

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-231-11-164-169>

Острая мезентериальная ишемия: современное положение нерешенной проблемы

Кочетков Ф.Д.^{1,2}, Сучков И.А.^{1,2}, Зайцев О.В.^{1,2}, Котунов Д.А.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, (ул. Высоковольная, д. 9, г. Рязань, 390026, Россия)

² Государственное бюджетное учреждение Рязанской области «Областная клиническая больница», (ул. Интернациональная, д. 3а, Рязань, 390039, Россия)

Для цитирования: Кочетков Ф.Д., Сучков И.А., Зайцев О.В., Котунов Д.А. Острая мезентериальная ишемия: современное положение нерешенной проблемы. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2024;(11): 164–169 doi: 10.31146/1682-8658-ecg-231-11-164-169

✉ Для переписки:

Кочетков

Федор

Дмитриевич

kochetkovf@bk.ru

Кочетков Федор Дмитриевич, ассистент кафедры факультетской хирургии; хирург первого хирургического отделения

Сучков Игорь Александрович, д.м.н., профессор, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгеноваскулярной хирургии и лучевой диагностики

Зайцев Олег Владимирович, д.м.н., доцент, зав кафедрой акушерства и гинекологии; Главный внештатный

трансплантолог МЗ РО; член правления отделения РОХ Рязанской области; начальник хирургической службы

Котунов Дмитрий Анатольевич, студент 4 курса лечебного факультета

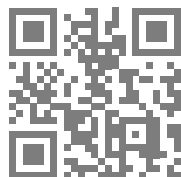
Резюме

В данной статье рассматривается современное положение проблемы острой мезентериальной ишемии. На сегодняшний день этот вопрос остается нерешенным в ургентной хирургии. Несмотря на интенсивное развитие диагностических методов, смертность при данной нозологии остаётся крайне высокой. На данный момент отсутствуют специфические маркёры, позволившие бы диагностировать ОМИ на ранних этапах, а более современные и значимые способы диагностики доступны в крупных лечебных учреждениях. В обзоре анализируется комплексный подход к диагностике и лечению данной патологии.

Ключевые слова: острая мезентериальная ишемия, брыжеечная, артериальная окклюзия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

EDN: ASHUKE



Acute mesenteric ischemia: current status of an unsolved problem

F.D. Kochetkov^{1,2}, I.A. Suchkov^{1,2}, O.V. Zaitsev^{1,2}, D.A. Kotunov¹

¹ Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, (9, Vysokovoltynaya, Ryazan, 390026, Russia)

² Regional Clinical Hospital, (3a Internatsionalnaya str., Ryazan, 390039, Russia)

For citation: Kochetkov F.D., Suchkov I.A., Zaitsev O.V., Kotunov D.A. Acute mesenteric ischemia: current status of an unsolved problem. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2024;(11): 164–169. (In Russ.) doi: 10.31146/1682-8658-ecg-231-11-164-169

✉ Corresponding author:

Fedor D. Kochetkov

kochetkovf@bk.ru

Fedor D. Kochetkov, Assistant of the Department of Faculty Surgery; surgeon of the first surgical department; ORCID: 0000-0001-6646-8595

Igor A. Suchkov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiology; ORCID: 0000-0002-1292-5452

Oleg V. Zaitsev, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology; Chief freelance transplant specialist of the Ministry of Health of the Russian Federation; member of the Board of the Department of ROH of the Ryazan region; Head of the surgical service; ORCID: 0000-0002-1822-3021

Dmitry A. Kotunov, is a 4th year student of the Faculty of Medicine; ORCID: 0009-0007-7498-8591

Summary

This article examines the current state of the problem of acute mesenteric ischemia. To date, this issue remains unresolved in urgent surgery. Despite the intensive development of diagnostic methods, mortality in this nosology remains extremely high. At the moment, there are no specific markers that would allow diagnosing AMI at early stages, and more modern and significant diagnostic methods are available in large medical institutions. The review analyzes a comprehensive approach to the diagnosis and treatment of this pathology.

