DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-178-6-166-172

УДК 616.136–004.6

Хроническая мезентериальная ишемия: современное состояние проблемы

Долгушина А. И., Шапошник И. И., Селянина А. А., Кузнецова А. С., Генкель В. В.

Южно-Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации (454092, Российская Федерация, Челябинская область, г. Челябинск, улица Воровского, 64)

Chronic mesenteric ischemia: current state of the problem

A. I. Dolgushina, I. I. Shaposhnik, A. A. Seljanina, A. S. Kuznecova, V. V. Genkel

South-Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, 454092, Russian Federation)

Для цитирования: Долгушина А. И., Шапошник И. И., Селянина А. А., Кузнецова А. С., Генкель В. В. Хроническая мезентериальная ишемия: современное состояние проблемы. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;178(6): 166–172. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-178-6-166-172

For citation: Dolgushina A. I., Shaposhnik I. I., Seljanina A. A., Kuznecova A. S., Genkel V. V. Chronic mesenteric ischemia: current state of the problem. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;178(6): 166–172. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-178-6-166-172

✉ **Corresponding author:**

Селянина Анна Алексеевна
Anna A. Seljanina,
anna-selyanina@mail.ru

Долгушина Анастасия Ильинична, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой госпитальной терапии

Шапошник Игорь Иосифович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней

Селянина Анна Алексеевна, ординатор кафедры факультетской терапии

Кузнецова Алла Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии

Генкель Вадим Викторович, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней

Anastasiya I. Dolgushina, Dr. Sci. (Med.), head of the department of hospital therapy; ORCID: 0000-0003-2569-1699, Scopus author ID: 12764981100

Igor I. Shaposhnik, Cand. of Sci. (Med.), Professor, Head of Chair for Propaedeutics of Internal Diseases; ORCID: 0000-0002-7731-7730, Scopus author ID: 6603034058

Anna A. Seljanina, resident of the department of faculty therapy; ORCID: 0000-0002-3481-8092

Alla S. Kuznecova, Cand. Sci. (Med.), associate professor of the department of hospital therapy; ORCID: 0000-0002-0357-5702

Vadim V. Genkel, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Chair for Propaedeutics of Internal Diseases; ORCID: 0000-0001-5902-3803. Scopus author ID: 57202420248

Резюме

Хроническая мезентериальная ишемия до настоящего времени характеризуется трудностями первичной диагностики и неоднозначными подходами к терапии. В данном обзоре проанализированы отечественные и иностранные научно-исследовательские статьи базы данных PubMed, научной электронной библиотеки eLibrary за последние десятилетия. Обзор литературных источников позволил привести современные данные по эпидемиологии, диагностике и лечению хронической мезентериальной ишемии с позиций доказательной медицины.

Ключевые слова: хроническая мезентериальная ишемия, мезентериальные артерии, мезентериальный атеросклероз, абдоминальная боль

Summary

Chronic mesenteric ischemia until now represent the difficult tasks of primary diagnosis and ambiguous approaches to therapy. This review analyzes domestic and foreign research articles from the PubMed database, the eLibrary scientific digital library over the past decades. A review of literary sources allowed to provide modern data on the epidemiology, diagnosis and treatment of chronic mesenteric ischemia from the standpoint of evidence-based medicine.

Keywords: Chronic mesenteric ischemia, mesenteric arteries, mesenteric atherosclerosis, abdominal pain

Определение и патофизиология хронической мезентериальной ишемии

Согласно рекомендациям Европейского общества сосудистых хирургов (ESVS) хроническая мезентериальная ишемия (ХМИ) определяется как недостаточное кровоснабжение органов пищеварения, приводящее к появлению характерных симптомов ишемии с их продолжительностью не менее трех месяцев [1]. За период изучения ХМИ было предложено множество терминов, описывающих данное состояние: «хроническая абдоминальная ишемия», «абдоминальная ангина», «мезентериальная артериальная недостаточность» и др. [2, 3]. В отечественной литературе общепринятым является термин «хроническая ишемическая болезнь органов пищеварения» [4]. В МКБ 10 присутствует шифр К 55.1 «Хронические сосудистые болезни кишечника».

