

Распространенный аппендикулярный перитонит: лапароскопический или открытый доступ — критический анализ

А.С. Арутюнян^{1,2}, Д.А. Благовестнов^{1,2}, В.Д. Левитский² ✉, П.А. Ярцев^{1,2,3}

Отделение неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ
Российская Федерация, 123242, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

² ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»
Российская Федерация, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3

³ Пензенский институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ
Российская Федерация, 440066, Пенза, ул. Стасова, д. 8А

✉ Контактная информация: Левитский Владислав Дмитриевич, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».
Email: vdlevitsky@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Острый аппендицит является наиболее распространенным острым хирургическим заболеванием и, несмотря на то что имеется значительное сокращение его доли в практике врача-хирурга (40,3% — 2000, 24,8% — 2019), он все равно занимает первое место по встречаемости и оперативной активности.

Перфоративная форма острого аппендицита с развитием распространенного перитонита увеличивает частоту послеоперационных осложнений до 47%, а летальность — до 3%. Летальность в случае развития разлитого гнойного перитонита составляет 4,5–58%, а при тяжелых формах распространенного перитонита с развитием инфекционно-токсического шока и полиорганной недостаточности может превышать 70%.

Национальные клинические рекомендации при остром аппендиците с распространенным перитонитом допускают выполнение аппендэктомии как из срединного, так и из лапароскопического доступа при отсутствии общих противопоказаний к созданию пневмоперитонеума. Однако несмотря на доказанные преимущества лапароскопической аппендэктомии, имеются противники ее использования при распространенных формах аппендикулярного перитонита.

В литературе отмечено увеличение количества послеоперационных абсцессов при минимально инвазивном доступе, однако последние рандомизированные исследования опровергают данный факт. Также имеются данные, что лапароскопический метод при аппендикулярном перитоните часто приводит к удлинению времени операции и более высоким операционным затратам, но при этом происходит уменьшение болевого послеоперационного синдрома, сокращение сроков стационарного лечения и ранняя социально-трудовая реабилитация, что приводит к общему снижению расходов больницы.

Таким образом, на сегодняшний день нет общепринятого мнения о целесообразности лапароскопического доступа при аппендикулярном перитоните. На данный момент наиболее частая интраоперационная причина отказа от минимально инвазивного метода хирургического лечения — наличие распространенного перитонита. Однако прослеживается тенденция к попытке стандартизировать показания и противопоказания, что и явилось целью нашего литературного обзора.

Ключевые слова: лапароскопия, аппендикулярный перитонит, перитонеальный лаваж, антибиотикотерапия

Ссылка для цитирования Арутюнян А.С., Благовестнов Д.А., Левитский В.Д., Ярцев П.А. Распространенный аппендикулярный перитонит: лапароскопический или открытый доступ — критический анализ. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(1):137–146. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-1-137-146>

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование Исследование не имеет спонсорской поддержки

ЛА — лапароскопическая аппендэктомия
ОА — открытая аппендэктомия
IAI — шкала интраабдоминальной инфекции
MPI — индекс перитонита Мангейма

PIA — индекс перитонита *Altona*
SAS — хирургическая шкала Аппар
SIRS — синдром системной воспалительной реакции
SSI — раневая инфекция

Острый аппендицит является наиболее распространенным острым хирургическим заболеванием и, несмотря на то что имеется значительное сокращение его доли в ургентной практике (40,3% — 2000, 24,8% — 2019), все равно занимает первое место по встречаемости и оперативной активности. Общая летальность в России в 2019 г. по данной нозологии составила 0,13%, из которой 0,12% — послеоперационная [1–3]. Перфоративная форма острого аппендицита с развитием распространенного перитонита увеличивает частоту послеоперационных осложнений до 47%, а послеоперационную летальность — до 3% [4, 5].

Деструктивный аппендицит, согласно национальным клиническим рекомендациям, более чем в 20% случаев приводит к развитию аппендикулярного перитонита. Общая летальность в случае развития распространенного разлитого гнойного перитонита составляет 4,5–58%, а при тяжелых формах с развитием сепсиса и полиорганной недостаточности — достигает 70% и более [6–8].

В различных отечественных и зарубежных клинических рекомендациях «золотым стандартом» для дифференциальной диагностики при ургентной абдоминальной патологии, в том числе при подозрении на аппендикулярный перитонит, является диагностическая лапароскопия. Данный доступ является эффективным и безопасным, сопровождается минимальной травматичностью и снижает частоту интраабдоминальных и раневых осложнений при отсутствии противопоказаний к его применению, абсолютным из которых является высокий операционно-анестезиологический риск по шкале ASA V [9–18].

Однако в ряде стационаров ведущим доступом для лечения распространенных форм аппендикулярного перитонита считают срединную лапаротомию. Выбор данного доступа трактуется его доказанной безопасностью и эффективностью, а также возможностью выполнения оперативного вмешательства за меньшее количество времени [19–22].

Главные принципы лечения больных с распространенным перитонитом были разработаны еще в конце XX века немецким хирургом *M. Kirschner*. Основным постулатом является контроль над источником инфекции: устранение источника перитонита; интраоперационная санация и дренирование брюшной полости; проведение декомпрессии кишечника — назоинтестинальная интубация кишечника, находящегося в состоянии пареза; выбор адекватного варианта завершения первичной операции и дальнейшей тактики ведения больного [9, 23].

Для прогнозирования результатов лечения аппендикулярного перитонита в литературе предложены различные оценочные шкалы, которые включают интраоперационные характеристики степени поражения и распространенности процесса. Прогностические показатели, которые могут быть использованы, включают в себя: *P-POSSUM*, индекс перитонита Мангейма (*MPI*), индекс перитонита *Altona* (*PIA* и *PIA II*) и шкалу *WSI* по шкале интраабдоминальной инфекции (*IAI*) из исследования *WISS*.

Также не стоит забывать об отечественных шкалах и системах оценки тяжести перитонита: индекс брюшной полости и степень поражения органов брюшной полости в зависимости от количества бактерий в 1 мл экссудата, классификация перитонита по фазам течения [24–27].

Шкала *P-POSSUM* рассчитывает риск операционной заболеваемости и смертности, которая может быть использована, чтобы помочь принять обоснованное решение о проведении операции. Она является более полной, чем хирургическая шкала Апгар (*SAS*), которая рассчитывается на основе 3 параметров и использует исключительно интраоперационные параметры, тогда как *P-POSSUM* — предоперационные параметры. Прогнозируемый риск по системе *P-POSSUM* хорошо коррелирует с наблюдаемыми показателями смертности и заболеваемости ($p < 0,001$) [28, 29]. Оценка по *MPI* достаточно хорошо подходит для интраоперационного определения возможностей и выбора хирургического доступа при аппендикулярном перитоните [30, 31].

При использовании лапароскопического доступа при аппендикулярном перитоните различные авторы исследовали следующие аспекты выполнения оперативного вмешательства: методику обработки культи червеобразного отростка; время операции, частоту конверсии доступа и санационно-дренирующий этап. В ряде литературных источников указано, что использование эндоскопических петель (*Endoloops*) является столь же безопасным и эффективным, как и применение сшивающих аппаратов с точки зрения развития несостоятельности культи и различий в *SSI* (раневая инфекция) и *IAI* (интраабдоминальная инфекция). Следует отметить, что в более ранних исследованиях первоначально сообщалось о преимуществах рутинного использования эндостеплеров для снижения количества осложнений и времени операции. Однако последующий анализ результатов лечения продемонстрировал отсутствие различий в частоте интра- и послеоперационных осложнений и длительности стационарного лечения при сравнении двух вышеуказанных методов. Хотя механический способ обработки культи и сокращал длительность операции, это не влияло ни на сроки стационарного лечения, интенсивность болевого синдрома, сроки активизации и разрешения послеоперационного пареза кишечника, а также длительность антибактериальной терапии.

Также было проведено исследование, в котором сравнивали результаты формирования одной или двух лигатур на культе аппендикса: существенных различий в количестве послеоперационных осложнений между этими способами не выявлено. Для перфоративной формы аппендицита при аппендикулярном перитоните более безопасным является применение *Endoloops* (развитие *IAI* после лапароскопической аппендэктомии (ЛА) — 12,7%; открытой аппендэктомии (ОА) — до 50%).

Таким образом, никаких достоверных преимуществ в использовании эндостеплера по сравнению с эндопетлями для обработки культи червеобразного отростка нет. В связи с этим лигатурная методика может быть предпочтительна для снижения финансовых затрат, когда доступны соответствующие навыки и кривая обучения [32–42].

Для анализа частоты конверсии ЛА в ОА был проанализирован ряд исследований, в которых этот показатель составляет 11,3% (333 больных). Причины конверсии представлены лишь у 193 пациентов (57,9%). К ним относятся: технические трудности при аппендэктомии, в том числе связанные с инфильтративным процессом в области операции ($n=50$), некроз с перфорацией в области основания отростка ($n=43$), невос-

возможность визуализировать основание отростка ($n=36$), распространенный разлитой перитонит ($n=33$), аппендикулярный инфильтрат ($n=15$), невозможность полноценной ревизии и манипуляций в брюшной полости ($n=5$), решение хирурга ($n=4$), технические сложности, связанные с эндохирургическим оборудованием ($n=3$), другие причины ($n=4$).

Результаты данного исследования демонстрируют значительное преимущество выполнения ЛА при аппендикулярном перитоните по сравнению с ОА (частота встречаемости *IAI* одинаковая, значительное снижение частоты раневой инфекции, респираторных осложнений, кишечной непроходимости, *LOS* и общей смертности после ЛА) [43].

