

Ультразвуковая диагностика острой мезентериальной ишемии

Н.В. Шаврина¹✉, С.В. Новиков¹, П.А. Ярцев^{1,2}, Л.Т. Хамидова¹, М.М. Рогаль¹, К.В. Сталева¹,
Б.Т. Цулеискири¹, А.С. Арутюнян¹

Отдел неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

129090, Российская Федерация, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ

125993, Российская Федерация, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

✉ Контактная информация: Шаврина Наталья Викторовна, врач ультразвуковой диагностики, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: shavrinanv@sklif.mos.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Острая мезентериальная ишемия (ОМИ) является опасным для жизни состоянием с высоким уровнем летальности, несмотря на достигнутый прогресс в диагностике и методах лечения. В научном сообществе существует мнение, что использование ультразвукового исследования (УЗИ) для оценки состояния мезентериальных сосудов не является достаточно информативным и не позволяет получить полное представление о перфузии стенки кишечника.

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность УЗИ в диагностике и его влияние на результаты лечения пациентов с острой мезентериальной ишемией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на ретроспективном изучении результатов обследования и лечения 36 пациентов с мезентериальной ишемией в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского за период 2022–2024 годы. Для оценки достоверности данных УЗИ в диагностике нарушения кровоснабжения кишечной стенки при ОМИ с результатами интраоперационной картины, сравнительной информативности с мультиспиральной компьютерной томографией (МСКТ), все пациенты, вошедшие в ретроспективное исследование, разделены на две группы: группа № 1 — пациенты, которым выполнено УЗИ врачом со стажем более 10 лет; группа № 2 — пациенты, которым УЗИ выполнял специалист со стажем менее 10 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В диагностике ишемических изменений кишечной стенки при острой кишечной недостаточности (ОКН) метод МСКТ показал чувствительность 80% [60–90%], специфичность 81% [51–96%], что статистически значимо не различалось с чувствительностью и специфичностью УЗИ в группе № 1 ($p=0,598$ и $p=0,572$ соответственно). В диагностике некроза кишечной стенки при ОКН метод МСКТ показал чувствительность 50% [2–95%], специфичность 95% [91–100%], что статистически значимо не различалось с чувствительностью и специфичностью УЗИ в группе № 2 ($p=1,000$ и $p=0,411$ соответственно). Чувствительность метода УЗИ в группе № 2 значимо уступала по сравнению с группой № 1 и МСКТ ($p=0,318$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о том, что ультразвуковое исследование является более предпочтительным методом диагностики, особенно в условиях ограниченных ресурсов или необходимости проведения обследования нетранспортабельных пациентов, больных с полиорганной недостаточностью. Ключевым фактором, определяющим качество диагностики при использовании ультразвукового метода, является высокая квалификация специалиста.

Ключевые слова:

острая мезентериальная ишемия, ультразвуковая диагностика, компьютерная томография, нарушения кровоснабжения кишечной стенки, квалификация специалиста ультразвуковой диагностики

Ссылка для цитирования

Шаврина Н.В., Новиков С.В., Ярцев П.А., Хамидова Л.Т., Рогаль М.М., Сталева К.В. и др. Ультразвуковая диагностика острой мезентериальной ишемии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2025;14(3):563–570. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-3-563-570>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Федеральный бюджет

ВБА — верхняя брыжеечная артерия
 ВБВ — верхняя брыжеечная вена
 ВВ — воротная вена
 ИР — индекс резистентности
 МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография
 ОКН — острая кишечная непроходимость
 ОМИ — острая мезентериальная ишемия

СКН — странгуляционная кишечная непроходимость
 ТКФ — точный критерий Фишера
 УЗИ — ультразвуковое исследование
 ЦДК — цветное доплеровское картирование
 ASA — шкала Американского общества анестезиологов
 V_{max} — максимальная систолическая (или пиковая) скорость кровотока

АКТУАЛЬНОСТЬ

Острая мезентериальная ишемия (ОМИ) является опасным для жизни состоянием с высоким уровнем летальности, несмотря на достигнутый прогресс в диагностике и методах лечения. Первичная ОМИ вызвана тромбозом брыжеечных артерий или вен, эмболией брыжеечных артерий или неокклюзионной мезентериальной ишемией, вторичная ОМИ является результатом странгуляционной тонкокишечной непроходимости (СКН) [1–3].

Заболеваемость ОМИ зависит от причины нарушения кровообращения стенки кишки. При остром нарушении мезентериального кровообращения частота встречаемости ОМИ составляет 0,09–1% от всех госпитализаций с острой хирургической патологией, но увеличивается экспоненциально с возрастом; атеросклероз мезентериальных артерий является причиной ОМИ у 10% пациентов в возрасте старше 70 лет [4–6]. Причиной ОМИ в 50% наблюдений является эмболия мезентериальной артерии, тромбоз мезентериальной артерии встречается в 15–25% случаев, тромбоз мезентериальной вены в 5–15% случаев [4, 5].

Одно из первых мест по летальности среди острых заболеваний органов брюшной полости занимает СКН во всех возрастных группах. Частота развития ОМИ среди общего числа пациентов с кишечной непроходимостью достигает 10%. Значительное число послеоперационных осложнений (до 53%) и в высокая летальность (до 70%) обусловлены диагностическими и тактическими ошибками, частота которых достигает 34% (Шаврина Н.В., автореф. 2024).

