DOI: 10.56871/UTJ.2024.52.46.014
УДК 616.136.46-071/073-089.87-005-073.756.8

РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА ВЕРХНЕЙ БРЫЖЕЕЧНОЙ АРТЕРИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

© Михаил Дмитриевич Ханевич[1, 2], Анастасия Денисовна Русева[1], Вячеслав Викторович Зеленин[1, 2], Иван Анатольевич Соловьев[1, 2], Алия Шавкадовна Каюмова[1], Марьям Мухамедовна Тлехугова[1]

[1] Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2
[2] Городская Мариинская больница. 191014, г. Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56

Контактная информация: Анастасия Денисовна Русева — аспирант кафедры госпитальной хирургии. E-mail: doctor.ruseva@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6299-3058 SPIN: 5980-8479

Для цитирования: Ханевич М.Д., Русева А.Д., Зеленин В.В., Соловьев И.А., Каюмова А.Ш., Тлехугова М.М. Рентгенэндоваскулярные вмешательства на верхней брыжеечной артерии при лечении больных с острым нарушением мезентериального кровообращения // Университетский терапевтический вестник. 2024. Т. 6. № 4. С. 159–165. DOI: https://doi.org/10.56871/UTJ.2024.52.46.014

Поступила: 07.05.2024 ***Одобрена: 06.06.2024*** ***Принята к печати: 01.09.2024***

РЕЗЮМЕ. ***Введение.*** Острое нарушение мезентериального кровообращения возникает в результате резкого прекращения кровоснабжения различных отделов кишечника, что при отсутствии диагностики и своевременно проведенного хирургического лечения приводит к повреждению клеток, необратимым изменениям (некрозу) кишечника и, как правило, летальному исходу. Ранняя диагностика и проведенное своевременно хирургическое лечение позволяют снизить высокую смертность, связанную с этим заболеванием. По данным зарубежных источников, половина случаев острой мезентериальной ишемии связана с острой эмболией верхней мезентериальной артерии. Брыжеечные эмболы могут исходить из левых отделов сердца при наличии фибрилляции предсердий или при наличии эндокардита. ***Цель исследования.*** Оценить результаты применения рентгенэндоваскулярных вмешательств на верхней брыжеечной артерии у больных с острым нарушением мезентериального кровообращения. ***Материалы и методы.*** В статье представлены результаты применения рентгенэндоваскулярных вмешательств на верхней брыжеечной артерии у 22 больных с острым нарушением мезентериального кровообращения. ***Результаты.*** У 22 пациентов с тромбозом и эмболией верхней брыжеечной артерии в условиях рентгеноперационной по экстренным показаниям было выполнено восстановление кровотока. Для восстановления мезентериального кровообращения использовались: механическая реканализация просвета артерии, экстракция тромботических масс, баллонная ангиопластика и стентирование зоны окклюзии. Результативного кровотока в бассейне верхней брыжеечной артерии удалось добиться у 19 больных. При этом у троих больных кровоток был восстановлен путем повторного рентгенэндоваскулярного вмешательства. ***Выводы.*** Основными условиями к выполнению успешных рентгенэндоваскулярных вмешательств явилась ранняя доставка пациентов в многопрофильный стационар, выполнение мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в ангиорежиме в условиях приемного отделения. Ранняя диагностика острой ишемии мезентериальных сосудов с применением срочных рентгенэндоваскулярных вмешательств позволяет рассчитывать на снижение послеоперационной летальности до 25%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: острое нарушение мезентериального кровообращения, мультиспиральная компьютерная томография, ангиорежим, рентгенэндоваскулярные вмешательства

X-RAY ENDOVASCULAR INTERVENTIONS ON THE SUPERIOR MESENTERIC ARTERY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE MESENTERIC CIRCULATORY DISORDERS

© Mikhail D. Khanevich[1, 2], Anastasia D. Ruseva[1], Vyacheslav V. Zelenin[1, 2], Ivan A. Soloviev[1, 2], Aliya Sh. Kayumova[1], Maryam M. Tlekhugova[1]

[1] Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation
[2] City Mariinsky Hospital. 56 Liteyny ave., Saint Petersburg 191014 Russian Federation

Contact information: Anastasia D. Ruseva — Postgraduate Student of the Department of Hospital Surgery.
E-mail: doctor.ruseva@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6299-3058 SPIN: 5980-8479