Некоторые литературные источники сообщают, что использование углекислого газа для создания пневмоперитонеума увеличивает риск развития сердечно-сосудистых сопутствующих заболеваний у пожилых пациентов. Однако ряд исследований, в которых суммарно были проанализированы результаты лечения более чем 250 000 пациентов в возрасте старше 65 лет, с коморбидным состоянием и различными формами аппендикулярного перитонита, доказывают, что выполнение ЛА уменьшает *LOS*, количество послеоперационных осложнений и летальность за счет снижения количества экстраабдоминальных осложнений, связанных с декомпенсацией сопутствующих заболеваний [20, 44–48].

Интраоперационный лаваж при распространенном аппендикулярном перитоните, согласно большинству исследований, не приводит к значимым преимуществам в отношении профилактики *IAI* по сравнению с простой аспирацией. При этом он увеличивает общую продолжительность операции в среднем на 15–20 минут, частоту *IAI* до 18,3–47,6% против 12–19,1%, продолжительность антибактериальной терапии и *LOS* в связи с учащением формирования послеоперационных абсцессов.

Это связано, по данным исследований, с распространением гнойного содержимого по брюшной полости, при этом растворы для санации ухудшают способность лейкоцитов к фагоцитозу бактерий и снижают концентрацию местных медиаторов воспаления, что способствует более сильной адгезии бактерий к брюшине. При этом имеются данные, что аспирация остаточной жидкости после перитонеального лаважа по средствам дренирования брюшной полости в первые сутки после операции может снизить частоту *IAI* в случае неадекватной первичной санации [39, 50–55].

Дренирование брюшной полости, по мнению подавляющего большинства авторов, является обязательным при распространенном аппендикулярном перитоните. Однако ряд исследователей сообщают, что рутинное дренирование при определенных его формах (местный и распространенный серозный перитонит) обуславливает более длительное время операции, *LOS*, *SSI* без снижения частоты *IAI* (общее количество осложнений без дренирования — 7,7% против 18,5%, $p=0,01$; 4,2 суток без дренирования против 7,3 суток, $p<0,0001$).

Другие исследователи отмечают тенденцию к более длительному поддержанию послеоперационного пареза кишечника при наличии дренажа в брюшной полости. Всемирным обществом по неотложной хирургии (*WSES*) были даны клинические рекомендации, что рутинное дренирование после аппендэктомии при

перфоративной форме и аппендикулярном перитоните (местная и распространенная серозная формы) не приводит к предотвращению развития внутрибрюшных абсцессов, а только продлевает стационарное лечение. Однако согласно Российским Национальным рекомендациям 2018 года «Абдоминальная хирургическая инфекция» дренирование брюшной полости является обязательным при любой форме аппендикулярного перитонита [39, 50, 52, 56].

Важным этапом лечения аппендикулярного перитонита является рациональная антибактериальная терапия, которая имеет большое значение в профилактике развития послеоперационных осложнений. В последние годы активно обсуждаются показания к использованию антибактериальных препаратов у пациентов, перенесших аппендэктомию, длительность и кратность их применения [57–60].

Антибиотики широкого спектра действия, вводимые за 30 минут до начала операции однократно, снижают количество таких послеоперационных осложнений, как *SSI* и *IAI*. Периоперационная антибиотикотерапия превосходила эффект плацебо в отношении предотвращения *SSI* и *POIAA* в 2,4 раза без достоверных различий относительно характера воспалительного процесса в червеобразном отростке [61].

При этом результаты после антибактериальной терапии продолжительностью 3–5 суток в экспериментальной группе были аналогичны таковым после более длительного курса антибиотиков (до 10 суток) в контрольной группе: *IAI* была выявлена в 21,8% против 32,7% в контрольной группе [56–60, 62, 63]. К критериям достаточности антибактериальной терапии можно отнести: отсутствие симптомов системной воспалительной реакции (температура менее 38°C и более 36°C, ЧСС менее 90 уд./мин, ЧД менее 20 / мин, лейкоциты менее 12×10^9 /л или более 4×10^9 /л при количестве палочкоядерных нейтрофилов менее 10%), отсутствие полиорганной недостаточности и восстановления функции желудочно-кишечного тракта, если причина таковых была связана с инфекцией [64].

Необходимость и сроки выполнения повторного хирургического вмешательства при аппендикулярном перитоните являются наиболее дискуссионным вопросом в настоящее время. Большинство исследователей рекомендуют выполнить повторное оперативное вмешательство при отрицательной клинической и инструментальной картине в течение первых 6–12 часов после первичного вмешательства. Тем не менее недавние исследования указывают на преимущества выполнения данных вмешательств в более ранние сроки (до 6 часов) в виде снижения летальности [65–70].

Хирургическая стратегия повторного вмешательства при аппендикулярном перитоните включает в себя как «повторную операцию по требованию», так и «программируемую повторную операцию» в промежуток времени от 36 до 48 часов в послеоперационном периоде. Существует ряд исследований, которые доказывают, что своевременно выполненное вмешательство «по требованию» в отличие от «плановой» санации является единственным хирургическим вариантом, который снижает летальность у пациентов с персистирующим внутрибрюшным сепсисом после первичной операции [71–75].

В настоящее время большинство хирургов считают тактику выполнения санационной лапароскопии «по требованию» приоритетной. Показанием к ней

может являться комплекс показателей: синдром системной воспалительной реакции (*SIRS*), клиническая картина кишечной непроходимости или перитонита и высокая лихорадка. При сравнительном анализе данной методики с тактикой чрескожного дренирования *IAI* и санационными релaparотомиями были получены следующие результаты: среднее время разрешения *SIRS* в группе лапароскопической санации (2,0±2,5 суток) было короче, чем для чрескожного дренирования (3,25±3,1 суток) и открытого вмешательства (5,2±4,1 суток); *LOS* для лапароскопической санации составило 7,0±4,8 суток, для чрескожного дренажа — 10,1±6,9 суток, для открытого доступа — 8,7±6,3 суток.

Средняя продолжительность внутривенного введения антибиотиков после вмешательства была значительно больше в группе чрескожного дренирования (11,3±14,3 суток), чем в группе лапароскопической санации (5,8±3,6 суток). Частота повторных госпитализаций после чрескожного дренирования была выше, чем в группе лапароскопии. Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что ранняя лапароскопическая санация при послеоперационном перитоните может быть альтернативой безоперационному лечению и отсроченному вмешательству при *IAI* и может иметь лучшие результаты, чем чрескожное дренирование или открытое вмешательство [76–80].

Использование лапароскопического доступа при аппендикулярном перитоните может быть связано с более длительным временем оперативного вмешательства и более высокой стоимостью операции. При этом имеются противоречивые литературные данные об эффективности и безопасности лапароскопического доступа при распространенном аппендикулярном перитоните в плане развития послеоперационных осложнений. По данным ряда авторов, лапароскопия не приводит к увеличению продолжительности оперативного лечения (группа ЛА 74,6±19,6 минуты; группа ОА 82,2±24,7 минуты, $p=0,19$), способствует уменьшению послеоперационной боли и ускоряет сроки разрешения пареза кишечника (ЛА — 2,7±0,9 суток; ОА — 3,7±1,1 суток), сокращению *LOS* (ЛА — 6,4±2,8 суток, ОА — 8,9±4,8 суток), что приводит в конечном итоге к

снижению общих больничных и социальных расходов [81–85].

При анализе литературы выявлено, что после проведения эндохирургической операции отмечена одинаковая частота *IAI* и более низкая частота *SSI* при минимально инвазивном доступе по сравнению с открытой операцией (соотношение шансов *OR* — 1,24, *IC* — 95%; 0,84–1,84) [86–91].

После ЛА частота возникновения кишечной непроходимости не превышала 1,6%, после ОА — до 7%. Данные показатели можно объяснить меньшей травматизацией петель тонкой кишки и более ранним восстановлением функции желудочно-кишечного тракта при лапароскопическом доступе. При этом ОА достоверно увеличивала частоту развития эвентраций, которая достигала 4%. Приведенная цифра существенна, так как около 60% пациентов в данных исследованиях с распространенными формами аппендикулярного перитонита оперировали из лапаротомного доступа. Также после ОА была отмечена высокая частота развития послеоперационных вентральных грыж — 14,6% [46, 81, 82, 85, 92–97]. Учитывая эти данные (общее отношение шансов — 0,33 и 95%, доверительный интервал от 0,20 до 0,55), было доказано, что частота *SSI* была значительно ниже при ЛА, чем при ОА без разницы в частоте развития *IAI*, общей заболеваемости и смертности [98–102].

На основании данного анализа отмечено, что за последние 20 лет показания к использованию лапароскопического доступа при аппендикулярном перитоните активно расширяются, а он сам приобретает все более широкое значение в экстренной хирургии как «золотой стандарт» [103–105].