Ранняя диагностика ОМИ представляет собой значительную проблему в современной хирургии из-за крайне низкой специфичности клинической картины. Для своевременной диагностики ОМИ необходимо учитывать весь комплекс клинично-лабораторных данных, а также применять современные методы визуализации, такие как мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с внутривенным контрастированием, которая считается «золотым стандартом» в диагностике ОМИ, и ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости с доплеровской оценкой кровотока в мезентериальных сосудах [1, 2, 7–11]. Чаще всего УЗИ используется в качестве первого метода для диагностики жидкости в брюшной полости, оценки перистальтики, толщины кишечной стенки, наличия значительного стеноза или окклюзии брыжеечной артерии [1, 2, 9]. При этом подчёркивается техническая сложность метода, высокие требования к квалификации врача-специалиста УЗ-диагностики.

Цель: оценить эффективность УЗИ в диагностике и его влияние на результаты лечения пациентов с ОМИ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на ретроспективном изучении результатов обследования и лечения 36 пациентов с мезентериальной ишемией в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского за период 2022–2024 годов.

Мужчин было 14 (39 %), женщин — 22 (61%) (медиана по возрасту составила 79,0 (65,0; 84,0), от 24 до 96 лет.

Критерии включения больных в исследование: возраст пациентов от 18 лет, интраоперационно подтверждённый диагноз мезентериальной ишемии; хирургическое лечение пациентов с ОМИ; дооперационное УЗИ брюшной полости с обязательным описанием в протоколе признаков патологических изменений со стороны тонкой кишки в среднем за 1–6 часов до оперативного вмешательства.

Критерии не включения в исследование: пациенты со злокачественными заболеваниями брюшной полости, пациенты с высоким риском проведения анестезии и хирургических вмешательств (ASA IV–VI).

Для оценки эффективности УЗИ в диагностике нарушения кровоснабжения кишечной стенки при ОМИ в соответствии с интраоперационными данными и сравнительной информативности с МСКТ все пациенты, вошедшие в ретроспективное исследование, разделены на две группы: группа № 1 ($n=16$) — пациенты, которым выполнено УЗИ врачом со стажем более 10 лет; группа № 2 ($n=20$) — пациенты, которым УЗИ выполнял специалист со стажем менее 10 лет. Верификацию данных выполнили по результатам операции у всех пациентов.

Всем пациентам в экстренном порядке было выполнено УЗИ тонкой кишки без предварительной подготовки. Исследование выполняли в серошкальном режиме, в режиме цветного доплеровского картирования (ЦДК) и импульсно-волнового доплерографического исследования (PW) для оценки внутривисцерального кровотока кишки, сосудов брыжейки, верхней брыжеечной артерии (ВБА) для определения индекса резистентности (ИР) как наиболее доступного гемодинамического показателя при УЗИ, линейной скорости кровотока. Для количественной оценки кровотока в стенке патологически изменённой кишки с помощью доплерографии в спектральном режиме использовали модифицированную методику И.В. Бабкова и соавт. (2000). Внутривисцеральный кровоток кишки (V_{max}) определяли в наиболее патологически изменённом участке кишки (при вторичной ишемии в зоне перепада диаметра). При значении $V_{max} \geq 9,8$ см/с считали кишку жизнеспособной, а при $V_{max} < 9,8$ см/с диагностировали ишемию стенки кишки, при отсутствии признаков кровотока диагностировали некроз стенки кишки. Ограничения исследования были связаны с невозможностью использования высокочастотного датчика и доплеровских методик у пациентов с выраженной подкожно-жировой клетчаткой, салником, пневматозом прилежащих петель или их активной перистальтикой. Использовали усовершенствованную методику УЗИ по рекомендациям EFSUMB (*European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology*), дополненную оценкой внутривисцерального кровотока, сосудов брыжейки, верхней брыжеечной артерии.

МСКТ выполняли в среднем за 1–6 часов до оперативного вмешательства, на 160-срезовых томографах *Aquilion CXL* и *Aquilion Prime* с толщиной среза 0,5–1 мм с коллимацией слоя 0,5 мм, с внутривенным введением контрастного препарата, объём которого составлял от 60 до 100 мл. Исследование представляло собой нативное сканирование с последующим мультифазным протоколом, который включал артериальную, портальную, паренхиматозную фазы и, при необходимости, отсроченное сканирование, ангиореакструкцию. Визуализацию брюшной полости выполняли от уровня купола диафрагмы до гребней подвздошных костей, далее, при наличии изменений, распространяющихся на область малого таза, исследование продолжали в каудальном направлении.

Статические методы обработки результатов

Статический анализ результатов исследования, а также исходных параметров выполняли посредством *Microsoft Excel 2016* программ *IBM SPSS 23* и программы *Statistica 13.3* для *Windows*. Данные представлены в виде абсолютных (n) и относительных (%) величин, медиан (Me), межквартильных размахов (Q_1 ; Q_3), максимальных (max) и минимальных (min) значений. Количественные показатели сравнивали с помощью точного критерия Фишера (ТКФ), непрерывные несвязанные выборки — с помощью критерия Манна–Уитни (*Mann–Whitney*). Для чувствительности, специфичности и прогностической ценности в каждом случае в скобках указан 95% доверительный интервал.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Острые нарушения мезентериального кровообращения на стадии ишемии верифицированы у 11 пациентов. Из них окклюзионный тромбоз ВБА был выявлен у 1 пациента (9%), неокклюзионный тромбоз ВБА — у 2 (18%), венозный тромбоз ВБА и (или) её ветвей — у 5 (45%), странгуляционная острая кишечная непроходимость (ОКН) — у 3 (27%).

