

## ДИАГНОСТИКА ИШЕМИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ КИШЕЧНИКА ПРИ ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ СТРАНГУЛЯЦИОННОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ (ОСКН) У ДЕТЕЙ

Соловьев А. Е.<sup>1</sup>, Кульчицкий О. А.<sup>1</sup>, Пritуло Л. Ф.<sup>2</sup>, Олейник А. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра детской хирургии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России), 390026, ул. Высоковольтная, д. 9, Рязань, Россия

<sup>2</sup>Кафедра детской хирургии с курсом урологии, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», 295051, бульвар Ленина 5/7, Симферополь, Россия

**Для корреспонденции:** Соловьев А. Е., доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, e-mail: beerzombie@rambler.ru

**For correspondence:** A. E. Solovyov, MD, Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Ryazan state medical University named after academician I. P. Pavlov, e-mail: beerzombie@rambler.ru

### Information about author:

Solovyev A. V., <https://orcid.org/0000-0001-8785-3628>

Kulchitskij O. A., <https://orcid.org/0000-0003-1176-4850>

Pritulo L. F., <https://orcid.org/0000-0002-2037-0581>

Oleynik A. V., <https://orcid.org/0000-0001-8178-9792>

### РЕЗЮМЕ

Цель исследования - определить возможность лабораторных и эндоскопических методов диагностики ишемических нарушений кишечника при ОСКН у детей в зависимости от стадии заболевания. Материал и методы. 40 детям с ОСКН проводили общепринятое обследование, включая УЗИ, рентгенографию брюшной полости, лапароскопию, а также уровня лактата в крови (молочной кислоты). Результаты. Установлено, что уровень лактата и лапароскопическое исследование позволяют диагностировать ишемию у детей с ОСКН. У детей с I стадией ОСКН уровень лактата был умеренно повышен, со II стадией превышал норму в 2 раза и значительно превышал норму у детей с III стадией заболевания. Заключение. Уровень лактата и лапароскопия при ОСКН у детей являются важными факторами диагностики ишемии кишечника.

**Ключевые слова:** ишемия, острая странгуляционная кишечная непроходимость, эндоскопия, лабораторная диагностика, дети.

## DIAGNOSIS OF ISCHEMIC INTESTINAL LESIONS IN ACUTE STRANGULATED INTESTINAL OBSTRUCTION (ASIO) IN CHILDREN

Solovyev A. V.<sup>1</sup>, Kulchitskij O. A.<sup>1</sup>, Pritulo L. F.<sup>2</sup>, Oleynik A. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ryazan State Medical University named after academician I. P. Pavlov, Ryazan, Russia

<sup>2</sup>Medical Academy named after S. I. Georgievsky of Vernadsky CFU, Simferopol, Russia

### SUMMARY

Purpose - to determine the possibility of laboratory and endoscopic methods for the diagnosis of ischemic bowel disorders in children with ASIO. Material and methods. 40 children with ASIO underwent routine examinations, including ultrasound, abdominal x-rays, laparoscopy, and lactate (lactic acid). Results. It has been established that the lactate level and laparoscopic examination make it possible to diagnose ischemia with an accuracy in children with ASIO. Conclusion. Lactate levels and laparoscopy in children with ASIO are important factors in the diagnosis of intestinal ischemia.

**Key words:** ischemia, acute strangulated intestinal obstruction, endoscopy, laboratory diagnostics, children.

Ишемическое повреждение играет важную роль в этиологии и патогенезе заболеваний органов брюшной полости [1; 2; 3; 4]. Особую актуальность они приобретают в условиях экстренной хирургии в оценке степени этих нарушений, выбора рациональной тактики при острых ишемических поражениях кишечника [5; 6; 7; 8].

