

ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0763-875>

Значение ультразвукового исследования в диагностике острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости

© Шаврина Н.В.^{1*}, Ярцев П.А.^{1,2}, Лебедев А.Г.¹, Левитский В.Д.¹,
Драйер М.Н.¹, Цулеискири Б.Т.¹, Хамидова Л.Т.¹, Антонян С.Ж.¹

¹ ГБУЗ города Москвы "Научноисследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы"; 129090, Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3, Российская Федерация

² ФГБОУ ДПО "Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования" Минздрава России; 125993 Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Российская Федерация

Цель исследования: выявление и оценка эффективности сонографических признаков ишемии кишечника у пациентов со странгуляционной тонкокишечной непроходимостью.

Материал и методы. За период 2017–2019 гг. в НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского проходили лечение 115 пациентов со странгуляционной кишечной непроходимостью. Женщин было 64 (55,6%), мужчин – 51 (44,4%). Средний возраст составил 62 ± 15 лет. У всех больных диагноз верифицирован интраоперационно. Всем пациентам было выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости в В-режиме с оценкой кровотока стенки кишки в режиме ЦДК. На основании интраоперационных данных о состоянии ущемленной кишки пациенты были разделены на 2 основные группы: 1-я группа – 63 (54,8%) пациента с признаками ишемии ущемленной петли кишки, 2-я группа – 21 (18,1%) пациент, у которого выявлен некроз кишки. В 3-ю группу (сравнения) был включен 31 (26,7%) пациент со спаечной тонкокишечной непроходимостью без странгуляции кишки.

Результаты. Наиболее информативными ультразвуковыми признаками ишемии ущемленной кишки петли являются инфильтративные изменения ее брыжейки: во 2-й и 3-й группах выявлен у 9 (14,3%) и 12 (57,1%) пациентов соответственно тяжести ишемии кишки по сравнению с 1 (3,2%) в 1-й группе. Следующие по информативности критерии – утолщение более 0,4 см и отек стенки кишки: во 2-й и 3-й группах 30 (47,6%) и 14 (66,6%), в группе сравнения (3-й) – 4 (12,9%), акинез ущемленной петли и парез всей тонкой кишки также напрямую коррелируют с ишемией кишки. Отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки встречается в 23,8%, отсутствие кровотока в стенке кишки в режиме ЦДК – в 19%, газовые включения в стенке кишки – в 4,3%.

Заключение. Оценка комплекса сонографических симптомов позволяет в ранние сроки диагностировать наличие ишемических изменений стенки кишки и выполнить хирургическое вмешательство до развития некроза. А в случаях позднего поступления пациента в стационар, с наступившим некрозом кишки и связанной с этим стертой клинической картиной УЗИ позволяет установить показания к операции до развития перитонита.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, странгуляционная тонкокишечная непроходимость, ишемия кишки, некроз кишки

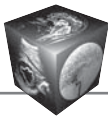
Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Шаврина Н.В., Ярцев П.А., Лебедев А.Г., Левитский В.Д., Драйер М.Н., Цулеискири Б.Т., Хамидова Л.Т., Антонян С.Ж. Значение ультразвукового исследования в диагностике острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости. *Медицинская визуализация*. 2021; 25 (3): 31–42.
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-875>

Поступила в редакцию: 14.04.2020.

Принята к печати: 05.04.2021.

Опубликована online: 15.09.2021.



Value of the ultrasound research in the diagnostic of acute strangulated small bowel obstruction

© Natalya V. Shavrina^{1*}, Petr A. Yartsev^{1,2}, Alexander G. Lebedev¹, Vladislav D. Levitsky¹, Maria N. Drayer¹, Bakur T. Tsuleiskiri¹, Layla T. Khamidova¹, Sevak Zh. Antonyan¹

¹ Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow; 3, Bolshaya Suharevskaya pl., Moscow, 129090, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, bld. 1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation

Purpose. To identify and evaluate the effectiveness of sonographic signs of intestinal ischemia in patients with strangulated small bowel obstruction.

Materials and methods. For the period 2017–2019, 115 patients with SIO were treated at the N.V. Sklifosovsky Federal Research Institute of Emergency Medicine. There were 64 women (55.6%) and 51 men (44.4%). The mean age was 62 ± 15 years. In all patients, the diagnosis was verified intraoperatively. All patients underwent ultrasound examination of the abdominal cavity in B-mode with the assessment of blood flow of the intestinal wall in the mode of CDI. Patients were divided on the basis of intraoperative data into 2 groups. The first group: 63 (54.8%) patients with signs of ischemia of the strangulated loop of the intestine. The second group consisted of 21 (18.1%) patients in whom intestinal necrosis was detected. The comparison group included 31 (26.7%) patients with adhesive small bowel obstruction without intestinal strangulation.

Results. The most informative signs of ischemia of the strangulated intestine of the loop are infiltrative changes of its mesentery. In the second and third groups 9 (14.3%) and 12 (57.1%) participants, respectively, showed severity of intestinal ischemia, compared with 1 participant (3.2%) in the first group. The next informative criterion is the thickening of more than 0.4 cm and edema of the intestinal wall. In the second and third groups 30 (47.6%) and 14 (66.6%), in the comparison group 4 (12.9%), akinesia of the strangulated loop and paresis of the entire small intestine also directly correlated with intestinal ischemia. The absence of differentiation of intestinal wall layers occurs in (23.8%), the absence of blood flow in the intestinal wall in the CDI mode (19%), gas inclusions in the intestinal wall (4.3%).

Conclusion. The assessment of sonographic symptoms allows to diagnose the presence of ischemic changes in the intestinal wall and perform surgery before the development of necrosis in the early period. In cases of late admission of the patient to the hospital, with the onset of intestinal necrosis and the associated erased clinical picture, ultrasound allows to establish indications for surgery before the development of peritonitis.

Keywords: ultrasound diagnostics, strangulation, small bowel obstruction, intestinal ischemia, intestinal necrosis

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Shavrina N.V., Yartsev P.A., Lebedev A.G., Levitsky V.D., Drayer M.N., Tsuleiskiri B.T., Khamidova L.T., Antonyan S.Zh. Value of the ultrasound research in the diagnostic of acute strangulated small bowel obstruction. *Medical Visualization*. 2021; 25 (3): 31–42. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-875>

Received: 14.04.2020.

Accepted for publication: 05.04.2021.

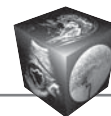
Published online: 15.09.2021.

