

Е.Ю. Дьяконова<sup>1</sup>, А.Ю. Разумовский<sup>1,2</sup>, А.Б. Алхасов<sup>1,2</sup>, А.А. Баранов<sup>1</sup>,  
Л.С. Намазова-Баранова<sup>1,3</sup>, А.С. Бекин<sup>1</sup>, А.А. Гусев<sup>1</sup>, Е.А. Романова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Городская детская клиническая больница №13 имени Н.Ф. Филатова, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

## Лапароскопические операции в неотложной детской абдоминальной хирургии

### Контактная информация:

Дьяконова Елена Юрьевна, кандидат медицинских наук, руководитель отделения неотложной и плановой хирургии, заместитель главного врача по хирургии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский пр-т, д. 2, стр. 1, тел.: +7 (499) 134-06-12, e-mail: dyakonova@nczd.ru

Статья поступила: 27.11.2017 г., принята к печати: 25.12.2017 г.

В статье представлен обзор литературы по теме неотложной детской абдоминальной хирургии в Российской Федерации. Освещены вопросы развития лапароскопической хирургии в педиатрии, современное состояние данной проблемы в хирургических стационарах, сложности, связанные с переходом на выполнение малоинвазивных хирургических вмешательств, при оказании экстренной хирургической помощи детям. Проанализированы варианты возможных рисков при использовании лапароскопического доступа и способы их уменьшения, отмечены преимущества данной методики по сравнению с открытыми оперативными вмешательствами, продемонстрирована ее достоверная экономическая эффективность. Анализ литературных источников показал, что единого мнения по вопросам лапароскопического лечения при осложненных заболеваниях органов брюшной полости после ранее выполненных открытых вмешательств у хирургов не сложилось, также нет четких алгоритмов полного перехода клиники к хирургическому лечению детей лапароскопическим методом; недостаточно представлены экономические исследования эффективности лапароскопических вмешательств.

**Ключевые слова:** лапароскопические операции, дети, неотложная хирургия, риски.

(Для цитирования: Дьяконова Е.Ю., Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Бекин А.С., Гусев А.А., Романова Е.А. Лапароскопические операции в неотложной детской абдоминальной хирургии. *Педиатрическая фармакология*. 2018; 15 (1): 9–19. doi: 10.15690/pf.v15i1.1839)

### ВВЕДЕНИЕ

Неотъемлемым этапом развития хирургии, в том числе и в педиатрии, является широкое внедрение разнообразных минимально инвазивных эндохирurgical технологий в повседневную практику лече-

ния пациентов с экстренной и плановой хирургической патологией.

Первые лапароскопические холецистэктомии были проведены в 1985 и 1987 гг. [1, 2]. Учитывая успех проведенных оперативных вмешательств, минимальная инва-

Elena Yu. D'yakonova<sup>1</sup>, Aleksandr Yu. Razumovskii<sup>1,2</sup>, Abdumanap B. Alkhasov<sup>1,2</sup>, Alexander A. Baranov<sup>1</sup>,  
Leyla S. Namazova-Baranova<sup>1,3</sup>, Aleksandr S. Bekin<sup>1</sup>, Aleksei A. Gusev<sup>1</sup>, Ekaterina A. Romanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> N.F. Filatov Children's Municipal Clinical Hospital №13 Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

## Laparoscopic Surgeries in Pediatric Abdominal Surgical Emergencies

The article presents a literature review of pediatric abdominal surgical emergencies in the Russian Federation. The article considers the issues of the development of laparoscopic surgery in pediatrics, the current state of this problem in surgical hospitals, the difficulties associated with transition to minimally invasive surgical interventions, in providing emergency surgical care for children. The possible risks of laparoscopic access and methods for their reduction were analyzed. The advantages of this technique were specified in comparison with open surgical interventions. The reliable economic efficiency of the offered technique was demonstrated. The analysis of the literature sources showed that there was no consensus on laparoscopic treatment for complicated abdominal diseases after previous open repair; and there were also no clear algorithms in clinical practice for complete transition to laparoscopic surgery in children. The analysis revealed very few economic studies on the efficacy of laparoscopic interventions.

**Key words:** laparoscopic surgeries, children, emergency surgery, risks.

(For citation: Elena Yu. D'yakonova, Aleksandr Yu. Razumovskii, Abdumanap B. Alkhasov, Alexander A. Baranov, Leyla S. Namazova-Baranova, Aleksandr S. Bekin, Aleksei A. Gusev, Ekaterina A. Romanova. Laparoscopic Surgeries in Pediatric Abdominal Surgical Emergencies. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2018; 15 (1): 9–19. doi: 10.15690/pf.v15i1.1839)

живная хирургия быстро развивалась, и в настоящее время объем лапароскопических операций значительно повысился. Всеми признаны следующие преимущества эндохирургических методов лечения:

- меньшая травматичность при выполнении операционного доступа и манипуляций;
- хороший обзор и визуальный контроль всех этапов операции;
- уменьшение длительности болевого синдрома после операции;
- раннее восстановление физической активности пациента и функций организма;
- уменьшение числа интра- и послеоперационных осложнений, как ранних, так и поздних; снижение частоты развития пареза кишечника и спаечной болезни;
- сокращение сроков пребывания в стационаре;
- отличный косметический результат [3].

Перечисленные преимущества отвечают основным принципам современной детской хирургии, что делает применение эндоскопической хирургии в детской хирургической практике наиболее целесообразным [4].

В нашей стране, несмотря на многолетний и успешный опыт применения лапароскопии при отдельных хирургических состояниях, до сих пор отсутствуют комплексные исследования, отражающие современное место лапароскопических подходов в детской хирургии, особенно в стационаре, специализирующемся на оказании неотложной хирургической и гинекологической помощи.

Отдельные эндохирургические методики, прежде всего, лапароскопическая аппендэктомия, получили широкое распространение в практике детской хирургии, доказали свою эффективность [4–7], однако даже в этом случае далеко не всеми авторами лапароскопическая аппендэктомия признается безусловным методом выбора при лечении детей с деструктивным аппендицитом и аппендикулярным перитонитом [8].

Лапароскопическое лечение других распространенных и более редких видов ургентной патологии — кишечной инвагинации, острой спаечной непроходимости кишечника, патологии дивертикула Меккеля, ущемленной паховой грыжи, перфоративной язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, острого холецистита, острого панкреатита и панкреонекроза, осложнений воспалительных заболеваний кишечника (язвенного колита и болезни Крона) и др. — до настоящего времени в большей степени остается исключением, чем правилом, в детской хирургии [4, 9].

В условиях все большего распространения лапароскопической хирургии, выполнения эндохирургических операций врачами с разной степенью общехирургической и специальной подготовки, несомненно, важным является современный подход к повышению безопасности лапароскопических операций, который включает в себя широкий комплекс мер — технических, технологических и организационных [10, 11].

В современных условиях не менее важным представляется вопрос экономической обоснованности не только внедрения отдельных новых методик, но и экономической эффективности и обоснованности полного перехода экстренных хирургических служб хирургического стационара на новые эндохирургические технологии.

**Цель данной публикации** — осветить имеющуюся на данный момент литературу по вопросам неотложной детской абдоминальной хирургии, а именно — о развитии лапароскопической хирургии в педиатрии в Российской Федерации, о современном состоянии данной проблемы

в хирургических стационарах, о сложностях, связанных с переходом на выполнение малоинвазивных хирургических вмешательств, при оказании экстренной хирургической помощи детям. Источники поиска — научные электронные библиотеки Pubmed и e-Library. При поиске использовались следующие ключевые слова: неотложная хирургия в педиатрии, лапароскопия в педиатрии. В результате поиска найдено более 1000 статей, но в конечный обзор включены те, которые в большей степени соответствовали нашим критериям отбора и отражали тему статьи полно и более детально.

## **ЛАПАРОСКОПИЯ В АБДОМИНАЛЬНОЙ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ: ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Лапароскопическая хирургия у детей развивалась поэтапно. Вначале в педиатрической практике проводилась адаптация таких распространенных лапароскопических операций у взрослых, как холецистэктомия; затем малоинвазивные методы стали использовать в торакокопии для проведения специфических операций у детей, например реконструкции атрезии пищевода [12, 13].

