

Интраоперационная диагностика ишемического повреждения тонкой кишки: современные возможности и нерешенные задачи

© М.С. БАЛЕЕВ¹, М.А. СИЗОВ¹, И.Н. РОМАНОВ¹, О.А. МОКЕЕВ¹, А.Н. ВОРОБЬЕВ¹, М.В. БАЛЕЕВА², В.С. КОЖАРИНОВ³

¹Городская Клиническая Больница № 30 Московского Района г. Нижнего Новгорода, ул. Берёзовская, д. 85А, Нижний Новгород, 603157, Российская Федерация

²Городская поликлиника № 4 Канавинского района г. Нижнего Новгорода, ул. Приокская, д. 14, Нижний Новгород, 603150, Российская Федерация

³Пензенская областная клиническая больница имени Н.Н. Бурденко, ул. Лермонтова, д. 28, Пенза, 440026, Российская Федерация

Особенности тактики ведения пациентов с острой интестинальной ишемией остается серьезным вызовом для специалистов, занимающихся проблемами ургентной хирургии. Представлен современный обзор литературы по интраоперационной оценке микроциркуляторного русла кишки при ее ишемическом повреждении, как во время первичного вмешательства, так и при операциях повторного осмотра. Подробно описаны плюсы и минусы рентген-ангиографии, спиральной компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, лазерной доплеровской флоуметрии, методов основанных на использовании экзогенных флуоресцентных веществ и фотосенсибилизаторов. Более детально рассмотрены особенности операций second-look в открытом и лапароскопическом режимах, их преимущества и недостатки, возможные осложнения, показания и противопоказания к каждому из этих методов. Особое внимание уделено перспективам использования оптической когерентной томографии в хирургии. Вместе с тем, несмотря на все достижения современной хирургии в лечении пациентов с острой интестинальной ишемией проблема хирургической тактики полностью не решена. Новые знания о развитии некроза в стенке кишки позволят сократить объем ее резекции и снизить частоту послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: интестинальная ишемия; мезентериальный тромбоз; оптическая когерентная томография

Intraoperative Diagnostics of Ischemic Damage to the Small Intestine: Current Opportunities and Unsolved Challenges

© M.S. BALEEV¹, M.A. SIZOV¹, I.N. ROMANOV¹, O.A. MOKEEV¹, A.N. VOROBIEV¹, M.V. BALEEVA², V.S. KOZHARINOV³

¹City Clinical Hospital № 30 of the Moscow District of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation

²City Clinical № 4 of the Kanavinsky District of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation

³ Penza Regional Clinical Hospital named after N.N. Burdenko, Penza, Russian Federation

Management of patients with acute intestinal ischemia remains a serious challenge for specialists involved in urgent surgery. The paper presents current trends review on the intraoperative assessment of the intestinal microvasculature during its ischemic damage, including the initial intervention and re-examination operations. The pros and cons of X-ray angiography, spiral computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), laser Doppler flowmetry, methods based on the use of exogenous fluors and photosensitizers are described in details. The features of second-look operations in open and laparoscopic modes, their advantages and disadvantages, possible complications, indications and contraindications to each of these methods are closely examined. Particular attention is paid to the perspectives of using optical coherence tomography in surgery. However, despite all the achievements of modern surgery in the treatment of patients with acute intestinal ischemia, the problem of surgical tactics has not been completely resolved. Novel knowledge about the development of necrosis in the intestinal wall will reduce the volume of its resection and the incidence rate of postoperative complications.

Keywords: intestinal ischemia; mesenteric thrombosis; optical coherence tomography

Острая интестинальная ишемия (ОИИ) – группа сходных по течению и прогнозу заболеваний, обусловленных острым нарушением кровообращения в кишечнике [1]. Острая интестинальная ишемия развивается вследствие окклюзии брыжеечного сосуда эмболом или тромбом, ущемления сосудов, кровоснабжающих кишку [1, 2], травматического повреждения мезентериальных сосудов, странгуляционной кишечной непроходимости [3, 4, 5], неокклюзивного спазма

артерий брыжейки, перераспределения кровотока при массивной кровопотере [6].

Общее количество пациентов с ОИИ в хирургических стационарах составляет от 0,2 до 7% [7]. Удельный вес больных с наиболее тяжелой формой ОИИ – острым тромбозом брыжеечных артерий – в структуре госпитализированных в отечественные хирургические стационары на протяжении последних пятидесяти лет составляет от 0,2% до 0,4% [1]. За рубежом тром-

боз мезентериальных артерий диагностируют в 0,25% случаев всех поступлений в стационар. Количество пациентов с острой ишемией кишки, вызванной ее ущемлением, составляет 4-7% от прооперированных в экстренном порядке и не снижается в течение последних 20 лет. Исходя из главного механизма развития нарушения кровоснабжения в кишке, ОИИ традиционно делят на окклюзивный и неокклюзивный типы. Наиболее сложную клиническую проблему представляет собой своевременная диагностика и лечение окклюзивных форм ОИИ, которые диагностируются в 90-95% наблюдений ОИИ и развиваются в результате полного прекращения притока и/или оттока крови из-за препятствия в просвете сосудов, сдавления снаружи или их травматического повреждения. Предрасполагающими факторами ОИИ окклюзивного типа являются атеросклероз ветвей аорты, перенесенные реконструктивные операции при окклюзивно-стенотических поражениях артерий, эпизоды артериальной эмболии в анамнезе, врожденные или приобретенные нарушения в системе гемостаза [7]. Летальность от ОИИ окклюзивного типа, в зависимости от масштаба поражения и нозологической формы, колеблется от 10 до 95% [8]. Ишемическое поражение петли кишки, ущемленной в грыже, приводит к летальному исходу в 10% случаев [9]. Частота летальных исходов при травме сосудов брюшной полости колеблется от 28 до 59%, причем пик летальности приходится на первые сутки после экстренной операции. При тромбозе и эмболии мезентериальных артерий количество неблагоприятных исходов варьирует в пределах 59-89% [10], а по некоторым данным, достигает 95-100%.

Внедрение экстренных эндососудистых вмешательств позволило несколько улучшить результаты лечения в группе пациентов с локальным окклюзивным поражением I-II сегментов верхней брыжеечной артерии, снизить летальность в группе оперированных пациентов до 15-37%. Однако при ОИИ окклюзивного типа выраженность положительного клинического эффекта удаления тромба убывает с каждым часом заболевания. Ишемическая альтерация приводит к необратимым изменениям в структуре кишечной стенки в течение 2-12 часов, в зависимости от индивидуальных особенностей сосудистой архитектуры, состояния сосудистой стенки, масштабов поражения, общего состояния организма [11, 12]. Существенно ограничивает эффективность внутрисосудистых операций физиологическая особенность слизистой кишечника – высокая чувствительность к реперфузионному поражению.