Введение

Странгуляционная кишечная непроходимость (СКН) является одной из наиболее тяжелых форм острой кишечной непроходимости (ОКН). Средняя частота странгуляции из общего числа пациентов с тонкокишечной непроходимостью, по данным отечественных и зарубежных авторов, составляет около 10%, из которых в 28–33% наблюдений причиной является невправимая грыжа, в 8–9% – спаечная тонкокишечная непроходимость [1]. Летальность при СКН составляет от 4 до 25% [2], по данным зарубежных авторов, уровень смертности может достигать 40% [3]. По данным В.С. Савельева (2005), данная патология по летальным исходам занимает одно из первых мест среди

острых заболеваний органов брюшной полости и может возникать во всех возрастных группах Р.М. Евтихов и соавт. (2001). Высокие цифры летальности и значительное число послеоперационных осложнений 21–53% [4], прежде всего, связаны с тяжестью состояния больных на поздних стадиях заболевания, что обусловлено несвоевременным обращением больных, а также диагностическими и тактическими ошибками, частота которых в условиях стационара достигает 16–34%.

Таким образом, ранняя, точная диагностика нарушения кровообращения кишечника чрезвычайно важна для выставления показаний к экстренной операции, чтобы сохранить ишемизиро-



ванный сегмент кишечника или удалить уже участки некроза. Задержка диагноза и неправильная диагностика СКН приводят к развитию некроза кишечника и перитониту.

Предположительный диагноз СКН может быть сделан на основе клинической картины, физикального обследования, традиционно первичными инструментами диагностики являются обзорная рентгенография брюшной полости и УЗИ. Однако симптомы, лабораторные данные неспецифичны, нет универсально надежных клинических параметров, которые могли бы предсказать необратимую ишемию кишки на фоне ОКН. До 50% пациентов с СКН имеют стертую клиническую картину некроза кишки [4]. Поэтому для верификации диагноза СКН представляется целесообразным разработать симптомокомплекс лучевой диагностики, определяющий местоположение обструкции и признаки ишемии кишки.

Обзорная рентгенография брюшной полости не всегда позволяет выявить причину ОКН и различить механическую и странгуляционную ОКН [5]. По данным зарубежных авторов, обзорная рентгенография информативна лишь в 50–60% случаев, в 20–30% изменения не определяются, а в 10–20% случаев изменения трактуются как сомнительные [6].

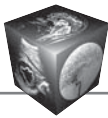
К основным рентгенологическим признакам СКН относят: наличие множественных (не менее двух) уровней жидкости [7], расширение более 30 мм, но менее 50 мм в диаметре петель кишечника с отеком складок, отсутствие или резкое снижение содержания газа в дистальных отделах [5]. По данным Э.А. Бересневой (2004), специфические рентгенологические признаки СКН в первые часы заболевания – преобладание в просвете петель газа над жидкостью, нечеткость горизонтальных уровней жидкости, тонкокишечные арки обычно более пологие за счет снижения тонуса пораженной петли. При некрозе стенки кишки возможно выявление интрамурального газа в стенке [7].

До недавнего времени задачей сонографии также являлось выявление неспецифических признаков ОКН, однако развитие технических возможностей УЗИ (более совершенное изображение в серой шкале, ЦДК, CEUS) позволило оценить не только состояние петель тонкой кишки (диаметр, депонирование жидкости в просвете, толщина стенки), но и выявить изменения брыжейки, оценить кровоснабжение кишечной стенки и ее брыжейки, а значит, своевременно выявить ишемию кишечной стенки до развития необратимых изменений [8–11].

В отечественных и зарубежных публикациях разрозненно представлены следующие соногра-

фические критерии СКН: изолированный конгломерат расширенных петель тонкой кишки; С- или U-образная деформация растянутой петли тонкой кишки; утолщение кишечной стенки; парез расширенной петли; свободная жидкость в брюшной полости; внутрипросветное депонирование жидкости; увеличение индекса резистентности на верхней брыжеечной артерии [8–11]. По данным исследования [12], выявление ишемии возможно с помощью дуплексного ультразвукового сканирования, при котором частота выявляемости изменений в верхней брыжеечной артерии составляет более 90%. Кроме того, ряд авторов [10, 11] отмечают изменения брыжейки кишки, обусловленные венозным застоем, в виде повышения ее эхогенности и утолщения. К сонографическим признакам спаечного процесса в брюшной полости относят неравномерно расширенные петли кишечника, не смещаемые относительно друг друга при дыхании и компрессии датчиком, фиксацию петель к передней брюшной стенке в области послеоперационного рубца [13, 14], визуализацию гиперэхогенных линейных структур (спайки) в межпетельных промежутках [5, 15]. Эффективность УЗИ в диагностики странгуляции составляет 53,3–87% [4, 16, 17]. Для повышения эффективности ультразвуковой диагностики исследование целесообразно дополнить доплерографией сосудов тонкой кишки (в том числе внутристеночных) с целью верификации странгуляционного характера непроходимости [18–20]. Однако все приведенные признаки не объединены в единый симптомокомплекс, учитывающий данные рентгенографии и клинической картины.

МСКТ является эффективным методом диагностики кишечной непроходимости и выявления ранних признаков странгуляции с зарегистрированной чувствительностью более 90% и специфичностью почти 100% [2]. Но МСКТ является дорогостоящим и небезопасным диагностическим методом вследствие лучевой нагрузки, а применение контрастных препаратов весьма ограничено при явлениях полиорганной недостаточности, часто сопровождающих ишемию кишечника. Некоторые МСКТ-признаки СКН коррелируют с УЗИ, при томографии также выявляют изолированный конгломерат из заполненных жидкостью и расширенных петель тонкой кишки; С- или U-образную деформацию петель; местный пневматоз; свободную перитонеальную жидкость. Но МСКТ с контрастированием позволяет оценить состояние сосудов брыжейки и выявить их деформацию в виде “вихревого знака; знака клюва”; радиальное схождение брыжеечных сосудов; утолщение кишечной стенки; высокое затухание стен-



ки кишечника; снижение контрастности [21–25]. Однако УЗИ имеет свои преимущества: УЗИ более доступно и широко распространено, а также обладает высокой степенью информативности и отсутствием ионизирующего воздействия на пациента, исследователя. Метод позволяет многократно и полипозиционно оценить зону интереса, перистальтику кишки в реальном времени, оценить динамику процесса, а методы доплеровского сканирования дают возможность определить кровоснабжение кишки.

