

РОЛЬ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ ЛАПАРОТОМНОЙ РАНЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

КОНТОРЕВ КОНСТАНТИН ВАСИЛЬЕВИЧ, ORCID ID: 0000-0002-0641-5720; ResearcherID: AAK-1749-2021; аспирант кафедры факультетской хирургии имени профессора Ю.М. Лубенского ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, e-mail: kkontorev@mail.ru

ЗДЗИТОВЕЦКИЙ ДМИТРИЙ ЭДУАРДОВИЧ, ORCID ID: 0000-0002-2498-3844; AuthorID: 242540; ResearcherID: Q-5439-2016; докт. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой факультетской хирургии имени профессора Ю.М. Лубенского ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, e-mail: zdz64@mail.ru

БОРИСОВ РОМАН НИКОЛАЕВИЧ, ORCID ID: 0000-0001-9670-9476; AuthorID: 543149; канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской хирургии имени профессора Ю.М. Лубенского ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, 660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1, e-mail: boron-5@yandex.ru

Реферат. Введение. Раневая боль и послеоперационные осложнения являются основными проблемами больных, оперированных на органах брюшной полости. В большинстве случаев эти две проблемы взаимосвязаны, ввиду чего их решение требует комплексного современного подхода. **Цель исследования** – оценка литературных данных для выявления причинно-следственной связи между раневой болью и некоторыми осложнениями после абдоминальных операций, а также определения преимуществ локальной анестезии лапаротомной раны местными анестетиками с учетом их дополнительных благоприятных свойств. **Материал и методы.** В обзоре на основе анализа отечественных и зарубежных статей представлена структура основных раневых, интра- и экстраабдоминальных осложнений после лапаротомии, а также их главные производящие факторы. Более того, наглядно показана роль боли в течение послеоперационного периода с ее полиорганным воздействием. Рассмотрены свойства местных анестетиков с их не используемыми в обыденности нестандартными эффектами, а также проведено сравнение публикаций в отношении преимуществ местной анестезии в рану с системным введением парентеральных (наркотических и ненаркотических) анальгетиков, где учитывались и побочные действия. **Результаты и их обсуждение.** Раневые, внутри- и внебрюшные осложнения после лапаротомий обладают большой распространенностью в наши дни. Боль в области раны имеет важное значение в развитии каждого из них: провоцирует гиподинамию в послеоперационном периоде, способствует развитию пареза кишечника, снижению экскурсии грудной клетки и, как следствие, ухудшению качества жизни. Все это провоцирует повышение внутрибрюшного давления, нарушение трофики органов брюшной полости, ишемию раны в области швов, застойные явления в легких, что ухудшает гемодинамику, из чего вытекают системные последствия. Местные анестетики лишены известных побочных эффектов нестероидных противовоспалительных препаратов, сильнодействующих и наркотических анальгетиков, а также обладают дополнительными положительными локальными эффектами. **Выводы.** Анализ научных публикаций показал, что использование непрерывной инфузии в рану местных анестетиков в предбрюшинное пространство срединной лапаротомной раны, является перспективным методом купирования раневой боли и профилактики послеоперационных раневых, интра- и экстраабдоминальных осложнений.

Ключевые слова: срединная лапаротомия, послеоперационные осложнения, местные анестетики, раневая боль.

Для ссылки: Конторев, К.В. Роль местной анестезии лапаротомной раны в профилактике послеоперационных осложнений / К.В. Конторев, Д.Э. Здзитовецкий, Р.Н. Борисов // Вестник современной клинической медицины. – 2022. – Т. 15, вып. 1. – С.118–124 DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(1).118-124

THE ROLE OF LOCAL ANESTHESIA OF A LAPAROTOMIC WOUND IN THE PREVENTION OF POSTOPERATIVE COMPLICATIONS

KONTOREV KONSTANTIN V., ORCID ID: 0000-0002-0641-5720; Researcher ID: AAK-1749-2021; postgraduate student, Department of General Surgery named after professor Yu.M.Lubensky, Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voino-Yasenetsky, 660022, Russian Federation, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka St., 1, e-mail: kkontorev@mail.ru

ZDZITOVETSKY DMITRII E., ORCID ID: 0000-0002-2498-3844; AuthorID: 242540; ResearcherID: Q-5439-2016; D. Med. Sci., Associate Professor, Head of the Department of General Surgery named after professor Yu.M.Lubensky, Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voino-Yasenetsky, 660022, Russian Federation, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka St., 1, 660022, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka St., 1, e-mail: zdz64@mail.ru

