

Особенности ультразвуковой диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста

Виктория Валерьевна Холостова^{2, 3}, Алексей Николаевич Смирнов^{2, 3},
Намир Аднанович Аль-Машат^{2, 3}, Иван Владимирович Субботин^{2, 3},
Анатолий Ильич Хавкин^{1, 4}, Елена Александровна Балакирева⁴,
Юрий Евгеньевич Киценко⁵, Елена Витальевна Матвиенко⁴,
Дмитрий Александрович Баранов⁶, Валентин Вячеславович Сытков^{7, 8}

¹ Научно-исследовательский клинический институт детства Министерства здравоохранения Московской области, 115093, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 62, Российская Федерация

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

³ Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы, 123001, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15, Российская Федерация

⁴ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация

⁵ Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), 119048, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8, стр. 2, Российская Федерация

⁶ Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, Российская Федерация

⁷ Российский университет медицины, 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, Российская Федерация

⁸ Федеральный научно-клинический центр детей и подростков ФМБА России, 115409, г. Москва, ул. Москворечье, д. 20, Российская Федерация

Для цитирования: Холостова В.В., Смирнов А.Н., Аль-Машат Н.А., Субботин И.В., Хавкин А.И., Балакирева Е.А., Киценко Ю.Е., Матвиенко Е.В., Баранов Д.А., Сытков В.В. Особенности ультразвуковой диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста. *Children's Medicine of the North-West*. 2025;13(4):152–165. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.56.57.011>.

Поступила: 15.09.2025

Одобрена: 03.11.2025

Принята к печати: 10.12.2025

РЕЗЮМЕ. Введение. В статье представлен анализ результатов ультразвукового исследования у детей с синдромом Ледда старшего возраста. Описаны важные технические особенности методики выполнения ультразвукового сканирования для наиболее точного выявления синдрома «whirlpool sign» (знак «водоворота») у детей старшего возраста. Представлена чувствительность и специфичность данной методики для диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста. **Цель исследования** — оптимизация ультразвуковой диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста. **Материалы и методы.** Проведено ретроспективное исследование, включившее 51 пациента старшего возраста с верифицированным синдромом Ледда. Всем пациентам выполнялось ультразвуковое исследование по разработанному алгоритму, предусматривающему начало сканирования в эпигастральной области с последующим динамическим перемещением датчика в краниокаудальном направлении до левой подвздошной области для оценки хода сосудов брыжейки на всем протяжении. Диагноз устанавливался при наличии не менее одного основного (спиралевидный ход тонкой кишки или сосудов брыжейки) и не менее двух второстепенных критериев (расширение вен брыжейки, увеличение лимфоузлов, утолщение брыжейки, расширение двенадцатиперстной

✉ Анатолий Ильич Хавкин. E-mail: khavkin@nikid.ru

© Коллектив авторов, 2025

кишки, маятникообразная перистальтика). **Результаты.** Разработанный алгоритм ультразвукового исследования был применен у 35 (68,2%) детей старше года и позволил верифицировать синдром Ледда во всех случаях, тогда как стандартная методика сканирования оказалась неинформативной у 29 (56%) пациентов этой же когорты. Метод продемонстрировал чувствительность 75,5% и специфичность 91,8%. Высокая специфичность обеспечивает прогностическую ценность положительного результата на уровне 95%, что делает метод высоконадежным для подтверждения диагноза. **Заключение.** Предложенный специализированный алгоритм ультразвукового исследования является высокоэффективным инструментом для диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста, который позволяет существенно повысить точность диагностики и минимизировать количество ложноотрицательных результатов. Его внедрение в клиническую практику может решить проблему поздней диагностики данной патологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синдром Ледда, синдром «whirlpool sign», дети, подростки, ультразвуковая диагностика

Features of ultrasound diagnosis of Ladd's syndrome in older children

Victoria V. Kholostova^{2, 3}, Alexey N. Smirnov^{2, 3}, Namir A. Al-Mashat^{2, 3}, Ivan V. Subbotin^{2, 3}, Anatoly I. Khavkin^{1, 4}, Elena A. Balakireva⁴, Yury E. Kitsenko⁵, Elena V. Matvienko⁴, Dmitry A. Baranov⁶, Valentin V. Sytkov^{7, 8}

¹ Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, 62 Bolshaya Serpukhovskaya str., Moscow, 115093, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117513, Russian Federation

³ Filatov Children's City Clinical Hospital, Moscow City Health Department, 15 Sadovaya-Kudrinskaya str., Moscow, 123001, Russian Federation

⁴ Belgorod State National Research University, 85 Pobeda str., Belgorod 308015, Russian Federation

⁵ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8/2 Trubetskaya str., Moscow, 119048, Russian Federation

⁶ N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

⁷ Russian University of Medicine, 4 Dolgorukovskaya str., Moscow, 127006, Russian Federation

⁸ Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents of the Federal Medical-Biological Agency of Russia, 20 Moskvorechye str., Moscow, 115409, Russian Federation

For citation: Kholostova V.V., Smirnov A.N., Al-Mashat N.A., Subbotin I.V., Khavkin A.I., Balakireva E.A., Kitsenko Yu.E., Matvienko E.V., Baranov D.A., Sytkov V.V. Features of ultrasound diagnosis of Ladd's syndrome in older children. *Children's Medicine of the North-West*. 2025;13(4):152–165. (In Russian). <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.56.57.011>.

Received: 15.09.2025

Revised: 03.11.2025

Accepted: 10.12.2025

ABSTRACT. Introduction. The article presents an analysis of the results of ultrasound examination in older children with Ladd's syndrome. Important technical features of the ultrasound scanning technique for the most accurate detection of the “whirlpool sign” syndrome in older children are described. The sensitivity and specificity of this technique for diagnosing Ladd's syndrome in older children are presented. **The aim** of the study is to optimise ultrasound diagnosis of Ladd's syndrome in older children. **Materials and methods.** A retrospective study was conducted involving 51 older patients with verified Ladd's syndrome. All patients underwent an ultrasound examination according to a developed algorithm, which provided for the start of scanning in the epigastric region, followed by dynamic movement of the sensor in the craniocaudal direction to the left iliac region to assess the course of the mesenteric vessels throughout. The diagnosis was established in the presence of at least one primary criterion (spiral course of the small intestine or mesenteric vessels) and at least two secondary criteria (mesenteric vein dilatation, lymph node enlargement, mesenteric thickening, duodenal dilatation, pendulum-like peristalsis). **Results.** The developed ultrasound examination algorithm was applied to 35 (68.2%) children over one year of age and allowed verification of Ladd's syndrome in all cases, whereas the standard scanning technique proved uninformative in 29 (56%) patients in the same cohort. The method demonstrated a sensitivity of 75.5% and a specificity of 91.8%. High specificity provides a prognostic value of a positive result at the level of 95%, which makes the method highly reliable for confirming the diagnosis. **Conclusion.** The proposed specialised ultrasound examination algorithm is a highly effective tool for diagnosing Ladd's syndrome in older children, which significantly improves diagnostic accuracy and minimises the number of false-negative results. Its implementation in clinical practice may solve the problem of late diagnosis of this pathology.

