

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ЛЕЧЕНИИ АППЕНДИКУЛЯРНОГО ПЕРИТОНИТА

Назаров Ж.Ч., Элмуродов К.С.

Самаркандский государственный медицинский университет

Резюме. В сравнительное исследование включены 178 больных, распределённых на основную группу ($n = 96$) с применением лапароскопической аппендэктомии и программированной санации брюшной полости и контрольную группу ($n = 82$) с открытыми вмешательствами. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, форме аппендицита, распространённости перитонита и тяжести состояния по Мангеймскому индексу перитонита ($p > 0,05$). Лапароскопический подход сопровождался снижением частоты нагноения раны (3,1 % против 14,6 %; $p = 0,006$), внутрибрюшных абсцессов (2,1 % против 9,8 %; $p = 0,027$) и релапаротомий (3,1 % против 11,0 %; $p = 0,037$), а также сокращением длительности стационарного лечения (медиана 5 против 8 суток; $p < 0,001$). Несмотря на более высокую стоимость самой операции, суммарные затраты на одного больного в основной группе были ниже (3414 против 4131 у.е.; экономия 717 у.е., или 17,4 %; $p < 0,001$), коэффициент «затраты–эффективность» составил 3902 против 6270 у.е., а отрицательный инкрементальный коэффициент подтвердил доминирующий характер технологии. Лапароскопический подход является клинически и экономически более эффективным методом лечения аппендикулярного перитонита.

Ключевые слова. аппендикулярный перитонит, лапароскопическая аппендэктомия, клинико-экономическая эффективность, анализ «затраты–эффективность», прямые и косвенные затраты, качество лечения.

Актуальность темы исследования. Острый аппендицит остаётся самым распространённым хирургическим заболеванием органов брюшной полости и наиболее частой причиной экстренных операций. У 20–30 % больных заболевание осложняется перфорацией отростка и развитием аппендикулярного перитонита, который является ведущей причиной послеоперационных гнойно-септических осложнений, длительной госпитализации и временной нетрудоспособности. В силу преимущественно молодого и трудоспособного возраста больных экономическое бремя данной патологии оказывается значительным как для системы здравоохранения, так и для общества в целом [1, 2].

Лапароскопическая аппендэктомия при неосложнённом аппендиците признана методом выбора, поскольку по сравнению с открытой операцией сопровождается меньшей частотой раневой инфекции, менее выраженным болевым синдромом, ранней активизацией больных и сокращением сроков госпитализации [3, 4]. При аппендикулярном перитоните преимущества лапароскопического доступа также подтверждены, однако более высокая стоимость самого вмешательства, связанная с использованием эндовидеохирургического оборудования и одноразового инструментария, ставит вопрос об экономической целесообразности метода [5].

Аппендикулярный перитонит сопровождается наиболее высокими показателями послеоперационных осложнений и затрат среди всех форм острого аппендицита. Развитие гнойно-септических осложнений, необходимость повторных операций и длительная госпитализация многократно увеличивают стоимость лечения, а

продолжительная нетрудоспособность формирует значительные косвенные потери. В этих условиях выбор хирургического доступа приобретает не только клиническое, но и выраженное экономическое значение.

Цель исследования. Оценить клинико-экономическую эффективность лапароскопического подхода в лечении аппендикулярного перитонита на основе сравнительного анализа клинических исходов, прямых и косвенных затрат и показателей «затраты–эффективность».