BORISOV ROMAN N., ORCID ID: 0000-0001-9670-9476; AuthorID: 543149; C. Med. Sci., Associate Professor, Department of General Surgery named after professor Yu.M.Lubensky, Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voino-Yasenetsky, 660022, Russian Federation, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka St., 1, 660022, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka St., 1, e-mail: boron-5@yandex.ru

Abstract. Introduction. Wound pain and postoperative complications are a leading problem for patients operated on abdominal organs. In most cases, these two issues are interrelated; that is why their management requires a comprehensive modern approach. **Aim.** The aim of the study is to evaluate the literature data to identify a causal relationship between wound pain and some complications after abdominal surgeries and to determine the advantages of local anaesthesia of a laparotomic wound, taking into account its additional favourable features. **Material and methods.** Based on the analysis of Russian and foreign articles, the review presents the structure of the main wound, intra- and extra-abdominal complications after laparotomy, and their producing factors. Moreover, the role of pain during the postoperative period with its multiorgan effect is clearly demonstrated. We considered characteristics of local anaesthetics with their non-standard effects, as well as a comparison of publications regarding the advantages of local anaesthesia in the wound with the systemic administration of parenteral (narcotic and non-narcotic) analgesics, where side effects were also analyzed. **Results and discussion.** Wound, intra- and extra-abdominal complications after laparotomy are very common today. Pain in the wound area is important in developing each of the complications: it provokes hypodynamia in the postoperative period, develops intestinal paresis, reduces the chest excursion and, as a result, worsens the life quality. All this provokes an increase in intra-abdominal pressure, impaired blood circulation of abdominal organs, wound ischemia in the suture area, lung congestion, which worsens hemodynamics and leads to the systemic consequences. Local anaesthetics are devoid of the well-known side effects of narcotic analgesics and non-steroidal anti-inflammatory drugs. However, they have additional positive local effects. **Conclusion.** Scientific data analysis has shown that continuous infusion of local anaesthetics into the preperitoneal space of a median laparotomic wound is a promising method for relieving wound pain and preventing postoperative intra- and extra-abdominal complications.

Key words: midline laparotomy, postoperative complications, local anesthetics, wound pain.

For reference: Kontorev KV, Zdzitovetsky DE, Borisov RN. The role of local anesthesia of a laparotomic wound in the prevention of postoperative complications. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2022; 15 (1):118–124. DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(1).118-124.

Введение. Раневая боль и послеоперационные осложнения являются основными проблемами больных, оперированных на органах брюшной полости. В большинстве случаев эти две проблемы взаимосвязаны, ввиду чего их решение требует комплексного современного подхода.

Цель исследования – оценка литературных данных для выявления причинно-следственной связи между раневой болью и некоторыми осложнениями после абдоминальных операций, а также определения преимуществ локальной анестезии лапаротомной раны местными анестетиками с учетом их дополнительных благоприятных свойств.

Материал и методы. В обзоре на основе анализа отечественных и зарубежных статей представлена структура основных раневых, интра- и экстраабдоминальных осложнений после лапаротомии, а также их главные производящие факторы. Более того, наглядно показана роль боли в течение послеоперационного периода с ее полиорганным воздействием. Рассмотрены свойства местных анестетиков с их не используемыми в обыденности нестандартными эффектами, а также проведено сравнение публикаций в отношении преимуществ местной анестезии в рану с системным введением парентеральных (наркотических и ненаркотических) анальгетиков, где учитывались и побочные действия.

Результаты и их обсуждение. Послеоперационные внутрибрюшные осложнения в абдоминальной хирургии. Интраабдоминальные осложнения, возникающие после хирургических вмешательств на органах брюшной полости, встречаются довольно часто в современном мире. Зачастую они развиваются после операций, выполненных по поводу диффузного и разлитого пе-

ритонита, панкреонекроза с осложнениями, острой кишечной непроходимости и травм живота [1].

Послеоперационный перитонит по праву считается самым частым абдоминальным осложнением, требующим повторного хирургического пособия. По статистике его встречаемость достаточно вариативна, но может достигать даже 80% [1, 2].

К наиболее распространенным причинам развития перитонита в послеоперационном периоде следует отнести несостоятельность кишечного шва, неадекватную санацию, желчеистечение, некроз кишечной стенки ишемического характера, а также первичную патологию, ранее не диагностированную [1, 3, 4, 5].

