

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2024

УДК 616.34-089.844

Морозов К.Д.^{1,2}, Шарков С.М.^{1,2}, Айрапетян М.И.^{1,3}, Новожилов В.А.^{4,5}, Барова Н.К.⁶, Рожденкин Е.А.⁷, Козлов М.Ю.², Мордвин П.А.^{2,8}, Степанова Н.М.⁴, Рехвиашвили М.Г.⁹, Морозов Д.А.^{1,3}

Факторы риска развития осложнений при кишечном анастомозировании в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у детей

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия;

²ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» Департамента здравоохранения города Москвы, 119049, Москва, Россия;

³Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, 119048, Москва, Россия;

⁴ОГАУЗ «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», 664009, Иркутск, Россия;

⁵ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», 664003, Иркутск, Россия;

⁶ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница», 350007, Краснодар, Россия;

⁷ГБУЗ «Нижегородская областная детская клиническая больница», 603136, Нижний Новгород, Россия;

⁸ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», 117997, Москва, Россия;

⁹ГБУЗ МО «Московский областной центр охраны материнства и детства», 140014, Люберцы, Московская область, Россия

Резюме

Введение. Вопросы безопасного кишечного анастомозирования (КА) в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у детей активно обсуждаются. Классический запрет на первичное КА в условиях воспаления или ишемии зачастую передаётся из поколения в поколение хирургов без чёткого аргументирования, научного обоснования тактики и понимания патогенеза осложнений. Тем не менее в ряде клинических ситуаций детский хирург или хирург-неонатолог вынуждены прибегать к первичному КА, когда прогнозирование рисков развития осложнений этого оперативного приёма становятся важными. **Цель работы:** определить потенциальные факторы риска развития осложнений при КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у детей.

Материалы и методы. Работа выполнена в 2 этапа. На 1-м этапе проведён сравнительный анализ КА у новорождённых и детей старшего возраста по данным главных детских хирургов 75 субъектов России, за 2021–2022 гг., в том числе исходов КА у больных с наличием или отсутствием перитонита и нарушений гемоперфузии кишечной стенки. На 2-м этапе проведен многофакторный анализ клинических и лабораторных данных у 11 детей из разных клиник РФ, у которых КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки осложнилось несостоятельностью или стенозом кишки.

Результаты. Первичное КА в условиях перитонита, нарушений гемоперфузии кишки и ишемии было выполнено 1207 детям (26,48% от всех КА). Летальный исход был у 21 (1,74%) больного, несостоятельность — у 21 (1,74%); стеноз, потребовавший реконструкции, — у 42 (4,1%). Установлено, что фактор наличия перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у всех больных значимо повышал только частоту развития стенозов КА, требовавших последующей реконструкции ($\chi^2 = 12,102$; $p < 0,01$), а у новорождённых пациентов все различия в исходах подтвердились: летальность — $\chi^2 = 23,235$, $p < 0,01$; несостоятельность анастомоза — $\chi^2 = 29,790$, $p < 0,01$; стеноз — $\chi^2 = 42,344$, $p < 0,01$. Доказано, что у новорождённых риск летального исхода, развития несостоятельности и стеноза КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки был существенно выше ($p < 0,01$), нежели у детей старшего возраста. При анализе лечения детей с осложнениями КА в условиях перитонита или нарушений гемоперфузии кишки было показано, что у большинства пациентов в периоперационном периоде регистрировали гипотонию, гиповолемию, анемию, гипоальбуминемию, дыхательную недостаточность, наличие сопутствующих заболеваний. Эти пациенты всегда требовали объёмной инфузионной терапии, трансфузионной терапии, кардиотонической/вазопрессорной терапии.

Заключение. Практически у каждого 4-го ребёнка КА выполнялся на фоне перитонита или нарушений гемоперфузии кишки. При этом несостоятельность анастомоза регистрировали у 1,74% детей, стеноз — у 4,1%. Риск развития осложнений КА был выше у новорождённых при наличии сопутствующей патологии. Значимыми факторами являются признаки дыхательной недостаточности, дегидратации; гипотония, тахикардия, анемия, гипоальбуминемия, гипопроотеинемия, декомпенсированный ацидоз.