KEYWORDS: Ladd syndrome, “whirlpool sign” syndrome, children, adolescents, ultrasound diagnostic

✉ Khavkin A.I. E-mail: khavkin@nikid.ru

© 2025 by the authors

ВВЕДЕНИЕ

Синдром Ледда (СЛ) встречается с частотой 0,2–1 случай на 1000 живорожденных, однако в 80% случаев манифестирует в периоде новорожденности, еще около 10% случаев распознаются на первом году жизни, а остальные 10% могут клинически проявиться в более старшем возрасте или остаться нераспознанными. В возрасте после 1 года при наличии соответствующих симптомов частота встречаемости не превышает 0,0001–0,2% [1, 2]. В периоде новорожденности СЛ в большинстве случаев проявляется яркой картиной острого заворота кишечника и может быть легко диагностирован путем проведения ультразвукового исследования (УЗИ) и ирригографии, диагностика у детей старшего возраста остается сложной.

Существует большой спектр методов диагностики СЛ, однако данные литературы о целесообразности их применения у детей старшего возраста разнятся. Несомненно, что диагностический алгоритм, применяемый при СЛ в периоде новорожденности, не учитывает функциональные и органические изменения старшей возрастной группы.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования — выполнить оптимизацию ультразвуковой диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положен анализ результатов лечения пациентов старшего и подросткового возраста с СЛ. В исследование были включены 72 пациента в возрасте от 30 суток до 17 лет 11 месяцев

с различными формами мальротации. Критериями включения в исследование стал возраст детей СЛ старше 29 дней. После применения критерия включения в группу вошел 51 ребенок, из которых пациенты женского пола составили 31,4% (n=16), а мужского пола 68,6% (n=35) (табл. 1). Все пациенты были обследованы при помощи методики клинко-лабораторного обследования, УЗИ, рентгенографии, эндоскопического обследования.

УЗИ проводилось всем детям с подозрением на СЛ. Трансабдоминальная ультрасонография органов брюшной полости, малого таза выполнялась на аппаратах General Electric Logiq 3 Expert (3,0–9,0 МГц), Acuson/Sequoia-512 и Voluson E-8, Toshiba 140A, Logiq 400 CL в положении на спине по общей методике. Всем детям выполнялось УЗИ при поступлении, перед операцией, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде. После осмотра органов живота выполнялось прицельное сканирование в эпигастральной области векторным датчиком 5–8 МГц, при визуализации заворота выполнялось уточняющее сканирование линейным датчиком 8–15 МГц. Сканирование проводилось во фронтальной, в сагиттальной плоскостях и полипозиционно.

При УЗИ у пациентов с СЛ оценивались следующие показатели:

- 1) ход сосудов брыжейки;
- 2) скорость венозного кровотока в сосудах брыжейки;
- 3) скорость артериального кровотока в сосудах брыжейки;
- 4) индекс резистентности артериального кровотока в сосудах брыжейки;
- 5) наличие и степень заворота брыжейки тонкой кишки;

Таблица 1. Распределение пациентов по возрастным группам

Table 1. Patient distribution by age groups

Возраст пациентов Age of patients	Всего/абс. /% Total/abs./% n=51
От 30 суток до 11 месяцев 29 суток From 30 days to 11 months 29 days	10/19,6
От 1 года до 2 лет 11 месяцев From 1 year to 2 years 11 months	6/11,8
От 3 лет до 6 лет 11 месяцев From 3 years to 6 years 11 months	7/13,7
От 7 лет до 13 лет 11 месяцев From 7 years to 13 years 11 months	15/29,4
От 14 лет до 17 лет 11 месяцев From 14 years to 17 years 11 months	13/25,5



Рис. 1. Эхометрия кишечника — заворот брыжейки тонкой кишки на 720° (из личного архива Холостовой В.В.)

Fig. 1. Bowel echometry — volvulus of the small bowel mesentery (720°) (from the personal archive of Kholostova V.V.)

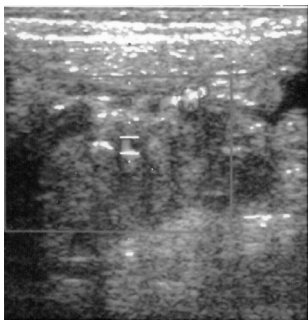


Рис. 2. Расширенные вены брыжейки тонкой кишки (из личного архива Холостовой В.В.)

Fig. 2. Dilated veins of the small bowel mesentery (from the personal archive of Kholostova V.V.)

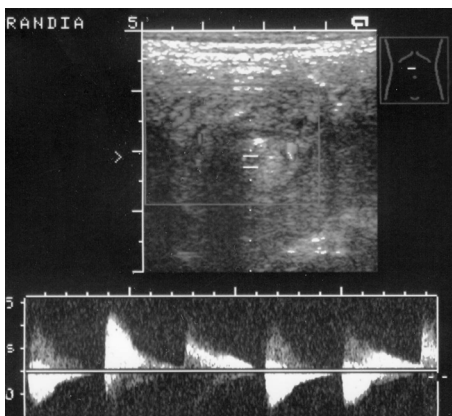


Рис. 3. Признаки сохраненного кровотока в брыжейке тонкой кишки, несмотря на наличие заворота (из личного архива Холостовой В.В.)

Fig. 3. Signs of preserved blood flow in the small bowel mesentery despite the presence of volvulus (from the personal archive of Kholostova V.V.)

- 6) сохранность кровотока в стенке кишки при наличии заворота;
- 7) диаметр венных сосудов брыжейки;
- 8) размеры и форма лимфатических узлов брыжейки;
- 9) положение купола слепой кишки;
- 10) наличие/отсутствие инвагинации в области илеоцекального угла;
- 11) наличие свободной жидкости в брюшной полости.

В случаях заворота брыжейки тонкой кишки при цветовом доплеровском картировании (ЦДК) определялось патологическое многослойное сосудистое кольцо, образованное сосудами брыжейки (рис. 1–3).

Несомненно, что ведущим УЗ-симптомом, позволяющим заподозрить/подтвердить диагноз СЛ у детей, является спиралевидный ход сосудов брыжейки средней кишки. Все остальные УЗ-симптомы являются вспомогательными и дополняют УЗ-картину заворота. Однако имеются объективные трудности в выявлении этого симптома при УЗИ, которые тем более актуальны, чем старше ребенок.