На втором месте среди причин развития интраабдоминальных осложнений находится ранняя спаечная кишечная непроходимость (около 23,2%). Отправным моментом в ее развитии служит сохранение воспалительного процесса в брюшной полости [1]. Примерно у 25% пациентов ранняя спаечная кишечная непроходимость разрешается без оперативного лечения. Различий в результатах лечения между больными, оперированными по экстренным и отсроченным показаниям, не было, учитывая отличия в сроках оперативного лечения [3, 6, 7, 8].

Несколько реже встречаются абсцессы брюшной полости. К пусковым механизмам в их развитии следует отнести неадекватную санацию и дренирование брюшной полости, если лапаротомия выполнялась первично, а также ее инфицирование при вскрытии просвета полого органа. Малоинвазивные пункции и дренирование под ультразвуковым контролем в настоящие дни являются наиболее перспективными видами вмешательств при лечении внутрибрюшных абсцессов. Эти технологии позволяют значитель-

но уменьшить число осложнений и сократить кой-день [1, 6, 9].

Следует отметить, что в 11,0 % случаев причиной послеоперационных осложнений в брюшной полости являются кровотечения. В основном это возникает ввиду отсутствия полноценного гемостаза при операциях на поджелудочной железе, желчном пузыре и внепеченочных желчных протоках, желудке, 12-перстной кишке, а также по поводу закрытых и открытых травм живота, аппендэктомий, ранений паренхиматозных органов, не диагностированных ранее, ятрогенных ранений селезенки и кровотечений из неустановленных источников [1]. Однако это осложнение довольно редко встречается в абдоминальной трансплантологии, где его процент не превышает 9% [1, 2, 10].

Парез желудочно-кишечного тракта принято относить к основной группе послеоперационных осложнений в абдоминальной хирургии [2, 3, 8, 9]. В частности, паралитическая кишечная непроходимость – значимая причина длительной госпитализации [8]. Возникновение этого состояния объясняется тем, что при операциях на органах брюшной полости травмируется брюшина, в которой имеется много рецепторов, что создает условия для расстройств циркуляции в стенке органов желудочно-кишечного тракта и усиленной импульсации симпатки, а это сопровождается повышением количества катехоламинов в крови [1, 8, 11].

Послеоперационные раневые осложнения в абдоминальной хирургии. Опасным осложнением экстренных операций на органах брюшной полости является эвентрация. В экстренных ситуациях частота эвентрации достигает 10–12 %, сопровождаясь летальными исходами у 40–60 % больных [12]. Это осложнение довольно разнообразно по своей этиологии. Значительное количество авторов считают основной причиной эвентрации три группы факторов, которые вызывают быстро развивающийся дефект передней брюшной стенки, а именно в ее мышечно-апоневротическом слое. Местные факторы входят в первую группу и определяют заживление раны в послеоперационном периоде, общие причины составляют вторую группу (они препятствуют регенерации тканей), а третью группу составляют факторы, приводящие к неадекватному повышению внутрибрюшинного давления (ВБД) в послеоперационном периоде [12, 13]. Перитонит и инфекционные осложнения со стороны раны по праву считаются основными факторами развития эвентраций. Не последнее место в отношении этиологии данного осложнения принадлежит погрешностям хирургической техники, расстройствам свертывающей системы крови и бронхо-пульмональной недостаточности [2, 12]. Частота ишемического некроза краев лапаротомной раны по различным данным варьируется, однако на фоне других раневых осложнений располагается не на ведущих позициях. В структуре его причин фигурирует повышение ВБД, нарушение трофики вследствие чрезмерного

натяжения лигатур, местное распространение воспалительного процесса [11, 14].

Распространенной проблемой являются серомы (около 15-20%), а также инфильтраты (2,5 %), нагноения послеоперационных ран (не превышает 8%) [15, 16, 17] и другие инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) после висцеральной хирургии путем лапаротомии. Общая их частота особенно высока (14-25%). Основная причина – интраабдоминальное инфицирование. Факторы риска, увеличивающие частоту раневых осложнений, включают пожилой возраст, недоедание, анемию, гипопроотеинемию, уремию, показатель ВБД, легочные заболевания [10, 18].

Внебрюшные осложнения в абдоминальной хирургии. Респираторные инфекционные заболевания, дыхательная недостаточность, плевральный выпот, пневмоторакс, ателектаз, явления бронхоспазма и аспирационной пневмонии относят к общим возможным осложнениям после проведенного оперативного вмешательства вне зависимости от индивидуальных особенностей пациента, в то время как развитие пневмонии, тромбоэмболии легочной артерии и острого дистресс-синдрома относят к индивидуальным осложнениям конкретного больного с определенными факторами риска [19, 20].