Материал и методы. В основу работы положены результаты лечения 178 больных с аппендикулярным перитонитом, находившихся на стационарном лечении. Дизайн исследования — ретроспективно-проспективное сравнительное. В зависимости от применённого доступа больные разделены на основную группу ($n = 96$; 53,9 %) с применением лапароскопических технологий и контрольную группу ($n = 82$; 46,1 %) с открытыми вмешательствами. Критериями включения служили интраоперационно подтверждённый аппендикулярный перитонит и наличие показаний к экстренному оперативному лечению; критериями исключения — другая причина перитонита и тяжёлая декомпенсированная сопутствующая патология. Общая характеристика больных приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Общая характеристика больных ($n = 178$)

Показатель	Значение
Пол: мужчины	96 (53,9 %)
Пол: женщины	82 (46,1 %)
Средний возраст, лет ($M \pm SD$)	$35,7 \pm 14,5$ (16–78)

Срок до операции: до 24 ч	59 (33,1 %)
Срок до операции: 24–72 ч	84 (47,2 %)
Срок до операции: более 72 ч	35 (19,7 %)

Преобладали гангренозный (39,9 %) и перфоративный (30,3 %) аппендицит; случаи аппендикулярного инфильтрата и абсцесса отнесены к перфоративной форме. По распространённости преобладали диффузный (41,0 %) и местный неотграниченный (38,8 %) перитонит, разлитой перитонит выявлен у 20,2 % больных. Гнойный и гнойно-фибринозный экссудат отмечен у 48,3 %, токсическая и терминальная фазы — у 57,3 % больных. Клинико-морфологическая форма аппендицита и характеристика перитонита представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Форма аппендицита и характеристика перитонита (n = 178)

Показатель	n	%
Форма аппендицита		
Флегмонозный	53	29,8
Гангренозный	71	39,9
Перфоративный (гангренозно-перфоративный)	54	30,3
Перитонит: распространённость		
Местный неотграниченный	69	38,8
Диффузный	73	41,0
Разлитой	36	20,2

Перитонит: характер экссудата		
Серозный / серозно-фибринозный	92	51,7
Гнойный / гнойно-фибринозный	86	48,3
Перитонит: фаза		
Реактивная	76	42,7
Токсическая	81	45,5
Терминальная	21	11,8

Тяжесть состояния оценивали по Мангеймскому индексу перитонита (MPI) и шкале APACHE II (таблица 3). Средний балл MPI составил $18,2 \pm 7,0$; значения менее 21 балла имели 63,5 % больных. Признаки абдоминального сепсиса отмечены у 15,7 % больных.

Таблица 3.

Тяжесть состояния больных

Показатель	Значение
Мангеймский индекс перитонита (MPI), баллы (M $\pm$ SD)	$18,2 \pm 7,0$
MPI < 21	113 (63,5 %)
MPI 21–29	51 (28,7 %)
MPI > 29	14 (7,9 %)

APACHE II, баллы (M ± SD)	7,8 ± 4,0
Абдоминальный сепсис	28 (15,7 %)

. В основной группе выполняли лапароскопическую аппендэктомию с программированной санацией и дренированием брюшной полости, в контрольной — открытую аппендэктомию или лапаротомию с традиционной санацией. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, срокам заболевания, форме аппендицита, распространённости перитонита и тяжести состояния по MPI ($p > 0,05$). Распределение больных по группам и особенности хирургической тактики приведены в таблице 4

Таблица 4.

Распределение больных по группам и лечебной тактике

Группа	n	%	Характеристика тактики
Основная	96	53,9	Лапароскопическая аппендэктомию с программированной санацией и дренированием брюшной полости
Контрольная	82	46,1	Открытая аппендэктомию / лапаротомию с традиционной санацией и дренированием
Всего	178	100	—

В основной группе операцию выполняли из трёх портов; после аппендэктомии с лигатурной обработкой культи проводили прицельную аспирацию экссудата и программированную санацию всех отделов брюшной полости с дифференцированным объёмом лаважа, а также дренирование малого таза.

Показаниями к конверсии считали плотный аппендикулярный инфильтрат и невозможность безопасной ревизии. В контрольной группе выполняли открытую аппендэктомию с погружением культи через доступ по Волковичу–Дьяконову или срединную лапаротомию при распространённом перитоните.