Важно отметить вклад в развитие педиатрической лапароскопии отечественных детских хирургов. В 1969 г. в журнале «Вестник хирургии имени И.И. Грекова» была опубликована первая работа о применении лапароскопии у детей учеными Н. Куц и А. Тимченко, в которой авторы представили результаты лапароскопического оперативного лечения 106 детей с различными заболеваниями органов брюшной полости и забрюшинного пространства [14]. Авторами было показано, что, благодаря методу с такими широкими диагностическими возможностями, удалось верифицировать заболевание и получить хорошие результаты у пациентов с неясным диагнозом. В 1971 г. аналогичная работа была опубликована американскими детскими хирургами L. Gans и G. Bersi [15].

В 1982 г. появилось сообщение В. Manegold и Н. Schlicker о проведении операции по рассечению спаек брюшной полости у новорожденного [16]. В этом же году в клинике детской хирургии Российского государственного медицинского университета (ныне РНИМУ им. Н.И. Пирогова) использован лапароскопический подход к расправлению инвагинаций [17].

В 1991 г. J. Valla с соавт. описана первая лапароскопическая аппендэктомия у детей [18], J. Alain с соавт. — лапароскопическое лечение врожденного гипертрофического пилоростеноза [19].

В 1992 г. М. Koyle с колл. выполнили лапароскопическую нефрэктомия у грудного ребенка [20]. В 1995 г. D. van der Zee с колл. использовали лапароскопический подход при диафрагмальной грыже, мальротации, кисте яичников [21]. К 1996 г. уже накопился достаточный опыт лапароскопического лечения болезни Гишпрунга: операции по Свенсону, Соаве, Дюамелю [22, 23]. R. Powell в том же году сообщил о лапароскопическом наложении анастомозов у новорожденных с непроходимостью кишечника [24].

В 1993 г., спустя 2 года после выполнения аналогичной процедуры у взрослого [25], К. Georgeson и Т. Lobe были выполнены лапароскопические фундопликации по Ниссену у детей [26, 27]. В российской практике данные операции выполняются с 2003 г. — после успешного опыта профессора А. Разумовского [28].

Основной рост числа миниинвазивных оперативных вмешательств у детей пришелся на начало XXI века. Так, согласно Н. Jep и S. Shew, применение лапароскопии при лечении острого аппендицита возросло за 7 лет

(с 1999 до 2006 г.) с 18,6 до 52% [29]. А по данным, полученным другими авторами, в США доля операций у детей, выполняемых лапароскопическим доступом, выросла с 10 до 95% в течение 1997–2005 гг. [30].

### СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ЛАПАРОСКОПИИ В АБДОМИНАЛЬНОЙ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

На сегодняшний момент выполнение операций из лапароскопического доступа возможно у детей любых возрастных групп, в том числе у новорожденных с очень низкой массой тела при рождении [31]. Оперативные вмешательства могут быть как плановыми, так и экстренными.

Оперативные вмешательства в экстренной хирургии у детей выполняются при остром аппендиците (более чем в 70% случаев), дивертикуле Меккеля, спаечной кишечной непроходимости, кистах яичников и других патологиях [32–34].

На современном этапе оптимальным диагностическим методом у детей во всех случаях сомнительной диагностики острых хирургических заболеваний органов брюшной полости является лапароскопия. В кратчайшие сроки и с высокой точностью данный метод позволяет полностью решить диагностические проблемы. Во время проведения диагностической лапароскопии возможно выполнение многих манипуляций (таких как санация и дренирование брюшной полости, эндокоагуляция, биопсия и др.), что является несомненным достоинством метода [4, 34–36].

На разных этапах становления лапароскопической хирургии при ургентных состояниях у детей были разработаны алгоритмы применения эндовидеохирургических методик. Наиболее разработаны алгоритмы ведения детей с острым аппендицитом [4, 7, 34]; А. Дроновым и соавт. [4] разработаны алгоритмы применения лапароскопии при большинстве экстренных состояний (таких как острый аппендицит, кишечная инвагинация, спаечная болезнь, дивертикул Меккеля), предложена хирургическая тактика при ургентных заболеваниях органов малого таза у девочек, описан алгоритм эндоскопического и лапароскопического этапа при кишечной инвагинации у детей. Достаточно широко представлены публикации по тактике ведения детей с острой травмой живота [4, 36], детей с абдоминальным болевым синдромом неясной этиологии, в том числе при сочетанной патологии у девочек [4, 37].

Важно отметить, что многие исследования показали преимущества лапароскопических методов у пациентов с травматическим повреждением поджелудочной железы, однако отметили и недостатки [36, 38–42] (табл. 1).

**Таблица 1.** Преимущества и недостатки лапароскопии при травме у детей

**Table 1.** Advantages and disadvantages of laparoscopy in children with trauma

Преимущества	Недостатки
Обоснованность выбора метода — лапароскопический или открытое вмешательство	Повышение риска дислокации (ложноотрицательная постановка в 16–20%)
Малое расширение пупочного разреза (мини-лапаротомия)	Повреждение троакарном
Меньшая травматизация тканей кишечника	Воздушная эмболия
Снижение интенсивности постоперационного болевого синдрома	Повреждение окружающих структур (сосуды, капсула селезенки)
Уменьшение срока пребывания в стационаре	Увеличение времени предоперационной подготовки
Потенциальное уменьшение риска образования спаечного процесса	-

Получены обнадеживающие результаты лапароскопического лечения по сравнению с открытыми операциями у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника — болезнью Крона и язвенным колитом. Удалось сократить время операции, число послеоперационных осложнений, сроки госпитализации, время парентеральной терапии наркотическими анальгетиками, быстрее вернуться к энтеральной нагрузке кишечника и регулярному питанию [43–46].

Ключом к дальнейшему успеху малоинвазивной хирургии является приверженность инновациям и конструктивному сравнению со стандартными методиками. В течение последнего десятилетия появилось несколько новых, разработанных специально для использования у детей хирургических подходов.

Дальнейшее развитие лапароскопической хирургии у детей приобрело направленность в сторону еще меньшей инвазивности и технологичности. Так, благодаря зарубежному опыту, в период с 2002 по 2015 г. стало известно о применении однопортового доступа и робот-ассистированной хирургии [47–54].

Появление однопортовой лапароскопической хирургии обусловлено желанием ограничить видимые шрамы. Таким методом выполняли холецист- и аппендэктомии у взрослых в 2008 и 2009 гг. [47–50]. Вскоре после успеха однопортовых операций эти процедуры были приняты и у детей [47, 51, 52], а в 2010 г. O. Muensterer и колл. впервые сообщили о подобных процедурах у младенцев [54].

В 2011 г. E. Hansen и колл. [55] сообщили о самом большом количестве однопортовых лапароскопических вмешательств, выполненных у детей, — 224 в течение 13 месяцев (табл. 2). В процессе лечения было зарегистрировано 5 осложнений, большинство из которых были термическими повреждениями кишечника или травмами, обусловленными тягой. Все осложнения, кроме одного, были устранены при введении 2 или 3 портов, и ни одно из них не привело к лапаротомии. В дополнение к своим результатам, исследователи прокомментировали то, что они считают наиболее сложным при проведении однопортовой лапароскопической операции: снижение степени свободы, наложение швов и просмотр в режиме 1 эндоскопа. Хотя в данном исследовании, как и в других, обсуждались целесообразность и безопасность этих процедур в педиатрической популяции, была подчеркнута необходимость проведения большего числа исследований для определения долгосрочного результата, а также дальнейшее совершенствование технологии, прежде чем предложенный метод найдет широкое применение в педиатрической хирургии.

**Таблица 2.** Виды оперативных вмешательств [55]**Table 2.** Types of surgical interventions [55]

Вид операции	Число пациентов
Аппендэктомия	130
Пилоромиотомия	32
Холецистэктомия	32
Операции по поводу паховой грыжи	11
Фундопликация по Нильсону	6
Лапароскопическое низведение толстой кишки	1
Спленэктомия	2
Резекция илеоцекального угла	2
Колэктомия	1
Биопсия легких	1
Удаление кисты яичника	1
Диагностическая лапароскопия	1
Перитонеальный диализный катетер	1

Другим перспективным направлением малоинвазивной хирургии является роботизированная хирургия — технология, которая предлагает трехмерную визуализацию, бесконтактное управление инструментом. Впервые данная методика была использована в педиатрической урологии [56–59]. В 2008 г. J. Meehan и A. Sandler [60] опубликовали первый всеобъемлющий отчет о роботизированной хирургии у 100 детей с различной хирургической патологией. Пациентам были выполнены 24 различные процедуры (89% абдоминальных, 11% торакальных), при этом 13% оперативных вмешательств были преобразованы в открытые. Осложнений от использования роботизированных инструментов не зарегистрировано. Значительная стоимость считается ограничивающим фактором для активного внедрения и распространения педиатрической роботизированной хирургии.

