

DOI: 10.17650/2782-3202-2021-1-1-66-72

РЕЗУЛЬТАТЫ 22 ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ РЕЗЕКЦИЙ ПЕЧЕНИ У ДЕТЕЙ (СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)

П.А. Керимов, А.С. Темный, А.П. Казанцев, Д.В. Рыбакова, М.А. Рубанский, М.В. Рубанская, Г.Б. Сагоян, Н.В. Матинян, И.Г. Комаров, О.П. Близнюков, С.Р. Варфоломеева

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24

Контакты: Полад Акшинович Керимов Polad73@mail.ru

Лапароскопические операции на печени в настоящее время являются одним из активно развивающихся направлений хирургии. Хорошие результаты первых лапароскопических операций на печени, чаще при кистозных ее поражениях, внушали определенный оптимизм и послужили поводом для развития этого направления эндоскопической хирургии. Накопленный опыт оперативных вмешательств и достижения инструментально-технического прогресса позволили значительно расширить возможности лапароскопической хирургии в лечении пациентов с очаговыми образованиями печени солидного характера. Подобные операции при малых размерах очагового образования, отвечая всем требованиям радикальности оперативного вмешательства, как правило, сопровождаются неосложненным течением послеоперационного периода и крайне заманчивы для выполнения лапароскопическим доступом. Таким образом, повышение эффективности хирургического лечения больных с очаговыми образованиями печени благодаря применению малоинвазивного доступа диктует необходимость дальнейшего научно-клинического решения вопросов, касающихся условий, при которых возможна лапароскопическая резекция печени, показаний и противопоказаний, а также технических аспектов.

Ключевые слова: лапароскопия, резекции печени, детская онкология, детская хирургия, опухоли печени

Для цитирования: Керимов П.А., Темный А.С., Казанцев А.П. и др. Результаты 22 лапароскопических резекций печени у детей (собственные результаты). MD-Onco 2021;1(1):66–72. DOI: 10.17650/2782-3202-2021-1-1-66-72

RESULTS OF 22 LAPAROSCOPIC LIVER RESECTIONS IN CHILDREN (AUTHORS' RESULTS)

P.A. Kerimov, A.S. Temniy, A.P. Kazanstev, D.V. Ribakova, M.A. Rubanskiy, M.V. Rubanskaya, G.B. Sagoyan, N.B. Matinyan, I.G. Komarov, O.P. Bliznukov, S.R. Varfolomeeva

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115478, Russia

Contacts: Polad Akshinovich Kerimov Polad73@mail.ru

Laparoscopic liver operations are currently one of the actively developing areas of surgery. The good results of the first laparoscopic operations on the liver, more often with its cystic lesions, inspired a certain optimism and served as a reason for the development of this direction of endoscopic surgery. The combination of the experience of surgical interventions and the achievements of instrumental and technical progress made it possible to significantly expand the possibilities of laparoscopic surgery in the treatment of patients with solid liver lesions. Such operations with a small size of focal formation, meeting all the requirements of radical surgery, as a rule, are accompanied by an uncomplicated course of the postoperative period and are extremely tempting to perform laparoscopic access. Thus, an increase in the efficiency of surgical treatment of patients with focal liver formations, due to the use of minimally invasive access, dictates the need for further scientific and clinical resolution of issues related to the conditions under which laparoscopic liver resection is possible, indications and contraindications, as well as technical aspects.

Key words: laparoscopy, liver resection, pediatric oncology, pediatric surgery, liver tumors

For citation: Kerimov P.A., Temniy A.S., Kazanstev A.P. et al. Results of 22 laparoscopic liver resections in children (authors' results). MD-Onco 2021;1(1):66–72. (In Russ.). DOI: 10.17650/2782-3202-2021-1-1-66-72

ВВЕДЕНИЕ

Лапароскопические операции на печени в настоящее время являются одним из активно развивающихся направлений хирургии [1–3]. Число подобных вмеша-

тельств неуклонно растет как за счет увеличения количества клиник, осваивающих методику, так и за счет накопления опыта в передовых учреждениях [4, 5]. В силу объективных причин развитие лапароскопической