Необходимо отметить, что доля пациентов с ОИИ окклюзивного типа, госпитализированных ранее 8 часов от начала заболевания, не превышает 30%. Остальным пациентам, госпитализированным позже 6-8 часов от начала заболевания, эндососудистые вмешательства (удаление тромбов, эмболов из просвета артерий), как правило, не производятся. В большинстве

таких случаев выполняется операция, снижающая вероятность быстрого летального исхода – обширная резекция пораженной ишемическим процессом кишки. При этом обширное вмешательство увеличивает тяжесть операционной травмы, длительность пареза, может привести к почечной дисфункции, синдрому короткой кишки, дистрофии печени, почечной недостаточности [13, 14]. В то же время, недостаточно радикальная резекция становится причиной несостоятельности межкишечных анастомозов, ишемической стресс-язвы, перитонита [15]. Ситуация усугубляется тем, что современные клинические рекомендации и руководства весьма разноречивы в вопросе выбора границ резекции кишки при ОИИ. Рекомендуемые границы колеблются в широких пределах: «в пределах здоровых тканей, на 1 см отступя от линии некроза» [16], отступив от границы нежизнеспособных тканей в проксимальном и дистальном направлениях на 9-24 и 5-10 см, соответственно [17], 15-18 см [18], с отступлением на 30 см в сторону приводящего и отводящего отделов кишки, 40 см приводящего и 20 см отводящего отделов [19]. Поскольку границы жизнеспособности определяются на основе субъективных данных, а рекомендации по отступлению от границ некроза разноречивы, результат резекции кишки подвержен системным ошибкам [13]. Они, в свою очередь, являются предиктором несостоятельности межкишечных анастомозов, возникновения ишемических язв, перитонита, пареза кишечника [20].

Новые данные о физиологии сегментов тонкой кишки стали основой для изменения традиционной парадигмы, в рамках которой общепринятым средством снижения риска послеоперационных осложнений является расширение границ резекции кишки. В настоящее время известно, что обширное удаление части тонкой кишки приводит к общим осложнениям в виде органной дисфункции [11], а резекция отдельных сегментов кишки, даже относительно небольшой протяженности, сопровождается нарушением моторной, пищеварительной, регуляторной и др. функций всего желудочно-кишечного тракта. Так, резекция проксимальных сегментов тощей кишки приводит к потерям жидкости, электролитов, питательных веществ, необходимых для полноценной жизнедеятельности организма. После резекции проксимальных сегментов тощей кишки возрастает длительность гиперсекреторной активности желудка, что способствует изъязвлению проксимальных отделов тонкой кишки и усиливает мальабсорбцию [18]. Очень важно, что подвздошная кишка, а именно ее дистальные 100 см, это единственная область, в которой всасываются желчные кислоты и витамин В12. В целом, частота развития осложнений после экстренных операций по поводу острой ишемии кишечника колеблется от 16 до 62%. Принципиально важно, что даже после хирургического устранения окклюзии брыжеечных сосудов, реперфузионный синдром и физиологический выброс катехоламинов в

течение длительного времени поддерживают вазоконстрикцию в кишечной стенке. Этот патогенетический механизм, аналогичный механизму неокклюзивной альтерации кишки, но развивающийся вторично после операции, является, по-видимому, основой продолжающейся ишемической альтерации и важнейшей причиной резекций в послеоперационном периоде [19, 21, 22]. Для повышения безопасности и эффективности лечебных вмешательств при ОИИ хирург обязан максимально точно определить распространенность поражения стенки кишки, стадию ишемического процесса, состояние брыжеечных и интрамуральных сосудов. Внимание при этом должно быть направлено на объекты, через которые раньше всего реализуются механизмы инфаркта кишечника – интрамуральное сосудистое русло, слои кишечной стенки, очаги нежизнеспособных тканей в них [23, 24].

В научно–практических работах, посвященных фундаментальным механизмам нарушения интрамуральной микроциркуляции и закономерностям распространения ишемического некроза при ОИИ, выбор методов исследования кишечной стенки играет принципиальную роль [25]. Основной тенденцией становится применение прижизненных, минимально инвазивных методов диагностики, а также разработка алгоритмов обработки получаемой информации для сведения к минимуму ошибок при визуальной оценке [8]. Рентген–ангиография, наиболее широко распространенный современный метод исследования сосудов, не демонстрирует пока высокого уровня эффективности при ОИИ окклюзивного типа: она не позволяет визуализировать интрамуральное русло кровотока кишки с диаметром пораженных сосудов менее 500 мкм. К недостаткам ангиографии относятся также высокая степень инвазивности, нефротоксичность, лучевая нагрузка, длительность процедуры, которые резко ограничивают ее применение в реальных условиях экстренной операции. Спиральную компьютерную томографию (СКТ) некоторые авторы определяют как методику выбора при поражении стволов брыжеечных сосудов [23]. Чувствительность и специфичность СКТ максимальны при поражении первого и второго сегментов верхней брыжеечной артерии (ВБА), при появлении поздних проявлений ОИИ – дилатированных кишечных петель, утолщения стенки кишки, отека брыжейки [26]. По мнению некоторых авторов, внутривенный газ кишечника (22–73%), газ в портальной и мезентериальной венозной системах (9–86%) с большой вероятностью указывают именно на острое нарушение мезентериального кровообращения [26, 27]. При этом возможности СКТ в диагностике неокклюзивных форм кишечной ишемии и окклюзивного поражения дистальных артерий весьма ограничены. Во многом аналогично СКТ, магнитно-резонансная томография (МРТ) способна идентифицировать зоны некротизированных и жизнеспособных тканей, однако их разрешающая способность не позволяет визуализи-

ровать объекты менее 500 мкм, в частности, важнейшие из них – интрамуральные кишечные сосуды [19]. По этой причине технологии СКТ и МРТ, как правило, не применяются интраоперационно, многократно, прицельно для оценки жизнеспособности конкретного участка кишечника [26, 28], а значит, они не могут быть полезными в решении задачи сокращения объема резекции кишки.

Перспективным направлением прижизненной диагностики микрокровотока кишки стало использование экзогенных флуоров и фотосенсибилизаторов [29]. В частности, с помощью флуоресцина и индоцианина зеленого проводится прижизненная оценка микроциркуляции в сосудах диаметром в несколько сотен микрометров. Этот метод с успехом применяется в течение 30–40 лет в различных областях медицины (онкологии, офтальмологии, нейрохирургии и т.д.), в том числе – в хирургии тонкой и толстой кишки. Проведенный колопроктологами анализ, наряду с указанием некоторых положительных результатов, констатирует и перспективность дальнейших исследований [30].

