

**ИЗМЕНЕНИЯ ИНТРАМУРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И МОТОРИКИ КИШКИ
ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПО – И ГИПЕРТЕРМИИ**

З.М. СИГАЛ*, О.В. СУРНИНА**, К.Е. ЗОЛОТАРЕВ*, А.М. СИГАЛ***

*ФГБОУ ВО Ижевская государственная медицинская академия,
ул. Коммунаров, д. 281, г. Ижевск, 426034, Россия

**БУЗ УР «Республиканский клинико-диагностический центр»,
ул. Ленина, д. 87 Б, г. Ижевск, 426009, Россия

***ГАУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер,
Сибирский тракт, 29, г. Казань, 420029, Россия

Аннотация. Острые хирургические заболевания органов брюшной полости часто сопровождаются различными осложнениями, связанными с нарушением интрамурального кровотока, что вызывает странгуляционную непроходимость, спаечную кишечную непроходимость, перфорацию кишки, кровотечение, перитонит. Странгуляционная непроходимость наиболее часто встречается и характеризуется расстройством кровообращения в вовлечённой петле. Нарушение кровотока может быть полным, что соответствует петле, целиком выключенной из циркуляции, или частичным, например, при нарушении лишь венозного оттока. Ишемические поражения висцеральных органов, связанные с тромбозом и эмболией брыжеечных сосудов, на сегодняшний день являются актуальными, так как сопровождаются самой высокой летальностью – 75-100%. Цель исследования – разработка эффективного способа лечения интрамуральной ишемии кишки с адекватным контролем за интраорганной гемодинамикой, сравнение гемодинамических характеристик эффективности лечения обратимой ишемии кишки, при помощи воздействия высоких и низких температур. Разработка новой медицинской технологии интраорганного мониторинга касалась определения жизнеспособности кишки, дифференциальной диагностики патологии, контроля эффективности лечения и сравнения эффективности различных способов. Экспериментальные исследования в острых и хронических опытах проводились на 120-и собаках обоих полов, весом от 6 до 12 кг. Методика исследования общая для всех объектов. Исследовали пульсовые и неппульсовые характеристики участков органа в норме и патологии с помощью трансиллюминационной пульсооптометрии по З.М. Сигалу, оригинального прибора и ультразвукового исследования. Ультразвуковое исследование в течение уже длительного времени является ведущим методом инструментальной диагностики в абдоминальной хирургии вследствие высокой информативности, доступности и абсолютной неинвазивности для пациента.

Ключевые слова: гипотермия, гипертермия, ишемия, странгуляционная непроходимость, разущемление, гемомоторограмма.

**CHANGES IN HEMODYNAMIC AND INTRAMURAL BOWEL MOTILITY DURING LOCAL
HYPO- AND HYPERTHERMIA**

Z.M. SIGAL*, O.V. SURNINA**, K.E. ZOLOTAREV*, A.M. SIGAL***

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Medical Academy”,
Kommunarov Str., 281, Izhevsk, 426034, Russia

**Budgetary Institution of Health “Republican Clinical Diagnostic Center,
Lenin Str., 87 B, Izhevsk, 426009, Russia

***Autonomous Public Health Care Institution “Republican Clinical Oncology Centre”,
Siberian tract, 29, Kazan, 420029, Russia

Abstract. Acute surgical diseases of abdominal cavity is often accompanied by various complications, such as disturbance of an intramural blood flow, which causes strangulation obstruction, adhesive intestinal obstruction, perforation of the intestine, bleeding, peritonitis. Strangulation obstruction is characterized by circulatory disorders in the involved loop. Blood flow violations can be complete, which corresponds to loop completely turned off from circulation or partial, for example, if only a venous outflow is disturbed. The ischemic injuries of visceral organs connected with thrombosis and emboli of mesenteric vessels are still and actual up to date since they have one of the highest lethality rates between similar diseases (75-100%). The research purpose was to develop an effective way of treatment of the intramural intestinal ischemia with an adequate control of intra-organ hemodynamics. Comparative hemo-motor-dynamics characteristic of effectiveness of traditional treatment ways of reversible intestinal ischemia using high and low temperatures influence was performed. Development