Клинико-экономический анализ проводили с расчётом прямых и косвенных затрат в условных единицах (у.е.), эквивалентных приблизительно 1 доллару США в ценах 2024–2025 годов; при необходимости суммы могут быть пересчитаны в национальную валюту по актуальному курсу. Базовые тарифы составили: койко-день в стационаре — 95 у.е., койко-день в отделении реанимации и интенсивной терапии — 280 у.е., средняя дневная заработная плата (для расчёта косвенных затрат) — 45 у.е. Прямые медицинские затраты включали стоимость операции, расходных материалов и одноразового инструментария, анестезии, койко-дня в стационаре и ОРИТ, антибактериальной терапии и медикаментов, диагностики, а также лечения осложнений и повторных вмешательств. Косвенные затраты рассчитывали как произведение числа дней временной нетрудоспособности на среднюю дневную заработную плату.

Для оценки экономической эффективности рассчитывали коэффициент «затраты–эффективность» (CER) как отношение суммарных затрат к доле больных с благоприятным исходом, а также инкрементальный коэффициент «затраты–эффективность» (ICER) как отношение разности затрат к разности эффективности сравниваемых технологий. Благоприятным исходом считали отсутствие послеоперационных осложнений, потребовавших повторного вмешательства или удлинения госпитализации. Статистическую обработку

проводили с использованием t-критерия Стьюдента, критерия Манна–Уитни и критерия χ^2 ; различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Сравнительный анализ клинических исходов выявил существенные преимущества лапароскопического подхода (рисунки 1 и 2). Частота нагноения раны в основной группе была почти в пять раз ниже, чем в контрольной, — 3,1 % против 14,6 % ($p = 0,006$), внутрибрюшных абсцессов — 2,1 % против 9,8 % ($p = 0,027$), релапаротомий и релапароскопий — 3,1 % против 11,0 % ($p = 0,037$). Послеоперационная летальность составила 1,0 % и 2,4 % соответственно ($p = 0,48$). Лапароскопический доступ обеспечил более быстрое восстановление: медиана длительности стационарного лечения сократилась с 8 до 5 суток ($p < 0,001$), пребывания в ОРИТ — с 1 до 0 суток ($p = 0,004$), сроки восстановления перистальтики — с 36 до 18 часов ($p < 0,001$), а возвращения к труду — с 22 до 12 суток ($p < 0,001$).