Особый интерес среди современных технологий, отвечающих требованиям неинвазивности, достаточного разрешения и глубины исследования, возможности многократного интраоперационного применения, вызывает у исследователей оптическая когерентная томография (ОКТ) и оптическая когерентная ангиография (ОКА). Несомненна эффективность ОКА в оценке состояния микрососудистого русла различных тканей, в том числе в условиях ишемии [31, 32]. Метод уже продемонстрировал эффективность в визуализации микрососудов и микроструктуры ткани в офтальмологии [31, 33], дерматологии, кардиологии, в абдоминальной хирургии [34], эндоскопической гастроэнтерологии [35].

Широкое применение в экспериментальной и клинической хирургии кишечника получил метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Метод основан на неинвазивном зондировании ткани лазерным излучением и позволяет оценить состояние микроциркуляции благодаря отражению лазерного излучения от движущихся эритроцитов [36]. Основными критериями оценки состояния микроциркуляции стенки кишки являются показатели нейрогенного и миогенного тонуса сосудов [37]. Для прижизненной визуализации микроциркуляции активно развиваются и технологически совершенствуются методы микроскопии, основанные на методе темного поля (sidestream dark field imaging – SDF) и методе исследования в поляризованных лучах (orthogonal polarized spectral imaging – OPS). Однако данные методы ограничены малой глубиной визуализации ткани. Фактически, они способны воспроизвести лишь изображения поверхности кишки, чего совершенно недостаточно, учитывая футлярность ее строения и дифференцированную по глубине и ширине степень ишемической альтерации

[38]. Гистоморфометрическое исследование, являясь «золотым стандартом» в верификации некротических изменений и других нарушений морфологической структуры тканей, в принципе не предполагает исследования нативной ткани *in vivo*, что совершенно необходимо для определения интраоперационной тактики при острой мезентериальной ишемии.

Авторские методики исследования микрососудистого русла кишки, апробированные в ограниченных единичных исследованиях, представляют интерес, однако включение их в алгоритм клинической диагностики не всегда целесообразно из-за неполной информации о чувствительности и специфичности [39]. Пигментная вазоскопия основана на введении в сосудистое русло 1% раствора метиленового синего, через 15 минут после этого оценивается окрашивание стенки кишки [38]. Сигал З.М. для диагностики жизнеспособности кишки предложил измерять амплитуду пульсовых осцилляций и показатель тканевой оксигенации. Показатель амплитуд ниже 2 мм и данных тканевой оксигенации меньше 80% расценивали как признак нежизнеспособного участка кишки [40].

Клиническая задача выполнения операций повторного осмотра брюшной полости и ее санации в раннем послеоперационном периоде при незажившей лапаротомной ране актуальна для большой группы пациентов с острой ишемией кишки. Золотым стандартом операций повторного осмотра остается программированная лапаротомия [41, 42]. Динамический видеолапароскопический мониторинг состояния тонкой кишки и сформированных тонкокишечных анастомозов позволяет в ряде случаев избежать выполнения программированных релапаротомий у этих больных. Некоторые авторы предлагают отказаться от программированных релапаротомий как фактора хирургической агрессии, и после инструментальной оценки микроциркуляторного русла кишечника формировать межкишечный анастомоз после резекции в ходе первичной и единственной операции. Послеоперационное эндоскопическое мониторирование острого абдоминально-ишемического синдрома и тромбоза мезентериальных сосудов позволяет в ранние сроки визуально оценивать динамику заболевания, развитие осложнений, и избежать необоснованной повторной операции [13]. Особенностью и преимуществом использования метода программируемой релапаротомии, по мнению некоторых авторов, является то, что данная операция позволяет своевременно диагностировать и устранить возникшие осложнения, а также предотвратить развитие компартмент-синдрома [20, 43]. Очевидным техническим недостатком традиционной релапаротомии является необходимость многократного временного ушивания релапаротомной раны, что увеличивает риск местных септических и общих послеоперационных осложнений [44].

Общепринятая современная технология проведения минимально травматичных повторных операций

– вмешательства под лапароскопическим контролем. Программированная релапароскопия в сравнении с релапаротомией минимизирует операционную травму, ускоряет восстановление перистальтики, уменьшает число спаечных послеоперационных осложнений, снижает сроки приема анальгетических препаратов и время пребывания пациентов в стационаре [19]. Стандартная методика лапароскопии позволяет визуально оценить жизнеспособность кишки, наличие патологического экссудата, визуализировать перистальтику, оценить размер кишечной петли. Если ценность лапароскопии в диагностике ранних стадий ОИИ большинством авторов ставится под сомнение, то значение ее в диагностике обширного инфаркта кишечника общепризнано [10]. Лапароскопическая картина ОИИ в стадии инфаркта кишки весьма характерна: геморрагический выпот, отечность кишечной стенки и брыжейки, багровый цвет кишечной стенки и брыжейки, наличие кровоизлияний в кишечной стенке и брыжейке, отсутствие перистальтики кишечника, воспалительные изменения висцеральной брюшины [12, 36]. Однако столь яркие проявления нежизнеспособности появляются лишь в стадии инфаркта, некроза, и отсутствуют в стадии ишемии кишки [20]. Принципиально важно с точки зрения прогноза для пациентов с ОИИ то, что необходимость наложения карбоксиперитонеума в традиционной технике лапароскопии ставит под угрозу скомпрометированный интрамуральной кровоток и увеличивает риск развития синдрома интраабдоминальной гипертензии [20, 46]. Карбоксиперитонеум усугубляет дисциркуляцию в стенке кишки, достоверно увеличивает опасность дисфункции органных систем [34]. Таким образом, даже в случае успешного механически плотного сопоставления краев незажившей лапаротомной раны, ее герметизации и создания условий для наложения пневмоперитонеума, пациент подвергается риску распространения и прогрессирования органный недостаточности из-за спровоцированного пневмоперитонеумом повышения внутрибрюшного давления.

Оперативная техника лапароскопии, позволяющая избежать наложения пневмоперитонеума и не предполагающая повышения внутрибрюшного давления – эндовидеохирургические вмешательства с безгазовым лапаролифтом. Устройства для подъема брюшной стенки без нагнетания газа в брюшную полость широко применяются в плановой и экстренной хирургии, однако большинство из них не соответствуют требованиям, специфичным для ОИИ. К особенностям повторных операций по поводу ОИИ, относятся: большая площадь осмотра, обусловленная необходимостью ревизии кишки на всем ее протяжении и относительной подвижностью сегментов кишки в брюшной полости; высокая вероятность конверсии при обнаружении осложнений; потребность в нескольких повторных операциях, объем которых заранее непред-

скажем и колеблется от кратковременного осмотра до обширных резекций кишечника [47].