Ишемические изменения стенки кишки при УЗИ выявлены в 6 наблюдениях (54%), из них 5 пациентов в группе № 1 и один — в группе № 2. Анохогенная жидкость в брюшной полости выявлена у 6 пациентов (54%), парез кишки — у 1 (9%), маятникообразное движение содержимого кишечника — у 2 (18%), акинез фрагмента тонкой кишки — у 5 (45%), отек стенки кишки — у 4 (36%), гипозоногенная стенка фрагмента кишки — у 4 (36%), тромбоз воротной вены (ВВ) и верхней брыжеечной вены (ВБВ), а также расширение и тромбоз вен брыжейки были выявлены — у 2 (18%), нарушение дифференцировки слоев фрагмента стенки кишки — у 2 (18%), снижение максимальной систолической скорости (V_{max}) внутристеночного кровотока до 8 см/с — у 4 (36%), до 7 см/с — у 11 (9%), ИР на ВБА варьировал от 0,5 до 0,83 — у 2 (18%). Нами были проанализированы средние значения диаметра и толщины стенки ишемизированной кишки, полученные данные представлены на рис. 1, 2. Среднее значение диаметра ишемизированной кишки согласно результатам УЗИ составило 3,2 (3,0; 3,5), от 2,0 до 3,7 см (рис. 1).

Среднее значение толщины стенки ишемизированной кишки при ОМИ согласно результатам УЗИ составило 0,33 (0,3; 0,4), от 0,2 до 1,0 см (рис. 2).

Ишемические изменения стенки кишки при ОМИ выявлены при МСКТ в 5 наблюдениях (46%). Дефект контрастирования в проксимальном отделе ВБА с наличием атеросклеротических стенозирующих бля-

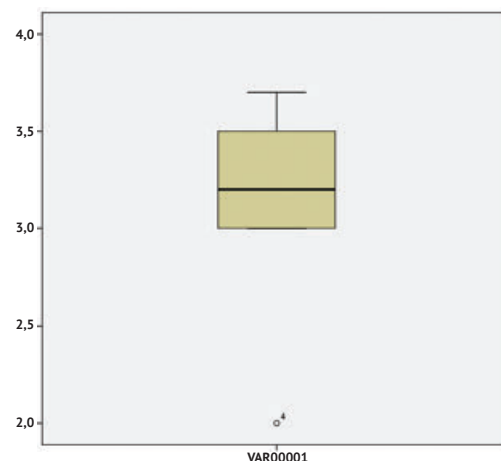


Рис. 1. График распределения среднего значения диаметра ишемизированной кишки при острой мезентериальной ишемии согласно результатам ультразвукового исследования
Fig. 1. Graph of the distribution of the average diameter of the ischemic intestine in acute mesenteric ischemia according to the results of the ultrasound examination

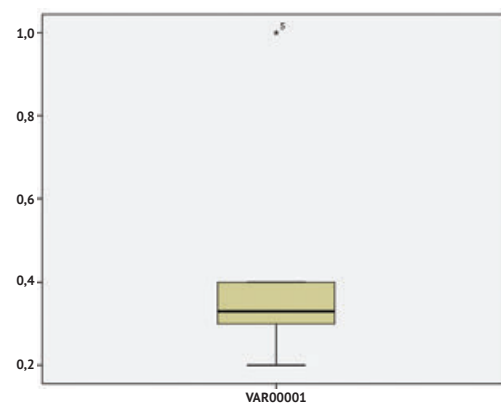


Рис. 2. График распределения среднего значения толщины стенки ишемизированной кишки при острой мезентериальной ишемии согласно результатам ультразвукового исследования
Fig. 2. Graph of distribution of the average value of the wall thickness of the ischemic intestine in acute mesenteric ischemia according to the results of ultrasound examination

шек выявлен у 2 пациентов (18%); гиперденсивное утолщение стенки фрагмента кишки в нативную фазу при СКН и неокклюзионных нарушениях кровоснабжения — у 2 (18%); снижение контрастирования стенки кишки в артериальную фазу при СКН и неокклюзионных нарушениях кровоснабжения, венозных мезентериальных тромбозах — у 3 (27%); снижение контрастирования в венозную фазу при СКН с неокклюзионными нарушениями кровоснабжения или венозным мезентериальным тромбозом — у 3 (27%); тромбоз вен брыжейки и ВБВ — у 2 (18%); инфильтрация брыжейки — у 5 пациентов (45%), жидкость — у 5 (45%), утолщение стенки — у 2 (18%) при СКН и венозном мезентериальном тромбозе.

Стадия некроза при ОМИ верифицирована интраоперационно у 25 пациентов (69,4%). Окклюзионные тромбозы ВБА были выявлены у 9 (36%), с эмболией — у 3 (33%); неокклюзионные мезентериальные нарушения — у 8 (32%); венозный тромбоз ВБА и (или) её ветвей — у 7 (28%), странгуляционная ОКН — у 1 (4%). Признаки некроза на УЗИ выявлены в 6 наблюдениях (24%); ишемические изменения — у 4 больных (15%); анохогенная жидкость в брюшной полости — у 9 (91%); жидкость неоднородного характера со взвесью

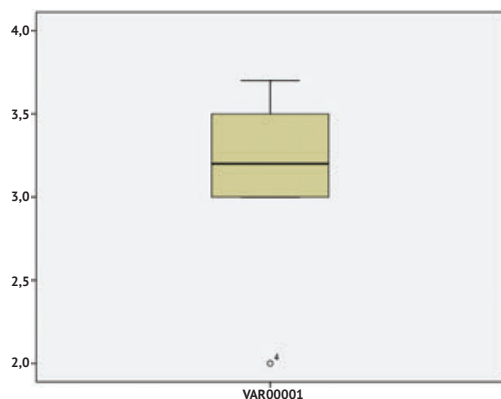


Рис. 3. График распределения среднего значения диаметра тонкой кишки на стадии некроза согласно результатам ультразвукового исследования