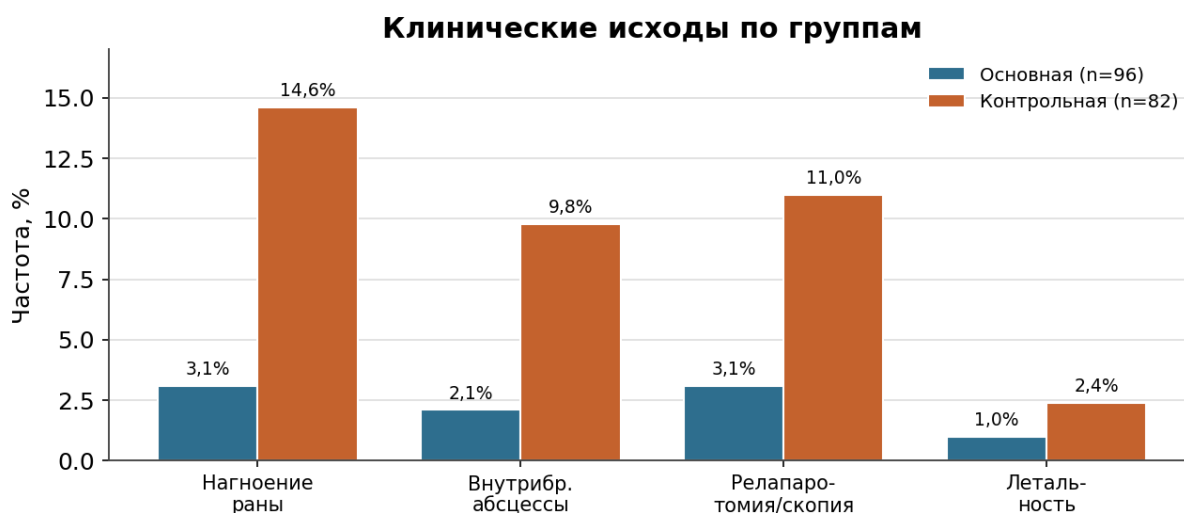


Рисунок 1. Клинические исходы по группам

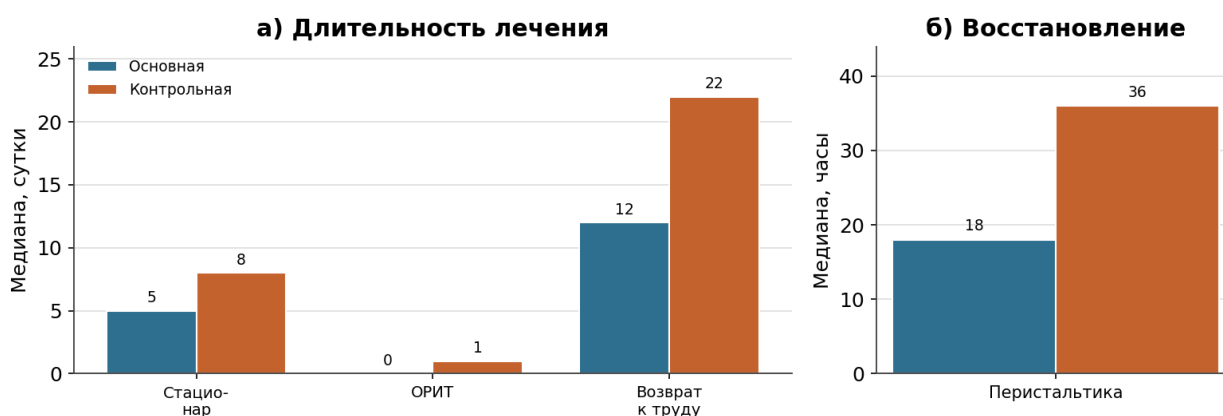


Рисунок 2. Длительность лечения (а) и восстановление (б) по группам

Отсутствие достоверных различий по частоте интраоперационных осложнений и послеоперационной летальности между группами подтверждает безопасность лапароскопического подхода при аппендикулярном перитоните. Это является необходимым условием для корректной интерпретации его экономических преимуществ: снижение затрат достигается не за счёт ограничения объёма вмешательства, а за счёт меньшей травматичности и более гладкого послеоперационного течения.

Преимущества лапароскопического подхода в отношении клинических исходов наблюдались при всех формах перитонита и были наиболее выражены при местном и диффузном процессе; при разлитом перитоните и в терминальной фазе чаще требовалась конверсия. Снижение частоты гнойно-септических осложнений и повторных операций непосредственно определило меньшие затраты на этапе лечения осложнений, формируя прямую связь между клиническим и экономическим результатом.

Анализ прямых медицинских затрат представлен в таблице 6. Стоимость самой операции и расходных материалов в основной группе закономерно превышала таковую в контрольной (980 против 720 у.е. и 410 против 95 у.е. соответственно), что обусловлено применением эндовидеохирургического оборудования и одноразового инструментария. Вместе с тем сокращение длительности пребывания в стационаре и ОРИТ, меньшая потребность в медикаментах и значительно более низкие затраты на лечение осложнений (95 против 310 у.е.) привели к тому, что суммарные прямые затраты в основной группе оказались ниже — 2775 против 3015 у.е.

Таблица 6.

Прямые медицинские затраты на одного больного, у.е.