For citation: Khanevich MD, Ruseva AD, Zelenin VV, Soloviev IA, Kayumova ASh, Tlekhugova MM.
X-ray endovascular interventions on the superior mesenteric artery in the treatment of patients with acute mesenteric circulatory disorders. University Therapeutic Journal. 2024;6(4):159–165. DOI: https://doi.org/10.56871/UTJ.2024.52.46.014

Received: 07.05.2024 ***Revised: 06.06.2024*** ***Accepted: 01.09.2024***

ABSTRACT. ***Introduction.*** Acute violation of mesenteric circulation occurs as a result of abrupt cessation of blood supply to various parts of the intestine, which, in the absence of diagnosis and timely surgical treatment, leads to cell damage and irreversible changes (necrosis) of the intestine and, generally, death. Early diagnosis and surgical curing, carried out on time, can reduce the high mortality associated with this disease. According to foreign sources, half of the cases of acute mesenteric ischemia are associated with acute embolism of the upper mesenteric artery. Mesenteric emboli may proceed from the left parts of the heart in the presence of atrial fibrillation or in the presence of endocarditis. ***The purpose of the study***. To evaluate the results of X-ray endovascular interventions on the superior mesenteric artery in patients with acute mesenteric circulatory disorders. ***Materials and methods.*** The article presents the results of X-ray endovascular interventions on the superior mesenteric artery in 22 patients with acute mesenteric circulatory disorders. ***Results.*** Restoration of blood flow was performed in 22 patients with thrombosis and embolism of the superior mesenteric artery in the X-ray room for emergency indications. Methods that were used to restore mesenteric blood circulation : mechanical recanalization of the artery lumen, thrombotic mass extraction, balloon angioplasty and stenting of the occlusion zone. Effective blood flow in the basin of the superior mesenteric artery was achieved in 19 patients. At the same time, blood flow was restored in three patients by repeated X-ray endovascular intervention. ***Conclusions.*** The main conditions for successful X-ray endovascular interventions were the early delivery of patients to a multidisciplinary hospital, the performance of multispiral computed tomography (MSCT) in angiography in the conditions of the admission department. Early diagnosis of acute ischemia of mesenteric vessels with the use of urgent X-ray endovascular interventions suggests to reduce postoperative deaths up to 25%.

KEYWORDS: acute violation of mesenteric circulation, multispiral computed tomography, angiography, X-ray endovascular interventions

ВВЕДЕНИЕ

За последние 10 лет число заболевших острой мезентериальной ишемией (ОМИ) возросло с 0,1–0,4% до 0,5–3,0% от всех экстренных хирургических больных, поступающих в крупные многопрофильные стационары городов-мегаполисов [6]. При этом на артериальную эмболию приходится около 50% больных, а на артериальный тромбоз — 25%. В последующем количество такого рода больных будет неуклонно увеличиваться. Это связано как с общим увеличением продолжительности жизни населения, так и с возрастанием числа людей с общим атеросклерозом, которым выполнены реканализационные вмешательства на сосудах сердца, головного мозга, нижних конечностях [5, 7, 9, 10]. Риск возникновения острой ишемии мезентериальных артерий у этого контингента больных возрастает более чем в три раза (рис. 1, 2). Тем не менее летальность среди больных с ОМИ продолжает оставаться высокой [8, 11]. Большинство авторов связывает это с задержкой поступления