В 2010 г. A. Albassam и его колл. [61] сообщили о проведении фундопликации по Нильсону у 50 детей. Лапароскопические операции были проведены 25 пациентам, другим 25 — роботизированная фундопликация. Результаты сравнительного анализа не показали существенных различий в сроках госпитализации, числе послеоперационных осложнений или послеоперационной анальгезии. Таким образом, ученые подтвердили, что роботизированная хирургия у педиатрических пациентов возможна, но значительная ее стоимость ограничивает применение.

В целом, роботизированная хирургия — безопасный и эффективный хирургический метод терапии у детей. Однако необходимо проведение долгосрочных исследований, а также разработка стратегии сокращения затрат, чтобы реально изменить влияние этой технологии на педиатрическую хирургию. Кроме того, развитие техники, совершенствование анестезиологического обеспечения позволили выполнять сложные реконструктивно-пластические операции при врожденных пороках развития у детей (болезни Гиршпрунга, атрезии желчевыводящих путей, кистах холедоха, дуоденальной непроходимости и др.) с использованием мини-инвазивных технологий [9].

Таким образом, анализируя исторические аспекты развития лапароскопической хирургии, в частности ургентной абдоминальной хирургии у детей, следует отметить, что на современном этапе широко представлены данные практически по всем заболеваниям органов брюшной полости детского возраста. Тем не менее, анализ публикаций показал, что авторы чаще сосредоточены на конкретной проблеме, не ставя перед собой задачи комплексной оценки лапароскопических методик с анализом сплошной выборки больных; единичные публикации освещают такую проблему, как воспалительные заболевания кишечника у детей [9]. Осложнения болезни Крона и язвенного колита, такие как тяжелое некупирующееся кишечное кровотечение, кишечная непроходимость на фоне стриктуры, перфорация, токсическая дилатация толстой кишки, перитонит на фоне выраженного трансмурального воспаления кишечной стенки, иногда с формированием внутренних свищей и др., нередко требуют проведения хирургических вмешательств, в том числе и по экстренным показаниям [9]. Следует сделать вывод, что лапароскопические хирургические методики, применяемые у детей с ургентными заболеваниями органов брюшной полости, требуют дальнейшего усовершенствования.

### **РИСКИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Эндовидеохирургия не является абсолютно безопасной и не может не иметь осложнений. При выполнении эндоскопических вмешательств важно не пренебрегать мелочами в дооперационном обследовании и подготовке пациента к операции, а также подготовке и настройке аппаратуры. Очень важно наличие алгоритма действий в случаях возникновения тех или иных осложнений. Это основополагающий момент, который позволяет вначале предупредить, а затем быстро и безопасно ликвидировать возникшее осложнение при лапароскопической операции. Частота осложнений во время выполнения лапароскопических манипуляций у детей колеблется от 4 до 5%, в большинстве случаев с ними получается справиться лапароскопически [61–63]. Причины осложнений могут быть обусловлены минимальным доступом по сравнению с открытыми оперативными вмешательствами. Однако результаты последних исследований подтверждают безопасность малоинвазивной хирургии в педиатрии, что послужило основанием для включения данных методик в стандарты оказания хирургической помощи детям [64–67].

В настоящее время все возможные осложнения лапароскопических операций хорошо изучены и описаны, так же как и меры по их предотвращению [4, 68].

Осложнения имеют условное разделение на группы.

1. *Анестезиологические*, связанные с нарушением сердечно-легочной деятельности при повышении внутрибрюшного давления и в связи с наложением карбоксиперитонеума [68].

Современное развитие анестезиологии обусловило проведение длительных лапароскопических операций без риска для пациента. К особенностям анестезиологического обеспечения лапароскопических операций у детей следует отнести обязательное проведение эндо-трахеальной анестезии. Лапароскопические хирургические методики, особенно применяемые по экстренным показаниям у тяжелых или необследованных пациентов, предъявляют большие требования к интраоперационному мониторингу пациента и адекватному анестезиологическому пособию:

- при проведении любого лапароскопического диагностического исследования и лапароскопической операции необходимо выполнение общей анестезии с искусственной вентилляции легких;
  - в течение лапароскопической операции необходимым условием удобного оперирования, а также профилактики интраоперационных и послеоперационных осложнений является хорошая мышечная релаксация;
  - обязательным условием безопасности проведения анестезии и оперативного вмешательства является тщательный интраоперационный мониторинг [68].
2. *Осложнения, возникающие на этапе оперативного доступа*, связанные с травматизацией органов брюшной полости или крупных сосудов, а также внебрюшинного введения углекислого газа.

По данным различных авторов, частота повреждений большого сальника, желудка, кишечника, печени, крупных сосудов и других органов колеблется от 0,1 до 2% при проведении пункции брюшной полости [68]. Более половины осложнений связаны со спаечным процессом в брюшной полости — 6% [68]. С развитием новых технологий и совершенствованием технического обеспечения и инструментария многие противопоказания стали расцениваться как относительные. В том числе выяснилось, что безопасное выполнение лапароскопических вмешательств у большинства пациентов со спаечным процессом брюшной полости возможно при условии адекватной оценки распространенности спаечного процесса, правильного выбора хирургического доступа и использования специальных технических приемов [64]. В профилактике дальнейшего образования спаек ведущая роль при этом также отводится лапароскопическим технологиям [9].

Методика открытой лапароскопии, диагностическая лапароскопия с осмотром брюшной полости сразу после обеспечения оперативного доступа позволяет избежать подобных осложнений, либо своевременно устранить их.

3. *Интраоперационные осложнения*, которые также можно разделить на несколько групп: к одной из них относятся осложнения, связанные непосредственно с оперативным вмешательством (такие как кровотечение, перфорация полого органа и т.п.), к другой — осложнения, связанные с использованием электрокоагуляции [68], хотя последнее с современных позиций является весьма спорным сегодня.
4. *Инфекционные осложнения лапароскопических операций*.

По многочисленным литературным данным, инфекции троакарных ран — достаточно редкое осложнение, не превышает 1%. Для предотвращения инфекции необходимы бережное обращение с тканями, удаление органа в контейнер через разрез в области наименьшей толщины брюшной стенки, антибиотикопрофилактика [68], хотя последнее с современных позиций является весьма спорным сегодня..

Анализируя данные литературы, следует отметить, что с развитием современных технологий наблюдается снижение процента всех групп осложнений. Так, по данным исследований 2000–2005 гг. [69, 70], их число описывалось в пределах 2–5% для плановой и достигало 10–12% для экстренной абдоминальной хирургии, к 2012–2015 гг. отмечается снижение процента осложнений до 0,5% в плановой и не превышает 1–2% в экстренной лапароскопической абдоминальной хирургии у детей [71].

Изменения претерпели как показания, так и противопоказания к применению мини-инвазивных технологий.

На разных этапах использования метода лапароскопии показания и противопоказания к эндоскопическим вмешательствам значительно менялись в сторону максимального расширения показаний к малоинвазивным методам исследования и лечения.

*Абсолютными противопоказаниями к лапароскопии ранее считались:*

- наличие рубцов на передней брюшной стенке после ранее перенесенных лапаротомий;
- спаечная кишечная непроходимость с парезом кишечника;
- перитонит местный или разлитой;
- малый возраст пациентов (дети периода новорожденности, недоношенные и с дефицитом массы тела);
- наличие пальпируемого образования в брюшной полости.

В настоящее время эти противопоказания стали весьма относительными, а некоторые из перечисленных, наоборот, являются прямым показанием к проведению диагностической лапароскопии и лапароскопических операций [4, 9].