хирургии печени продвигается более медленными темпами, чем хирургия других органов брюшной полости. Большие размеры печени и особенности ее локализации не позволяют обеспечить полноценный лапароскопический осмотр всей ее поверхности, затрудняют свободный инструментальный доступ, особенно к задним сегментам. Богатое кровоснабжение и сложная внутривенная сосудистая анатомия определяют повышенную кровоточивость и подчас значительные трудности гемостаза, вследствие чего любое лапароскопическое вмешательство на печени и в настоящее время остается потенциально опасным из-за возможности массивной кровопотери. Хорошие результаты первых лапароскопических операций на печени, чаще при кистозных ее поражениях, внушали определенный оптимизм и послужили поводом для развития этого направления эндоскопической хирургии. В последнее время происходит постоянное совершенствование методов инструментальной диссекции паренхимы печени, различных видов надежного гемостаза, адаптированных к лапароскопической хирургии. Накопленный опыт оперативных вмешательств и достижения инструментально-технического прогресса позволили значительно расширить возможности лапароскопической хирургии в лечении пациентов с очаговыми образованиями печени солидного характера [5–7].

Достижения современной лучевой диагностики позволяют значительно чаще диагностировать очаговые образования печени небольшого размера, которые не требуют выполнения обширных резекций. Вследствие этого в хирургии наблюдается увеличение числа экономных резекций печени по отношению к вмешательствам большого объема. Так, удельный вес экономных резекций печени составляет 14,2 % [8]. Подобные операции при малых размерах очагового образования, отвечая всем требованиям радикальности оперативного вмешательства, как правило, сопровождаются неосложненным течением послеоперационного периода и крайне заманчивы для выполнения лапароскопическим доступом. Таким образом, повышение эффективности хирургического лечения больных с очаговыми образованиями печени благодаря применению малоинвазивного доступа диктует необходимость дальнейшего научно-клинического решения вопросов, касающихся условий, при которых возможна лапароскопическая резекция печени (ЛРП), показаний и противопоказаний, а также технических аспектов [9].

МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ

Укладка больного: на спине, валик в области мечевидного отростка. Больной надежно фиксируется ремнями. В процессе операции потребуются менять

положение больного посредством изменения угла наклона операционного стола. Эндовидеохирургическая стойка размещается со стороны поражения печени (правая доля, левая доля), в области головы пациента. Хирург и ассистент располагаются на здоровой стороне. Расположение бригады хирургов, операционной сестры и анестезиолога представлено на рис. 1.

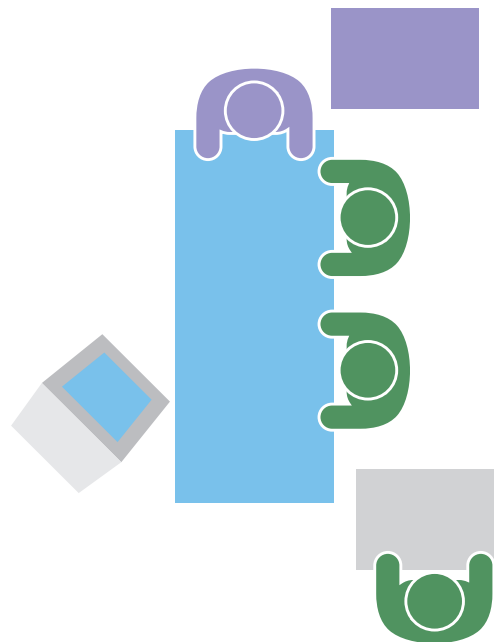


Рис. 1. Расположение оперирующей бригады (схема)
Fig. 1. Position of the surgical team (scheme)

Операцию начинают с пневмоперитонеума. Для доступа к правой или левой доле печени мы используем 3 троакара. Умбиликальный порт служит для проведения оптической системы (оптика диаметром 5 или 10 мм с углом установки передней линзы 30°). Второй и 3-й троакары диаметром 3–5 мм вводятся в брюшную полость по срединной линии ниже мечевидного отростка, таким образом, чтобы при конверсии доступа троакар попадал в разрез для срединной лапаротомии и в подвздошную область со стороны поражения. Для адекватной визуализации доли печени проводится ее мобилизация со стороны поражения, после чего обрабатываются портальные ворота печени, при гемигепатэктомии лигируются или клипируются сосуды и протоки стороны поражения. При сегментарной или атипичной резекции органа на гепатодуоденальную связку устанавливается турникет с целью применения маневра Прингла, который осуществляется путем затягивания турникета, установленного на гепатодуоденальную связку для прекращения поступления крови к печени в случае возникновения кровотечения во время разделения паренхимы. Далее намечается линия резекции.

