

*Возможности резекционной хирургии и трансплантации печени
в лечении опухолевых и паразитарных заболеваний /
Possibilities of resection surgery and liver transplantation
for malignant and parasitic diseases*

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

DOI: 10.16931/1995-5464.2018421-32

ALPPS в преодолении малого остаточного объема печени при альвеококкозе

*Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В. *, Колышев И.Ю., Забежинский Д.А., Шабалин М.В., Башков А.Н., Григорьева О.О., Щербин В.В., Журбин А.С.*

ФГБУ “Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства”, 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, Российская Федерация

Цель. Оценить возможности и показания к ALPPS, непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения альвеококкоза печени, в том числе с инвазией магистральных сосудов при малом объеме остаточной доли печени.

Материал и методы. Выполнено 30 операций методом ALPPS. У 7 пациентов был малый объем остаточной доли печени – 24,5% (22,4–26,7%) от общего объема здоровой паренхимы печени без учета объема паразитарных очагов. В 5 (71,4%) наблюдениях выполнена реконструкция желчных протоков с формированием гепатикоэнтероанастомоза на выключенной по Ру петле тонкой кишки во время I этапа операции. В 4 (57,1%) наблюдениях выполнена ALPPS с резекцией и пластикой магистральных сосудов (воротная вена, воротная вена и левая печеночная вена). Все операции осуществлены в варианте R0.

Результаты исследования. Продолжительность I этапа операции составила 365 (330–415) мин, интраоперационная кровопотеря – 800 (700–1000) мл. Продолжительность II этапа операции составила 85 (70–110) мин, интраоперационная кровопотеря – 200 (100–300) мл. Второй этап операции выполняли через 6–7 дней (максимально 8 дней) после предварительной оценки объема остаточной доли печени по данным КТ-волюметрии, который составлял 570 (430–630) мл – 37,9% (31,9–52,4%) по отношению к объему остаточной доли печени перед I этапом ALPPS. Ко II этапу операции прирост остаточной доли печени составил 200 (150–290) мл – 60,9% (48,3–80,6%). Ежедневный прирост остаточной доли печени составил 29 мл (23–46 мл). Общая частота послеоперационных осложнений составила 42,9%: осложнения I степени выявлены у 2 (28,6%) больных, IV степени – у 1 (14,3%) пациента. Пострезекционную печеночную недостаточность Grade A (ISGLS, 2011) отметили только после II этапа операции у 3 (42,9%) пациентов. Билиарные осложнения Grade A (ISGLS) выявлены в 2 (28,6%) наблюдениях. Госпитальная летальности не было. Послеоперационный койко-день после II этапа операции составил 22 (18–35) дня. Максимальный период наблюдения составил 50 мес. Отдаленная и безрецидивная выживаемость составила 100%, медиана выживаемости – 29 мес.

Заключение. Метод ALPPS выполним, позволяет добиться необходимого прироста остаточной доли печени и выполнения безопасной для пациента резекции пораженной доли. Применение ALPPS приводит к хорошим непосредственным и отдаленным результатам у больных альвеококкозом печени с малым объемом остаточной доли печени, вне зависимости от паразитарного поражения магистральных вен афферентного и (или) эфферентного кровоснабжения печени.

Ключевые слова: *печень, альвеококкоз, малый объем остаточной доли, ALPPS, печеночная недостаточность, осложнения, отдаленные результаты.*

Ссылка для цитирования: Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Колышев И.Ю., Забежинский Д.А., Шабалин М.В., Башков А.Н., Григорьева О.О., Щербин В.В., Журбин А.С. ALPPS в преодолении малого остаточного объема печени при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии.* 2018; 23 (4): 21–32. DOI: 10.16931/1995-5464.2018421-32.

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

ALPPS in overcoming small remnant liver volume in alveolar echinococcosis

*Voskanyan S.E., Artemiev A.I., Naydenov E.V. *, Kolyshev I.Yu., Zabezhinsky D.A., Shabalin M.V., Bashkov A.N., Grigorieva O.O., Shcherbin V.V., Zhurbin A.S.*

State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia, 23, Marshal Novikov str., Moscow, 123098, Russian Federation

Aim. To evaluate the possibilities and indications for ALPPS, immediate and long-term results of surgical treatment of alveolar echinococcosis including great vessels invasion in case of small remnant liver volume.

