

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021176-83>

Сравнение результатов резекции центральных сегментов печени и расширенной гемигепатэктомии по поводу новообразований печени у детей

Ахаладзе Д.Г. *, Рабаев Г.С., Ускова Н.Г., Меркулов Н.Н., Талыпов С.Р., Слинин А.С., Грачев Н.С.

ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России; 117997, г. Москва, ул. Саморы Машела, д. 1, Российская Федерация

Цель. Анализ безопасности и преимуществ центральной резекции по сравнению с расширенной резекцией печени.

Материал и методы. С июня 2017 по май 2020 г. хирургическое лечение в объеме центральной и расширенной резекции по поводу новообразований печени перенесли 29 детей. Центральная резекция выполнена 8 детям, расширенная гемигепатэктомия – 21. Проведен анализ результатов предоперационного обследования, интраоперационного и послеоперационного периода в обеих группах.

Результаты. У большинства обследованных детей диагностировали гепатобластому. Объем будущего остатка печени (FLR) в группе центральной резекции был больше ($p = 0,003$). Достоверных различий в продолжительности операции ($p = 0,94$), интраоперационной кровопотере ($p = 0,078$), объеме гемотрансфузии ($p = 0,057$), частоте послеоперационных осложнений, продолжительности послеоперационного периода ($p = 0,3$) не выявлено.

Заключение. При схожей частоте и характере послеоперационных осложнений резекции центральных сегментов печени у детей безопасны и позволяют сохранить больший объем здоровой паренхимы органа.

Ключевые слова: печень, центральная резекция, мезогепатэктомия, расширенная гемигепатэктомия, опухоль печени, дети, результаты.

Ссылка для цитирования: Ахаладзе Д.Г., Рабаев Г.С., Ускова Н.Г., Меркулов Н.Н., Талыпов С.Р., Слинин А.С., Грачев Н.С. Сравнение результатов резекции центральных сегментов печени и расширенной гемигепатэктомии по поводу новообразований печени у детей. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (1): 76–83. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021176-83>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The comparison of central hepatic segments resection versus extended hepatectomies outcomes in children with liver tumors

Akhaladze D.G. *, Rabaev G.S., Uskova N.G., Merkulov N.N., Talypov S.R., Slinin A.S., Grachev N.S.

Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation; 117997, Moscow, 1 Samory Mashela str., Russian Federation

Aim. To analyze the safety and advantages of central resection in comparison with extended hepatectomies.

Methods. From June 2017 to May 2020 29 central and extended liver resections for children were performed. Central hepatic resections were carried out in 8, extended hepatectomies – in 21 patients. Preoperative investigations, intraoperative and postoperative data in both groups were analyzed.

Results. The main indication for surgery was hepatoblastoma. Future liver remnant volume was significantly higher in central resections group ($p = 0.003$). No difference in median operative time ($p = 0.94$), intraoperative blood loss ($p = 0.078$) and blood transfusion rate ($p = 0.057$) were found between groups. There were no postoperative complications difference. Also no difference in hospital stay length ($p = 0.3$) were found.

Conclusion. In comparison with extended procedures, central liver resection has similar complication rate. Central hepatectomy is a safe procedure in children with liver tumors, which allows to preserve more healthy parenchyma.

Keywords: liver, central liver resections, mesohepatectomy, extended hepatectomies, pediatric liver tumors, children, outcomes.

For citation: Akhaladze D.G., Rabaev G.S., Uskova N.G., Merkulov N.N., Talypov S.R., Slinin A.S., Grachev N.S. The comparison of central hepatic segments resection versus extended hepatectomies outcomes in children with liver tumors. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2021; 26 (1): 76–83. (In Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021176-83>.

There is no conflict of interest.

● Введение

Радикальная резекция печени остается единственным методом лечения при доброкачественных новообразованиях и обязательным этапом комбинированного лечения детей со злокачественными опухолями печени [1, 2]. При опухолях, расположенных в центральных сегментах печени (IV, V, VIII), традиционно выполняют расширенную правостороннюю и левостороннюю гемигепатэктомию, что связано с синтопией новообразований с сосудистыми структурами печени и желчными протоками. Альтернативной операцией, позволяющей сохранять больший объем паренхимы печени и таким образом предотвращать пострезекционную печеночную недостаточность, является центральная резекция печени (ЦРП) или различные виды резекций ее центральных сегментов. Хотя эти операции не внесены в классическую номенклатуру Brisbane 2000 Nomenclature of Hepatic Anatomy and Liver Resections by the International Hepatopancreaticobiliary Association [3, 4], ЦРП (в том числе мезо-гепатэктомию) находит все большее применение у взрослых пациентов с объемными образованиями печени [5, 6].