Согласно научным публикациям зарубежных коллег распространенность респираторных осложнений в послеоперационном периоде составляет 1–23%. [20]. Их возникновение обусловлено несколькими факторами: соматическим статусом пациента, эффектами анестезиологического пособия и наличием факта оперативного вмешательства на органах респираторной системы [19–22].

Роль боли в течение послеоперационного периода. Боль является серьезной проблемой среди хирургических пациентов: почти 50% пациентов сообщают о тревоге по поводу послеоперационной боли, а от 30 до 86% оперированных пациентов оценивают свою боль как умеренную или сильную [23]. Острая боль после лапаротомии проявляется в виде висцеральной, что требует принятия мультимодального подхода к эффективному обезболиванию, основная цель которого состоит в устранении боли с минимальными побочными эффектами [24, 25, 26].

Кроме этого, выраженная боль усиливает инертность дыхательных мышц, что влечет за собой явления дыхательной недостаточности. Значительный послеоперационный болевой синдром препятствует адекватному откашливанию, затрудняет естественное дренирование бронхиального секрета, что, в свою очередь, приводит к развитию ателектазов и, как следствие, присоединению легочной инфекции. Раневая боль заслуживает целый каскад патологических реакций, которые представляют собой совокупность воспалительных, метаболических и эндокринных процессов, развивающихся в результате опера-

ционной травмы и приводящих к нарушениям нормального функционирования всех жизненно важных систем организма [27, 28].

Плохо контролируемая послеоперационная боль отрицательно влияет на функцию, восстановление и качество жизни [29, 30]. Напротив, с принятием процедурно-специфического контроля послеоперационной боли в протоколах ускоренного восстановления после операции (в частности, по протоколам ERAS) эффективный контроль боли сокращает продолжительность пребывания в больнице, стационарные расходы, частоту респираторных и тромбоемболических осложнений, а также способствует более ранней активизации больного [31].

После лапаротомии стандартным подходом к послеоперационной анальгезии является мультимодальная терапия, включающая пероральные анальгетики и анальгезию, контролируемую пациентом (patient controlled analgesia – PCA), или эпидуральную анальгезию, при этом фентанил или морфин являются наиболее распространенными анальгетиками, используемыми при PCA. Однако побочные эффекты, связанные с опиоидами, особенно плохо переносятся в общей хирургии, где вмешательства на органах желудочно-кишечного тракта остаются на лидирующих позициях. Опиоиды могут обострять кишечные симптомы, такие как тошнота и рвота, ослабление перистальтики (парез) и запор. Кроме того, опиоиды нередко вызывают угнетение дыхания [32, 33, 34].

Низкие показатели боли наблюдаются при непрерывной локальной инфузии местного анестетика внутри раневого ложа, что также сокращает койко-день [32, 35]. Использование непрерывной инфузии местного анестетика в рану связано с уменьшением затрат на стационарное лечение в сравнении с другими вышеупомянутыми методами [36].

Дополнительные положительные свойства местных анестетиков. Отечественные и зарубежные ученые провели ряд экспериментальных исследований и определили механизм действия местных анестетиков (МА) на всех уровнях патогенеза, присущего операционной ране. Важным звеном выступает их способность ингибировать действие клеток лейкоцитарного ряда в отношении синтеза медиаторов воспаления: простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов. Напрашивается вывод о патологической иммуносупрессии, однако местные анестетики не влияют на активацию нейтрофилов, они селективно подавляют их «прайминг». Это препятствует гиперреактивности лейкоцитарного звена по отношению к собственным клеткам и способствует развитию нормергического ответа на повреждение [37].

Системное введение растворов местных анестетиков оказывает центральные и периферические эффекты. На периферии это проявляется в

подавлении синтеза медиаторов воспаления, на центральном уровне – в стимуляции нейрональных ответов в спинном мозге (на уровне задних рогов). Анестетики также обладают модулирующим эффектом на гладкую мускулатуру кишечника. Причина этого, по всей видимости, кроется в блокаде тормозных рефлексов, происходящих из мезентериального сплетения [37].

На сегодняшний день доказано, что МА обладают антибактериальным, противовирусным и противогрибковым эффектами [38, 39].

В опубликованных Овечкиным А.М. и соавторами материалах статьи 2013 г. освещается опыт исследований ученых XX-XXI веков, где антибактериальное действие местных анестетиков, которое и по сей день остается мало изученным, обусловлено повреждением клеточных мембран бактерий. Так, в статье подчеркивается, что ропивакаин при концентрации 0,2% обладает слабыми антибактериальными свойствами, а с концентрацией вещества в 1% обладает выраженным бактерицидным действием по отношению к *E. Coli* и *S. Aureus*. Кроме этого, в статье освещены предположения о вазодилатирующем действии местного анестетика в ране, что улучшает локальный кровоток и, как следствие, более совершенный иммунный ответ в очаге [40].