Material and methods. There were 30 ALPPS procedures. Seven patients had small future liver remnant (FLR) – 24.5% (22.4–26.7%). Bile ducts repair with Roux-en-Y procedure for biliodigestive anastomosis during the first surgical stage was performed in 5 patients (71.4%). ALPPS combined with great vessels resection (portal vein or portal vein and left hepatic vein) was required in 4 patients (57.1%). R0-resections were carried out in all patients.

Results. Mean duration of ALPPS stage I was 365 (330–415) min, intraoperative blood loss – 800 (700–1000) ml. Time of stage II was 85 (70–110) min, intraoperative blood loss – 200 (100–300) ml. The second stage of ALPPS was performed in 6–7 days (max 8 days) after preliminary assessment of FLR volume according to CT-volumetry, which was 570 (430–630) ml (37.9% (31.9–52.4%) in relation to FLR volume before the first stage of ALPPS. Augmentation of FLR volume was 200 (150–290) ml (60.9% (48.3–80.6%)). The daily increase of FLR volume was 29 (23–46) ml. Overall postoperative morbidity was 42.9% (complications grade I were noted in 2 patients (28.6%), grade IV – in 1 patient (14.3%). Incidence of post-hepatectomy liver failure grade A (ISGLS, 2011) after ALPPS stage II was 42.9% ($n = 3$). Bile leakage grade A (ISGLS, 2011) occurred in 28.6% of cases ($n = 2$). Mortality was absent. Postoperative hospital-stay after stage II was 22 (18–35) days. Maximum follow-up was 50 months. Long-term disease-free survival was 100%, median survival – 29 months.

Conclusion. ALPPS technique is feasible, followed by desired increase of FLR volume and safe hepatectomy. The procedure leads to good immediate and long-term postoperative results in patients with alveolar echinococcosis and small FLR volume regard less invasion of afferent and/or efferent liver vessels.

Keywords: liver, alveolar echinococcosis, small future liver remnant volume, ALPPS, liver failure, complications, long-term results.

For citation: Voskanyan S.E., Artemiev A.I., Naydenov E.V., Kolyshev I.Yu., Zabezhinsky D.A., Shabalin M.V., Bashkov A.N., Grigorieva O.O., Shcherbin V.V., Zhurbin A.S. ALPPS in overcoming small remnant liver volume in alveolar echinococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2018; 23 (4): 21–32. (In Russian). DOI: 10.16931/1995-5464.2018421-32.

There is no conflict of interests.

● Введение

Единственным радикальным методом лечения при альвеококкозе печени является хирургическое вмешательство при условии полного удаления паразита. Однако заболевание чаще диагностируют на поздних стадиях, когда развивается инвазия магистральных сосудов печени (портальной и (или) кавальной систем), ретропеченочного сегмента нижней полой вены, правого предсердия, механическая желтуха. Кроме того, большой объем поражения паренхимы печени с уменьшением функционального объема непораженных сегментов делает невозможной стандартную радикальную резекцию органа [1–10]. Для достижения оптимального результата оперативного лечения альвеококкоза печени необходимо выполнять только радикальные вмешательства. С этой целью в настоящее время активно применяют так называемые трансплантационные технологии, что привело к увеличению резектабельности при альвеококкозе до 90% [7–9].

Принято считать, что при альвеококкозе печени происходит гипертрофия непораженной части органа, достаточная для выполнения радикальной резекции. Однако в ряде наблюдений при альвеококкозе гипертрофия остаточной доли печени (наиболее часто – левый латеральный сектор) не развивается и объем остаточной доли (Future Liver Remnant – FLR) оказывается недостаточным для безопасной резекции печени. Это может потребовать применения технологии Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) у паци-

ентов с альвеококкозом печени. Технология ALPPS была описана в 2012 г. Schnitzbauer и соавт. для лечения распространенных опухолей печени, включая метастазы колоректального рака, холангиокарциному и, в меньшей степени, гепатоцеллюлярную карциному [11–13]. Кроме того, она была предложена при биллобарных метастазах колоректального рака в качестве альтернативы двухэтапным резекциям печени. ALPPS позволяет выполнить резекцию печени при невозможности одноэтапной операции вследствие малого объема остающейся паренхимы печени [11–14] и исключает развитие послеоперационной печеночной недостаточности.