В медицинской литературе можно встретить множество определений хирургического риска. Во всемирно известном глобальном руководстве по хирургии **Sabiston Textbook of Surgery** понятие операционного риска в широком смысле трактуется как сумма всех рисков, связанных с проведением хирургического вмешательства. Основными распространенными факторами риска являются характер первичной хирургической патологии и ее влияние на гомеостаз, возраст пациента, характер и степень компенсации сопутствующих заболеваний, анестезиологическое обеспечение, объем предстоящей операции и возможность интенсивной терапии в послеоперационном периоде. У больных раннего возраста неблагоприятные исходы хирургических операций зависят в основном от осложнений сопутствующих заболеваний, а не только от развивающихся в результате оперативного вмешательства. Объем операции и техника ее выполнения являются факторами риска, которые поддаются коррекции [72]. Основные правила снижения риска операции — минимальная травма при максимальной защите пациента. Снижение операционной травмы, сокращение неизбежной потери крови, щадящее отношение к тканям зачастую уменьшают продолжительность операции и, возможно, ее объем.

Хирургические операции предлагают подразделять на вмешательства с низким, средним и высоким операционным риском [4].

По данным литературы, быстрая и объективная оценка хирургического риска на основании анамнеза, клинических, лабораторных и инструментальных данных в последние годы приобретает рутинное значение [68].

В современной литературе широко освещены основные риски и возможные осложнения оперативных вмешательств у детей с использованием эндовидеохирургических методов, имеются рекомендации по профилактике осложнений, тем не менее в проанализированном материале не отражено комплексного подхода ко всем фазам в лечении пациентов с учетом специфики заболевания. Считаю важным отметить, что только комплексный подход, включающий дооперационное обследование, интраоперационный мониторинг состояния пациента и соответствующее послеоперационное ведение больного, тесное взаимодействие анестезиологической, хирургической и диагностических служб, привлечение смежных специалистов, позволяет достичь оптимального результата. Таким образом, тема требует дальнейшего изучения.

## **ПОЛНЫЙ ПЕРЕХОД КЛИНИКИ НА ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОД В ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

Безопасность широкого применения лапароскопических технологий в клинике детской хирургии не вызывает сомнений. В современных экономических условиях все более актуальным становится вопрос о полном переходе клиник на лапароскопический метод лечения детей с хирургической патологией.

Интересным представляется мультицентровое исследование, проведенное в Европе и направленное на оценку современного состояния детской хирургии [73]. В исследование включены результаты опроса хирургов более чем 440 центров, расположенных в разных странах Европы. По данным анкетирования, более 75% медицинских стационаров имеют обучающие центры, причем больше половины из них относятся к университетским клиникам. Лапароскопическая хирургия используется в 90–100% медицинских центров (в зависимости от страны), участвовавших в исследовании. Роботизированная хирургия наиболее распространена во Франции — 35% медицинских центров, в остальных странах Европы и зоны Бенилюкс этот показатель колеблется от 12 до 20%.

Европейской ассоциацией эндоскопической хирургии получены иные данные при опросе хирургов, работающих с детьми [74]: 53% опрошенных высказывают мнение о необходимости начального обучения открытым хирургическим методикам, а потом лапароскопической технике; 57,2% — отмечают необходимость сочетания обучения двум методикам параллельно, из них 96% выражают мнение о необходимости обучения малоинвазивной хирургии; 81% — отметили, что нуждаются в базовом обучении лапароскопическим методикам, а 95% — в усовершенствовании своих навыков.

По данным публикаций и выступлений зарубежных авторов, многие современные клиники Европы и США уже осуществили полный переход на лапароскопические виды оперативных вмешательств в абдоминальной хирургии у детей. Так, в докладах признанных мировых лидеров в лапароскопической детской хирургии (P. Lagausie, Z. Zacharia, G. Holcomb, K. Georgeson, S. Rothenberg и др.) на ежегодных конгрессах Европейской ассоциации детских хирургов, а также других международных конгрессах, посвященных проблемам современной детской хирургии (BAPS, IPEG WOFAPS), неоднократно сообщалось о выполнении оперативных вмешательств при различной абдоминальной патологии у детей с использованием эндовидеохирургических техник в 99–100% случаев. В ряде докладов даже звучала мысль о необходимости включения в программу обучающих центров тренингов по открытой хирургии, т.к. обучение в медицинских вузах подразумевает изначальную ориентированность хирургов на лапароскопические методы оперативных вмешательств.

Представляет интерес ретроспективное исследование внедрения малоинвазивных хирургических вмешательств в двух многопрофильных педиатрических стационарах [75]. В одном из них в штате был детский хирург, обученный методикам лапароскопических операций и имеющий опыт в этой области. Сравнительный анализ проведен за 10-летний период (с 2000 по 2009 г.). Выявлено, что изначально стационары существенно отличались по объему лапароскопических операций ( $p < 0,001$ ). За период наблюдения увеличение числа малоинвазивных оперативных вмешательств наблюдалось в стационаре с опытным хирургом по всем видам

хирургической патологии ( $p < 0,001$ ). Согласно результатам исследования, наличие опытного хирурга является важным моментом для фактической реализации и более широкого использования и внедрения методов малоинвазивной хирургии в стационаре. Наличие хирурга с опытом позволяет другим специалистам чувствовать себя более комфортно, особенно в сложных ситуациях. Обмен опытом является неотъемлемой частью хирургического обучения.

В отечественных источниках встречаются лишь единичные исследования, касающиеся освоения современных хирургических технологий и возможных схем полного перехода работы клиник на лапароскопическую хирургию [76, 77].

В своей работе Э. Галлямов показал [77], что для совершенствования и внедрения малоинвазивных вмешательств в клиническую практику, а также для совершенствования организации эндохирургической службы в хирургическом стационаре необходимы постоянное повышение уровня диагностического, анестезиолого-реанимационного и технологического обеспечения, разработка стандартов эндохирургических операций, многоэтапное повышение уровня практикующих специалистов, внедрение комплексной программы обучения хирургов. По результатам исследования, 38,5% респондентов заявили, что в их лечебных учреждениях диагностические лапароскопии производит врач, специально подготовленный по специальности «эндоскопия», 1/4 (24,1%) — что операции проводит гинеколог, большинство (72,8%) указали хирурга, меньшинство (4,9 и 3,3%) — уролога и разных специалистов соответственно. Диагностическая лапароскопическая служба была представлена самостоятельным подразделением более чем в 2/3 лечебных учреждений, поэтому перевод данной диагностической процедуры в лечебное хирургическое вмешательство был невозможен. Видеопротоколирование эндоскопических операций проводилось лишь в 43,1% клиник.

Важно отметить, что абсолютное большинство (91,8%) респондентов высказали желание продолжить обучение эндохирургическому методу. Подготовка нового поколения специалистов-хирургов, владеющих новыми технологиями малоинвазивной хирургии, является одной из актуальных проблем, которую «обнажило» данное исследование. Было выявлено, что ни в одном из регионов не существует стройной, эффективной, строго продуманной организационной и учебно-методической системы. С другой стороны, освоение новых, сложных эндохирургических технологий, приобретение «ювелирных» навыков могут быть сопряжены с повышенным риском возникновения осложнений из-за непредсказуемого течения операции. На этапе внедрения методики при любом методе подготовки эндохирурга опасность эндохирургического вмешательства для пациента существенно выше.

Таким образом, ключевым фактором успешного решения проблемы может быть системная профессиональная подготовка специалистов в региональных масштабах. Повышение эффективности обучения эндохирургическому методу выполнения сложных операций, совершенствование мастерства хирурга на всех этапах его деятельности — от освоения простых, элементарных навыков до самых сложных методик — является главной государственной проблемой.

Вполне очевидна запоздалая реакция (скорее, ее отсутствие) организаторов здравоохранения и медицинских вузов. Учитывая тот факт, что для опытных хирургов

процесс переучивания затруднен как с этической стороны, так и в связи с недостаточным знанием работы с эндоскопической техникой и отсутствием привычных операционных навыков, то необходима реорганизация процесса обучения в медицинских вузах, а именно внедрение обучения эндоскопическим и технологическим хирургическим приемам в рамках ординатуры, либо в виде ее продолжения.

На примере крупного многопрофильного педиатрического стационара в работе Ю. Соколова и соавт. [76] проанализирован опыт внедрения и развития круглосуточной экстренной лапароскопической службы в течение 6 лет. Результаты показали, что частота применения лапароскопической аппендэктомии у детей с острым аппендицитом повысилась до 94,5%.

Сложности с внедрением лапароскопических операций в повседневную работу хирургического стационара потребовали решения ряда организационных вопросов, таких как приобретение необходимого оборудования и обучение специалистов. Данная проблема представляет интерес как для детских хирургов, так и организаторов здравоохранения.