Статья затрат	Основна я	Контрол ьная
Операция (время операционной + персонал)	980	720
Расходные материалы и одноразовый инструментарий	410	95
Анестезия	320	280
Койко-день стационара	475	760
Койко-день ОРИТ	70	280
Антибактериальная терапия и медикаменты	280	410
Диагностика (лаборатория + УЗИ/КТ)	145	160
Лечение осложнений и повторные вмешательства	95	310

Итого прямые затраты	2775	3015
-----------------------------	-------------	-------------

Косвенные затраты, обусловленные временной нетрудоспособностью, были существенно ниже в основной группе (таблица 7). Число дней нетрудоспособности сократилось с $24,8 \pm 6,7$ до $14,2 \pm 4,1$, что соответствует уменьшению связанных с ней потерь с 1116 до 639 у.е. на одного больного.

Таблица 7.

Косвенные (непрямые) затраты

Показатель	Основная	Контрольная
Дни временной нетрудоспособности ($M \pm SD$)	$14,2 \pm 4,1$	$24,8 \pm 6,7$
Потери от нетрудоспособности (дни $\times$ 45 у.е.)	639 у.е.	1116 у.е.
Сроки возвращения к труду, сут (Me [IQR])	12 [9–16]	22 [17–30]

Суммарные затраты на одного больного, включающие прямые и косвенные компоненты, приведены на рисунке 3. В основной группе они составили 3414 у.е. против 4131 у.е. в контрольной, что соответствует экономии 717 у.е. на одного больного, или 17,4 % ($p < 0,001$). Структура затрат существенно различалась между группами (рисунок 4): в основной группе наибольшую долю составляли расходы на операцию, материалы и анестезию (50,1 %), тогда как в контрольной группе значительный удельный вес приходился на койко-день (25,2 %) и косвенные затраты (27,0 %), а также в 2,7 раза большую долю занимали расходы на лечение осложнений.

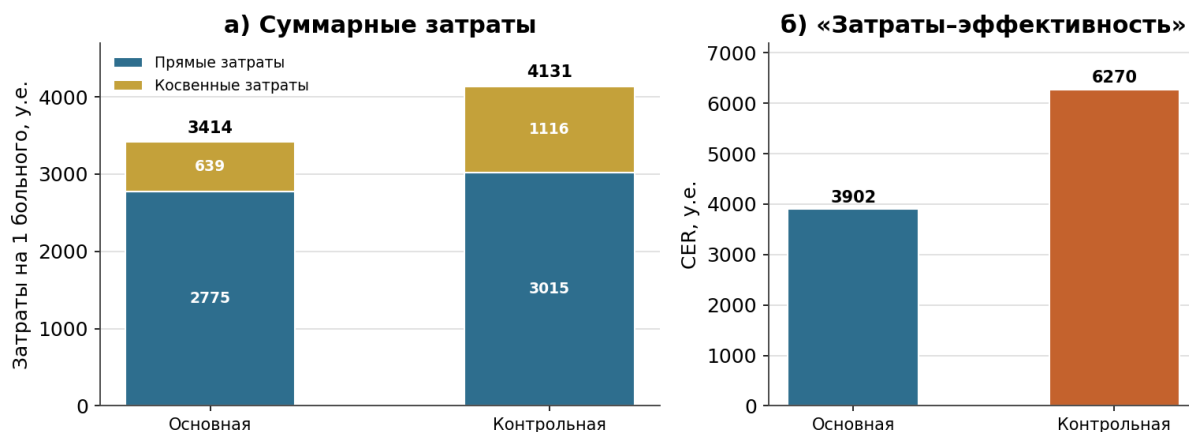


Рисунок 3. Суммарные затраты (а) и коэффициент «затраты–эффективность» (б)



Рисунок 4. Структура суммарных затрат в основной (а) и контрольной (б) группах

Анализ структуры затрат показывает, что источником экономии в основной группе является не снижение стоимости операции, а сокращение расходов на последующих этапах лечения. Более высокие первоначальные затраты на вмешательство (в сумме операция, материалы и анестезия — 1710 против 1095 SJIF:5.219

у.е.) полностью компенсируются экономией на койко-дне стационара и ОРИТ (545 против 1040 у.е.), лечении осложнений (95 против 310 у.е.) и косвенных потерях (639 против 1116 у.е.). Таким образом, экономический эффект лапароскопического подхода формируется на всём протяжении лечебного процесса.