Ключевые слова: дети; кишечный анастомоз; перитонит; нарушения гемоперфузии кишки

Для цитирования: Морозов К.Д., Шарков С.М., Айрапетян М.И., Новожилов В.А., Барова Н.К., Рожденкин Е.А., Козлов М.Ю., Мордвин П.А., Степанова Н.М., Рехвиашвили М.Г., Морозов Д.А. Факторы риска развития осложнений при кишечном анастомозировании в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у детей. *Российский педиатрический журнал*. 2024; 27(4): 262–268. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-4-262-268>
<https://elibrary.ru/hhfdly>

Для корреспонденции: Морозов Кирилл Дмитриевич, аспирант, каф. детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) Минздрава России; врач детский-хирург, детский уролог-андролог отд-ния детской урологии андрологии ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗ г. Москвы, dr.kirillmorozov@mail.ru

Участие авторов: Морозов Д.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование статьи; Новожилов В.А., Барова Н.К., Рожденкин Е.А., Шарков С.М., Айрапетян М.И., Козлов М.Ю., Мордвин П.А., Степанова Н.М., Рехвиашвили М.Г. — сбор материала, редактирование статьи; Морозов К.Д. — сбор и статистическая обработка материала, написание текста. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 05.07.2024
Принята к печати 07.08.2024
Опубликована 16.09.2024

Kirill D. Morozov^{1,2}, Sergey M. Sharkov^{1,2}, Maxim I. Ayrapetyan^{1,3}, Vladimir A. Novozhilov^{4,5}, Natusya K. Barova⁶, Evgeniy A. Rozhdenkin⁷, Michail Yu. Kozlov², Pavel A. Mordvin^{2,8}, Nataliya M. Stepanova⁴, Michail G. Rekhviashvili⁹, Dmitry A. Morozov^{1,3}

Risk factors for occurrence of complications in intestinal anastomosing in conditions of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion in children

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russian Federation;

²Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation;

³Veltischev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 119048, Russian Federation;

⁴Ivano-Matreninskaya Children's Municipal Clinical Hospital, Irkutsk, 664009, Russian Federation;

⁵Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 664003, Russian Federation;

⁶Russian Children's Krai Clinical Hospital, Krasnodar, 350007, Russian Federation;

⁷Nizhny Novgorod Regional Children's Clinical Hospital, Nizhny Novgorod, 603136, Russian Federation;

⁸N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russian Federation;

⁹Moscow Regional Center for the Protection of Motherhood and Childhood, Lyubertsy, 140014, Russian Federation

Summary

Introduction. The issues of safe formation of primary intestinal anastomosis (PIA) in conditions of peritonitis and impaired intestinal hemoperfusion in children remains relevant. The “classic ban” on PIA in conditions of inflammation or ischemia is often passed down from generation to generation of surgeons without clear reasoning, scientific proofs, and understanding of the pathogenesis of complications. However, in a number of clinical situations, a pediatric or newborn surgeon is forced to use PIA approach when understanding and predicting the risks of complications of this surgical technique become important. This position requires clarification and scientific justification in modern clinical guidelines. **Objective.** To determine potential risk factors for complications of intestinal anastomosis in conditions of peritonitis and impaired intestinal hemoperfusion in children.

Materials and methods. The first stage was a comparative analysis of intestinal anastomosis outcomes in newborns and older children according to the data of the chief pediatric surgeons of 75 constituent entities of the Russian Federation, including the DPR and LPR (2021–2022). Also, the outcomes of intestinal anastomosis in groups of patients with “presence” and “absence” of peritonitis and impaired intestinal hemoperfusion were assessed.

The second stage was a multivariate analysis of clinical and laboratory signs in 11 children from different clinics of the Russian Federation. The PIA management in the conditions of peritonitis and impaired intestinal hemoperfusion in these patients was complicated by anastomotic failure or stenosis.

Results. PIA in conditions of peritonitis and impaired intestinal hemoperfusion was performed in 1207 children (26.48% of all intestinal anastomosis). Death was recorded in 21 (1.74%) patients, failure — also in 21 (1.74%), stenosis requiring reconstruction — in 42 (4.1%). The factor “presence of peritonitis and impaired intestinal hemoperfusion” in all children was determined to significantly increase only the incidence of intestinal anastomotic stenosis, requiring subsequent reconstruction (χ^2 test = 12.102; $p < 0.01$), and in newborn patients all differences in outcomes were statistically confirmed: mortality — χ^2 test = 23.235; $p < 0.01$, failure — χ^2 test = 29.790; $p < 0.01$, stenosis — χ^2 test = 42.344; $p < 0.01$.

In newborns the rate of death, anastomotic failure, and stenosis in conditions of peritonitis or impaired intestinal hemoperfusion has also been scientifically proven to be significantly higher ($p < 0.01$) than in the group of older children. Multivariate analysis of data of patients treated by PIA in conditions of peritonitis or impaired intestinal hemoperfusion showed hypotension, hypovolemia, anemia, hypoalbuminemia, respiratory failure, and comorbidity to be recorded in the majority of patients. These patients required volume fluid therapy, transfusion therapy, and cardiotonic/vasopressor therapy.