На начальном этапе в указанной клинике работали только 3 хирурга, владеющих методикой лапароскопии, а в наличии был единственный набор лапароскопических инструментов. В дневное время ежегодно выполнялось от 30 до 60 лапароскопических операций, или 12% общего числа хирургических вмешательств по поводу острого аппендицита.

На следующем этапе руководство стационара приняло решение о необходимости внедрения лапароскопических технологий для оказания медицинской помощи в круглосуточном режиме. Для решения этой задачи все старшие хирурги в течение года прошли обучение по специальности «эндоскопия», был приобретен необходимый набор лапароскопических инструментов и видеоборудования, что позволило обеспечить все дежурные бригады подготовленными специалистами и оборудованием. Таким образом, для круглосуточного выполнения диагностических и лечебных лапароскопий были созданы все условия.

Лапароскопические операции в стационаре в дневное время выполнялись всеми сертифицированными специалистами отделения экстренной хирургии, что было регламентировано внутренним приказом больницы. Таким образом, всем хирургам были обеспечены равные условия для освоения лапароскопических технологий на этапах внедрения нового метода.

Видеофиксация операции на записывающее устройство с последующей оценкой интраоперационных данных руководителями хирургической службы и сотрудниками кафедры явилась важным организационным фактором в подготовке специалистов. Подобный способ контроля — весьма эффективный метод контроля и хранения информации — успешно применяется во многих хирургических стационарах.

Результаты вышеуказанных мероприятий позволили увеличить число лапароскопических вмешательств за 6-летний период в 4 раза — со 106 до 438, что составило 94,5% всех выполненных аппендэктомий за год. При ежегодной нагрузке в 500 лапароскопических аппендэктомий благодаря работе 15 специалистов, в совершенстве владеющих оперативной техникой, полностью удалось обеспечить потребность детского хирургического стационара.

Представленная модель организации хирургической службы за относительно короткий временной проме-

жуток позволила внедрить оперативную лапароскопию в круглосуточном режиме в работу детского хирургического стационара.

Таким образом, в зарубежных источниках широко представлена информация о полном переходе клиник на эндовидеохирургические технологии оперативных вмешательств у детей, однако в большей степени она носит информационный характер и не содержит конкретных алгоритмов.

Отечественными авторами представлен более глубокий анализ проблем, возникающих при осуществлении полного перехода клиники на новые современные технологии; также предложены действенные схемы, которые, однако, эффективны при конкретной патологии (острый аппендицит) в отдельно взятом стационаре. В условиях крупного хирургического стационара в составе федерального центра, как правило, представлены практически все виды ургентной хирургической патологии: наиболее распространенная — острый аппендицит, в том числе осложненные его формы, а также патология, связанная с осложнениями дивертикула Меккеля, инвагинацией кишечника, острой спаечной кишечной непроходимостью, ущемленной паховой грыжей, врожденным пилоростенозом. Среди редких видов патологии — язвенный колит, болезнь Крона, острый холецистит и механическая желтуха у детей с желчнокаменной болезнью, деструктивные формы острого панкреатита, кровотечения у детей с выраженными нарушениями в свертывающей системе крови (тромбоцитопении, тромбоцитопатии и др.), а также осложнения после ранее выполненных экстренных и плановых хирургических операций.

До настоящего времени нет четких алгоритмов полного перехода клиники на лапароскопический метод хирургического лечения детей со всеми представленными видами ургентной абдоминальной патологии, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения и разработки проблемы.

### **ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОХИРУРГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКСТРЕННОЙ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ**

Одной из основных целей совершенствования здравоохранения является обеспечение качества медицинских услуг. Один из параметров качества — эффективность. Различают медицинскую, экономическую и социальную эффективность здравоохранения. Эффективное движение отрасли вперед возможно лишь по интенсивному пути, учитывая реалии современного состояния экономики. Во всем мире разработаны меры для улучшения качества медицинской помощи и ее интенсификации. Они направлены на сокращение сроков госпитализации, повышение уровня госпитализации и т.д. В России продолжают оценивать эффективность и интенсивность деятельности стационаров по среднегодовой занятости койки. Критерием эффективности все чаще становятся качество оказания медицинской помощи и экономические аспекты. Методы, которые приводят к уменьшению числа осложнений, сокращению сроков лечения больных, снижению числа повторных госпитализаций, считаются экономическими эффективными. Эти методы должны стать инструментом повышения уровня конкурентоспособности больничного учреждения. При анализе параметра затраты/эффективность результаты выражаются в натуральных единицах, например в послеоперационных койко-днях. Коэффициент результат/еди-

ница затрат является в данном случае показателем эффективности [78].

Более широко представлена оценка клинко-экономической эффективности мини-инвазивных технологий в экстренной хирургии у взрослых пациентов. Это связано с тем, что для оценки не только и не столько затрат на лечение пациента, но и клинко-социальных аспектов эффективности применяемых методик гораздо больше возможностей в проведении опросов и анкетирований. Кроме того, среди работающего населения для определения экономической эффективности используются методики по оценке продолжительности нетрудоспособности [79].

Результаты оценки эффективности мини-инвазивных эндоскопических и лапароскопических методик за 5 лет на большом клиническом материале (более 10 000 больных) на базе экстренного хирургического стационара [80] продемонстрировали следующее: у 2942 (23,6%) пациентов патологии со стороны органов брюшной полости не обнаружено, а у 5008 выявлена различная патология, не требующая оперативного вмешательства. Заболевания только 4490 (36,1%) из 12 450 больных, направленных на экстренную диагностическую лапароскопию с подозрением на острую абдоминальную патологию, требовали экстренной операции. Таким образом, удалось избежать напрасных лапаротомий в 63,9% случаев. Под видеоскопическим контролем у 630 больных с панкреонекрозом произведено дренирование брюшной полости. Принятая методика (лапароскопическая санация брюшной полости, аспирация панкреатического сока, назоинтестинальная интубация) позволила сократить летальность с 28,4 до 18,6% при лечении больных с панкреонекрозом [80].

Новое вмешательство на практике позволяет добиться положительных лечебных эффектов за счет дополнительных затрат. В таком случае требуется более эффективный метод экономической оценки нового вида оперативного вмешательства — анализ эффективности затрат [81]. Под экономической эффективностью данного метода подразумевается получение дополнительных преимуществ при вложении дополнительных средств. Таким образом, экономически выгодным будет считаться либо более эффективный метод, требующий при этом больших затрат, однако полученные преимущества со временем оправдают дополнительные затраты; либо метод, требующий меньших затрат при той же клинической эффективности; либо менее эффективный метод, но требующий гораздо меньших затрат, при этом преимущества конкурирующего метода не должны оправдывать дополнительных затрат [82].

При анализе эффективности нового метода хирургической коррекции целесообразно использование следующих параметров: эффективность, инвазивность, экономичность, косметичность и качество жизни пациента после операции [83].

Наиболее изученным является вопрос сравнительной клинко-экономической эффективности лапароскопической аппендэктомии по сравнению с открытой методикой как у детей, так и у взрослых [83, 84]. Доказано достоверное снижение длительности болевого синдрома в 2–3 раза, а значит, и затрат на обезбоживание; снижение количества осложнений на 70–75%, а значит, сокращение длительности пребывания пациента на койке, длительности послеоперационной инфузионной и антибактериальной терапии.

Представляет интерес исследование фармакоэкономического анализа лапароскопической аппендэктомии

в сравнении с открытой операцией при лечении перфорированного аппендицита [85]. Проведен ретроспективный обзор медицинских карт пациентов моложе 17 лет для лечения перфоративного аппендицита в течение 12,5 лет в медицинском центре. Характеристики пациента, предоперационные индексы и послеоперационные результаты были проанализированы для пациентов, перенесших лапароскопическую и открытую аппендэктомию. Из 289 пациентов, отвечавших критериям включения и разделенных на группы с эквивалентными демографическими характеристиками и предоперационными показателями, 86 (29,8%) была проведена лапароскопическая операция и 203 (70,2%) — открытая. Прямые расходы на проведение лапароскопических и открытых операций почти не различались. У пациентов первой группы была более низкая частота инфицирования раны (1,2 против 8,9%;  $p=0,017$ ), реже использовалось парентеральное питание (23,3 против 50,7%;  $p<0,0001$ ) и зарегистрирована меньшая продолжительность пребывания на койке ( $5,56\pm 2,38$  против  $7,25\pm 3,77$  дней;  $p<0,0001$ ). Не выявлено существенной разницы в частоте возникновения послеоперационного абсцесса, потребности проведения повторного оперативного вмешательства или повторной госпитализации. Таким образом, у детей с перфоративным аппендицитом, которым была проведена лапароскопическая аппендэктомия, отмечалось меньше случаев инфекционных осложнений и более короткая продолжительность пребывания в стационаре по сравнению с пациентами, которым была проведена открытая аппендэктомия, без увеличения расходов на стационарные услуги.