В исследованиях, посвященных сравнению возможностей УЗИ и МСКТ в диагностике СКН, были получены следующие результаты: диагностическая точность определения места обструкции у больных со спаечной кишечной непроходимостью для УЗИ и МСКТ составляет 90,7 и 75% соответственно, частота выявляемости спаек для УЗИ и МСКТ – 68,3 и 26,8% соответственно [26]. По данным J.J. Kim и соавт. [26], в случае выявления признаков странгуляции МСКТ более информативна в оценке перфузии кишечника с чувствительностью обнаружения ишемии и странгуляции до 96%.

Цель исследования

Выявление и оценка эффективности сонографических признаков ишемии кишечника у пациентов со странгуляционной тонкокишечной непроходимостью (СТКН).

Материал и методы

За период 2017–2019 гг. в НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского проходили лечение 115 пациентов с СКН. Женщин было 64 (55,6%), мужчин – 51 (44,4%). Средний возраст составил 62 ± 15 лет. У всех больных диагноз верифицирован интраоперационно.

Число пациентов со странгуляцией в результате спаечной тонкокишечной непроходимости – 96 (83,4%), ущемленной наружной грыжи – 16 (14%), причиной СТКН был заворот тонкой кишки у 3 (2,6%) пациентов. На основании интраоперационных данных о состоянии ущемленной кишки пациенты были разделены на 2 основные группы: 1-я группа – 63 (54,8%) пациента с признаками ишемии ущемленной петли кишки пациенты, 2-я группа – 21 (18,1%) пациент, у которого выявлен некроз кишки. В 3-ю группу (сравнения) был включен 31 (26,7%) пациент со спаечной тонкокишечной непроходимостью без странгуляции кишки.

На основании наших интраоперационных наблюдений к признакам ишемии относили отек, утолщение стенки кишки, синюшно-багровый цвет серозной оболочки вследствие венозного стаза и множественных геморрагий, отек, инфильтра-

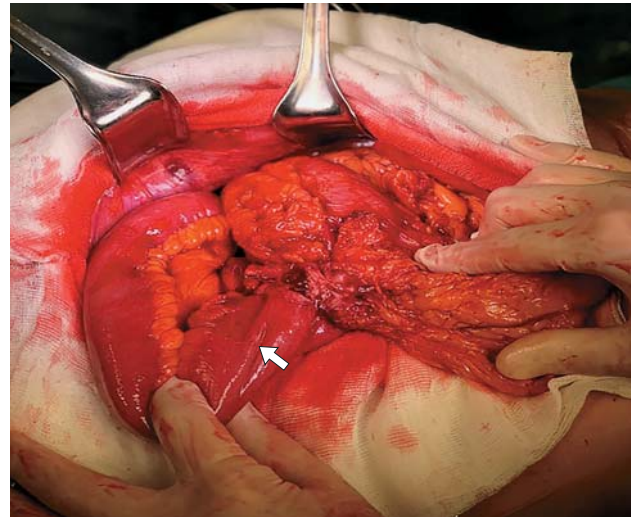


Рис. 1. Ишемия ущемленной кишки (отек, утолщение стенки кишки указано белой стрелкой).

Fig. 1. Strangulated bowel ischemia (edema, thickening of the intestinal wall is indicated by a white arrow).

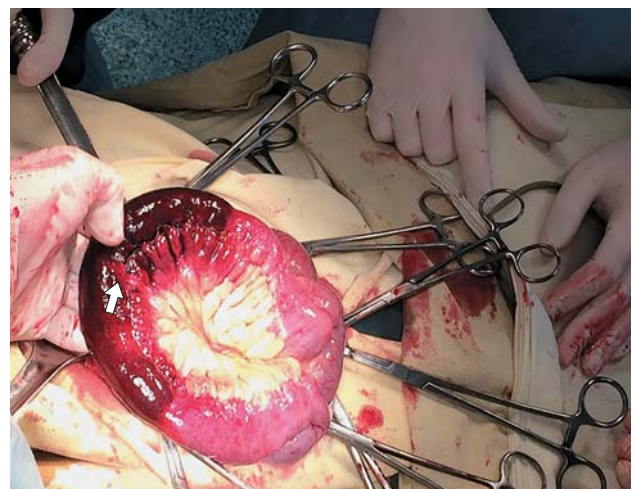
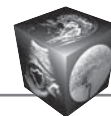


Рис. 2. Некроз ущемленной кишки (темно-багровый цвет серозной оболочки, геморрагическое пропитывание брыжейки указано белой стрелкой).

Fig. 2. Strangulated bowel necrosis (dark purple color of the serous membrane, hemorrhagic impregnation of the mesentery is indicated by a white arrow).

цию брыжейки, наличие странгуляционной борозды на кишке, выпот в брюшной полости (рис. 1). После устранения механического препятствия отсутствие перистальтики кишки и пульсации сосудов брыжейки, темно-багровый, черный цвет серозной оболочки, геморрагическое пропитывание брыжейки указывало на некроз ущемленной кишки (рис. 2).

Распределение групп пациентов по полу и возрасту представлено в табл. 1.

**Таблица 1.** Распределение групп пациентов по полу и возрасту**Table. 1.** Distribution of patient groups by gender and age

Пол, возраст	Группы пациентов		
	1-я группа (ишемия)	2-я группа (некроз)	3-я группа (сравнения)
Всего	63	21	31
Мужской	27 (43%)	7 (33%)	13 (42%)
Женский	36 (57%)	14 (67,1%)	18 (58%)
Средний возраст, годы	59,7 ± 16	73,2 ± 10	58,7 ± 11

Таблица 2. Распределение групп пациентов по давности заболевания**Table. 2.** Distribution of patient groups by disease prescription

Давность заболевания	Группы пациентов		
	1-я группа (ишемия)	2-я группа (некроз)	3-я группа (сравнения)
До 24 ч	37 (58,7%)	14 (66,6%)	21 (67,7%)
Более 24 ч	22 (34,9%)	5 (23,8%)	8 (25,8%)

Таблица 3. Тяжесть состояния пациентов при поступлении в стационар**Table. 3.** The severity of the patients' condition upon admission to the hospital

Тяжесть состояния при поступлении в стационар	Группы пациентов		
	1-я группа (ишемия)	2-я группа (некроз)	3-я группа (сравнения)
Удовлетворительное	4 (6,3%)	1 (4,8%)	–
Средней тяжести	44 (69,8%)	12 (57,1%)	24 (77,4%)
Тяжелое	11 (17,5%)	6 (28,6%)	5 (16,1%)

Из табл. 1 видно, что странгуляционная непроходимость чаще развивается у женщин, чем у мужчин, а средний возраст пациентов в случаях некроза значительно превышает аналогичные показатели при ишемии.