В 2002 г. М.Р. La Quaglia и соавт. первыми опубликовали собственный опыт выполнения ЦРП 3 пациентам детского возраста по поводу злокачественных образований. Авторы пришли к выводу, что подобные операции воспроизводимы и безопасны для детей [7]. Однако дальнейший мировой опыт ЦРП у детей ограничен и представлен отдельными клиническими наблюдениями и описанием небольших групп пациентов [8, 9].

Представляем собственный опыт выполнения резекции центральных сегментов по поводу новообразований печени у детей и анализ результатов этих операций в сравнении с расширенными резекциями печени (РРП). Целью работы явился анализ безопасности и преимуществ ЦРП по сравнению с РРП.

● Материал и методы

Пациенты. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения пациентов, прошедших хирургическое лечение в НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева по поводу новообразований печени. Группы сравнивали по следующим критериям:

- результаты предоперационного обследования: возраст, индекс массы тела (ИМТ), объем

планируемого остатка печени (future liver remnant volume, FLR-V) по результатам МСКТ, функциональный резерв FLR (future liver remnant function, FLR-F) по результатам гепатобилиарной скинтиграфии;

- интраоперационные данные: объем кровопотери и гемотрансфузии, время операции;

- данные послеоперационного периода и осложнения: частота развития желчной фистулы, кровотечения, пострезекционной печеночной недостаточности и других осложнений, необходимость повторных операций, продолжительность послеоперационного периода и радикальность резекции.

Предоперационное обследование. Всем пациентам для определения распространенности опухолевого процесса и ангиоархитектоники печени выполняли УЗИ, МСКТ с контрастным усилением, МРТ с гепатоспецифическим контрастным препаратом. По данным МСКТ определяли волюметрические показатели здоровой паренхимы печени, образования, FLR. Нижней допустимой границей объема FLR считали 25% — показатель, заимствованный из опыта гепатобилиарной хирургии взрослых пациентов [10]. Обязательной считали оценку функционального резерва FLR методом гепатобилиарной скинтиграфии. Минимально допустимым значением считали 2,7 %/мин/м² [11, 12]. Всем пациентам на первом этапе диагностики выполняли биопсию новообразования. Для проведения резекции центральных сегментов печени отбирали пациентов с образованиями, локализованными преимущественно в IVa, IVb, V, VIII сегментах печени.

Оперативные вмешательства. Оперативные вмешательства выполняли в условиях комбинированного анестезиологического пособия. Стандартным доступом была J-лапаротомия. В исследование включены пациенты, которым резекция печени выполнены и из минимально инвазивного доступа. Для точного определения локализации опухоли и ее синтопии с печеночными венами и глиссоновыми структурами операцию начинали с интраоперационного УЗИ (ИОУЗИ). Мобилизация печени включала пересечение серповидной и круглой связок. При ЦРП другие элементы связочного аппарата печени пересекали только при необходимости. При РРП выполняли полную мобилизацию правой или левой доли. Обнажали устья печеночных вен

в кавальных воротах. При планировании мезо-гепатэктомии всем пациентам выполняли изолированный обход срединной печеночной вены. Всем пациентам выполняли холецистэктомию. Анатомические границы резекции печени проходили через проекции портальных фиссур: в проекции правой портальной фиссуры при расширенной левосторонней гемигепатэктомии (РЛГГЭ) или через умбиликальную фиссуру при расширенной правосторонней гемигепатэктомии (РПГГЭ). При ЦРП границами резекции в вертикальной плоскости были портальные фиссуры, а в горизонтальной – плоскость, проведенная через портальные ворота печени [13].

Послеоперационный период. В первые 7 сут после операции осуществляли лабораторный контроль и УЗИ. Послеоперационной летальностью считалась смерть в течение 90 дней после операции. Все осложнения в послеоперационном периоде оценивали в соответствии с классификацией Clavien–Dindo [14, 15]. Тяжесть пострезекционной печеночной недостаточности классифицировали в соответствии с критериями International Study Group of Liver Surgery (ISGLS) [16]. Для оценки тяжести послеоперационных осложнений в обеих группах использовался подсчет индекса осложнений Comprehensive complication index (CCI) с помощью онлайн-калькулятора: https://www.assessurgery.com/about_cci-calculator/ [17].

Статистическая обработка данных. Для статистического анализа данных применяли программное обеспечение StatSoft STATISTICA 10. Для данных с нормальным распределением использовали параметрические методы статистического анализа – t-критерий Стьюдента, для данных с распределением, отличным от нормального, – критерий Манна–Уитни (для количественного распределения). Для качественных признаков вне зависимости от типа распределения данных использовали критерий Фишера.

● Результаты

Характеристика пациентов. За период с июня 2017 по май 2020 г. в НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева хирургическое лечение в объеме резекции центральных сегментов и расширенной гемигепатэктомии по поводу новообразований печени перенесли 29 детей. ЦРП выполнена 8 детям, РПП – 21 ребенку. Характеристика обследованных детей представлена в табл. 1. Все дети, страдавшие гепатобластомой, прошли предоперационную химиотерапию в соответствии с протоколом Société Internationale d’Oncologie Pédiatrique (SIOPEL) [18, 19].