Аналогичные показатели получены при оценке эффективности лапароскопических операций при наиболее распространенных заболеваниях органов брюшной полости у детей [86, 87].

Таким образом, можно считать доказанной социальную целесообразность и клинко-экономическую эффективность лапароскопических методов хирургических вмешательств при заболеваниях органов брюшной полости. Тем не менее, нет достоверных данных по вопросу экономических аспектов применения мини-инвазивных методик при сложной сочетанной экстренной абдоминальной патологии у детей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературных данных, посвященных проблеме лапароскопических операций в неотложной детской абдоминальной хирургии, выявил ряд проблем, требующих дальнейшего изучения и доработки.

В современной литературе широко освещены основные риски и возможные осложнения оперативных вмешательств у детей с использованием эндовидеохирургических методов, имеются рекомендации по профилактике осложнений, тем не менее в проанализированном материале не отражено комплексного подхода ко всем фазам в лечении пациентов с учетом специфики заболевания.

До настоящего времени нет четких алгоритмов полного перехода клинко-экономического подхода к хирургическому лечению детей со всеми представленными видами ургентной абдоминальной патологии, нет достоверных данных по вопросу экономических аспектов применения мини-инвазивных методик при сложной сочетанной экстренной абдоминальной патологии у детей.

За последние несколько десятилетий хирургия резко изменилась. Появление малоинвазивных методов позволило детским хирургам справляться с критиче-

скими состояниями у новорожденных, детей и подростков, снизить интенсивность и продолжительность болевого синдрома в послеоперационном периоде, ускорить процесс реабилитации. Процедуры, которые раньше считались слишком сложными для применения у детей и даже были противопоказаны педиатрическим пациентам, в настоящее время стали стандартными процедурами. Новые методы, такие как лапароскопия с одним разрезом, хирургия в сочетании с эндоскопией, роботизированная хирургия и методы, которые еще предстоит разработать, открывают новые возможности для помощи детям с неотложными хирургическими состояниями.

#### ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование выполнено без финансовой поддержки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Muhe E. Long-term follow-up after laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy*. 1992;24(9):754–758. doi: 10.1055/s-2007-1009119.
2. Dubois F, Berthelot G, Levard H. [Cholecystectomy by coelioscopy. (In French).] *Presse Med*. 1989;18(19):980–982.
3. Georgeson KE, Robertson DJ. Minimally invasive surgery in the neonate: review of current evidence. *Semin Perinatol*. 2004;28(3):212–220.
4. Дронов А.Ф., Поддубный И.В., Котлобовский В.И. *Эндоскопическая хирургия у детей* / Под ред. Исакова Ю.Ф., Дронова А.Ф. — М.: ГЭОТАР-МЕД; 2002. — 440 с. [Dronov AF, Poddubnyi IV, Kotlobovskii VI. *Endoskopicheskaya khirurgiya u detei*. Ed by Isakov Yu.F., Dronov A.F. Moscow: GEOTAR-MED; 2002. 440 p. (In Russ).]
5. Ярцев П.А., Ермолов А.С., Пахомова Г.В. Лапароскопия в диагностике и лечении острого аппендицита // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. — 2010. — №4 — С. 21–25. [Iartsev PA, Ermolov AS, Pakhomova GV, et al. Laparoscopy for the diagnostic and treatment of the acute appendicitis. *Khirurgiia (Mosk)*. 2010;(4):21–25. (In Russ).]
6. Врублевский С.Г., Поддубный И.В., Трунов В.О., и др. Неотложная абдоминальная патология у детей раннего возраста // *Детская хирургия*. — 2015. — Т.19. — №3 — С. 32–35. [Vrublevsky SG, Poddubnyi IV, Tunov VO, et al. Emergency abdominal pathology in young children. *Pediatric surgery*. 2015;19(3):32–35. (In Russ).]
7. Rentea RM, Peter SD, Snyder CL. Pediatric appendicitis: state of the art review. *Pediatr Surg Int*. 2017;33(3):269–283. doi: 10.1007/s00383-016-3990-2.
8. Seetahal SA, Bolorunduro OB, Sookdeo TC, et al. Negative appendectomy: a 10-year review of a nationally representative sample. *Am J Surg*. 2011;201(4):433–437. doi: 10.1016/j.amjsurg.2010.10.009.
9. Jackson HT, Kane TD. Advances in minimally invasive surgery in pediatric patients. *Adv Pediatr*. 2014;61(1):149–195. doi: 10.1016/j.yard.2014.03.011.
10. Самойленко В.В., Бунина М.В., Головенко Е.Н. *Предоперационный период. Предоперационная оценка. Подготовка к плановым хирургическим вмешательствам* / Под ред. Самойленко В.В. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. — 119 с. [Samoilenko VV, Bunina MV, Golovenko EN. *Predoperatsionnyi period. Pred-operatsionnaya otsenka. Podgotovka k planovym khirurgicheskim vmeshatel'stvam*. Ed by Samoilenko V.V. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 119 p. (In Russ).]
11. Рагимов Г.С. *Обоснование выбора способа гемостаза при повреждении паренхиматозных органов брюшной полости: Автореф. дис. ... докт. мед. наук.* — Махачкала; 2013. [Ragimov GS. *Obosnovanie vбора sposoba gemostaza pri povrezhdeniyakh parenkhi-matoznykh organov bryushnoi polosti*. [dissertation abstract] Makhachkala; 2013. (In Russ).]
12. Kane TD, Nwomeh BC, Nadler EP. Thoracoscopic-assisted esophagectomy and laparoscopic gastric pull-up for lye injury. *JLSL*. 2007;11(4):474–480.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

#### ORCID

**Е.Ю. Дьяконова**

<http://orcid.org/0000-0002-8563-6002>

**А.А. Баранов**

<http://orcid.org/0000-0002-3874-4721>

**Л.С. Намазова-Баранова**

<http://orcid.org/0000-0002-2209-7531>

**А.С. Бекин**

<http://orcid.org/0000-0002-5900-1812>

**Е.А. Романова**

<http://orcid.org/0000-0003-1260-180x>

**А.А. Гусев**

<http://orcid.org/0000-0002-2029-7820>

13. Shalaby R, Shams A, Soliman SM, et al. Laparoscopically assisted transhiatal esophagectomy with esophagogastroplasty for post-corrosive esophageal stricture treatment in children. *Pediatr Surg Int*. 2007;23(6):545–549. doi: 10.1007/s00383-007-1888-8.
14. Куц Н.Л., Тимченко А.Д. Лапароскопия у детей // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. — 1969. — Т.102. — №5 — С. 92–94. [Kushch NL, Timchenko AD. Laparoskopiya u detei. *Vestn Khir Im I I Grek*. 1969;102(5):92–94. (In Russ).]
15. Gans SL, Berci G. Advances in endoscopy of infants and children. *J Pediatr Surg*. 1971;6(2):199–233.
16. Manegold BC, Schlicker H. [Endoscopy of the digestive tract in newborns. (In German).] *Fortschr Med*. 1982;100(8):328–331.
17. Дронов А.Ф., Поддубный И.В., Блинные О.К. Лапароскопия в лечении кишечной инвагинации у детей // *Анналы хирургии*. — 1996. — №1 — С. 77–81. [Dronov AF, Poddubnyi IV, Blinnikov OK. Laparoskopiya v lechenii kishhechnoi invaginatsii u detei. *Annals of surgery*. 1996;(1):77–81. (In Russ).]
18. Valla JS, Limonne B, Valla V, et al. [Appendectomy with intraoperative celioscopy in children. 465 cases. (In French).] *J Chir (Paris)*. 1991;128(6–7):306–312.
19. Alain JL, Grousseau D, Terrier G. Extramucosal pyloromyotomy by laparoscopy. *Surg Endosc*. 1991;5(4):174–175.
20. Koyle MA, Woo HH, Kavoussi LR. Laparoscopic nephrectomy in the first year of life. *J Pediatr Surg*. 1993;28(5):693–695. doi: 10.1016/0022-3468(93)90034-1.
21. van der Zee DC, van Seumeren IG, Bax KM, et al. Laparoscopic approach to surgical management of ovarian cysts in the newborn. *J Pediatr Surg*. 1995;30(1):42–43. doi: 10.1016/0022-3468(95)90606-1.
22. Curran TJ, Raffensperger JG. Laparoscopic Swenson pull-through: a comparison with the open procedure. *J Pediatr Surg*. 1996;31(8):1155–1157. doi: 10.1016/S0022-3468(96)90107-4.
23. Georgeson KE, Fuenfer MM, Hardin WD. Primary laparoscopic pull-through for Hirschsprung's disease in infants and children. *J Pediatr Surg*. 1995;30(7):1017–1022. doi: 10.1016/0022-3468(95)90333-X.
24. Powell RW. Stapled intestinal anastomosis in neonates and infants: use of the endoscopic intestinal stapler. *J Pediatr Surg*. 1995;30(2):195–197. doi: 10.1016/0022-3468(95)90559-6.
25. Dallemagne B, Weerts JM, Jehaes C, et al. Laparoscopic Nissen fundoplication: preliminary report. *Surg Laparosc Endosc*. 1991;1(3):138–143.
26. Georgeson KE. Laparoscopic gastrostomy and fundoplication. *Pediatr Ann*. 1993;22(11):675–677.
27. Lobe TE, Schropp KP, Lunsford K. Laparoscopic Nissen fundoplication in childhood. *J Pediatr Surg*. 1993;28(3):358–361. doi: 10.1016/0022-3468(93)90231-9.
28. Исаков Ю.Ф., Степанов Э.А., Разумовский А.Ю., и др. Искусственный пищевод у детей // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. — 2003. — №7 — С. 6–16. [Isakov YuF,