Давность заболевания составила в среднем 30,7 ± 17 ч – от 4 до 172 ч, в 1-й группе – 28 ± 8 ч, во 2-й группе – 49,4 ± 16 (от 4 до 72) ч, в 3-й – 50 ± 36 (от 6 до 172) ч.

Распределение групп пациентов по давности заболевания представлено в табл. 2.

Представленные данные опровергают предположение, что наличие некроза связано в большей степени с давностью заболевания, и по полученным данным больше коррелирует с возрастом пациента.

Распределение групп пациентов по тяжести состояния при поступлении в стационар представлено в табл. 3.

Из приведенных данных видно, что наличие некроза определило более тяжелое состояние пациентов.

Всем пациентам было выполнено УЗИ брюшной полости в первые 2 ч госпитализации в эк-

тренном порядке без предварительной подготовки кишечника, в В-режиме с оценкой кровотока стенки кишки, брыжейки, верхней брыжеечной артерии (ВБА) в режиме ЦДК и PW доплеровского картирования для определения индекса резистентности ВБА. Использовали ультразвуковой аппарат Siemens Acuson Antares и Logiq с конвексным датчиком 3,5 МГц и линейным датчиком 5–7 МГц.

При проведении УЗИ брюшной полости для оценки состояния кишки и ее брыжейки анализировали следующие группы сонографических признаков:

1. Оценка состояния брюшной полости:

- свободная жидкость в брюшной полости (рис. 3);
- наличие спаек в брюшной полости, фиксация, деформация петель кишки, спаечный конгломерат (рис. 4).

2. Оценка состояния кишечника:

- расширение тонкой кишки более 3 см (рис. 5);
- маятникообразная гиперперистальтика;
- депонирование внутрипросветной жидкости (см. рис. 5).

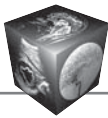


Рис. 3. Свободная жидкость в брюшной полости (свободная жидкость в брюшной полости указана стрелкой, разобщение листков брюшины до 7,6 см указано метками).

Fig. 3. Free peritoneal fluid (free peritoneal fluid indicated by arrow, separation of the peritoneum to 7.6 cm indicated by labels).

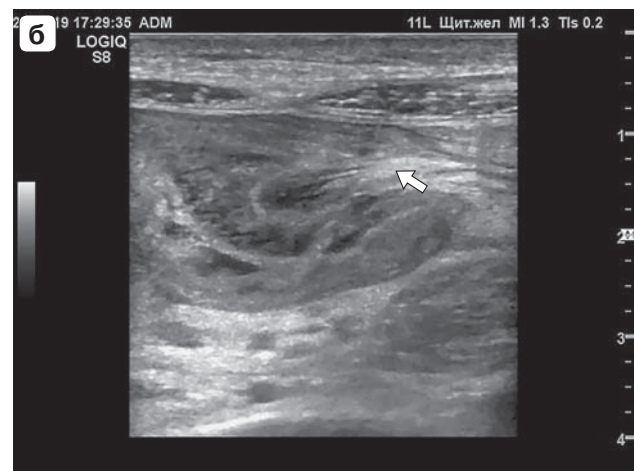
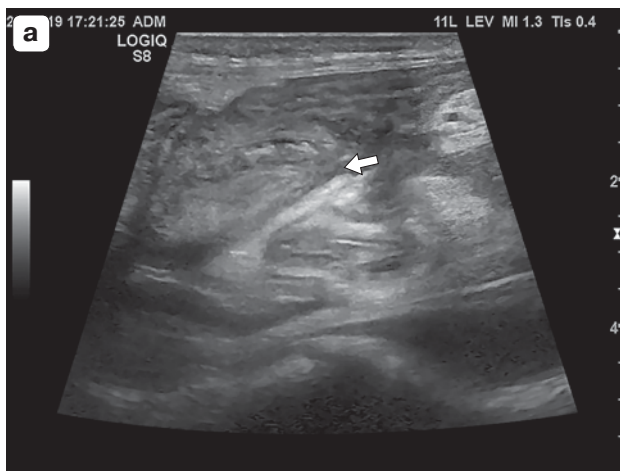
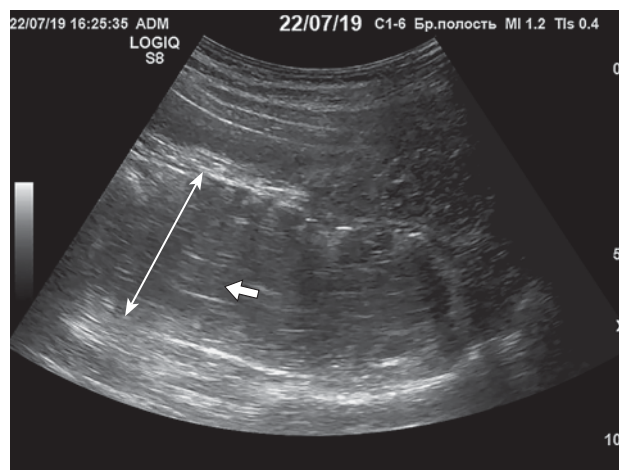


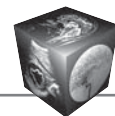
Рис. 4. Деформация петель кишки по типу “птичьего клюва”. **а** – спаечный конгломерат (указан стрелкой); **б** – деформация петель и брыжейки кишки по типу “птичий клюв” (указана стрелкой).

Fig. 4. Bowel loop deformation type “bird's beak”. **a** – adhesive conglomerate (Indicated by arrow); **б** – deformation type “bird's beak” (indicated by arrow).

Рис. 5. Отек и утолщение стенки тонкой кишки (расширение кишки с жидкостным содержимым (стрелка) до 5,0 см (диаметр указан тонкой стрелкой).

Fig. 5. Edema and thickening of the small intestine wall (expansion of the intestine with liquid contents (arrow) to 5.0 cm (diameter – thin arrow).





3. Оценка состояния кишечника и брыжейки в зоне предполагаемого ущемления:

- акинез ущемленной петли;
- парез тонкой кишки;
- толщина кишечной стенки (рис. 6);
- отек стенки кишки (см. рис. 6);
- дилатация сосудов брыжейки (рис 7);

- отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки (рис. 8);
- отсутствие кровотока в стенке кишки в режиме ЦДК (см. рис. 8);
- газовые включения в стенке кишки (рис. 9);
- инфильтративные изменения брыжейки;
- отсутствие кровотока в сосудах брыжейки ущемленной кишки в режиме ЦДК.