Однако на сегодняшний день нет общепринятого мнения в таких вопросах, как показания к конверсии при распространенной форме перитонита, некоторых технических аспектах операции и тактике ведения послеоперационного периода при его осложненном течении. Таким образом, эти нерешенные проблемы должны являться предметом дальнейшего изучения хирургами ургентных стационаров.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гуляев А.А., Ермолов А.С., Затевахин И.И., Ивахов Г.Б., Кириенко А.И., Луцевич О.Э., и др. (сост.); Российское общество хирургов. *Острый аппендицит у взрослых. Клинические рекомендации*. Москва; 2015. URL: https://www.mrckb.ru/files/ostryj_appendicit_u_vzroslyh.pdf [Дата обращения 28.04.2021]
2. Ермолов А.С., Ярцев П.А., Лебедев А.Г., Гуляев А.А., Андреев В.Г., Благовестнов Д.А., (ред.) *Диагностика и лечение острых хирургических заболеваний органов брюшной полости. Опыт московского здравоохранения 1992–2014 гг.* Москва: Видар-М; 2015.
3. Ревишвили А.Ш., Федоров А.В., Сажин В.П., Оловянный В.Е. Состояние экстренной хирургической помощи в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(3):88–97.
4. Margenthaler JA, Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, Oprian CA, Henderson WG, et al. Risk factors for adverse outcomes after the surgical treatment of appendicitis in adults. *Ann Surg*. 2003;238(1):59–66. PMID: 12832966 <https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000074961.50020.f8>
5. Tannoury J, Abboud B. Treatment options of inflammatory appendiceal masses in adults. *World J Gastroenterol*. 2013;19(25):3942–3950. PMID: 23840138 <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i25.3942>
6. Григорьев Е.Г., Кривцов Г.А., Плоткин Л.Л., Прибыткова О.В., Совцов С.А. (сост.). *Острый перитонит. Клинические рекомендации*. Москва; 2017. URL: http://общество-хирургов.рф/upload/nkr_peritonit_ispr_1-5.pdf [Дата обращения 22.04.2021]
7. Затевахин И.И., Кириенко А.И., Сажин А.В. (ред.) *Неотложная абдоминальная хирургия*. Москва: МИА; 2018.
8. Di Saverio S, Podda M, De Simone V, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):27. PMID: 32295644 <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
9. Ермолов А.С., Ярцев П.А., Лебедев А.Г., Кирсанов И.И., Левитский В.Д., Селина И.Е., и др. *Применение мини-инвазивных методик в диагностике и лечении распространенного перитонита и его осложнений: методические рекомендации №21*. Москва: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского; 2017.
10. Gaitán HG, Reveiz L, Farquhar C, Elias VM. Laparoscopy for the management of acute lower abdominal pain in women of childbearing age. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;22(5):CD007683. PMID: 24848893 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007683.pub3>
11. Ивахов Г.Б., Сажин А.В., Ермаков И.В., Титкова С.М., Ануров М.В., Нечай Т.В. Лапароскопическая хирургия распространенного аппендикулярного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;(5):20–26. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005120>
12. Сажин А.В., Нечай Т.В., Кириенко А.И. *Острый аппендицит*. Москва: МИА; 2019. (Серия. Новые решения старых хирургических проблем. Кн.1).
13. Гуляев А.А., Ермолов А.С., Затевахин И.И., Ивахов Г.Б., Кириенко А.И., Курцер М.А., и др. (сост.); Российское общество хирургов. *Острый аппендицит у взрослых. Клинические рекомендации*. Москва; 2020. URL: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/-ostryj-appendicit-u-vzroslyh-2020.html> [Режим доступа 22.04.2021]
14. Cocolini F, Tranà C, Sartelli M, Catena F, Di Saverio S, Manfredi R, et al. Laparoscopic management of intra-abdominal infections: Systematic review of the literature. *World J Gastrointest Surg*. 2015;7(8):160–169. PMID: 26328036 <https://doi.org/10.4240/wjgs.v7.i8.160>
15. Schlottmann F, Sadava EE, Peña ME, Rotholtz NA. Laparoscopic Appendectomy: Risk Factors for Postoperative Intraabdominal Abscess.

- World J Surg.* 2017;41(5):1254–1258. PMID: 28074278 <https://doi.org/10.1007/s00268-017-3869-y>
16. Navez B, Navez J. Laparoscopy in the acute abdomen. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2014;28(1):3–17. PMID: 24485251 <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2013.11.006>
 17. Yeom JH, Lee JH, Song JS, Lee MH, Kim MG. Extending the indication for laparoscopic surgery in patients with pan peritonitis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2019;29(3):120–125. PMID: 30531448 <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000613>
 18. Pişkin E, Özdedeoğlu M, Muhammedoğlu B, Özgün YM, Kuşdemir A. Comparison of endocrinological and cytokine response to trauma in laparoscopic and conventional appendectomy in patients with acute appendicitis. *Ann Ital Chir.* 2019;90:68–71. PMID: 30511942
 19. Шабунин А.В. (ред.) *Диагностика и лечение острых хирургических заболеваний органов брюшной полости в учреждениях здравоохранения Москвы.* Москва: Московские учебники; 2019.
 20. Tiwari MM, Reynoso JF, Tsang AW, Oleynikov D. Comparison of outcomes of laparoscopic and open appendectomy in management of uncomplicated and complicated appendicitis. *Ann Surg.* 2011;254(6):927–932. PMID: 21804381 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31822aa8ea>
 21. Antonacci N, Ricci C, Taffurelli G, Monari F, Del Governatore M, Caira A, et al. Laparoscopic appendectomy: Which factors are predictors of conversion? A high-volume prospective cohort study. *Int J Surg.* 2015;21:103–110. PMID: 26231996 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2015.06.089>
 22. Finnerty BM, Wu X, Giambrone GP, Gaber-Baylis LK, Zabih R, Bhat A, Conversion-to-open in laparoscopic appendectomy: A cohort analysis of risk factors and outcomes. *Int J Surg.* 2017;40:169–175. PMID: 28285058 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.03.016>
 23. Кригер А.Г., Федоров А.В., Воскресенский П.К., Сажин А.В. *Апендицит.* Москва: Медпрактика-М; 2018.
 24. Kologlu M, Elker D, Altun H, Sayek I. Validation of MPI and PIA II in two different groups of patients with secondary peritonitis. *Hepatogastroenterology.* 2001;48(37):147–151. PMID: 11268952
 25. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intraabdominal infections: a prospective multicenter study (WISS Study). *World J Emerg Surg.* 2015;10:61. PMID: 26677396 <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>
 26. Савельев В.С., Филимонов М.И., Подачин П.В., Бурневич С.З., Юсуфов С.Г. Выбор лечебной тактики при распространенном перитоните. *Анналы хирургии.* 1998;(6):32–36.
 27. Симонян К.С. *Перитонит.* Москва: Медицина; 1971.
 28. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical audit. *Br J Surg.* 1991;78(3):355–360. PMID: 2021856 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800780327>
 29. Nag DS, Dembla A, Mahanty PR, Kant S, Chatterjee A, Samaddar DP, et al. Comparative analysis of APACHE-II and P-POSSUM scoring systems in predicting postoperative mortality in patients undergoing emergency laparotomy. *World J Clin Cases.* 2019;7(16):2227–2237. PMID: 31531317 <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i16.2227>
 30. Billing A, Fröhlich D, Schildberg FW. Prediction of outcome using the Mannheim peritonitis index in 2003 patients. *Br J Surg.* 1994;81:209–213. PMID: 8156338 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810217>