Keywords: acute mesenteric ischemia, mesenteric, arterial occlusion

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

Введение

Острая мезентериальная ишемия (ОМИ) определяется как острая внезапная артериальная или венозная окклюзия, которая сопровождается резким падением циркулирующего давления в сосудистом русле брыжейки кишки, приводящее к недостаточному кровотоку для удовлетворения метаболических потребностей, предъявляемых к нему.

25% сердечного выброса поступает в спланхическое кровообращение в состоянии покоя, увеличиваясь до 35% в состоянии после приема пищи. 70% крови, находящейся в брыжейке, поступает в слизистую и подслизистую оболочки и микроскопические изменения ишемии могут быть обнаружены в течение нескольких минут. Кишечник способен выдержать уменьшение кровотока на 75% в течение 12 часов без значительных повреждений, необратимое повреждение при полной окклюзии питающего сосуда происходит в течение 6 ч.

При отсутствии лечения ОМИ может вызвать инфаркт кишечника, некроз, системную воспалительную реакцию и смерть. Раннее вмешательство способно остановить и обратить вспять данный процесс, ведущий к полному выздоровлению, в то время как неспособность распознать ОМИ до развития некроза кишечника является причиной высокой смертности от заболевания. Ранняя диагностика и быстрое лечение являются ведущими целями современной хирургической тактики. Однако диагностика данной патологии крайне затруднена, особенно на ранних стадиях, когда вмешательство было бы наиболее эффективным и обеспечило выздоровление пациента.

Классификация

Исходя из особенностей кровообращения, этиологических факторов, тяжести состояния пациентов, классификация ОМИ имеет определенные особенности.

По этиологической форме ОМИ может быть представлена как: артериальная эмболия (ЕАМИ), артериальный тромбоз (ТАМИ), венозный тромбоз (ВАМИ) и неокклюзионная брыжеечная ишемия (НОМИ). Важно отметить, не смотря на различные клинические и патофизиологические особенности развития ишемии, ранняя и специфическая диагностика определенной нозологической формы затруднена.

На долю ОМИ приходится примерно 1:1000 случаев острой госпитализации в Европе и России. В Японии частота сосудистых заболеваний ниже, этот показатель оценивается в 1: 10 000 и по настоящему времени остается одной из сложных проблем в экстренной ургентной хирургии с сохранением высоких показателей послеоперационной летальности – до 70%. Диагностика ОМИ затруднена, и может часто приводить к большому количеству диагностических ошибок, что является причиной отсроченного лечения и как следствие повышения смертности среди пациентов. Популяционное исследование из национальной базы данных врачей общей практики в Великобритании оценило общую заболеваемость ОМИ в 0,63 на 100 000 человеко-лет, в то время как популяционное исследование в Швеции с частотой вскрытий 87% показало, что заболеваемость более чем в двадцать раз выше и составляет 12,9 на 100 000 человеко-лет. Шестидесять пять процентов острых окклюзий верхней брыжеечной артерии были диагностированы во время аутопсии. Увеличивается заболеваемость экспоненциально с возрастом. Хотя показатели смертности снизились за последние 50 лет, они остаются неприемлемо высокими на уровне 70–90%. Тем не менее, те пациенты, которые выписываются из стационара, имеют достаточно благоприятный прогноз.

Целью данной работы является проведение анализа отечественной и зарубежной литературы с целью изучения и оценки современного положения проблемы острой мезентериальной ишемии.

Учитывая патоморфологию, удаётся выделить 3 стадии данного заболевания:

1. ишемия участка кишки;
2. стадия инфаркта;
3. стадия перитонита.

Стоит отметить, что на стадии ишемии происходит полное нарушение притока крови к участку кишки, развитие ангиоспазма, накопление продуктов обмена в кишке, не успевающие поступить в системный кровоток. На данном этапе, особенно в первые часы заболевания, стенка кишки

является жизнеспособной и непреодолимой для кишечной флоры.

