

Оригинальные исследования



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-1-10-14>

Методы профилактики печеночной недостаточности после обширных резекций печени

Мирасова Гульдар Хасановна —
отделение анестезиологии
и реаниматологии № 1

Салимгареев Ильдар
Зуфарович —
к.м.н., хирургическое от-
деление № 1

Логинов Максим
Олегович —
отделение рентгенэндова-
скулярных диагностики и
лечения

Грицаенко Андрей
Иванович —
к.м.н., кафедра общей хирур-
гии с курсами транспланто-
логии и лучевой диагностики
ИДПО

Нартайлаков Мажит
Ахметович —
д.м.н., профессор, кафедра
общей хирургии с курсами
трансплантологии и луче-
вой диагностики ИДПО,
orcid.org/0000-0001-8673-0554

Г.Х. Мирасова², И.З. Салимгареев², М.О. Логинов², А.И. Грицаенко¹, М.А. Нартайлаков^{1,2,*}

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

² Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* **Контакты:** Нартайлаков Мажит Ахметович, e-mail: nart-m@mail.ru

Аннотация

Введение. Послеоперационная недостаточность является основной причиной неблагоприятных исходов после резекций печени большого объема. Лечение пострезекционной печеночной недостаточности требует включения интенсивных, в том числе экстракорпоральных, методов. Сложности коррекции печеночной недостаточности диктуют необходимость продолжения поиска путей предупреждения ее тяжелых форм.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов 228 резекций печени различного объема: малого (55,7 %), большого (26,8 %), и расширенных операций (17,5 %) по поводу злокачественных, доброкачественных и паразитарных поражений печени. Изучали частоту развития пострезекционной печеночной недостаточности по критериям ISGLS.

Результаты и обсуждение. В раннем послеоперационном периоде печеночная недостаточность развилась у 58 (25,4 %) пациентов, в том числе у 5 из 127 резекций печени малого объема (3,9 %), у 18 — после резекции большого объема (29,5 %) и у 35 — после 40 расширенных резекций (87,5 %). Легкие формы печеночной недостаточности (класс А) регистрировались в 12,3 %, тяжелые формы классов В и С — в 9,2 и 3,9 % случаев соответственно. Предложено определение объема планируемого остатка печени после ее резекции проводить не по количеству удаляемых сегментов, а по результатам КТ-волюметрии: малый объем планируемого остатка — более 70 %, большой объем — 36–70 %, расширенный — 25–35 %.

Для уменьшения частоты развития послеоперационной печеночной недостаточности предложены методики двухэтапных расширенных резекций печени: на первом этапе — рентгенэндоваскулярная эмболизация правой воротной вены (РЭПВВ) или интраоперационная ее перевязка с разделением ткани печени (ALPPS). Сравнительная оценка результатов расширенных резекций печени ($n = 40$) показала, что частота и тяжесть развития печеночной недостаточности при одноэтапных операциях достоверно ($p < 0,05$) выше, чем после двухэтапных вмешательств.

Заключение. Печеночная недостаточность является основной причиной летальных исходов после обширных и расширенных резекций печени. Дооперационная КТ-волюметрия позволяет более точно определить объем планируемого остатка печени после резекции. Проведение расширенных резекций печени в два этапа позволяет достоверно снизить частоту и тяжесть развития послеоперационной печеночной недостаточности.

Ключевые слова: резекция печени, печеночная недостаточность, послеоперационные осложнения, КТ-волюметрия, объем печени, печеночная энцефалопатия

Для цитирования: Мирасова Г.Х., Салимгареев И.З., Логинов М.О., Грицаенко А.И., Нартайлаков М.А. Методы профилактики печеночной недостаточности после обширных резекций печени. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(1):10–14. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-1-10-14>

Prevention of Liver Failure in Extended Hepatic Resection

Guldar Kh. Mirasova², Ildar Z. Salimgareev², Maxim O. Loginov², Andrey I. Gritsaenko¹, Mazhit A. Nartaylakov^{1,2,*}

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

² G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

* **Correspondence to:** Mazhit A. Nartaylakov, e-mail: nart-m@mail.ru

Guldar Kh. Mirasova —
Anaesthesiology and Intensive
Care Unit No. 1

Ildar Z. Salimgareev —
Cand. Sci. (Med.), Surgery Unit
No. 1

Maxim O. Loginov —
Department of Endovascular
Interventional Radiology

Andrey I. Gritsaenko —
Cand. Sci. (Med.), Department
of General Surgery with Trans-
plantology and Radiodiagnosis
courses for Advanced Profes-
sional Education

Mazhit A. Nartaylakov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Depart-
ment of General Surgery with
Transplantology and Radiodi-
agnosis courses for Advanced
Professional Education,
orcid.org/0000-0001-8673-0554

Abstract

Background. Postoperative failure is a major cause of adverse outcomes in extensive liver resection. Post-resection liver failure requires intensive, including extracorporeal, care. Issues in correcting liver failure warrant novel approaches to prevent severe cases.