Для малотравматичных манипуляций с краями лапаротомной раны во время этапного вмешательства на органах брюшной полости используют различные устройства и технологии [48]. Однако эти устройства имеют существенные ограничения при лечении пациентов с острой ишемией кишки: они обеспечивают возможность перемещения краев лапаротомной раны только во фронтальной плоскости живота, то есть предполагают только сведение и разведение краев лапаротомной раны без перемещения брюшной стенки в сагиттальной плоскости; не обеспечивают возможности безопасного лапароскопического доступа в брюшную полость, так как для введения лапароскопа необходимо поднять брюшную стенку над органами брюшной полости; полноценная ревизия органов брюшной полости при использовании таких устройств невозможна без полного разведения краев раны. Необходимо отметить, что патогенетической основой нескольких тяжелых осложнений у пациентов с острой ишемией кишки является абдоминальный компартмент-синдром [36,49,50]. При этом технические условия проведения традиционной лапароскопии предполагают необходимость наложения пневмоперитонеума с положительным давлением 10–15 мм рт. ст. [6, 51]. Пациент при этом подвергается риску прогрессирования органной недостаточности из-за спровоцированного пневмоперитонеумом повышения внутрибрюшного давления. В настоящее время не вызывает сомнений, что у пациентов с кишечной ишемией повышение внутрибрюшного и внутрикишечного давления совершенно недопустимо, а разработка инструментов и методов для снижения давления в просвете кишки и вокруг нее

является важной, но нерешенной задачей современной хирургии [52, 53, 54].

Заключение

Таким образом, современные стандарты лечения ОИИ окклюзивного типа в большинстве случаев предполагают экстренную резекцию поврежденного участка кишки, причем неточное определение границы нежизнеспособных тканей кишки приводит к специфическим послеоперационным осложнениям. Обнаруженные в последнее время уникальные функции сегментов тонкой кишки стали импульсом для поиска технологий, позволяющих сократить объем резекции тонкой кишки при ее остром ишемическом поражении. Однако ряд нерешенных вопросов не позволяет пока полностью реализовать концепцию восстановления кровообращения в пограничных с некротизированными отделами кишки: неизвестно, насколько широко распространена зона поражения кишки из-за неокклюзивного спазма интрамуральных артерий, не разработан алгоритм интраоперационной диагностики участков кишки с обратимым нарушением кровообращения, не решена проблема безопасных и эффективных повторных операций, недостаточно эффективны технологии предупреждения вторичного поражения кровообращения. Решение этих задач может способствовать существенному сокращению объема резекции кишки при остром ишемическом повреждении и в целом – улучшению результатов лечения пациентов с окклюзивной острой кишечной ишемией.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Список литературы

1. Острые сосудистые болезни кишечника у взрослых. Клинические рекомендации. Доступно по: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/ostraja-mezenterialnaja-ishemija-nkr.html>. Ссылка активна на 13.10.2018.
2. Лечение ущемленной грыжи живота. Клинические рекомендации. Доступно по: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/gerniologija/lechenie-uschemlenoi-gryzhi-zhivota.html>. Ссылка активна на 18.10.2018.
3. Линева КА, Торба АВ. Тактика хирургического лечения огнестрельных ранений живота. *Новости хирургии*. 2016; 24: 1: 93-98. DOI:10.18484/2305-0047.2016.1.93
4. Беленький В.А., Бородай В.А., Михайлулов Р.Н., Негодуйко В.В. Особенности оказания специализированной хирургической помощи при торакоабдоминальных огнестрельных ранениях. *Медицина неотложных состояний*. 2016; 76: 2: 65-69. DOI:10.22141/2224-0586.5.76.2016.76437
5. Ивченко Д.Р., Колтович А.П., Кукунчиков А.А. Хирургическая тактика при огнестрельных проникающих ранениях груди, сопровождающихся шоком. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2014; 173: 4: 34-38.
6. Тимербулатов В.М., Тимербулатов Ш.В., Сагитов Р.Б., Асманов Д.И., Султанбаев А.У. Диагностика ишемических повреждений кишечника при некоторых острых хирургических заболеваниях органов брюшной полости. *Креативная хирургия и онкология*. 2017; 7: 3: 12-19. DOI:10.24060/2076-3093-2017-7-3-12-19
7. Басараб Д.А., Багдасаров В.В., Багдасарова Е.А., Зеленский А.А., Атаян А.А. Патологические аспекты проблемы острой кишечной ишемии. *Инфекции в хирургии*. 2012; 10: 2: 6-13.

References

1. Acute vascular bowel disease in adults. Clinical recommendations. Dostupno po: <http://society-surgeons.rf/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/ostraja-mezenterialnaja-ishemija-nkr.html>. Ssylka aktivna na 10/13/2018. (in Russ.)
2. Treatment of strangulated abdominal hernia. Clinical recommendations. Dostupno po: <http://society-surgeons.rf/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/gerniologija/lechenie-uschemlenoi-gryzhi-zhivota.html>. Ssylka aktivna na 10/18/2018. (in Russ.)
3. Lineva KA, Torba AV. Tactics of surgical treatment of gunshot wounds of the abdomen. *Novosti khirurgii*. 2016; 24: 1: 93-98. DOI:10.18484/2305-0047.2016.1.93. (in Russ.)
4. Belenky VA, Boroday VA, Mikhaylusov RN, Negoduyko VV. Features of the provision of specialized surgical care for thoracoabdominal gunshot wounds. *Meditsina neotlozhnykh sostoyanii*. 2016; 76: 2: 65-69. DOI:10.22141/2224-0586.5.76.2016.76437. (in Russ.)
5. Ivchenko DR, Koltovich AP, Kukunchikov AA. Surgical tactics for penetrating gunshot wounds of the chest, accompanied by shock. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2014; 173: 4: 34-38. (in Russ.)
6. Timerbulatov VM, Timerbulatov SV, Sagitov RB, Asmanov DI, Sultanbaev AU. Diagnosis of ischemic bowel damage in some acute surgical diseases of the abdominal organs. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya*. 2017; 7: 3: 12-19. DOI:10.24060/2076-3093-2017-7-3-12-19. (in Russ.)
7. Basarab DA, Bagdasarov VV, Bagdasarova EA, Zelensky A.A., Atayan AA. Pathophysiological aspects of acute intestinal ischemia. *Infektsii v khirurgii*. 2012; 10: 2: 6-13. (in Russ.)