Согласно данным КТ-волюметрии, объем FLR в группе ЦРП был достоверно больше, чем в группе РПП (56,6% (40–80%) и 37% (15,5–66%); $p = 0,003$; рис. 1). Однако статистически значимых различий в функциональном резерве FLR в двух группах не получено (9,0%/мин/м² (4,5–16,0%/мин/м²) и 7,7%/мин/м² (1,8–16,4%/мин/м²); $p = 0,4$; рис. 2).

Операционные данные и послеоперационные осложнения описаны в табл. 2.

Интраоперационные данные. В группе ЦРП мезогепатэктомия (анатомическая трисегментэктомия IV, V, VIII) с реконструкцией желчеотведения от задних сегментов печени выполнена 1 (12,5%) ребенку, мезогепатэктомия с анатомической сегментэктомией VI и атипичной резекцией S_{II,III} – 1 (12,5%), мезогепатэктомия с анатомической сегментэктомией VI – 1 (12,5%), трисегментэктомия IV–VI – 2 (25%) детям, бисегментэктомия IVb, V – 2 (25%), сегментэктомия IVb – 1 (12,5%) ребенку.

В группе РПП РЛГГЭ выполнена в 16 (76%) наблюдениях, РЛГГЭ – в 5 (24%). Одной пациентке с гепатобластомой РЛГГЭ выполнена в рамках операции ALPPS [20]. Также в эту группу включили 2 пациентов с гепатобластомой, которым была выполнена лапароскопически ассистированная РЛГГЭ [21].

Таблица 1. Характеристика обследованных пациентов

Table 1. Patient group characteristics

| Параметр | | ЦРП | РПП | <i>p</i> |
|---|--------------------------|----------------|------------------|----------|
| Число наблюдений, абс. | | 8 | 21 | – |
| Число мальчиков/девочек, абс. | | 5/3 | 11/10 | 0,70 |
| Возраст, мес | | 58,75 (11–144) | 58,5 (2–199) | 0,31 |
| ИМТ, кг/м ² | | 15,6 (14–16,5) | 17,1 (12,2–20,5) | 0,09 |
| Число наблюдений, абс. (%) | гепатобластома | 6 (75) | 17 (81) | |
| | гепатоцеллюлярный рак | 1 (12,5) | 3 (14) | |
| | эмбриональная саркома | – | 1 (5) | |
| | мезенхимальная гамартома | 1 (12,5) | – | |
| Число детей, подвергнутых предоперационной химиотерапии, абс. (%) | | 6 (75) | 17 (81) | |
| FLR-V, % | | 56,6 (40–80) | 37 (15,5–66) | 0,003 |
| FLR-F, %/мин/м ² | | 9,0 (4,5–16,0) | 7,7 (1,8–16,4) | 0,40 |

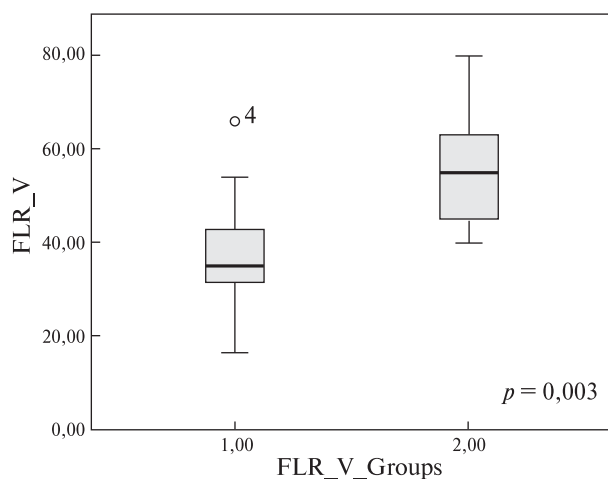


Рис. 1. Диаграмма. Объем FLR в обеих группах.
Fig. 1. Diagram. Future liver remnant volume in both groups.

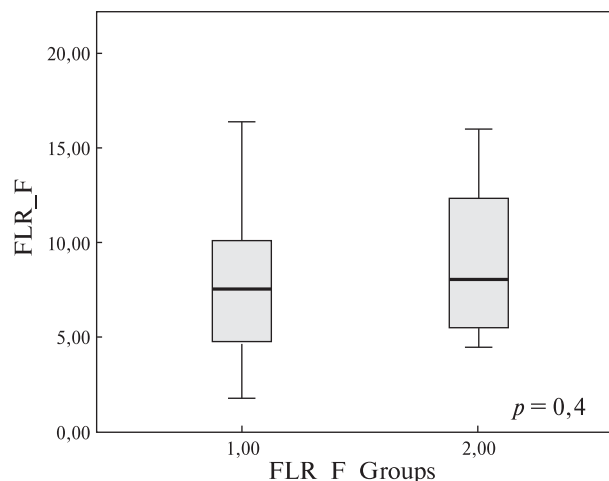


Рис. 2. Диаграмма. Функциональный резерв FLR в обеих группах.
Fig. 2. Diagram. Future liver remnant function in both groups.