Механизм при острой странгуляционной кишечной непроходимости (ОСКН) связан с тем, что спайки (тяжи) передавливают петлю кишки вместе с брыжейкой. Это вызывает резкую боль у ребенка,

вплоть до коллаптоидного состояния. Боли длятся пока не погибнут нервные окончания ущемленной кишки и брыжейки. Это – компенсированная стадия, которая длится не менее 12 часов. Следующая стадия – субкомпенсированная, которая длится до 24 часов с момента ущемления. В этой стадии боли уменьшаются, но появляются признаки интоксикации, обезвоживания и пареза кишечника. В третьей стадии - декомпенсированной, наступает некроз кишки, возникает перфорация кишки и перитонит. Состояние ребенка очень тяжелое за

счет выраженного эндотоксикоза [14]. Критериями выделения стадий явилось время, прошедшее с момента заболевания, особенности клиники, лабораторные показатели, рентгенологические и инструментальные данные, а также данные лапароскопии и оперативных вмешательств.

В клинической практике для оценки кровообращения в кишечнике обычно пользуются визуальными признаками, которые основываются на анализе цвета, блеска серозной оболочки, пульсации брыжеечных сосудов, наличии перистальтических сокращений, характера выпота брюшной полости. Недостатком является – субъективизм оценки.

Как известно, молочная кислота (лактат) является точным маркером кислородной недостаточности и накопления её в сыворотке крови свидетельствуют о недостаточной оксигенации кишки [9; 10; 11]. Повышение уровня лактата отражает серьезную циркуляторную недостаточность и является важным показателем тканевой перфузии.

Цель. Определить изменения уровня лактата в крови для диагностики ишемических нарушений кишечника и возможности эндоскопических методов при ОСКН у детей в зависимости от стадии заболевания.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

У 40 детей с ОСКН проводили общепринятое обследование, включая УЗИ, рентгенографию брюшной полости. Особое внимание при обследовании детей уделяли уровню лактата крови и лапароскопии. Анализ осуществляли во время поступления в стационар и в послеоперационном периоде для коррекции ацидоза и восстановления адекватной перфузии крови в органах и тканях. Определяли уровень лактата в плазме крови колориметрическим методом [12]. Для проведения статистического анализа использовали программу statsoft statistica 10. Статистически анализировали различия уровня лактата (фактор) в зависимости от стадии заболевания (выборки групп) с помощью непараметрического многомерного критерия Краскала-Уоллиса с последующим парным сравнением уровня лактата в возрастных группах. Критерием достоверности различий в медицинских исследованиях является вероятность ошибки менее 1% ( $p < 0,01$ )

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице №1 представлены изменения уровня лактата у новорожденных, грудных детей и детей старшего возраста с ОСКН.

Таблица 1

Изменение уровня лактата у детей с ОСКН в зависимости от стадии заболевания

| Доизраст               | здоровые дети<br>ммоль/л | n  | I стадия<br>ммоль/л | n  | II стадия<br>ммоль/л | n | III стадия<br>ммоль/л | Уровень значимости  |
|------------------------|--------------------------|----|---------------------|----|----------------------|---|-----------------------|---|
| новорожденные          | 2,0±0,4                  | 4  | 2,7±0,3             | 3  | 4,5±0,4              | 3 | 6,5±0,4               | $P_{зд-1ст.} >0,05$<br>$P_{1ст-2ст.} <0,01$<br>$P_{2ст-3ст.} <0,05$ |
| грудные дети           | 1,3±0,4                  | 7  | 2,0±0,4             | 5  | 4,0±0,5              | 3 | 6,0±0,5               | $P_{зд-1ст.} >0,05$<br>$P_{1ст-2ст.} <0,01$<br>$P_{2ст-3ст.} <0,05$ |
| дети старшего возраста | 1,0±0,7                  | 6  | 1,8±0,3             | 6  | 3,8±0,2              | 3 | 5,8±0,3               | $P_{зд-1ст.} <0,05$<br>$P_{1ст-2ст.} <0,01$<br>$P_{2ст-3ст.} <0,05$ |
| Все возрастные группы  | 1,7±0,5                  | 17 | 2,1±0,4             | 14 | 4,1±0,4              | 9 | 6,1±0,3               | $P_{зд-1ст.} >0,05$<br>$P_{1ст-2ст.} <0,01$<br>$P_{2ст-3ст.} <0,01$ |