В основе развития ХМИ лежит постепенное прогрессирующее снижение кровоснабжения органов пищеварения вследствие редукции кровотока по мезентериальным артериям (МА): чревному стволу (ЧС), верхней (ВБА) и нижней брыжеечной артериям (НБА) (Рис. 1). Дисбаланс между поступающим и требуемым количеством крови возникает на высоте функциональной нагрузки, то есть после приема пищи. Объемный кровоток по ЧС увеличивается сразу после приема пищи, достигая максимума через 10 мин, по ВБА через 40 мин, по НБА – до 3-х часов после еды, что обуславливает динамику болевого синдрома. Постпридиальное увеличение кровотока зависит от характера пищи, наибольший приток крови вызывает прием жиров [5, 6].

Особенностью спланхического бассейна является способность формировать широкую сеть коллатералей в качестве компенсаторного механизма при прогрессировании поражения МА. В работах A.S. van Petersen et al., которые посвящены ультразвуковым особенностям коллатерального кровообращения было показано, что сужение одного сосуда более чем на 70% запускает процесс коллатерального кровообращения, что и объясняет отсутствие у многих пациентов с мезентериальным стенозом клинических проявлений [7].

Согласно современным представлениям о висцеральной гемодинамике ХМИ развивается только при наличии значимых стенозов (более 70%) в двух и более МА [8]. Данная позиция является спорной, так как присутствие других факторов, влияющих на кровоснабжение ЖКТ (анатомические особенности межбрыжеечных анастомозов, сопутствующие заболевания сердечно-сосудистой системы, развитие «синдрома обкрадывания» при окклюзии артерий нижних конечностей и др.) могут способствовать манифестации клинических проявлений при поражении одного сосуда [9]. При этом изолированный экстравазальный гемодинамически значимый стеноз ЧС является причиной формирования абдоминальных симптомов [10]. С другой стороны даже выраженные стенозы 2-х и более МА, выявленные при ангиографии и на аутопсии, в 10–25% случаев не сопровождаются клиническими проявлениями [11].

Этиология хронической мезентериальной ишемии

Традиционно выделяют внутри- и внесосудистые причины ХМИ [12]. Среди внутрисосудистых причин большинство случаев связаны

с атеросклерозом МА. Большинство проведенных исследований демонстрируют, что среди известных факторов риска атеросклероза для данной

Рисунок 1.
Анатомия мезентериального кровообращения (рисунок взят из интернет ресурса <https://jhavascular.com.au/>)

локализации особое значение имеют возраст, курение и женский пол [11,13].

К неатеросклеротическим абдоминальным артериальным васкулопатиям относят различные врожденные сосудистые аномалии и васкулиты. Редким невоспалительным заболеванием артерий, приводящим к стенозам, аневризмам и расслоениям является фиброзно-мышечная дисплазия, при которой патология МА встречается у 13,8% больных [14]. По данным ретроспективного анализа, проведенного N. Skeik и соавт. (2019) к причинам поражения мезентериальных и почечных артерий среди лиц младше 60 лет относились микроскопический полиангиит и гранулематоз с полиангиитом (5,1%), травма (4,2%), сегментарный артериальный медиолизис (4,2%), синдром Элерса-Данлоса (2,5%), артериит Такаясу (2,5%), узелковый полиартериит (1,7%), идиопатический абдоминальный аортит (0,8%) и синдром Лойса-Дитца (0,8%) [15].

К внесосудистым причинам относят сдавление извне непарных висцеральных ветвей брюшной

аорты. С большей частотой встречается компрессия ЧС окружающими его анатомическими элементами – дугообразной срединной серповидной связкой диафрагмы и ее медиальной ножкой («Median arcuate ligament syndrome» или синдром Данбара), реже – гипертрофированными ганглиями солнечного сплетения и опухолями брюшной полости [1].

К редким труднодиагностируемым состояниям, приводящим к ХМИ относят склерозирующий мезентерит – неопухоловое заболевание, характеризующееся жировым некрозом, хроническим воспалением и фиброзом брыжейки тонкой кишки [16]. Отдельного внимания заслуживает так называемая неокклюзионная мезентериальная ишемия, которая характеризуется симптомами мезентериальной ишемии при отсутствии стеноза непарных висцеральных артерий и является частым осложнением критических состояний, сопровождающихся снижением системного кровотока, таких как сердечная и легочная недостаточность [17].