На следующем этапе начинается резекция печени с помощью электрохирургического оборудования в пределах видимой здоровой ткани фиссуральным методом. При достижении области печеночной вены на стороне поражения выполняется интрапаренхиматозное пересечение сшивающим сосудистым аппаратом. Резецированная ткань печени погружается в специальный контейнер для извлечения тканей и эвакуируется через дополнительный разрез на 2–3 см выше лобкового симфиза в виде слегка выгнутой книзу линии по естественной надлобковой складке. При небольших по размеру макропрепаратах мы продлеваем точку доступа в подвздошной области, где был установлен 1 из троакаров, и через увеличенный разрез эвакуируем макропрепарат. Следующим этапом устанавливается страховый дренаж к ложу удаленной доли.

Далее мы хотим представить данные о 22 пациентах с различными опухолями печени, которым выполнены ЛРП в хирургическом отделении №2 опухолей торакоабдоминальной локализации НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «Национальный исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Цель состоит в том, чтобы поделиться нашим опытом применения ЛРП среди детей и подростков.

КЛИНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И МЕТОДЫ

В хирургическом отделении №2 опухолей торакоабдоминальной локализации НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «Национальный исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с 2007 по 2016 г. выполнены 22 ЛРП различного объема как при доброкачественных, так и при злокачественных заболеваниях органа.

В исследование включены 22 пациента, перенесших ЛРП, которые составили основную группу, а также 24 пациента в качестве группы сравнения (контрольной), которым выполнены резекции печени тех же объемов, но лапаротомным доступом.

Злокачественные опухоли у пациентов основной группы выявлены в 14 (63,6 %) случаях, у пациентов контрольной группы – в 21 (93,7 %) случае, доброкачественные опухоли в основной группе имели место в 8 (36,4 %) случаях, в контрольной группе – в 3 (6,3 %) случаях.

Распределение пациентов по половому признаку было следующим: в основной группе – 15 (68,2 %) мальчиков и 7 (31,8 %) девочек; в контрольной – 17 (70,8 %) мальчиков и 7 (29,2 %) девочек. Анализируя возрастные характеристики, мы получили следующие данные: все возрастные категории представлены практически в равных пропорциях, но следует выделить группу детей в возрасте от 1 года до 3 лет, где отмечен наивысший пик заболеваемости –

8 (36,4 %) детей основной группы и 12 (50 %) детей контрольной группы находились именно в этом возрасте. Средний возраст пациентов основной группы составил $4,27 \pm 1,12$ года, пациентов контрольной группы – $3,49 \pm 0,7$ года.

Выявлены следующие морфологические варианты опухолей: гепатобластома (самая частая опухоль у пациентов обеих групп) – у 14 (63,6 %) пациентов основной группы и у 21 (87,5 %) пациента контрольной группы; доброкачественная патология – у 8 (36,4 %) пациентов основной группы, у 3 (12,5 %) пациентов контрольной группы. Средний размер опухоли в 2 группах был одним из основных сравниваемых критериев и составил у пациентов основной группы – $8,0 \pm 0,62$ см, а у пациентов контрольной группы – $8,43 \pm 0,8$ см. Таким образом, группы сопоставимы по размерам опухоли. У абсолютного числа пациентов в обеих группах были начальные стадии заболевания.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех пациентов выполнялись операции различного объема. Атипичная резекция печени выполнена 14 (63,6 %) пациентам основной группы и 11 (45,8 %) пациентам контрольной группы, гемигепатэктомия – 8 (36,4 %) пациентам основной группы и 13 (54,2 %) пациентам контрольной группы.