Fig. 3. Graph of distribution of the average value of the small intestine diameter at the stage of necrosis according to the results of ultrasound examination

и парез кишки наблюдали — у 1 (9%); маятникообразное движение содержимого кишечника — у 5 (20%); акинез фрагмента тонкой кишки — у 8 (32%); отёк стенки кишки — у 1 (4%); гипозоженная стенка фрагмента кишки — у 10 (40%); газовые включения в ВВ — у 1 (4%); тромбоз ВВ — у 4 (16%); тромбоз ВБВ — у 3 (12%); нарушение дифференцировки слоев фрагмента стенки кишки вплоть до её отсутствия — у 6 (24%), внутрисстеночный газ — у 3 (12%); сглаженность складок — у 2 (8%); тромбоз ВБА — у 1 (4%), венозный тромбоз брыжеечных сосудов — у 2 (8%); отсутствие признаков внутрисстеночного кровотока в режиме ЦДК — у 5 (20%); отсутствие венозного внутрисстеночного кровотока — у 2 (8%); инфильтративные изменения брыжейки — у 15 (60%). Среднее значение диаметра кишки с признаками некроза составило 3,2 (3,0; 3,5), от 2,0 до 3,7 см полученные данные представлены на графике (рис. 3).

Среднее значение толщины стенки тонкой кишки с признаками некроза согласно результатам УЗИ составило 0,4 (0,3; 0,67), от 0,2 до 1,1 см (рис. 4).

Сравнительный анализ средних величин толщины стенки при ишемических изменениях и некрозе у пациентов с острым нарушением мезентериального кровообращения представлен на рис. 5.

Сравнительный анализ по критерию *Mann-Whitney* показал, что разница в толщине стенки при ишемических изменениях и некрозе не является статистически значимой ($p=0,086$), но имеется тенденция к увеличению толщины стенки кишки при развитии необратимых некробиотических изменений. Также проведён сравнительный анализ средних значений толщины стенки кишки у пациентов с ОМИ артериальной и венозной этиологии (рис. 6).

Полученные результаты анализа по критерию *Mann-Whitney* свидетельствуют о том, что имеется тенденция к увеличению толщины стенки кишки при нарушении мезентериального кровообращения по венозному типу ($p=0,212$).

Из 25 пациентов с интраоперационно верифицированным некрозом стенки кишки при нарушении мезентериального кровообращения на МСКТ некробиотические изменения стенки кишки выявлены в 3 наблюдениях (12%); ишемия стенки — в 5 (20%); дефект контрастирования в проксимальном отделе ВБА с наличием атеросклеротических стенозирующих

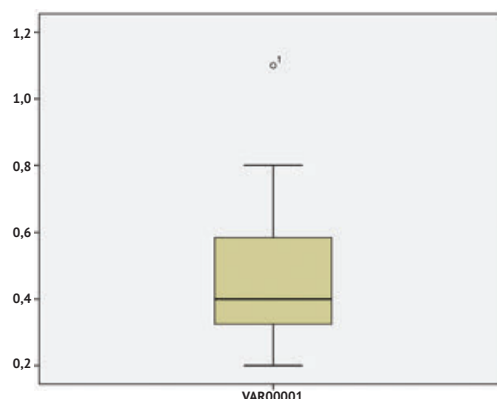


Рис. 4. График распределения среднего значения толщины стенки тонкой кишки на стадии некроза согласно результатам ультразвукового исследования

Fig. 4. Graph of distribution of the average value of the small intestinal wall thickness at the stage of necrosis according to the results of ultrasound examination

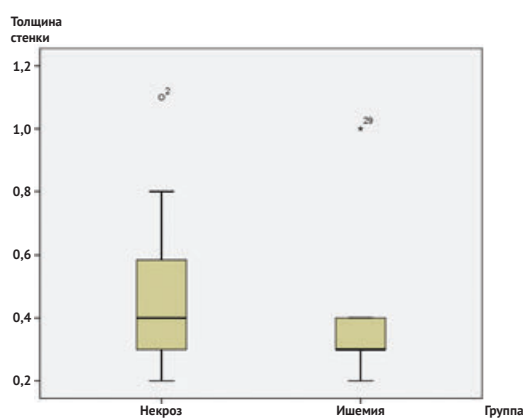


Рис. 5. График сравнительного анализа средних величин толщины стенки при ишемических изменениях и некрозе у пациентов с острым нарушением мезентериального кровообращения

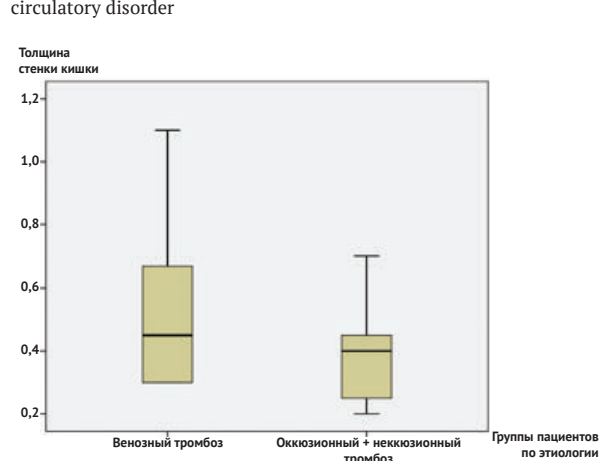


Рис. 6. График сравнительного анализа средних значений толщины стенки кишки у пациентов с острой мезентериальной ишемией артериальной и венозной этиологии