Во время развития инфаркта кишки возникают одновременно два параллельных процесса: некроз и деструкция тканей с рециркуляцией крови по коллатеральным сосудам. Процесс деструкции стенки кишки протекает крайне быстро. Первично он затрагивает слизистый слой кишки, происходит резкое нарастание интоксикации, гиповолемии, дегидратации организма. Некроз тканей происходит с одновременным частичным восстановлением кровотока из-за ангиоспазма и поступлением крови по коллатеральным соустьям. Важно отметить, что в этот момент на фоне пропитывания кровью кишечной стенки (геморрагический инфаркт) начинается процесс «пропотевания» крови через стенку кишки в свободную брюшную полость, что создает усиление ее контаминации микроорганизмами и является ведущим фактором в развитии перитонита.

В структуре ОМИ артериальная эмболия встречается наиболее часто и приводит к крайне быстрому развитию системной воспалительной реакции, полиорганной недостаточности и приводит к быстрой гибели пациентов. Врожденные

и приобретенные пороки клапанного аппарата, аневризмы различных отделов сердца и аорты, нарушения ритма сердца, атеросклеротическое поражение – наиболее часто встречающиеся факторы, приводящие к образованию тромбозов в левых отделах сердца.

При анализе литературных данных, а также анатомических особенностей брюшного отдела аорты – верхняя брыжеечная артерия является наиболее неблагоприятным и уязвимым участком для эмболизации. Прежде всего, это связано с более высоким расположением сосуда относительно нижней брыжеечной артерией, большим диаметром просвета и более острым углом его отхождения от аорты.

Наиболее часто эмболизация сосудов артериального русла происходит в местах естественных сужений и как следствие делится на 3 сегмента:

I – участок ВБА от ее устья до уровня отхождения средней ободочной артерии,

II – от места отхождения средней ободочной артерии до уровня отхождения подвздошно-ободочной артерии,

III – дистальные участки артерии от места отхождения ПОА.

Диагностические критерии ОМИ

В современной хирургической практике, большого числа медицинских учреждений, пациенты с ОМИ, как правило, обращаются за помощью на поздних стадиях (гангрена кишки, перитонит), что, безусловно, определяется рядом факторов: тяжелые сопутствующие заболевания пациента, отсутствие своевременного лечения сердечно-сосудистых патологий, длительное самостоятельное лечение, др. Важно отметить, что основным звеном в развитии осложнений данного заболевания является поздняя диагностика, которая не попадает во временное окно обратимости данного процесса, что чаще всего приводит к инкурабельному тотальному некрозу кишки.

При анализе литературы и клинических данных не было отмечено проявления у пациентов каких-либо специфических симптомов, которые с точностью могли бы говорить о развитии столь выраженной «катастрофы» органов желудочно-кишечного тракта.

Следует отметить, что лабораторная диагностика большинства больниц даже при наличии возможности в выполнении сложных биохимических тестов, ограничивается проведением рутинного клинического анализа крови и мочи, исследованием амилазы крови, обзорной рентгенографии брюшной полости, что зачастую выявляет выраженный лейкоцитоз и при столь скудной клинической симптоматике, тяжести состояния пациента, заставляет хирурга использовать наблюдательную тактику и проводить лишний диагностический поиск, увеличивая время до оказания необходимого специализированного лечения.

Наиболее специфический, современный и информативный метод исследования – аортография в двух проекциях с последующей селективной

мезентерикографией. Наличие дефектов контрастирования, нарушение заполнения ствола и ветвей мезентериальных сосудов подтверждает диагноз вне зависимости от стадии заболевания. Оклюзия сосудов может быть выявлена ещё до начала стадии инфаркта кишки.