a new medical technology for intra-organ monitoring focused on determining the viability of the intestine, differential diagnosis of pathology, monitoring the treatment effectiveness and comparing the effectiveness of various methods. Acute and chronic experimental researches were conducted on 120 dogs of both sexes, weighing from 6 to 12 kg. Methodology of researches was the same for all objects. The pulsed and non-pulse characteristics of the parts of the organ in norm and pathology were studied using trans-illumination pulse optometry as an original instrument and ultrasound, developed by Z.M. Sigal. Ultrasound research for a long time is the leading method of instrumental diagnosis in abdominal surgery due to highly informative, availability and absolute non-invasiveness for the patient.

Key words: hypothermia, hyperthermia, ischemia, strangulational bowel obstruction, disstrangulation, hemo-motorogramma.

Результаты лечения больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости до настоящего времени остаются неутешительными. Не уменьшается число осложнений, остаётся высоким уровень послеоперационной летальности [5]. Частота внутрибрюшных осложнений в раннем послеоперационном периоде колеблется в пределах от 0,3 до 8,6% и проявляет тенденцию к возрастанию [3, 12]. Имеется ряд общих черт и особенностей, характеризующих органную ишемию, её связь с системными, циркуляторными, метаболическими изменениями и с функциональной активностью [2, 8, 9]. Ишемические поражения висцеральных органов, связанные с тромбозом и эмболией брыжеечных сосудов, сопровождаются самой высокой летальностью 75-100%. Полное или частичное прекращение притока крови к тонкой кишке под воздействием различных факторов (тромбоз, эмболия мезентеральных сосудов, ущемление или перекручивание кишечной петли и др.), вызывает нарушения микроциркуляции в ишемизированных тканях, даже при незначительной продолжительности снижения кровотока [8].

Часто возникают осложнения, связанные с нарушением кровообращения в системе брыжеечных сосудов, что вызывает странгуляционную непроходимость, спаечную кишечную непроходимость, кровотечение, перфорацию кишки, перитонит. Странгуляционная непроходимость является наиболее часто встречающейся, и характеризуется расстройством кровообращения в вовлечённой петле, причём нарушения кровотока может быть полным, когда петля целиком выключается из циркуляции, или частичным, например, при нарушении лишь венозного оттока при сохранившемся артериальном притоке. Разновидностью странгуляционной непроходимости являются: завороты, узлообразования, различного рода ущемления кишки или её брыжейки. В результате развивается ишемия, некроз и перфорация кишки, которые приводят к высокой смертности. В связи с этим было проведено исследование воздействия низких и высоких температур на ишемизированную кишку, с целью разработки эффективного способа лечения интрамуральной ишемии с контролем за интраорганным гемодинамикой.