На сегодняшний день, согласно данным ALPPS-регистра, в мире выполнено более 1100 таких операций, большинство из которых применяли при метастатическом колоректальном раке [15]. Первые годы применение технологии сопровождалось высокой частотой послеоперационных осложнений и летальностью. По мере накопления опыта, отработки показаний к операции, отбора больных, улучшения техники вмешательства частота послеоперационных осложнений и летальность существенно уменьшились, что сделало процедуру ALPPS достаточно безопасной [16].

Цель исследования – оценить возможности и показания к ALPPS, непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения альвеококкоза печени, в том числе с инвазией магистральных сосудов при наличии малого объема остаточной доли печени.

● Материал и методы

В Центре хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России в период с 2011 по 2018 г. выполнено 30 операций способом ALPPS. Из них 7 пациентов оперированы по поводу альвеококкоза печени.

У всех больных по данным МСКТ было выявлено центральное расположение паразита с вовлечением портальных и (или) кавальных ворот печени, с инвазией афферентного и (или) эфферентного кровоснабжения правой доли и 4 сегмента. Полный блок портального кровотока пораженной доли печени отсутствовал. Установлен значительный объем не пораженной паразитом потенциально удаляемой части печени и малый объем FLR (<30%). Отдаленных метастазов альвеококка у пациентов не выявлено. Возраст больных варьировал от 23 до 55 лет (средний возраст – 46 лет). Среди оперированных пациентов было 3 мужчин и 4 женщины. Желтуха при поступлении была отмечена у 3 (42,9%) пациентов. Дренажирование полости распада альвеококка до госпитализации выполнено 1 пациенту, дренажирование желчевыводящих протоков до госпитализации – 2 больным. Объем FLR по данным КТ-волюметрии составил 350 мл (247–375 мл) – 24,5% (22,4–26,7%) от общего объема здоровой паренхимы печени без учета объема паразитарных очагов (табл. 1, рис. 1).

Учитывая распространение паразитарного поражения печени, ALPPS рассматривали как единственно возможный объем вмешательства. Всем пациентам была выполнена расширенная правосторонняя гемигепатэктомия. Во всех наблюдениях этап трансекции печени выполняли без применения приема Pringle. У 1 пациента выявлена паразитарная инвазия правого купола диафрагмы, выполнена резекция диафрагмы.

При определении сроков II этапа ALPPS ориентировались не только на прирост FLR, но и на функциональные показатели – характер и степень пострезекционной печеночной недостаточности (билирубин, трансаминазы, общий белок, нарушения свертывающей системы крови).

В 5 (71,4%) наблюдениях выполнили пересечение и реконструкцию желчных протоков с формированием гепатикоэнтероанастомоза на выключенной по Ру петле тонкой кишки. Принципиальным считали выполнение резекции желчных протоков и билиарной реконструкции во время I этапа оперативного вмешательства. В 4 (57,1%) наблюдениях операции выполнили в комбинации с резекцией и пластикой магистральных сосудов: 3 (42,9%) больным выполнена резекция и пластика воротной вены (рис. 2), 1 (14,3%) пациенту – резекция и пластика воротной и левой печеночной вен в условиях тотальной сосудистой изоляции.