Это обусловлено изменением формы кишечнобрывеечной спирали с возрастом. Наш опыт показывает, что в первые месяцы жизни ребенка выявить этот симптом намного проще, чем в более старшем возрасте, что обусловлено размерами брюшной полости (меньшая параметрическая разница в размерах живота и УЗ-датчика, позволяющая получить более полную картину кишечника), а также изменением формы кишечнобрывеечной спирали. Так, у детей первого года жизни, особенно в первые месяцы, данная спираль имеет плоскую форму (рис. 4). С возрастом, по мере вертикализации ребенка и роста кишечника, эта спираль принимает форму простой трехмерной спирали и при постановке датчика в проекции эпигастрия ультразвуковой срез не захватывает всю спираль целиком, а только ее фрагменты, поэтому зафиксировать ее можно только перемещая датчик последовательно книзу в предполагаемой проекции. Это наглядно демонстрирует рисунок 5, представленный серией эхограмм, на каждой из которых форму спирали зафиксировать не удалось, и только при последовательном просмотре серии эхограмм можно проследить спиралевидный ход сосудов брыжейки.

При проведении УЗИ у ребенка раннего возраста спиралевидный ход сосудов брыжейки и тонкой кишки можно представить в виде макета плоской спирали, поэтому при поперечном УЗИ кишечника в области эпигастриальной области на экране монитора картина представляется в виде спирали в одной плоскости. Изображение является высокоинформа-

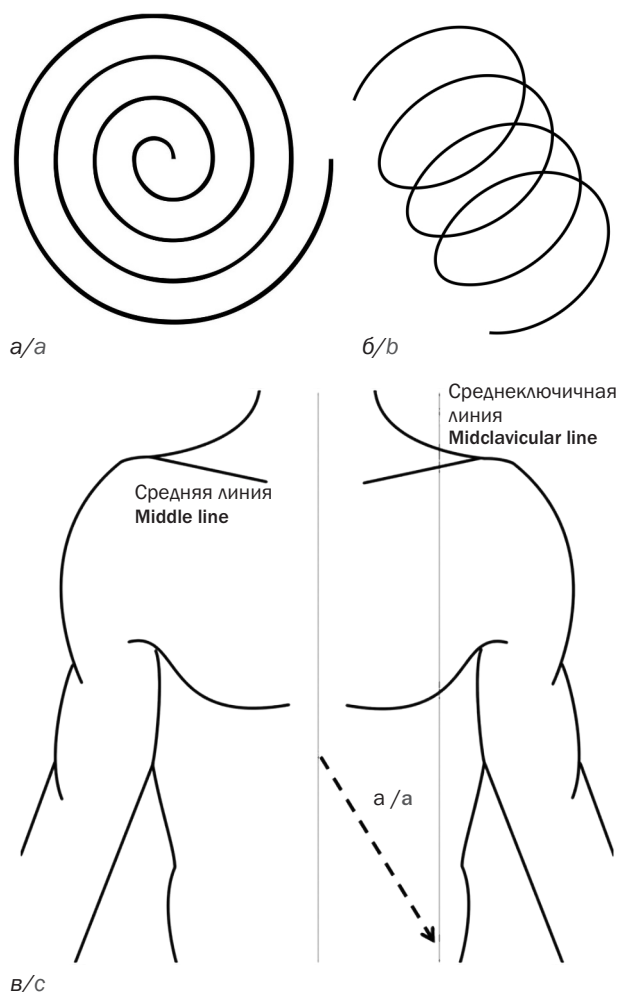


Рис. 4. Виды спиралей: а — плоская; б — простая трехмерная; в — траектория движения ультразвукового датчика при выполнении ультразвукового исследования у детей и подростков (из личного архива Холостовой В.В.)

Fig. 4. Types of spirals: a — flat; b — simple three-dimensional; c — ultrasound probe movement path during sonography in children and adolescents (from the personal archive of Kholostova V.V.)

тивным и легко интерпретируемым. У детей более старшего возраста спиралевидный ход сосудов брыжейки и кишки имеет форму трехмерной спирали и в каждом конкретном поперечном УЗ-сечении не создает картину спирали. Для того чтобы зафиксировать наличие заворота в подобных случаях требуется более тщательное динамическое исследование с изучением хода сосудов на протяжении. Выявить этот УЗ-симптом становится намного сложнее. Подобный ультразвуковой феномен можно объяснить тем, что дети раннего возраста, особенно первых месяцев жизни, не вертикализированы, заворот кишечника происходит у ребенка в положении лежа и, вероятно, более быстро приводит к необратимым изменениям

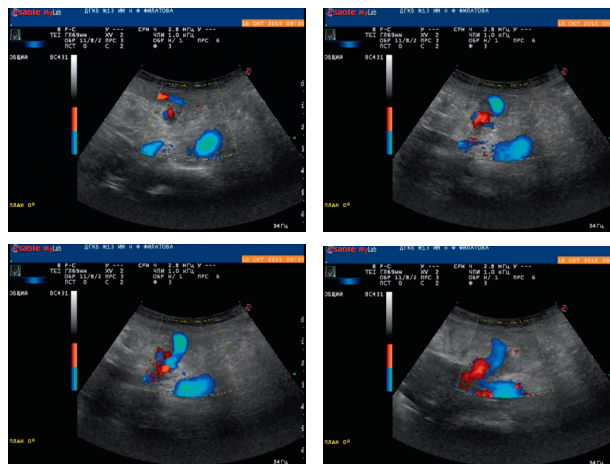


Рис. 5. Цветная доплерография сосудов брыжейки при завороте тонкой кишки — только на последовательной серии снимков можно зафиксировать спиралевидный ход сосудов брыжейки (кровоток в кишке сохранен, скорость венозного кровотока снижена) (из архива ДГКБ им. Н.Ф. Филатова)

Fig. 5. Color doppler imaging of mesenteric vessels in small bowel volvulus — the spiral course of the mesenteric vessels can only be captured on a sequential series of images (bowel wall blood flow is preserved; venous blood flow velocity is reduced) (from the archives of the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital)

кишечника. У старших детей из-за силы тяжести петли кишечника в большей степени провисают книзу, образуя винтообразную спираль, заворот становится менее тугим, а клиническая картина более стертой.