При анализе интраоперационных осложнений не выявлено существенных различий между группами. Интраоперационные осложнения отмечены у 1 (4,5 %) пациента основной группы и у 3 (12,5 %) пациентов контрольной группы. Анализ интраоперационной кровопотери среди больных 2 групп позволил выявить преимущество ЛРП перед традиционными операциями. Средний объем кровопотери составил: в основной группе – $70 \pm 15,36$ мл, в контрольной – $215 \pm 27,95$ мл. Среднее время операции у пациентов основной группы составило $72,73 \pm 6,25$ мин, у больных контрольной группы – $164,17 \pm 14,48$ мин. Среди пациентов, перенесших ЛРП, изучена конверсия доступа. У 2 (9,1 %) пациентов применена конверсия доступа: в 1 (4,5 %) случае в связи с некупируемым кровотечением из резецированного края печени, в 1 (4,5 %) случае в связи с отсутствием возможности резекции печени лапароскопическим путем.

Средняя продолжительность пребывания пациентов основной и контрольной групп в палате интенсивной терапии составила $1,14 \pm 0,1$ и $5,71 \pm 0,71$ сут соответственно. Среднее количество дней проведения антибактериальной терапии в основной группе составило $3,0 \pm 0,0$, а в контрольной – $10,67 \pm 0,89$. Продолжительность госпитализации в основной и контрольной группах составила $3,64 \pm 0,24$ и $15,46 \pm 1,07$ сут соответственно.

В качестве примера представлены этапы ЛРП у одного из пациентов.

Предоперационная диагностика: рентгеновская компьютерная томография с контрастированием – выявлена опухоль правой доли печени размерами $110 \times 100 \times 90$ мм (рис. 2).

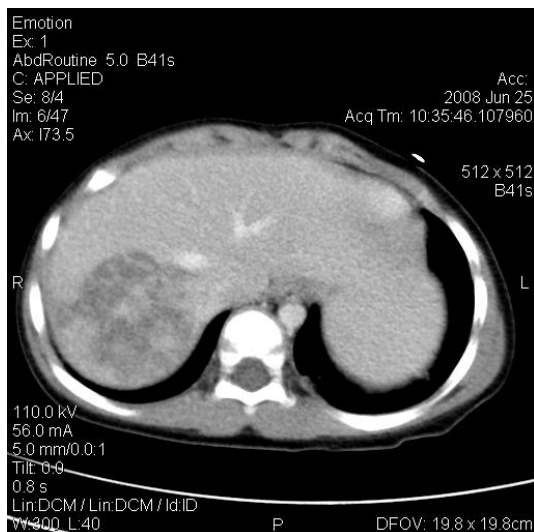


Рис. 2. Рентгеновская компьютерная томография. Опухоль правой доли печени

Fig. 2. X-ray computed tomography. Tumor of the right liver lobe

Этапы выполненной лапароскопической правосторонней гемигепатэктомии и холецистэктомии отражены на рис. 3–6; на рис. 7, 8 – вид послеоперационной раны.

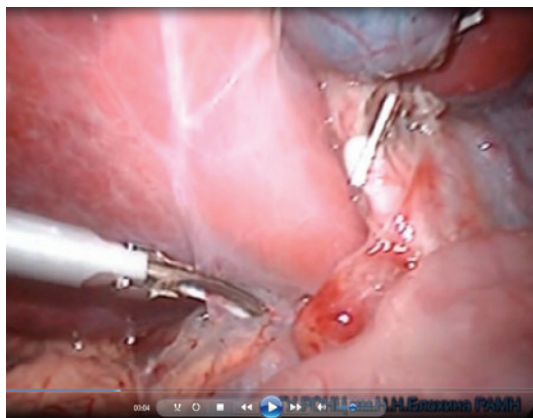


Рис. 3. Этап удаления желчного пузыря, начало обработки гепатодуоденальной связки

Fig. 3. Stage of gallbladder removal, start of hepatoduodenal ligament manipulation



Рис. 4. После обработки портальных ворот печени намечается линия резекции

Fig. 4. After processing of the portal fissure, resection line is marked

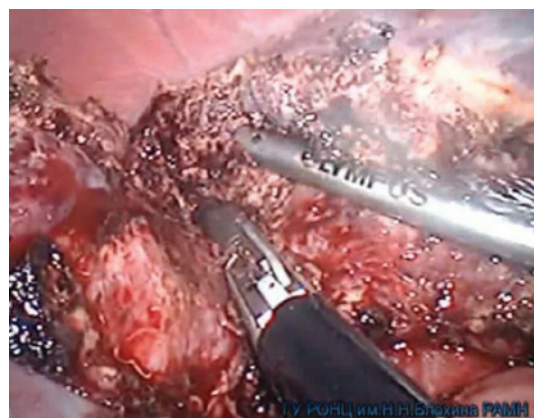


Рис. 5. Резекция печени электрохирургическим инструментом в пределах здоровых тканей. После разделения паренхимы печени на правую печеночную вену установлен сшивающий аппарат