 31. Linder MM, Wacha H, Feldmann U, Wesch G, Streifensand RA, Gundlach E. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg.* 1987;58(2):84–92. PMID: 3568820
 32. Kazemier G, in't Hof KH, Saad S, Bonjer HJ, Sauerland S. Securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: evidence for routine stapling? *Surg Endosc.* 2006;20(9):1473–1476. PMID: 16823654 <https://doi.org/10.1007/s00464-005-0525-7>
 33. Lin HF, Lai HS, Lai IR. Laparoscopic treatment of perforated appendicitis. *World J Gastroenterol.* 2014;20(39):14338–14347. PMID: 25339821 <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i39.14338>
 34. Swank HA, van Rossem CC, van Geloven AA, in't Hof KH, Kazemier G, Meijerink WJ, et al. Endostapler or endoloops for securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: a retrospective cohort study. *Surg Endosc.* 2014;28(2):576–583. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-3207-x>
 35. Allemann P, Probst H, Demartines N, Schäfer M. Prevention of infectious complications after laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis—the role of routine abdominal drainage. *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396(1):63–68. <https://doi.org/10.1007/s00423-010-0709-z>
 36. Safavi A, Langer M, Skarsgard ED. Endoloop versus endostapler closure of the appendiceal stump in pediatric laparoscopic appendectomy. *Can J Surg.* 2012;55(1):37–40. PMID: 22269300 <https://doi.org/10.1503/cjs.023810>
 37. Lavonius MI, Liesjärvi S, Niskanen RO, Ristkari SK, Korkala O, Mokka RE. Simple ligation vs stump inversion in appendicectomy. *Ann Chir Gynaecol.* 1996;85(3):222–224. PMID: 8950444
 38. van der Graaf Y, Obertop H. Simple ligation better than invagination of the appendix stump; a prospective randomized study. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1992;136(31):1525. PMID: 1495571
 39. Di Saverio S, Birindelli A, Kelly MD, Catena F, Weber DG, Sartelli M, et al. 2016 WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. *World J Emerg Surg.* 2016;11:34. PMID: 27437029 <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0090-5>
 40. Mannu GS, Sudul MK, Bettencourt-Silva JH, Cumber E, Li F, Clark AB, et al. Closure methods of the appendix stump for complications during laparoscopic appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;11(11):CD006437. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006437.pub3>
 41. Delibegović S, Mehmedovic Z. The influence of the different forms of appendix base closure on patient outcome in laparoscopic appendectomy: a randomized trial. *Surg Endosc.* 2018;32(5):2295–2299. PMID: 29098432 <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5924-z>
 42. Di Saverio S, Mandrioli M, Sibilio A, Smerieri N, Lombardi R, Catena F, et al. A cost-effective technique for laparoscopic appendectomy: outcomes and costs of a case-control prospective singleoperator study of 112 unselected consecutive cases of complicated acute appendicitis. *J Am Coll Surg.* 2014;218(3):51–65. PMID: 24559968 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.003>
 43. Quah GS, Eslick GD, Cox MR. Cox Laparoscopic appendicectomy is superior to open surgery for complicated appendicitis. *Surg Endosc.* 2019;33(7):2072–2082. PMID: 30868324 <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06746-6>
 44. Dasari BVM, Baker J, Markar S, Gardiner K. Laparoscopic appendicectomy in obese is associated with improvements in clinical outcome: systematic review. *Int J Surg.* 2015;13:250–256. PMID: 25498498 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.11.052>
 45. Ciarrocchi A, Amicucci G. Laparoscopic versus open appendectomy in obese patients: A meta-analysis of prospective and retrospective studies. *J Minim Access Surg.* 2014;10(1):4–9. PMID: 24501501 <https://doi.org/10.4103/0972-9941.124451>
 46. Ward NT, Ramamoorthy SL, Chang DC, Parsons JK. Laparoscopic appendectomy is safer than open appendectomy in an elderly population. *JSLs.* 2014;18(3):e2014. PMID: 25392668 <https://doi.org/10.4293/JSLs.2014.00322>
 47. Yeh CC, Wu SC, Liao CC, Su LT, Hsieh CH, Li TC. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis is more favorable for patients with comorbidities, the elderly, and those with complicated appendicitis: a nationwide population-based study. *Surg Endosc.* 2011;25(9):2932–2942. PMID: 21424194 <https://doi.org/10.1007/s00464-011-1645-x>
 48. Popa D, Soltes M, Uranus S, Fingerhut A. Are There Specific Indications for Laparoscopic Appendectomy? A Review and Critical Appraisal of the Literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2015;25(11):897–902. PMID: 26575247 <https://doi.org/10.1089/lap.2014.0624>
 49. Southgate E, Vouden N, Karthikesalingam A, Markar SR, Black S, Zaidi A. Laparoscopic vs open appendectomy in older patients. *Arch Surg.* 2012;147(6):557–562. PMID: 22786544 <https://doi.org/10.1001/archsurg.2012.568>
 50. Moore CB, Smith RS, Herbertson R, Toevs C. Does use of intraoperative irrigation with open or laparoscopic appendectomy reduce postoperative intra-abdominal abscess? *Am Surg.* 2011;77(1):78–80. PMID: 21396311
 51. St Peter SD, Adibe OO, Iqbal CW, Fike FB, Sharp SW, Juang D, et al. Irrigation versus suction alone during laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis: a prospective randomized trial. *Ann Surg.* 2012;256(4):581–585. PMID: 22964730 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31826a91e5>
 52. Akkoyun I, Tuna AT. Advantages of abandoning abdominal cavity irrigation and drainage in operations performed on children with perforated appendicitis. *J Pediatr Surg.* 2012;47(10):1886–1890. PMID: 23084202 <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.03.049>
 53. Sardiwalla II, Koto MZ. Laparoscopic Lavage Versus Suction Only in Complicated Acute Appendicitis: A Prospective Randomized Control Trial. *Int Surg.* 2018;103(7-8):371–377. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-18-00025.1>
 54. Mosai F, Koto ZM. Laparoscopic appendectomy as a standard of care for both complicated and uncomplicated acute appendicitis in South Africa, is it safe? A single center experience. *World J Laparosc Surg.* 2017;10(1):22–25. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10033-1296>
 55. Hartwich JE, Carter RF, Wolfe L, Goretsky M, Heath K, St Peter SD, et al. The effects of irrigation on outcomes in cases of perforated appendicitis in children. *J Surg Res.* 2013;180(2):222–225. PMID: 22595016 <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.04.043>
 56. Абакумов М.М., Бабаянц А.В., Багненко С.Ф., Белобородов В.Б., Белоцерковский Б.З., Беляев А.М., и др.; Гельфанд Б.Р., Кириенко А.И., Хачатрян Н.Н. (ред.) *Абдоминальная хирургическая инфекция. Российские национальные рекомендации.* Москва; 2018.
 57. Затевахин И.И., Сажин А.В., Кириенко А.И., Нечай Т.В., Тягунов А.Е., Титкова С.М., и др. Диагностические и лечебные подходы при остром аппендиците в практике хирургов Российской Федерации. Результаты общероссийского опроса. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;(8):5–16. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20200815>
 58. Cocolini F, D'Amico G, Sartelli M, Catena F, Montori G, Ceresoli M, et al. Antibiotic resistance evaluation and clinical analysis of acute appendicitis; report of 1431 consecutive worldwide patients: A cohort study. *Int J Surg.* 2016;26:6–11. PMID: 26739114 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2015.12.063>