Описание методики ультразвуковой диагностики синдрома Ледда у детей и подростков

При проведении УЗИ брюшной полости у пациента старше 1 года с подозрением на СЛ располагают УЗ-датчик по срединной линии в эпигастральной области. Осуществляя тщательное динамическое наблюдение за ультразвуковой картиной, последовательно перемещают датчик в краниокаудальном направлении от срединной линии эпигастральной области до среднеключичной линии левой подвздошной области (см. рис. 4). Диагноз СЛ устанавливают при наличии одного или более основных и двух или более второстепенных критериев. К основным критериям относят спиралевидный ход тонкой кишки, спиралевидный ход сосудов брыжейки. К второстепенным — расширение вен верхнебрыжеечного бассейна, увеличение количества и/или размеров лимфоузлов брыжейки тонкой кишки,

повышение эхогенности и/или утолщение брыжейки тонкой кишки, расширение двенадцатиперстной кишки, маятникообразную перистальтику двенадцатиперстной кишки. Любое другое сочетание — отсутствие основных критериев, наличие одного основного и одного второстепенного, наличие только второстепенных критериев в любом количестве и сочетании — не позволяет установить диагноз СЛ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным УЗИ с доплерографией были выявлены изменения, характер которых отражен в таблице 2 и на рисунках 6 и 7.

По данным анализа результатов УЗИ у детей с СЛ в разных возрастных категориях выявлены характерные отличия, которые отражены в таблице 3.

При выполнении работы предложенный нами метод применялся при диагностике СЛ у 35 (68,2%) детей старше 1 года и во всех случаях позволил диагностировать СЛ. Выполнение УЗИ по стандартной методике (в том числе проанализированы протоколы УЗИ, выполненные многократно до поступления в стационар) у 29 (56%) пациентов старше года не позволило установить диагноз СЛ.

Результатом применения данной методики стало увеличение точности диагностики СЛ у детей старше 1 года. Это достигается за счет того, что

Таблица 2. Ультразвуковые симптомы у пациентов с синдромом Ледда

Table 2. Ultrasonographic symptoms in patients with Ladd's syndrome

Ультразвуковые симптомы Ultrasonographic symptoms	Количество пациентов, абс./% Number of patients, abs./%
Спиралевидный ход тонкой кишки — симптом «улитки» The spiral-shaped course of the small intestine is the "snail" symptom	31/60,8
Маятникообразная перистальтика двенадцатиперстной кишки Pendulum-shaped peristalsis of the duodenum	9/17,6
Спиралевидный ход а. и в. <i>mesenterica sup.</i> Spiral course a. and v. <i>mesenterica sup.</i>	35/68,6
Расширение вен брыжейки средней кишки Dilation of the veins of the mesentery of the midgut	37/72,5
Расширение просвета двенадцатиперстной кишки Dilation of the lumen of the duodenum	16/31,4
Увеличение количества, размеров и формы лимфоузлов брыжейки An increase in the number, size and shape of mesenteric lymph nodes	36/70,6

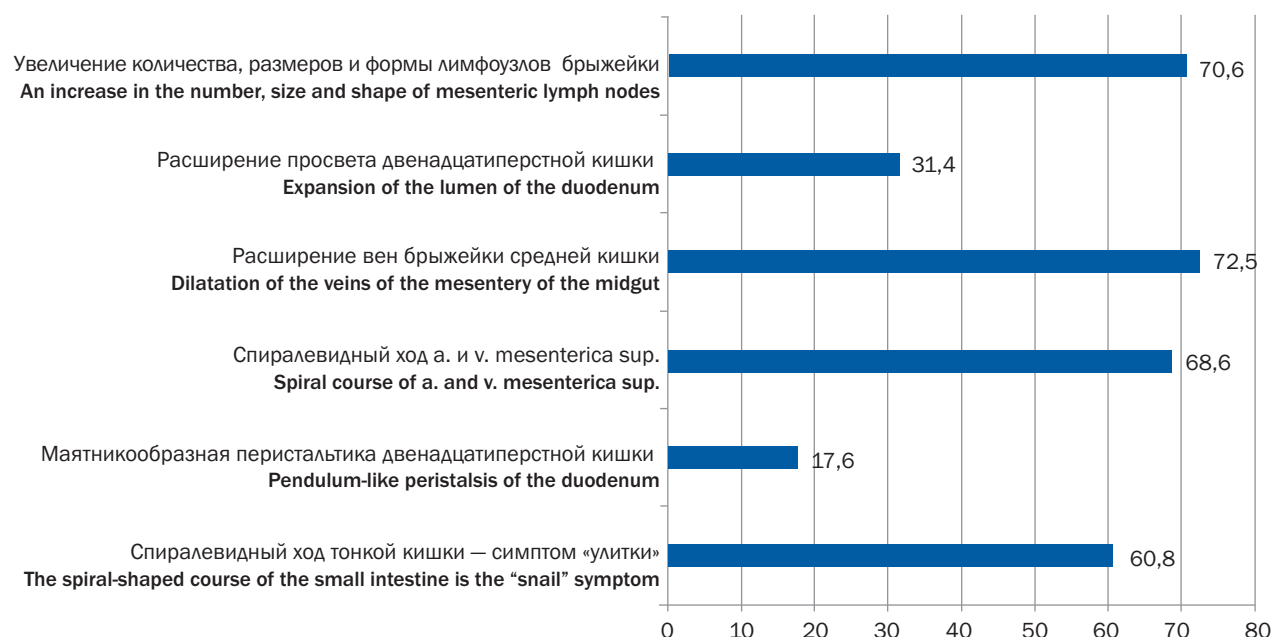


Рис. 6. Частота встречаемости эхографических признаков (рисунок авторов)

Fig. 6. Frequency of echographic signs (рисунок авторов)

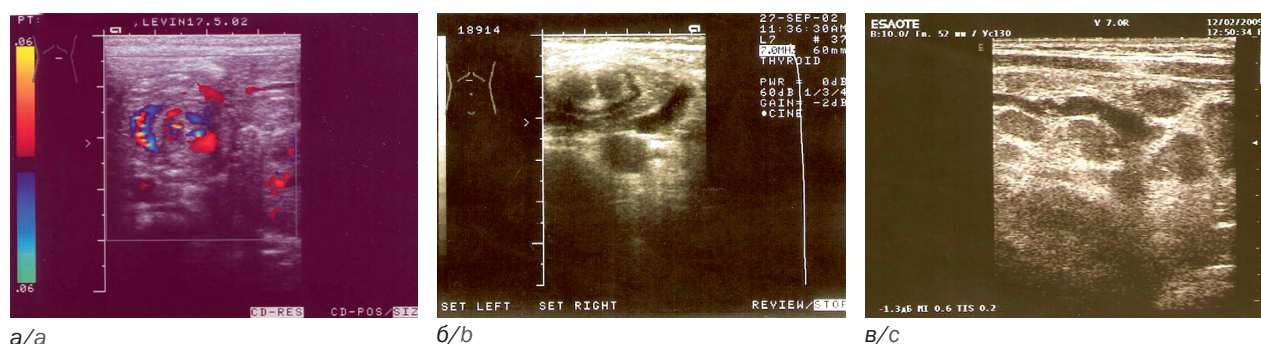


Рис. 7. Ультразвуковые симптомы синдрома Ледда: а — цветное доплеровское картирование, спиралевидный ход сосудов брыжейки; б — симптом спирали, по периферии которой видны расширенные брыжеечные вены, их диаметр превышает диаметр кишки; в — расширенные вены брыжейки, окруженные множественными округлой формы лимфоузлами (из архива ДГКБ им. Н.Ф. Филатова)