Мультidetекторная компьютерная томография с контрастным усилением является ведущим методом визуализации выбора как при острой, так и при хронической мезентериальной ишемии, позволяя при этом точно диагностировать поражённый сосуд и участок, а также некоторые возникающие в результате окклюзии осложнения. При изучении мета-анализов, использование КТ-ангиографии с контрастным усилением при окклюзионной брыжеечной ишемии продемонстрировало объединённую чувствительность 93% и специфичность 96%.

Современные компьютерные томографы третьего поколения имеют очень высокое разрешение ($\approx 0,5$ мм), а данные изображения можно обрабатывать и оценивать в разных плоскостях, что особенно полезно при тонких стенозах и эмболиях. Изображения с сагиттальным переформатированием позволяют превосходно визуализировать устья сосудов, когда они выходят из брюшной аорты, и могут быть использованы для оценки стенозов сосудов. Изображения с переформатированием могут демонстрировать всю сосудистую территорию, особенно дистальные ветви и коллатеральные сосуды, которые могут быть трудно визуализированными в осевой плоскости.

КТ-ангиография с использованием йодсодержащего внутривенного контрастного вещества заменила катетерную ангиографию в качестве диагностического инструмента первой линии. Это

неинвазивный и быстрый метод. Существует риск развития контрастно-индуцированной нефропатии у группы пациентов с тяжёлыми сопутствующими заболеваниями. Однако преимуществами ранней точной диагностики ОМИ потенциально перевешивает недостатки. Следует учитывать внутривенную гидратацию как до, так и после визуализации, чтобы свести к минимуму любые вредные эффекты контрастного вещества.

Другими возможностями КТ-ангиографии, которые могут косвенно показать ОМИ, являются утолщение стенки кишечника (> 3 мм, но часто > 8 мм, особенно при венозном тромбозе) и расширение петель кишечника, но они не являются специфичными признаками для брыжеечной ишемии. Истончение же кишечной стенки обычно является признаком неминуемой перфорации. Пневматизация воротной вены наблюдаются у 30% и 14%, соответственно, пациентов с брыжеечной ишемией, что указывает на перфорацию кишечника и необходимость выполнения срочной операции.

Дифференциальное увеличение петель кишечника между артериальными фазами указывает на ишемию сегментов кишечника, в то время как отсутствие улучшения указывает на инфаркт кишечника.

КТ-ангиография высокоинформативна в диагностике ОМИ, однако для точного диагноза требуется устранение других патологий брюшной полости. Атеросклероз является одной из самых частых причин ОМИ, однако клиника ОМИ может скрывать в себе другие заболевания органов брюшной полости, как клинически, так и по результатам КТ. Проявление васкулита может быть трудно отличимо от проявлений атеросклеротического заболевания, и они могут быть представлены утолщением сосудистой стенки, окклюзией, образованием аневризмы и расширением стенки.

Также важен тот факт, что проведение и своевременная интерпретация результатов КТ-ангиографии трудно вводимы в рутинную практику врачей районных и городских больниц, в связи с наличием ряда факторов (отсутствие специалистов, оборудования, хирургических бригад сосудистого профиля и др.).

Последним малоинвазивным методом диагностики перед проведением лапаротомии является проведение диагностической лапароскопии. Выполнение лапароскопии хирурга заставляет спорная клиническая картина, неэффективная

консервативная терапия, слабовыраженная перитонеальная симптоматика. При проведении эндоскопического метода исследования максимальная его ценность заключается в выявлении ишемии кишки без развития гангрены и перитонита, однако эти изменения на стадии ишемии не так заметны. Париеальная и висцеральная брюшина остаются блестящими и гладкими, может присутствовать незначительный серозный выпот. Главной особенностью начавшейся ишемии участка кишки может быть появление сменяющихся в окраске участков кишки от бледно-розовых до серых, бледных, адинамичных петель, которые в момент перистальтики приобретают белесоватый оттенок, также отмечается снижение видимой пульсации краевых артерий брыжейки. Однако несмотря на все признаки, ОМИ носит вероятный характер, так как диагностическая лапароскопия не позволяет оценить состояние крупных сосудов брыжейки и произвести осмотр всех участков кишечника.