Ультразвуковая диагностика кишечника является интенсивно развивающейся методикой. Наиболее популярным в зарубежных исследованиях вариантом ультразвукового исследования тонкой кишки является методика тонкокишечной контрастной ультрасонографии. Ультразвуковой метод обеспечивает высокую точность оценки динамики воспалительных заболеваний кишечника в процессе лечения [7, 13]. Для проведения *ультразвукового исследования (УЗИ)* пневматизация кишечника создает определенные трудности для непосредственного осмотра петель кишечника. При этом сразу за брюшной стенкой лоцируются яркие, повышенной эхогенности сигналы, создающие определенный экран для проникновения ультразвуковых волн вглубь брюшной полости. При ультразвуковом исследовании брюшной полости с локализацией препятствия току кишечного содержимого на уровне начальных отделов подвздошной кишки (среднем уровне тонкокишечной непроходимости), расширенные петли тонкого кишечника обнаруживаются в мезогастринии. В случаях высокой проксимальной тонкокишечной непроходимости, развившейся на уровне начальных отделов тощей кишки, петли тонкого кишечника занимают только левую половину брюшной полости. Наиболее достоверными УЗИ-признаками поздней стадии *острой кишечной непроходимости* (ОКН) являются внутрипросветное депонирование жидкости, расширение просвета кишки, антиперистальтика (при обтурации просвета), удвоение контура кишки, ослабление или отсутствие перистальтики (при спаечной странгуляции). Наличие спаек оценивали у всех пациентов с ОКН. При этом устанавливали наличие висцеро-висцеральных, висцеро-париетальных сращений, выявляли «акустические окна» для выбора места введения первого троакара при видеолапароскопии [1]. Признаками опухолевого поражения кишки при ультразвуковой ирригоскопии являлись: локальное утолщение, неровность контуров стенки, нарушение дифференциации на слои, отсутствие гаустрации, сужение просвета и ригидность пораженного участка. Дополнение трансабдоминальной сонографии ультразвуковой ирригоскопией позволяло уточнить состояние тканей, окружающих пораженный опухолью участок кишки [4]. УЗИ в течение уже длительного времени является ведущим методом инструментальной диагностики в экстренной абдоминальной хирургии вследствие высокой информативности при целом ряде хирургических заболеваний наряду с доступностью и абсолютной неинвазивностью для пациента. Так, нарушение кровотока в мезентериальных сосудах, обнаруженное при доплерографии, может говорить об

ишемии участка кишки. При патологии устья *верхней брыжеечной артерии* (ВБА) может наблюдаться отсутствие регистрации доплерографической кривой в просвете данного сосуда, а при наличии кровотока последний носит измененный характер, что выражается в виде притупления пика скорости и удлинения времени подъема и спада скорости пульсовой волны. В этом случае важным считаем не определение абсолютных показателей скоростей в ВБА, а сравнение полученных кривых. У одного больного в норме характер кровотока в ВБА и *чревном стволе* (ЧС) был практически идентичен. Изменение доплерограммы ВБА по отношению к доплерограмме в ЧС является важным дифференциально-диагностическим критерием нарушения артериального мезентериального кровообращения.

Материалы и методы исследования. В острых и хронических опытах на 120-и собаках обоих полов, весом от 6 до 12 кг, в соответствии с регламентированными правилами обращения с экспериментальными животными, изучали моторику и пульсовую активность в стенке тонкой кишки.

Для статистической обработки материала использовали серию опытов с 120-ю собаками одинакового веса 8-10 кг, одинаковыми условиями наркоза – внутривенно вводимый тиопентал натрия 0,6 мл – 1% раствора на 1 кг веса, одинаковый временной период ишемии кишки 3 часа странгуляции, одинаковый период воздействия тепла (41°C) и холода (18°C) на ишемизированную ущемленную кишку – 5 минут. Сегмент кишки 20 см полностью исключали из кровотока на 3 часа, перевязыванием марлевой салфеткой брыжейки с питающими кишку сосудами. *Амплитуда пульсовой волны* (АПВ) была равна 0, что говорило о полном прекращении кровотока. По истечении 3 часов, проводилось разущемление тонкой кишки, записывались моторные и пульсовые волны. В первой серии опытов кишку обогревали марлевыми салфетками, смоченным физиологическим раствором 41°C в течение 5 минут, во второй серии охлаждали в течение такого же времени. Температуру измеряли с помощью *медицинского электротермометра* (ТПЭМ-1), датчиками, установленными на стенке ущемленной кишки. С помощью гастроинтестинального монитора проводилась запись пульсовых и моторных волн ущемленной кишки после лапаротомии (рис. 1), после разущемления (рис. 2) и после воздействия высокой температуры 41°C (рис. 3) и низкой 18°C (рис. 4). Методика определения жизнеспособности стенки полого органа предложена впервые З.М. Сигалом в 1981 г. (Авт. св. №1398820), описана в Известиях Академии наук СССР, Серия биологическая в 1985 г. [9].

УЗИ проводилось датчиком конвексного сканирования от 3,0 до 5,0 МГц. Датчик располагался слева от пупочной области с целью определения жизнеспособности кишки. Обследование кишечника выполнялось при его полном наполнении, достигаемом путём приёма значительного количества пищи. Осмотр проводили через 20 минут после приёма пищи у 20 человек без патологии кишечника.