Эпидемиология хронической мезентериальной ишемии

Оценка истинной распространенности ХМИ затруднена, что во многом связано со сложностями диагностики, зависимостью от возраста изучаемой популяции и применением различных визуализирующих методик [11]. Большинство эпидемиологических работ посвящено оценке частоты атеросклеротического поражения непарных висцеральных ветвей брюшной аорты. Полученные данные свидетельствуют о том, что несмотря на достаточную частоту атеросклероза МА – в среднем около 3–6% в общей популяции и 10%–18% среди лиц пожилого возраста [18,19,13,20], значимые стенозы двух и более артерий встречаются достаточно редко – от 0,4% до 1,3% случаев [18,21,22]. В целом характерную

клиническую картину ХМИ имеет 1–4 человека на 100 000 населения [23, 24, 25].

Частота выявления ХМИ значительно увеличивается у пациентов с атеросклеротическим поражением других сосудистых бассейнов. Так по данным G. Krishnamurthy et al. у 20,4% пациентов с ИБС при ангиографии выявляются клинически значимые стенозы двух и более МА [26]. Частота мезентериального атеросклероза у пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей оценена в небольшом количестве работ, по некоторым данным она достигает 60–100% и существует корреляционная зависимость между выраженностью стеноза в обоих сосудистых бассейнах [27,28].

Клинические проявления

Типичная клиническая картина ХМИ, описанная более 100 лет назад, включают в себя триаду симптомов. Прежде всего, это абдоминальные боли различного характера и интенсивности, локализованные в эпигастрии и околопупочной области, возникающие через 20–30 мин после приема пищи, длительностью 1–2 часа, имеющие связь с объемом пищи (симптом «малой пищи») и физической нагрузкой [29,30]. Данная жалоба является самой частой, она выявляется у 90% больных, но также и самой неспецифичной. По мнению R. Patel et al. всего одному из 1000 пациентов, госпитализированных с абдоминальной болью, выставляют диагноз ХМИ [13]. Вторым по частоте симптомом является потеря веса как из-за мальабсорбции, так и ситофобии. Третьим компонентом классической триады является дисфункция кишечника в виде диареи и/или запоров, метеоризма. Характерным физикальным признаком стенозирующего поражения МА считается наличие сосудистого шума в точке аускультации на 2–4 см ниже мечевидного отростка по срединной линии.

Наибольшую сложность в диагностике создает с одной стороны невысокая частота выявления «типичной триады», которая в полном объеме присутствует лишь у 16–22% пациентов с ХМИ [20]. С другой стороны, данный симптомокомплекс не является специфичным для пациентов с хроническим нарушением кровоснабжения органов пищеварения. На основании проведенных ранее исследований нами предложено в качестве диагностических критериев использовать сочетание следующих симптомов: наличие выраженных абдоминальных болей (>5,5 балла по опроснику GSRS – «Gastrointestinal Symptom Rating Scale»), похудания и атеросклероза артерий нижних конечностей у пациентов. Данная комбинация клинических признаков обладает высокой прогностической ценностью в отношении наличия гемодинамически значимого поражения двух и более МА (чувствительность – 86,7%, специфичность – 74,0%) у лиц старше 65 лет [31].

Диагностика

В настоящее время не существует “золотого стандарта” в диагностике ХМИ, который бы удовлетворял всем требованиям. Предложенные алгоритмы диагностики предполагают у всех пациентов с клинической симптоматикой, характерной для ХМИ, оценку висцерального кровотока с помощью лучевых методов диагностики (Рис. 2, Таб 1). В настоящее время в качестве метода первичной диагностики используется ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) брюшной аорты и ее висцеральных ветвей (Табл. 2) [33]. Компьютерная томографическая (КТ) ангиография остается основным методом визуализации висцеральных ветвей брюшной аорты [1].