Зарубежные коллеги подчеркивают, что наличие у МА противомикробных свойств приводит к их применению в клинике для различных целей, таких как профилактика инфекции области хирургического вмешательства (в частности, в послеоперационной ране), предотвращает вероятность возникновения катетер-ассоциированных инфекций. Исследования показали, что разные МА проявляют разную степень антимикробного эффекта, что может быть связано с несколькими факторами, такими как разные структуры, концентрации, продолжительность воздействия, тип исследуемого микроорганизма и различные условия воздействия (например, температура).

Хотя основные механизмы противомикробного действия МА не полностью изучены, согласно исследованиям предполагаемая сущность ингибирующего действия МА на бактерии может заключаться в нарушении структуры клеточной мембраны бактериальной клетки, ингибировании синтеза клеточной стенки, дисфункции дыхания микроорганизма, изменениях в синтезе ДНК, лизисе протопластов, нарушении проницаемости и утечке внутриклеточных компонентов, ультраструктурных изменениях и ингибировании ферментативной активности цитоплазматической мембраны [41, 42, 43].

Ропивакаин и лидокаин, помимо прочего, подавляют пролиферацию раковых клеток [40]. Кроме того, доказано, что регионарная анестезия снижает риск рецидива рака [44]. Одна из предложенных гипотез для объяснения улучшения исходов рака при регионарной анестезии может

быть связана с противоопухолевым действием местных анестетиков, включая предотвращение пролиферации, миграции или инвазии раковых клеток. Было показано, что периперационная внутривенная инфузия лидокаина снижает послеоперационную боль и потребность в опиоидах [45, 46]. Этот препарат способен индуцировать апоптоз и подавлять рост опухоли молочной железы человека [47], а также другие *in vitro* [48]. Кроме того, сообщалось об усилении сенсibilизации клеток рака груди к химиотерапевтическим препаратам под действием лидокаина [49].

Применение таких адъювантов как симпатомиметики (адреналин), альфа-2-адреномиметики (клонидин и дексмететомидин) и глюкокортикостероиды значительно потенцируют локальное действие местных анестетиков [50, 51].

Выводы. Как показали многочисленные исследования, польза от применения местных анестетиков локально в срединную лапаротомную рану достигается не только их обезболивающим действием, а также противовоспалительным, антибактериальным, противовирусным и антигрибковыми эффектами. Более того, использование непрерывной инфузии в рану местных анестетиков, а именно в предбрюшинное пространство, приобрело популярность ввиду отсутствия у них побочных эффектов опиоидов, что позволяет избежать нежелательных последствий нейроаксиальной блокады. Все вышеизложенное непосредственно указывает на перспективность использования локально в лапаротомную рану местных анестетиков, которая заключается в улучшении течения послеоперационного периода: снижение боли в первые сутки после операции, более ранняя активизация пациентов, улучшение качества жизни, уменьшение количества раневых, интра- и экстраабдоминальных осложнений, снижение количества койко-дней.