Materials and methods. A retrospective analysis of 228 various-extent liver resections included minor (55.7 %), major (26.8 %) and extended (17.5 %) operations for malignant, benign and parasitic liver lesions. The post-resection liver failure rate has been graded according to ISGLS.

Results and discussion. Postoperative hepatic failure developed in 58 (25.4 %) cases, including 5 of 127 minor (3.9 %) resections, 18 major (29.5 %) and 35 of 40 extended resections (87.5 %). Mild class A liver failures were reported in 12.3 %, and severe classes B and C — in 9.2 % and 3.9 % cases, respectively.

CT volumetry in place of the number of resected segments is suggested as a criterion to grade the expected post-resection residual liver, with >70 % defining a minor, 36–70 % — major and 25–35 % — extended expected residual liver.

A two-staged extended hepatic resection approach is proposed to reduce postoperative liver failure, with vascular radiology-guided right portal vein embolisation (RPVE) or associating liver partition and portal vein ligation (ALPPS) at stage 1.

A comparison of extended hepatic resection outcomes ($n = 40$) showed a significantly higher rate and severity of liver failure in single- vs. two-staged operations ($p < 0.05$).

Conclusion. Liver failure is a leading cause of death in major and extended hepatic resection. Preoperative CT volumetry allows a more accurate volumetric control of expected post-resection residual liver. Two-staged extended hepatic resection can reliably reduce the rate and severity of postoperative liver failure.

Keywords: hepatic resection, liver failure, postoperative complications, CT volumetry, liver volume, hepatic encephalopathy

For citation: Mirasova G.Kh., Salimgareev I.Z., Loginov M.O., Gritsaenko A.I., Nartaylakov M.A. Prevention of Liver Failure in Extended Hepatic Resection. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(1):10–14. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-1-10-14>

Введение

Одним из основных осложнений раннего послеоперационного периода после резекций печени, влияющих на прогноз, является печеночная недостаточность (ПН) [1–3]. Тяжелые формы ПН развиваются после резекций печени большого объема [4] либо выполненных на фоне предсуществующего цирроза печени [5, 6]. Печеночная недостаточность является основной причиной летальных исходов после резекций печени [7–9]. При этом до сих пор четко не определены предикторы развития послеоперационной печеночной энцефалопатии. Терапия нацелена исключительно на восстановление сердечного, респираторного и почечного гемодинамического статуса [10]. Вспомогательные системы протезирования функции печени, такие как MARS и устройства Bio-Assistance, показали незначительную эффективность в управлении печеночной энцефалопатией и не являются предопределяющими успех [11]. В связи с вышеизложенным представляется актуальным поиск путей уменьшения частоты развития ПН после обширных

резекций печени и, как следствие, снижения послеоперационной летальности.

Материалы и методы

За последние 10 лет (2011–2020 годы) в Республиканском центре хирургической гепатологии на базе Республиканской больницы им. Г.Г. Куватова нами выполнено 228 резекций печени различного объема (табл. 1).

Как показывает ретроспективный анализ резекций печени, преобладают операции малого объема (55,7 %). Это объясняется тем, что при эхинококкозе печени увеличилось число бисегментарных резекций с цистэктомией, в том числе лапароскопических.

Распределение пациентов в зависимости от нозологических форм заболеваний печени представлено в таблице 2.

Всем пациентам до операции выполнялись лабораторные исследования крови и мочи, по показаниям определяли уровень альфа-фетопротеина, УЗИ в обычном В-режиме и в режиме ЦДК (цветового доплеровского картирования) для оценки характера кровотока в печени, КТ с внутривенным усилением, при необходимости — МРТ и МРХПГ.

Части больным, особенно при метастатических поражениях печени, выполнялись ФГДС (фиброгастродуоденоскопия) и/или ФКС (фиброколоноскопия).