59. Daskalakis K, Juhlin C, Pählman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: a systematic review. *Scand J Surg.* 2014;103(1):14–20. PMID: 24056131 <https://doi.org/10.1177/1457496913497433>
60. Sánchez-Santana T, Del-Moral-Luque JA, Gil-Yonte P, Bañuelos-Andrío L, Durán-Poveda M, Rodríguez-Caravaca G. Effect of compliance with an antibiotic prophylaxis protocol in surgical site infections in appendectomies. Prospective cohort study. *Cir Cir.* 2017;85(3):208–213. PMID: 27743607 <https://doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.004>
61. Sartelli M, Viale P, Catena F, Ansaloni L, Moore E, Malangoni M, et al. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg.* 2013;8(1):3. PMID: 23294512 <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-3>
62. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(3):CD001439. PMID: 16034862 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001439.pub2>
63. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р. (ред.) *Абдоминальная хирургическая инфекция: клиника, диагностика, антимикробная терапия: практическое руководство.* Москва: Литтерра; 2006.
64. Чернов В.Н., Мареев Д.В. Энтеральные способы детоксикации у больных с распространенной абдоминальной хирургической инфекцией. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2011;5(128):188–193.
65. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., Филимонов М.А. (ред.) *Перитонит. Практическое руководство.* Москва: Литтерра, 2006.
66. van Ruler O, Boermeester MA. Die chirurgische Therapie der sekundären Peritonitis. *Der Chirurg.* 2015;87(1):13–19. <https://doi.org/10.1007/s00104-015-0115-8>
67. Martin-Loeches I, Timsit JF, Leone M, de Waele J, Sartelli M, Kerrigan S, et al. Clinical controversies in abdominal sepsis. Insights for critical care settings. *J Crit Care.* 2019;53:53–58. PMID: 31195156 <https://doi.org/10.1016/j.jcrr.2019.05.023>
68. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):304–377. PMID: 28101605 <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4683-6>
69. Azuhata T, Kinoshita K, Kawano D, Komatsu T, Sakurai A, Chiba Y, et al. Time from admission to initiation of surgery for source control is a critical determinant of survival in patients with gastrointestinal perforation with associated septic shock. *Crit Care.* 2014;18(3):R87. PMID: 24886954 <https://doi.org/10.1186/cc13854>
70. Bloos F, Ruddle H, Thomas-Ruddle D, Schwarzkopf D, Pausch C, Harbarth S, et al. Effect of a multifaceted educational intervention for anti-infectious measures on sepsis mortality: a cluster randomized trial. *Intensive Care Med.* 2017;43(11):1602–1612. PMID: 28466151 <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4782-4>
71. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Med.* 2013;39(2):165–228. PMID: 23361625 <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2769-8>
72. Sartelli M. A focus on intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg.* 2010;5:9. PMID: 20302628 <https://doi.org/10.1186/1749-7922-5-9>
73. Mulier S, Penninckx F, Verwaest C, Filez L, Aerts R, Fieuws S, et al. Factors affecting mortality in generalized postoperative peritonitis: multivariate analysis in 96 patients. *World J Surg.* 2005;27(4):379–384. PMID: 12658477 <https://doi.org/10.1007/s00268-002-6705-x>
74. Lamme B, Boermeester MA, Belt EJ, van Till JW, Gouma DJ, Obertop H. Mortality and morbidity of planned re-laparotomy versus relaparotomy on demand for secondary peritonitis. *Br J Surg.* 2004;91(8):1046–1054. PMID: 15286969 <https://doi.org/10.1002/bjs.4517>
75. van Ruler O, Mahler CW, Boer KR, Reuland EA, Gooszen HG, Opmeer BC, et al. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis. *JAMA.* 2007;298(8):865–872. PMID: 17712070 <https://doi.org/10.1001/jama.298.8.865>
76. Mandell K, Arbabi S. Re-laparotomy for severe intra-abdominal infections. *Surg Infect (Larchmt).* 2010;11(3):307–310. PMID: 20518647 <https://doi.org/10.1089/sur.2010.023>
77. Allaway MGR, Clement K, Eslick GD, Cox MR. Early Laparoscopic Washout may Resolve Persistent Intraabdominal Infection Post-appendectomy. *World J Surg.* 2018;43(4):998–1006. PMID: 30478686 <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4871-8>
78. Taguchi Y, Komatsu S, Sakamoto E, Norimizu S, Shingu Y, Hasegawa H. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2016;30(5):1705–1712. PMID: 26275544 <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4453-x>
79. Yeom S, Kim MS, Park S, Son T, Jung YJ, Lee SA, et al. Comparison of the outcomes of laparoscopic and open approaches in the treatment of periappendiceal abscess diagnosed by radiologic investigation. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2014;24(11):762–769. PMID: 25313667 <https://doi.org/10.1089/lap.2014.0224>
80. Kim JK, Kang J, Kim WR, Park EJ, Baik SH, Lee KY. Does conversion adversely impact the clinical outcomes for patients with complicated appendicitis? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2016;26(8):635–640. PMID: 27258692 <https://doi.org/10.1089/lap.2016.0051>
81. Horvath P, Lange J, Bachmann R, Struller F, Konigsrainer A, Zdiclavsky M. Comparison of clinical outcome of laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis. *Surg Endosc.* 2017;31(1):199–205. PMID: 27194260 <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4957-z>
82. Yang J, Yu K, Li W, Si X, Zhang J, Wu W, Cao Y. Laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis in the elderly: a single-center experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2017;27(5):366–368. PMID: 28708770 <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000447>
83. Wu TC, Lu Q, Huang ZY, Liang XH. Efficacy of emergency laparoscopic appendectomy in treating complicated appendicitis for elderly patients. *Saudi Med J.* 2017;38(11):1108–1112. PMID: 29114698 <https://doi.org/10.15537/smj.2017.11.20469>
84. Liu Z, Zhang P, Ma Y, Chen H, Zhou Y, Zhang M, et al. Laparoscopy or not: a meta-analysis of the surgical effects of laparoscopic versus open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2010;20(6):362–370. PMID: 21150411 <https://doi.org/10.1097/SLE.0b013e3182006f40>
85. Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: a meta-analysis. *Surg Endosc.* 2011;25(4):1199–1208. PMID: 20848140 <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1344-z>
86. Quezada F, Quezada N, Mejia R, Brañes A, Padilla O, Jarufe N, et al. Laparoscopic versus open approach in the management of appendicitis complicated exclusively with peritonitis: A single center experience. *Int J Surg.* 2015;13:80–83. PMID: 25461855 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.11.027>
87. Jaschinski T, Mosch C, Eikermann M, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open appendectomy in patients with suspected appendicitis: a systematic review of meta-analyses of randomised controlled trials. *BMC Gastroenterology.* 2015;15:48. PMID: 25884671 <https://doi.org/10.1186/s12876-015-0277-3>
88. Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Li X, et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy—a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 2010;10:129. PMID: 21047410 <https://doi.org/10.1186/1471-230X-10-129>
89. Wei HB, Huang JL, Zheng ZH, Wei B, Zheng F, Qiu WS, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized comparison. *Surg Endosc.* 2010;24(2):266–269. PMID: 19517167 <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0563-7>
90. Markides G, Subar D, Riyad K. Laparoscopic versus open appendectomy in adults with complicated appendicitis: systematic review and meta-analysis. *Word J Surg.* 2010;34(9):2026–2040. PMID: 20549210 <https://doi.org/10.1007/s00268-010-0669-z>
91. Dai L, Shuai J. Laparoscopic versus open appendectomy in adults and children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *United Eur Gastroenterol J.* 2017;5(4):542–553. PMID: 28588886 <https://doi.org/10.1177/2050640616661951>
92. Athanasios C, Lockwood S, Markides GA. Systematic Review and Meta-Analysis of Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Adults with Complicated Appendicitis: an Update of the Literature. *World J Surg.* 2017;41(12):3083–3099. PMID: 28717908 <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4123-3>
93. Wang D, Dong T, Shao Y, Gu T, Xu Y, Jiang Y. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a meta-analysis and systematic review. *BMC Surgery.* 2019;19(1):54. PMID: 31138196 <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0515-7>
94. Miranda-Rosales LM, Kcam-Mayorca EJ, Luna-Abanto J, Malpartida-Saavedra H, Flores-Flores C. Use of drains and post-operative complications in secondary peritonitis for complicated acute appendicitis at a national hospital. *Cir Cir.* 2019;87(5):540–544. PMID: 31448803 <https://doi.org/10.24875/CIRU.19000713>
95. Alli VV, Zhang J, Telem DA. Impact of incisional hernia development following abdominal operations on total healthcare cost. *Surg Endosc.* 2018;32(5):2381–2386. PMID: 29234938 <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5936-8>
96. Low ZX, Bonney GK, So JBY, Loh DL, Ng JJ. Laparoscopic versus open appendectomy in pediatric patients with complicated appendicitis: a meta-analysis. *Surg Endosc.* 2019;33(12):4066–4077. PMID: 30805783 <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06709-x>
97. Mariage M, Sabbagh C, Yzet T, Dupont H, NTouba A, Regimbeau JM. Distinguishing fecal appendicular peritonitis from purulent appendicular peritonitis. *Am J Emerg Med.* 2018;36(12):2232–2235. PMID: 29779677 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.04.014>
98. Kapischke M, Friedrich F, Hedderich J, Schulz T, Caliebe A. Laparoscopic versus open appendectomy—quality of life 7 years after surgery. *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396(1):69–75. PMID: 20927534 <https://doi.org/10.1007/s00423-010-0715-1>
99. Yu MC, Feng YJ, Wang W, Fan W, Cheng HT, Xu J. Is laparoscopic appendectomy feasible for complicated appendicitis? A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2017;40:187–197. PMID: 28302449 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.03.022>
100. Kumar S, Jalan A, Patowary BN, Shrestha S. Kathmandu. Laparoscopic Appendectomy Versus Open Appendectomy for Acute Appendicitis: A Prospective Comparative Study. *Univ Med J (KUMJ).* 2016;14(55):244–248. PMID: 28814687
101. Dimitriou I, Reckmann B, Nephuth O, Betzler M. Single institution's experience in laparoscopic appendectomy as a suitable therapy for