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Малков И.С., Филиппов В.А., Коробков В.Н., и др. Диагностика и хирургическая тактика у больных с послеоперационными интраабдоминальными осложнениями // Современная медицина – 2019. – №2 (14). – С. 134. [Malkov IS, Filippov VA, Korobkov VN, et al. Diagnostika i hirurgicheskaya taktika u bol'nyh s posleoperacionnymi intraabdominal'nymi oslozhneniyami [Diagnosis and surgical tactics in patients with postoperative intraabdominal complications]. *Sovremennaya medicina* [Modern medicine]. 2019; 2 (14): 134. (In Russ.)].
2. Bensignor T, Lefevre JH, Creavin B, et al. Postoperative Peritonitis After Digestive Tract Surgery: Surgical Management and Risk Factors for Morbidity and Mortality, a Cohort of 191 Patients. *World J Surg*. 2018; 42 (11): 3589-3598.
3. Мохов Е.М., ред. Материалы научно-практической конференции врачей России с международным участием // Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2015. – Вып. 8. – С.116–117. [Mohov EM, ed. Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii vrachej Rossii s mezhdunarodnym uchastiem [Materials of the scientific and practical conference of Russian doctors with international participation]. Tver': ООО «Izdatel'stvo «Triada» [Tver: LLC "Publishing House "Triada"]. 2015; 8: 116–117. (In Russ.)].
4. Tiernan J, et al. Use of modified Delphi approach to develop research priorities for the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland. *Colorectal disease*. 2014; 16 (12): 965-970.
5. Зацаринный А.В., Бударев В.Н., Муравьев С.Ю., Авдеев С.С., и др. Результаты функционально ориентированных операций в герниологии // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2013. – №3. – С.34-43. [Zacarinnyj AV, Budarev VN, Murav'ev SYu, Avdeev SS, et al. Rezul'taty funkcional'no orientirovannyh operacij v gerniologii [Results of functionally oriented operations in herniology]. *Nauka molodyh (Eruditio Juvenium)* [The Science of the Young (Eruditio Juvenium)]. 2013; 3: 34–43. (In Russ.)].
6. Bauer J, Keeley B, Krieger B, et al. Adhesive Small Bowel Obstruction: Early Operative versus Observational Management. *Am Surg*. 2015; 81 (6): 614-620.
7. Jung SW, Hwang S, Namgoong JM, Yoon SY. Incidence and management of postoperative abdominal bleeding after liver transplantation. *Transplant Proc*. 2012; 44 (3): 765–768.
8. Moghadamyeghaneh Z, Hwang GS, Hanna MH, et al. Risk factors for prolonged ileus following colon surgery. *Surg Endosc*. 2016; 30 (2): 603-609.
9. De Groof EJ, Carbonnel F, Buskens CJ, Bemelman WA, et al. Abdominal abscess in Crohn's disease: multidisciplinary management. *Dig Dis*. 2014; 32 (1): 103–109.
10. Mihaljevic AL, Schirren R, Ozer M, Ottl S, et al. Multicenter double-blinded randomized controlled trial of standard abdominal wound edge protection with surgical dressings versus coverage with a sterile circular polyethylene drape for prevention of surgical site infections: a CHIR-Net trial (BaFO; NCT01181206). *Ann Surg*. 2014; 260 (5): 730–739.