Fig. 6. Graph of comparative analysis of average values of intestinal wall thickness in patients with acute mesenteric ischemia of arterial and venous etiology

бляшек — в 2 (8%); проксимальная окклюзия ВБА — в 4 (16%); дистальная окклюзия ВБА — в 1 (4%); гиперденсивное утолщение стенки фрагмента кишки в нативную фазу — в 5 (20%), из них фрагментарное утолщение при неокклюзионном нарушении кровоснабжения

Таблица

Распределение сравнительной информативности методов диагностики нарушения кровообращения стенки кишки

Table

Distribution of comparative information content of diagnostic methods for circulatory disorders of the intestinal wall

Степень нарушения кровообращения	Группы								
	№ 1			№ 2			МСКТ		
	Чувствительность	Специфичность	ТКФ, p	Чувствительность	Специфичность	ТКФ, p	Чувствительность	Специфичность	ТКФ, p
Ишемия	84% (45–96%)	85% (55–98%)	0,025	50% (23–95%)	90% (80–99%)	0,318	84% (45–96%)	85% (55–98%)	0,025
Некроз	67% (28–83%)	95% (83–99%)	0,005	33% (6–59%)	85% (81–97%)	0,234	38% (12–49%)	94% (82–99%)	0,081

Примечания: МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография; ТКФ – точный критерий Фишера

Notes: MCKT – multislice computed tomography; ТКФ – Fisher's exact test

в 1 случае; снижение контрастирования стенки кишки в артериальную фазу – в 9 (36%); снижение контрастирования в венозную фазу – в 7 (28%); инфильтрация брыжейки – у 11 (44%); жидкость – в 11 (44%); утолщение стенки – в 4 (16%); интрасистеночный газ – в 2 (8%); тромбоз ВВ – в 3 (12%); тромбоз ВВВ – в 4 (16%).

Сравнительный анализ чувствительности и специфичности по ТКФ, УЗИ и МСКТ в диагностике острого нарушения мезентериального кровообращения представлен в таблице.

В диагностике ишемических изменений кишечной стенки при ОКН метод МСКТ показал чувствительность 80% [60–90%], специфичность 81% [51–96%], что статистически значимо не различалось с чувствительностью и специфичностью УЗИ в группе № 1 ($p=0,598$ и $p=0,572$ соответственно).

В диагностике некроза кишечной стенки при ОКН метод МСКТ показал чувствительность 50% [2–95%], специфичность 95% [91–100%], что статистически значимо не различалось с чувствительностью и специфичностью УЗИ в группе № 2 ($p=1,000$ и $p=0,411$ соответственно). Чувствительность УЗИ в группе № 2 пациентов значимо уступала чувствительности УЗИ группы № 1 и МСКТ ($p=0,318$).

Таким образом, трудности диагностики нарушения кровообращения тонкой кишки на стадии ишемии приводили к задержке необходимого лечения, развитию некроза кишечной стенки, перфорации кишечника и перитониту, увеличению числа и тяжести послеоперационных осложнений, сроков госпитализации пациентов и показателей летальности.

Сравнительная оценка продолжительности госпитализации пациентов в основных группах показала медиану (Me) госпитализации в группе № 1 6 (4,5; 12,5), 3–29 дней, группе № 2 – 9 (3; 14), 1–25 дней. Разница в сроках госпитализации не является статистически значимой ($p=0,05$), но имеется тенденция к увеличению длительности госпитализации у пациентов второй группы.

Сравнительная оценка длительности пребывания пациентов от начала заболевания до оперативного вмешательства показала, что среднее значение длительности пребывания пациентов от начала заболевания до оперативного вмешательства для пациентов группы № 1 составило 10,0 (6; 24), от 1 до 28 часов, а для пациентов группы № 2 – 8,5 (6; 24), от 4 до 72 часов. Согласно полученным данным среднее значение и медиана длительности пребывания пациентов от начала заболевания до оперативного вмешательства в группах статистически значимо не различаются ($p=0,05$), но максимальные значения сроков в первой группе значимо меньше, чем во второй (28 часов и 72 часа соответственно).

Сравнительная оценка длительности пребывания пациентов в реанимационном отделении выявила, что средняя продолжительность пребывания пациентов группы № 1 составила 2,0 (1; 5), 1–6 дней, а группы № 2 – 7,0 (2; 13), от 1 до 21 дня. Согласно полученным данным среднее значение и медиана длительности пребывания пациентов в реанимационном отделении в основной группе статистически значимо не различаются ($p=0,05$), но средние сроки пребывания и медиана в первой группе значимо меньше, чем во второй.

Осложнения различной степени тяжести по Clavien–Dindo выявлены у 26 пациентов (72%). Превалируют осложнения IV категории: синдром полиорганной недостаточности выявлен у 13 пациентов (50%), пневмония – у 8 (31%), сепсис – у 6 (23%), инфаркт головного мозга – у 1 (3,8%), острый инфаркт миокарда – у 1 (3,8%). Осложнения III категории, тромбоз глубоких вен нижних конечностей выявлены у 3 пациентов (11%). При этом 9 наблюдений (90%) неосложненного течения послеоперационного периода приходится на пациентов, относящихся к первой группе, что указывает на значимость ранней точной диагностики нарушения кровообращения в стенке кишки ($p<0,005$).