- complicated appendicitis. *Langenbecks Arch Surg.* 2013;398(1):147-152. PMID: 23212182 <https://doi.org/10.1007/s00423-012-1035-4>
102. Khiria LS, Ardhnari R, Mohan N, Kumar P, Nambiar R. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: is it safe and justified? A retrospective analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2011;21(3):142-145. PMID: 21654295 <https://doi.org/10.1097/SLE.0b013e31821ad770>
103. Mohamed AA, Mahran KM. Laparoscopic appendectomy in complicated appendicitis: Is it safe? *J Minim Access Surg.* 2013;2:55-58. PMID: 23741109 <https://doi.org/10.4103/0972-9941.110965>
104. Луцевич О.Э., Вторенко В.И., Розумный А.П., Локтев В.В., Абдулхамимов А.А. Особенности лапароскопической диагностики распро-

REFERENCES

1. Gulyaev AA, Ermolov AS, Zatevakhin II, Ivakhov GB, Kirienko AI, Lutsevich OE, et al. (comp.); Rossiyskoe obshchestvo khirurgov. *Ostryy appenditsit u vzroslykh. Klinicheskie rekomendatsii.* Moscow; 2015. (in Russ.) Available at: https://www.mrcckb.ru/files/ostryj_appendicit_u_vzroslykh.PDF (Accessed Apr 28, 2021)
2. Ermolov AS, Yartsev PA, Lebedev AG, Gulyaev AA, Andreev VG, Blagovestnov DA, (eds.) *Diagnostika i lechenie ostrykh khirurgicheskikh zabolevaniy organov bryushnoy polosti. Opyt moskovskogo zdavookhraneniya 1992–2014 gg.* Moscow: Vidar-M Publ.; 2015. (in Russ.)
3. Revishvili ASH, Fedorov AV, Sazhin VP, Oloviannyi VE. Emergency surgery in Russian Federation (in Russian only). *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2019;3:88-97. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201903188>
4. Margenthaler JA, Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, Oprian CA, Henderson WG, et al. Risk factors for adverse outcomes after the surgical treatment of appendicitis in adults. *Ann Surg.* 2003;238(1):59-66. PMID: 12832966 <https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000074961.50020.f8>
5. Tannoury J, Abboud B. Treatment options of inflammatory appendiceal masses in adults. *World J Gastroenterol.* 2013;19(25):3942-3950. PMID: 23840138 <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i25.3942>
6. Grigor'ev EG, Krivtsov GA, Plotkin LL, Pribytkova OV, Sovtsov SA. (comp.). *Ostryy peritonit. Klinicheskie rekomendatsii.* Moscow; 2017. (in Russ.) Available at: http://obshchestvo-khirurgov.rf/upload/nkr_peritonit_ispr_1-3.pdf (Accessed Apr 22, 2021)
7. Zatevakhin II, Kirienko AI, Sazhin A.V. (eds.) *Neotlozhnaya abdominal'naya khirurgiya.* Moscow: MIA Publ.; 2018. (in Russ.)
8. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020;15(1):27. PMID: 32295644 <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
9. Ermolov AS, Yartsev PA, Lebedev AG, Kirsanov II, Levitskiy VD, Selina IE, et al. *Primenenie mini-invazivnykh metodik v diagnostike i lechenii rasprostranennogo peritonita i ego oslozhneniy: metodicheskie rekomendatsii No 21.* Moscow: NII SP im. N.V. Sklifosovskogo Publ.; 2017. (in Russ.)
10. Gaitán HG, Reveiz L, Farquhar C, Elias VM. Laparoscopy for the management of acute lower abdominal pain in women of childbearing age. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;22(5):CD007683. PMID: 24848893 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007683.pub3>
11. Ivakhov GB, Sazhin AV, Ermakov IV, Titkova SM, Anurov MV, Nechay TV. Laparoscopic surgery for advanced appendicular peritonitis. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2020;5:20-26. (in Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005120>
12. Sazhin AV, Nechay TV, Kirienko AI. *Ostryy appenditsit.* Moscow: MIA Publ.; 2019. (Seriya. Novye resheniya starykh khirurgicheskikh problem. B.1). (in Russ.)
13. Gulyaev AA, Ermolov AS, Zatevakhin II, Ivakhov GB, Kirienko AI, Kurtser MA, et al. (comp.); Rossiyskoe obshchestvo khirurgov. *Ostryy appenditsit u vzroslykh. Klinicheskie rekomendatsii.* Moscow; 2020. (in Russ.) Available at <http://xn---9sdbbejx7bduahou3a5d.xn--p1ai/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/-ostryj-apendicit-u-vzroslyh-2020.html> [Accessed Apr 22, 2021]
14. Cocolini F, Tranà C, Sartelli M, Catena F, Di Saverio S, Manfredi R, et al. Laparoscopic management of intra-abdominal infections: Systematic review of the literature. *World J Gastrointest Surg.* 2015;7(8):160-169. PMID: 26328036 <https://doi.org/10.4240/wjgs.v7.i8.160>
15. Schlottmann F, Sadava EE, Peña ME, Rotholtz NA. Laparoscopic Appendectomy: Risk Factors for Postoperative Intraabdominal Abscess. *World J Surg.* 2017;41(5):1254-1258. PMID: 28074278 <https://doi.org/10.1007/s00268-017-3869-y>
16. Navez B, Navez J. Laparoscopy in the acute abdomen. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2014;28(1):3-17. PMID: 24485251 <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2013.11.006>
17. Yeom JH, Lee JH, Song JS, Lee MH, Kim MG. Extending the indication for laparoscopic surgery in patients with pan peritonitis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2019;29(3):120-125. PMID: 30551448 <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000613>
18. Pişkin E, Özdedeoğlu M, Muhammedoğlu B, Özgün YM, Kuşdemir A. Comparison of endocrinological and cytokine response to trauma in laparoscopic and conventional appendectomy in patients with acute appendicitis. *Ann Ital Chir.* 2019;90:68-71. PMID: 30511942
19. Shabunin AV (ed.) *Diagnostika i lechenie ostrykh khirurgicheskikh zabolevaniy organov bryushnoy polosti v uchrezhdeniyakh zdavookhraneniya Moskvy.* Moscow: Moskovskie uchebniki Publ.; 2019. (in Russ.)
20. Tiwari MM, Reynoso JF, Tsang AW, Oleynikov D. Comparison of outcomes of laparoscopic and open appendectomy in management of uncomplicated and complicated appendicitis. *Ann Surg.* 2011;254(6):927-932. PMID: 21804381 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31822aa8ea>
21. Antonacci N, Ricci C, Taffurelli G, Monari F, Del Governatore M, Caira A, et al. Laparoscopic appendectomy: Which factors are predictors of conversion? A high-volume prospective cohort study. *Int J Surg.* 2015;21:103-110. PMID: 26231996 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2015.06.089>
22. Finnerty BM, Wu X, Giambone GP, Gaber-Baylis LK, Zabih R, Bhat A. Conversion-to-open in laparoscopic appendectomy: A cohort analysis of risk factors and outcomes. *Int J Surg.* 2017;40:169-175. PMID: 28285058 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.03.016>
23. Kriger AG, Fedorov AV, Voskresenskiy PK, Sazhin AV. *Appenditsit.* Moscow: Medpraktika-M Publ.; 2018. (in Russ.)
24. Kologlu M, Elker D, Altun H, Sayek I. Validation of MPI and PIA II in two different groups of patients with secondary peritonitis. *Hepatogastroenterology.* 2001;48(37):147-151. PMID: 11268952
25. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intraabdominal infections: a prospective multicenter study (WISS Study). *World J Emerg Surg.* 2015;10:61. PMID: 26677396 <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>
26. Savel'ev VS, Filimonov MI, Podachin PV, Burnevich SZ, Yusufov SG. Vybór lechebnoy taktiki pri rasprostranennom peritonite. *Annals of Surgery (Russia).* 1998;(6):32-36. (in Russ.)
27. Simonyan KS. *Peritonit.* Moscow: Meditsina Publ.; 1971. (in Russ.)
28. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical audit. *Br J Surg.* 1991;78(3):355-360. PMID: 2021856 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800780327>
29. Nag DS, Dembla A, Mahanty PR, Kant S, Chatterjee A, Samadder DP, et al. Comparative analysis of APACHE-II and P-POSSUM scoring systems in predicting postoperative mortality in patients undergoing emergency laparotomy. *World J Clin Cases.* 2019;7(16):2227-2237. PMID: 31531317 <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i16.2227>
30. Billing A, Fröhlich D, Schildberg FW. Prediction of outcome using the Mannheim peritonitis index in 2003 patients. *Br J Surg.* 1994;81:209-213. PMID: 8156338 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810217>
31. Linder MM, Wacha H, Feldmann U, Wesch G, Streifensand RA, Gundlach E. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg.* 1987;58(2):84-92. PMID: 3568820
32. Kazemier G, in't Hof KH, Saad S, Bonjer HJ, Sauerland S. Securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: evidence for routine stapling? *Surg Endosc.* 2006;20(9):1473-1476. PMID: 16823654 <https://doi.org/10.1007/s00464-005-0525-7>
33. Lin HF, Lai HS, Lai IR. Laparoscopic treatment of perforated appendicitis. *World J Gastroenterol.* 2014;20(39):14338-14347. PMID: 25339821 <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i39.14338>
34. Swank HA, van Rossem CC, van Geloven AA, in't Hof KH, Kazemier G, Meijerink WJ, et al. Endostapler or endoloops for securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: a retrospective cohort study. *Surg Endosc.* 2014;28(2):576-583. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-3207-x>
35. Allemann P, Probst H, Demartines N, Schäfer M. Prevention of infectious complications after laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis – the role of routine abdominal drainage. *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396(1):63-68. <https://doi.org/10.1007/s00423-010-0709-z>
36. Safavi A, Langer M, Skarsgard ED. Endoloop versus endostapler closure of the appendiceal stump in pediatric laparoscopic appendectomy. *Can J Surg.* 2012;55(1):37-40. PMID: 22269300 <https://doi.org/10.1503/cjs.023810>
37. Lavonius MI, Liesjärvi S, Niskanen RO, Ristkari SK, Korkala O, Mokka RE. Simple ligation vs stump inversion in appendectomy. *Ann Chir Gynaecol.* 1996;85(3):222-224. PMID: 8950444