Таблица 1. Характеристика оперированных больных
Table 1. Characteristics of patients

№	Пол, возраст	Операции в анамнезе	Пораженные сегменты	Остающиеся сегменты печени	Депортированные сегменты печени	Объем остаточной доли печени, мл (%)	Объем резекции магистральных сосудов	Способ реконструкции сосудов	Способ билиарной реконструкции
1	Муж, 46	Нет	4а, 4б, 5, 8	1, 2, 3	4, 5, 6, 7, 8	247 (22,7)	–	–	–
2	Муж, 23	Да	4а, 4б, 5, 6, 8	1, 2, 3	4, 5, 6, 7, 8	375 (26,7)	ВВ, ЛПВ	Портопортальный анастомоз, пластика ЛПВ заплата при ТСИ	Билепатико-энтероанастомоз
3	Жен, 32	Нет	1, 4а, 4б, 5, 7, 8	1, 2, 3	4, 5, 6, 7, 8	230 (17,9)	–	–	–
4	Жен, 21	Нет	4а, 4б, 5, 6, 7, 8	2, 3	4, 5, 6, 7, 8	290 (25,6)	–	–	–
5	Жен, 53	Да	4а, 4б, 5, 6, 8	2, 3	4, 5, 6, 7, 8	350 (22,4)	ВВ	Портопортальный анастомоз	Билепатико-энтероанастомоз
6	Муж, 55	Да	4б, 5, 8	2, 3	4, 5, 6, 7, 8	360 (28,7)	ВВ	Портопортальный анастомоз	Триплатико-энтероанастомоз
7	Жен, 56	Нет	4а, 4б, 5, 6, 8	2, 3	4, 5, 6, 7, 8	480 (24,5)	ВВ	Портопортальный анастомоз	Билепатико-энтероанастомоз

Примечание. ВВ – воротная вена; ЛПВ – левая печеночная вена; ТСИ – тотальная сосудистая изоляция.