Keywords: *intestinal anastomosis; peritonitis; impaired intestinal hemoperfusion*

For citation: Morozov K.D., Sharkov S.M., Ayrapetyan M.I., Novozhilov V.A., Barova N.K., Rozhdenkin E.A., Kozlov M.Yu., Mordvin P.A., Stepanova N.M., Rekhviashvili M.G., Morozov D.A. Risk factors for occurrence of complications in intestinal anastomosing in conditions of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion in children. *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal (Russian Pediatric Journal)*. 2024; 27(4): 262–268. (In Russian). <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-4-262-268> <https://elibrary.ru/hhfdly>

For correspondence: **Kirill D. Morozov**, postgraduate student of the Department of pediatric surgery and urology-andrology named after L.P. Aleksandrov, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russian Federation; Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation, dr.kirillmorozov@mail.ru

Contribution: Morozov D.A. — concept and design of the study, editing the text; Novozhilov V.A., Barova N.K., Rozhdenkin E.A., Sharkov S.M., Hayrapetyan M.I., Kozlov M.Yu., Mordvin P.A., Stepanova N.M., Rekhviashvili M.G. — collection and processing of material, editing of the text; Morozov K.D. — collection and statistical processing of the material, writing the text. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Information about the authors:

Morozov K.D., <https://orcid.org/0000-0002-6300-1102>
Sharkov S.M., <https://orcid.org/0000-0002-9563-6815>
Ayrapetyan M.I., <https://orcid.org/0000-0002-0348-929X>
Novozhilov V.A., <https://orcid.org/0000-0002-9309-6691>
Barova N.K., <https://orcid.org/0000-0001-5857-2296>

Rozhdenkin E.A., <https://orcid.org/0000-0002-1833-4856>
Kozlov M.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-9797-640X>
Mordvin P.A., <https://orcid.org/0000-0002-7724-5298>
Stepanova N.M., <https://orcid.org/0000-0001-5821-7059>
Rekhviashvili M.G., <https://orcid.org/0000-0003-2256-6198>
Morozov D.A., <https://orcid.org/0000-0002-1940-1395>

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: July 05, 2024
Accepted: August 07, 2024
Published: September 16, 2024

Введение

Возможность формирования первичного кишечного анастомозирования (КА) у детей в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки (некротический энтероколит, травма кишки, кишечная непроходимость с некрозом кишки и др.) является предметом дискуссии [1]. Много публикаций свидетельствуют об успешном опыте КА при перитоните и нарушении кровоснабжения кишки [2–5]. Однако эти публикации зачастую основываются на небольшой выборке пациентов или представлены единичными клиническими наблюдениями. По данным более объёмных исследований, доля развития осложнений при КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки остаётся высокой — 27–35% [6, 7].

Таким образом, проблема КА в условиях перитонита, мезентериальной ишемии или нарушений гемоперфузии кишки остаётся нерешённой и заключается в необходимости стандартизации применения тактики КА в таких компрометирующих условиях с учётом факторов риска развития осложнений. **Цель работы:** определить потенциальные факторы риска развития осложнений при КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у детей.

Материалы и методы

Нами собраны данные о КА главных детских хирургов 75 субъектов РФ, включая Донецкую и Луганскую Народные Республики, за 2021–2022 гг. Проведены сравнительный анализ исходов КА у больных с наличием и отсутствием перитонита и нарушений гемоперфузии кишки, многофакторный анализ 11 пациентов детского возраста, у которых исходом КА в условиях перитонита и мезентериальной ишемии являлось развитие анастомоз-ассоциированного осложнения (несостоятельность/стеноз). Лечение этих пациентов осуществлялось на различных клинических базах. Оценивали клинические, лабораторные, инструментальные данные пациентов в предоперационном (от 3 дней до операции), интраоперационном и послеоперационном (до 5 дней после операции) периодах.

Все полученные данные обработаны статистически. Сравнение двух относительных показателей, характеризующих частоту определённого качественного признака, проводили при помощи анализа таблиц сопряжённости с определением критерия χ^2 Пирсона. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

По данным главных детских хирургов 75 субъектов РФ, первичное КА в условиях перитонита и наруше-

ний гемоперфузии кишки было выполнено 1207 детям, что составило 26,48% от всех КА, выполненных детям в 2021–2022 гг. (табл. 1). Важно подчеркнуть немалую долю новорождённых (200 детей, 16,57%) в этой группе пациентов. В условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки чаще выполняли КА тонкой кишки — 1050 (87%) случаев, реже толстой — 145 (12%) и двенадцатиперстной — 12 (1%). При анализе исходов КА в таких компрометирующих условиях установлена летальность — 1,74% (21 больной). В основном неблагоприятный исход регистрировали у новорождённых детей (18 пациентов), в данной возрастной группе летальность достигла 9%.