Fig. 7. Ultrasonographic signs of Ladd's syndrome: a — color doppler mapping, spiral course of the mesenteric vessels; b — “spiral sign” with dilated mesenteric veins at its periphery, whose diameter exceeds the diameter of the bowel; c — dilated mesenteric veins surrounded by multiple rounded-shape lymph nodes (from the archives of the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital)

Таблица 3. Различия эхометрии кишечника у детей с синдромом Ледда в зависимости от возраста

Table 3. Differences in bowel echometry in children with Ladd's syndrome by age

Ультразвуковые характеристики Ultrasonographic characteristics	У детей до 1 года For children under 1 year of age	У детей старше 1 года In children over 1 year old
Спиралевидный ход сосудов брыжейки Spiral course of the mesenteric vessels	- По форме — плоская спираль (рис. 4, а) The shape is a flat spiral (Fig. 4, a) - По значимости — основной ультразвуковой признак By importance — the main ultrasound sign	- По форме — простая трехмерная спираль (рис. 4, б) The shape is a simple three-dimensional spiral (Fig. 4, b) - По значимости — основной ультразвуковой признак By importance — the main ultrasound sign
Вены верхнебрыжеечного бассейна Veins of the superior mesenteric basin	- По размеру — не расширены или расширены незначительно By size — not expanded or slightly expanded - По значимости — незначимый ультразвуковой признак By significance — insignificant ultrasound sign	- По размеру — расширены значительно In size — they have expanded significantly - По значимости — основной ультразвуковой признак By importance — the main ultrasound sign
Лимфоузлы брыжейки тонкой кишки Lymph nodes of the mesentery of the small intestine	- Не изменены Not changed - Незначимый ультразвуковой признак Insignificant ultrasound sign	- Увеличение количества и размеров лимфоузлов, округлая форма, эхогенность изоэхогенна брыжейке тонкой кишки An increase in the number and size of lymph nodes, a round shape, echogenicity is isoechoic to the mesentery of the small intestine - Второстепенный ультразвуковой признак Minor ultrasound sign
Характеристика брыжейки тонкой кишки Characteristics of the mesentery of the small intestine	- Не изменена Not changed - Незначимый ультразвуковой признак Insignificant ultrasound sign	- Брыжейка повышенной эхогенности, утолщена The mesentery is increased echogenicity and thickened. - Второстепенный ультразвуковой признак Minor ultrasound sign

предложенный способ учитывает анатомо-физиологические особенности СЛ у детей старше 1 года, а именно тот факт, что после начала вертикализации кишечно-брыжеечная спираль, выявление которой не представляет трудностей у детей младше 1 года, меняет свою форму и расположение; кроме того, у детей после 1 года наблюдается большая параметрическая разница в размерах живота и УЗ-датчика, не позволяющая получить более полную картину кишечника. И только предложенный алгоритм сканирования — начало в эпигастральной области по срединной линии с продвижением в поперечной плоскости в краниокаудальном направлении к левой подвздошной области по среднеключичной линии — позволяет достоверно установить наличие или отсутствие основных и второстепенных критериев для постановки диагноза СЛ. Сочетание необходимости выявления как минимум одного основного и как минимум двух второстепенных признаков позволяет обеспечить практически 100% выявляемость СЛ у детей старше 1 года и свести к минимуму сомнительные и ложноположительные диагнозы, требующие дальнейшей верификации.

При исследовании уровня достоверности УЗИ установлено, что:

- чувствительность метода составила $37/(37+12) = 0,755$ (75,5) %;
- специфичность $= 34/(34+3) = 0,918$ (91,8) %;
- прогностичность положительного результата $= 37/(37+3) = 0,95$ (95) %;
- прогностичность отрицательного результата $= 34/(12+34) = 0,739$ (73,9) %;
- LR (likelihood ratio test; отношение правдоподобия) для положительного результата $= 0,828/(1 - 0,918) = 10,09$.

Таким образом, установлено, что УЗИ обладает высокой степенью чувствительности (75,5%) и является высокоспецифичным (91,8%). Особенно высока информативность исследования при подтверждении факта заболевания, менее высокая — при исключении последнего.

ОБСУЖДЕНИЕ

Диагностика СЛ у детей старшего возраста затруднена. Так, Н. Fatima и соавт. проанализировали довольно большой клинический материал (64 взрослых пациента с СЛ) и отметили, что пациенты с хроническим рецидивирующим болевым синдромом нередко сталкиваются с диагностическими ошибками, получают неправильное лечение, а диагноз СЛ у них, как правило, не устанавлива-

ется своевременно [3]. По данным Ж.Б. Саттарова и Н.Ш. Эргашева, некрозы кишки, обусловленные нарушением ротации и наличием заворота, составляют до 10% [4].

N.G. Nagdeve и соавт. проанализировали опыт лечения 38 пациентов старше 1 года с СЛ. По их данным, 5 пациентов получали неэтиотропное лечение по поводу абдоминальной формы туберкулеза, 2 — по поводу острого рецидивирующего панкреатита, 1 — по поводу тяжелой формы гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. У 3 пациентов диагноз установлен несвоевременно, при проведении операции по поводу заворота кишечника (7,9%) [5].

Одним из наиболее информативных методов диагностики СЛ вне зависимости от возраста является рентгеноконтрастное исследование желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в ходе которого отмечается правостороннее расположение дуоденоюнального перехода, деформированный ход двенадцатиперстной кишки [6]. По представленным в литературе данным, ирригография рассматривается как вспомогательный метод исследования, позволяющий визуализировать высокое или левостороннее расположение купола слепой кишки. Аномальное расположение слепой кишки отмечается в 80–87% случаев СЛ [7]. При проведении обзорной рентгенографии ЖКТ признаки СЛ, такие как симптом «немого живота» и «двойного пузыря», достаточно схожи с признаками дуоденальной непроходимости [8]. Сочетание «двойного пузыря» и незначительного количества воздуха в тонкой кишке некоторые авторы расценивают как признаки СЛ.

Литературный обзор позволяет предполагать, что привычные методы обследования, эффективные у новорожденных (УЗИ и ирригография), не всегда информативны в более старшем возрасте. Так, некоторые авторы считают, что у пациентов старшего возраста УЗИ, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) не являются достаточно информативными в диагностике СЛ, и даже неоднократное обследование с использованием этих методов диагностики не всегда позволяло установить правильный диагноз [3, 9].