8. Shi H, Li R, Qiang J, Li Y, Li W, Sun R. Computed tomography perfusion imaging detection of microcirculatory dysfunction in small intestinal ischemia–reperfusion injury in a porcine model. *PLoS One*. 2016; 11 (7): 1-12. DOI:10.1371/journal.pone.0160102
9. Носков А.А., Лазарев С.М., Заворотный О.О., Ефимов А.Л., Чернышев Д.А., Коржуков А.Е. Лечение гигантской ущемленной вентральной грыжи, осложненной флегмоной грыжевого мешка, анаэробной неклостридиальной флегмоной передней брюшной стенки, гнойно-некротическим целлюлитом. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2019; 178: 1: 74-76. DOI:10.24884/0042-4625-2019-178-1-74-76
10. Малков И.С., Багаутдинов Э.Б., Шарафисламов И.Ф., Зогот С.Р., Мисиев Д.Х. Острая спаячная тонкокишечная непроходимость: лапаротомия или лапароскопия. *Казанский медицинский журнал*. 2018; 99: 3: 508-514. DOI:10.17816/kmj2018-508
11. Strand-Amundsen R, Reims H, Reinhold F, Ruud T, Yang R, Høgetveit J. Ischemia/reperfusion injury in porcine intestine - Viability assessment. *World Journal of Gastroenterology*. 2018; 24 (18): 2009-2023. DOI:10.3748/wjg.v24.i18.2009
12. Norsal L, Artru S, Lambe C, Talbotec C, Pigneur B, Ruemmele F. Long term outcomes of intestinal rehabilitation in children with neonatal very short bowel syndrome: Parenteral nutrition or intestinal transplantation. *Clinical Nutrition*. 2019; 38 (2): 926-933. DOI:10.1016/j.clnu.2018.02.004
13. Ярошук С.А., Баранов А.И., Каташева Л.Ю., Лещинин Я.М. Острая мезентериальная ишемия: подходы к диагностике и оперативному лечению. *Медицина в Кузбассе*. 2018; 17: 2: 35-42.
14. Сухотник И.Г. Синдром короткой кишки у детей. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2017; 7: 3: 99-116.
15. Родин А.В., Баженов С.М., Леонов С.Д., Привольнев В.В., Корнева Ю.С. Определение уровня резекции кишки в условиях экспериментальной острой кишечной непроходимости с помощью биомпедансометрии. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2016; 9: 4: 304-313.
16. Литтманн И. *Брюшная хирургия*. Будапешт: Изд-во Академии наук Венгрии. 1970; 576.
17. Agarwal H, Pillai AK, Kalva SP. Diagnosis and Management of Nonocclusive Mesenteric Ischemia. *Digestive Disease Interventions*. 2018; 2 (3): 240-243. DOI:10.1055/s-0038-1668569
18. Соловьев А.Е., Васин И.В., Кульчицкий О.А. Морфологические изменения тонкой кишки при острой странгуляционной кишечной непроходимости в стадии декомпенсации у детей. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2018; 8: 3: 28-33. DOI:10.30946/2219-4061-2018-8-3-28-33
19. Acosta S. Mesenteric ischemia. *Current opinion in critical care*. 2015; 21 (2): 171-178. DOI:10.1097/mcc.0000000000000189
20. Krenov KY. The dynamics of abdominal perfusion gripe in patients with abdominal compartment syndrome. *Spitalnaya hirurgiya. Bulletin after L.Y. Kovalchuk*. 2018; 3: 44-49. DOI:10.11603/2414-4533.2018.3.9440
21. Ермолов А.С., Лебедев А.Г., Титова Г.П., Ярцев П.А., Селина И.Е., Резницкий П.А., и др. Трудности диагностики и возможности лечения неокклюзивных нарушений мезентериального кровотока. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015; 12: 24-32. DOI:10.17116/hirurgia20151224-32
22. Wang M, Verhaegh R, Tsagakis K. Impact of Acute Intestinal Ischemia and Reperfusion Injury on Hemodynamics and Remote Organs in a Rat Model. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2018; 66 (1): 99-108. DOI:10.1055/s-0037-1603935
23. Rondenot C, Millet I, Corno L, Boulay-Coletta I, Taourel P, Zins M. Increased unenhanced bowel-wall attenuation: a specific sign of bowel necrosis in closed-loop small-bowel obstruction. *European Radiology*. 2018; 28 (10): 1-9. DOI:10.1007/s00330-018-5402-6
24. Quero G, Lapergola A, Barberio M, Seeliger B, Saccomandi P, Guerriero L. Discrimination between arterial and venous bowel ischemia by computer-assisted analysis of the fluorescent signal. *Surgical Endoscopy*. 2018; 13 (2): 40-51. DOI:10.1007/s00464-018-6512-6
25. Nuzzo A, Huguet A, Corcos O. Modern treatment of mesenteric ischemia. *Presse Medicale*. 2018; 47 (6): 519-530. DOI:10.1056/nejmicm1509318
26. Copin P. Inter-reader agreement of CT features of acute mesenteric ischemia. *European Journal of Radiology*. 2018; 27 (5): 87-95. DOI:10.1016/j.ejrad.2018.05.027
27. Cox VL, Tahvildari AM, Johnson B, Wei W, Jeffrey B. Bowel obstruction complicated by ischemia: analysis of CT findings. *Abdominal Radiology*. 2018; 43 (12): 1-6. DOI:10.1007/s00261-018-1651-8
28. Бархатова Н.А., Бархатов И.В. Современные проблемы и возможности оказания помощи при острой абдоминальной ишемии. *Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области*. 2017; 1: 4: 8-11.
29. Boni L, David G, Mangano A, Dionigi G, Rausei S, Spampatti S. Clinical applications of indocyanine green (ICG) enhanced perfusion imaging detection of microcirculatory dysfunction in small intestinal ischemia–reperfusion injury in a porcine model. *PLoS One*. 2016; 11 (7): 1-12. DOI:10.1371/journal.pone.0160102
9. Noskov AA, Lazarev SM, Zavorotny OO, Efimov AL, Chernyshev DA, Korzhukov AE. Treatment of giant strangulated ventral hernia complicated by hernial sac phlegmon, anaerobic non-clostridial phlegmon of the anterior abdominal wall, purulent-necrotic cellulitis. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2019 178: 1: 74-76. DOI:10.24884/0042-4625-2019-178-1-74-76. (in Russ.)
10. Malkov IS, Bagautdinov EB, Sharafislamov IF, Zogot SR, Misiev DK. Acute adhesive small bowel obstruction: laparotomy or laparoscopy. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2018; 99: 3: 508-514. DOI:10.17816/kmj2018-508. (in Russ.)
11. Strand-Amundsen R, Reims H, Reinhold F, Ruud T, Yang R, Høgetveit J. Ischemia/reperfusion injury in porcine intestine - Viability assessment. *World Journal of Gastroenterology*. 2018; 24 (18): 2009-2023. DOI:10.3748/wjg.v24.i18.2009
12. Norsal L, Artru S, Lambe C, Talbotec C, Pigneur B, Ruemmele F. Long term outcomes of intestinal rehabilitation in children with neonatal very short bowel syndrome: Parenteral nutrition or intestinal transplantation. *Clinical Nutrition*. 2019; 38 (2): 926-933. DOI:10.1016/j.clnu.2018.02.004
13. Yaroshchuk SA, Baranov AI, Katasheva LY, Leshchishin YM. Acute mesenteric ischemia: approaches to diagnosis and surgical treatment. *Meditsina v Kuzbasse*. 2018; 17: 2: 35-42. (in Russ.)
14. Sukhotnik IG. Short bowel syndrome in children. *Rossiiskii vestnik detskoi khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2017; 7: 3: 99-116. (in Russ.)
15. Rodin AV, Bazhenov SM, Leonov SD, Privolnev VV, Korneva YS. Determination of the level of intestinal resection in experimental acute intestinal obstruction using bioimpedansometry. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2016; 9: 4: 304-313. (in Russ.)
16. Littmann I. *Abdominal surgery*. Budapest: Publishing House of the Academy of Sciences of Hungary. 1970; 576.
17. Agarwal H, Pillai AK, Kalva SP. Diagnosis and Management of Nonocclusive Mesenteric Ischemia. *Digestive Disease Interventions*. 2018; 2 (3): 240-243. DOI:10.1055/s-0038-1668569
18. Soloviev AE, Vasin IV, Kulchitsky OA. Morphological changes in the small intestine in acute strangulation intestinal obstruction in the stage of decompensation in children. *Rossiiskii vestnik detskoi khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2018; 8: 3: 28-33. DOI:10.30946/2219-4061-2018-8-3-28-33. (in Russ.)
19. Acosta S. Mesenteric ischemia. Current opinion in critical care. 2015; 21 (2): 171-178. DOI:10.1097/mcc.0000000000000189
20. Krenov KY. The dynamics of abdominal perfusion gripe in patients with abdominal compartment syndrome. *Spitalnaya hirurgiya. Bulletin after L.Y. Kovalchuk*. 2018; 3: 44-49. DOI:10.11603/2414-4533.2018.3.9440
21. Ermolov AS, Lebedev AG, Titova GP, Yartsev PA, Selina IE, Reznitsky PA, et al. Difficulties in diagnosis and treatment options for non-occlusive disorders of mesenteric circulation. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2015; 12: 24–32. DOI:10.17116/hirurgia20151224-32. (in Russ.)
22. Wang M, Verhaegh R, Tsagakis K. Impact of Acute Intestinal Ischemia and Reperfusion Injury on Hemodynamics and Remote Organs in a Rat Model. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2018; 66 (1): 99-108. DOI:10.1055/s-0037-1603935
23. Rondenot C, Millet I, Corno L, Boulay-Coletta I, Taourel P, Zins M. Increased unenhanced bowel-wall attenuation: a specific sign of bowel necrosis in closed-loop small-bowel obstruction. *European Radiology*. 2018; 28 (10): 1-9. DOI:10.1007/s00330-018-5402-6
24. Quero G, Lapergola A, Barberio M, Seeliger B, Saccomandi P, Guerriero L. Discrimination between arterial and venous bowel ischemia by computer-assisted analysis of the fluorescent signal. *Surgical Endoscopy*. 2018; 13 (2): 40-51. DOI:10.1007/s00464-018-6512-6
25. Nuzzo A, Huguet A, Corcos O. Modern treatment of mesenteric ischemia. *Presse Medicale*. 2018; 47 (6): 519-530. DOI:10.1056/nejmicm1509318
26. Copin P. Inter-reader agreement of CT features of acute mesenteric ischemia. *European Journal of Radiology*. 2018; 27 (5): 87-95. DOI:10.1016/j.ejrad.2018.05.027
27. Cox VL, Tahvildari AM, Johnson B, Wei W, Jeffrey B. Bowel obstruction complicated by ischemia: analysis of CT findings. *Abdominal Radiology*. 2018; 43 (12): 1-6. DOI:10.1007/s00261-018-1651-8
28. Barkhatova NA, Barkhatov IV. Current problems and possibilities of providing assistance in acute abdominal ischemia. *Vestnik Soveta molodykh uchenykh i spetsialistov Chelyabinskoi oblasti*. 2017; 1: 4: 8-11. (in Russ.)
29. Boni L, David G, Mangano A, Dionigi G, Rausei S, Spampatti S. Clinical applications of indocyanine green (ICG) enhanced