Общая смертность среди пациентов с ОМИ составила 21 пациент (58%). Из них некроз кишки по поводу окклюзионного тромбоза ВВА выявлен у 19 пациентов (90%), неокклюзионный тромбоз – у 10 (47%), тромбоз ствола ВВВ – у 8 (38%), тромбоз ветвей ВВВ – у 1 (5%). Анализ летальности среди пациентов с ОМИ по полу и возрасту представлен на рис. 7.

Наибольший уровень смертности зарегистрирован у пациентов женского пола в возрасте 76–85 лет, что делает эту группу пациентов наиболее уязвимой в плане неблагоприятного исхода. Смертность в группе № 1 составила 5 пациентов (31%), в группе № 2 – 16 (80%), ($p<0,05$).

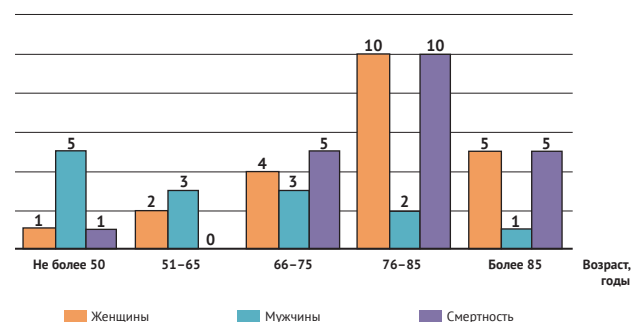


Рис. 7. График распределения пациентов с острой мезентериальной ишемией по полу, возрасту и летальности

Fig. 7. Graph of distribution of patients with acute mesenteric ischemia by gender, age and mortality

ВЫВОДЫ

1. Неосложненное течение послеоперационного периода у пациентов с острой мезентериальной ишемией в 90% наблюдений приходится на пациентов, которым выполнено ультразвуковое исследование врачом со стажем более 10 лет, что указывает на значимость экспертной ультразвуковой диагностики нарушения кровообращения стенки кишки ($p<0,005$). Чувствительность ультразвукового исследования, выполненного врачом со стажем менее 10 лет, значительно уступает чувствительности ультразвукового исследования, выполненного врачом со стажем более 10 лет, и мультиспиральная компьютерная томография ($p=0,318$).

2. В диагностике ишемических изменений кишечной стенки при острой кишечной непроходимости чувствительность и специфичность ультразвукового исследования, выполненного врачом со стажем более 10 лет, статистически значимо не различаются с чувствительностью и специфичностью мультиспиральной компьютерной томографии — 80% и 81% ($p=0,598$ и $p=0,572$). В диагностике некроза кишечной стенки при острой кишечной непроходимости чувствительность и специфичность ультразвукового исследования, выполненного врачом со стажем менее 10 лет, статистически значимо не различаются с чувствительностью и

специфичностью мультиспиральной компьютерной томографии — 50% и 95% ($p=1,000$ и $p=0,411$).

3. Длительность предоперационного периода, срок пребывания в реанимационном отделении, общий срок госпитализации больше у пациентов, которым выполнено ультразвуковое исследование врачом со стажем менее 10 лет. Недостаточная квалификация врача ультразвуковой диагностики приводит к несвоевременному обнаружению нарушений кровоснабжения в стенке кишки, к задержке необходимого лечения, увеличению сроков госпитализации, к некрозу кишечной стенки, её перфорации и развитию перитонита, а ложноположительный результат влечёт назначение ненужных и инвазивных процедур, таких как лапароскопия или лапаротомия, с увеличением летальности до 80% ($p<0,05$).

4. Наиболее предпочтительным методом диагностики в условиях ограниченных ресурсов или необходимости проведения обследования нетранспортабельных пациентов, больных с полиорганной недостаточностью является ультразвуковое исследование. Ключевым фактором, определяющим качество диагностики при ультразвуковом исследовании, является высокая квалификация специалиста.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Inoue A, Nitta N, Ota S, Takaki K, Imai Y, Misaki S, et al. MR Imaging-based Evaluation of Mesenteric Ischemia Caused by Strangulated Small Bowel Obstruction and Mesenteric Venous Occlusion: An Experimental Study Using Rabbits. *Magn Reson Med Sci*. 2020;19(2):125–134. PMID: 31061268 <https://doi.org/10.2463/mrms.mp.2019-0010>
- Wadman M, Syk I, Elmståhl S. Survival after operations for ischaemic bowel disease. *Eur J Surg*. 2000;166(11):872–877. PMID: 11097154 <https://doi.org/10.1080/110241500447263>
- Kanasaki S, Furukawa A, Fumoto K, Hamanaka Y, Ota S, Hirose T, et al. Acute mesenteric ischemia: multidetector CT findings and endovascular management. *Radiographics*. 2018; 38(3):945–961. PMID: 29757725 <https://doi.org/10.1148/rq.2018170163>
- Bala M, Catena F, Kashuk J, De Simone B, Gomes CA, Weber D, et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J Emerg Surg*. 2022;17(1):54. PMID: 36261857 <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00443-x>
- Björck M, Koelemay M, Acosta S, Bastos Goncalves F, Kölbel T, et al. Editor's Choice – Management of the Diseases of Mesenteric Arteries and Veins: Clinical Practice Guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;53(4):460–510. PMID: 28359440 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.010>
- Mizushima T, Udagawa E, Hasegawa M, Tazuke Y, Okuyama H, Fernandez J, et al. Etiologies and treatments of chronic intestinal failure-short bowel syndrome (SBS) in Japanese adults: a real-world observational study. *Surg Today*. 2022;52(9):1350–1357. PMID: 35195767 <https://doi.org/10.1007/s00595-022-02469-9>
- Acosta S, Björck M. Modern treatment of acute mesenteric ischaemia. *Br J Surg*. 2014;101(1):e100–e108. PMID: 24254428 <https://doi.org/10.1002/bjs.9330>
- Шаврина Н.В. Ультразвуковая диагностика нарушения кровообращения стенки кишки при острой тонкокишечной непроходимости: автореферат дисс. ... канд. мед. наук. Москва; 2024. URL: https://www.vishnevskogo.ru/download/dissertation_council/com_prot_ds_2/2024/ShavrinaNV-2024-avtoreferat.pdf [Дата обращения 31 марта 2025 г.]
- Долгина Е.В. Опыт диагностики острой мезентериальной ишемии за границей и в Российской Федерации. *StudArctic Forum*. 2021;3(23):26–28. URL: <https://saf.petrstu.ru/journal/article.php?id=6341> [Дата обращения 31 марта 2025 г.]
- Старосельцева О.А., Нуднов Н.В., Радутная М.Л., Кирчин А.Н., Бондарь Е.Л., Бессонова Л.В. и др. Сложности лучевой диагностики острого мезентериального тромбоза у пациентов в хроническом критическом состоянии. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2021;102(4):217–226. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2021-102-4-217-226>
- Сухаруков А.С. Оптимизация диагностики, прогнозирование риска развития и профилактика нарушений мезентериального кровообращения: автореферат дисс. ... канд. мед. наук. Москва; 2024. URL: https://old.med.ru/sites/default/files/docs/Suharukov_Avtoref.pdf [Дата обращения 31 марта 2025 г.]