В раннем послеоперационном периоде оценку развития ПН проводили по критериям ISGLS (International Study Group of Liver Surgery — Международная научно-исследовательская группа печеночной хирургии) [12]. По этим критериям ПН делят на 3 степени тяжести: класс А предполагает небольшие отклонения лабораторных и функциональных показателей от нормы (МНО <1,5, темп диуреза >0,5 мл/кг/ч, сатурация кислорода >90 %, неврологических нарушений нет). При классе В изменения показателей более выражены (МНО = 1,5–2, темп диуреза ≤0,5 мл/кг/ч, сатурация кислорода 85–90 %, имеются легкие неврологические нарушения в виде сонливости и/или заторможенности). При классе С имеются выраженные нарушения, требующие коррекции в отделениях реанимации и интенсивной терапии (МНО >2, признаки ОПН — острой почечной недостаточности, сатурация кислорода <85 %, имеются тяжелые неврологические нарушения в виде печеночной энцефалопатии).

Результаты и обсуждение

В раннем послеоперационном периоде ПН развилась у 58 больных после 228 резекций печени, то есть практически у каждого четвертого пациента (25,4 %). Распределение пациентов по тяжести ПН в зависимости от объемов резекции печени приведено в таблице 3.

При резекциях малого объема ПН развилась лишь у 5 из 127 пациентов, то есть в 3,9 % случаев, и то класса А. А вот при больших резекциях ПН развилась у 29,5 % (у 18 из 61 оперированного), из них в легкой форме (класс А) — у 14,8 %, класса В — у 9,8 %, класса С — у 4,9 % больных. После расширенных резекций печени

№ п/п	Объем резекций печени	Количество	%
1	Малого объема:	127	55,7
	- сегментэктомия	12	5,3
	- бисегментарная резекция	97	42,5
	- трисегментэктомия	18	7,9
2	Большого объема:	61	26,8
	- левосторонняя гемигепатэктомия (S II, III, IV)	17	7,5
	- правосторонняя гемигепатэктомия (S V, VI, VII, VIII)	44	19,3
3	Расширенные резекции:	40	17,5
	- расширенная левосторонняя гемигепатэктомия (S II, III, IV + S I или часть S V)	14	6,1
	- расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (S V, VI, VII, VIII + S IV)	26	11,4
	Итого	228	100,0

Таблица 1. Распределение выполненных резекций печени по объему
Table 1. Hepatic resections by surgery extent

№ п/п	Нозологические формы	Количество	%
1	Метастатические поражения печени:	68	29,8
	- колоректальные	54	23,7
	- неколоректальные	14	6,1
2	Первичные поражения печени:	21	9,2
	- гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК)	15	6,6
	- холангиоцеллюлярный рак	6	2,6
3	Опухоли Клатскина	12	5,3
4	Паразитарные поражения печени:	97	42,5
	- альвеококкоз печени	13	5,7
	- эхинококкоз печени	84	36,8
5	Доброкачественные заболевания печени:	30	13,2
	- гемангиома печени	25	11,0
	- гепатома печени (ФНГ)	5	2,2
6	Итого	228	100,0

Таблица 2. Распределение больных в зависимости от нозологических форм заболеваний печени
Table 2. Distribution of patients by liver disease nosology

ПН ожидаемо развилась у большинства больных — в 87,5 % случаев: в легкой форме — у 35,0 %, средней — в 37,5 %, тяжелой — в 15,0 % случаев.

У всех больных легкая форма ПН ($n = 28$) купировалась проведением стандартной терапии (инфузионная терапия, гепатопротекторы). Больным со средней формой ПН (класс В, $n = 21$) требуется увеличение объема интенсивной терапии с добавлением белковых препаратов (альбумин, плазма) и диуретиков. При тяжелой форме ПН (класс С, $n = 90$) требуется интенсивная терапия с ИВЛ, экстракорпоральные методы детоксикации, при ОПН — гемодиализ или ультрафильтрация.

Всего в раннем послеоперационном периоде умерло 10 (4,4 %) больных, в том числе на фоне нарастающей ПН — 6 (2,6 %). Таким образом, доля ПН в структуре послеоперационной летальности составила 60 %.

Мы считаем, что определение объема резекций печени по числу сегментов (S) печени (см. табл. 1) не всегда коррелирует с объемом остающейся после резекции части печени.

Так, нами неоднократно было замечено, что при длительном развитии очагового поражения печени, в частности при альвеококкозе, непораженная контрлатеральная левая доля печени компенсаторно гипертрофирована. В этих случаях даже после расширенной правосторонней гемигепатэктомии объем остающейся части печени составляет не менее 40–50 %.