Наличие гемодинамически значимого стеноза 2х и более МА делает диагноз ХМИ наиболее вероятным. Однако данные визуализирующие методики не способны оценить перфузию органов пищеварения и подтвердить наличие фактической ишемии слизистой оболочки ЖКТ. На сегодняшний день предложены функциональные тесты (Табл. 1), позволяющие оценить насыщение тканей ЖКТ кислородом [37,38,39,40]. В качестве лабораторных маркеров ХМИ предложена оценка постпрандиальной элевации уровня лейкоцитов, Д-димера, С-реактивного белка, лактата, лактатдегидрогеназы, наибольший интерес представляет собой измерение интестинальной формы белка связывающего жирные кислоты [41]. Так, в работе Mensink

PВ et al. было выявлено увеличение уровня белка, связывающего жирные кислоты после приема пищи у пациентов с мезентериальной ишемией [42]. Однако как функциональные тесты, так лабораторные методы диагностики ХМИ не получили большой популярности в клинической практике.

Следует отметить, что изменения органов пищеварения при ХМИ не имеют четкой связи с локализацией стенозированного сосуда и патоморфических признаков. Как известно более 80% поступающей крови приходится на слизистую оболочку ЖКТ, отличающуюся высокой активностью метаболических процессов, поэтому в условиях хронической ишемии именно она является наиболее уязвимой мишенью. В литературе описаны случаи эрозивно-язвенных поражений желудка, обусловленных ХМИ, которые характеризуются малосимптомностью и длительным отсутствием рубцевания, однако в большинстве случаев у данных пациентов имеют место сопутствующие ulcerогенные факторы (прием нестероидных противовоспалительных препаратов, сердечная недостаточность и др.) [44]. Наиболее предрасположенным к ишемии органом является толстая кишка, по сравнению с тонкой в ней относительно низкий кровоток и менее развиты микроваскулярные сплетения. Существующие классификации ишемического колита учитывают обратимость и выраженность изменений в толстой

Метод	Чувствительность	Специфичность	Особенности метода
Методы визуализации стено-окклюзионного поражения мезентериальных артерий			
УЗДС брюшной аорты и висцеральных артерий [32,33,34]	72–100%	94–98%	Метод первичной диагностики Зависимость от оператора
МСКТ-ангиография брюшной аорты и висцеральных артерий [32]	100%	95%	Основной метод визуализации МА Дополнительная возможность визуализации брюшной полости
МР-ангиография брюшной аорты и висцеральных артерий [32]	92%	84%	Альтернатива МСКТ-ангиографии В меньшей степени визуализирует НБА
Функциональные тесты для оценки насыщения тканей ЖКТ кислородом			
ЭГДС со спектроскопией видимого света [37,38]	90%	60%	Измерение насыщения кислородом капиллярного гемоглобина слизистой оболочки ЖКТ
24-часовая тонометрия с пищевой нагрузкой [39]	76%	94%	Регистрация уровня рСО ₂ в желудке и 12-перстной кишке каждые 10 минут
Оценка сублингвальной микроциркуляции после пищевой нагрузки [40]	(нет данных)	(нет данных)	Оценка общей плотности сосудов, плотности перфузированных сосудов

ЧС стеноз >70%		ВБА стеноз >70%		Автор, год публикации
ПСС	КДС	ПСС	КДС	
200 см/сек	-	275 см/сек	-	G.L. Moneta et al. 1993 [35]
320 см/сек	100 см/сек	400 см/сек	70 см/сек	A.F. AbuRahma et al. 2012 [33]
280 см/сек на выдохе	57 см/сек на выдохе	268 см/сек на выдохе	101 см/сек на выдохе	A.S. van Petersen et al. 2013 [36]
272 см/сек на вдохе	84 см/сек на вдохе	277 см/сек на вдохе	52 см/сек на вдохе	

Таблица 1.

Сравнительная оценка инструментальных методов, используемых в диагностике хронической мезентериальной ишемии

Примечание:

УЗДС – ультразвуковое дуплексное сканирование, МСКТ- мультиспиральная компьютерная томография, МА- мезентериальные артерии, МР- магнитнорезонансная, НБА- нижняя брыжечная артерия, ЭГДС- эзофагогастроуденоскопия, ЖКТ- желудочно-кишечный тракт.

Таблица 2.

Ультразвуковые критерии диагностики стено-окклюзионного поражения мезентериальных артерий

Примечание:

ЧС – чревный ствол; ВБА – верхняя брыжечная артерия; ПСС – пиковая систолическая скорость, КДС- конечнодиастолическая скорость.

Рисунок 2.

Алгоритм ведения пациентов с подозрением на ХМИ (адаптировано Gnanapandithan, K., & Feuerstadt, P. (2020) [43]).