11. Затехвахина И.И., Кириенко А.И., Кубышкина В.А., ред. Абдоминальная хирургия; Национальное руководство // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 914 с. [Zatekhvachina II, Kirienco AI, Kubyshkina VA. Abdominal'naya hirurgiya: Nacional'noe rukovodstvo. [Abdominal surgery: National leadership.]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2016; 914 p. (In Russ.)].
12. SandyHodgetts K, Carville K, Leslie GD. Determining risk factors for surgical eventration and wound dehiscence: A literature review. *Int Wound J.* 2015; 12 (3): 265–275.
13. Федосеев А.В., Муравьев С.Ю., Бударев В.Н., Инютин А.С., и др. Морфофункциональная характеристика белой линии живота с позиции герниолога // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2015. – №4. – С.73-82. [Fedoseev AV, Murav'ev SYu, Budarev VN, Inyutin AS, et al. Morfofunkcional'naya harakteristika beloј linii zhivota s pozicii germiologa [Morphofunctional characteristics of the white line of the abdomen from the position of a herniologist]. *Nauka molodyh (Eruditio Juvenium)* [The science of the Young (Eruditio Juvenium)]. 2015; 4: 73–82. (In Russ.)].
14. Nguyen MT, Berger RL, Hicks SC, Davila JA, Li LT, Kao LS, Liang MK. Comparison of outcomes of synthetic mesh vs suture repair of elective primary ventral herniorrhaphy: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg.* 2014; 149 (5): 415-421. DOI: 10.1001/jamasurg.2013.5014.
15. Егиев В.Н., Шурыгин С.Н., Чижов Д.В. Сравнение результатов пластики брюшной стенки «тяжелыми» и «легкими» полипропиленовыми эндопротезами при лечении послеоперационных вентральных грыж // Московский хирургический журнал. – 2012. – № 2. – С.20–23. [Egiev VN, Shurygin SN, Chizhov DV. Sravnenie rezul'tatov plastiki bryushnoj stenki «tyazhelymi» i «legkimi» polipropilenovymi endoprotezami pri lechenii posleoperacionnyh ventral'nyh gryzh [Comparison of the results of abdominal wall plastic surgery with "heavy " and " light " polypropylene endoprotheses in the treatment of postoperative ventral hernias]. *Moskovskij hirurgicheskij zhurnal* [Moscow Surgical Journal]. 2012; 2: 20–23. (In Russ.)].
16. Кузнецов Н.А., Счастливцев И.В., Цаплин С.Н. Роль операционного доступа в развитии послеоперационных вентральных грыж // Хирургия. – 2011. – № 7. – С.62–66. [Kuznecov NA, Schastlivcev IV, Caplin SN. Rol' operacionnogo dostupa v razvitii posleoperacionnyh ventral'nyh gryzh [The role of surgical access in the development of postoperative ventral hernias]. *Hirurgiya* [Surgery]. 2011; 7: 62–66. (In Russ.)].
17. Куликов Л.К., Буслаев О.А., Шалашов С.В., и др. Хирургическое лечение обширных и гигантских послеоперационных вентральных грыж // Новости хирургии. – 2013. – № 2. – С.37–44. [Kulikov LK, Buslaev OA, Shalashov SV, et al. Hirurgicheskoe lechenie obshirnyh i gigantskih posleoperacionnyh ventral'nyh gryzh [Surgical treatment of extensive and giant postoperative ventral hernias]. *Novosti hirurgii* [Surgery news]. 2013; 2: 37–44. (In Russ.)].
18. Diener MK, Knebel P, Kieser M, Schuler P, et al. Effectiveness of triclosan-coated PDS Plus versus uncoated PDS II sutures for prevention of surgical site infection after abdominal wall closure: the randomised controlled PROUD trial. *Lancet.* 2014; 384 (9938): 142–152.
19. Jammer I, Wickboldt N, Sander M, et al. Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions: a statement from the ESA-ESICM joint task force on perioperative outcome measures. *Eur J Anaesthesiol.* 2015; 32 (2): 88–105. DOI: 10.1097/EJA.000000000000118.
20. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth.* 2017; 118 (3): 317–334. DOI: 10.1093/bja/aeu002.
21. Lumb AB. Pre-operative respiratory optimization: an expert review. *Anaesthesia.* 2019; 74 (1): 43–48. DOI: 10.1111/anae.14508.
22. Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology.* 2010; 113 (6): 1338–1350. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a.
23. Gan TJ, Habib AS, Miller TE, White W, et al. Incidence, patient satisfaction, and perceptions of post-surgical pain: results from a US national survey. *Curr Med Res Opin.* 2014; 30 (1): 149–160.
24. Murray AA, Retief FW. Acute postoperative pain in 1 231 patients at a developing country referral hospital: incidence and risk factors. *S Afr J Anaesth Analg.* 2016; 22 (1): 19–24.
25. Murthy S, Antwi-Kusi A, Jabir AR, Ofori-Amanfo G. Patient and practitioner perspectives on postoperative pain control in Kumasi, Ghana. *S Afr J Anaesth Analg.* 2013; 19 (2): 102–107.
26. Beck DE, Margolin DA, Babin SF, Russo CT. Benefits of a multimodal regimen for postsurgical pain management in colorectal surgery. *Ochsner J.* 2015; 15 (4): 408–412.
27. Овечкин А.М., Карпов И.А., Люсеев С.В. Послеоперационное обезболивание в абдоминальной хирургии: новый взгляд на старую тему // Анестезиология и реаниматология. – 2003. – № 5. – С.71–76. [Ovechkin AM, Karpov IA, Lyuosev SV. Posleoperacionnoe obezbolivanie v abdominal'noj hirurgii: novyj vzglyad na staruyu temu [Postoperative analgesia in abdominal surgery: a new look at an old topic]. *Anesteziologiya i reanimatologiya* [Anesthesiology and reanimatology]. 2003; 5: 71–76. (In Russ.)].