В связи с этим мы предлагаем использовать методику определения планируемого остатка печени с помощью КТ [13, 14].

По результатам КТ-волюметрии к резекциям печени малого объема можно отнести, по нашему мнению, при планируемом объеме остатка органа более 70 %, большого объема — 36–70 %, расширенного — 25–35 %. По данной градации часть больных, перенесших расширенную резекцию печени (согласно удаляемым сегментам, см. табл. 1), имели планируемый остаток органа 36–45 %, и их можно было отнести к группе резекций большого объема.

И наоборот, при планировании резекции большого объема (типичная правосторонняя гемигепатэктомия с удалением сегментов S V–VI–VII–VIII) подсчет остатка печени был менее 35 % из-за небольшого размера левой доли, и они должны были рассматриваться нами как пациенты, нуждающиеся в расширенном объеме резекции.

В таких случаях для увеличения объема планируемого остатка резекции печени выполняются двухэтапные резекции [15, 16]. При этом на первом этапе выполняют либо рентгенэндоваскулярную эмболизацию правой воротной вены (РЭПВВ), либо интраоперационную перевязку правой ветви воротной вены с разделением ткани печени (методика ALPPS — Association liver partition vein for staged hepatectomy).

Нами с целью предупреждения развития тяжелых форм пострезекционной ПН при планируемом малом остатке печени с 2015 года используются обе методики: РЭПВВ выполнена 16 пациентам, ALPPS — 3 больным.

№ п/п	Объемы резекции печени	Печеночная недостаточность класс по ISGLS (абс, %)			
		A	B	C	Всего
1	Резекции малого объема ($n = 127$)	5 (3,9)	0	0	5 (3,9)
2	Резекции большого объема ($n = 61$)	9 (14,8)	5 (9,8)	3 (4,9)	18 (29,5)
3	Расширенные резекции ($n = 40$)	14 (35,0)	15 (37,5)	6 (15,0)	35 (87,5)
4	Итого ($n = 228$)	28 (12,3)	21 (9,2)	9 (3,9)	58 (25,4)

Таблица 3. Распределение пациентов по тяжести ПН (по ISGLS) в зависимости от объема резекции печени
Table 3. ISGLS hepatic failure severity by resection extent

№ п/п	Расширенная резекция печени	Печеночная недостаточность класс по ISGLS (абс, %)			
		A	B	C	Всего
1	Одноэтапная	4 (19,0)	8 (38,1)	9 (42,9)	21 (100,0)
2	Двухэтапная	9 (47,4)	7 (36,8)	3 (15,8)	19 (100,0)
3	Итого	13 (32,5)	15 (37,5)	12 (30,0)	40 (100,0)

Таблица 4. Распределение пациентов по частоте и тяжести развития пострезекционной ПН (по ISGLS) при планируемом малом остатке печени
Table 4. Rate and ISGLS severity of post-resection hepatic failure in minor expected residual liver

Таким образом, из 40 пациентов с планируемым малым остатком печени (25–35 %) резекция печени выполнена в один этап у 21 (52,5 %) больного, двухэтапная резекция — у 19 (47,5 %).

Нами проанализированы частота и тяжесть развития пострезекционной ПН именно у этой, самой тяжелой группы больных ($n = 40$, табл. 4).

Как видно из таблицы, частота развития тяжелых форм ПН (классы В и С) при одноэтапных операциях достоверно ($p < 0,05$) выше, чем после двухэтапных резекций. При этом, несмотря на проведение интенсивной терапии, тяжелые формы пострезекционной ПН стали основной причиной летальных исходов у 4 из 21 оперированного в один этап (19,0 %) и у 2 из 19 (10,5 %) — после двухэтапных резекций печени.

Заключение

Основной причиной летальности после обширных резекций печени является развитие тяжелых форм ПН. Для достоверного определения планируемого объема остатка печени необходимо в дооперационном периоде проведение КТ-волюметрии. Результаты двухэтапных резекций печени при планируемом малом остатке печени свидетельствуют о перспективности применения на первом этапе методик РЭПВВ и ALPPS.