Fig. 5. Liver resection with an electrosurgical instrument within healthy tissues. After parenchyma separation, suture device is placed on the right hepatic vein

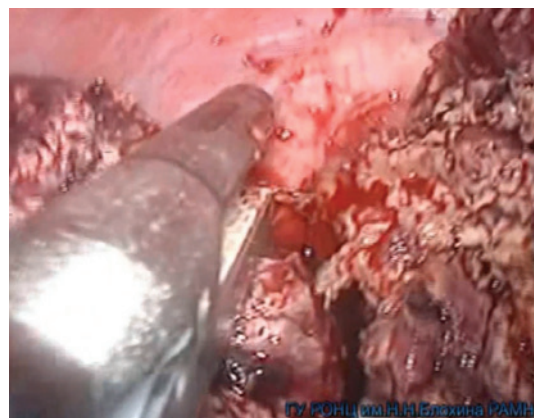


Рис. 6. Правосторонняя гемигепатэктомия

Fig. 6. Right-sided hemihepatectomy



Рис. 7. Вид послеоперационной раны в 1-е сутки после операции
Fig. 7. Postoperative wound 1 day after the surgery



Рис. 8. Вид послеоперационной раны через 14 мес после операции
Fig. 8. Postoperative wound 14 months after the surgery

Период наблюдения составляет 108 мес. За весь период наблюдения признаков рецидива и метастазов заболевания нет.

ОБСУЖДЕНИЕ

Первые сообщения о ЛРП при доброкачественных поражениях появились в 1991 г. и принадлежат Райх и соавт. [5, 10]. В последнее время успехи малоинвазивной хирургии привели к быстрому развитию ЛРП у взрослых. Однако из-за обильного кровоснабжения печени риск хирургических осложнений, таких

как кровотечение, слишком высок. Визуализация печени при лапароскопии затруднительна, поэтому методы лапаротомии, такие как формирование швов на резецированном крае печени, затруднительно применять при лапароскопии, особенно у пациентов детского возраста и подростков.

На данный момент нет сообщений об исследованиях большого количества случаев лапароскопической гемигепатэктомии у детей. Число случаев в представленном исследовании невелико, однако получены ценные данные. Лишь несколько случаев опухолей печени у детей подходят для лапароскопической операции. Гепатобластома является наиболее распространенным первичным злокачественным новообразованием печени в детском возрасте, на его долю приходится 50–60 % первичных злокачественных новообразований печени у детей, частота составляет 1,2–1,5 случая на 1 млн [5, 11–13]. Однако гепатобластома, как правило, не выявляется на ранних стадиях болезни. В нашем центре ежегодно получают терапию 25–30 пациентов с гепатобластомой, у 25 % из них опухоли резектабельны, но для применения лапароскопического доступа подходят немногие.

Таким образом, ЛРП у детей при злокачественных опухолях являются достаточно редким хирургическим вмешательством. От хирурга требуются безупречное знание анатомии печени и полная подготовка к конверсии доступа, а также умение выполнять резекции печени различного объема, прежде всего посредством лапаротомии. Мы обобщили опыт применения некоторых хирургических методов, оценив их с точки зрения безопасности. Хирург может выбрать метод в зависимости от его квалификации, а также местоположения и размера опухоли печени. Лапароскопическая анатомическая гемигепатэктомия используется по возможности для удаления пораженной доли печени [14]. При такого рода вмешательствах сосудистая изоляция проводится перед началом разделения паренхимы. Лапароскопическая неанатомическая, или атипичная, резекция печени может применяться при опухолях, локализованных в латеральных сегментах органа. Очень важным критерием успеха лапароскопической резекции печени является контроль гемостаза [15, 16]. По нашему мнению, заблаговременная подготовка к маневру Прингла и молниеносное его применение позволяют контролировать кровотечение на всех этапах вмешательства, что обеспечивает успех лапароскопической операции.

