

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.4.CASE.2>

CASE DESCRIPTION

УДК 616.34-007.272:616.34-089

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ПАЙРА

И.В. Макаров^{1,2}, В.Е. Зайцев², Д.А. Королев², И.А. Тюмин², А.В. Петров², Е.А. Панарин¹, А.А. Кудашова¹¹Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия²Клиническая больница «РЖД-Медицина», Самара, Россия

Резюме. В статье проведён краткий обзор частоты и распространённости синдрома Пайра, причины его развития, клиническая картина и диагностика этой формы спланхноптоза, тактика хирургического лечения в зависимости от стадии заболевания. Представлены два клинических случая успешного хирургического лечения хронического запора у пациентов с синдромом Пайра. При этом при классической картине заболевания выполняли левостороннюю гемиколэктомию с толсто-толстокишечным анастомозом «конец в конец», у пациентки с сопутствующей дивертикулярной болезнью – расширенную гемиколэктомию. Все пациенты выписаны с выздоровлением, у всех отмечается самостоятельный регулярный стул раз в 1–3 дня.

Ключевые слова: синдром Пайра, хирургическое лечение, абдоминальная боль, хронический запор, ирригография.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Макаров И.В., Зайцев В.Е., Королев Д.А., Тюмин И.А., Петров А.В., Панарин Е.А., Кудашова А.А. Клинические наблюдения хирургического лечения пациентов с синдромом Пайра. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2023;13(4):121–126. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.4.CASE.2>

CLINICAL OBSERVATIONS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PAIR SYNDROME

I.V. Makarov^{1,2}, V.E. Zaitsev², D.A. Korolev², I.A. Tyumin², A.B. Petrov², E.A. Panarin¹¹Samara State Medical University, Samara, Russia²Clinical Hospital "RZD-Medicine", Samara, Russia

Abstract. The article provides a brief overview of the frequency and prevalence of Pair syndrome, the causes of its development, the clinical picture and diagnosis of this form of splanchnoptosis, the tactics of surgical treatment depending on the stage of the disease. There are 2 clinical cases of successful surgical treatment of chronic constipation in patients with Pair syndrome. At the same time, in the classical picture of the disease, left-sided hemicolectomy with a thick-colonic anastomosis "end to end" was performed, in a patient with concomitant diverticular disease – an extended hemicolectomy. All patients are discharged with recovery, all have an independent regular stool every 1–3 days

Keywords: Payr's disease, chirurgic treatment, transverse colon, abdominal pain, constipation, irrigography.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Makarov I.V., Zaytsev V.E., Korolev D.A., Tyumin I.A., Petrov A.V., Panarin E.A., Kudashova A.A. Clinical observations of surgical treatment of patients with Pair syndrome. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2023;13(4):121–126. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.4.CASE.2>

Введение

Болезнь Пайра (синдром селезеночного угла) – врождённая патология, при которой удлинённая поперечная ободочная кишка формирует патологический угол при переходе в нисходящую, из-за чего тормозится движение содержимого кишечника.

Впервые данный симптомокомплекс описал в 1905 году немецкий хирург, профессор университетской хирургической клиники в Грайфсвальде Эрвин Пайр (Erwin Payr) и связал его со стенозом кишки в области селезеночного угла. Впоследствии заболевание (изолированная форма спланхноптоза) было названо его именем [1].

Распространённость заболевания составляет 3,8 % среди заболеваний желудочно-кишечного тракта [2]. Ф.Б. Муминов и соавт. (2019), наблюдали синдром Пайра в 13,4 % случаев при обследовании 137 взрослых пациентов с аномалиями развития толстой кишки, при этом в 68 % случаев у женщин [3]. Данный синдром обычно манифестирует в детстве, у девочек в 3–4 раза чаще, чем у мальчиков. Синдром Пайра служит причиной около 6–9 % хронических запоров [1, 4]. Болезнь часто сочетается с другими врождёнными аномалиями толстой кишки, дополнительной хордой левого желудочка, синдромом недифференцированной дисплазии соединительной ткани, гастроптозом, нефроптозом [2, 5].