Несостоятельность КА возникла у 21 (1,74%) пациента, доля новорождённых составила 76% (несостоятельность КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки возникла у 16 новорождённых (8%)). Стеноз КА, потребовавший реконструкции, возник у 42 (4,1%) пациентов. Количество новорождённых и детей с таким осложнением было схожим (новорождённые — 52%, дети — 48%). Частота развития стеноза при ПКА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки у новорождённых составила 11%. Важно подчеркнуть, что КА сегментов кишки при отсутствии перитонита и нарушений гемоперфузии кишки характеризовалось меньшей частотой неблагоприятных исходов (летальность — 1,43%, несостоятельность КА — 1,43%, стеноз КА, потребовавший повторной реконструкции, — 1,76%). Однако при сравнительной обработке полученных данных было определено, что фактор «наличия перитонита и нарушений гемоперфузии кишки» значительно повышал только частоту развития стенозов КА, требующих последующей реконструкции ($\chi^2 = 12,102$; $p < 0,01$; табл. 1). Значимых различий в летальности и несостоятельности КА у больных с наличием и отсутствием перитонита и нарушений гемоперфузии кишки нет ($\chi^2 = 0,563$; $p > 0,05$).

Важно, что при отдельном анализе изучаемых параметров среди новорождённых различия в исходах (зависимость летальности, несостоятельности и стенозирования КА от условий) получили свое статистическое подтверждение: летальность — $\chi^2 = 23,235$, $p < 0,01$; несостоятельность — $\chi^2 = 29,790$, $p < 0,01$; стеноз — $\chi^2 = 42,344$, $p < 0,01$ (табл. 2).

Нами проведён анализ внутри группы больных с перитонитом и нарушениями гемоперфузии кишки с учётом новорождённости в качестве фактора риска развития неблагоприятного исхода. Установлено, что у новорождённых детей риск летального исхода, развития несостоятельности и стеноза КА, сформированного в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии киш-

Таблица 1/Table 1

Сравнительная характеристика исходов КА у детей 0–18 лет относительно фактора наличия перитонита и нарушений гемоперфузии кишки

Comparative characteristics of the outcomes of intestinal anastomosis (IA) in 0–18 years children in respect of the presence of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion

Параметр Parameter	Наличие перитонита и нарушений гемоперфузии кишки The presence of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion	Отсутствие перитонита и нарушений гемоперфузии кишки Absence of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion	χ^2	p
Всего КА Total IA	1207	3351		
Летальность Lethality	21	48	0,563	> 0,05
Несостоятельность КА IA failure	21	48	0,563	> 0,05
Стеноз КА IA stenosis	42	59	12,102	< 0,01

Таблица 2/Table 2

Сравнительная характеристика исходов КА у новорождённых (0–28 дней) относительно фактора наличия перитонита и нарушений гемоперфузии кишки

Comparative characteristics of the IA outcomes in 0–28 days newborns in respect of the presence of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion

Параметр Parameter	Наличие перитонита и нарушений гемоперфузии кишки The presence of peritonitis and intestinal hemoperfusion disorders	Отсутствие перитонита и нарушений гемоперфузии кишки Absence of peritonitis and intestinal hemoperfusion disorders	χ^2	p
Всего КА Total IA	200	1535		
Летальность Lethality	18	39	23,235	< 0,01
Несостоятельность КА IA failure	16	26	29,790	< 0,01
Стеноз КА IA stenosis	22	35	42,344	< 0,01

Таблица 3/Table 3

Сравнительная характеристика исходов КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки относительно возраста
Comparative characteristics of the IA outcomes in conditions of peritonitis and disorders of intestinal hemoperfusion relative to age

Параметр Parameter	Новорождённые Newborns	Дети старшего возраста Older children	χ^2	p
Всего КА Total	200	1007		
Летальность Lethality	18	3	73,911	< 0,01
Несостоятельность КА IA failure	16	5	54,953	< 0,01
Стеноз КА IA stenosis	22	20	40,366	< 0,01

ки, был значительно выше, чем у пациентов старшего возраста (табл. 3).

Таким образом, нами определено, что КА нередко выполнялось в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки, сопровождаясь существенным повышением летальности и риска развития осложнений, преимущественно у новорождённых. Это указывает фактор новорождённости как потенциально значимый в риске развития осложнений при КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки.