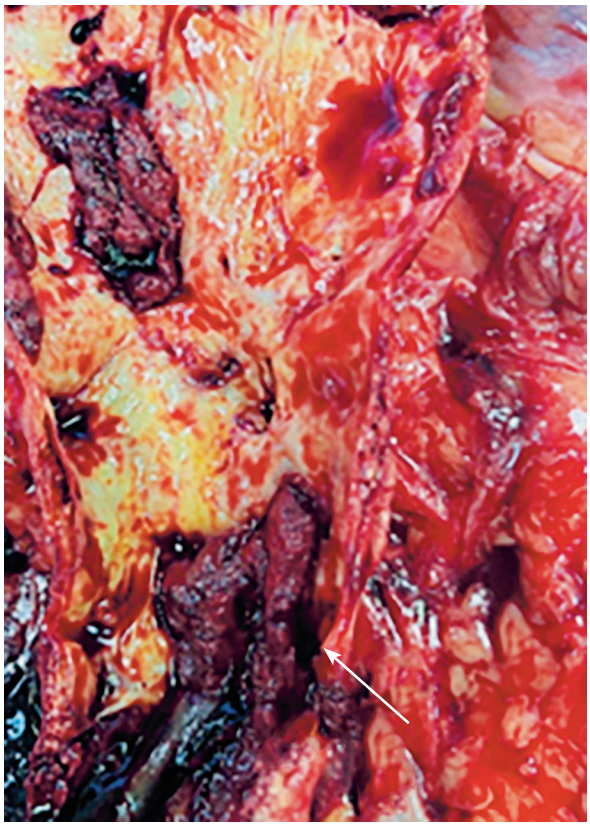


Рис. 1. Секционный материал. Стрелкой указан тромб со стороны брюшного отдела аорты, окклюзирующий устье верхней брыжеечной артерии

Fig. 1. Sectional material. The arrow indicates a thrombus from the abdominal aorta occluding the mouth of the superior mesenteric artery

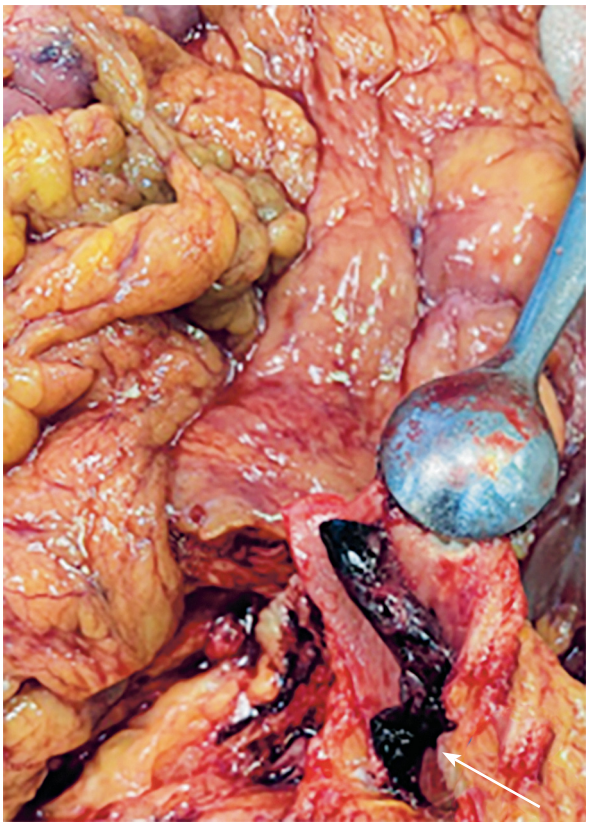


Рис. 2. Секционный материал. Стрелкой указан тромб в просвете начального сегмента верхней брыжеечной артерии

Fig. 2. Sectional material. The arrow indicates a blood clot in the lumen of the initial segment of the superior mesenteric artery

больных в стационар, длительным диагностическим поиском и неоправданным использованием большого арсенала лабораторных и инструментальных методов исследования [7, 12]. Нередко такого рода больные поступают в стационары, где отсутствует возможность круглосуточного использования мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в ангиорежиме и рентгеноперационной.

Успешный диагностический поиск острой мезентериальной ишемии может быть осуществлен в тех случаях, когда при поступлении у больного с болями в животе делается акцент на: а) внезапно появившиеся интенсивные боли в животе у лиц пожилого, старческого возраста и долгожителей, носящие непостоянный, чаще кратковременный характер, и нередко сопровождаемые внезапным опорожнением кишечника; б) наличие ранее перенесенного острого инфаркта миокарда, нарушения мозгового кровообращения, операций на коронарных и сонных артериях, брюшном отделе аорты, артериях нижних конечностей, стойкого нарушения сердечного ритма и гиперкоагуляцию; в) данные ранее выполненных МСКТ, МРТ в ангиографическом режиме, указывающих на атеросклероз аорты и брыжеечных сосудов или другие факторы, способствующие нарушению кровообращения [1, 3, 11].