- fluorescence in laparoscopic surgery. *Surgical endoscopy*. 2015; 29 (7): 2046-2055. DOI:10.1007/s00464-014-3895-x
30. Carver TW, Vora RS, Taneja A. Mesenteric ischemia. *Critical care clinics*. 2016; 32 (2): 155-171. DOI:10.1016/j.ccc.2015.11.001
 31. Hitzemberger CK. Optical coherence tomography in Optics Express. *Optics express*. 2018; 26 (18): 24240-24259. DOI:10.1364/oe.26.024240
 32. Jansen SM, Almasian M, Wilk LS, De Bruin DM, Van Berge Henegouwen MI, Strackee SD. Feasibility of Optical Coherence Tomography (OCT) for Intra-Operative Detection of Blood Flow during Gastric Tube Reconstruction. *Sensors* (Basel, Switzerland). 2018; 18 (5): 1-14. DOI:10.3390/s18051331
 33. Курышева Н.И., Маслова Е.В. Оптическая когерентная томография с функцией ангиографии в диагностике глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 2016; 132: 5: 98-102.
 34. Kohli DR, Schubert ML, Zfass AM, Shah TU. Performance characteristics of optical coherence tomography in assessment of Barrett's esophagus and esophageal cancer: systematic review. *Diseases of the Esophagus*. 2017; 30 (11): 1-8. DOI:10.1093/dote/dox049
 35. Shilyagin PA, Matveev LA, Kiseleva EB, Moiseev AA, Zaitsev VY, Sovietsky AA. Stabilization of the scanning pattern for three-dimensional phase-sensitive OCT modalities: angiography, relaxography, and monitoring of slow processes. *Sovremennye tekhnologii v medicine*. 2019; 11(2): 25-34, DOI:10.17691/stm2019.11.2.04
 36. Лукоянычев Е.Е., Рябков М.Г., Миронов А.А., Ротков А.И. Спланхническое гемомикроциркуляторное русло в условиях операции на брюшной полости. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. 2016; 1: 13-19.
 37. Вырабян В., Данилина Т., Наумова В., Жидовинов А. Оценка состояния микроциркуляции сосудов с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. *Врач*. 2017; 3: 74-75.
 38. Lavelle LP, McEvoy SH, Carroll AG, Kavanagh RG, McCann JW, Malone DE. Acute Intestinal Ischemia in Adults: Evidence-Based Emergency Imaging. *Evidence-Based Emergency Imaging*. 2018; 3 (5): 373-381. DOI:10.1007/978-3-319-67066-924
 39. Нестеров М.И., Рамазанов М.Р., Рамазанов М.М., Алиев Э.А. Интраоперационная оценка жизнеспособности кишки при острой кишечной непроходимости. *Казанский медицинский журнал*. 2015; 96: 2: 161-165.
 40. Сигал З.М., Сурнина О.В., Сигал А.М., Сигал С.З. Гастроинтестинальное интраорганное трансиллюминационное мониторирование в лечебно-диагностической хирургической тактике. *Вестник новых медицинских технологий*. 2018; 25: 2: 105-112.
 41. Carver TW, Vora RS, Taneja A. Mesenteric ischemia. *Critical care clinics*. 2016; 32: 2: 155-171. DOI:10.1016/j.ccc.2015.11.001
 42. Измаилов С.Г., Лукоянычев Е.Е., Рябков М.Г., Гараев В.Н. Алгоритм и инструментально-технический комплекс для профилактики инфекционных осложнений при острой кишечной непроходимости. *Современные технологии в медицине*. 2011; 2: 52-56.
 43. Коровин А.Я., Андреева М.Б., Туркин Д.В., Трифанов Н.А. Комплексное лечение пациентов с острым мезентериальным тромбозом и перитонитом. *Новости хирургии*. 2018; 26: 2: 179-187. DOI:10.18484/2305-0047.2018.2.179
 44. Рябков М.Г., Измаилов С.Г., Лукоянычев Е.Е., Сабаури Р.В., Орлинская Н.Ю. Тактика при интраабдоминальной гипертензии у больных острыми заболеваниями органов брюшной полости. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2013; 3: 48-54.
 45. Савельев В.С., Спиридонов И.В. Острые нарушения мезентериального кровообращения (монография). М.: Медицина. 1971; 192.
 46. Измаилов С.Г., Рябков М.Г., Лукоянычев Е.Е., Буткевич А.Ц., Богданов С.Н., Наливайский А.А. Абдоминальный компартмент-синдром в развитии необратимых микроциркуляторных и трофических нарушений в толстой кишке. *Врач Аспирант*. 2012; 51: 2: 158-164.
 47. Измаилов С.Г., Рябков М.Г., Мартынов В.Л., Семенов А.Г., Рулев В.Н., Сорокин М.Н. Структура осложнений «открытых» дренирующих операций при панкреонекрозе и возможности их предупреждения. *Медицинский альманах*. 2013; 5: 28: 87-91.
 48. Белобородов В.А., Фролов А.П., Цоктоев Д.Б. Релaparотомия в лечении послеоперационных осложнений при острой абдоминальной патологии. Всероссийская научно-практическая конференция. «Перитонит от А до Я (Всероссийская школа)». 2016; 130-132.
 49. Miranda E, Manzur M, Han S, Ham SW, Weaver FA, Rowe VL. Post-operative development of abdominal compartment syndrome among patients undergoing EVAR for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Annals of Vascular Surgery*. 2018; 49 (1): 289-294. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2016.08.536
 50. Измаилов С.Г., Майоров Ю.А., Задоян Ю.С., Рябков М.Г., Лазарев В.М., Бесчастнов В.В. Аппаратная коррекция грыжевого дефекта под контролем внутрибрюшного давления. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2009; 5: 46-51.
 51. Simon MA, Du Bose JJ. Mesenteric Ischemia. *Emergency General Surgery*. 2018; 2 (3): 247-256. DOI:10.1007/978-3-319-96286-320
 52. Khokha V, Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, Ivatury R, Gamberini E. Translation of 2018 WSES guidelines: The open abdomen in trauma
 30. Carver TW, Vora RS, Taneja A. Mesenteric ischemia. *Critical care clinics*. 2016; 32 (2): 155-171. DOI:10.1016/j.ccc.2015.11.001