Различий в продолжительности операции ($p = 0,94$), интраоперационной кровопотере ($p = 0,078$) и объеме интраоперационной гемотрансфузии ($p = 0,057$) не отмечено.

Послеоперационный период. В группе ЦРП летальных исходов в послеоперационном периоде не было; в группе РПП умер 1 (5%) пациент ($p = 0,54$). Пострезекционная печеночная недостаточность развилась у 1 (5%) пациента в группе РПП, тогда как в группе ЦРП печеночной недостаточности в послеоперационном периоде не отмечено; статистически значимых различий не получено ($p = 0,72$). У указанного пациента печеночная недостаточность проявилась асцитом, увеличением МНО >2 , кратковременным повышением уровня билирубина в плазме крови и была трактована как grade B по ISGLS [16]. В обеих группах не отмечено различий в частоте формирования желчной фистулы ($p = 0,41$). Другие осложнения наблюдали с одинаковой

частотой в обеих группах ($p = 0,19$). В группе ЦРП в 1 (12,5%) наблюдении развился энтероколит, в 1 – PRES-синдром, в 1 – тромбоз левой и правой, собственной печеночной артерий, левой воротной вены. В группе РПП в 1 (5%) наблюдении отмечен отек легких, в 1 – гидроторакс, в 1 – TRALI-синдром (Transfusion Related Acute Lung Injury) в раннем послеоперационном периоде на фоне интраоперационной гемотрансфузии.

После ЦРП 1 (12,5%) пациенту потребовалась повторная операция в связи с тромбозом левой и правой печеночных артерий, левой воротной вены. Выполнена тромбэктомия из печеночной артерии, правой ветви воротной вены, сегментэктомия VII и реконструкция собственной печеночной артерии аутовенозной вставкой из правой большой подкожной вены, имплантированной в инфраренальный отдел аорты (hepatic artery jump graft). У 4 (19%) больных группы РПП

Таблица 2. Интра- и послеоперационные параметры

Table 2. Surgery data and postoperative period

| Параметр | | ЦРП | РПП | p |
|---|----------------------------|-------------------|-----------------|-------|
| Время операции, мин | | 391,8 (225–512,5) | 384,7 (280–485) | 0,94 |
| Объем интраоперационной кровопотери, мл | | 223,75 (20–125) | 897,6 (50–9000) | 0,078 |
| Объем интраоперационной гемотрансфузии, мл | | 85 (0–620) | 300 (0–4770) | 0,057 |
| Частота осложнений, абс. (%) | желчная фистула | 2 (25) | 8 (38) | 0,41 |
| | кровотечение | – | – | – |
| | печеночная недостаточность | – | 1 (4,7) | 0,72 |
| | другие | 3 (37,5) | 3 (14) | 0,19 |
| CCI | | 12,2 (0–42,7) | 10,7 (0–39,7) | 0,88 |
| Число повторных операций (Clavien–Dindo $>IIIa$), абс. (%) | | 1 (12,5) | 4 (19) | 0,57 |
| Послеоперационный период, сут | | 10,25 (6–14) | 12,6 (7–34) | 0,3 |
| Число резекций R0, абс. (%) | | 8 (100) | 21 (100) | – |

образовались недренируемые скопления желчи, потребовавшие проведения санационных оперативных вмешательств. Один пациент умер в результате сепсиса и миокардиальной недостаточности.

Продолжительность послеоперационного периода не различалась в обеих группах пациентов (10,25 дня после ЦРП и 12,6 дня после РРП; $p = 0,3$). При патоморфологическом исследовании операционного материала во всех наблюдениях подтверждена резекция R0.

● Обсуждение

Вслед за первым описанием в 2002 г. M.P. La Quaglia и соавт. опыта ЦРП у пациентов детского возраста последующий опыт выполнения подобных операций у детей в литературе ограничен отдельными клиническими наблюдениями и небольшими сериями [7].

В 2009 г. было доложено об успешно выполненной ЦРП печени пациенту 2 лет с мезенхимальной гамартомой печени. Авторы отметили важность ИОУЗИ для определения топографии печеночных вен и планирования границы разделения паренхимы [8]. Группа исследователей в 2018 г. представила клиническое наблюдение пациента 1 года 4 мес с гепатобластомой, по поводу которой была выполнена ЦРП печени с применением Double Liver Hanging Maneuver [22]. В том же году другие авторы в анализ собственного опыта обширных резекций печени по поводу гепатобластомы POSTTEXT III и POSTTEXT IV как основной альтернативы трансплантации печени включили 2 пациентов, которым выполнили ЦРП [23]. В 2016 г. опубликован опыт, накопленный за 6 лет и включавший 5 пациентов со злокачественными и доброкачественными опухолями печени, которым были выполнены ЦРП [9].