Среди возможных причин выделяют следующие:

1. Дизонтогенетические факторы, при этом аномальное укорочение диафрагмально-толстокишечной связки может быть обусловлено влиянием на плод возбудителей цитомегаловирусной инфекции, краснухи, урогенитального герпеса, энтеровирусной болезни, радиации, лекарственных препаратов и других эмбриотоксических воздействий. Подтверждением этого является возможное сочетание данной патологии с другими пороками кишечника – долихоколоном, долихосигмой.

2. Наследственные коллагенопатии, что подтверждается при морфологическом исследовании кишечной стенки пациентов с болезнью Пайра, при этом обнаруживают характерное для некоторых фибромышечных дисплазий преобладание коллагена III типа. У больных может выявляться сколиоз, килевидная деформация грудной клетки, варикозная болезнь, плоскостопие, миопия, спланхноптоз вследствие ослабления связочного аппарата брюшной полости, другие признаки синдрома слабости соединительной ткани [5].

Выделяют болевую, обстипационную и комбинированную формы патологии [6]. Кроме того, для выбора тактики лечения, консервативная или оперативная, выделяют стадии заболевания. При компенсированной стадии (15–16 %) обострения возникают редко, болевой синдром отсутствует или умеренно выражен. Для коррекции состояния достаточно диетотерапии. При субкомпенсированной стадии (69–70 %) для поддержания удовлетворительного состояния требуется длительная или постоянная медикаментозная терапия. При декомпенсированной стадии (14–16 %) характерны интенсивные, схваткообразные боли, копростаз, перемежающаяся непроходимость кишечника, кишечная интоксикация. Консервативная терапия неэффективна и показано хирургическое лечение [7].

В клинической картине боль в животе – самый распространённый признак синдрома Пайра. Боль обычно локализуется в левом подреберье. Иногда напоминает сердечный приступ. Боли могут повторяться по несколько раз в течение нескольких недель и месяцев, характерно усиление боли при физической нагрузке и после обильного приема пищи. Интенсивность боли уменьшается при горизонтальном положении. Боль в животе, как правило, обусловлена спазмом отдельных участков кишки, возникновением ишемии органа за счёт сужения просвета сосудов, нарушением пассажа кишечного содержимого и натяжением брыжейки при перемещении толстой кишки вниз. Острые перегибы с явлениями частичных заворотов также могут служить причиной болевого синдрома [8]. Большая часть пациентов отмечает задержку стула. В 46 % случаев причиной хронического колостаза является именно болезнь Пайра. Кроме того, за счёт перерастяжения толстой кишки может наблюдаться заброс содержимого толстой кишки в тонкую – толсто-тонкокишечный рефлюкс, что провоцирует из-за существенной разницы в составе и количестве микрофлоры воспалительный процесс и рефлюкс-илеит. Поэтому боли могут наблюдаться и в правых отделах живота [2, 6].

В результате хронической кишечной интоксикации у большинства больных отмечаются снижение аппетита, тошнота и рвота, головная боль, раздражительность. Из-за частой головной боли некоторые могут проходить лечение у психоневрологов.

Постановка диагноза затруднена, что обусловлено полиморфностью и неспецифичностью клинической картины, сходной с проявлениями других болезней пищеварительного тракта. Основным методом исследования является ирригография (характерно расположение поперечной части ободочной кишки на уровне малого таза, выраженные перегибы в области селезеночного и почечного углов, правосторонний колостаз). В сомнительных случаях проводят колоноскопию с забором биоптатов стенки кишечника (атрофические изменения мышечного слоя, диффузное замещение эпителия соединительной тканью, наличие коллагена 3-го типа в составе волокон) [4, 9].

Лечение в фазе компенсации и субкомпенсации консервативное: высококалорийная диета (употребление пищи, с небольшим количеством клетчатки и стимулирующей кислотное брожение); растительные слабительные средства; витамины группы В; М-холиноблокаторы. Применяют физиотерапевтические методики: электрофорез с новокаином на переднюю стенку живота; ионофорез с прозергином; парафиновые аппликации, диатермию, УВЧ-терапию, массаж живота. Полезна ЛФК с выполнением упражнений для мышечного пресса и усиления перистальтической активности [10].