Для продолжения изучения патогенеза осложнений КА в компрометирующих условиях было решено провести анализ больных с осложнённым течением патологии. В ходе работы были подвергнуты многофакторному анализу клинические данные о диагностике и лечении 11 детей с КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки, у которых развились определённые анастомоз-ассоциированные осложнения (несостоя-

тельность/стеноз КА). Средний возраст больных составил 46,8 мес (медиана 3 мес), при этом новорождённых детей в выборке насчитывалось 36,4%, из них 6 (54,5%) девочек и 5 (45,5%) мальчиков.

Структура патологии в анализируемой выборке была представлена следующим образом: острая кишечная непроходимость — 7; некротический энтероколит/спонтанная перфорация кишки — 4; травма кишки — 2. Важным оказалось, что у 10 (90,9%) пациентов имелось минимум одно сопутствующее заболевание: дыхательной системы (4), системы свёртывания крови (3), центральной нервной системы (3), сердечно-сосудистой системы (2), иммунной системы (1). В 72,7% случаев пациенты имели одно оперативное вмешательство, предшествующее операции с формированием КА в компрометирующих условиях, в текущую госпитализацию. Средняя длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии составила 23,2 дня, пребывание в стационаре — 36,5 дня.

Исходами первичного КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки стали несостоятельность КА у 10 (90,9%) больных и стеноз КА, потребовавший реконструкции, у 1 (8%) больного. Летальный исход зарегистрирован у 1 (8%) пациента. Важной была детальная оценка течения предоперационного периода и предоперационной подготовки.

Анализ предоперационного периода 11 больных показал, что у 54,5% из них были признаки дыхательной недостаточности (тахипноэ, потребность в дотации кислорода или искусственной вентиляции лёгких). Тахикардия и эпизоды гипотонии относительно возрастных норм были установлены у 45,5 и 18,2% больных соответственно. У 4 детей старше 4 лет был рассчитан педиатрический индекс шока — он соответствовал референтным значениям во всех случаях (среднее значение — 0,93). При этом ни одному больному на этапе предоперационной подготовки не понадобилась кардиотоническая/вазопрессорная терапия. Нами отдельно были оценены факторы, предрасполагающие к дегидратации и электролитным потерям. Так, многократная рвота (более 5 раз) регистрировалась в 90,9% случаев, признаки пареза кишки (вздутие живота, отсутствие стула и отхождения газов) — в 72,7%, трудно корригируемые жидкостные потери по стулу — у 2 (18,2%) пациентов. При этом внимание на отрицательный жидкостной баланс за прошедшие сутки было обращено у 3 больных.

Детальный анализ лабораторных данных позволил сфокусировать внимание на изменениях ряда параметров. В клиническом анализе крови у 4 больных была установлена анемия (средний показатель Hb составил 82 г/л), трансфузионная терапия потребовалась 3 больным (2 — эритроцитарная взвесь, 1 — свежезамороженная плазма). При этом средние показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита во всей выборке были в пределах референтных значений (эритроциты — $4,22 \times 10^{12}$; гемоглобин — 129,84 г/л; гематокрит — 38,6%). В то же время у 4 больных показатель гематокрита (среднее значение 50,6%) свидетельствовал о наличии гемоконцентрации. По данным биохимического анализа крови у 6 пациентов определены эпизоды гипоальбуминемии (среднее значение — 26,12 г/л). Средний показатель С-реактивного белка составил 57,5 г/л. Повышение уровня прокальцитонина было установлено у 3 пациентов — среднее значение 10,29. Критерии синдрома системного воспалительного ответа были диагностированы у 2 больных. Средние показатели коагулограммы не имели особенностей (активированное частичное тромбопластиновое время — 32,5 с; тромбиновое время — 23,6 с; концентрация фибриногена — 4,86 г/л; протромбиновое время — 15,94 с; протромбиновый индекс — 71,96%; МНО — 1,28 с). По данным анализа кислотно-щелочного состояния, эпизод декомпенсированного ацидоза был зарегистрирован у 3 пациентов (среднее значение pH — 7,32).

Анализ интраоперационной ситуации и оперативного приёма показал, что у всех 11 больных оперативный доступ был представлен лапаротомией. Распространённый перитонит установлен у 6 больных. Выпот в брюшной полости чаще характеризовался как мутный (6), реже как фекальный (3) и как пища/смесь (2). Анастомозы были представлены гастроэюнальным соусть-

ем (2), тонко-тонкокишечными (5) и толсто-толстокишечными (2). У 2 (18,2%) больных при анастомозировании использовался механический степлер, остальные анастомозы формировались мануально, при этом 55% были многорядными, 45% — однорядными. Использовалась различная техника анастомозирования: конец в конец — 5, конец в бок — 2, бок в бок — 4. Интубацию анастомоза выполняли 3 пациентам. У 1 ребёнка была сформирована энтеростома дистальнее кишечного анастомоза. При этом у больных был отмечен как минимум один эпизод декомпенсации центральной гемодинамики за время операции. У 7 (63,6%) больных регистрировали гипотонию, при этом у половины пациентов потребовалась кардиотоническая/вазопрессорная терапия. У всех пациентов интраоперационно регистрировали декомпенсированный ацидоз: среднее pH за время операции — 7,265, среднее минимальное pH за время операции — 7,235, среднее значение Lас — 4,02 ммоль/л, среднее значение ВЕ — -6,76. Значительной интраоперационной кровопотери не отмечалось.