В таблице №2 приведены лапароскопические варианты ОСКН у детей. Лапароскопия проводилась в I и II стадиях ОСКН. Из-за тяжести общего состояния лапароскопия детей с III стадией ОСКН не проводилась.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В отечественной и зарубежной литературе исследование лактата в качестве маркера кишечной ишемии в детской хирургии мы не встречали. Исследования в основном проведены во

взрослой практике или экспериментально на животных. Keiichiro T. et al. исследуя маркеры ишемии в крови у 40 взрослых пациентов со спаечной кишечной непроходимостью выявили, что уровень лактата в крови более 2 ммоль/л достоверно коррелировал с наличием ишемии кишечника [13]. Mutlu Ş et al. исследуя 67 взрослых пациентов с ущемленными паховыми грыжами показали, что у пациентов с выявленной ущемленной тонкой кишкой уровень лактата составил  $2.17 \pm 0.90$  ммоль/л [14].

Таблица 2

## Лапароскопические варианты ОСКН у детей

| Варианты ОСКН | Стадия ОСКН |    | Всего |
|---------------|-------------|----|-------|
|               | I           | II |       |
| Контракция    | 17          | -  | 17    |
| Торсия        | 2           | 10 | 12    |
| Ангуляция     | -           | 2  | 2     |
|               | 19          | 12 | 31    |

Как видно из таблицы №1 у детей с ОСКН содержание лактата в крови у новорожденных детей, детей грудного возраста и старших детей при поступлении было в среднем выше, статистически значимые различия между стадиями и здоровыми детьми выявлены между всеми возрастными группами ( $p < 0,01$ ), однако попарное сравнение с группой здоровых детей не показало значимых различий во всех возрастных группах. Полученные данные показывают, что при ОСКН в первые 12 часов от момента начала заболевания уровень лактата в крови не позволяет достоверно заподозрить ишемию кишечника. Keiichiro T. et al., модулируя странгуляционную кишечную непроходимость на крысах, путем наложения лигатуры на петлю тонкого кишечника выявил достоверное увеличение уровня лактата в крови лишь через 8 часов от момента создания ущемления [15].

У детей со II стадией ОСКН во всех возрастных группах уровень лактата превышал возрастную норму в 2 раза, статистически значимые различия выявлены между всеми возрастными группами и при парном сравнении с группой I стадии ( $p_{1ст-2ст} < 0,01$ ). Эти данные показывают, что при длительности ОСКН у детей более 12 часов увеличение уровня лактата в крови в 2 раза и более (4 ммоль/л), относительно нормы может указывать на наличие ишемии кишечника.

Значительное превышение нормы содержания уровня лактата в крови во всех возрастных группах детей с ОСКН, мы связываем с нарастающей ишемией и гипоксией на фоне тяжелого общего состояния. Статистически значимые различия выявлены между всеми возрастными группами, однако у новорожденных в парном сравнении с группой II стадии различия менее выражены ( $P_{2ст-3ст} < 0,05$ ), чем в старшей возрастной группе ( $P_{2ст-3ст} < 0,01$ ). В 7-и случаях рост лактата в крови позволил подтвердить повторно возникшую ишемию в послеоперационном периоде. У детей с благоприятным течением послеоперационного периода, уровень лактата начинал снижаться со 2 дня и достигал нормальных величин к 7-м суткам.

Одновременно всем детям с ОСКН I и II стадии проводили лапароскопию. Лапароскопия была

применена как этап дифференциальной диагностики с другими хирургическими заболеваниями и окончательной диагностики патологии в брюшной полости [16; 17; 18; 19].