Показатели клинико-экономического анализа приведены в таблице 8. Доля больных с благоприятным исходом в основной группе была выше (87,5 % против 65,9 %). Коэффициент «затраты–эффективность» составил 3902 у.е. в основной группе против 6270 у.е. в контрольной, то есть достижение благоприятного исхода при лапароскопическом подходе обходилось существенно дешевле. Инкрементальный коэффициент «затраты–эффективность» оказался отрицательным (–3320 у.е.), что означает, что лапароскопический подход является доминирующей технологией — одновременно менее затратной и более эффективной.

Таблица 8.

Показатели клинико-экономической эффективности

Показатель	Основная	Контрольн ая
Доля больных с благоприятным исходом*	87,5 %	65,9 %
CER (затраты / доля благоприятных исходов), у.е.	3902	6270
Экономия на одного больного, у.е.	717	—

Примечание: * благоприятный исход — отсутствие послеоперационных осложнений, потребовавших повторного вмешательства или удлинения госпитализации. Инкрементальный коэффициент «затраты–эффективность» (ICER) составил –3320 у.е., что соответствует доминирующему характеру технологии.

Полученные результаты подтверждают, что лапароскопический подход при аппендикулярном перитоните является не только клинически, но и экономически более эффективным. Несмотря на более высокую стоимость самого вмешательства, обусловленную применением эндовидеохирургического оборудования, суммарные затраты оказываются ниже за счёт сокращения длительности госпитализации, снижения частоты гнойно-септических осложнений и повторных операций, а также уменьшения косвенных потерь от временной нетрудоспособности. Данная закономерность согласуется с концепцией, согласно которой более высокие первоначальные вложения в малоинвазивную технологию компенсируются последующей экономией на всех этапах лечения.

Существенное сокращение сроков нетрудоспособности и раннее возвращение к труду имеют особое значение с учётом преимущественно молодого возраста больных с аппендикулярным перитонитом и определяют высокую социально-экономическую значимость метода. Отрицательное значение инкрементального коэффициента «затраты–эффективность» свидетельствует о том, что лапароскопический подход доминирует над традиционным, обеспечивая лучший клинический результат при меньших затратах, что является наиболее благоприятным вариантом с позиций фармакоэкономики.

Полученные данные согласуются с результатами международных исследований, показавших, что при осложнённом аппендиците лапароскопический доступ, несмотря на более высокую стоимость расходных материалов, обеспечивает снижение общих затрат за счёт сокращения послеоперационного койко-дня и частоты раневых осложнений. Мета-анализы демонстрируют устойчивое уменьшение продолжительности госпитализации и частоты инфекции области хирургического вмешательства, которые являются основными драйверами затрат при перитоните.

Особую значимость в структуре экономического эффекта приобретают косвенные затраты. В настоящем исследовании их доля в контрольной группе достигала 27,0 %, что отражает высокую социальную цену длительной нетрудоспособности. Сокращение сроков возвращения к труду почти вдвое при лапароскопическом подходе обеспечивает не только индивидуальную, но и общественную выгоду, что особенно важно для систем здравоохранения с ограниченными ресурсами.

По данным ряда фармакоэкономических исследований, экономия при лапароскопической аппендэктомии у больных с осложнённым аппендицитом достигается преимущественно за счёт сокращения послеоперационного койко-дня и снижения частоты раневых осложнений, а величина экономии варьирует в зависимости от системы финансирования и стоимости расходных материалов. Полученное в настоящей работе снижение суммарных затрат на 17,4 % находится в пределах опубликованного диапазона и подтверждает воспроизводимость экономического эффекта.

Внедрение клинико-экономического анализа в практику имеет значение и для систем оплаты медицинской помощи. При оплате по законченному случаю или клинико-статистическим группам сокращение длительности госпитализации и частоты осложнений повышает рентабельность стационара, тогда как при тарификации по койко-дню экономический эффект в большей степени реализуется на уровне плательщика. Учёт этих особенностей необходим при планировании внедрения лапароскопических технологий в конкретной системе здравоохранения.