Анализ послеоперационного периода показал, что у 63,6% пациентов состояние расценивали как тяжёлое, у 46,4% — как крайне тяжёлое. У большинства больных была нестабильная гемодинамика: у 10 (90,9%) пациентов возникали эпизоды гипотонии, у 7 больных потребовалась кардиотоническая/вазопрессорная терапия. Парез кишечника был выявлен у 7 больных, многократная рвота — у 3, трудно компенсируемые потери по энтеростоме — у 1. Эпизоды отрицательного жидкостного баланса за прошедшие сутки отмечены у 4 пациентов.

По данным клинического анализа крови гемоконцентрация была у 4 больных (средний показатель гематокрита — 44,431%), а у 54,5% детей регистрировали анемию (средние показатели: эритроциты — $2,62 \times 10^{12}$, гемоглобин — 78,5 г/л), потребовавшую трансфузии эритроцитарной массы. Особенностью течения послеоперационного периода также явилась гипоальбуминемия (средний показатель 23,14 г/л), выявленная у 8 из 9 больных, также у 68 (75%) пациентов определялось снижение уровня общего белка (средний показатель 32,7 г/л). При этом трансфузия альбумина проводилась лишь 5 больным.

Уровень воспалительных маркеров в крови больных ожидаемо был выше, чем в предоперационном периоде: средние показатели С-реактивного белка — 125,024 г/л, прокальцитонина (у 4 больных) — 44,4 нг/мл. Синдром системного воспалительного ответа был диагностирован у 3 (27,3%) пациентов. По данным оценки кислотно-щелочного состояния, у 81,8% пациентов отмечался минимум один эпизод декомпенсированного ацидоза: среднее минимальное pH — 7,27, Lас — 2,86 ммоль/л, ВЕ — -3,62.

Обсуждение

При выполнении КА в условиях перитонита или нарушений гемоперфузии кишки нами определено несколько потенциальных факторов риска возникновения осложнений. Возраст больного ребёнка от рождения до 28 дней в такой клинической ситуации оказался одним из значимых потенциальных факторов риска развития несостоятельности/стеноза КА при его формировании в условиях перитонита и гипоперфузии кишки. Такие же закономер-

ности были свойственны послеоперационной летальности. Связь между возрастом пациента и исходами КА отмечена во многих публикациях, где авторы подчёркивали рост риска осложнений в раннем детском возрасте, включая период новорождённости [8, 9]. Мы обратили внимание на то, что большинство пациентов с наличием анастомоз-ассоциированных осложнений имели сопутствующие заболевания. Коморбидность рассматривается в качестве фактора риска развития осложнений при КА. При этом нужно учитывать прогностическую ценность различных шкал коморбидности в ожидании осложнений КА: шкала Американского общества анестезиологов, коморбидный индекс Чарлсона и др. [10, 11].

Следует отметить, что у большинства больных в предоперационном периоде были признаки дыхательной недостаточности. Причём повышенная частота дыхательных движений в предоперационном периоде утверждена потенциальным предиктором развития несостоятельности анастомоза в периоперационном периоде [12]. В течение всего периоперационного периода из выборки неблагоприятных исходов явные и частые отклонения наблюдались в показателях центральной гемодинамики больных. Ранее было показано, что состояние центральной гемодинамики прямо отражается на перфузии КА и его репаративных свойствах [13]. При этом особо подчёркивается значимость учёта гемодинамических показателей в выборе тактики между КА и колостомией у детей с перфорацией толстой кишки. Некоторые авторы прибегают к вариантам стомирующих операций только у больных с нестабильной гемодинамикой при завороте и некрозе сигмовидной кишки [14, 15].

Наличие у большинства пациентов многократной рвоты, выраженного пареза кишечника, трудно корригируемых потерь по энтеростомам в сочетании с отрицательным жидкостным балансом за прошедшие сутки и, в ряде случаев, с высокими значениями гематокрита свидетельствовали о наличии дегидратации. Ряд научных публикаций, в которых установлена корреляция между потребностью в инфузионной терапии больших объёмов и развитием несостоятельности анастомоза, подтверждает потенциальную прогностическую ценность гиповолемии в оценке риска развития анастомоз-ассоциированных осложнений [14].