Информация о конфликте интересов.
Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.
Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Нартайлаков М.А., Грицаенко А.И., Мухамедьянов И.Ф., Мустафин А.Х., Погадаев В.В. Комбинированное лечение метастатических колоректальных опухолей печени. Медицинский вестник Башкортостана. 2013;8(6):202–4.
- 2 Хубутия М.Ш., Журавель С.В., Кузнецова Н.К., Верещагин А.С. Печеночная недостаточность после операций на печени. Анналы хирургической гепатологии. 2014;19(3):27–32.
- 3 Белоконов В.И., Грицаенко А.И. Сочетанное поражение печени и желудка *clonorchis sinensis*. Клинический случай. Здоровоохранение, образование и безопасность. 2020;2:7–16.
- 4 Мелехина О.В., Ефанов М.Г., Алиханов Р.Б., Цвиркун В.В., Кулезнева Ю.В., Старостина Н.С. и др. Хирургические методы профилактики печеночной недостаточности после обширной резекции печени. Анналы хирургической гепатологии. 2016;21(3):47–55. DOI: 10.16931/1995-5464.2016347-55
- 5 Шабунин А.В., Каралкин А.В., Белоусова А.П., Кижаяев Е.В., Греков Д.Н. Профилактика и лечение послеоперационной печеночной недостаточности после обширных резекций печени. Анналы хирургии. 2018;23(4):211–8. DOI: 10.18821/1560-9502-2018-23-4-211-218
- 6 Абдулхаев Ф.А., Мустафин И.Г., Фазылов В.Х., Якупова-Хусаинова Ф.М. Иммунный ответ при хроническом вирусном гепатите В. Медицинская иммунология. 2002;4(2):225.
- 7 Бургасова О., Тетова В. Современные подходы к ведению пациентов с острой печеночной недостаточностью. Врач. 2020;2:75–8. DOI: 10.29296/25877305-2020-02-16
- 8 Asenbaum U., Kaczirek K., Ba-Ssalamah A., Ringl H., Schwarz C., Waneck F, et al. Post-hepatectomy liver failure after major hepatic surgery: not only size matters. Eur Radiol. 2018;28(11):4748–56. DOI: 10.1007/s00330-018-5487-y
- 9 Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Жданов В.В., Ветюшкина Т.В., Гурьянцева Л.А., Дубская Т.Ю. и др. Создание экспериментальных моделей и изучение на их основе регенераторных возможностей стволовых клеток. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2007;51:5–13.
- 10 Гурьянцева Л.А., Жданов В.В., Удут Е.В., Симанина Е.В., Хричкова Т.Ю., Дыгай А.М. Механизмы действия стимуляторов гранулоцитопоэза в условиях цитостатической миелосупрессии. Экспериментальная и клиническая фармакология. 2006;69(2):44–7.
- 11 Chan A., Zhang W.Y., Chok K., Dai J., Ji R., Kwan C., et al. ALPPS versus portal vein embolization for hepatitis-related hepatocellular carcinoma: a changing paradigm in modulation of future liver remnant before major hepatectomy. Ann Surg. 2019; Volume Publish Ahead of Print. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003433
- 12 Rahbari N.N., Garden O.J., Padbury R., Brooke-Smith M., Crawford M., Adam R., et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). Surgery. 2011;149(5):713–24. DOI: 10.1016/j.surg.2010.10.001
- 13 Громов А.И., Аллиуа Э.Л., Кульберг Н.С. Подходы к определению объема печени и факта гепатомегалии. Вестник рентгенологии и радиологии. 2019;100(6):347–54. DOI: 10.20862/0042-4676-2019-100-6-347-354
- 14 Колсанов А.В., Каторкин С.Е., Зельтер П.М., Быстров С.А., Колесник И.В., Чаплыгин С.С. и др. Виртуальное планирование в абдоминальной хирургии: опыт использования в хирургии печени, селезенки и поджелудочной железы. Клиническая и экспериментальная хирургия. 2017;5(1):31–6. DOI: 10.24411/2308-1198-2017-00017
- 15 Таразов П.Г., Гранов Д.А., Поликарпов А.А., Сергеев В.И., Розенгауз Е.В. Предоперационная эмболизация воротной вены у больных злокачественными опухолями печени. Анналы хирургической гепатологии. 2013;18(4):36–44.
- 16 Чжао А.В., Гурмиков Б.Н., Вишневыский В.А., Олифир А.А., Гаврилов Я.Я., Маринова Л.А. и др. Двухэтапная резекция печени при внутривнутрипеченочном холангиоцеллюлярном раке. Анналы хирургической гепатологии. 2020;25(1):106–12.