Результаты и их обсуждение. По данным гистологических исследований, в тонкой кишке после 3-х часовой странгуляции, слизистая в разущемленной петле сохранена. В собственной пластинке регистрируются капилляры с узким просветом и наличием в них лимфоцитов. Наблюдается краевое стояние лимфоцитов и миграция их в соединительную ткань ворсинок. Вокруг крипт располагаются многочисленные лимфоциты и единичные нейтрофилы. Субсерозный слой отечен, с мелкими кровоизлияниями и лейкоцитами. В странгуляционных бороздах на поверхности слизистой толстый слой фибрина, пропитанный эритроцитами, нейтрофилами, находящимися в различной стадии деградации. Апикальная часть ворсин булабовидно расширена, фрагментарно лишена эпителия. Сосуды ворсинок полнокровны. Наблюдается инфильтрация собственной пластинки слизистой мононуклеарами и единичными лейкоцитами. Базальная часть ворсинок пропитана кровью. Эритроциты обнаруживаются и вокруг крипт, эпителий которых сохранен. Имеется полнокровие сосудов субсерозного слоя.

Таким образом, наибольшие морфологические изменения в стенке кишки, при создании экспериментальной ишемии, выявлены в области странгуляционной борозды. Это может быть связано не только с нарушением микроциркуляции, но и с дополнительным механическим повреждением структур кишечной стенки.

В результате нарушения кровообращения, в стенке кишки возникает венозный и лимфатический стаз, к которому вскоре присоединяется отек всех оболочек кишечной стенки. Одновременно происходит диапедез форменных элементов крови и плазмы, как внутрь просвета ущемленной кишки, так и за ее пределы. В замкнутом просвете ишемизированной кишки, наблюдается образование большого количества токсина. Ранняя многократная рвота, диарея, трансудация, а затем и экссудация быстро приводят к обезвоживанию организма, что ведет к олиговолемии, вызывает сгущение крови, ухудшает циркуляцию, нарушая периферическое кровообращение. Все это во многом предопределяет высокий уровень летальности, который имеется при различных видах кишечной непроходимости.

Механизм ишемических изменений при странгуляционной кишечной непроходимости достаточно универсален и связан как с общими повреждениями микроциркуляции, так и с влиянием на кровообращение кишечной гипертензии и других звеньев патогенеза. Волемиические и гемодинамические изменения возникают в связи с сокращением артериального притока и венозного оттока за счет компрессии сосудов брыжейки. В последующем, под влиянием биологически активных веществ, происходит ишемический паралич прекапиллярных сфинктеров. Развивается стаз и агрегация форменных элементов крови.

Свободные тканевые кинины и гистамин нарушают проницаемость сосудистой стенки, что способствует появлению интерстициального отёка. Остро встают вопросы о показаниях к резекции, реконструктивным операциям. Решение этих вопросов может быть эффективно лишь при использовании адекватных критериев жизнеспособности тонкой кишки.

В настоящее время органная ишемия является ответственной за различные функциональные и органические осложнения при хирургической патологии, оперативных вмешательствах, послеоперационных осложнениях и неадекватном лечении. Следствием этого могут быть необратимые нарушения жизнеспособности органов или их частей, некроз, перфорация, перитонит. Самой частой причиной послеоперационного перитонита является несостоятельность швов анастомоза – 34-80,5%, затем – внутрибрюшные абсцессы, осложнившиеся прорывом в свободную брюшную полость – 23,9%, далее некроз стенки полых органов – 11,6%, некроз паренхиматозного органа – 7,1% наблюдений. Специфические функциональные критерии внутриорганной ишемии важны для дифференциальной диагностики очаговой и диффузной патологии органов, что является актуальной проблемой, и может служить способом контроля эффективности проводимого лечения.