R.T. Maxson и соавт. считают, что ирригография также не обладает абсолютной информативностью при СЛ у старших пациентов. По их данным, купол слепой кишки может располагаться в типичном месте у 20% пациентов, что может послужить причиной пропущенного диагноза [10].

Н. Fatima и соавт. описывают, что даже при выполнении диагностической лапароскопии нередко случаи недиагностированного СЛ [3].

Ряд авторов указывают на эффективность КТ с контрастированием в диагностике СЛ [11]. Однако многие авторы отмечают, что в большинстве случаев СЛ является интраоперационной находкой, даже при проведении операций по поводу других заболеваний, и не диагностируется вовремя [12–14].

Высокочувствительным в диагностике СЛ считается УЗИ с ЦДК сосудов брыжейки, при котором выявляется спиралевидный ход верхней брыжеечной вены, закручивающейся вокруг верхней брыжеечной артерии, расширение вен брыжейки средней кишки, эхографический симптом «улитки», которая включает в себя прямо идущую верхнюю брыжеечную артерию с наличием спиралевидного хода вокруг нее верхней брыжеечной вены и кишки, высокий индекс резистентности, снижающийся в послеоперационном периоде. При ультразвуковом исследовании также выявляется расширение двенадцатиперстной кишки, маятникообразная перистальтика [15]. Однако не все авторы подтверждают высокую информативность УЗИ при СЛ у старших детей.

Т. Sasaki и соавт. описывают ребенка, у которого на протяжении 7 лет многочисленные УЗИ не позволили заподозрить СЛ [16]. По данным N.G. Nagdeve и соавт., УЗИ и доплерография были информативны только у 1/3 пациентов детского возраста с СЛ, а у взрослых пациентов вообще были неинформативны из-за повышенного газообразования (обследована группа из 38 пациентов) [5].

Тем не менее есть сообщения о высокой информативности УЗИ при СЛ и в старшем возрасте. Так, R. Arunachalam указывает, что УЗИ и доплерография являются информативными скрининговыми методами диагностики СЛ. Они помогают верифицировать положение двенадцатиперстной кишки между аортой и верхней брыжеечной артерией (ВБА) с определением аортомезентериального угла для исключения СЛ. При доплерографии возможно определить симптом «водоворота», который также является критерием диагностики СЛ и обладает высокой чувствительностью (82–93%) и специфичностью (100%). Автор считает, что УЗИ особенно полезно в urgentных ситуациях, когда проведение рентгеноконтрастных исследований невозможно. Дополнительным критерием диагностики СЛ автор считает положение верхней брыжеечной вены (ВБВ). Так, при СЛ ВБВ располагается кпереди или справа от ВБА, хотя этот симптом является менее специфичным и чувствительным, чем описанные ранее. Даже нормальное положение ВБА и ВБВ, по мнению автора, не исключают наличие СЛ [17].

Ряд авторов считают наиболее эффективными методами диагностики СЛ рентгеноконтрастное исследование и КТ с контрастированием. КТ позволяет оценить топографию верхних брыжеечных сосудов, положение двенадцатиперстной кишки и симптом «водоворота» тонкой кишки, впервые описанный Фишером и представляющий собой заворот кишки вокруг сосудистой ножки, вызванный ее суженным корнем [2, 18]. Дополнительными критериями диагностики по данным КТ некоторые авторы считают расположение дуодено-еюнального перехода (ДЕП) справа от средней линии и кпереди от типичной позиции (на сагиттальных снимках). М.Е. Katz и соавт. вообще предложили 9 различий между нормальным и патологическим расположением ДЕП для диагностики СЛ [19]. Однако все эти признаки не являются абсолютными, по данным К.Е. Applegate [7]. Нарушение положения ДЕП встречается в 94–97% при рентгеноконтрастном исследовании ЖКТ, но при этом только 80–87% случаев сопровождаются изменением положения купола слепой кишки при проведении ирригографии. J. Chandra и соавт. исследовали данные КТ и МРТ у 25 пациентов старшего возраста с СЛ. Внимание уделялось, прежде всего, положению поджелудочной железы (ПЖ) и ее взаимосвязям с ВБВ и ВБА. Выявлено, что у 18 пациентов головка ПЖ располагается нетипично, в 86% имело место отсутствие характерной кривизны двенадцатиперстной кишки, сочетание данного симптома и изменения контура головки ПЖ встретилось у 57% пациентов, причем у 24% наблюдалось шаровидное увеличение головки ПЖ, инверсия верхних брыжеечных сосудов имела место в 90% случаев [20]. R. Zissin и соавт. считают, что большое количество малосимптомных/бессимптомных случаев СЛ выявляются случайно при проведении КТ по поводу других заболеваний. Авторы полагают, что этот метод является весьма информативным в диагностике СЛ [11]. К. Fang также описывает наблюдение девочки 11 лет с течением панкреатита, у которой магнитно-резонансная холангиопанкреатикография явилась эффективной в диагностике СЛ [21]. Следует отметить, что наибольшей сложностью является диагностика СЛ у пациентов в подостром периоде [22].

В литературе есть единичные сообщения о том, что двухбаллонная колоноскопия в условиях деформации поперечно-ободочной кишки врожденными тяжами или кишкой и при невозможности выполнения стандартной колоноскопии позволяет выявить СЛ и дифференцировать его от опухолевого

процесса [23–25]. Однако других исследований, посвященных изучению этого вопроса в литературе, нам не встретилось.

В целом диагностические затруднения при подтверждении синдрома Ледда являются общемировой проблемой: канадские и индийские специалисты также испытывают сложности с диагностикой данного синдрома [26, 27].

Учитывая трудности диагностики и клинической верификации, R. Arunachalam считает, что СЛ следует рассматривать при дифференциальной диагностике у всех пациентов с хроническими необъяснимыми и неспецифическими абдоминальными симптомами [17].