Во всех работах, посвященных резекции центральных сегментов печени как у взрослых, так и у детей, описаны сходные по сравнению с РРП неблагоприятные факторы: увеличение времени оперативного вмешательства, большая кровопотеря, повышенный риск сосудистых и билиарных осложнений [9, 24]. Влияние этих факторов обусловлено анатомической близостью структур порталных и кавальных ворот печени и наличием двух и более плоскостей разделения паренхимы [25, 26].

Примечательно, что в течение последних 10 лет были опубликованы результаты ЦРП по поводу опухолей в больших когортах взрослых пациентов, а в ряде крупных исследований и метаанализе было показано, что ЦРП безопасны и имеют схожий перечень и частоту осложнений по сравнению с РРП [6, 27, 28]. В 2010 г. группа французских авторов представила результаты ЦРП, выполненной 9 больным по поводу гепа-

тобластомы за 12 лет [29]. Результаты ЦРП сравнивали с результатами трансплантации печени ($n = 9$) и РРП ($n = 2$). Не было выявлено различий в характере и частоте послеоперационных осложнений, а также двухлетней безрецидивной выживаемости и общей выживаемости. Отдельно стоит отметить, что ни у одного из 9 пациентов после ЦРП не отмечено развития локального рецидива, включая 3 больных с отступом от опухоли при резекции менее 1 мм.

В обеих группах пациентов настоящего исследования продолжительность операции не различалась. Однако в группу РРП включили 2 (10%) пациентов, которым выполнили лапароскопически ассистированную РПГЭ, требовавшую большего времени по сравнению с открытыми вмешательствами. Также не получено различий в интраоперационной кровопотере. Только у 1 (5%) пациента из группы РРП интраоперационная кровопотеря составила 9000 мл, что потребовало переливания 4770 мл эритроцитарной массы.

Не получено статистически достоверных различий в частоте и характере послеоперационных осложнений в обеих группах — они оказались схожими. Наиболее частым осложнением было формирование желчной фистулы.

Основным преимуществом центральных резекций печени, которое выделяют как взрослые хирурги-онкологи, так и детские, является сохранение большего объема здоровой паренхимы для уменьшения риска послеоперационной печеночной недостаточности или печеночной дисфункции на фоне проведения химиотерапии [9, 30, 31]. В представленном исследовании это преимущество подтверждено результатами КТ-вольюметрии: планируемый объем FLR был больше в группе ЦРП.

С другой стороны, в отличие от взрослых пациентов, среди которых опухоли печени на фоне цирроза выявляют чаще [32], дети имеют высокий функциональный резерв печени и обычно удовлетворительно переносят РРП, без тяжелых последствий. Частота пострезекционной печеночной дисфункции у детей невысока [33]. Так, в нашей группе больных пострезекционную печеночную недостаточность Grade B согласно классификации ISGLS наблюдали только у одного пациента, которому была выполнена РПГЭ. Это нашло косвенное подтверждение при изучении функционального резерва FLR методом гепатобилиарной скintiграфии — статистически значимых различий между группами получено не было. Тем не менее функция печени может страдать на фоне послеоперационной химиотерапии, что оправдывает стремление к сохранению максимального объема ее паренхимы и у детей. Более того, ЦРП значительно увеличивает возможности проведения ре-резек-

ции при рецидиве заболевания или метастатическом поражении органа [30, 34].

● Заключение

При схожей частоте и характере послеоперационных осложнений резекция центральных сегментов печени у тщательно отобранных пациентов детского возраста выполнима, безопасна и позволяет сохранить значительно больший объем здоровой паренхимы. Учитывая малое число наблюдений, включенных в представленный анализ, целесообразно дальнейшее накопление опыта ЦРП у детей для получения статистически достоверных данных и разработки показаний к подобным операциям.

Участие авторов

Ахаладзе Д.Г. — разработка дизайна статьи, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Рабаев Г.С. — разработка дизайна статьи, написание текста, редактирование.

Ускова Н.Г. — участие в сборе данных, редактирование текста статьи.

Меркулов Н.Н. — участие в разработке дизайна статьи, редактирование текста.

Талыпов С.Р. — сбор данных для публикации, составление таблиц.

Слинин А.С. — обработка численных переменных.

Грачев Н.С. — разработка дизайна статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors participation

Akhaladze D.G. — design of the study, editing, approval of the final version of the manuscript.

Rabaev G.S. — design of the study, writing text, editing.

Uskova N.G. — data collection, editing.