Для оценки жизнеспособности применяют прибор, с помощью которого проводится запись на компьютер. В зависимости от состояния биологической ткани получают графики с цифровыми данными. Для определения амплитуды колебания моторных волн необходимо снять показатели с максимальным и минимальным отклонением графика относительно оси. Абсолютное значение (сумма максимального и минимального отклонения) и будет являться амплитудой моторных волн. Для определения амплитуды пульсовых волн берется их среднее отклонение. Пульсовые волны накладываются на моторные волны, и по частоте они соответствуют пульсу. Путем наведения снимают показатели отклонения пульсовых волн (минимально и максимального значения). На основе этих данных можно судить об ишемии ткани. Данные пульсомоторограммы ущемленной кишки в условиях гипо- и гипертермии (рис. 3, 4), метод разработан З.М. Сигал.

В результате проведенного экспериментального исследования можно прийти к тому, что наибольшие морфологические изменения в стенке кишки, при создании экспериментальной ишемии, были выявлены в области самой перевязки. Это, возможно, связано не только с нарушением микроциркуляции в области перевязки, но и с дополнительным механическим повреждением структур кишечной стенки. Отличий в изменениях приводящей и отводящей кишок нет. Выполненная работа доказала, что уже после 3х-часовой странгуляционной непроходимости, когда некроза кишки еще не произошло, казалось бы, в интактной ее части происходят деструктивные изменения, выявляются многочисленные кровоизлияния. АПВ в сосудах ущемленной кишки после разущемления повысилась от $(0,00 \pm 0,00)$ до $0,5 \pm 0,0$ мм, и при согревании до 41° практически не изменилась ($0,47 \pm 0,04$), (табл. 1), (график 1а). Воздействие высокой температуры, в частности 41°C , не вызвало каких-либо положительных или отрицательных моментов, и не является решением для лечения интрамуральной ишемии. Во втором опыте при воздействии холода, после разущемления АПВ в интрамуральных сосудах ущемленной кишки повысилась от $(0,00 \pm 0,00)$, до $0,5 \pm 0,24$ мм. При охлаждении кишки до 18°C амплитуда пульсовой волны понизилась до $0,29 \pm 0,15$ мм (табл. 2), (график 1б). После разущемления и воздействия холода АПВ кишки несколько уменьшилась по отношению к предыдущему, от $0,5 \pm 0,24$ мм до $0,29 \pm 0,15$ мм, но данные изменения не столь велики, чтобы АПВ достигла положительного либо отрицательного эффекта. Таким образом, воздействие гипер- и гипотермии на область ущемленной ишемизированной кишки не дает каких-либо эффектов. АПВ не достигает ожидаемого уровня, действие тепловых и холодных температур не эффективно в отношении лечения интрамуральной ишемии.

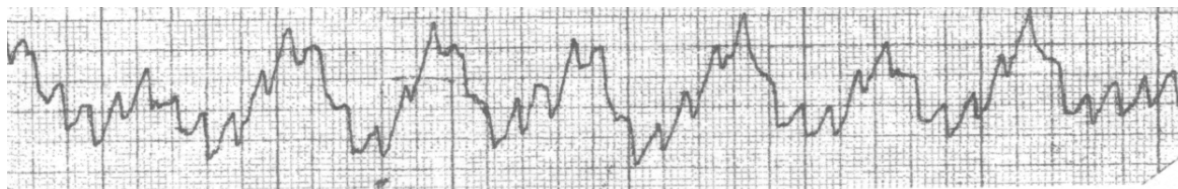


Рис. 1. Гемомотородинамика тонкой кишки после лапаротомии



Рис. 2. Гемодинамика области ущемленной кишки после разущемления

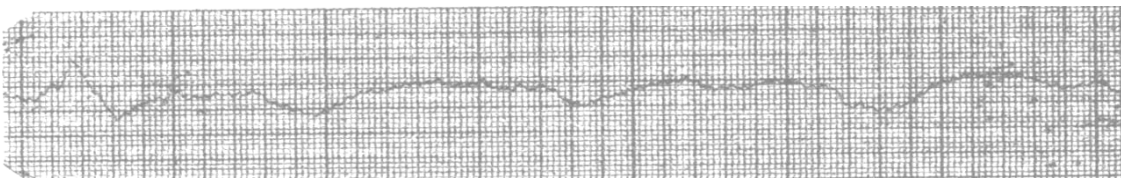


Рис. 3. Гемодинамика области ущемленной кишки после согревания до 41°C



Рис. 4. Гемодинамика области ущемленной кишки после охлаждения до 18°C.