Рис. 6. Признаки ишемии кишки: отек и утолщение стенки до 0,8 см, дифференцировка слоев и кровоток в стенке кишки сохранен (стрелка).

Fig. 6. Signs of intestinal ischemia: swelling and thickening of the wall up to 0.8 cm, differentiation of the layers and blood flow in the intestinal wall is preserved (arrow).



Рис. 7. Дилатация сегментарной брыжеечной вены (стрелка), диаметр вены 0,48 см (указан метками).

Fig. 7. Dilation of the segmental mesenteric vein (arrow), the diameter of the vein is 0.48 cm (indicated by labels).

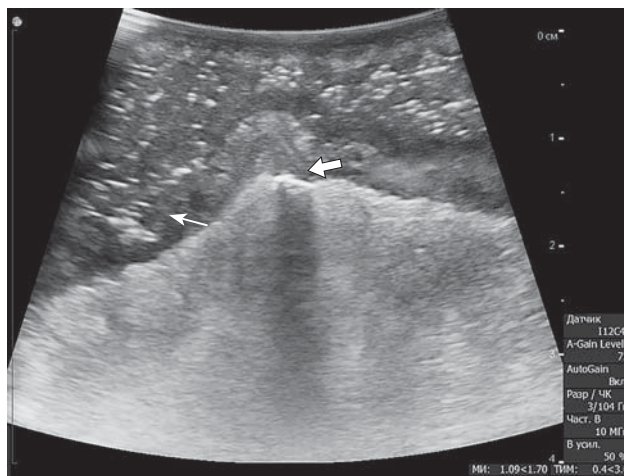


Рис. 9. Признаки некроза кишки: отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки (стрелка), газовые включения в стенке и брыжейке кишки (тонкая стрелка).

Fig. 9. Signs of intestinal necrosis: lack of differentiation of the layers of the intestinal wall (arrow), gas inclusions in the wall and mesentery (thin arrow).

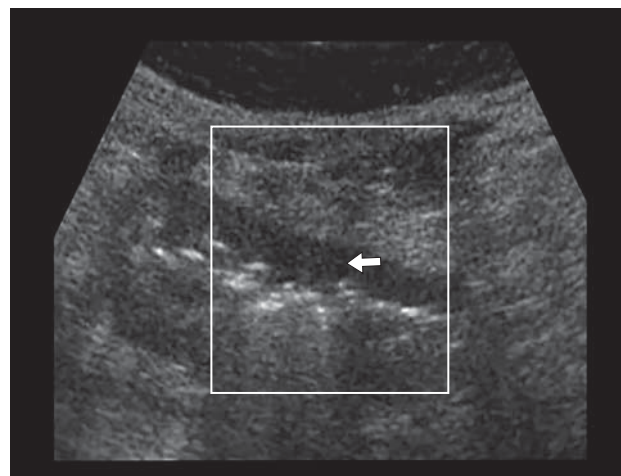


Рис. 8. Признаки некроза кишки: отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки и кровотока в режиме ЦДК (стрелка).

Fig. 8. Signs of intestinal necrosis: lack of differentiation of the layers of the intestinal wall and blood flow in the CDI (arrow).



Результаты

Результаты анализа частоты выявления сонографических признаков по группам представлены в табл. 4.

Наиболее информативными ультразвуковыми признаками ишемии ущемленной кишки петли являются инфильтративные изменения ее брыжейки: во 2-й и 3-й группах выявлены у 9 (14,3%) и 12 (57,1%) пациентов соответственно тяжести ишемии кишки по сравнению с 1 (3,2%) в 1-й группе. Следующие по информативности критерии – утолщение более 0,4 см и отек стенки кишки: во 2-й и 3-й группах 30 (47,6%) и 14 (66,6%), в группе сравнения – 4 (12,9%), акинез ущемленной петли и парез всей тонкой кишки также напрямую коррелируют с ишемией кишки.

Неспецифичный признак в виде свободной жидкости в брюшной полости наблюдается практически у всех пациентов с ОКН, но для СКН характерно ее значительное количество (более 200 мл).

К надежным признакам некроза можно отнести отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки (23,8%), отсутствие кровотока в стенке кишки в режиме ЦДК (19%), газовые включения в стенке кишки (4,3%).

Обсуждение

Полученные данные подтверждают корреляцию появления и нарастания свободной жидкости в брюшной полости с ишемией кишки при СКН, другими достоверными признаками являются расширение, утолщение стенки, акинез ущемленной петли, что также совпадает с данными литературы [5, 11–14, 17, 22].

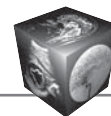
Однако самыми информативными ультразвуковыми признаками ишемии ущемленной кишки петли в нашем исследовании являются инфильтративные изменения ее брыжейки, что также описано А. Hollerweger (2016) [25], в отечественной литературе этот сонографический критерий странгуляции не освещен. К дополнительным признакам, которые ранее не встречались в литературе как ультразвуковые критерии странгуляции, нами отнесены деформация брыжейки и сосудов по типу “птичьего клюва”, а также дилатация сосудов брыжейки ущемленной петли кишки. Ранее эти критерии описаны в зарубежной литературе [23, 24] как МСКТ-признаки СКН.

Объективный признак некроза – отсутствие кровотока в стенке кишки в режиме ЦДК – нами выявлен в 19% (по данным литературы, может достигать 50–90% [14, 22]). Низкий процент выявля-

Таблица 4. Частота выявления сонографических признаков по группам

Table. 4. Frequency of detection of sonographic signs by groups

Сонографический критерий	Группы пациентов		
	1-я группа (ишемия) (N ₁ = 63)	2-я группа (некроз) (N ₂ = 21)	3-я группа (сравнения) (N ₃ = 31)
Свободная жидкость в брюшной полости	55 (87,3%) До 50 мл – 18 До 100 мл – 14 Более – 23	19 (90,5%) До 50 мл – 3 До 100 мл – 3 Более – 13	28 (90,3%) До 50 мл – 8 До 100 мл – 7 Более – 13
Отсутствие перистальтики в ущемленной петле	5 (8%)	4 (19%)	–
Парез тонкой кишки	20 (31,7%)	13 (61,9%)	2 (6,5%)
Маятникообразная гиперперистальтика	38 (60,3%)	8 (38,1%)	26 (83,9%)
Толщина стенки кишки более 0,3 см	30 (47,6%)	14 (66,6%)	4 (12,9%)
Отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки	–	5 (23,8%)	–
Отсутствие кровотока в стенке кишки в режиме ЦДК	–	4 (19%)	–
Инфильтративные изменения брыжейки	9 (14,3%)	12 (57,1%)	1 (3,2%)
Дилатация сосудов брыжейки	3 (4,8%)	–	1 (3,2%)
Расширение петель более 3 см	44 (69,8%)	15 (71,4%)	23 (74,2%)
Газовые включения в стенке кишки	–	3 (4,3%)	–
Спайки, фиксация, деформация петель, конгломерат	21 (33,3%)	9 (42,9%)	11 (35,5%)
Отсутствие кровотока в сосудах брыжейки	–	3 (14,3%)	–
Отек стенки кишки	25 (39,7%)	7 (33,3%)	1 (3,2%)
Депонирование внутрипросветной жидкости	48 (76,2%)	19 (90,5%)	21 (67,7%)