 31. Hitzemberger CK. Optical coherence tomography in Optics Express. *Optics express*. 2018; 26 (18): 24240-24259. DOI:10.1364/oe.26.024240
 32. Jansen SM, Almasian M, Wilk LS, De Bruin DM, Van Berge Henegouwen MI, Strackee SD. Feasibility of Optical Coherence Tomography (OCT) for Intra-Operative Detection of Blood Flow during Gastric Tube Reconstruction. *Sensors* (Basel, Switzerland). 2018; 18 (5): 1-14. DOI:10.3390/s18051331
 33. Kuryshva NI, Maslova EV. Optical coherence tomography with angiography function in the diagnosis of glaucoma. *Vestnik oftal'mologii*. 2016; 132: 5: 98-102. (in Russ.)
 34. Kohli DR, Schubert ML, Zfass AM, Shah TU. Performance characteristics of optical coherence tomography in assessment of Barrett's esophagus and esophageal cancer: systematic review. *Diseases of the Esophagus*. 2017; 30 (11): 1-8. DOI:10.1093/dote/dox049
 35. Shilyagin PA, Matveev LA, Kiseleva EB, Moiseev AA, Zaitsev VY, Sovietsky AA. Stabilization of the scanning pattern for three-dimensional phase-sensitive OCT modalities: angiography, relaxography, and monitoring of slow processes. *Sovremennye tekhnologii v medicine*. 2019; 11(2): 25-34, DOI:10.17691/stm2019.11.2.04
 36. Lukoyanychev EE, Ryabkov MG, Mironov AA, Rotkov AI. Splanchnic hemomicrocirculatory bed under conditions of abdominal surgery. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina* 2016; 1: 13-19. (in Russ.)
 37. Virabyan V, Danilina T, Naumova V, Zhidovinov A. Assessment of the state of microcirculation of blood vessels using laser Doppler flowmetry. *Vrach*. 2017; 3: 74-75. (in Russ.)
 38. Lavelle LP, McEvoy SH, Carroll AG, Kavanagh RG, McCann JW, Malone DE. Acute Intestinal Ischemia in Adults: Evidence-Based Emergency Imaging. *Evidence-Based Emergency Imaging*. 2018; 3 (5): 373-381. DOI:10.1007/978-3-319-67066-924
 39. Nesterov MI, Ramazanov MR, Ramazanov MM, Aliev EA. Intraoperative assessment of intestinal viability in acute intestinal obstruction. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2015; 96: 2: 161-165. (in Russ.)
 40. Sigal ZM, Surnina OV, Sigal AM, Sigal SZ. Gastrointestinal intraorgan transillumination monitoring in treatment and diagnostic surgical tactics. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*. 2018; 25: 2: 105-112. (in Russ.)
 41. Carver TW, Vora RS, Taneja A. Mesenteric ischemia. *Critical care clinics*. 2016; 32: 2: 155-171. DOI:10.1016/j.ccc.2015.11.001
 42. Izmailov SG, Lukoyanychev EE, Ryabkov MG, Garaev VN. Algorithm and instrumental complex for the prevention of infectious complications in acute intestinal obstruction. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*. 2011; 2: 52-56. (in Russ.)
 43. Korovin AY, Andreeva MB, Turkin DV, Trifanov NA. Comprehensive treatment of patients with acute mesenteric thrombosis and peritonitis. *Novosti khirurgii*. 2018; 26: 2: 179-187. DOI:10.18484/2305-0047.2018.2.179
 44. Ryabkov MG, Izmailov SG, Lukoyanychev EE, Sabauri RV, Orlnskaya NY. Tactics for intra-abdominal hypertension in patients with acute diseases of the abdominal organs. *Zhurnal im. NI Pirogova*. 2013; 3: 48-54. (in Russ.)
 45. Saveliev VS, Spiridonov IV. Acute disorders of mesenteric circulation (monograph). M.: Medicine. 1971; 192. (in Russ.)
 46. Izmailov SG, Ryabkov MG, Lukoyanychev EE, Butkevich AT, Bogdanov SN, Nalivaysky AA. Abdominal compartment syndrome in the development of irreversible microcirculatory and trophic disorders in the colon. *Vrach Aspirant*. 2012; 51: 2: 158-164. (in Russ.)
 47. Izmailov SG, Ryabkov MG, Martynov VL, Semenov AG, Rulev VN, Sorokin MN. The structure of complications of "open" drainage operations for pancreatic necrosis and the possibility of their prevention. *Meditsinskii al'manakh*. 2013; 5: 28: 87-91. (in Russ.)
 48. Beloborodov VA., Frolov AP., Tsoktoev DB. Relaparotomiya v lechenii posleoperatsionnykh oslozhnenii pri ostroi abdominal'noi patologii. Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. «Peritonit ot A do Ya (Vserossiiskaya shkola)». 2016; 130-132.
 49. Miranda E, Manzur M, Han S, Ham SW, Weaver FA, Rowe VL. Post-operative development of abdominal compartment syndrome among patients undergoing EVAR for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Annals of Vascular Surgery*. 2018; 49 (1): 289-294. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2016.08.536
 50. Izmailov SG, Mayorov YA, Zadoyan YS, Ryabkov MG, Lazarev VM, Beschastnov VV. Hardware correction of hernial defect under the control of intra-abdominal pressure. *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova*. 2009; 5: 46-51.
 51. Simon MA, Du Bose JJ. Mesenteric Ischemia. *Emergency General Surgery*. 2018; 2 (3): 247-256. DOI:10.1007/978-3-319-96286-320
 52. Khokha V, Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, Ivatury R, Gamberini E. Translation of 2018 WSES guidelines: The open abdomen in trauma and non – trauma patients. *Journal of Peritoneum*. 2018; 13 (7): 7-3. DOI:10.1007/978-3-319-48072-55
 53. Cocorullo G, Mirabella A, Falco N, Fontana T, Tutino R, Licari L. An investigation of bedside laparoscopy in the ICU for cases of non –