Merkulov N.N. — design of the study, editing.

Talypov S.R. — data collection, tabulation.

Slinin A.S. — processing of the variables.

Grachev N.S. — design of the study, approval of the final version of the manuscript.

● Список литературы [References]

- Aronson D.C., Meyers R.L. Malignant tumors of the liver in children. *Semin. Pediatr. Surg.* 2016; 25 (5): 265–275. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2016.09.002>
- Meyers R.L., Tiao G., de Ville de Goyet J., Superina R., Aronson D.C. Hepatoblastoma state of the art: pre-treatment extent of disease, surgical resection guidelines and the role of liver transplantation. *Curr. Opin. Pediatr.* 2014; 26 (1): 29–36. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000042>
- Pang Y.Y. The Brisbane 2000 terminology of liver anatomy and resections. *HPB.* 2000; 2: 333–339. *HPB (Oxford)*. 2002; 4 (2): 99–100. <https://doi.org/10.1080/136518202760378489>
- Strasberg S.M. Terminology of liver anatomy and resections: the Brisbane 2000 terminology. In: Clavien P.A., Sarr G.M., Fong Y., Miyazaki M., editors. Atlas of upper gastrointestinal and hepato-pancreato-biliary surgery. Berlin: Springer, 2016. P. 349–352.
- Lee S.Y., Sadot E., Chou J.F., Gönen M., Kingham T.P., Allen P.J., DeMatteo P.R., Jarnagin W.R., D'Angelica M.I. Central hepatectomy versus extended hepatectomy for liver malignancy: a matched cohort comparison. *HPB (Oxford)*. 2015; 17 (11): 1025–1032. <https://doi.org/10.1111/hpb.12507>
- de'Angelis N., Pascal G., Salloum C., Lahat E., Ichai P., Saliba F., Adam R., Castaing D., Azoulay D. Central hepatectomy versus extended hepatectomy for malignant tumors: a propensity score analysis of postoperative complications. *World J. Surg.* 2016; 40 (11): 2745–2757. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3584-0>
- La Quaglia M.P., Shorter N.A., Blumgart L.H. Central hepatic resection for pediatric tumors. *J. Pediatr. Surg.* 2002; 37 (7): 986–989. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2002.33825>
- Khalifeh M., Faraj W., Fakhri H., Ajami H., Akel S., Jamali F. Central hepatectomy for hepatic mesenchymal hamartoma in children. *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2010; 20 (1): 57–59. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1215601>
- Amesty M.V., Chocarro G., Vilanova S.A., Nuñez C.V., de la Torre C.A., Encinas J.L., Gamez A.M., Hernández F., Lopez S.M. Mesohepatectomy for centrally located tumors in children. *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2016; 26 (1): 128–132. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1568995>
- Guglielmi A., Ruzzenente A., Conci S., Valdegamberi A., Iacono C. How much remnant is enough in liver resection? *Dig. Surg.* 2012; 29 (1): 6–17. <https://doi.org/10.1159/000335713>
- Bennink R.J., Tulchinsky M., de Graaf W., Kadry Z., van Gulik T.M. Liver function testing with nuclear medicine techniques is coming of age. *Semin. Nucl. Med.* 2012; 42 (2): 124–137. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2011.10.003>
- de Graaf W., van Lienden K.P., Dinant S., Roelofs J.J., Busch O.R., Gouma D.J., Bennink R.J., van Gulik T.M. Assessment of future remnant liver function using hepatobiliary scintigraphy in patients undergoing major liver resection. *J. Gastrointest. Surg.* 2010; 14 (2): 369–378. <https://doi.org/10.1007/s11605-009-1085-2>
- Ахаладзе Д.Г., Качанов Д.Ю., Ускова Н.Г., Мелехина О.В., Меркулов Н.Н., Талыпов С.Р., Шукин В.В., Жилкин И.В., Рабаев Г.С., Моисеенко Р.А., Грачев Н.С. Резекции центральных сегментов печени у детей. *Анналы хирургической гепатологии.* 2020; 25 (1): 8–17. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.202018-17> [Akhaladze D.G., Kachanov D.Y., Uskova N.G., Melekhina O.V., Merkulov N.N., Talypov S.R., Schukin V.V., Zhilkin I.V., Rabaev G.S., Moiseenko R.A., Grachev N.S. Central segments liver resection for pediatric tumors. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2020; 25 (1): 8–17. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.202018-17> (In Russian)]
- Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004; 240 (2): 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>
- Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., Vauthey J.N., Dindo D., Schulick R.D., de Santibañes E., Pekolj J., Slankamenac K., Bassi C., Graf R., Vonlanthen R., Padbury R., Cameron J.L., Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann. Surg.* 2009; 250 (2): 187–196. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2>
- Rahbari N.N., Garden O.J., Padbury R., Brooke-Smith M., Crawford M., Adam R., Koch M., Makuuchi M., Dematteo R.P.,