REFERENCES

- Inoue A, Nitta N, Ota S, Takaki K, Imai Y, Misaki S, et al. MR Imaging-based Evaluation of Mesenteric Ischemia Caused by Strangulated Small Bowel Obstruction and Mesenteric Venous Occlusion: An Experimental Study Using Rabbits. *Magn Reson Med Sci*. 2020;19(2):125–134. PMID: 31061268 <https://doi.org/10.2463/mrms.mp.2019-0010>
- Wadman M, Syk I, Elmståhl S. Survival after operations for ischaemic bowel disease. *Eur J Surg*. 2000;166(11):872–877. PMID: 11097154 <https://doi.org/10.1080/110241500447263>
- Kanasaki S, Furukawa A, Fumoto K, Hamanaka Y, Ota S, Hirose T, et al. Acute mesenteric ischemia: multidetector CT findings and endovascular management. *Radiographics*. 2018; 38(3):945–961. PMID: 29757725 <https://doi.org/10.1148/rq.2018170163>
- Bala M, Catena F, Kashuk J, De Simone B, Gomes CA, Weber D, et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J Emerg Surg*. 2022;17(1):54. PMID: 36261857 <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00443-x>
- Björck M, Koelemay M, Acosta S, Bastos Goncalves F, Kölbel T, et al. Editor's Choice – Management of the Diseases of Mesenteric Arteries and Veins: Clinical Practice Guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;53(4):460–510. PMID: 28359440 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.010>
- Mizushima T, Udagawa E, Hasegawa M, Tazuke Y, Okuyama H, Fernandez J, et al. Etiologies and treatments of chronic intestinal failure-short bowel syndrome (SBS) in Japanese adults: a real-world observational study. *Surg Today*. 2022;52(9):1350–1357. PMID: 35195767 <https://doi.org/10.1007/s00595-022-02469-9>
- Acosta S, Björck M. Modern treatment of acute mesenteric ischaemia. *Br J Surg*. 2014;101(1):e100–e108. PMID: 24254428 <https://doi.org/10.1002/bjs.9330>
- Shavrina NV. *Ul'trazvukovaya diagnostika narusheniya krovoobrashcheniya stenki kishki pri ostroy tonkokishhechnoy neprokhodimosti: cand. med. sci. diss. synopsis*. Moscow; 2024. (In Russ.) Available at: https://www.vishnevskogo.ru/download/dissertation_council/com_prot_ds_2/2024/ShavrinaNV-2024-avtoreferat.pdf [Accessed Mar 31, 2025]
- Dolgina EV. Experience in the diagnosis of acute mesenteric ischemia abroad and in the Russian Federation. *StudArctic forum*. 2021;3(23):26–28. (In Russ.) Available at: <https://saf.petrstu.ru/journal/article.php?id=6341> [Accessed Mar 31, 2025]

10. Staroseltseva OA, Nudnov NV, Radutnaya ML, Kirchin AN, Bondar' EA, Bessonova LV, et al. Difficulties in the Radiation Diagnosis of Acute Mesenteric Thrombosis in Patients with Chronic Critical Illness. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2021;102(4):217–226. (In Russ.) <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2021-102-4-217-226>
11. Sukharukov AS. *Optimizatsiya diagnostiki, prognozirovaniye riska razvitiya i profilaktika narusheniy mezenterial'nogo krovoobrashcheniya: cand. med. sci. diss. synopsis*. Moscow; 2024. (In Russ.) Available at: https://old.med.ru/sites/default/files/docs/Sukharukov_Avtoref.pdf [Accessed Mar 31, 2025]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шаврина Наталья Викторовна

врач ультразвуковой диагностики, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>, shavrinanv@sklif.mos.ru;

25%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, сбор и обработка материала, статистическая обработка

Новиков Сергей Валентинович

доктор медицинских наук, врач ультразвуковой диагностики, главный научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-2692-1185>, novikovsv@sklif.mos.ru;

18%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста статьи

Ярцев Петр Андреевич

доктор медицинских наук, заведующий научным отделом неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры неотложной хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>, peter-yartsev@yandex.ru;