Примечание:

*Функциональные тесты: ЭГДС со спектроскопией видимого света, 24-часовая тонометрия

Сокращения:

ХМИ – хроническая мезентериальная ишемия,
УЗИ – ультразвуковое исследование,
КТ – компьютерная томография,
МРТ – магнитнорезонансная томография,
ОБП – органы брюшной полости,
ЭГДС – эзофагогастродуоденоскопия,
ЧС – чревный ствол,
ВБА – верхняя брыжеечная артерия,
МА – мезентериальные артерии.

кишке, которые могут варьировать от минимальных до язвенного поражения с развитием стриктур и перфораций [45–48]. При этом специфических эндоскопических и морфологических критериев диагностики не существует, дополнительную

помощь в постановке диагноза может оказать преимущественная локализация изменений в местах наиболее худшего кровоснабжения: селезеночный изгиб (точка Гриффитса) и ректосигмоидальное соединение (точка Судека).

Лечение

Лечение ХМИ направлено на уменьшение клинической симптоматики, профилактику развития таких грозных осложнений, как инфаркт кишечника, перфорация, сепсис и смерть. Со времен первой успешной открытой хирургической операции на МА, которая была выполнена в 1958 году, основным методом лечения таких пациентов является хирургический [49]. В настоящее время применяются методы открытой и эндоваскулярной реконструкции МА, выбор оперативной тактики у пациентов с ХМИ зависит от анатомии пораженных сосудов, степени компенсации нутритивного статуса и тяжести сопутствующей патологии. Согласно национальным Клиническим рекомендациям пациентам с доказанной ХМИ, сопровождающейся клинической симптоматикой (выраженная хахексия, диарея, боль покоя), должна быть осуществлена реваскуляризация МА [10,11]. Консервативная терапия, направленная на восстановление нутритивного статуса, рассматривается в этой ситуации в качестве предоперационной подготовки и постоперационной реабилитации. Категориями пациентов, вызывающими сложность в определении тактики ведения, являются больные с однососудистым поражением и с бессимптомными многососудистыми стенозами. Наличие экстравазальной компрессии ЧС при наличии клиники рассматривается как показание к хирургической декомпрессии [10], однако у пациентов с гемодинамически значимым атеросклеротическим стенозом одной МА

эффективность реваскуляризации неоднозначна [11]. Вторая категория – асимптомные пациенты с гемодинамически значимыми стенозами, проспективные исследования выживаемости которых показали, что при отсутствии хирургического лечения 5-летняя летальность достигает 40%. Полученные данные делают вопрос о профилактической реваскуляризации чрезвычайно актуальным [50]. Помимо этого технический успех операций на висцеральных артериях не всегда ассоциируется с положительными долгосрочными результатами. Высокая частота рестенозов, которые по данным разных авторов возникают в 40% случаев, и отсутствие у части больных полного регресса клинической симптоматики диктует необходимость к разработке консервативных методов терапии [51,52,53].

Консервативная терапия пациентов с атеросклерозом МА прежде всего включает мероприятия, направленные на устранение модифицируемых факторов риска, среди которых следует отметить курение, и гиполипидемическую терапию. Исследований по эффективности различных гиполипидемических препаратов у пациентов с атеросклерозом непарных висцеральных артерий не проводилось. Также открытым остается открытым вопрос о влиянии других групп препаратов, применяемых для лечения сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний, включая антиагреганты и антикоагулянты, на висцеральную

гемодинамику и течение мезентериального атеросклероза.

Патогенетические подходы консервативной терапии ХМИ включают в себя применение различных препаратов с потенциальными

цитопротективными эффектами. В настоящее время опубликованы позитивные результаты отдельных небольших исследований при ишемическом колите кальция бутирата и инулина, а также ректального назначения ребамипида [54,55].

Заключение

Хроническая мезентериальная ишемия является редким труднодиагностируемым заболеванием, частота и этиология которого зависит от возраста. Необходима дальнейшая разработка алгоритма

диагностики и консервативной терапии с целью совершенствования оказания медицинской помощи пациентам с хронической мезентериальной ишемией.