Анализ литературы показывает, что существует множество методов исследования, которые позволяют верифицировать СЛ, однако, по данным разных авторов, эффективность применения этих методов значительно разнится. Никто из исследователей не предлагает универсального метода диагностики. Создается впечатление, что важную роль играют возможности интерпретации того или иного метода диагностики, накопленный в учреждениях опыт и специализация исследователя, представляющего свой опыт в выявлении СЛ. Количество наблюдений СЛ у пациентов старше года весьма ограничено и не превышает 20–30 человек, только в одном материале описано 64 пациента. Все это делает вопросы диагностики СЛ сложными и требующими применения комплексного подхода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный специализированный алгоритм ультразвукового исследования является высокоэффективным инструментом для диагностики синдрома Ледда у детей старшего возраста, что позволяет существенно повысить точность диагностики

и минимизировать количество ложноотрицательных результатов. Его внедрение в клиническую практику может решить проблему поздней диагностики данной патологии.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All authors' made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

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

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

Consent for publication. Written consent was obtained from legal representatives of the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Сварич В.Г., Каганцов И.М., Сварич В.А. Синдром Ледда у детей старшего возраста. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;(11):61–67. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202211161>. Svarich V.G., Kagantsov I.M., Svarich V.A. Ladd's syndrome in older children. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2022;(11):61–67. (In Russian). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202211161>.
2. Svetanoff W.J., Srivatsa S., Diefenbach K., Nwomeh B.C. Diagnosis and management of intestinal rotational abnormalities with or without volvulus in the pediatric population. *Semin Pediatr Surg*. 2022;31(1):151141. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2022.151141>.
3. Prasad G.R., Rao J.V.S., Fatima H. et al. Malrotation of midgut in adults, an unsuspected and neglected condition – An analysis of 64 consensus confirmed cases. *Indian J Gastroenterol*. 2015;34(6):426–430. <https://doi.org/10.1007/s12664-015-0596-x>.
4. Саттаров Ж.Б., Эргашев Н.Ш. Выбор хирургической тактики при мальротации кишечника у детей. *Современная медицина: актуальные вопросы*. 2015;12(44):90–99.

- Sattarov J.B., Ergashev N.Sh. The choice of surgical tactics at malrotation intestine at children. *Sovremennaya meditsina: aktualnyye voprosy*. 2015;12(44):90–99. (In Russian).
5. Nagdeve N.G., Qureshi A.M., Bhingare P.D., Shinde S.K. Malrotation beyond infancy. *J Pediatr Surg*. 2012;47(11):2026–2032. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.06.013>.
 6. Husberg B., Salehi K., Peters T., Gunnarsson U., Michane M., Nordenskjöld, A., Strigård, K. Congenital intestinal malrotation in adolescent and adult patients: a 12-year clinical and radiological survey. *Springer Plus*. 2016;(5):1–7. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1842-0>.
 7. Applegate K.E. Evidence-based diagnosis of malrotation and volvulus. *Pediatric radiology*. 2009;39:161. <https://doi.org/10.1007/s00247-009-1177-x>.
 8. Gilbertson-Dahdal D.L., Dutta S., Varich L.J., Barth R.A. Neonatal malrotation with midgut volvulus mimicking duodenal atresia. *Am J Roentgenol*. 2009;192(5):1269–1271. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.2132>.
 9. Alessandri G., Amodio A., Landoni L., De'Liguori Carino N., Bassi C. Recurrent acute pancreatitis in bowel malrotation. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2016;20(22):4719–4724.
 10. Maxson R.T., Franklin P.A., Wagner C.W. Malrotation in the older child: surgical management, treatment, and outcome *Am Surg*. 1995;61(2):135–138.
 11. Zissin R., Rathaus V., Oscadchy A., Kots E., Gayer G., Shapiro-Feinberg, M. (1999). Intestinal malrotation as an incidental finding on CT in adults. *Abdominal imaging*. 1990;24(6):550–555. <https://doi.org/10.1007/s002619900560>.
 12. Michalopoulos A., Papadopoulos V., Paramythiotis D., Papavramidis T., Douros V., Netta S., Apostolidis S. Colonic cancer in a patient with intestinal malrotation: a case report. *Tech Coloproctol*. 2010;14(Suppl 1):S65–66. <https://doi.org/10.1007/s10151-010-0632-x>.
 13. Palepu R.P., Harmon C.M., Goldberg S.P., Clements R.H. Intestinal malrotation discovered at the time of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *J Gastrointest Surg*. 2007;11(7):898–902. <https://doi.org/10.1007/s11605-006-0035-5>.
 14. Ren P.-T., Lu B.-C. Intestinal malrotation associated with colon cancer in an adult: report of a case. *Surg Today*. 2009;39(7):624–627. <https://doi.org/10.1007/s00595-008-3913-5>.
 15. Кучеров Ю.И., Фатеев Ю.Е., Голоденко Н.В., Романова Л.А., Левитская М.В. Ультразвуковая диагностика синдрома Ледда у детей. *Детская хирургия*. 2003;(6):52–53. Kucherov Yu.I., Fateev Yu.E., Golodenko N.V., Romanova L.A., Levitskaya M.V. Ultrasound diagnostics of Ladd's syndrome in children. *Pediatric surgery*. 2003;(6):52–53.
 16. Sasaki T., Soh H., Kimura T., Hasegawa T., Okada A., Fukuzawa M. Recurrent acute pancreatitis caused by malrotation of the intestine and effective treatment with laparoscopic Ladd's procedure. *Pediatr Surg Int*. 2005;21(12):994–996. <https://doi.org/10.1007/s00383-005-1466-x>.
 17. Arunachalam R. Malrotation and abdominal pain: A diagnosis eluding the unprepared mind. *Indian J Gastroenterol*. 2015;34(6):415–417. <https://doi.org/10.1007/s12664-015-0615-y>.
 18. Jiménez-Fuertes M., Costa-Navarro D., Zamora-Amorós C. Abdominal pain and intestinal malrotation in adults. *Rev Esp Enferm Dig*. 2013;105:105–106. <https://doi.org/10.4321/s1130-01082013000200008>.
 19. Katz M.E., Siegel M.J., Shackelford G.D., McAlister W.H. The position and mobility of the duodenum in children. *Am J Roentgenol*. 1987;148(5):947–951. <https://doi.org/10.2214/ajr.148.5.947>.
 20. Chandra J., Grierson C., Bungay H. Normal variations in pancreatic contour are associated with intestinal malrotation and can mimic neoplasm. *Clinical radiology*. 2012;67(12):1187–1192. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.11.021>.
 21. Fang K., Liu Q., Corden M. Malrotation with volvulus presenting as recurrent pancreatitis. *Official journal of the American College of Gastroenterology. ACG*. 2015;110:S402–S403.
 22. Субботин И.В., Холостова В.В., Смирнов А.Н., Аль-Машат Н.А., Ярустовский П.М., Дехконбоев А.А., Ахмаджонов А.М., Сытьков В.В., Хавкин А.И. Клинический случай синдрома Ледда в подростковом возрасте. *Children's Medicine of the North-West*. 2024;12(3):158–162. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2024.52.77.019>. Subbotin I.V., Kholostova V.V., Smirnov A.N., Al-Mashat N.A., Yarustovskiy P.M., Dehkonboev A.A., Akhmadjonov A.M., Sytkov V.V., Khavkin A.I. Clinical case of Ladd's syndrome in adolescence. *Children's Medicine of the North-West*. 2024;12(3):158–162. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2024.52.77.019>.
 23. Старков Ю.Г., Солодинина Е.Н., Домарев Л.В., Алексеев К.И. Новые методы диагностики заболеваний тонкой кишки. Капсульная эндоскопия и двухбаллонная интестиноскопия. *Медицинская визуализация*. 2026;(3):65–74. Starkov Yu.G., Solodinina E.N., Domarev L.V., Alekseev K.I. New modalities of diagnosis of small intestine diseases – capsule endoscopy and double balloon intestinoscopy. *Medical Visualization*. 2006;(3):65–74.
 24. Детская гастроэнтерология. Национальное руководство. С.В. Бельмер, А.Ю. Разумовский, А.И. Хавкин, ред. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022. Children's gastroenterology. National leadership. S.V. Belmer, A.Yu. Razumovsky, A.I. Khavkin, ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2022.