- Stepanov EA, Razumovskii AYu, et al. *Iskusstvennyi pishchevod u detei. Khirurgiia (Mosk)*. 2003;(7):6–16. (In Russ.)
29. Jen HC, Shew SB. Laparoscopic versus open appendectomy in children: outcomes comparison based on a statewide analysis. *J Surg Res*. 2010;161(1):13–17. doi: 10.1016/j.jss.2009.06.033.
30. Zitsman JL. Pediatric minimal-access surgery: update 2006. *Pediatrics*. 2006;118(1):304–308. doi: 10.1542/peds.2005-2736.
31. Pastore V, Bartoli F. Neonatal laparoscopic inguinal hernia repair: a 3-year experience. *Hernia*. 2015;19(4):611–615. doi: 10.1007/s10029-014-1269-x.
32. Abbas TO, Hayati A, Ali M. Role of laparoscopy in non-trauma emergency pediatric surgery: a 5-year, single center experience a retrospective descriptive study with literature review. *BMC Res Notes*. 2012;5:550. doi: 10.1186/1756-0500-5-550.
33. Ilce Z, Yildiz T, Isleyen M. The role of laparoscopy in suspicious abdomen pain in children. *Pak J Med Sci*. 2013;29(4):1042–1045.
34. Соколов Ю.Ю., Коровин С.А., Недумов Ю.Н., и др. Эффективность лапароскопии у детей с острым аппендицитом и перитонитом // *Детская больница*. — 2013. — №2 — С. 29–33. [Sokolov YuYu, Korovin SA, Nedumov YuN, et al. Laparoscopy efficacy in the children with acute appendicitis and peritonitis. *Children's hospital*. 2013;(2):29–33. (In Russ.)]
35. Bannister SL, Wong AL, Leung AK. Acute appendicitis in an incarcerated inguinal hernia. *J Natl Med Assoc*. 2001;93(12):487–489.
36. Al-Qahtani AR, Almaramhi H. Minimal access surgery in neonates and infants. *J Pediatr Surg*. 2006;41(5):910–913. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.01.009.
37. Pearson EG, Clifton MS. The role of minimally invasive surgery in pediatric trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97(1):75–84. doi: 10.1016/j.suc.2016.08.005.
38. Casey J, Yunker A, Anderson T. Gynecologic surgery in the pediatric and adolescent populations: review of perioperative and operative considerations. *J Minim Invasive Gynecol*. 2016;23(7):1033–1039. doi: 10.1016/j.jmig.2016.07.005.
39. Streck CJ, Lobe TE, Pietsch JB, Lovvorn HN. Laparoscopic repair of traumatic bowel injury in children. *J Pediatr Surg*. 2006;41(11):1864–1869. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.06.049.
40. Rossi P, Mullins D, Thal E. Role of laparoscopy in the evaluation of abdominal trauma. *Am J Surg*. 1993;166(6):707–711.
41. Ahmed N, Whelan J, Brownlee J, et al. The contribution of laparoscopy in evaluation of penetrating abdominal wounds. *J Am Coll Surg*. 2005;201(2):213–216. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.04.021.
42. Villavicencio RT, Aucar JA. Analysis of laparoscopy in trauma. *J Am Coll Surg*. 1999;189(1):11–20.
43. Hasegawa T, Miki Y, Yoshioka Y, et al. Laparoscopic diagnosis of blunt abdominal trauma in children. *Pediatr Surg Int*. 1997;12(2-3):132–136.
44. Diamond IR, Langer JC. Laparoscopic-assisted versus open ileocolic resection for adolescent Crohn disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2001;33(5):543–547. doi: 10.1097/00005176-200111000-00006.
45. von Allmen D, Markowitz JE, York A, et al. Laparoscopic-assisted bowel resection offers advantages over open surgery for treatment of segmental Crohn's disease in children. *J Pediatr Surg*. 2003;38(6):963–965.
46. Fraser JD, Garey CL, Laituri CA, et al. Outcomes of laparoscopic and open total colectomy in the pediatric population. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2010;20(7):659–660. doi: 10.1089/lap.2010.0086.
47. Mattioli G, Pini-Prato A, Barabino A, et al. Laparoscopic approach for children with inflammatory bowel diseases. *Pediatr Surg Int*. 2011;27(8):839–846. doi: 10.1007/s00383-011-2885-5.
48. Ponsky TA, Diluciano J, Chwals W, et al. Early experience with single-port laparoscopic surgery in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009;19(4):551–553. doi: 10.1089/lap.2009.0092.
49. Podolsky ER, Rottman SJ, Poblete H, et al. Single port access (SPA) cholecystectomy: a completely transumbilical approach. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009;19(2):219–222. doi: 10.1089/lap.2008.0275.
50. Canes D, Desai MM, Aron M, et al. Transumbilical single-port surgery: evolution and current status. *Eur Urol*. 2008;54(5):1020–1029. doi: 10.1016/j.eururo.2008.07.009.
51. Gumbs AA, Milone L, Sinha P, Bessler M. Totally transumbilical laparoscopic cholecystectomy. *J Gastrointest Surg*. 2009;13(3):533–534. doi: 10.1007/s11605-008-0614-8.
52. Dutta S. Early experience with single incision laparoscopic surgery: eliminating the scar from abdominal operations. *J Pediatr Surg*. 2009;44(9):1741–1745. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.12.024.
53. Rothenberg SS, Shipman K, Yoder S. Experience with modified single-port laparoscopic procedures in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009;19(5):695–698. doi: 10.1089/lap.2009.0148.
54. Muensterer OJ, Adibe OO, Harmon CM, et al. Single-incision laparoscopic pyloromyotomy: initial experience. *Surg Endosc*. 2010;24(7):1589–1593. doi: 10.1007/s00464-009-0816-5.
55. Hansen EN, Muensterer OJ, Georgeson KE, Harmon CM. Single-incision pediatric endosurgery: lessons learned from our first 224 laparoendoscopic single-site procedures in children. *Pediatr Surg Int*. 2011;27(6):643–648. doi: 10.1007/s00383-010-2735-x.
56. Kutikov A, Nguyen M, Guzzo T, et al. Robot assisted pyeloplasty in the infant—lessons learned. *J Urol*. 2006;176(5):2237–2240. doi: 10.1016/j.juro.2006.07.059.
57. Peters CA, Woo R. Intravesical robotically assisted bilateral ureteral reimplantation. *J Endourol*. 2005;19(6):618–622. doi: 10.1089/end.2005.19.618.
58. Passerotti C, Peters CA. Robotic-assisted laparoscopy applied to reconstructive surgeries in children. *World J Urol*. 2006;24(2):193–197. doi: 10.1007/s00345-006-0084-0.
59. Atug F, Woods M, Burgess SV, et al. Robotic assisted laparoscopic pyeloplasty in children. *J Urol*. 2005;174(4 Pt 1):1440–1442.
60. Meehan JJ, Sandler A. Pediatric robotic surgery: a single-institutional review of the first 100 consecutive cases. *Surg Endosc*. 2008;22(1):177–182. doi: 10.1007/s00464-007-9418-2.
61. Albassam AA, Mallick MS, Gado A, Shoukry M. Nissen fundoplication, robotic-assisted versus laparoscopic procedure: a comparative study in children. *Eur J Pediatr Surg*. 2009;19(5):316–319. doi: 10.1055/s-0029-1220680.
62. Esposito C, Montupet P. Complications of laparoscopic minimally invasive surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2003;7(1):13–18. doi: 10.1089/10926410360560962.
63. Chen MK, Schropp KP, Lobe TE. Complications of minimal-access surgery in children. *J Pediatr Surg*. 1996;31(8):1161–1165. doi: 10.1016/S0022-3468(96)90109-8.
64. Bax NM, van der Zee DC. *Complications in laparoscopic surgery in children*. In: Bax NM, Najmaldin A, Valla JS, editors. *Endoscopic surgery in children*. Berlin: Springer-Verlag; 1999. pp. 357–368.
65. Al-Qahtani AR, Almaramhi H. Minimal access surgery in neonates and infants. *J Pediatr Surg*. 2006;41(5):910–913. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.01.009.
66. Olivares P, Tovar JA. [Laparoscopic surgery in children. (In Spanish).] *An Esp Pediatr*. 1998;48(6):620–624.
67. Waldschmidt J, Schier F. Laparoscopic surgery in neonates and infants. *Eur J Pediatr Surg*. 1991;1(3):145–150. doi: 10.1055/s-2008-1042476.
68. Ure BM, Bax NM, van der Zee DC. Laparoscopy in infants and children: a prospective study on feasibility and the impact on routine surgery. *J Pediatr Surg*. 2000;35(8):1170–1173. doi: 10.1053/jpsu.2000.8720.
69. Linnaus ME, Ostlie DJ. Complications in common general pediatric surgery procedures. *Semin Pediatr Surg*. 2016;25(6):404–411. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2016.10.002
70. Бычков С.А. Лапароскопическая субтотальная холецистэктомия при остром холецистите // *Вестник Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Серия Медицина*. — 2005. — №11 — С. 47–53. [Bychkov SA. Laparoscopic subtotal cholecystectomy at acute cholecystitis. *Journal of V.N. Karazin's Kharkiv National University. Series "Medicine"*. 2005;(11):47–53. (In Russ.)]
71. Назаренко Д.П. Профилактика и лечение поздних осложнений панкреонекроза // *Вестник новых медицинских технологий*. — 2006. — Т.13. — №1 — С. 74–76. [Nazarenko DP. Prophylaxis and treatment of puss complications of pancreonecrosis. *Journal of new medical technologies*. 2006;13(1):74–76. (In Russ.)]
72. Хатьков И.Е., Барсуков Ю.А., Атрощенко А.О., Гордеев С.С. Иммунологические особенности малоинвазивных лапароскопических операций // *Анналы хирургии*. — 2012. — №1 — С. 15–20. [Khat'kov IE, Barsukov YuA, Atroshchenko AO, Gordeev SS. Immunologic features of mini-invasive laparoscopic surgeries. *Annals of surgery*. 2012;(1):15–20. (In Russ.)]
73. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston textbook of surgery*. 19th ed. Saunders; 2012.