Лапароскопическая ревизия брюшной полости предполагает осмотр органов брюшной полости, определения степени выраженности спаечного процесса с вовлечением петель тонкого кишечника, нарушением кровообращения в ней, нарушение пассажа кишечного содержимого [15; 16]. Оценивались расположение, размеры, формы спаек и послеоперационных рубцов. В 80% спаечный процесс был представлен фиксированными петлями тонкого кишечника и большого сальника к передней брюшной стенке. Определяли протяженность сращений и возможность адгезиолизиса. Расширение приводящего отдела кишки и спаившего отводящего проявлялись в различной степени и зависели от длительности заболевания, формы, причины и уровня непроходимости.

При лапароскопии обнаружены следующие варианты ОСКН у обследованных детей: ангуляция (крутой перегиб, «двустволка») и торсия (перекручивание кишки вокруг собственной оси) чаще встретились у детей со II стадией ОСКН. Контракция (сужение просвета кишки за счет странгуляционного тяжа) имела у детей с I стадией заболевания (табл.2).

## Клинический случай

Ребенок М., 5 лет поступил в клинику детской хирургии 20.08.2020 с жалобами на схваткообразные боли в животе, рвоту.

Из анамнеза известно, что оперирован 06.06.2019 по поводу нефробластомы слева. Со слов матери у ребенка за последние 2 месяца периодические боли в животе. 19.08.20 в 22.00 появились резкие боли в животе, была рвота. 20.08.20 доставлен в детское хирургическое отделение.

При поступлении состояние тяжелое, бледен. Рвота с примесью желчи. Живот вздут, симптомов раздражения брюшины нет. Стула не было. На обзорной рентгенограмме - чаши Клойбера. После клизмы был обильный стул. Однако вздутие живота оставалось, оставались и боли в животе.

2021, том 24, № 1

21.08.20 в анализе крови - патологии не обнаружено. Лактат крови 3,8 ммоль/л.

21.08.20 - лапароскопия: имеются массивный спаечный процесс в области селезенки. Спайки рассечены.

В послеоперационном периоде у ребенка возобновились боли в животе, рвота с желчью, появились симптомы раздражения брюшины. В анализе крови - лейкоцитоз значительно вырос, лактат крови 6,6 ммоль/л.

23.08.20 – лапаротомия. Слева в подреберье массивный спаечный процесс. С большими техническими трудностями высвобождена ущемленная странгуляционной спайкой тонкая кишка (контракция). Ущемленная кишка жизнеспособна. Спавшаяся (дистально) тонкая кишка заполнилась содержимым. Непроходимость ликвидирована. Дренажи в полость малого таза.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определение уровня лактата у детей с ОСКН и лапароскопия могут быть использованы в диагностике ишемии кишечника. Использование этих методов диагностики может помочь детскому хирургу вовремя заподозрить ишемию кишки, стадию заболевания и провести оперативное вмешательство, тем самым предотвратить развитие грозных осложнений, в том числе некроза кишки при ОСКН у детей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors have no conflict of interests to declare.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hollerweger A., Wöstner M., Dirks K. Bowel obstruction: sonographic evaluation. *Ultraschall Med.* 2015;36(3):216-35. doi:10.1055/s-0034-1399292.

2. Коровин А. Я., Андреева М. Б., Трифанов Н. А. Особенности лечения больных острой окклюзионной артериальной мезентериальной ишемией с инфарктом кишечника и перитонитом. *Вестник хирургической гастроэнтерологии.* 2015;(3-4):29-34.

3. Кукеев Т. К., Кукеева Ж. Т. Острая непроходимость верхней брыжеечной артерии. *Вестник Алматинского государственного института усовершенствования врачей.* 2014;(3):102-106.

4. Acosta S. Surgical management of peritonitis secondary to acute superior mesenteric artery occlusion. *World J Gastroenterol.* 2014;20(29):9936-41. doi:10.3748/wjg.v20.i29.9936.