38. van der Graaf Y, Obertop H. Simple ligation better than invagination of the appendix stump; a prospective randomized study. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1992;136(31):1525. PMID:1495571
39. Di Saverio S, Birindelli A, Kelly MD, Catena F, Weber DG, Sartelli M, et al. 2016 WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. *World J Emerg Surg.* 2016;11:34. PMID: 27437029 <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0090-5>
40. Mannu GS, Sudul MK, Bettencourt-Silva JH, Cumber E, Li F, Clark AB, et al. Closure methods of the appendix stump for complications during laparoscopic appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;11(11):CD006437. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006437.pub3>
41. Delibegović S, Mehmedović Z. The influence of the different forms of appendix base closure on patient outcome in laparoscopic appendectomy: a randomized trial. *Surg Endosc.* 2018;32(5):2295–2299. PMID: 29098432 <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5924-z>
42. Di Saverio S, Mandrioli M, Sibillo A, Smerieri N, Lombardi R, Catena F, et al. A cost-effective technique for laparoscopic appendectomy: outcomes and costs of a case-control prospective singleoperator study of 112 unselected consecutive cases of complicated acute appendicitis. *J Am Coll Surg.* 2014;218(3):51–65. PMID: 24559968 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.003>
43. Quah GS, Eslick GD, Cox MR. Cox Laparoscopic appendectomy is superior to open surgery for complicated appendicitis. *Surg Endosc.* 2019;33(7):2072–2082. PMID: 30868324 <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06746-6>
44. Dasari BVM, Baker J, Markar S, Gardiner K. Laparoscopic appendectomy in obese is associated with improvements in clinical outcome: systematic review. *Int J Surg.* 2015;13:250–256. PMID: 25498498 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.11.052>
45. Ciarrocchi A, Amicucci G. Laparoscopic versus open appendectomy in obese patients: A meta-analysis of prospective and retrospective studies. *J Minim Access Surg.* 2014;10(1):4–9. PMID:24501501 <https://doi.org/10.4103/0972-9941.124451>
46. Ward NT, Ramamoorthy SL, Chang DC, Parsons JK. Laparoscopic appendectomy is safer than open appendectomy in an elderly population. *JLS.* 2014;18(3):e2014. PMID: 25392668 <https://doi.org/10.4293/JLS.2014.00322>
47. Yeh CC, Wu SC, Liao CC, Su LT, Hsieh CH, Li TC. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis is more favorable for patients with comorbidities, the elderly, and those with complicated appendicitis: a nationwide population-based study. *Surg Endosc.* 2011;25(9):2932–2942. PMID: 21424194 <https://doi.org/10.1007/s00464-011-1645-x>
48. Popa D, Soltes M, Uranus S, Fingerhut A. Are There Specific Indications for Laparoscopic Appendectomy? A Review and Critical Appraisal of the Literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2015;25(11):897–902. PMID: 26575247 <https://doi.org/10.1089/lap.2014.0624>
49. Southgate E, Vousden N, Karthikesalingam A, Markar SR, Black S, Zaidi A. Laparoscopic vs open appendectomy in older patients. *Arch Surg.* 2012;147(6):557–562. PMID: 22786544 <https://doi.org/10.1001/archsurg.2012.568>
50. Moore CB, Smith RS, Herbertson R, Toews C. Does use of intraoperative irrigation with open or laparoscopic appendectomy reduce postoperative intra-abdominal abscess? *Am Surg.* 2011;77(1):78–80. PMID: 21396311
51. St Peter SD, Adibe OO, Iqbal CW, Fike FB, Sharp SW, Juang D, et al. Irrigation versus suction alone during laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis: a prospective randomized trial. *Ann Surg.* 2012;256(4):581–585. PMID: 22964730 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31826a91e5>
52. Akkoyun I, Tuna AT. Advantages of abandoning abdominal cavity irrigation and drainage in operations performed on children with perforated appendicitis. *J Pediatr Surg.* 2012;47(10):1886–1890. PMID: 23084202 <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.05.049>
53. Sardiwalla II, Koto MZ. Laparoscopic Lavage Versus Suction Only in Complicated Acute Appendicitis: A Prospective Randomized Control Trial. *Int Surg.* 2018;103(7–8):371–377. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-18-00025.1>
54. Mosai F, Koto ZM. Laparoscopic appendectomy as a standard of care for both complicated and uncomplicated acute appendicitis in South Africa, is it safe? A single center experience. *World J Laparosc Surg.* 2017;10(1):22–25. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10033-1296>
55. Hartwich JE, Carter RF, Wolfe L, Goretsky M, Heath K, St Peter SD, et al. The effects of irrigation on outcomes in cases of perforated appendicitis in children. *J Surg Res.* 2013;180(2):222–225. PMID: 22595016 <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.04.045>
56. Abakumov MM, Babayants AV, Bagnenko SF, Beloborodov VB, Belotserkovskiy BZ, Belyaev AM, et al.; Gel'fand BR, Kirienko AI, Khachatryan NN (eds.) *Abdominal'naya khirurgicheskaya infektsiya. Rossiyskie natsional'nye rekomendatsii.* Moscow; 2018. (in Russ.)
57. Zatevakhin II, Sazhin AV, Kirienko AI, Nechay TV, Tyagunov AE, Titkova SM, et al. Diagnostic and treatment approaches for acute appendicitis in the Russian Federation. Results of the all-Russian survey. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2020;(8):5–16. (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20200815>
58. Coccolini F, D'Amico G, Sartelli M, Catena F, Montori G, Ceresoli M, et al. Antibiotic resistance evaluation and clinical analysis of acute appendicitis; report of 1431 consecutive worldwide patients: A cohort study. *Int J Surg.* 2016;26:6–11. PMID:26739114 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2015.12.063>
59. Daskalakis K, Juhlin C, Pählman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: a systematic review. *Scand J Surg.* 2014;103(1):14–20. PMID: 24056131 <https://doi.org/10.1177/1457496913497433>
60. Sánchez-Santana T, Del-Moral-Luque JA, Gil-Yonte P, Bañuelos-Andrío L, Durán-Poveda M, Rodríguez-Caravaca G. Effect of compliance with an antibiotic prophylaxis protocol in surgical site infections in appendectomies. Prospective cohort study. *Cir Cir.* 2017;85(3):208–213. PMID: 27743607 <https://doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.004>
61. Sartelli M, Viale P, Catena F, Ansaloni L, Moore E, Malangoni M, et al. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg.* 2013;8(1):3. PMID: 23294512 <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-3>
62. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(3):CD001439. PMID:16034862 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001439.pub2>
63. Savel'ev VS, Gel'fand BR (eds.) *Abdominal'naya khirurgicheskaya infektsiya: klinika, diagnostika, antimirobnaya terapiya: prakticheskoe rukovodstvo.* Moscow: Litterra Publ.; 2006.
64. Chernov VN, Mareev DV. Enteral Methods of Detoxification with Abdominal Surgical Infection Patients. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2011;5(128):188–193. (in Russ.)
65. Savel'ev VS, Gel'fand BR, Filimonov MA (eds.) *Peritonit. Prakticheskoe rukovodstvo.* Moscow: Litterra Publ., 2006. (in Russ.)
66. van Ruler O, Boermeester MA. Die chirurgische Therapie der sekundären Peritonitis. *Der Chirurg.* 2015;87(1):13–19. <https://doi.org/10.1007/s00104-015-0115-8>
67. Martin-Loeches I, Timsit JF, Leone M, de Waele J, Sartelli M, Kerrigan S, et al. Clinical controversies in abdominal sepsis. Insights for critical care settings. *J Crit Care.* 2019;53:53–58. PMID: 31195156 <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.05.023>
68. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):304–377. PMID: 28101605 <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4683-6>
69. Azuhata T, Kinoshita K, Kawano D, Komatsu T, Sakurai A, Chiba Y, et al. Time from admission to initiation of surgery for source control is a critical determinant of survival in patients with gastrointestinal perforation with associated septic shock. *Crit Care.* 2014;18(3):R87. PMID: 24886954 <https://doi.org/10.1186/cc13854>
70. Bloos F, Ruddle H, Thomas-Ruddle D, Schwartzkopf D, Pausch C, Harbarth S, et al. Effect of a multifaceted educational intervention for anti-infectious measures on sepsis mortality: a cluster randomized trial. *Intensive Care Med.* 2017;43(11):1602–1612. PMID: 28466151 <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4782-4>
71. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Med.* 2013;39(2):165–228. PMID: 23361625 <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2769-8>
72. Sartelli M. A focus on intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg.* 2010;5:9. PMID: 20302628 <https://doi.org/10.1186/1749-7922-5-9>
73. Mulier S, Penninckx F, Verwaest C, Filez L, Aerts R, Fieuews S, et al. Factors affecting mortality in generalized postoperative peritonitis: multivariate analysis in 96 patients. *World J Surg.* 2003;27(4):379–384. PMID:12658477 <https://doi.org/10.1007/s00268-002-6705-x>
74. Lamme B, Boermeester MA, Belt EJ, van Till JW, Gouma DJ, Obertop H. Mortality and morbidity of planned relaparotomy versus relaparotomy on demand for secondary peritonitis. *Br J Surg.* 2004;91(8):1046–1054. PMID: 15286969 <https://doi.org/10.1002/bjls.4517>
75. van Ruler O, Mahler CW, Boer KR, Reuland EA, Gooszen HG, Opmeer BC, et al. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis. *JAMA.* 2007;298(8):865–872. PMID: 17712070 <https://doi.org/10.1001/jama.298.8.865>
76. Mandell K, Arbabi S. Re-laparotomy for severe intra-abdominal infections. *Surg Infect (Larchmt).* 2010;11(3):307–310. PMID: 20518647 <https://doi.org/10.1089/sur.2010.023>
77. Allaway MGR, Clement K, Eslick GD, Cox MR. Early Laparoscopic Washout may Resolve Persistent Intraabdominal Infection Post-appendectomy. *World J Surg.* 2018;43(4):998–1006. PMID: 30478686 <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4871-8>
78. Taguchi Y, Komatsu S, Sakamoto E, Norimizu S, Shingu Y, Hasegawa H. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2016;30(5):1705–1712. PMID: 26275544 <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4453-x>
79. Yeom S, Kim MS, Park S, Son T, Jung YY, Lee SA, et al. Comparison of the outcomes of laparoscopic and open approaches in the treatment of periappendiceal abscess diagnosed by radiologic investigation. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2014;24(11):762–769. PMID: 25313667 <https://doi.org/10.1089/lap.2014.0224>
80. Kim JK, Kang J, Kim WR, Park EJ, Baik SH, Lee KY. Does conversion adversely impact the clinical outcomes for patients with complicated

