёнки / И.А. Пикало, В.В. Подкаменев // Российский вестник детской хирургии анестезиологии и реаниматологии, IX Форум детских хирургов России. – 2023. – Том 13, Спецвыпуск. – С. 139. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic.2023>

33. Факторы риска летального исхода при травме у детей / И.А. Пикало, Ц.Б. Степанов, Д.С. Савельев, А.В. Понамарев (и др.) // В книге: 86-я Всероссийская Байкальская научно-практическая конференция молодых учёных и студентов с международным участием, "Актуальные вопросы современной медицины", посвященная 100-летию Иркутского государственного медицинского университета. Электронное издание. Иркутск, 2019. – С. 521-522.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	артериальное давление
ВИК	вегетативный индекс Кердо
ГП	гемоперитонеум
ДАД	диастолическое артериальное давление
ДИ	доверительный интервал
ДТП	дорожно-транспортное происшествие
ИА	индекс Альговера
ИТАР	интенсивная терапия, анестезиология и реанимация
МГц	мегагерц
мл	миллилитр
МСКТ	мультиспиральная компьютерная томография
НОЛ	неоперативное лечение
ОЛ	оперативное лечение
ОЦК	объем циркулирующей крови
ОШ	отношение шансов
ППТ	площадь поверхности тела
ПЦОР	прогностическая ценность отрицательного результата
ПЦПР	прогностическая ценность положительного результата
САД	систолическое артериальное давление
СОЭ	скорость оседания эритроцитов
СП	спленорафия
СЭ	спленэктомия
УЗИ	ультразвуковое исследование
ЧМТ	черепно-мозговая травма
ЧСС	частота сердечных сокращений
ШКГ	шкала комы Глазго
AIS	сокращенная шкала травмы
AUC	площадь под кривой
FAST	прицельная ультразвуковая диагностика повреждений при травме
ISS	шкала оценки тяжести травм
L	длина
Me	медиана
PTS	педиатрическая шкала травмы
ROC	рабочая характеристика приемника
Se	чувствительность
Sep	висцеро-париетальная сепарация
Sp	специфичность
V	объем

ПИКАЛО

Илья Андреевич

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ
КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ
СЕЛЕЗЁНКИ У ДЕТЕЙ
(клинико-экспериментальное исследование)**

3.1.11. Детская хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Подписано к печати «05» сентября 2024 года.

Формат 60x84, 1/16. Гарнитура Times New Roman. Бумага SvetoCopy.

Авт. л. 3,0. Тираж 100. Заказ 3/3

Отпечатано в РИО ИГМАПО.

665049, Иркутск, мкр. Юбилейный, 100, к. 302.

Тел.: (3952) 46-69-26. Email: rioigmapo@yandex.ru