При осмотре таких больных в приемном отделении следует обратить внимание на следующие факты: а) боль в животе может отсутствовать или быть малоинтенсивной; б) при неубедительных признаках раздражения брюшины, умеренном вздутии живота могут отсутствовать или усиливаться перистальтические шумы, определяться «шум плеска» без клинической картины острой кишечной непроходимости (отсутствие схваткообразных болей в животе) [2, 4, 13]. Кроме отсутствия специфических симптомов, которые бы позволили достоверно диагностировать острое нарушение мезентериального кровообращения

на ранней стадии развития патологического процесса, не существует и специфических лабораторных данных, которые могли бы достоверно подтвердить острую мезентериальную ишемию. Ряд отечественных и зарубежных исследователей считают, что самыми значимыми диагностическими мероприятиями в диагностике ОМИ являются МСКТ в режиме ангиографии и прямая ангиография брыжеечных артерий [1, 8, 14].

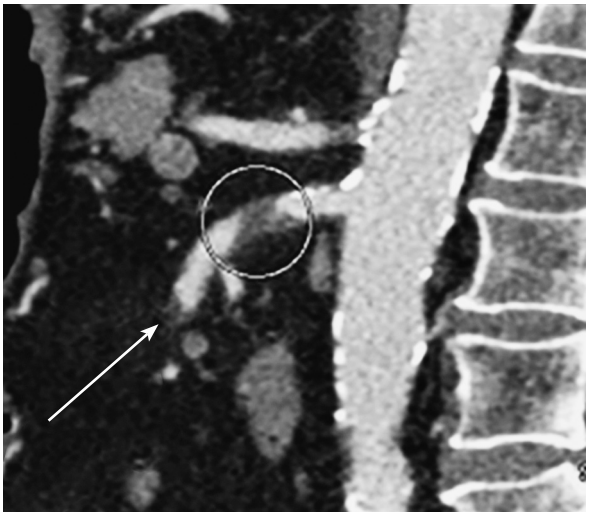


Рис. 3. МСКТ в ангиорежиме. Окклюзия верхней брыжеечной артерии во втором сегменте (боковая проекция). Кругом обозначен рыхлый тромб, расположившийся в первом сегменте верхней брыжеечной артерии

Fig. 3. MSCT in angio mode. Occlusion of the superior mesenteric artery in the second segment (lateral projection). The circle indicates a loose thrombus located in the first segment of the superior mesenteric artery

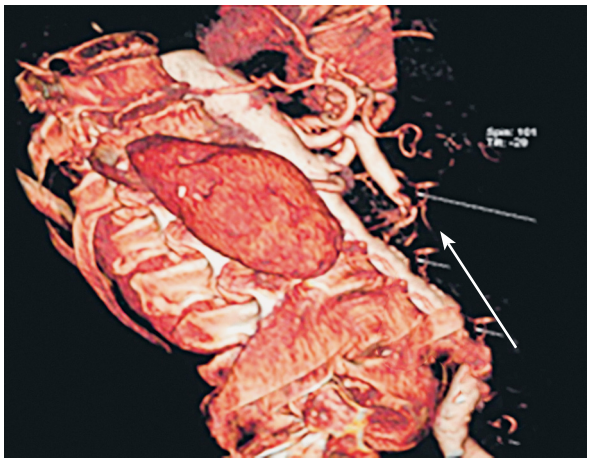


Рис. 4. МСКТ в ангиорежиме. Трехмерная реконструкция изображения. Окклюзия верхней брыжеечной артерии во втором сегменте

Fig. 4. MSCT in angio mode. Three-dimensional image reconstruction. superior mesenteric artery occlusion in the second segment

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить результаты применения рентгенэндоваскулярных вмешательств на верхней брыжеечной артерии у больных с острым нарушением мезентериального кровообращения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За последние два года под нашим наблюдением находились 22 пациента, которые были доставлены в ранние сроки ОМИ (до 12 часов от начала появления первых симптомов). Возраст больных колебался от 62 до 88 лет. Женщин было 12, мужчин — 10. Лишь у 7 пациентов этой группы имело место наличие интенсивных болей в животе. У 15 пациентов боли носили переменный характер с сомнительными признаками раздражения брюшины. У 9 больных в лабораторных исследованиях отмечено повышение лейкоцитов до 12×10^9/л. Сдвиг в сторону палочкоядерных не был установлен ни в одном случае. В условиях приемного отделения больницы всем пациентам были выполнены МСКТ в ангиорежиме, на которых выявлена окклюзия верхней брыжеечной артерии. Уровень окклюзии у 10 пациентов находился в первом сегменте верхней брыжеечной артерии (ВБА) (до отхождения *a. colica media*), у 12 — окклюзия