25. Болезни кишечника у детей. С.В. Бельмер, А.Ю. Разумовский, А.И. Хавкин, ред. Т. 1. М.: Медпрактика-М; 2018. Intestinal diseases in children. S.V. Belmer, A.Yu. Razumovsky, A.I. Khavkin, eds. Vol. 1. Moscow: Medpraktika-M; 2018.
26. Fillion L., Beaunoyer M., Miron M.C., Blondin S.E., Tournigny-Ruel G., Trottier E.D., Assaad M.A. Infant malrotation with midgut volvulus: A retrospective review of clinical presentation and delays in care at a Canadian tertiary paediatric centre. *Paediatr Child Health*. 2025;30(6):453–458. <https://doi.org/10.1093/pch/pxaf042>.
27. Menghwani H., Piplani R., Yhosu E., Jagdish B., Sree B.S. Delayed presentation of malrotation: case series and literature review. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2023;28(4):271–277. https://doi.org/10.4103/jiaps.jiaps_2_23.

Об авторах

Виктория Валерьевна Холостова — д.м.н., доцент кафедры детской хирургии имени академика Ю.Ф. Исакова педиатрического факультета ФGAOY BO PИMИY им. Н.И. Пирогова; врач — детский хирург отделения неотложной и гнойной хирургии ФГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова.

E-mail: vkholostova@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-3463-9799>; SPIN: 5853-8174

Алексей Николаевич Смирнов — д.м.н., профессор кафедры детской хирургии имени академика Ю.Ф. Исакова педиатрического факультета, ФGAOY BO PИMИY им. Н.И. Пирогова; заведующий отделением неотложной и гнойной хирургии ФГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова.

E-mail: smirnov-dgkb13@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-8646-189X>; SPIN: 6810-0334

Намир Аднанович Аль-Машат — к.м.н., доцент кафедры детской хирургии имени академика Ю.Ф. Исакова педиатрического факультета ФGAOY BO PИMИY им. Н.И. Пирогова. E-mail: namirmashat@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-8050-7244>; SPIN: 6812-8363

Иван Владимирович Субботин — врач — детский хирург отделения неотложной и гнойной хирургии ФГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова. E-mail: 1698218@gmail.com;

<https://orcid.org/0009-0005-0242-6595>; SPIN: 6619-7147

✉ **Анатолий Ильич Хавкин** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гастроэнтерологии и диетологии им. А.В. Мазурина, руководитель Московского областного центра детской гастроэнтерологии и гепатологии Научно-исследовательского клинического института детства Министерства здравоохранения Московской области; профессор кафедры педиатрии с курсом детских хирургических болезней Медицинского института Белгородского государственного национального исследовательского университета. E-mail: khavkin@nikid.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-7308-7280>; SPIN: 6070-9473

Елена Александровна Балакирева — д.м.н., доцент, заведующая кафедрой педиатрии.

E-mail: balakireva@dsu.edu.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-3919-7045>; SPIN: 8526-5639

Authors' info

Victoria V. Kholostova — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery named after Academician Yu.F. Isakov PF N.I. Pirogov Russian State Medical University; pediatric surgeon of the Department of Emergency and Purulent Surgery of the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital.

E-mail: vkholostova@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-3463-9799>; SPIN: 5853-8174

Alexey N. Smirnov — Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Pediatric Surgery named after Academician Yu.F. Isakov Faculty of Pediatrics N.I. Pirogov Russian State Medical University; Head of the Department of Emergency and Purulent Surgery of the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital. E-mail: smirnov-dgkb13@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-8646-189X>; SPIN: 6810-0334

Namir A. Al-Mashat — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery named after Academician Yu.F. Isakov Faculty of Pediatrics N.I. Pirogov Russian State Medical University. E-mail: namirmashat@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-8050-7244>; SPIN: 6812-8363

Ivan V. Subbotin — pediatric surgeon of the Department of Emergency and Purulent Surgery of the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital. E-mail: 1698218@gmail.com;

<https://orcid.org/0009-0005-0242-6595>; SPIN: 6619-7147

✉ **Anatoly I. Khavkin** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Gastroenterology and Dietetics named after A.V. Mazurin, Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region; Professor, Department of Pediatrics with a Course in Pediatric Surgical Diseases, Institute of Medicine, Belgorod National Research University.

E-mail: khavkin@nikid.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-7308-7280>; SPIN: 6070-9473

Elena A. Balakireva — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Pediatrics.

E-mail: balakireva@dsu.edu.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-3919-7045>; SPIN: 8526-5639

Юрий Евгеньевич Киценко — к.м.н., доцент кафедры
факультетской хирургии № 1.

E-mail: yury@kitsenko.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-4415-6141>; SPIN: 4673-1926

Елена Витальевна Матвиенко — к.м.н.,

доцент кафедры педиатрии.

E-mail: tabletka-2013@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-0609-6889>; SPIN: 7204-5865

Дмитрий Александрович Баранов — к.м.н.,

доцент кафедры детской хирургии.

E-mail: mitargan_br@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-1300-8672>; SPIN: 3307-1994

Валентин Вячеславович Сытков — к.м.н.,

доцент кафедры детской хирургии.

E-mail: val-sytkov@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-6152-5693>; SPIN: 2792-6214

Yury E. Kitsenko — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor,
Department of Faculty Surgery No. 1.

E-mail: yury@kitsenko.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-4415-6141>; SPIN: 4673-1926

Elena V. Matvienko — Cand. Sci. (Med.),

Associate Professor of the Department of Pediatrics.

E-mail: tabletka-2013@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-0609-6889>; SPIN: 7204-5865

Dmitry A. Baranov — Cand. Sci. (Med.),

Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery.

E-mail: mitargan_br@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-1300-8672>; SPIN: 3307-1994

Valentin V. Sytkov — Cand. Sci. (Med.),

Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery.

E-mail: val-sytkov@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-6152-5693>; SPIN: 2792-6214