5. Joseph G., Agarwal S. Successful endovascular treatment of severe chronic mesenteric ischemia by concurrent triple-vessel mesenteric artery revascularization. *Indian Heart J.* 2015;67(2):144-7. doi:10.1016/j.ihj.2015.03.002.

6. Kulikov L. K., Mikhaylov A. L., Kalinichenko A., Krauze V., Tsibikov S., Privalov U. Acute mesenteric artery ischemia: case report. *Vostochnaya Evropa-Surgery. Eastern Europe.* 2015;(13):125-130.

7. Прозоров С. А., Гришин А. В. Эндovasкулярные методы лечения при остром нарушении мезентериального кровообращения. *Неотложная медицинская помощь.* 2016;(2):37-42.

8. Дьяков С. В., Жбанников П. С., Карачевцев М. Д., Забусов А. В. Лактат крови в оценке и коррекции тканевой перфузии при межгоспитальной транспортировке. *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2013;10(4):033-038.

9. Тимербулатов В. М., Тимербулатов Ш. В., Сагитов Р. Б., Асманов Д. И., Султанбаев А. У. Диагностика ишемических повреждений кишечника при некоторых острых хирургических заболеваниях органов брюшной полости. *Вестник Российской академии медицинских наук.* 2017;3:12-19. doi:10.24060/2076-3093-2017-7-3-12-19.

10. Bao L, Zhang M, Yan P, Wu X, Shao J, Zheng R. Retrospective analysis of the value of arterial blood lactate level and its clearance rate on the prognosis of septic shock patients. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2015;27(1):38-42. doi:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.01.009.

11. Назаренко А. А., Акимов В. П. Лапароскопическая адгезиолизис и барьерная профилактика спаечного процесса брюшной полости. *Хирургия.* 2016;8:83-85.

12. Новикова И.А. Клиническая лабораторная диагностика Минск. Высшая школа. 2020.

13. Keiichiro T, Nobuyoshi H, Tomonori I, Atsushi W, Susumu K, Teruyuki U, Toshio I, Ryoji M. Lactate levels in the detection of preoperative bowel strangulation. *Am Surg.* 2012;78(1):86-8.

14. Mutlu Ş., Hakan B., Alper Y., Veysel B. T., Bülent Ö., Nedim Arda K., Münire B., Doğan Ö. The role of the lactate level in determining the risk rates of small bowel resection in incarcerated hernias. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020;26(4):593-599. doi: 10.14744/tjtes.2020.02500

15. Keiichiro T., Hisashi H., Takao O. Lactate Levels in Bowel Strangulation With Experimental Animal Model. *Int Surg.* 2015; 100(2): 240–243. doi: 10.9738/INTSURG-D-13-00211.1

16. Тимофеев М. Е., Ларичев С. Е., Федотов Е. Д., Полушкин В. Г., Шаповальянц С. Г. Лапароскопическая диагностика и лечение острой ранней спаечной тонкокишечной непроходимости. *Хирургия.* 2015;8:46-53.

17. Исаков Ю. Ф., Разумовский Ю. А. Детская хирургия (национальное руководство). Москва, ГЭОТАР-Медиа. 2018.

18. Соловьев А. Е., Кульчицкий О. А. Стадии странгуляционной кишечной непроходимости у детей. *Наука молодых.* 2020;8(2):239-245.

19. Шаповальянц С. Г., Ларичев С. Е., Тимофеев М. Е. Современная комплексная диагностика острой спаечной тонкокишечной непроходимости. Москва, ГЭОТАР-Медиа; 2014.