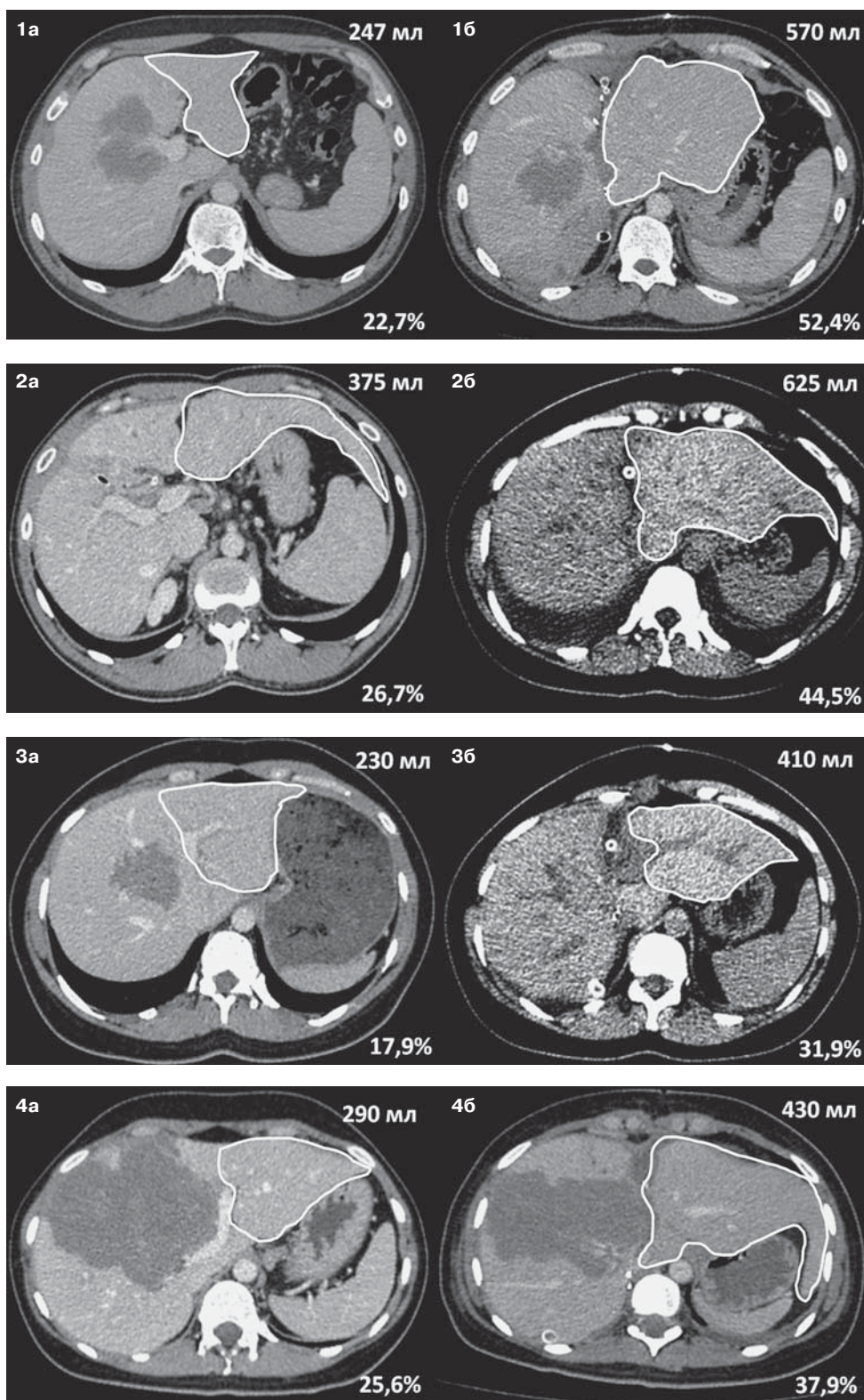


Рис. 1. Изменение объема FLR: 1а–7а – компьютерные томограммы до операции; 1б–4б, 6б–7б – компьютерные томограммы перед II этапом ALPPS; 5б – магнитно-резонансная томограмма перед II этапом ALPPS. Порядковый номер соответствует номеру пациента.

Fig. 1. Change of FLR volume: 1а–7а – preoperative CT-scans; 1б–4б, 6б–7б – CT-scans prior to ALPPS stage II; 5б – MRI-scan prior to ALPPS stage II. The sequence number corresponds to the patient number.