Таблица 1

АПВ в сосудах ущемленной кишки при разущемлении (1) и при 41°C (2)

	X_{cp}	d_x	S_x	t, p
Разущемление	0,50	0,00	0,000	0,79
41°C	0,47	0,04	0,10	0,232 ($p > 0,05$)

Расчет ошибки достоверности разности результатов.

Таблица 2

АПВ в сосудах ущемленной кишки при разущемлении (1) и при 18°C (2)

	X_{cp}	d_x	S_x	t, p
Разущемление	0,50	0,24	0,65	0,89
18°C	0,29	0,15	0,39	0,2036 ($p > 0,05$)

В начале ведем расчет средних величин, затем расчет *среднеквадратичного отклонения* (S), далее ошибка *репрезентативности* (d_x).

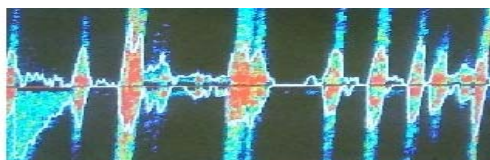
Также для определения жизнеспособности кишечника проводилось УЗИ тощей кишки здоровым пациентам. При этом мы лоцировали перистальтические движения тощей кишки при тугом наполнении кишечника. С помощью дуплексного сканирования интрамуральных сосудов тощей кишки получен разнонаправленный кровоток, который соответствует стыку и взаимодействию контралатеральных артериальных потоков. Это взаимодействие, двунаправленность, можно наблюдать в проекции аркадных сосудов кишки. Кровоток в норме на уровне дуг кишечных артерий характеризуется зеркальным отражением артериального потока под базовой линией (рис. 5).

Эхограмма интрамуральных сосудов тонкой кишки здорового пациента диагностирует наличие двунаправленного кровотока, симметричного с обеих сторон базальной линии (рис. 6).

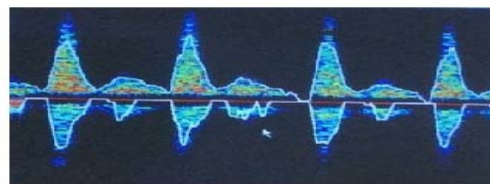
График 1а



График 1б



а



б



в

Рис. 5. Доплерограмма артериальных потоков интактной тонкой кишки пациента: а – суммарный, б – брыжеечный, в – противобрыжеечный

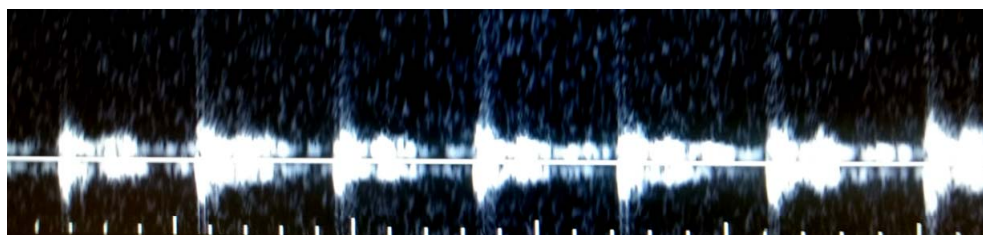


Рис. 6. Доплерограмма интрамуральных сосудов тонкой кишки в норме у пациента

Выводы:

1. В исследованиях с влиянием тепла на ишемизированную ущемленную кишку – статистически достоверного положительного или отрицательного влияния не выявило. После разущемления амплитуда пульсовых осцилляций в интрамуральных сосудах ущемленной кишки повысилась до $0,5 \pm 0,0$ мм, и при согревании до 41°C практически не изменилась.