Хирургическое лечение показано в декомпенсированную фазу. Операциями выбора являются: 1) резекция поперечной ободочной кишки с наложением коло-коло-анастомоза «конец в конец» и фиксацией кишечника в анатомически правильном положении; 2) лапароскопическое иссечение ободочно-селезеночной и ободочно-диафрагмальной связок для низведения селезеночного изгиба; 3) при сочетании синдрома с долихосигмой выполняется

левосторонняя гемиколэктомия или комбинированное вмешательство с резекцией сигмовидной кишки; 4) при мегадолихоколоне предпочтительно выполнять колэктомию с наложением илеоректального анастомоза [7, 8, 10].

Материалы и методы

В хирургическом отделении № 1 ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Самары за период с 2015 по 2022 годы прооперировано 8 пациентов с синдромом Пайра в стадии декомпенсации. Все пациенты были женщины в возрасте от 31 до 53 лет. Пациентам выполняли левостороннюю гемиколэктомию с толсто-толстокишечным анастомозом «конец в конец» и в одном случае, у пациентки с сопутствующей дивертикулярной болезнью, – расширенную гемиколэктомию. Средний койко-день $10,75 \pm 3,37$ дня. Все пациенты выписаны с выздоровлением.

Наблюдение 1. Пациентка Н., 32 лет, поступила в хирургическое отделение Клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Самары 01.06.2021 г. с жалобами на стойкие запоры, задержку стула до 10 дней, неэффективность клизм и слабительных, дискомфорт и умеренные боли по левому флангу живота. Из анамнеза выяснено, что больной себя считает с детства, всегда отмечала задержку стула, запоры. Постепенно состояние ухудшалось. Около пяти лет назад стали беспокоить умеренные боли по левому флангу живота. Пациентка начала принимать слабительные и делать «встречные» клизмы для стимуляции дефекации.

При выполнении ирригографии: ретроградное заполнение толстой кишки неполное по причине выраженных изменений ободочной кишки. Просвет расширен в сигмовидной и восходящей кишках, значительно удлинены сигмовидная, поперечно-ободочная и восходящая кишки с

опущением поперечно-ободочной кишки в полость малого таза (рис. 1).

Пациентке поставлен диагноз «Хронический медленно-транзитный запор. Долихосигма. Синдром Пайра», что и явилось показанием к плановой операции – левосторонней гемиколэктомии 02.06.2021 г., время операции 2 часа 20 минут. Оперативный доступ – срединная лапаротомия. При ревизии: правая половина толстой кишки деформирована грубыми плоскостными спайками и подпаяна к брюшине правого бокового канала. Селезёночный угол толстой кишки располагается высоко, под диафрагмой. Поперечно-ободочная и начальный отдел нисходящей кишки припаяны друг с другом в виде «двустволки». Поперечно-ободочная кишка удлинена, провисает до малого таза. Сигмовидная кишка удлинена, образует несколько петель (рис. 2). Сращения между толстой кишкой, брюшиной боковых каналов и левой подвздошной ямки разделены при помощи аппарата Liga Sure. Произведена мобилизация левой половины толстой кишки от уровня средней трети сигмовидной кишки до границы левой и средней толстокишечной артерии с лигированием сосудов брыжейки. По уровням мобилизации кишка резецирована. Наложен толсто-толстокишечный анастомоз «конец в конец» двухрядными швами диаметром 4 см (рис. 3). Дефект в брыжейке ушит. В левый боковой канал через отдельный прокол проведена дренажная трубка.

В послеоперационном периоде осложнений не было. Самостоятельный стул на 3-и сутки после операции. На 10-е сутки после операции пациентка выписана.