- appendicitis? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2016;26(8):635–640. PMID:27258692 <https://doi.org/10.1089/lap.2016.0051>
81. Horvath P, Lange J, Bachmann R, Struller F, Konigsrainer A, Zdechavsky M. Comparison of clinical outcome of laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis. *Surg Endosc*. 2017;31(1):199–205. PMID:27194260 <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4957-z>
 82. Yang J, Yu K, Li W, Si X, Zhang J, Wu W, Cao Y. Laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis in the elderly: a single-center experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2017;27(5):366–368. PMID: 28708770 <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000447>
 83. Wu TC, Lu Q, Huang ZY, Liang XH. Efficacy of emergency laparoscopic appendectomy in treating complicated appendicitis for elderly patients. *Saudi Med J*. 2017;38(11):1108–1112. PMID: 29114698 <https://doi.org/10.15537/smj.2017.11.20469>
 84. Liu Z, Zhang P, Ma Y, Chen H, Zhou Y, Zhang M, et al. Laparoscopy or not: a meta-analysis of the surgical effects of laparoscopy versus open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2010;20(6):362–370. PMID: 21150411 <https://doi.org/10.1097/SLE.0b013e3182006f40>
 85. Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: a metaanalysis. *Surg Endosc*. 2011;25(4):1199–1208. PMID: 20848140 <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1344-z>
 86. Quezada F, Quezada N, Mejia R, Brañes A, Padilla O, Jarufe N, et al. Laparoscopic versus open approach in the management of appendicitis complicated exclusively with peritonitis: A single center experience. *Int J Surg*. 2015;13:80–83. PMID: 25461855 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.11.027>
 87. Jaschinski T, Mosch C, Eikermann M, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open appendectomy in patients with suspected appendicitis: a systematic review of meta-analyses of randomised controlled trials. *BMC Gastroenterology*. 2015;15:48. PMID: 25884671 <https://doi.org/10.1186/s12876-015-0277-3>
 88. Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Li X, et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy—a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol*. 2010;10:129. PMID: 21047410 <https://doi.org/10.1186/1471-230X-10-129>
 89. Wei HB, Huang JL, Zheng ZH, Wei B, Zheng F, Qiu WS, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized comparison. *Surg Endosc*. 2010;24(2):266–269. PMID: 19517167 <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0563-7>
 90. Markides G, Subar D, Riyad K. Laparoscopic versus open appendectomy in adults with complicated appendicitis: systematic review and meta-analysis. *World J Surg*. 2010;34(9):2026–2040. PMID: 20549210 <https://doi.org/10.1007/s00268-010-0669-z>
 91. Dai L, Shuai J. Laparoscopic versus open appendectomy in adults and children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *United Eur Gastroenterol J*. 2017;5(4):542–553. PMID: 28588886 <https://doi.org/10.1177/2050640616661931>
 92. Athanasiou C, Lockwood S, Markides GA. Systematic Review and Meta-Analysis of Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Adults with Complicated Appendicitis: an Update of the Literature. *World J Surg*. 2017;41(12):3083–3099. PMID: 28717908 <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4123-3>
 93. Wang D, Dong T, Shao Y, Gu T, Xu Y, Jiang Y. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a meta-analysis and systematic review. *BMC Surgery*. 2019;19(1):54. PMID:31138196 <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0515-7>
 94. Miranda-Rosales LM, Kcam-Mayorca EJ, Luna-Abanto J, Malpartida-Saavedra H, Flores-Flores C. Use of drains and post-operative complications in secondary peritonitis for complicated acute appendicitis at a national hospital. *Cir Cir*. 2019;87(5):540–544. PMID: 31448803 <https://doi.org/10.24875/CIRU.19000713>
 95. Alli VV, Zhang J, Telem DA. Impact of incisional hernia development following abdominal operations on total healthcare cost. *Surg Endosc*. 2018;32(5):2381–2386. PMID: 29234938 <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5936-8>
 96. Low ZX, Bonney GK, So JBY, Loh DL, Ng JJ. Laparoscopic versus open appendectomy in pediatric patients with complicated appendicitis: a meta-analysis. *Surg Endosc*. 2019;33(12):4066–4077. PMID: 30805783 <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06709-x>
 97. Mariage M, Sabbagh C, Yzet T, Dupont H, NTouba A, Regimbeau JM. Distinguishing fecal appendicular peritonitis from purulent appendicular peritonitis. *Am J Emerg Med*. 2018;36(12):2232–2235. PMID: 29779677 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.04.014>
 98. Kapischke M, Friedrich F, Hedderich J, Schulz T, Caliebe A. Laparoscopic versus open appendectomy—quality of life 7 years after surgery. *Langenbecks Arch Surg*. 2011;396(1):69–75. PMID: 20927534 <https://doi.org/10.1007/s00423-010-0715-1>
 99. Yu MC, Feng YJ, Wang W, Fan W, Cheng HT, Xu J. Is laparoscopic appendectomy feasible for complicated appendicitis? A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2017;40:187–197. PMID:28302449 <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.03.022>
 100. Kumar S, Jalan A, Patowary BN, Shrestha S. Kathmandu. Laparoscopic Appendectomy Versus Open Appendectomy for Acute Appendicitis: A Prospective Comparative Study. *Univ Med J (KUMJ)*. 2016;14(55):244–248. PMID: 28814687
 101. Dimitriou I, Reckmann B, Nephuth O, Betzler M. Single institution's experience in laparoscopic appendectomy as a suitable therapy for complicated appendicitis. *Langenbecks Arch Surg*. 2013;398(1):147–152. PMID: 23212182 <https://doi.org/10.1007/s00423-012-1035-4>
 102. Khiria LS, Ardhnari R, Mohan N, Kumar P, Nambiar R. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: is it safe and justified? A retrospective analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2011;21(3):142–145. PMID: 21654295 <https://doi.org/10.1097/SLE.0b013e31821ad770>
 103. Mohamed AA, Mahran KM. Laparoscopic appendectomy in complicated appendicitis: Is it safe? *J Minim Access Surg*. 2013;2:55–58. PMID:23741109 <https://doi.org/10.4103/0972-9941.110963>
 104. Lutsevich OE, Vtorenko VI, Rozumnyj AP, Loktev VV, Abdulhakimov AA. Peculiarities of Laparoscopic Diagnosis of Prevalence Peritonitis in Acute Appendicitis. *Moscow Surgical Journal*. 2011;1(17):32–36.
 105. Shapoval'yants SG, Timofeev ME, Fedorov ED, Plakhov RV, Marchenko IP, Polushkin VG. Application of videolaparoscopic procedures in patients with generalized peritonitis (technique and results). *Endoscopic Surgery*. 2013;19(2):3–14. (in Russ.).
 106. Ukhanov AP, Zakharov DV, Bol'shakov SV, Zhilin SA, Leonov AI, Ambartsumyan VM. Laparoscopic appendectomy — the «gold standard» technique for all kinds of acute appendicitis. *Endoscopic Surgery*. 2018;24(2):3–7. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20182423>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Арутюнян Анжелика Сергеевна

младший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-8522-9792>, moiseiyshkaa@yandex.ru;
 40%: получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи

Благовестнов Дмитрий Алексеевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неотложной и общей хирургии имени профессора А.С. Ермолова ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0001-5724-6034>, sklifkafedra@mail.ru;
 20%: разработка концепции статьи, редактирование текста статьи

Левитский Владислав Дмитриевич

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1100-486X>, vdlevitsky@yandex.ru;
 20%: написание и редактирование текста статьи

Ярцев Петр Андреевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий научным отделением неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>, peter-yartsev@yandex.ru;
 20%: разработка концепции статьи, проверка и утверждение текста статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Diffuse Appendicular Peritonitis: Laparoscopic vs Open Access – Viewpoint From Aside

A.S. Arutyunyan^{1,2}, D.A. Blagovestnov^{1,2}, V.D. Levitsky² ✉, P.A. Yartsev^{1,2,3}

Research

¹ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education
2/1 b. 1 Barrikadnaya Str., Moscow, 125242, Russian Federation

² N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
3 B. Sukharevskaya Square, Moscow, 107045, Russian Federation

³ Penza Institute for Advanced Doctors Training, the branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education
8A Stasov Str., Penza, 440066, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vladislav D. Levitsky, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: vdlevitsky@yandex.ru

ABSTRACT The perforative acute appendicitis with the development of diffuse peritonitis increases the incidence of postoperative complications to 47%, and mortality to 3%. Mortality in the case of the development of diffuse purulent peritonitis makes 4.5-58%, and it can exceed 70% in severe forms of diffuse peritonitis with the development of infectious-toxic shock and multiple organ failure.

National Clinical Guidelines for acute appendicitis with diffuse peritonitis allow for appendectomy from both the median and laparoscopic access in the absence of general contraindications to the creation of pneumoperitoneum. However, despite the proven advantages of laparoscopic appendectomy, there are opponents of its use in diffuse forms of appendicular peritonitis.

An increased number of postoperative abscesses with a minimally invasive approach has been reported in literature; however, recent randomized studies refute this fact. There is also evidence that the laparoscopic method for appendicular peritonitis often leads to a lengthening of the operation time and higher operating costs, but at the same time there is a decrease in postoperative pain syndrome, a reduction in the length of inpatient treatment and early social and labor rehabilitation, which leads to an overall decrease in hospital costs.

Thus, to date, there is no generally accepted opinion about the advisability of laparoscopic access for appendicular peritonitis. At the moment, the presence of diffuse peritonitis is the most common intraoperative reason for refusing a minimally invasive surgical treatment. However, there is a tendency to trying to standardize indications and contraindications, which was the objective of our literature review.

Keywords: laparoscopy, appendicular peritonitis, peritoneal lavage, antibiotic therapy

For citation Arutyunyan AS, Blagovestnov DA, Levitsky VD, Yartsev PA. Diffuse Appendicular Peritonitis: Laparoscopic vs Open Access – Viewpoint From Aside. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(1):137–146. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-1-137-146> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Anzhelika S. Arutyunyan	Junior Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0001-8522-9792 , moiseiyshkaa@yandex.ru; 40%, actual data obtaining and their analysis, writing and editing the text of the article
Dmitry A. Blagovestnov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Emergency and General Surgery named after Professor A.S. Ermolov of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; http://orcid.org/0000-0001-5724-6034 , sklifkafedra@mail.ru; 20%, development of the article concept, editing the text of the article
Vladislav D. Levitsky	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-1100-486X , vdlevitsky@yandex.ru; 20%, writing and editing the text of the article
Peter A. Yartsev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-1270-5414 , peter-yartsev@yandex.ru; 20%, development of the article concept, verification and approval of the text of the article

Received on 06.05.2021

Review completed on 23.12.2021

Accepted on 27.12.2021

Поступила в редакцию 06.05.2021

Рецензирование завершено 23.12.2021

Принята к печати 27.12.2021