2. Воздействие холода также не принесло ожидаемых результатов, АПО ущемленной кишки не достигло пределов нормы. Животные погибали от некроза ущемленной кишки, перфорационного

перитонита. После разущемления амплитуда пульсовой волны в интрамуральных сосудах ущемленной кишки повысилась до $0,5 \pm 0,24$ мм. При охлаждении кишки до 18°C амплитуда пульсовой волны не изменилась $0,29 \pm 0,15$ ($p > 0,05$). Таким образом, разработка эффективного способа лечения интрамуральной ишемии при помощи воздействия высоких и низких температур не показало положительных результатов.

3. В норме в интактной тощей кишке при УЗИ лоцируются ее перистальтические движения при наполнении пищей кишечника. С помощью дуплексного сканирования интрамуральных сосудов обнаружен контрлатеральный интрамуральный и аркадный кровоток, что проявляется зеркальным отражением артериального кровотока. Это представляется практически важным в определении жизнеспособности полых органов и при оценке действия фармакологических и термических агентов на них.

Литература

1. Баймаков С.Р., Мамараджабов С.Э., Хуррамов М. Возможности использования ультразвукового исследования в диагностике острой кишечной непроходимости // Журнал теоретической и клинической медицины. 2016. №4. С. 149–152.
2. Безносков Н.С., Шурова Т.И., Корниенко Т.Г., Калугин А.А., Виноходова Г.В., Вотрина Н.С. Синдром хронической абдоминальной ишемии как диагностическая проблема // Архив внутренней медицины. 2015. №2. С. 65–68.
3. Ерсейт А., Бейсеева Ж., Фахрадиева И.Р., Баймаханов А.Н., Жаксылыкова А.К., Жанталинова Н.А., Алмабаев Ы.А., Кызыров Ж.Н. Ранние послеоперационные внутрибрюшные осложнения – диагностика и хирургическое лечение // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2016. №1. С. 401–405.
4. Легостаева Т.Б., Классовская Н.Ю. Ультразвуковая диагностика острой кишечной непроходимости // Альманах клинической медицины. 2015. С. 19–21.
5. Лешков В.Г., Родин А.В. Интраоперационная оценка жизнеспособности кишки при острой кишечной непроходимости // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2016. Т. 15, №1. С. 75–82.
6. Миннуллин М.М., Красильников Д.М., Николаев Я.Ю. Диагностика и хирургическое лечение больных с острой кишечной непроходимостью // Практическая медицина. 2014. №2. С. 117–120.
7. Пиманов С.И., Романович А.В., Солодовникова О.И. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование кишечника: новые возможности в практике гастроэнтеролога // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. 2018. №1. С. 55–61.
8. Прямыков А. Д. Острое нарушение мезентериального кровообращения: дис. ... д.м.н. Москва, 2017. 230 с.
9. Сигал З.М., Макотченко М.В. Ишемия желудка и кишечника // Известия Академии Наук СССР. Серия биологическая. 1985. №4. С. 545–551.
10. Acosta S. Epidemiology of mesenteric vascular disease: clinical implications // Semin. Vasc. Surg. 2010. Vol. 23, № 1. P. 4–8.
11. Alhan E., Usta A., Cekic A., Saglam K., Turkyilmaz S., Cinel A.A study on 107 patients with acute mesenteric ischemia over 30 years // Int J Surg. 2012. №10. P. 510–513.
12. Kammerer S. Nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI) // Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Notfallmedizin. 2015. Т. 110, № 7. P. 545–550.
13. Kralik R. Transabdominal Ultrasonography of the Small Bowel // Gastroenterology Research and Practice. 2013. № 1. P. 11. DOI: 10.1155/2013/896704.
14. Mastoraki A. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities // World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology. 2016. Vol. 7. P. 125–130.
15. Sartini S. Duplex ultrasound in the early diagnosis of acute mesenteric ischemia: a longitudinal cohort multicentric study // European Journal of Emergency Medicine. 2016. Vol. 1. P. 1–6.