В периоперационном периоде анемия регистрировалась практически у всех больных с неблагоприятным исходом КА в условиях перитонита и гипоперфузии кишки и требовала гемотрансфузии у большинства из них. В связи с этим низкий уровень гемоглобина и потребность в трансфузии стали рассматриваться нами как вероятные факторы риска развития неблагоприятных исходов КА в условиях перитонита и гипоперфузии кишки [8, 16].

Потенциальными факторами риска развития у больных осложнений при КА в условиях перитонита и нарушений гемоперфузии кишки также стали гипоальбуминемия и гипопроотеинемия. Эти показатели закономерно влияли на онкотическое давление плазмы крови и внутрисосудистую волемию пациентов, в значимой степени определяя состояние гемодинамики и перфузию анастомоза. Неудивительно, что только гипоальбуминемия стала значимым фактором риска развития несостоятельности КА при мультивариантном анализе [12].

Несмотря на отсутствие сведений о влиянии декомпенсированного ацидоза у больных и его прогностической ценности в развитии осложнения при КА, следует отметить, что данный показатель надёжно характеризует состояние периферического кровоснабжения и оксигенации тканей, включая зону КА, и должен рассматриваться как потенциальный фактор риска неблагоприятных исходов КА при наличии перитонита и нарушении гемоперфузии кишечной стенки.

Заключение

Установлено, что практически у каждого 4-го ребёнка КА выполнялось на фоне перитонита или нарушений гемоперфузии кишки. При этом несостоятельность анастомоза регистрировали у 1,74%, а стеноз — у 4,1% пациентов. Риск осложнений КА был выше у новорождённых детей при наличии сопутствующей патологии. Значимыми факторами риска являются также признаки дыхательной недостаточности, дегидратации; регистрация гипотонии, тахикардии, анемии и гипоальбуминемии, гипопроотеинемии, декомпенсированного ацидоза.

Литература

(п.п. 2–4; 6–16 см. References)

1. Морозов Д.А., Карасева О.В., Шарков С.М., Морозов К.Д., Айрапетян М.И., Федоров А.К. Кишечные анастомозы у детей. Опыт детских хирургов России. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2023; 13(3): 319–28. <https://elibrary.ru/qoonir>
5. Морозов К.Д., Шарков С.М., Козлов М.Ю., Мордвин П.А., Айрапетян М.И., Морозов Д.А. Первичный кишечный анастомоз при перитоните у ребёнка с гангренозно-перфоративным дивертикулитом Меккеля. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2023; 13(1): 105–12. <https://doi.org/10.17816/psaic1498> <https://elibrary.ru/qbzqdk>

References

1. Morozov D.A., Karaseva O.V., Sharkov S.M., Morozov K.D., Ayrapetyan M.I., Fedorov A.K. Intestinal anastomoses in children: Experience of pediatric surgeons in the Russian Federation. *Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2023; 13(3): 319–28. <https://elibrary.ru/qoonir>
2. Gfroerer S., Fiegel H., Schloesser R.L., Rolle U. Primary laparotomy is effective and safe in the treatment of necrotizing enterocolitis. *World J. Surg.* 2014; 38(10): 2730–4. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2615-y>
3. Al Shareef B., Khudari O. Perforated mesenteric Meckel's diverticulum: Case report. *Int. J. Surg. Case Rep.* 2021; 79: 271–4. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.01.027>
4. Ibrahim H., Sabra T.A., Maher A. Short bowel syndrome as a result of sigmoid volvulus in an 8-year-old child. The first reported case worldwide: A case report. *Int. J. Surg. Case Rep.* 2021; 81: 105769. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.105769>
5. Morozov K.D., Sharkov S.M., Kozlov M.Yu., Mordvin P.A., Ayrapetyan M.I., Morozov D.A. Primary intestinal anastomosis in a child with perforation of Meckel's diverticulum and peritonitis. *Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2023; 13(1): 105–12. <https://doi.org/10.17816/psaic1498> <https://elibrary.ru/qbzqdk> (in Russian)
6. Downard C.D., Renaud E., St Peter S.D., Abdullah F., Islam S., Saito J., et al. Treatment of necrotizing enterocolitis: an American pediatric surgical association outcomes and clinical trials committee systematic review. *J. Pediatr. Surg.* 2012; 47(11): 2111–22. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.08.011>
7. Haricharan R.N., Gallimore J.P., Nasr A. Primary anastomosis or ostomy in necrotizing enterocolitis? *Pediatr. Surg. Int.* 2017; 33(11): 1139–45. <https://doi.org/10.1007/s00383-017-4126-z>