- Christophi C., Banting S., Usatoff V., Nagino M., Maddern G., Hugh T.J., Vauthey J.N., Greig P., Rees M., Yokoyama Y., Fan S.T., Nimura Y., Figueras J., Capussotti L., Büchler M.W., Weitz J. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery*. 2011; 149 (5): 713–724. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.001>
17. Slankamenac K., Nederlof N., Pessaux P., de Jonge J., Wijnhoven B.P., Breitenstein S., Oberkofler C.E., Graf R., Puhani M.A., Clavien P.A. The comprehensive complication index: a novel and more sensitive endpoint for assessing outcome and reducing sample size in randomized controlled trials. *Ann. Surg.* 2014; 260 (5): 757–762; discussion 762–763. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000948>
18. Aronson D.C., Czauderna P., Maibach R., Perilongo G., Morland B. The treatment of hepatoblastoma: its evolution and the current status as per the SIOPEL trials. *J. Indian Assoc. Pediatr. Surg.* 2014; 19 (4): 201–207. <https://doi.org/10.4103/0971-9261.142001>
19. Zsiros J., Brugieres L., Brock P., Roebuck D., Maibach R., Zimmermann A., Childs M., Pariente D., Laithier V., Otte J.B., Branchereau S., Aronson D., Rangaswami A., Ronghe M., Casanova M., Sullivan M., Morland B., Czauderna P., Perilongo G. International Childhood Liver Tumours Strategy Group (SIOPEL). Dose-dense cisplatin-based chemotherapy and surgery for children with high-risk hepatoblastoma (SIOPEL-4): a prospective, single-arm, feasibility study. *Lancet Oncol.* 2013; 14 (9): 834–842. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70272-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70272-9)
20. Ахаладзе Д.Г., Ускова Н.Г., Рабаев Г.С., Качанов Д.Ю., Телешова М.В., Моисеенко Р.А., Грачев Н.С., Варфоломеева С.Р. Лапароскопический первый этап ALPPS по поводу гепатобластомы у ребенка. Российский журнал детской гематологии и онкологии (РЖДГиО). 2019; 6 (4): 12–18. <https://doi.org/10.21682/2311-1267-2019-6-4-12-18> [Akhaladze D.G., Uskova N.G., Rabaev G.S., Kachanov D.Yu., Teleshova M.V., Moiseenko R.A., Grachev N.S., Varfolomeeva S.R. Laparoscopic first stage of ALPPS for hepatoblastoma in an infant. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2019; 6 (4): 12–18. <https://doi.org/10.21682/2311-1267-2019-6-4-12-18> (In Russian)]
21. Akhaladze D., Merkulov N., Rabaev G. Laparoscopic-assisted extended right hepatectomy for hepatoblastoma in a child (video). *Surg. Oncol.* 2020; 34: 234–235. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2020.04.020>
22. Chowdappa R., Sagar R.C., Ramesh S., Appaji L., Maneya P., Mukundapai M. Central hepatectomy (mesohepatectomy) by Double Liver Hanging Maneuver (DLHM) in a child with hepatoblastoma. *Indian J. Surg. Oncol.* 2019; 10 (1): 46–49. <https://doi.org/10.1007/s13193-018-0823-x>
23. El-Gendi A., Fadel S., El-Shafei M., Shawky A. Avoiding liver transplantation in post-treatment extent of disease III and IV hepatoblastoma. *Pediatr. Int.* 2018; 60 (9): 862–868. <https://doi.org/10.1111/ped.13634>
24. Kattapur A.K., Rohith S., Shivaswamy B.S., Babu R., Santhosh C.S., Prakash B.V. Mesohepatectomy: an emerging technique. *Indian J. Surg. Oncol.* 2013; 4 (4): 345–348. <https://doi.org/10.1007/s13193-013-0253-8>
25. Lee S.Y. Central hepatectomy for centrally located malignant liver tumors: a systematic review. *World J. Hepatol.* 2014; 6 (5): 347–357. <https://doi.org/10.4254/wjh.v6.i5.347>
26. Qiu J., Wu H., Bai Y., Xu Y., Zhou J., Yuan H., Chen S., He Z., Zeng Y. Mesohepatectomy for centrally located liver tumours. *Br. J. Surg.* 2013; 100 (12): 1620–1626. <https://doi.org/10.1002/bjs.9286>
27. Chan J., Bradshaw L., Houli N., Weinberg L., Perini M.V., Fink M., Muralidharan V., Starkey G., Jones R., Wang B.Z., Christophi C., Nikfarjam M. Outcomes of central hepatectomy versus extended hepatectomy. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2019; 18 (3): 249–254. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2019.03.005>
28. Chan J., Perini M., Fink M., Nikfarjam M. The outcomes of central hepatectomy versus extended hepatectomy: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)*. 2018; 20 (6): 487–496. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2017.12.008>
29. Guérin F., Gauthier F., Martelli H., Fabre M., Baujard C., Franchi S., Branchereau S. Outcome of central hepatectomy for hepatoblastomas. *J. Pediatr. Surg.* 2010; 45 (3): 555–563. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.09.025>
30. Chen X.P., Qiu F.Z., Lau W.Y., Zhang B.X., Chen Y.F., Zhang W.G., He S.Q. Mesohepatectomy for hepatocellular carcinoma: a study of 256 patients. *Int. J. Colorectal. Dis.* 2008; 23 (5): 543–546. <https://doi.org/10.1007/s00384-007-0411-y>
31. Cheng C.H., Yu M.C., Wu T.H., Lee C.F., Chan K.M., Chou H.S., Lee W.C. Surgical resection of centrally located large hepatocellular carcinoma. *Chang Gung Med. J.* 2012; 35 (2): 178–191. <https://doi.org/10.4103/2319-4170.106153>
32. Garcea G., Maddern G.J. Liver failure after major hepatic resection. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 2009; 16 (2): 145–155. <https://doi.org/10.1007/s00534-008-0017-y>
33. Tannuri A.C., Tannuri U., Gibelli N.E., Romão R.L. Surgical treatment of hepatic tumors in children: lessons learned from liver transplantation. *J. Pediatr. Surg.* 2009; 44 (11): 2083–2087. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.06.003>
34. Chouillard E., Cherqui D., Tayar C., Brunetti F., Fagniez P.L. Anatomical bi- and trisegmentectomies as alternatives to extensive liver resections. *Ann. Surg.* 2003; 238 (1): 29–34. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000075058.37052.49>