При повторном осмотре через 4 месяца после операции пациентка отмечает самостоятельный регулярный стул раз в 1–3 дня. При ирригографии – нормальное заполнение ободочной кишки (рис. 4).



Рисунок 1. Ирригография пациентки Н. до операции
Figure 1. Irrigation of patient N. before surgery

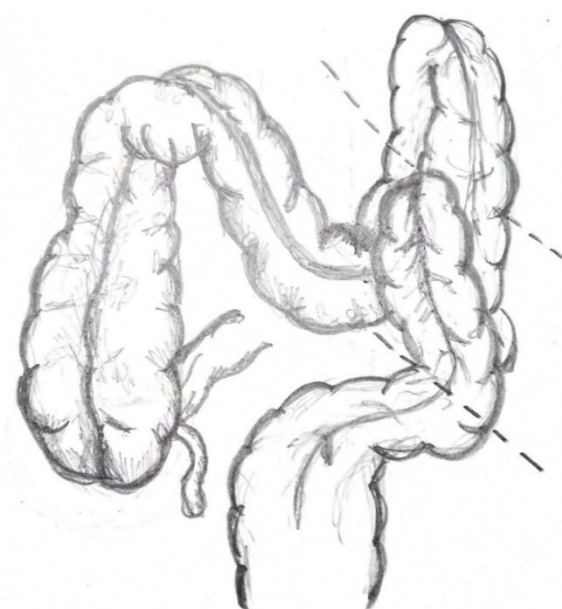


Рисунок 2. Схема расположения ободочной кишки при ревизии брюшной полости
Figure 2. The layout of the colon during the revision of the abdominal cavity

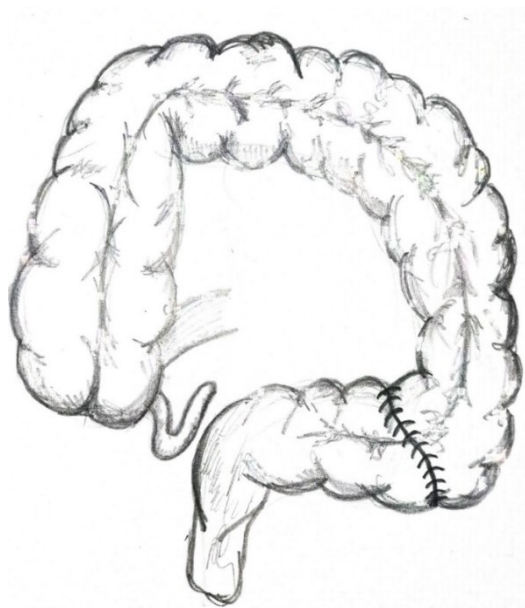


Рисунок 3. Схема окончательного расположения ободочной кишки после операции

Figure 3. Diagram of the final location of the colon after surgery

Наблюдение 2. Пациентка Ф., 53 лет, поступила хирургическое отделение ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Самары 13.04.2015 г. с жалобами на стойкие запоры, задержку самостоятельного стула на 7–10 дней, дискомфорт и умеренные боли по левому флангу живота.

Из анамнеза выяснено, что больной себя считает с начала 90-х годов, когда начали беспокоить запоры. Впервые обращалась к врачу по этому поводу в 1995 году. Постепенно состояние ухудшалось, начала принимать слабительные и делать клизмы для стимуляции стула. Около 5 лет назад начали беспокоить боли по левому флангу живота, запоры до 7–10 дней. Лечилась консервативно – без эффекта. Обратилась к колопроктологу, обследована, рекомендовано оперативное лечение в плановом порядке.

При ирригографии определяется выраженное опущение поперечно-ободочной кишки в полость малого таза и высокий острый селезеночный угол ободочной кишки (рис. 5).