Литература | References

1. Bjorck M., Koelemay M., Acosta S. 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: 460–510.
2. Ойноткинова О. Ш., Немытин Ю. В. Атеросклероз и абдоминальная ишемическая болезнь. – М.: Медицина, 2001.
Oinotkinova O. Sh., Nemytin Yu. V. Atherosclerosis and abdominal ischemic disease. Moscow. Medicine, 2001.
3. Сохач А. Я., Солгалова С. А., Кечеджиева С. Г. Абдоминальная ишемическая болезнь. Что нужно знать врачам первичного звена здравоохранения?//Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний 2017,14.
Sokhach A. Ya., Solgalova S. A., Kechedzhieva S. G. Abdominal ischemic disease. What do primary care physicians need to know? International Journal of Heart and Vascular Diseases. 2017;(14):46–54
4. Лазебник Л. Б., Звенигородская Л. А. Хроническая ишемическая болезнь органов пищеварения. – Москва: Анахарсис, 2003.
Lazebnik L. B., Zvenigorodskaya L. A. Chronic ischemic disease of the digestive system. Moscow. Anaharsis, 2003. 136 p.
5. Matheson P. J., Wilson M. A., Garrison R. N. Regulation of intestinal blood flow//The Journal of surgical research. 2000;93(0022–4804; 1):182–196.
6. Sidery M. B., Macdonald I. A., Blackshaw P. E. Superior mesenteric artery blood flow and gastric emptying in humans and the differential effects of high fat and high carbohydrate meals//Gut. 1994;35:186–190
7. Van Petersen, A. S., Kolkman, J. J., Meerwaldt, R. et al. Mesenteric stenosis, collaterals, and compensatory blood flow//Journal of Vascular Surgery, 2014 60(1), 111–119.e2.
8. Hohenwarter, E. Chronic Mesenteric Ischemia: Diagnosis and Treatment//Seminars in Interventional Radiology, 2009, 26(04), 345–351.
9. Shiraev T., Neilson W. “Aortoiliac-Mesenteric Steal Syndrome” Treated with Inferior Mesenteric to Common Iliac Artery Transposition//Ann Vasc Surg. 2019 Jul;58:377.e9–377.e11.
10. Клинические рекомендации Министерства Здравоохранения Российской Федерации: Синдром компрессии чревного ствола брюшной аорты, 2018
Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation: Compression syndrome of the celiac trunk of the abdominal aorta, 2018.
11. Клинические рекомендации Министерства Здравоохранения Российской Федерации: Атеросклероз мезентериальных артерий, 2018
Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation: Atherosclerosis of mesenteric arteries. 2018.
12. Покровский А. В., Казанчян П. О., Дюжиков А. А. Диагностика и лечение хронической ишемии органов пищеварения. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1982.
Pokrovsky A. V., Kazanchyan P. O., Dyuzhikov A. A. Diagnosis and treatment of chronic digestive ischemia. – Rostov-on-Don, Publishing house Rost. University. 1982.
13. Patel R., Costanza M. Mesenteric Ischemia, Chronic// In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430748>
14. Warchol-Celinska E., Prejbisz A., Dobrowolski P. et al. Systematic and Multidisciplinary Evaluation of Fibromuscular Dysplasia Patients Reveals High Prevalence of Previously Undetected Fibromuscular Dysplasia Lesions and Affects Clinical Decisions: The ARCADIA-POL Study //Hypertension. 2020 Apr;75(4):1102–1109.
15. Skeik N., Hyde J. R., Olson S. L. et al. Nonatherosclerotic Abdominal Vasculopathies//Ann Vasc Surg. 2019 Oct;60:128–146.
16. Danford C. J., Lin S. C., Wolf J. L. Sclerosing Mesenteritis// Am J Gastroenterol. 2019 Jun;114(6):867–873.
17. Kolkman J. J., Geelkerken R. H. Diagnosis and treatment of Chronic Mesenteric Ischemia: an update// Best Practice & Research Clinical Gastroenterology 2017
18. Hansen K., Wilson D., Craven T. et al. Mesenteric artery disease in the elderly// J Vasc Surg 2004;40: 45–5
19. Croft, R. J. Does “intestinal angina” exist? A critical study of obstructed visceral arteries// Br. J. Surg;1981;68–316–318
20. Van Dijk, L. J., Noord, D., de Vries, A. C. et al. Clinical management of chronic mesenteric ischemia//United European Gastroenterology Journal, 2018;7(2), 179–188
21. Thomas, J. H. The clinical course of asymptomatic mesenteric arterial stenosis//J. Vasc. Surg. 1998; 27:840–844
22. Biolato, M., Miele, L., Gasbarrini, G. et al. Abdominal angina//Am J Med Sci. 2009; 338: 389–395
23. Malgor, R. D., Oderich, G. S., McKusick, M. A. et al. Results of Single- and Two-Vessel Mesenteric Artery Stents for Chronic Mesenteric Ischemia//Annals of Vascular Surgery, 2010; 24(8), 1094–1101.