ния этого критерия, вероятно, связан с затруднением визуализации на фоне пневматоза кишечника и инфильтрации прилежащей клетчатки, кроме того, иногда в стенке кишки можно наблюдать сигналы артериального спектра, в то время как венозный застой уже привел к инфаркту кишечника и ситуация может быстро ухудшиться (A. Hollerweger (2016)). Повышение индекса резистентности при импульсной доплерографии ВБА, как описано [5, 9, 11], вероятно, происходит только при поражении более длинных сегментов кишечника, нами было выявлено только у 1 пациента.

Такие сонографические признаки некроза стенки кишки, как отсутствие дифференцировки слоев кишечной стенки, интрамуральные газовые включения, весьма специфичны, но их визуализация трудоемка и значительно затруднена, что объясняет их малую выявляемость при экстренном УЗИ.

Заключение

Оценка комплекса сонографических симптомов позволяет в ранние сроки от момента странгуляции диагностировать наличие ишемических изменений стенки кишки и выполнить хирургическое вмешательство до развития некроза. А в случаях позднего поступления пациента в стационар, с наступившим некрозом кишки и связанной с этим стертой клинической картиной УЗИ позволяет установить показания к операции до развития перитонита.

Участие авторов

Шаврина Н.В. – проведение исследования, написание текста, сбор и обработка данных, статистическая обработка данных, написание текста, подготовка и редактирование текста, участие в научном дизайне, подготовка, создание опубликованной работы.

Ярцев П.А. – концепция и дизайн исследования, ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Лебедев А.Г. – анализ и интерпретация полученных данных, участие в научном дизайне.

Левитский В.Д. – анализ и интерпретация полученных данных, участие в научном дизайне.

Драйер М.Н. – анализ и интерпретация полученных данных.

Цулеискири Б.Т. – анализ и интерпретация полученных данных.

Хамидова Л.Т. – концепция и дизайн исследования, ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Антонян С.Ж. – анализ и интерпретация полученных данных.

Authors' participation

Shavrina N.V. – conducting research, collection and analysis of data, statistical analysis, writing text, text preparation and editing, participation in scientific design, preparation and creation of the published work.

Yartsev P.A. – concept and design of the study, responsibility for the integrity of all parts of the article, approval of the final version of the article.

Lebedev A.G. – analysis and interpretation of the obtained data, participation in scientific design.

Levitsky V.D. – analysis and interpretation of the obtained data participation in scientific design.

Drayer M.N. – analysis and interpretation of the obtained data.

Tsuleiskiri B.T. – analysis and interpretation of the obtained data.

Khamidova L.T. – concept and design of the study, responsibility for the integrity of all parts of the article, approval of the final version of the article.

Antonyan S.Zh. – analysis and interpretation of the obtained data.

Список литературы

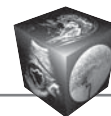
1. Сажин А.В., Тягунов А.Е., Ларичев С.Е., Лебедев И.С., Махуова Г.Б., Марченко И.П., Полушкин В.Г., Тягунов А.А., Сажин И.В., Нечай Т.В., Ивахов Г.Б., Титкова С.М., Ануров М.В., Гасанов М.М., Колыгин А.В., Мирзоян А.Т., Глаголев Н.С., Курашинова Л.С. Выбор срока оперативного лечения при острой спаечной тонкокишечной непроходимости. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; 3: 24–30.
2. Легостаева Т.Б., Кириллова Н.Ю. Ультразвуковая диагностика острой тонкокишечной непроходимости. *Радиология-практика*. 2002; 2: 17–21.
3. Millet I., Taourel P., Ruyer A., Molinari N. Value of CT findings to predict surgical ischemia in small bowel obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Radiol.* 2015; 25 (6): 1823–1835. <https://doi.org/10.1007/s00330-014-3440-2>
4. Шаповальянц С.Г., Ларичев С.Е., Житарева И.В., Бабкова И.В., Сафаров А.Н. Современная диагностика странгуляционной формы острой спаечной тонкокишечной непроходимости. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2013; 1: 23–27.
5. Манафов С.С., Герайзаде Р.Б. Возможности ультразвукового исследования в диагностике острой кишечной непроходимости. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2012; 6: 48–52.
6. Тараканов В.А., Старченко В.М., Надгериев В.М., Чулков О.Э., Исаев Х.У. Диагностика и лечение спаечной кишечной непроходимости у детей. Неотложная хирургия органов брюшной полости (острый аппендицит и непроходимость кишечника): Материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 1994; 101–104.
7. Береснева Э.А. Возможности и значение обзорного рентгенологического исследования при клинической картине “острый живот”. *Медицинская визуализация*. 2004; 3: 6–37.