Несмотря на общепризнанную важность ранней диагностики брыжеечной ишемии, на данный момент эта цель в хирургическом сообществе остаётся труднодостижимой. Данный факт обосновывается тем, что показатели смертности при острой брыжеечной ишемии в течение длительного периода времени остаются стабильно высокими.

Основной проблемой в диагностике брыжеечной ишемии является широкий спектр жалоб пациентов. Симптомы варьируются от классической «боли, несоразмерной физическому осмотру», до коварных или неясных абдоминальных симптомов и отсутствия боли в животе вовсе.

Важно отметить, что на сегодняшний день не существует определенных и специфичных ультразвуковых критериев диагностики кровотока по брыжеечным артериям, что может существенно затруднить диагностику данной патологии, особенно в условиях районных больниц, где часто УЗИ является последним инструментальным неинвазивным методом исследования органов брюшной полости.

При анализе отечественной и зарубежной научной литературы изучены многочисленные маркеры в плазме крови, однако при этом отсутствуют достоверно проведённые исследования, при которых возможно было бы выявить определённые закономерности между клинической картиной, состоянием пациентов и изменением данных маркеров в крови.

Мультидисциплинарный подход к лечению ОМИ

Раннее хирургическое вмешательство является, безусловно, целеполагающим моментом в благоприятном прогнозе пациентов с ОМИ. Важно отметить, что пациенты с ОМИ в 100% случаев на первичном этапе обращения в стационар сталкиваются с хирургами общей практики, это, как правило, оправдано множеством факторов, о которых было сказано выше.

Рассматривая данную патологию на стыке двух специальностей, мы считаем, что в ее решении мультидисциплинарный подход является

основным звеном в снижении летальности и увеличении продолжительности жизни пациентов в долгосрочной перспективе.

Самым современным и наименее травматичным методом лечения на данный момент является использование эндоваскулярных методов в сочетании с фармакологической терапией. Однако следует подчеркнуть, что любые признаки ишемии или инфаркта кишечника исключают применение тромболитической терапии. В настоящее время эти методы были опробованы в очень ранних случаях

ОМИ, и роль данных методов еще предстоит определить. Также важно отметить, что тромболитическая терапия несет ряд противопоказаний к применению (недавнюю операцию, неконтролируемую гипертензию, цереброваскулярное или желудочно-кишечное кровотечение, травму, и др.).

Эндоваскулярная эмболектomia может быть выполнена путем чрескожной механической аспирации и позволяет при этом выполнять чрескожную транслюминальную ангиопластику со стентированием или без него.

Не существует рандомизированных контролируемых исследований, сравнивающих лапаротомию и эндоваскулярное лечение в качестве стратегии первой линии для лечения ОМИ. Наиболее важным аргументом в пользу ранней лапаротомии является возможность прямой оценки жизнеспособности кишечника и, таким образом, минимизация задержек в восстановлении мезентериального кровотока. В случаях эндоваскулярного подхода использование лапароскопии для оценки функции кишечника может быть разумным дополнением.

При наличии физических данных, указывающих на острую внутрибрюшную катастрофу, наличии инфаркта кишечника, лапаротомия является 100% показанием для увеличения шансов на выживание пациентов. В литературе имеются неопровержимые доказательства того, что перитонит, вторичный по отношению к некрозу кишечника, требует немедленного хирургического вмешательства.

Цель хирургического вмешательства при ОМИ включает:

1. Восстановление кровоснабжения ишемизированной кишки.
2. Резекция всех нежизнеспособных областей.
3. Сохранение всей жизнеспособной кишки.