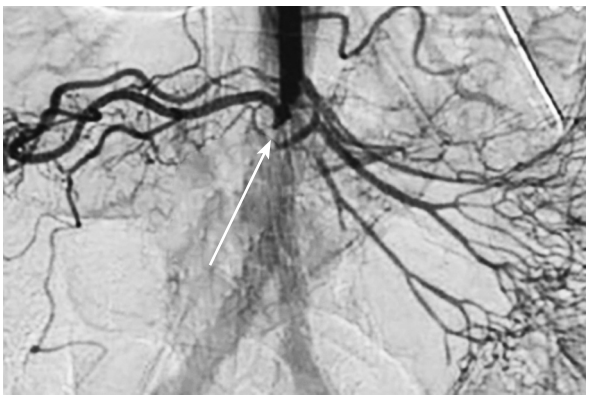


Рис. 5. Диагностическая аортография. Окклюзия просвета верхней брыжеечной артерии ниже отхождения *a. colica media* (уровень второго сегмента)

Fig. 5. Diagnostic aortography. Occlusion of the superior mesenteric artery lumen below the *a. colica media* (level of the second segment)

располагалась ниже отхождения *a. colica media* (II–III сегмент) (рис. 3, 4).

Все пациенты были прооперированы в условиях рентгеноперационной в сроки от одного до трех часов от момента поступления в стационар (данные диагностической аортографии представлены на рис. 5).

В качестве эндоваскулярных вмешательств были применены: механическая реканализация просвета артерии, экстракция тромботических масс, баллонная ангиопластика и стентирование зоны окклюзии — у 7 больных; баллонная ангиопластика и стентирование зоны окклюзии — у 5; баллонная ангиопластика — у 4; тромбоэкстракция, баллонная ангиопластика — у 3; реканализация просвета артерий — у 3 пациентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показала клиническая практика, для восстановления мезентериального кровотока может быть использован любой из пяти выше представленных способов. Эффективным рентгенэндоваскулярным вмешательством следует считать, когда при контрольном МСКТ-исследовании в ангиорежиме через 12–24 часов уровень стеноза артерии либо отсутствует, либо не превышает 30% ее просвета.

Повторная окклюзия ВБА в наших наблюдениях возникла у четырех пациентов. У трех больных кровоток восстановлен путем повторного рентгенэндоваскулярного вмешательства с баллонной дилатацией и установкой стента в зоне окклюзии. Умерло шесть (27,3%) больных, трое из них — от интоксикации вследствие нарастания мезентериальной ишемии и некроза кишки.

Приводим пример эффективного использования рентгенэндоваскулярного вмешательства для восстановления мезентериального кровообращения.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Больная Т., 71 год, была доставлена бригадой скорой медицинской помощи в приемное отделение 24.01.2024 г. в 18:10 с предварительным диагнозом «острый панкреатит». Из анамнеза известно, что четыре дня назад у пациентки была троекратная рвота содержимым желудка. После чего отметила выраженные боли в животе, усиливающиеся после приема пищи, боли не купировались приемом обезболивающих средств. В связи с сохранением жалоб вызвала бригаду скорой медицинской помощи. У пациентки в анамнезе пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Радиочастотная абляция легочных вен (РЧА ЛВ) от 04.2023 г. Артериальное давление при поступлении 170/100 мм рт.ст., пульс 86 уд./мин, на электрокардиограмме (ЭКГ) ритм синусовый, значимых нарушений ритма и реполяризации нет. Пациентке назначены лабораторные анализы, рентгенография органов брюшной полости (ОБП), ультразвуковая диагностика (УЗИ) ОБП. Диагноз бригады скорой медицинской помощи: «Язвенная болезнь, обострение? Хронический панкреатит, обострение?».

При лабораторном исследовании отмечается повышение фибриногена — 9,38 г/л, лейкоцитоз (нейтрофильный) — $14{,}97\times10^9$/л.

При осмотре врачом приемного отделения заподозрено острое нарушение мезентериального кровообращения (интенсивные боли в животе, высокие показатели артериального давления, отсутствие симптомов раздражения брюшины, наличие в анамнезе пароксизмальной формы фибрилляции предсердий).

В условиях приемного отделения была выполнена компьютерная томография брюшного отдела аорты в ангиорежиме, где была выявлена КТ-картина окклюзии верхней брыжеечной артерии с признаками нарушения перфузионных показателей и частичным ее отсутствием в стенках петель тонкой кишки. Это проявлялось их отечностью, утолщением стенок и минимальным жидкостным содержимым в дистальных отделах тонкой кишки.