Сведения об авторах [Authors info]

Ахаладзе Дмитрий Гурамович – канд. мед. наук, руководитель группы торакоабдоминальной хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России.

<https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

Рабаев Гавриил Савельевич – врач – детский хирург отделения онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России.

<https://orcid.org/0000-0002-5691-2522>. E-mail: rabaevgesha@gmail.com

Ускова Наталья Геннадьевна – канд. мед. наук, врач – детский хирург отделения онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России.

<https://orcid.org/0000-0001-9424-1646>. E-mail: nataliyauskova@gmail.com

Меркулов Николай Николаевич – врач – детский хирург отделения онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России.

<https://orcid.org/0000-0003-0404-6420>. E-mail: dr.mernich@yandex.ru

Тальпов Сергей Римович – канд. мед. наук, врач – детский хирург отделения онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России.

<http://orcid.org/0000-0002-5308-6544>. E-mail: rimumych@yandex.ru

Слинин Алексей Сергеевич – научный сотрудник отдела исследования сарком ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-2021-0465>.

E-mail: alekseislinin@gmail.com

Грачев Николай Сергеевич – доктор мед. наук, заведующий отделением онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России.

<https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>. E-mail: nick-grachev@yandex.ru

Для корреспонденции *: Ахаладзе Дмитрий Гурамович – 117997, г. Москва, ул. Саморы Машела, д. 1, Российская Федерация. Тел.: 8-905-587-89-92. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

Dmitry G. Akhaladze – Cand. of Sci. (Med.), Head of Thoracoabdominal Surgery Group, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

Gavriil S. Rabaev – Pediatric Surgeon of the Department of Pediatric Oncology and Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-5691-2522>. E-mail: rabaevgesha@gmail.com

Natalya G. Uskova – Cand. of Sci. (Med.), Pediatric Surgeon of the Department of Pediatric Oncology and Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-9424-1646>. E-mail: nataliyauskova@gmail.com

Nikolay N. Merkulov – Pediatric Surgeon of the Department of Pediatric Oncology and Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-0404-6420>. E-mail: dr.mernich@yandex.ru

Sergey R. Talypov – Cand. of Sci. (Med.), Pediatric Surgeon of the Department of Pediatric Oncology and Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0002-5308-6544>. E-mail: rimumych@yandex.ru

Aleksey S. Slinin – Researcher of the Sarcoma Research Department, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-2021-0465>. E-mail: alekseislinin@gmail.com

Nikolay S. Grachev – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Pediatric Oncology and Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>. E-mail: nick-grachev@yandex.ru

For correspondence *: Dmitry G. Akhaladze – 1, Samory Mashela str., Moscow, 117997, Russian Federation. Phone: 8-905-587-89-92. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

Nikolay S. Grachev – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Pediatric Oncology and Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>. E-mail: nick-grachev@yandex.ru

For correspondence *: Dmitry G. Akhaladze – 1, Samory Mashela str., Moscow, 117997, Russian Federation. Phone: 8-905-587-89-92. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

Статья поступила в редакцию журнала 23.07.2020.
Received 23 July 2020.

Принята к публикации 29.09.2020.
Accepted for publication 29 September 2020.