8. Cho K.C., Hoffman-Tretin J.C., Alterman D.D. Closed-loop obstruction of the small bowel: CT and sonographic appearance. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1989; 13 (2): 256–258. <https://doi.org/10.1097/00004728-198903000-00013>
9. Ogata M., Imai S., Hosotani R., Aoyama H., Hayashi M., Ishikawa T. Abdominal ultrasonography for the diagnosis of strangulation in small bowel obstruction. *Br. J. Surg.* 1994; 81 (3): 421–424. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810333>
10. Cozza S., Ferrari F.S., Stefani P., Saporetti N., Fagioli A., Lenucci U., Isolani G. Ileal occlusion with strangulation: importance of ultrasonography findings of the dilated loop with intraluminal fluid-fluid resulting from sedimentation. *Radiol. Med.* 1996; 92 (4): 394–397. (Article in Italian)
11. Okada T., Yoshida H., Iwai J., Matsunaga T., Ohtsuka Y., Kouchi K., Tanabe M., Ohnuma N. Pulsed Doppler sonography for the diagnosis of strangulation in small bowel obstruction. *J. Pediatr. Surg.* 2001; 36 (3): 430–435. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2001.21602>
12. Marinček B., Dondelinger R.F. Emergency radiology: Imaging and intervention. Berlin: Springer-Verlag, 2007. 650 p.
13. Легостаева Т.Б., Кириллова Н.Ю. Возможности сонографии в дифференциальной диагностике странгуляционной и обтурационной форм спаечной тонкокишечной непроходимости. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 2001; 1: 37–42.
14. Кириллова Н.Ю. Ультразвуковая диагностика острой кишечной непроходимости: Дис. канд. мед. наук. М., 2002. 128 с.
15. Schmidt G. Ultrasound. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, 2007. 484 p.
16. Czechowski J. Conventional radiography and ultrasonography in the diagnosis of small bowel obstruction and strangulation. *Acta Radiol.* 1996; 37 (2): 186–189. <https://doi.org/10.1177/02841851960371p138>
17. Grassi R., Romano S., D'Amario F., Giorgio Rossi A., Romano L., Pinto F., Di Mizio R. The relevance of free fluid between intestinal loops detected by sonography in the clinical assessment of small bowel obstruction in adults. *Eur. J. Radiol.* 2004; 50 (1): 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2003.11.009>
18. Ультразвуковая диагностика в абдоминальной и сосудистой хирургии. Под ред. Г.И. Кунцевич. М.: Кавалер Паблицерс, 1999. 252 с.
19. Бабкова И.В., Ларичев С.Е., Мишукова Л.Б. Ультразвуковая диагностика нарушений внутристеночного кровотока при острой тонкокишечной непроходимости с помощью доплерографии. *Медицинская визуализация.* 2002; 3: 5–9.
20. Balthazar E.J., Birnbaum B.A., Megibow A.J., Rachael R.G., Whelan C.J. Closed-loop and strangulating intestinal obstruction: CT signs. *Radiology.* 1992; 185 (3): 769–775. <https://doi.org/10.1148/radiology.185.3.1438761>
21. Barbiera F., Ciraulo R., Cusmà S., Pardo S., Lo Casto A. Closed loop intestinal obstruction: role of computerized tomography. *Radiol. Med.* 1999; 97 (1–2): 54–59.
22. Завадовская В.Д., Завьялова Н.Г., Осина И.И., Чернышова Г.Е., Окунева Л.И., Березина Т.Е. Ультразвуковая диагностика кишечной непроходимости. *Медицинская визуализация.* 2005; 4: 76–83.
23. Namada T., Yamauchi M., Tanaka M., Hashimoto Y., Nakai K., Suenaga K. Prospective evaluation of contrast-enhanced ultrasonography with advanced dynamic flow for the diagnosis of intestinal ischemia. *Br. J. Radiol.* 2007; 80 (956): 603–608. <https://doi.org/10.1259/bjr/59793102>
24. Hayakawa K., Tanikake M., Yoshida S., Yamamoto A., Yamamoto E., Morimoto T. CT findings of small bowel strangulation: the importance of contrast enhancement. *Emerg. Radiol.* 2013; 20 (1): 3–9. <https://doi.org/10.1007/s10140-012-1070-z>
25. Hollerweger A., Rieger S., Mayr N., Mittermair C., Schaffler G. Strangulating Closed-Loop Obstruction: Sonographic Signs. *Ultraschall. Med.* 2016; 37 (3): 271–276. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398988>
26. Kim J.J., Lim J.K., Kim G.Ch., Ryeom H.K., Lee H.J. Usefulness of US in adhesive small-bowel obstruction: Comparison with CT. 12th World congress of the World Federation for ultrasound in Medicine and Biology, Sydney, Australia, August 30-September 3, 2009. *Ultrasound Med. Biol.* 2009; 35 (8): 163–164. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2009.06.622>

References

1. Sazhin A.V., Tjugunov A.E., Larichev S.E., Lebedev I.S., Mahuova G.B., Marchenko I.P., Polushkin V.G., Tjugunov A.A., Sazhin I.V., Nechaj T.V., Ivahov G.B., Titkova S.M., Anurov M.V., Gasanov M.M., Kolygin A.V., Mirzozan A.T., Glagolev N.S., Kurashinova L.S. The choice of the duration of surgical treatment for acute commissural small bowel obstruction. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2018; 3: 24–30. (In Russian)
2. Legostayeva T.B., Kirillova N.YU. Ultrasound diagnosis of acute small bowel obstruction. *Radiology–Practice.* 2002; 2: 17–21. (In Russian)
3. Millet I., Taourel P., Ruyer A., Molinari N. Value of CT findings to predict surgical ischemia in small bowel obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Radiol.* 2015; 25 (6): 1823–1835. <https://doi.org/10.1007/s00330-014-3440-2>
4. Shapoval'yants S.G., Larichev S.Ye., Zhitareva I.V., Babkova I.V., Safarov A.N. Modern diagnostics of the strangulation form of acute commissural small bowel obstruction. *Bulletin of Russian State Medical University = Bulletin of RSMU.* 2013; 1: 23–27. (In Russian)
5. Manafov S.S., Gerayzade R.B. The possibilities of ultrasound in the diagnosis of acute intestinal obstruction. *Vestnik rentgenologii i radiologii.* 2012; 6: 48–52. (In Russian)
6. Tarakanov V.A., Starchenko V.M., Nadgeriyev V.M., Chulkov O.E., Isayev Kh.U. Diagnosis and treatment of adhesive intestinal obstruction in children. Emergency surgery of abdominal organs (acute appendicitis and bowel obstruction): Materials scientific. conf. Krasnodar, 1994; 101–104. (In Russian)
7. Beresneva E.A. Possibilities and significance of a panoramic X-ray examination in the clinical picture “acute abdomen”. *Medical Visualization = Meditsinskaya vizualizatsiya.* 2004; 3: 6–37. (In Russian)
8. Cho K.C., Hoffman-Tretin J.C., Alterman D.D. Closed-loop obstruction of the small bowel: CT and sonographic appearance. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1989; 13 (2): 256–258. <https://doi.org/10.1097/00004728-198903000-00013>