## REFERENCES

1. Hollerweger A., Wöstner M., Dirks K. Bowel obstruction: sonographic evaluation. *Ultraschall Med.* 2015;36(3):216-35. doi:10.1055/s-0034-1399292.
2. Korovin A. Ja., Andreeva M. B., Trifanov N. A. Treatment of patients with acute arterial mesenteric ischemia with intestine infarction and peritonitis. *Vestnik khirurgicheskoy gastroenterologii.* 2015;(3-4):29-34. (In Russ).
3. Kukeev T. K., Kukeev Zh. T. Acute obstruction of the superior mesenteric artery. *Vestnik Almatinskogo gosudarstvennogo instituta usovershenstvovaniya vrachey.* 2014;(3):102-106. (In Russ).
4. Acosta S. Surgical management of peritonitis secondary to acute superior mesenteric artery occlusion. *World J Gastroenterol.* 2014;20(29):993641.
5. Joseph G., Agarwal S. Successful endovascular treatment of severe chronic mesenteric ischemia by concurrent triple-vessel mesenteric artery revascularization. *Indian Heart J.* 2015;67(2):144-7.
6. Kulikov L. K., Mikhaylov A. L., Kalinichenko A., Krauze V., Tsibikov S., Privalov U. Acute mesenteric artery ischemia: case report. *Vostochnaya Evropa-Surgery. Eastern Europe.* 2015;(13):125-130.
7. Prozorov S. A., Grishin A. V. Endovascular treatment for acute disorders of mesenteric circulation. *Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch=Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2016;(2):37-42. (In Russ).
8. Dyakov S. V., Zhbannikov P. S., Karachevtsev M. D., Zabusov A. V. Blood lactate in the evaluation and correction of tissue perfusion during interhospital transport. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2013;10(4):033-038. (In Russ).
9. Timerbulatov V. M., Timerbulatov Sh.V., Sagitov R.B., Asmanov D.I., Sultanbaev A.U. Diagnosis of ischemic intestinal injuries in some acute surgical diseases of the abdominal organs. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2017;3:12-19. (In Russ). doi:10.24060/2076-3093-2017-7-3-12-19.
10. Bao L., Zhang M., Yan P., Wu X., Shao J., Zheng R. Retrospective analysis of the value of arterial blood lactate level and its clearance rate on the prognosis of septic shock patients. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2015;27(1):38-42. doi:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.01.009.
11. Nazarenko A. A., Akimov V. P. Laparoscopic adgeolysis and barrier prevention of abdominal adhesions. *Surgery.* 2016; 8: 83-85. (In Russ).
12. Novikova I. A. Clinical laboratory diagnostics. Minsk. Vyshejschaya shkola. 2020.
13. Keiichiro T., Nobuyoshi H., Tomonori I., Atsushi W., Susumu K., Teruyuki U., Toshio I., Ryoji M. Lactate levels in the detection of preoperative bowel strangulation. *Am Surg.* 2012;78(1):86-8.
14. Mutlu Ş., Hakan B., Alper Y., Veysel B. T., Bülent Ö., Nedim Arda K., Münire B., Doğan Ö. The role of the lactate level in determining the risk rates of small bowel resection in incarcerated hernias. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020;26(4):593-599. doi: 10.14744/tjtes.2020.02500
15. Keiichiro T., Hisashi H., Takao O. Lactate Levels in Bowel Strangulation With Experimental Animal Model. *Int Surg.* 2015; 100(2): 240-243. doi: 10.9738/INTSURG-D-13-00211.1
16. Timofeev M. E., Larichev S. E., Fedotov E. D., Polushkin V. G., Shapovalyants S. G. Laparoscopic diagnosis and treatment of acute early adhesive small bowel obstruction. *Surgery.* 2015;8:46-53. (In Russ).
17. Isakov Yu. F., Razumovsky. Yu. A. Pediatric surgery (national guidelines). Moscow, GEOTAR-Media; 2018. (In Russ).
18. Soloviev A. E., Kulchitsky O. A. Stages of strangulated intestinal obstruction in children. *Science of the Young.* 2020;8(2):239-245. (In Russ).
19. Shapoval'yants S. G., Larichev S. E., Timofeev M. E. Modern complex diagnostics of acute adhesive small bowel obstruction. Moscow, GEOTAR-Media; 2014. (In Russ).