8. Jina A., Singh U.C. Factors influencing intestinal anastomotic leak and their predictive value. *Int. Surg. J.* 2019; 6(12): 4495–501. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20195419>
9. Kassahun C.W., Melekamu S., Alemu M.T. Clinical anastomosis leakage and associated factors among patients who had intestinal anastomosis in northwest referral hospitals, Ethiopia. *PLoS One.* 2022; 17(12): e0275536. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275536>
10. Rencuzogullari A., Benlice C., Valente M., Abbas M., Remzi Fh., Gorgun E. Predictors of anastomotic leak in elderly patients after colectomy: nomogram-based assessment from the American college of surgeons national surgical quality program procedure-targeted cohort. *Dis. Colon. Rectum.* 2017; 60(5): 527–36. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000789>
11. Tian Y., Xu B., Yu G., Li Y., Liu H. Comorbidity and the risk of anastomotic leak in Chinese patients with colorectal cancer undergoing colorectal surgery. *Int. J. Colorectal. Dis.* 2017; 32(7): 947–53. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2798-4>
12. Awad S., El-Rahman A.I.A., Abbas A., Althobaiti W., Alfaran S., Alghamdi S., et al. The assessment of perioperative risk factors of anastomotic leakage after intestinal surgeries; a prospective study. *BMC Surg.* 2021; 21(1): 29. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-01044-8>
13. Breuking E.A., van Varsseveld O.C., Harms M., Tytgat S.H.A.J., Hulscher J.B.F., Ruiterkamp J. Safety and feasibility of indocyanine green fluorescence angiography in pediatric gastrointestinal surgery: a systematic review. *J. Pediatr. Surg.* 2023; 58(8): 1534–42. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2022.10.045>
14. Tan S.S., Wang K., Pang W., Wu D., Peng C., Wang Z., et al. Etiology and surgical management of pediatric acute colon perforation beyond the neonatal stage. *BMC Surg.* 2021; 21(1): 212. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01213-3>
15. Lou Z., Yu E.D., Zhang W., Meng R.G., Hao L.Q., Fu C.G. Appropriate treatment of acute sigmoid volvulus in the emergency setting. *World J. Gastroenterol.* 2013; 19(30): 4979–83. <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i30.4979>
16. Zarnescu E.C., Zarnescu N.O., Costea R. Updates of risk factors for anastomotic leakage after colorectal surgery. *Diagnostics (Basel).* 2021; 11(12): 2382. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11122382>

Сведения об авторах:

Шарков Сергей Михайлович, доктор мед. наук, проф. каф. детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); руководитель городского Центра репродуктивного здоровья детей и подростков, sharkodoc@mail.ru; **Айрапетян Максим Игоревич**, канд. мед. наук, доцент каф. детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); зав. отделом хирургии детского возраста «НИКИ педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева» ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ayrapetyan_m_i@staff.sechenov.ru; **Новожилов Владимир Александрович**, доктор мед. наук, проф., зав. каф. детской хирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет»; гл. врач городской Ивано-Матрёнинской ДКБ г. Иркутска, povozirov@mail.ru; **Барова Натуся Каплановна**, канд. мед. наук, доцент, зав. каф. хирургических болезней детского возраста Кубанский ГМУ; зав. хирургическим отд-нием № 1 ДККБ, nbarova@yandex.ru; **Рожденкин Евгений Александрович**, зав. хирургическим отд-нием Нижегородской областной ДКБ, rozhdenkin@yandex.ru; **Козлов Михаил Юрьевич**, канд. мед. наук, зав. отд-нием абдоминальной хирургии Морозовской ДГКБ, kozlov-doc@mail.ru; **Мордвин Павел Алексеевич**, канд. мед. наук, врач-детский хирург Морозовской ДГКБ; ассистент каф. детской хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова», Pavelmordvin@gmail.com; **Степанова Наталия Маратовна**, канд. мед. наук, доцент каф. детской хирургии ИГМУ, врач-детский хирург ОГАУЗ Городская «Ивано-Матрёнинская детская клиническая больница» г. Иркутска, dm.stepanova@mail.ru; **Рехвиашвили Михаил Георгиевич**, канд. мед. наук, зав. отд-нием хирургии новорожденных Московского областного центра охраны материнства и детства; ассистент каф. детской хирургии ФГБОУ ВО РУМ Минздрава России, dr.rekhviashvili@yandex.ru; **Морозов Дмитрий Анатольевич**, доктор мед. наук, проф., зав. каф. детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); директор «НИКИ педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева» ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова», damorozov@list.ru