74. Parigi GB, Czauderna P, Rolle U, Zachariou Z. European census on pediatric surgery. *Eur J Pediatr Surg*. 2017. doi: 10.1055/s-0037-1600524.
75. Jackson HT, Shah SR, Hathaway E, et al. Evaluating the impact of a minimally invasive pediatric surgeon on hospital practice: comparison of two children's hospitals. *Surg Endosc*. 2016;30(6):2281–2287. doi: 10.1007/s00464-015-4227-5.
76. Соколов Ю.Ю., Недумов Ю.Н., Коровин С.А., и др. Опыт организации круглосуточной лапароскопической службы в детском хирургическом стационаре // *Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья*. — 2012. — №3 — С. 39. [Sokolov YuYu, Nedumov YuN, Korovin SA, et al. Opyt organizatsii kruglosutochnoi laparoskopicheskoi sluzhby v detskom khirurgicheskom stacionare. Rossiiskaya akademiya meditsinskikh nauk. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya*. 2012;(3):39.(In Russ).]
77. Галлямов Э.А. Проблема совершенствования и внедрения высоких технологий эндохирургических вмешательств в клиническую практику: Автореф. канд. дис. ... канд. мед. наук. — М.; 2008. [Gallyamov EA. *Problema sovershenstvovaniya i vnedreniya vysokikh tekhnologii endokhirurgicheskikh vmeshatel'stv v klinicheskuyu praktiku*. [dissertation abstract] Moscow; 2008. (In Russ).]
78. Миллер А.М., Ярошенко В.П., Сорока П.В., Стахнев Е.Ю. Изучение эффективности применения препарата Витапрост форте у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы // *Эффективная фармакотерапия*. — 2009. — №27 — С. 32–35. [Miller AM, Yaroshenko VP, Soroka PV, Stakhnev EYu. Izuchenie effektivnosti primeneniya preparata vitaprost forte u patsientov s dobrokachestvennoi giperplaziei predstatel'noi zhelezy. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2009;(27):32–35. (In Russ).]
79. Кучеренко В.З., Ростовцева О.О. Организационно-медицинские технологии в аспекте экономической эффективности использования лапароскопических вмешательств в гинекологии // *Экономика здравоохранения*. — 2010. — №4 — С. 56–61. [Kucherenko VZ, Rostovtseva OO. Organizatsionno-meditsinskie tekhnologii v aspekte ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya laparoskopicheskikh vmeshatel'stv v ginekologii. *Ekonomika zdavoookhraneniya*. 2010;(4):56–61. (In Russ).]
80. laparoscopy.ru [интернет]. Ступин В.А., Михайлулов С.В., Тронин Р.Ю., и др. Роль лечебной эндоскопии в urgentной абдоминальной хирургии. XIV Съезд Российского Общества Эндоскопических Хирургов [доступ от 21.10.2017]. [Stupin VA, Mikhailusov SV, Tronin RYu, et al. Rol' lechebnoi endoskopii v urgentnoi abdominal'noi khirurgii. XIV S'ezd Rossiiskogo Obshchestva Endoskopicheskikh Khirurgov (In Russ).] Доступ по ссылке [http://www.laparoscopy.ru/doktoru/view\\_thesis.php?id=1959&event\\_id=9](http://www.laparoscopy.ru/doktoru/view_thesis.php?id=1959&event_id=9).
81. Thoma A, Haines T, Veltri K, et al. A methodological guide to performing a cost-utility study comparing surgical techniques. *Can J Plast Surg*. 2004;12(4):179–187. doi: 10.1177/229255030401200404.
82. Ketefian A, Hu J, Bartolucci AA, et al. Fifteen-year trend in the use of male reproductive surgery: analysis of the healthcare cost and utilization project data. *BJU Int*. 2011;107(7):1118–1123. doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09632.x.
83. Michailidou M, Goldstein SD, Sacco Casamassima MG, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children: the effect of surgical technique on healthcare costs. *Am J Surg*. 2015;210(2):270–275. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.09.037.
84. Biondi A, Di Stefano C, Ferrara F, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a retrospective cohort study assessing outcomes and cost-effectiveness. *World J Emerg Surg*. 2016;11(1):44. doi: 10.1186/s13017-016-0102-5.
85. Groves LB, Ladd MR, Gallaher JR, et al. Comparing the cost and outcomes of laparoscopic versus open appendectomy for perforated appendicitis in children. *Am Surg*. 2013;79(9):861–864.
86. Cundy TP, Harling L, Marcus HJ, et al. Meta analysis of robot-assisted versus conventional laparoscopic fundoplication in children. *J Pediatr Surg*. 2014;49(4):646–652. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.12.014.
87. Carrington EV, Hall NJ, Pacilli M, et al. Cost-effectiveness of laparoscopic versus open pyloromyotomy. *J Surg Res*. 2012;178(1):315–320. doi: 10.1016/j.jss.2012.01.031.