В сообщениях, доступных в международной литературе, авторы акцентируют внимание на скрупулезной работе с сосудистыми структурами, как интрапаренхиматозными, так и крупными сосудами, такими как печеночные вены и нижняя полая вена, при ранении которых возможно возникновение воздушной

эмболии в связи с имеющимся пневмоперитонеумом. Рекомендуются при ранении крупных венозных сосудов бассейна нижней полой вены снижать внутрибрюшное давление до уровня 4–6 см вод. ст. [17, 18].

В настоящее время применяется электрохирургическое оборудование для разделения паренхимы печени, такое как ультразвуковой скальпель, водоструйный скальпель (LigaSure и CUSA). В нашем исследовании мы не зарегистрировали серьезных различий между инструментарием и методиками разделения паренхимы печени как при ЛРП, так и при открытых резекциях. Хотя благодаря применению видеоборудования с камерой высокого разрешения (HD-камера) возможна более прецизионная работа на трубчатых структурах,

что позволяет минимизировать интраоперационную кровопотерю и избежать желчеистечения, а это, в свою очередь, позволяет сократить период реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндохирургический метод резекций печени абсолютно оправдан при хирургическом лечении доброкачественных опухолей, а также при объемных неопластических поражениях органа. В процессе планирования видеохирургического вмешательства на печени при злокачественной патологии необходим строгий отбор пациентов согласно показаниям, а также соблюдение всех принципов «открытой» хирургии и, в первую очередь, радикальности вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Volobuev A.V., Komarov I.G., Matinyan N.V. et al. Laparoscopic liver resection in children with tumor lesions. *Pediatric oncology* 2010;1–2:S33–6.
- Rao A., Rao G., Ahmed I. Laparoscopic vs open liver resection for malignant liver disease. A systemic review. *Surgeon* 2012;10(4):194–201. DOI: 10.1016/j.surge.2011.06.007.
- Viganò L., Tayar C., Laurent A., Cherqui D. Laparoscopic liver resection: A systematic review. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2009;16(4):410–21. DOI: 10.1007/s00534-009-0120-8.
- Murawski M., Łosin M., Gołębiewski A. et al. Laparoscopic resection of liver tumors in children. *J Pediatr Surg* 2021;56(2):420–3.
- Wang J., Jin S., Zhang Y.A. Report of 21 Cases of Laparoscopic Liver Resection in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2020;30(5):581–5. DOI: 10.1089/lap.2019.0376.
- Schmelzle M., Wabitsch S., Haber P.K. et al. [Laparoscopic Liver Surgery – a Single Centre Series of 250 Consecutive Cases (In German)]. *Zentralbl Chir* 2019;144(2):145–52. DOI: 10.1055/a-0712-5434.
- Yoshida H., Taniai N., Yoshioka M. et al. Current Status of Laparoscopic Hepatectomy. *J Nippon Med Sch* 2019;86(4):201–6. DOI: 10.1272/jnms.JNMS.2019_86-411.
- Патютко Ю.И. Хирургическое лечение злокачественных опухолей печени. М.: Практическая медицина, 2005. 311 с. [Patyutko Yu.I. Surgical treatment of malignant liver tumors. Moscow: Practicheskaya meditsina, 2005. 311 p. (In Russ.)].
- Джантуханова С.В. Лапароскопические резекции печени. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. [Dzhantukhanova S.V. Laparoscopic liver resections. Abstract for dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Moscow, 2010. (In Russ.)].
- Dutta S., Nehra D., Woo R., Cohen I. Laparoscopic resection of a benign liver tumor in a child. *J Pediatr Surg* 2007;42(6):1141–5. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2007.01.045.
- Spector L.G., Birch J. The epidemiology of hepatoblastoma. *Pediatr Blood Cancer* 2012;59(5):776–9. DOI: 10.1002/pbc.24215.
- Litten J.B., Tomlinson G.E. Liver tumors in children. *Oncologist* 2008;13(7):812–20. DOI: 10.1634/theoncologist.2008-0011.
- Pritchard J., Brown J., Shafford E. et al. Cisplatin, doxorubicin, and delayed surgery for childhood hepatoblastoma: A successful approach – Results of the first prospective study of the International Society of Pediatric Oncology. *J Clin Oncol* 2000;18(22):3819–28. DOI: 10.1200/JCO.2000.18.22.3819.
- Shou-Wang C., Shi-zhong Y., Wen-ping L. et al. Sustained methylene blue staining to guide anatomic hepatectomy for hepatocellular carcinoma: Initial experience and technical details. *Surgery* 2015;158(1):121–7. DOI: 10.1016/j.surg.2015.01.018.
- Tranchart H., O'Rourke N., Van Dam R. et al. Bleeding control during laparoscopic liver resection: A review of literature. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2015;22(5):371–8. DOI: 10.1002/jhbp.217.
- Itano O., Ikoma N., Takei H. et al. The superficial pre-coagulation, sealing, and transection method: a “bloodless” and “ecofriendly” laparoscopic liver transection technique. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2015;25(1):e33–6. DOI: 10.1097/SLE.0000000000000051.
- Kawahara T., Hagiwara M., Takahashi H. et al. Cerebral infarction by paradoxical gas embolism during laparoscopic liver resection with injury of the hepatic vessels in a patient without a right-to-left systemic shunt. *Am J Case Rep* 2017;18:687–91. DOI: 10.12659/ajcr.903777.
- Hong Y., Xin Y., Yue F. et al. Randomized clinical trial comparing the effects of sevoflurane and propofol on carbon dioxide embolism during pneumoperitoneum in laparoscopic hepatectomy. *Oncotarget* 2017;8(16):27502–9. DOI: 10.18632/oncotarget.15492.