15.04.2015 г. выполнена операция (11:10–13:40): срединная лапаротомия, субтотальная колэктомия с наложением анастомоза «конец в конец», дренирование брюшной полости. При ревизии: правая половина толстой кишки грубыми плоскостными спайками подпаяна к брюшине правого бокового канала. Селезеночный угол располагается высоко. Поперечно-ободочная и начальный отдел нисходящей ободочной кишки в этом месте спаяны друг с другом в виде «двустволки». Нисходящий отдел также подпаян к брюшине бокового канала грубыми плоскостными сращениями. Сигмовидная кишка удлинена, образует несколько петель (рис. 6). Произведена мобилизация толстой кишки от средней трети сигмовидной кишки до восходящего отдела толстой кишки с мобилизацией печёночного угла. По уровню мобилизации кишка резецирована. Наложен толсто-толстокишечный анастомоз «конец



Рисунок 4. Ирригография пациентки Н. через 3 месяца после операции

Figure 4. Irrigation of patient N. 3 months after surgery

в конец» двухрядными швами. Ширина просвета анастомоза 3 см. Дефект в брыжейке ушит узловыми швами капроном (рис. 7). Левый боковой канал дренирован силиконовой трубкой через отдельный прокол в левой подвздошной области, операционная рана послойно ушита наглухо.

Послеоперационный период без осложнений. Через сутки переведена из реанимации в отделение. Стул после операции на 2-й день скудный, неоформленный 3–4 раза в сутки. Дренажи брюшной полости удалены на 5-е сутки после операции. Швы сняты на 8-е сутки. На 10-е сутки пациентка выписана. Через 2 месяца после операции пациентка госпитализирована для проведения ирригографии, колоноскопии – патологии не выявлено. При повторном осмотре через 4 года после операции пациентка чувствует себя удовлетворительно; отмечает самостоятельный регулярный стул 1 раз в 1–2 дня; при ирригографии – толстая кишка без патологии (рис. 8).

Заключение

Синдром Пайра является достаточно частой причиной хронических запоров, связанных с пороком развития ободочной кишки. Основным методом, подтверждающим диагноз, является ирригография (опущение поперечной ободочной кишки в малый таз, положительный симптом «двустволки»).

Наличие у пациента синдрома Пайра в стадии декомпенсации (запоры более 7 дней, боли по левому флангу живота, отсутствие эффекта от приема слабительных препаратов) является показанием к плановому оперативному вмешательству.

Объём оперативного вмешательства зависит от вида аномалии. При долихоколон, долихосигме, мегадолихосигме и дополнительных петлеобразованиях в левых отделах ободочной кишки является адекватным выполнение гемиколэктомии или расширенной гемиколэктомии.



Рисунок 5. Ирригография пациентки Ф. до операции
Figure 5. Irrigation of patient F. before the operation

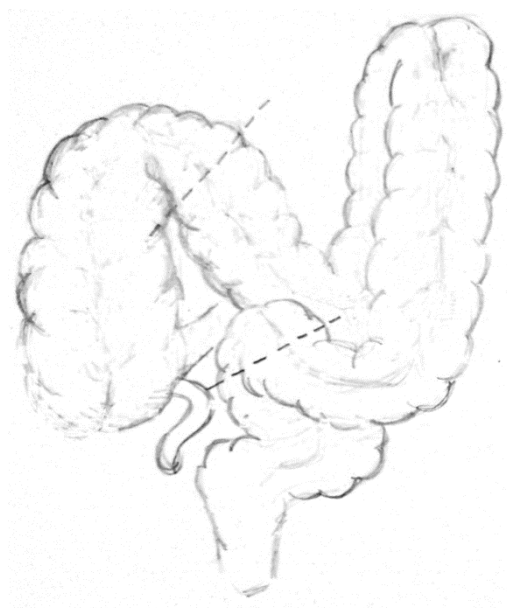


Рисунок 6. Схема расположения ободочной кишки при ревизии брюшной полости и границы резекции
Figure 6. The layout of the colon during the revision of the abdominal cavity and the resection border