17%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных

Хамидова Лайла Тимарбековна

доктор медицинских наук, заведующая научным отделом лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-9669-9164>, layla72@mail.ru;

10%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста статьи

Рогаль Михаил Михайлович

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-1327-6973>, rogalmm@sklif.mos.ru;

9%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных

Сталева Ксения Викторовна

научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0009-0009-6014-2522>, staleva_ksenya@mail.ru;

8%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, статистическая обработка

Цулеискири Бакур Темурович

кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением, старший научный сотрудник научного отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-1687-1308>, bakuri.86@mail.ru;

7%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных

Арутюнян Анжелика Сергеевна

кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-8522-9792>, moiseiyshkaa@yandex.ru;

6%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, статистическая обработка

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Ultrasound Diagnosis of Acute Mesenteric Ischemia

N.V. Shavrina¹✉, S.V. Novikov¹, P.A. Yartsev^{1,2}, L.T. Khamidova¹, M.M. Rogal¹, K.V. Staleva¹, B.T. Tsuleiskiri¹, A.S. Arutyunyan¹

Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
Bolshaya Sukharevskaya Sq. 3, Moscow, Russian Federation 129090

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education
Barrikadnaya Str. 2/1, bldg. 1, Moscow, Russian Federation 125993

✉ **Contacts:** Natalya V. Shavrina, Candidate of Medical Sciences, Candidate of Medical Sciences, Ultrasound Diagnostics Physician, Senior Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: shavrinanv@sklif.mos.ru

RELEVANCE Acute mesenteric ischemia (AMI) is a life-threatening condition with a high mortality rate despite advances in diagnosis and treatment methods. There is a perception in the scientific community that the use of ultrasound to assess mesenteric vascular status is not sufficiently informative, and does not provide a complete picture of intestinal wall perfusion.

THE AIM OF THE STUDY To evaluate the effectiveness of ultrasound in diagnosis and its impact on treatment outcomes in patients with acute mesenteric ischemia.

MATERIAL AND METHODS The work is based on the retrospective study of the results of examination and treatment of 36 patients with mesenteric ischemia at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine for the period of 2022–2024. To assess the reliability of ultrasound data in diagnosing intestinal wall blood supply disorders in AMI with the results of the intraoperative picture, comparative information content with multispiral computed tomography (MSCT), all patients included in the retrospective study were divided into two groups: Group No. 1 – patients who underwent ultrasound examination by a physician with more than 10 years of experience; Group No. 2 – patients who underwent ultrasound examination by a specialist with less than 10 years of experience.

RESULTS In diagnosis of ischemic changes of the intestinal wall in acute intestinal failure (AIF), the MSCT method showed a sensitivity of 80% [60–90%], specificity of 81% [51–96%], which did not statistically significantly differ from the sensitivity and specificity of ultrasound in Group No. 1 ($p=0.598$ and $p=0.572$, respectively). In the diagnosis of intestinal wall necrosis in AIF, the MSCT method showed a sensitivity of 50% [2–95%], specificity of 95% [91–100%], which did not statistically significantly differ from the sensitivity and specificity of ultrasound in Group No. 2 ($p=1.000$ and $p=0.411$, respectively). The sensitivity of the ultrasound method in Group No. 2 was significantly lower than in Group No. 1 and MSCT ($p=0.318$).

CONCLUSION The obtained data indicate that ultrasound is a more preferable method of diagnosis, especially in conditions of limited resources or the need for examination of non-transportable patients, patients with multiple organ failure. The key factor determining the quality of diagnosis when using the ultrasound method is the high qualification of sonographers.

Keywords: acute mesenteric ischemia, ultrasonic diagnostics, computed tomography, blood supply disorders of intestinal wall, qualification of sonographers

For citation Shavrina NV, Novikov SV, Yartsev PA, Khamidova LT, Rogal MM, Staleva KV, et al. Ultrasound Diagnosis of Acute Mesenteric Ischemia. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2025;14(3):563–570. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-3-563-570> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare no conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship Federal budget

Affiliations

Natalya V. Shavrina	Ultrasound Diagnostics Physician, Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3766-4674 , shavrinanv@sklif.mos.ru; 25%, concept and design of the study, analysis of obtained data, collection and processing of material, statistical processing
Sergey V. Novikov	Ultrasound Diagnostics Physician, Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-2692-1185 , novikovsv@sklif.mos.ru; 18%, concept and design of the study, analysis of obtained data, text editing
Petr A. Yartsev	Doctor of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor of the Department of Emergency Surgery of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; https://orcid.org/0000-0003-1270-5414 , peter-yartsev@yandex.ru; 17%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article
Laila T. Khamidova	Doctor of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-9669-9164 , layla72@mail.ru; 10%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article
Mikhail M. Rogal	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1327-6973 , rogalmm@sklif.mos.ru; 9%, concept and design of the study, analysis of obtained data
Ksenia V. Staleva	Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0009-0009-6014-2522 , staleva_ksenya@mail.ru; 8%, concept and design of the study, analysis of obtained data, statistical processing
Bakur T. Tsuleiskiri	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-1687-1308 , bakuri.86@mail.ru; 7%, concept and design of the study, analysis of data obtained
Angelika S. Arutyunyan	Candidate of Medical Sciences, Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-8522-9792 , moiseiyshkaa@yandex.ru; 6%, concept and design of the study, analysis of obtained data, statistical processing

Received on 05.05.2025

Review completed on 10.05.2025

Accepted on 09.06.2025

Поступила в редакцию 05.05.2025

Рецензирование завершено 10.05.2025

Принята к печати 09.06.2025