С методологической точки зрения проведённый анализ сочетает элементы анализа «затраты–эффективность» и анализа минимизации затрат: поскольку лапароскопический подход оказался одновременно более эффективным и менее затратным, расчёт приростного коэффициента приобретает вид доминирования, при котором дополнительные расходы на достижение единицы эффективности отсутствуют. В подобной ситуации выбор технологии не требует определения «порога готовности платить», что упрощает принятие управленческих решений.

Использование усреднённых тарифов и выражение затрат в условных единицах повышают воспроизводимость расчётов и облегчают перенос результатов в другие экономические условия. Вместе с тем абсолютные значения затрат зависят от локальной стоимости расходных материалов, оборудования и труда, поэтому при внедрении метода в конкретном учреждении целесообразно проводить локальную адаптацию модели с учётом действующих тарифов и объёма выполняемых вмешательств.

С позиций организации здравоохранения полученные данные обосновывают приоритетное внедрение лапароскопических технологий при аппендикулярном перитоните даже с учётом необходимых первоначальных вложений в

оборудование, поскольку эти вложения окупаются за счёт снижения затрат на койко-день, лечение осложнений и сокращения нетрудоспособности. Проведение анализа чувствительности с варьированием базовых тарифов и валютного курса позволило бы подтвердить устойчивость выявленных преимуществ в различных экономических условиях.

К ограничениям настоящего исследования следует отнести его одноцентровой характер, частично ретроспективный набор материала и использование усреднённых тарифов, что может влиять на абсолютные значения затрат. Тем не менее относительные различия между группами и доминирующий характер лапароскопической технологии представляются устойчивыми. Подтверждение полученных результатов в проспективных многоцентровых исследованиях с анализом чувствительности позволит уточнить экономические преимущества метода при различной распространённости аппендикулярного перитонита.

Выводы

1. Лапароскопический подход в лечении аппендикулярного перитонита обеспечивает достоверное снижение частоты нагноения раны (3,1 % против 14,6 %; $p = 0,006$), внутрибрюшных абсцессов (2,1 % против 9,8 %; $p = 0,027$) и релапаротомий (3,1 % против 11,0 %; $p = 0,037$), а также сокращение длительности стационарного лечения (медиана 5 против 8 суток; $p < 0,001$) по сравнению с открытыми вмешательствами.

2. Несмотря на более высокую стоимость самой операции, применение лапароскопических технологий сопровождается снижением суммарных затрат на одного больного с 4131 до 3414 у.е. (экономия 717 у.е., или 17,4 %; $p < 0,001$) за

счёт сокращения сроков госпитализации, частоты осложнений и длительности временной нетрудоспособности.

3. Коэффициент «затраты–эффективность» при лапароскопическом подходе ниже, чем при открытом (3902 против 6270 у.е.), а отрицательный инкрементальный коэффициент подтверждает доминирующий характер технологии. Таким образом, лапароскопический подход может быть рекомендован как клинически и экономически эффективный метод лечения аппендикулярного перитонита.

Литература

1. Сажин А.В., Кириенко А.И., Курцер М.А. и др. Острый аппендицит у взрослых. Клинические рекомендации. — Москва, 2020.
2. Di Saverio S., Podda M., De Simone B. et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World J Emerg Surg. 2020;15(1):27. doi:10.1186/s13017-020-00306-3.
3. Jaschinski T., Mosch C.G., Eikermann M. et al. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. Cochrane Database Syst Rev. 2018;11:CD001546. doi:10.1002/14651858.CD001546.pub4.
4. 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. doi:10.1007/s00268-010-0669-z.
5. Quah G.S., Eslick G.D., Cox M.R. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2019;33(7):2072–2082. doi:10.1007/s00464-019-06746-6.