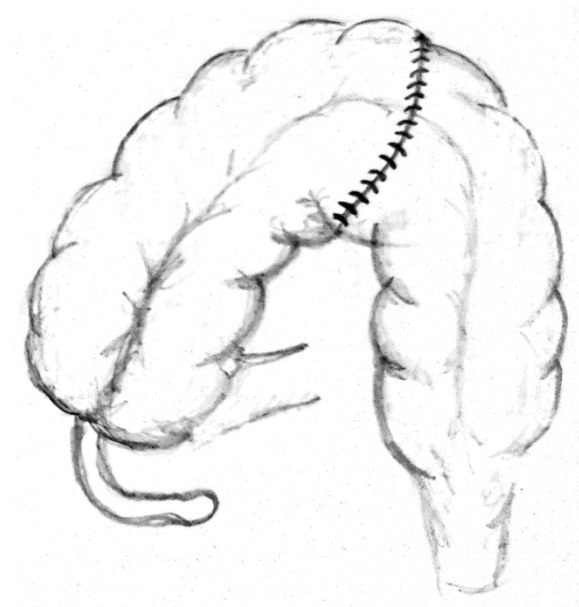


Рисунок 7. Схема выполненного оперативного вмешательства на ободочной кишке
Figure 7. Scheme of performed surgical intervention on the colon



Рисунок 8. Ирригография пациентки Ф. через 4 года после операции
Figure 8. Irrigation of patient F. 4 years after the operation

Литература [References]

- 1 Глазунова Л.В., Артамонов Р.Г., Бекташянц Е.Г. и др. Болезнь Пайра. Лечебное дело. 2008;4:85–87. [Glazunova L.V., Artamonov R.G., Bektashyants E.G., etc. Pyre's disease. Medical business. 2008;4:85–87. (In Russ)].
- 2 Исакова В.П., Кубасова Е.А. Болезнь Пайра у детей (литературный обзор). Электронный ресурс ИЦРОН (Инновационный центр развития образования и науки). 2016:56. [Isakova V.P., Kubasova E.A. Paire's disease in children (literary review). Electronic resource IRON (Innovation Center for the Development of Education and Science). 2016:56. (In Russ)].
- 3 Муминов Ф.Б., Кахаров М.А., Джурев Х.А. Комплексная диагностика и хирургическое лечение больных с аномалиями развития и фиксации толстой кишки у взрослых. Колопроктология. 2019;18 (2):49–54. [Muminov F.B., Kakharov M.A., Juraev H.A. Complex diagnostics and surgical treatment of patients with abnormalities of development and fixation of the colon in adults. Coloproctology. 2019;18 (2):49–54. (In Russ)].

- 4 Куш Н.Л. Болезнь Пайра у детей. *Вестник хирургии*. 1990;11:32–34. [Kushch N.L. Paire's disease in children. Bulletin of Surgery. 1990;11:32–34. (In Russ)].
- 5 Эргашев Н.Ш., Бекназаров З.Ж., Хуррамов Ф.М. Хирургическое лечение колоноптоза у детей. *Детская хирургия*. 2010;4:32–35. [Ergashev N.S., Beknazarov Z.Zh., Khurramov F.M. Surgical treatment of colonoptosis in children. Pediatric surgery. 2010;4:32–35. (In Russ)].
- 6 Цуман В.Г. Болезнь Пайра у детей. *Рос. вестн. детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2015;5(3):28. [Tsuman V.G. Paire's disease in children. Ros. vestn. pediatric surgery, anesthesiology and intensive care. 2015;5(3):28. (In Russ)].
- 7 Глазунова Л.В., Артамов Р.Г. и др. Болезнь Пайра. *Лечебное дело*. 2008;4:85–87. [Glazunova L.V., Artemov R.G. and others. Pyre's disease. Medical business. 2008;4:85–87. (In Russ)].
- 8 Бейлина Н.И., Поздняк А.О., Малышева Е.В. Синдром (болезнь) Пайра. *Практическая медицина*. 2018;16(9):152–154. [Beilina N.I., Pozdnyak A.O., Malysheva E.V. Syndrome (disease) Payra. Practical medicine. 2018;16(9):152–154. (In Russ)].
- 9 Боднар О.Б., Боднар Б.М., Ватаманеску Л.И. и др. Болезнь пайра у детей: нарушения местного иммунитета и хирургическое лечение. *Paediatric Surgery*. 2017;4(57):88–91. [Bodnar O.B., Bodnar B.M., Vatananescu L.I., etc. Paire's disease in children: disorders of local immunity and surgical treatment. Pediatric Surgery. 2017;4(57):88–91. (In Russ)].
- 10 Смирнов А.Н., Дорофеева Е.И. Хирургическое лечение детей с хроническим толстокишечным стазом (история вопроса и современные направления). *Детская хирургия*. 2006;5:38–42. [Smirnov A.N., Dorofeeva E.I. Surgical treatment of children with chronic colonic stasis (background and current trends). Pediatric surgery. 2006;5:38–42. (In Russ)].