Жизнеспособность кишечника является наиболее важным фактором, который влияет на исход у пациентов с ОМИ. Нежизнеспособный участок кишки приводит к мультисистемной органной недостаточности, в конечном счете, к смерти. Быстрая лапаротомия позволяет напрямую оценить его жизнеспособность. На данном этапе важно отметить, что только слаженная работа хирургов общего и сосудистого профиля может привести к успеху в лечении таких пациентов.

После проведения первичной подготовки следует выполнить срединную лапаротомию с последующей оценкой всех участков кишечника и принятием решения о резекции всех, явно нежизнеспособных участков. В случаях неопределенности может быть полезна интраоперационная доплерография. В зависимости от этиологии ОМИ используются различные методы восстановления кровотока. Эмболектomia и пластическая или первичная ангиопластика являются хорошо зарекомендовавшим себя методом окончательного лечения эмболий ВБА. С другой стороны, тромбоз ВБА в начале аорты (распространенная патология при диффузном атеросклерозе) требует выполнения шунтирования. Однако это увеличивает объем процедуры и может потребовать протезирования при наличии загрязненного поля.

Одним из вариантов является ретроградное шунтирование от подвздошной артерии к дистальному отделу ВБА с использованием бедренной вены или синтетического трансплантата. Также важно отметить о необходимости всем пациентам перед хирургическим вмешательством назначить антикоагулянтную терапию в полной дозе. Одним из самых простых и эффективным препаратом является нефракционированный гепарин.

Таким образом, нужно отметить, что острая мезентериальная ишемия остается на сегодняшний день нерешенной проблемой в современной ургентной хирургии. Несмотря на развитие эндоваскулярных подходов в совокупности с расширенными методами визуализации, смертность при ОМИ остается крайне высокой. Важно, что на данный момент не существует достоверных лабораторных маркеров, которые могли бы сыграть ключевую роль в диагностике критической ишемии кишечника, а современные методы визуализации доступны в большинстве своем в крупных лечебных учреждениях. Лабораторная диагностика могла бы осуществить своевременную маршрутизацию, госпитализацию больных на любом уровне медицинской помощи, а также в динамике оценить состояние пациентов, спрогнозировать дальнейшую тактику лечения и необходимость повторных вмешательств или изменения в подходе к консервативной и хирургической тактике лечения.

Литература | References

1. Sergeev A.N., Morozov A.M., Kadykov V.A. et al. "Treatment of mesenteric thrombosis in the aspect of early thrombectomy from the mesenteric artery" *Young Science – Eruditio Juvenium*. 2020; 8(2):303–311. (in Russ.) doi: 10.23888/HMJ202082303–311.
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.
2. Khripun A.I., Mironkov A.B., Pryamikov A.D. et al. Endovascular surgery of acute arterial disorders of mesenteric circulation: treatment approaches. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2020;(3):61–66. (in Russ.) doi: 10.17116/hirurgia202003161.
Хрипун А.И., МIRONKOV A.B., Прямиков А.Д. и др. Эндоваскулярная хирургия острого артериального нарушения мезентериального кровообращения: подходы к лечению. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;(3):61–66. doi: 10.17116/hirurgia202003161.
3. Aköz A., Türkdogan K.A., Kahraman Çetin N., Kum S., Duman A., Türe M., Demirkıran A.E. Predicting critical duration and reversibility of damage in acute mesenteric ischemia: An experimental study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2018 Nov;24(6):507–513. doi: 10.5505/tjtes.2018.69710.
4. Andraska E.A., Tran L.M., Haga L.M. et al. Contemporary management of acute and chronic mesenteric ischemia: 10-year experience from a multihospital healthcare