9. Ogata M., Imai S., Hosotani R., Aoyama H., Hayashi M., Ishikawa T. Abdominal ultrasonography for the diagnosis of strangulation in small bowel obstruction. *Br. J. Surg.* 1994; 81 (3): 421–424. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810333>
10. Cozza S., Ferrari F.S., Stefani P., Saporetti N., Fagioli A., Lenucci U., Isolani G. Ileal occlusion with strangulation: importance of ultrasonography findings of the dilated loop with intraluminal fluid-fluid resulting from sedimentation. *Radiol. Med.* 1996; 92 (4): 394–397. (Article in Italian)
11. Okada T., Yoshida H., Iwai J., Matsunaga T., Ohtsuka Y., Kouchi K., Tanabe M., Ohnuma N. Pulsed Doppler sonography for the diagnosis of strangulation in small bowel obstruction. *J. Pediatr. Surg.* 2001; 36 (3): 430–435. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2001.21602>
12. Marinček B., Dondelinger R.F. Emergency radiology: Imaging and intervention. Berlin: Springer-Verlag, 2007. 650 p.
13. Legostayeva T.B., Kirillova N.YU. Possibilities of sonography in the differential diagnosis of strangulation and obstructive forms of adhesive small bowel obstruction. *Journal of radiology and nuclear medicine.* 2001; 1: 37–42. (In Russian)
14. Kirillova N.Yu. Ultrasound diagnosis of acute intestinal obstruction: Dis. ... cand. of med. sci. M., 2002. 128 p. (In Russian)
15. Schmidt G. Ultrasound. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, 2007. 484 p.
16. Czechowski J. Conventional radiography and ultrasonography in the diagnosis of small bowel obstruction and strangulation. *Acta Radiol.* 1996; 37 (2): 186–189. <https://doi.org/10.1177/02841851960371p138>
17. Grassi R., Romano S., D'Amario F., Giorgio Rossi A., Romano L., Pinto F., Di Mizio R. The relevance of free fluid between intestinal loops detected by sonography in the clinical assessment of small bowel obstruction in adults. *Eur. J. Radiol.* 2004; 50 (1): 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2003.11.009>
18. Ultrasound diagnosis in abdominal and vascular surgery. Ed. G.I. Kuntsevich. M.: Cavalier Publishers, 1999. 252 p. (In Russian)
19. Babkova I.V., Larichev S.Ye., Mishukova L.B. Ultrasound diagnosis of intraventricular blood flow disorders in acute small bowel obstruction using dopplerography. *Medical Visualization = Meditsinskaya vizualizatsiya.* 2002; 3: 5–9. (In Russian)
20. Balthazar E.J., Birnbaum B.A., Megibow A.J. Rachael R.G., Whelan C.J. Closed-loop and strangulating intestinal obstruction: CT signs. *Radiology.* 1992; 185 (3): 769–775. <https://doi.org/10.1148/radiology.185.3.1438761>
21. Barbiera F., Ciraulo R., Cusmà S., Pardo S., Lo Casto A. Closed loop intestinal obstruction: role of computerized tomography. *Radiol. Med.* 1999; 97 (1–2): 54–59.
22. Zavadovskaya V.D., Zavjalova N.G., Osina I.I., Chernyshova G.E., Okuneva L.I., Berezina I.E. Ultrasonic Diagnostics of an Ileus. *Medical Visualization = Meditsinskaya vizualizatsiya.* 2005; 4: 76–83. (In Russian)
23. Hamada T., Yamauchi M., Tanaka M., Hashimoto Y., Nakai K., Suenaga K. Prospective evaluation of contrast-enhanced ultrasonography with advanced dynamic flow for the diagnosis of intestinal ischemia. *Br. J. Radiol.* 2007; 80 (956): 603–608. <https://doi.org/10.1259/bjr/59793102>
24. Hayakawa K., Tanikake M., Yoshida S., Yamamoto A., Yamamoto E., Morimoto T. CT findings of small bowel strangulation: the importance of contrast enhancement. *Emerg. Radiol.* 2013; 20 (1): 3–9. <https://doi.org/10.1007/s10140-012-1070-z>
25. Hollerweger A., Rieger S., Mayr N., Mittermair C., Schaffler G. Strangulating Closed-Loop Obstruction: Sonographic Signs. *Ultraschall. Med.* 2016; 37 (3): 271–276. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398988>
26. Kim J.J., Lim J.K., Kim G.Ch., Ryeom H.K., Lee H.J. Usefulness of US in adhesive small-bowel obstruction: Comparison with CT. 12th World congress of the World Federation for ultrasound in Medicine and Biology, Sydney, Australia, August 30-September 3, 2009. *Ultrasound Med. Biol.* 2009; 35 (8): 163–164. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2009.06.622>

Для корреспонденции*: Шаврина Наталья Викторовна – 129090 Москва, Бол. Сухаревская пл., д. 3 стр. 21. НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы. Тел.: +7-916-921-88-33. E-mail: teruzi@mail.ru

Шаврина Наталья Викторовна – научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>

Ярцев Петр Андреевич – доктор мед. наук, руководитель научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”; профессор кафедры неотложной хирургии ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России, Москва.

Лебедев Александр Георгиевич – доктор мед. наук, главный научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва.

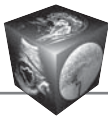
Левитский Владислав Дмитриевич – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва.

Драйер Мария Ненадовна – канд. мед. наук, младший научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва.

Цулеискири Бакур Темурович – канд. мед. наук, старший научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва.

Хамидова Лайла Тимарбековна – канд. мед. наук, руководитель отделения ультразвуковой и функциональной диагностики ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва.

Антонян Севак Жораевич – научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ г. Москвы “НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва.



Contact*: Natalya V. Shavrina – 3/21, Bol. Sukharevskaya square, Moscow, 129090, Russian Federation. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Phone: +7-916-921-88-33. E-mail: teruzi@mail.ru

Natalya V. Shavrina – Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, Ultrasound Diagnostic Doctor of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>

Petr A. Yartsev – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow; Professor, Department of Emergency Surgery Federal State budgetary Educational Institution of Further Professional Education “Russian Medical Academy of Continuous Professional Education” of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, Moscow, Russia.

Alexander G. Lebedev – Doct. of Sci. (Med.), Chief Researcher at the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia.

Vladislav D. Levitsky – Cand. of Sci. (Med.), Leading Researcher at the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia.

Maria N. Drayer – Cand. of Sci. (Med.), Junior Researcher, Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia.

Bakur T. Tsuleiskiri – Cand. of Sci. (Med.), Research Associate in the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia.

Layla T. Khamidova – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of ultrasound and functional diagnostics of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia.

Sevak Zh. Antonyan – Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Russia.