References

1. Bajmakov SR, Mamaradzhabov SEH, Hurrarov M. Vozmozhnosti ispol'zovaniya ul'trazvukovogo issledovaniya v diagnostike ostroj kishhechnoj neprohodimosti [the Possibilities of using ultrasound in the diagnosis of acute intestinal obstruction]. Zhurnal teoreticheskoy i klinicheskoy mediciny. 2016;4:149-52. Russian.
2. Beznosov NS, SHurova TI, Kornienko TG, Kalugin AA, Vinohodova GV, Votrina NS. Sindrom hronicheskoy abdominal'noj ishemii kak diagnosticheskaya problema [The syndrome of chronic abdominal ischemia as a diagnostic issue]. Arhiv vnutrennej mediciny. 2015;2:65-8. Russian.
3. Ersejt A, Bejseeva ZH, Fahradiyeva IR, Bajmahanov AN, ZHaksylykova AK, ZHantalinova NA, Almabaev YA, Kyehyrov ZHN. Rannie posleoperacionnye vnutribryushnye oslozhneniya – diagnostika i hirurgi-

cheskoe lechenie [Early postoperative intra-abdominal complications – diagnosis and surgical treatment]. Vestnik Kazhskogo Nacional'nogo medicinskogo universiteta. 2016;1:401-5. Russian.

4. Legostaeva TB, Klassovskaya NYU. Ul'trazvukovaya diagnostika ostroj kischechnoj neprohodimosti [Ultrasound diagnosis of acute intestinal obstruction]. Al'manah klinicheskoy mediciny. 2015;19-21. Russian.

5. Leshkov VG, Rodin AV. Intraoperacionnaya ocenka zhiznesposobnosti kishki pri ostroj kischechnoj neprohodimosti [Intraoperative evaluation of bowel viability in acute intestinal obstruction]. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2016;15(1):75-82. Russian.

6. Minnullin MM, Krasil'nikov DM, Nikolaev YAYU. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie bol'nyh s ostroj kischechnoj neprohodimost'yu [Diagnosis and surgical treatment of patients with acute intestinal obstruction]. Prakticheskaya medicina. 2014;2:117-20. Russian.

7. Pimanov SI, Romanovich AV, Solodovnikova OI. Transabdominal'noe ul'trazvukovoe issledovanie kischechnika: novye vozmozhnosti v praktike gastroehnterologa [Transabdominal ultrasound examination of the intestine: new opportunities in the practice of gastroenterologist]. Gastroehnterologiya Sankt-Peterburga. 2018;1:55-61. Russian.

8. Pryamikov AD. Ostroe narushenie mezenterial'nogo krovoobrashcheniya [Acute mesenteric ischemia circulation][dissertation]. Moscow (Moscow region); 2017. Russian.

9. Sigal ZM, Makotchenko MV. Ishemiya zheludka i kischechnika [Ischemia of the stomach and the intestine]. Izvestiya Akademii Nauk SSSR. Seriya biologicheskaya. 1985;4:545-51. Russian.

10. Acosta S. Epidemiology of mesenteric vascular disease: clinical implications. Semin. Vasc. Surg. 2010;23(1):4-8.

11. Alhan E, Usta A, Cekic A, Saglam K, Turkyilmaz S, Cinel AA study on 107 patients with acute mesenteric ischemia over 30 years. Int J Surg. 2012;10:510-3.

12. Kammerer S. Nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI). Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Not-fallmedizin. 2015;110(7):545-50.

13. Kralik R. Transabdominal Ultrasonography of the Small Bowel. Gastroenterology Research and Practice. 2013;1:11. DOI: 10.1155/2013/896704.

14. Mastoraki A. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities. World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology. 2016;7:125-30.

15. Sartini S. Duplex ultrasound in the early diagnosis of acute mesenteric ischemia: a longitudinal cohort multicentric study. European Journal of Emergency Medicine. 2016;1:1-6.

Библиографическая ссылка:

Сигал З.М., Сурнина О.В., Золотарёв К.Е., Сигал А.М. Изменения интрамуральной гемодинамики и моторики кишки при локальной гипо- и гипертермии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-5.pdf> (дата обращения: 15.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16219.*

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>