24. Tabriziani, H., Ahmad, A., Bergamaschi, R., Frishman W.H. A Nonsurgical Approach to Mesenteric Vascular Disease//Cardiology in Review, 2018;26(2), 99–106.
25. Brown, D.J., Schermerhorn, M.L., Powell, R.J. Mesenteric stenting for chronic mesenteric ischemia//Journal of Vascular Surgery, 2005;42(2), 268–274.
26. Krishnamurthy G., Menon A., Kannan K. et al. Coronary artery disease and mesenteric artery stenosis – Two sides of the same coin? – Long term prospective analysis// Intractable & Rare Diseases Research. 2019; 8(4):245–251
27. Cai H., Fu F., Wang Y. et al. Correlation between the stenosis degree of aorto-iliac artery and superior mesenteric artery in patients with lower extremity atherosclerotic occlusive disease by CT angiography//Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue. 2018 Jul;30(7):635–639.
28. Долгушина А. И., Селянина А. А., Кузнецова А. С., Барышников А. А., Алипанахов М. Р., Молчанова А. Р. Эрозивно-язвенные гастродуоденопатии у пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей// ПМЖ. 2019;12:69–72.
Dolgushina A. I., Selyanina A. A., Kuznetsova A. S., et al. Erosive-ulcerative gastroduodenopathy in patients with atherosclerosis of lower limb arteries. breast cancer. 2019; 12: 69–72.
29. Mensink P. B., Moons L. M., Kuipers, E. J. Chronic gastrointestinal ischaemia: shifting paradigms// Gut, 2010;60(5), 722–737.
30. Steege R. W., Sloterdijk H. S., Geelkerken R. H. et al. Splanchnic artery stenosis and abdominal complaints: clinical history is of limited value in detection of gastrointestinal ischemia//World journal of surgery. 2012;36(4):793–9.
31. Долгушина А. И., Кузнецова А. С., Селянина А. А. и др. Клинические критерии диагностики хронической мезентериальной ишемии у пациентов пожилого и старческого возраста// Терапевтический архив. 2020; 92 (2): 74–80.
Dolgushina A. I., Kuznetsova A. S., Selyanina A. A. et al. Clinical criteria for the diagnosis of chronic mesenteric ischemia in elderly and senile patients. Therapeutic Archive. 2020; 92 (2): 74–80.
32. Schaefer P. J., Pfarr J., Trentmann J. et al. Comparison of noninvasive imaging modalities for stenosis grading in mesenteric arteries//RoFo Fortschritte dem Geb Rontgenstrahlen BildgebVerfahr. 2013;185(7):628e34.
33. AbuRahma, A.F., Stone, P.A., Srivastava, M. et al. Mesenteric/cealic duplex ultrasound interpretation criteria revisited//J J Vasc Surg. 2012; 55: 428–436
34. Catalini R., Alborino S., Giovagnoli A., Zingaretti O. Color duplex evaluation of the mesenteric artery//J Ultrasound. 2010;13(3): 118–22.
35. Moneta G. L., Lee R. W., Yeager R. A. et al. Mesenteric duplex scanning: a blinded prospective study// J Vasc Surg. 1993; 17: 79–84
36. Van Petersen A. S., Meerwaldt R., Kolkman, J. J. et al. The influence of respiration on criteria for transabdominal duplex examination of the splanchnic arteries in patients with suspected chronic splanchnic ischemia//J Vasc Surg. 2013; 57: 1603–1611
37. Van Noord D., Sana A., Benaron D. A., et al. Endoscopic visible light spectroscopy: a new, minimally invasive technique to diagnose chronic GI ischemia//Gastrointest Endosc 2011; 73: 291–298.
38. Benaron D. A., Parachikov I. H., Cheong W. F., et al. Design of a visible-light spectroscopy clinical tissue oximeter//J Biomed Opt 2005; 10: 44005.