and non-trauma patients. *Journal of Peritoneum*. 2018; 13 (7): 7-3. DOI:10.1007/978-3-319-48072-55

53. Cocorullo G, Mirabella A, Falco N, Fontana T, Tutino R, Licari L, et al. An investigation of bedside laparoscopy in the ICU for cases of non-occlusive mesenteric ischemia. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017; 12 (1): 4-8. DOI:10.1186/s13017-017-0118-5

54. Awais M, Ashiq S. Acute Mesenteric Ischemia. *Clinical Review*. 2018; 5 (11): 12299-12304. DOI:10.7759/cureus.2393

occlusive mesenteric ischemia. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017; 12 (1): 4-8. DOI:10.1186/s13017-017-0118-5

54. Awais M, Ashiq S. Acute Mesenteric Ischemia. *Clinical Review*. 2018; 5 (11): 12299-12304. DOI:10.7759/cureus.2393

Информация об авторах

1. Балеев Михаил Сергеевич - врач-хирург, Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижний Новгород, e-mail: mihaboks@mail.ru
2. Сизов Михаил Александрович - врач-хирург, Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижний Новгород, e-mail: mihaboks@mail.ru
3. Романов Иван Николаевич - главный врач, Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижний Новгород, e-mail: rin-1956@mail.ru
4. Мокеев Олег Алексеевич - зам. главного врача, Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижний Новгород, e-mail: mokeev_oa@mail.ru
5. Воробьев Александр Николаевич - врач-хирург, Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижний Новгород, e-mail: mihaboks@mail.ru
6. Балеева Марина Владимировна - врач-эндоскопист, Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижний Новгород, e-mail: marina_2905@mail.ru
7. Кожаринов Владислав Святославович - консультант хирургического отделения, Пензенская областная клиническая больница имени Н.Н. Бурденко, e-mail: kozarinov_vsoa@mail.ru

Information about the Authors

1. Mikhail Sergeevich Baleev - surgeon, City clinical hospital N30 of the Moscow district of Nizhny Novgorod, e-mail: mihaboks@mail.ru
2. Mikhail Alexandrovich Sizov - surgeon, City clinical hospital N30 of the Moscow district of Nizhny Novgorod, e-mail: mihaboks@mail.ru
3. Ivan Nikolaevich Romanov - chief physician, City clinical hospital N30 of the Moscow district of Nizhny Novgorod, e-mail: rin-1956@mail.ru
4. Oleg Alekseevich Mokeev - Deputy. chief physician, City clinical hospital N30 of the Moscow district of Nizhny Novgorod, e-mail: mokeev_oa@mail.ru
5. Alexander Nikolaevich Vorobyov - surgeon, City clinical hospital N0 of the Moscow district of Nizhny Novgorod, e-mail: mihaboks@mail.ru
6. Marina Vladimirovna Baleeva - doctor-enoskopist, City clinical hospital N30 of the Moscow district of Nizhny Novgorod, e-mail: marina_2905@mail.ru
7. Vladislav Svyatoslavovich Kozharinov - consultant of the surgical Department, Penza regional clinical hospital named after N. N. Burdenko, e-mail: kozarinov_vsoa@mail.ru

Цитировать:

Балеев М.С., Сизов М.А., Романов И.Н., Мокеев О.А., Воробьев А.Н., Балеева М.В., Кожаринов В.С. Интраоперационная диагностика ишемического повреждения тонкой кишки: современные возможности и нерешенные задачи. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2020; 13: 3: 285-292. DOI: 10.18499/2070-478X-2020-13-3-285-292.

To cite this article:

Baleev M.S., Sizov M.A., Romanov I.N., Mokeev O.A., Vorobiev A.N., Baleeva M.V., Kozharinov V.S. Intraoperative Diagnostics of Ischemic Damage to the Small Intestine: Current Opportunities and Unsolved Challenges. Journal of experimental and clinical surgery 2020; 13: 3: 285-292. DOI: 10.18499/2070-478X-2020-13-3-285-292.