Авторская справка**Макаров Игорь Валерьевич**

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, Россия, 443099.
 ORCID 0000-0002-1068-3330; makarov-samgmu@yandex.ru
Вклад автора: разработка клинической задачи, анализ данных исследования пациентов, окончательное утверждение для публикации рукописи.

Зайцев Владимир Евгеньевич

Заведующий хирургическим отделением № 1, ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Самара, ул. Аксакова, д. 13, Самара, Россия, 443030.
 ORCID 0009-0005-6384-4045; docvz58@mail.ru
Вклад автора: анализ полученных результатов.

Королев Дмитрий Александрович

Врач-колопроктолог, ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Самара, ул. Аксакова, д. 13, Самара, Россия, 443030.
 ORCID 0009-0005-8567-2694; korolev_da_89@mail.ru
Вклад автора: обработка визуализационных исследований, подготовка выводов.

Тюмин Игорь Александрович

Врач-хирург, ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Самара, ул. Аксакова, д. 13, Самара, Россия, 443030.
 ORCID 0009-0008-5174-0056; tyumin.igor@bk.ru
Вклад автора: анализ данных исследований.

Петров Андрей Владимирович

Врач-хирург, ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Самара, ул. Аксакова, д. 13, Самара, Россия, 443030.
 ORCID 0009-0008-8642-6083; andrei_petrov82@mail.ru
Вклад автора: анализ данных исследований.

Панарин Егор Александрович

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, Россия, 443099.
Вклад автора: анализ полученных результатов.

Кудашова Арина Андреевна

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, Россия, 443099.
 ORCID 0009-0002-2230-2336; kudashova.arina@mail.ru
Вклад автора: разработка дизайна.

Author's reference**Igor' V. Makarov**

Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia.
 ORCID 0000-0002-1068-3330; makarov-samgmu@yandex.ru
Author's contribution: development of a clinical task, analysis of patient research data, final approval for publication of the manuscript.

Vladimir E. Zaytsev

Head of the surgical department No. 1, Clinical Hospital "RZD-Medicine", 13 Aksakov str., Samara, 443030, Russia.
 ORCID 0009-0005-6384-4045; docvz58@mail.ru
Author's contribution: analysis of the results obtained.

Dmitriy A. Korolev

Coloproctologist, Clinical Hospital "RZD-Medicine", 13 Aksakov str., Samara, 443030, Russia.
 ORCID 0009-0005-8567-2694; korolev_da_89@mail.ru
Author's contribution: processing of visualization studies, preparation of conclusions.

Igor' A. Tyumin

Surgeon, Clinical Hospital "RZD-Medicine", 13 Aksakov str., Samara, 443030, Russia.
 ORCID 0009-0008-5174-0056; tyumin.igor@bk.ru
Author's contribution: analysis of research data.

Andrey V. Petrov

Surgeon, Clinical Hospital "RZD-Medicine", 13 Aksakov str., Samara, 443030, Russia.
 ORCID 0009-0008-8642-6083; andrei_petrov82@mail.ru
Author's contribution: analysis of research data.

Egor A. Panarin

Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia.
Author's contribution: analysis of the results obtained.

Arina A. Kudashova

Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia.
 ORCID 0009-0002-2230-2336; kudashova.arina@mail.ru
Author's contribution: design development.