39. Mensink P. B., Geelkerken R. H., Huisman A. B., et al. Twenty-four hour tonometry in patients suspected of chronic gastrointestinal ischemia//Dig Dis Sci 2008; 53: 133–139
40. Harki J., Suker M., Sherezade Tovar-Doncel M. Patients with chronic mesenteric ischemia have an altered sublingual microcirculation//Clin Exper Gastroenterol. 2018;18(11):405–14. doi: 10.2147/CEG.S159160
41. Van Noord D., Mensink P. B., de Knecht R. J. et al. Serum markers and intestinal mucosal injury in chronic gastrointestinal ischemia//Dig Dis Sci. 2011;56(2):506–12.
42. Mensink P. B., Hol L., Borghuis-Koertshuis N., et al. Transient postprandial ischemia is associated with increased intestinal fatty acid binding protein in patients with chronic gastrointestinal ischemia//Eur J Gastroenterol Hepatol 2009; 21: 278–282.
43. Gnanapandithan, K., & Feuerstadt, P. (2020). Review Article: Mesenteric Ischemia//Current Gastroenterology Reports, 22(4).
44. Daher S., Lahav Z., Rmeileh A. A. et al. Ischemic Gastropathic Ulcer Mimics Gastric Cancer//Case Rep Gastrointest Med. 2016;2016:9745854. Epub 2016 Aug 10.
45. Amini A., Nagalli S. Bowel Ischemia//SourceStatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
46. Yngvadottir Y., Karlsdottir B. R., Hreinsson J. P. et al. The incidence and outcome of ischemic colitis in a population-based setting//Scand J Gastroenterol, 2017.
47. Moninska P., Fichna J. Ischemic colitis: current diagnosis and treatment//Curr Drug Targets 2015;16:209–18.10.2174/1389450116666150113120549
48. Brandt I. J., Feuerstadt P., Blaszk M. C. Anatomic patterns, patient characteristics, and clinical outcomes in ischemic colitis: a study of 313 cases supported by histology//Am J Gastroenterol;2010;5:2245–52.10.1038/ajg.2010.217
49. Shaw R. S., Maynard E. P. Acute and chronic thrombosis of the mesenteric arteries associated with malabsorption; a report of two cases successfully treated by thromboendarterectomy//N Engl J Med. 1958; 258:874–878
50. Van Bockel J. H., Geelkerken R. H., Wasser M. N. Chronic splanchnic ischemia//Best Pract Res Clin Gastroenterol 2001;15:99–119
51. Malgor R. D., Oderich G. S., McKusick M. A. et al. Results of Single- and Two-Vessel Mesenteric Artery Stents for Chronic Mesenteric Ischemia//Annals of Vascular Surgery, 2010;24(8), 1094–1101.
52. Tabriziani H., Ahmad A., Bergamaschi R., Frishman W.H. A Nonsurgical Approach to Mesenteric Vascular Disease//Cardiology in Review, 2018;26(2), 99–106.
53. Brown, D.J., Schermerhorn, M.L., Powell, R.J. et al. Mesenteric stenting for chronic mesenteric ischemia// Journal of Vascular Surgery, 2005; 42(2), 268–274.
54. Matsumoto S., Tsuji K., Shirahama S. Rebamipide enema therapy for left-sided ischemic colitis patients accompanied by ulcers: Open label study//World J Gastroenterol, 2008 July 7, 14(25): 4059–4064
55. Ильянкова А. А., Иваников И. О. Ишемический колит: новые подходы к лечению. В сборнике научно-практических работ под редакцией М. Д. Ардатской «Опыт применения препарата Закофальк в различных областях гастроэнтерологии» Москва, 4ТЕ Арт, 2013–64 с.
Ilyankova A. A., Ivanikov I. O. Ischemic colitis: new approaches to treatment. In the collection of scientific and practical works edited by M.D. Ardatskaya “Experience in the use of Zakofalk in various fields of gastroenterology”. Moscow, 4TE Art, 2013, 64 p.