Пациентка сразу попала в рентгеноперационную, где при проведении селективной ангиографии было выявлено, что в верхней брыжеечной артерии визуализируется тромботическая окклюзия в проксимальном сегменте.

Больной была выполнена тромбэмболэкстракция стент-ретривером и стентирование верхней брыжеечной артерии. Кровоток полностью восстановлен. На вторые сутки произведена диагностическая лапароскопия, признаков острой мезентериальной ишемии установлено не было.

На десятые сутки после операции пациентка была выписана на амбулаторное лечение под наблюдение кардиолога и хирурга по месту жительства.

ВЫВОДЫ

1. Больные с подозрением на ОМИ должны направляться в многопрофильные стационары, оснащенные оборудованием как для проведения МСКТ-исследования с контрастированием,

так и для выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств на мезентериальных сосудах. Направление больных в стационары, не имеющие вышеуказанных возможностей, следует считать ошибочным, особенно при удовлетворительном состоянии больного и если с момента появления первых признаков заболевания прошло не более 12 часов.

2. При подозрении на острую мезентериальную ишемию наибольшую диагностическую ценность представляет МСКТ в режиме ангиографии. При возможности ее выполнения другие рентгенологические методы исследования производиться не должны.

3. При установлении диагноза окклюзии верхней брыжеечной артерии в зоне первого и второго сегментов наиболее эффективными методами восстановления кровотока следует считать рентгенэндоваскулярные вмешательства, которые следует стремиться выполнять всем пациентам с подозрением на ОМИ. Отказом от такого рода манипуляций является распространенный перитонит и крайне тяжелое состояние пациента.

4. Ранняя диагностика острой ишемии мезентериальных сосудов с применением срочных рентгенэндоваскулярных вмешательств позволяет рассчитывать на снижение послеоперационной летальности до 25%.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

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

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

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Завражнов А.А., Соловьев И.А., Оглоблин А.Л. и др. Стратегия диагностики и лечения пациентов с острым нарушением мезентериального кровообращения в условиях многопрофильного стационара. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2023;18(2):36–40. DOI: 10.25881/20728255_2023_18_2_36.
2. Сергеев А.Н., Морозов А.М., Кадыков В.А. и др. Лечение мезентериального тромбоза в аспекте ранней тромбэктомии из брыжеечной артерии. Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2020;8(2):303–311. DOI: 10.23888/HMJ202082303-311.
3. Старосельцева О.А., Нуднов Н.В., Радутная М.Л. и др. Сложности лучевой диагностики острого мезентериального тромбоза у пациентов в хроническом критическом состоянии. Вестник рентгенологии и радиологии. 2021;102(4):217–226. DOI: 10.20862/0042-4676-2021-102-4-217-226.
4. Филиппов Д.В., Глушкова В.А. Колэктомия — операция отчаяния или необходимая опция при лечении пациентов с тяжелыми формами воспалительных заболеваний кишечника в педиатрии. Детская медицина Северо-Запада. 2021;9(1):358–359.
5. Хамид З.М., Василевский Д.И., Игнашов А.М., Корольков А.Ю., Баландов С.Г. Синдром компрессии чревного ствола. История вопроса. Педиатр. 2020;11(5):51–56. DOI: 10.17816/PED11551-56.
6. Ханевич М.Д., Соловьев И.А., Зеленин В.В., Русева А.Д. Острая мезентериальная ишемия. Опыт восстановления кровообращения при окклюзиях верхней брыжеечной артерии. XVII Съезда хирургов Республики Беларусь: тез. докл. Могилев; 2023:734–735.
7. Bala M., Catena F., Kashuk J. et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. World J Emerg Surg. 2022;17(1):1–54. DOI: 10.1186/s13017-022-00443-x.
8. Creisher B.A., Palvannan P., Salvatore D.M. et al. Penumbra aspiration thrombectomy of the superior mesenteric artery for mesenteric ischemia. J Vasc Surg Cases Innov Tech. 2023;9(4):1–4. DOI: 10.1016/j.jvscit.2023.101278.
9. Gilmore B.F., Fang C., Turner M.C. et al. Jejunal arterial access for retrograde mesenteric stenting.