References

- 1 Nartailakov M.A., Gritsaenko A.I., Muhamedyanov I.F., Mustafin A.H., Pogadaev V.V. Combined treatment of metastatic colorectal tumors of the liver. Bashkortostan Medical Journal. 2013;8(6):202–4 (In Russ.).
- 2 Khubutia M.S., Zhuravel S.V., Kuznetsova N.K., Vereshchagin A.S. Liver failure after operations on the liver. Annals of HPB Surgery. 2014;19(3):27–32 (In Russ.).
- 3 Belokonev V.I., Gritsaenko A.I. Combining liver and stomach damage of *clonorchis sinensis*. A clinical case. Health, Education and Security. 2020;2:7–16 (In Russ.).
- 4 Melekhiina O.V., Efanov M.G., Alikhanov R.B., Tsvirkun V.V., Kuleznyova Yu.V., Starostina N.S., et al. Surgical methods for liver failure prevention after advanced hepatectomies. Annals of HPB Surgery. 2016;21(3):47–55 (In Russ.). DOI: 10.16931/1995-5464.2016347-55
- 5 Shabunin A.V., Karalkin A.V., Belousova A.P., Kizhaev E.V., Grekov D.N. Prevention and management of postoperative liver failure after extensive liver resections. Russian Journal of Surgery. 2018;23(4):211–8 (In Russ.). DOI: 10.18821/1560-9502-2018-23-4-211-218
- 6 Abdulkhaev F.A., Mustafin I.G., Fazylov V.Kh., Yakupova-Khusainova F.M. Immune response in chronic hepatitis B virus infection. Medical Immunology (Russia). 2002;4(2):225 (In Russ.).
- 7 Bargasova O., Tetova V. Current approaches to managing patients with acute liver failure. Vrach (The doctor). 2020;2:75–8 (In Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-02-16
- 8 Asenbaum U., Kaczirek K., Ba-Ssalamah A., Ringl H., Schwarz C., Waneck F, et al. Post-hepatectomy liver failure after major hepatic surgery: not only size matters. Eur Radiol. 2018;28(11):4748–56. DOI: 10.1007/s00330-018-5487-y
- 9 Goldberg E.D., Dygai A.M., Zhdanov V.V., Vetoshkina T.V., Gur'yantseva L.A., Dubskaya T.Yu., et al. Development of experimental models and based on them study of regenerative capacity of stem cells. Bulletin of experimental biology and medicine. 2007;51:5–13 (In Russ.).
- 10 Gur'yantseva L.A., Zhdanov V.V., Uдут E.V., Simanina E.V., Khriчkova T.Yu., Dygai A.M. Mechanisms of action of the stimulators of granulocytopenia under cytostatic myelosuppression conditions. Experimental and Clinical Pharmacology. 2006;69(2):44–7 (In Russ.).
- 11 Chan A., Zhang W.Y., Chok K., Dai J., Ji R., Kwan C., et al. ALPPS versus portal vein embolization for hepatitis-related hepatocellular carcinoma: a changing paradigm in modulation of future liver remnant before major hepatectomy. Ann Surg. 2019; Volume Publish Ahead of Print. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003433
- 12 Rahbari N.N., Garden O.J., Padbury R., Brooke-Smith M., Crawford M., Adam R., et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). Surgery. 2011;149(5):713–24. DOI: 10.1016/j.surg.2010.10.001
- 13 Gromov A.I., Alliuva E.L., Kul'berg N.S. Approaches to determining the liver volume and the fact of hepatomegalia. Journal of radiology and nuclear medicine. 2019;100(6):347–54 (In Russ.). DOI: 10.20862/0042-4676-2019-100-6-347-354
- 14 Kolsanov A.A., Katorkin S.E., Zelter P.M., Bystrov S.A., Kolesnik I.V., Chaplygin S.S., et al. Virtual modeling in abdominal surgery: experience of application in surgery of liver, spleen and pancreas. Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky journal. 2017;5(1):31–6 (In Russ.). DOI: 10.24411/2308-1198-2017-00017
- 15 Tarazov P.G., Granov D.A., Polikarpov A.A., Sergeev V.I., Rozen-gauz E.V. Preoperative portal vein embolization in patients with primary or metastatic liver cancers. Russian Journal of Surgery. 2013;18(4):36–44 (In Russ.).
- 16 Chzhao A.V., Gurmikov B.N., Vishnevsky V.A., Olifir A.A., Gavrilov Y.Y., Marinova L.A., Usmonov U.D. Two-stage liver resection for intrahepatic cholangiocarcinoma. Annals of HPB Surgery. 2020;25(1):106–12 (In Russ.). DOI: 10.16931/1995-5464.20201106-112