Вклад авторов

П.А. Керимов: выполнение хирургических операций; обзор публикаций по теме статьи, сбор и обработка материала, написание текста рукописи;

А.С. Темный: статистическая обработка данных;

А.П. Казанцев: разработка концепции и дизайна исследования;

Д.В. Рыбакова: интерпретация данных, редактирование статьи;

М.А. Рубанский, М.В. Рубанская: обзор публикаций по теме статьи;

Г.Б. Сагоян, Н.В. Матинян: перевод англоязычных источников литературы, анализ полученных данных;

И.Г. Комаров: анализ и интерпретация данных;
О.П. Близуков: подготовка иллюстрационного материала статьи;
С.Р. Варфоломеева: редактирование и окончательное утверждение текста статьи.

Authors' contribution

P.A. Kerimov: performing surgery; review of publications on the topic of the article, collection and processing of material, writing the text of the manuscript;
A.S. Dark: statistical data processing;
A.P. Kazantsev: development of the concept and design of the study;
D.V. Rybakova: interpretation of data, editing of the article;
M.A. Rubanskiy, M.V. Rubanskaya: review of publications on the topic of the article;
G.B. Sagoyan, N.V. Matinyan: translation of English-language literature sources, analysis of the data obtained;
I.G. Komarov: data analysis and interpretation;
O.P. Bliznyukov: preparation of the illustrative material of the article;
S.R. Varfolomeeva: editing and final approval of the text of the article.

ORCID авторов / ORCID of authors

П.А. Керимов / P.A. Kerimov: <https://orcid.org/0000-0002-3225-1109>
А.С. Темный / A.S. Temniy: <https://orcid.org/0000-0001-9774-8039>
А.П. Казанцев / A.P. Kazanstev: <https://orcid.org/0000-0001-7309-1650>
Д.В. Рыбакова / D.V. Rybakova: <https://orcid.org/0000-0003-0634-8166>
М.А. Рубанский / M.A. Rubanskiy: <https://orcid.org/0000-0001-8278-0693>
М.В. Рубанская / M.V. Rubanskaya: <https://orcid.org/0000-0002-1016-539X>
Г.Б. Сагоян / G.B. Sagoyan: <https://orcid.org/0000-0002-7846-3473>
Н.В. Матинян / N.V. Matinyan: <https://orcid.org/0000-0001-7805-5616>
И.Г. Комаров / I.G. Komarov: <https://orcid.org/0000-0002-3495-5521>
С.Р. Варфоломеева / S.R. Varfolomeeva: <https://orcid.org/0000-0001-6131-1783>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.
Financing. The work was performed without external funding.

Статья поступила: 07.09.2021. **Принята к публикации:** 27.09.2021.
Article submitted: 07.09.2021. **Accepted for publication:** 27.09.2021.