J Vasc Surg. 2018;67(5):1613–1617. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.12.041.
10. Girault A., Pellenc Q., Roussel A. et al. Midterm results after covered stenting of the superior mesenteric artery. J Vasc Surg. 2021;74(3):902–909. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.02.038.
11. Mendes B.C., Oderich G.S., Tallarita T. et al. Superior mesenteric artery stenting using embolic protection device for treatment of acute or chronic mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2018;68(4):1071–1078. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.12.076.
12. Ryer E.J., Kalra M., Oderich G.S. et al. Revascularization for acute mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2012;55(6):1682–1684. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.12.017.
13. Scali S.T., Ayo D., Giles K.A. et al. Outcomes of antegrade and retrograde open mesenteric bypass for acute mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2019;69(1):129–140. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.063.
14. Wyers M.C., Powell R.J., Nolan B.W., Cronenwett J.L. Retrograde mesenteric stenting during laparotomy for acute occlusive mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2007;45(2):269–271. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.10.047.

REFERENCES

1. Zavrazhnov A.A., Solov'ev I.A., Ogloblin A.L. i dr. The diagnostic strategy and the treatment of patients with acute disorder of the mesenteric circulation in a multispeciality hospital. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2023;18(2):36–40. DOI: 10.25881/20728255_2023_18_2_36. (In Russian).
2. Sergeev A.N., Morozov A.M., Kadykov V.A. i dr. Treatment of mesenteric thrombosis in the aspect of early thrombectomy from mesenteric artery. Nauka molodykh (Eruditio Juvenium). 2020;8(2):303–311. DOI: 10.23888/HMJ202082303-311. (In Russian).
3. Starosel'tseva O.A., Nudnov N.V., Radutnaya M.L. i dr. Difficulties in the Radiation Diagnosis of Acute Mesenteric Thrombosis in Patients with Chronic Critical Illness. Vestnik rentgenologii i radiologii. 2021;102(4):217–226. DOI: 10.20862/0042-4676-2021-102-4-217-226. (In Russian).
4. Filippov D.V., Glushkova V.A. Colectomy is a desperate operation or a necessary option in the treatment of patients with severe forms of inflammatory bowel diseases in pediatrics. Children's Medicine of the North-West. 2021;9(1):358–359. (In Russian).
5. Hamid Z.M., Vasilevskij D.I., Ignashov A.M., Korol'kov A.Yu., Balandov S.G. Abdominal trunk compression syndrome. The background of the issue. Pediatr. 2020;11(5):51–56. DOI: 10.17816/PED11551-56. (In Russian).
6. Khanevich M.D., Solov'ev I.A., Zelenin V.V., Ruseva A.D. Acute mesenteric ischemia. Experience in restoring blood circulation in occlusions of the superior mesenteric artery. XVII S»ezda khirurgov Respubliki Belarus': tez. dokl. Mogilev; 2023:734–735. (In Russian).
7. Bala M., Catena F., Kashuk J. et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. World J Emerg Surg. 2022;17(1):1–54. DOI: 10.1186/s13017-022-00443-x.
8. Creisher B.A., Palvannan P., Salvatore D.M. et al. Penumbra aspiration thrombectomy of the superior mesenteric artery for mesenteric ischemia. J Vasc Surg Cases Innov Tech. 2023;9(4):1–4. DOI: 10.1016/j.jvscit.2023.101278.
9. Gilmore B.F., Fang C., Turner M.C. et al. Jejunal arterial access for retrograde mesenteric stenting. J Vasc Surg. 2018;67(5):1613–1617. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.12.041.
10. Girault A., Pellenc Q., Roussel A. et al. Midterm results after covered stenting of the superior mesenteric artery. J Vasc Surg. 2021;74(3):902–909. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.02.038.
11. Mendes B.C., Oderich G.S., Tallarita T. et al. Superior mesenteric artery stenting using embolic protection device for treatment of acute or chronic mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2018;68(4):1071–1078. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.12.076.
12. Ryer E.J., Kalra M., Oderich G.S. et al. Revascularization for acute mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2012;55(6):1682–1684. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.12.017.
13. Scali S.T., Ayo D., Giles K.A. et al. Outcomes of antegrade and retrograde open mesenteric bypass for acute mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2019;69(1):129–140. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.063.
14. Wyers M.C., Powell R.J., Nolan B.W., Cronenwett J.L. Retrograde mesenteric stenting during laparotomy for acute occlusive mesenteric ischemia. J Vasc Surg. 2007;45(2):269–271. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.10.047.