- system. *J Vasc Surg*. 2022 May;75(5):1624–1633.e8. doi: 10.1016/j.jvs.2021.11.040.
5. Copin P., Zins M., Nuzzo A. et al. Acute mesenteric ischemia: A critical role for the radiologist. *Diagn Interv Imaging*. 2018 Mar;99(3):123–134. doi: 10.1016/j.diii.2018.01.004.
 6. Copin P., Ronot M., Nuzzo A., Maggiori L., Bouhnik Y., Corcos O., Vilgrain V.; SURVI team. Inter-reader agreement of CT features of acute mesenteric ischemia. *Eur J Radiol*. 2018 Aug;105:87–95. doi: 10.1016/j.ejrad.2018.05.027.
 7. Crawford J.D., Scali S.T., Khan T. et al. Effect of ischemia-reperfusion on outcomes after open mesenteric bypass for chronic mesenteric ischemia. *J Vasc Surg*. 2021 Oct;74(4):1301–1308.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2021.03.039.
 8. Eldine R.N., Dehaini H., Hoballah J., Haddad F. Isolated Superior Mesenteric Artery Dissection: A Novel Etiology and a Review. *Ann Vasc Dis*. 2022 Mar 25;15(1):1–7. doi: 10.3400/avd.ra.21–00055.
 9. Figlewicz M.R., Bridwell R.E., Lowe J., Cibrario A., Oliver J. Acute Mesenteric Ischemia With Secondary Thromboembolism: A Rare Complication. *Cureus*. 2020 Jul 29;12(7): e9458. doi: 10.7759/cureus.9458.
 10. Gebran A., Gallastegi A.D., Fagenholz P. et al. Factors that Predict Survival From Mesenteric Ischemia in the Geriatric Patient: Not a Death Sentence. *Am Surg*. 2021 Nov 8;31348211050585. doi: 10.1177/00031348211050585.
 11. Giambelluca D., Cutaia G., Midiri M., Salvaggio G. The “paper-thin wall” appearance in acute mesenteric ischemia. *Abdom Radiol (NY)*. 2019 Aug;44(8):2953–2954. doi: 10.1007/s00261–019–02059–3.
 12. Gupta S., Tomar D.S. Ischemic Gut in Critically Ill (Mesenteric Ischemia and Nonocclusive Mesenteric Ischemia). *Indian J Crit Care Med*. 2020 Sep;24(Suppl 4): S157–S161. doi: 10.5005/jp-journals-10071–23611.
 13. Huber T.S., Björck M., Chandra A. et al. Chronic mesenteric ischemia: Clinical practice guidelines from the Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg*. 2021 Jan;73(1S):87S–115S. doi: 10.1016/j.jvs.2020.10.029.
 14. Juif A., Calame P., Winiszewski H. et al. Atherosclerosis is associated with poorer outcome in non-occlusive mesenteric ischemia. *Eur J Radiol*. 2021 Jan;134:109453. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109453.
 15. Kärkkäinen J.M. Acute mesenteric ischemia in elderly patients. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016 Sep;10(9):985–8. doi: 10.1080/17474124.2016.1212657.
 16. Matthaei H., Klein A., Branchi V., Kalff J.C., Koscielny A. Acute mesenteric ischemia (AMI): absence of renal insufficiency and performance of early bowel resection may indicate improved outcomes. *Int J Colorectal Dis*. 2019 Oct;34(10):1781–1790. doi: 10.1007/s00384–019–03388-x.
 17. Morris B.N., Sheehan M.K., Royster R.L. Predictive Modeling for Nonocclusive Mesenteric Ischemia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 May;33(5):1298–1300. doi: 10.1053/j.jvca.2018.09.033.
 18. Prakash V.S., Marin, M., Faries P.L. Acute and Chronic Ischemic Disorders of the Small Bowel. *Curr Gastroenterol Rep*. 2019;21, 27. doi: 10.1007/s11894–019–0694–5.
 19. Reintam Blaser A., Acosta S., Arabi Y.M. A clinical approach to acute mesenteric ischemia. *Curr Opin Crit Care*. 2021 Apr 1;27(2):183–192. doi: 10.1097/MCC.0000000000000802.
 20. 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 Jan;69(1):129–140. doi: 10.1016/j.jvs.2018.04.063.