28. DuBay DA, Choi W, Urbanchek MG, et al. Incisional herniation induces decreased abdominal wall compliance via oblique muscle atrophy and fibrosis. *Ann Surg.* 2007; 245 (1): 140–146.
29. VanDenKerkhof EG, Hopman WM, Reitsma ML, Goldstein DH, et al. Chronic pain, healthcare utilization, and quality of life following gastrointestinal surgery. *Can J Anaesth.* 2012; 59 (7): 670–680.
30. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet.* 2006; 367 (9522): 1618–1625.
31. Joshi GP, Schug SA, Kehlet H. Procedure-specific pain management and outcome strategies. *Best Pract Res Clin Anaesth.* 2014; 28 (2): 191–201.
32. Liang SS, Ying AJ, Affan ET, Kakala BF, Strippoli GF, Bullingham A, Currow H, Dunn DW, Yeh ZY. Continuous local anaesthetic wound infusion for postoperative pain after midline laparotomy for colorectal resection in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 10 (10): CD012310. DOI: 10.1002/14651858.CD012310.pub2.
33. Hayhurst CJ, Durieux ME. Differential opioid tolerance and opioid-induced hyperalgesia: a clinical reality. *Anesthesiology.* 2016; 124 (2): 483–488.
34. Haroutounian S. Postoperative opioids, endocrine changes, and immunosuppression. *Pain Rep.* 2018; 3 (2): e640.
35. Gupta A, Favaio S, Perniola A, Magnuson A, Berggren L, et al. A meta-analysis of the efficacy of wound catheters for post-operative pain management. *Acta Anaesth Scand.* 2011; 55 (7): 785–796.
36. Bell R, Pandanaboyana S, Prasad KR. Epidural versus local anaesthetic infiltration via wound catheters in open liver resection: a meta-analysis. *ANZ J Surg.* 2015; 85 (1–2): 16–21.
37. Harvey K, Adair J, Ischo M, Robinson R, Surg AmJ. Can intravenous lidocaine decrease postsurgical ileus and shorten hospital stay in elective bowel surgery: A pilot study and literature review. 2009; 198: 231–236.
38. Yoon-Mi L, Byeng CS, Kyung-Jin Y. Impact of volatile anesthetics on oxidative stress and inflammation. *Biomed Res Int.* 2015; 2015: 242709. DOI: 10.1155/2015/242709.
39. Li B, Li Y, Tian S. Anti-inflammatory effects of perioperative dexmedetomidine administered as an adjunct to general anesthesia: a meta-analysis. *Sci Rep.* 2015; 5 (1): 12342. DOI: 10.1038/srep12342.
40. Овечкин А.М. Клиническая фармакология местных анестетиков: классические представления и новые перспективы применения в интенсивной терапии // Региональная анестезия и лечение острой боли. – 2013. – № 9. – С.6-15. [Ovechkin AM. Klinicheskaya farmakologiya mestnyh anestetikov: klassicheskie predstavleniya i novye perspektivy primeneniya v intensivnoj terapii [Clinical pharmacology of local anesthetics: classical concepts and new prospects for use in intensive care]. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli* [Regional anesthesia and treatment of acute pain]. 2013; 9: 6–15. (In Russ.)].
41. Tustin A, Kim SJ, Chomsky A, et al. Antibacterial properties of 2% lidocaine and reduced rate of endophthalmitis after intravitreal injection. *Retina.* 2014; 34: 935–942.
42. Lu CW, Lin TY, Shieh JS, et al. Antimicrobial effect of continuous lidocaine infusion in a *Staphylococcus aureus*-induced wound infection in a mouse model. *Ann Plast Surg.* 2014; 73: 598–601.
43. Srisatjaluk RL, Klongnoi B, Wongsirichat N. Antimicrobial effect of topical local anesthetic spray on oral microflora. *J Dent Anesth Pain Med.* 2016; 16: 17–24.
44. Weng M, Chen W, Hou W, Li L, et al. The effect of neuraxial anesthesia on cancer recurrence and survival after cancer surgery: an updated meta-analysis. *Oncotarget.* 2016; 7 (12): 15262–15273. DOI: 10.18632/oncotarget.7683.
45. Joshi GP, Schug SA, Kehlet H. Procedure-specific pain management and outcome strategies. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2014; 28: 191–201.
46. Weibel S, Jokinen J, Pace NL, Schnabel A, et al. Efficacy and safety of intravenous lidocaine for postoperative analgesia and recovery after surgery: a systematic review with trial sequential analysis. *Br J Anaesth.* 2016; 116: 770–783.
47. Chang Y–C, Liu C–L, Chen M–J, Hsu Y–W, et al. Local anesthetics induce apoptosis in human breast tumor cells. *Anesth Analg.* 2014; 118: 116–124.
48. Chang Y–C, Hsu Y–C, Liu C–L, Huang S–Y, et al. Local Anesthetics induce apoptosis in human thyroid cancer cells through the mitogen-activated protein kinase pathway. *PloS One.* 2014; 9: e89563. DOI: 10.1371/journal.pone.0089563.
49. Xing W, Chen D–T, Pan J–H, Chen Y–H, et al. Lidocaine induces apoptosis and suppresses tumor growth in human hepatocellular carcinoma cells in vitro and in a xenograft model in vivo. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 2017; 126 (5): 868–881.
50. Colucci DG, Puig NR, Hernandez PR. Influence of anesthetic drugs on immune response: from inflammation to immunosuppression. *OA Anesthetics.* 2013; 1: 21–38.
51. Jung SW, Hwang S, Namgoong JM, Yoon SY, et al. Incidence and management of postoperative abdominal bleeding after liver transplantation. *Transplant Proc.* 2012; 44 (3): 765–768.