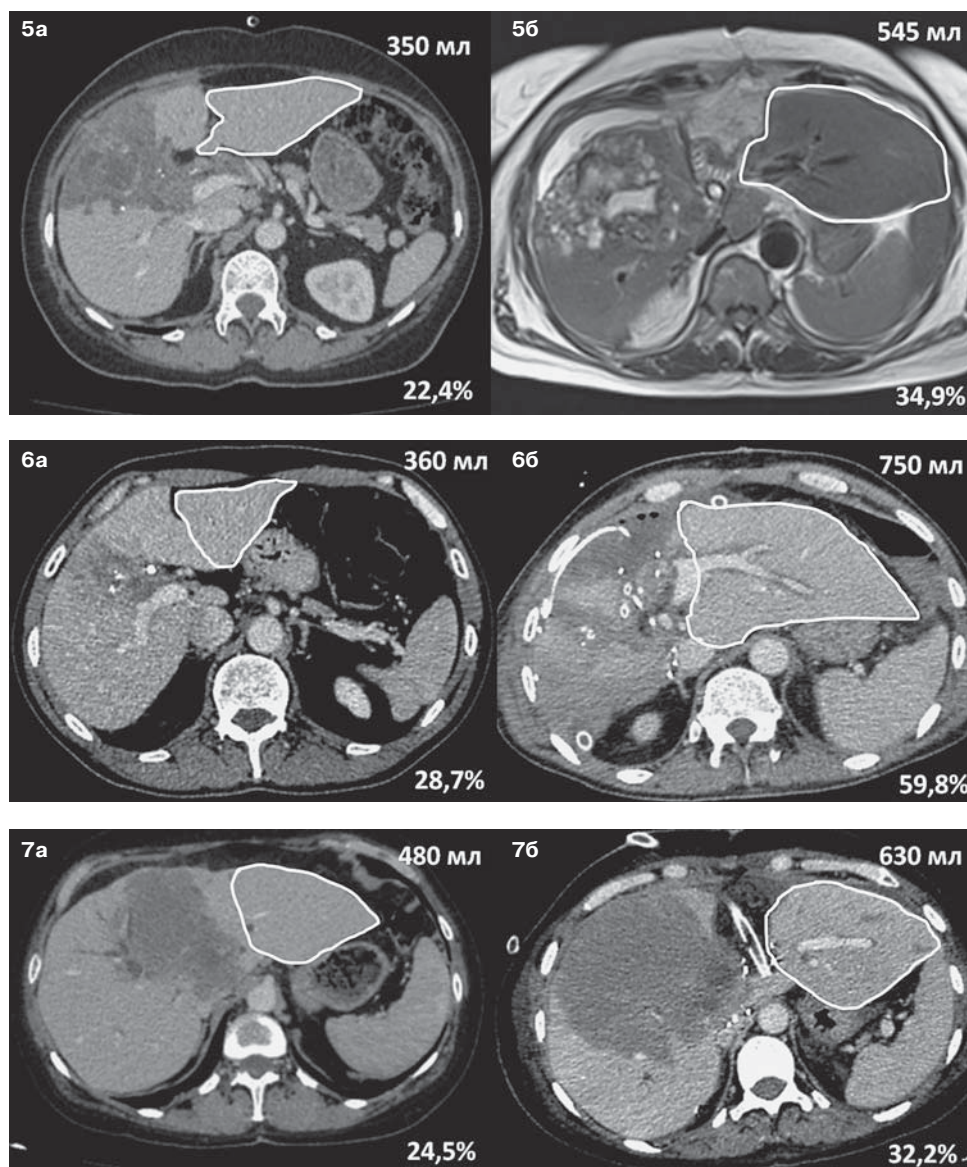


Рис. 1. (окончание).

Fig. 1. (end).

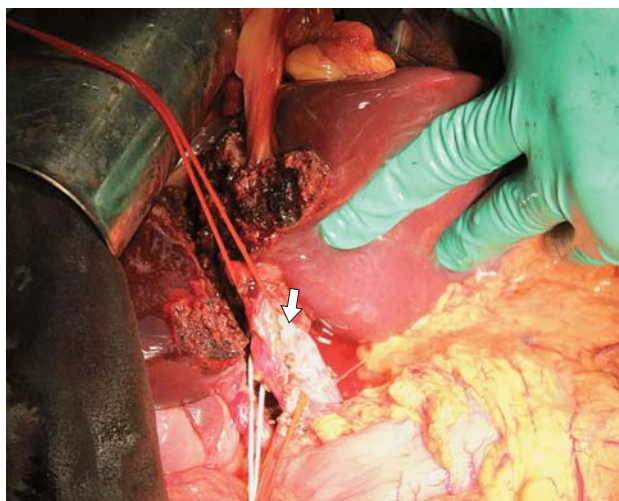


Рис. 2. Интраоперационное фото. Второй этап ALPPS. Резекция воротной вены, формирование портопортального анастомоза (стрелка).

Fig. 2. Intraoperative image. ALPPS stage II. Portal vein resection, portal anastomosis (arrow).

Все операции осуществлены в варианте R0. В послеоперационном периоде все пациенты получали гепатопротективную терапию [17]. Частоту послеоперационных осложнений оценивали по классификации Clavien–Dindo [18]. Частоту и тяжесть пострезекционной печеночной недостаточности, частоту билиарных осложнений рассматривали в соответствии с рекомендациями International Study Group of Liver Surgery (ISGLS) [17, 19, 20]. Количественные данные представлены в виде медианы (межквартильного интервала). В отдаленном послеоперационном периоде все пациенты получали противопаразитарную терапию альбендазолом 400 мг 2 раза в сутки, 3 цикла по 28 дней с 14-дневным интервалом.

● Результаты

Продолжительность I этапа операции составила 365 (330–415) мин, интраоперационная кровопотеря – 800 (700–1000) мл. Продолжительность II этапа операции составила 85 (70–110) мин, интраоперационная кровопотеря – 200 (100–300) мл (табл. 2). Второй этап операции выполняли через 6–7 дней (максимально 8 дней) после предварительной оценки объема остаточной доли печени по данным КТ-волюметрии. Объем остаточной доли составил

570 мл (430–630 мл), или 37,9% (31,9–52,4%) по отношению к объему остаточной доли печени перед I этапом ALPPS. Ко II этапу операции объем остаточной доли печени составил 570 мл (430–630 мл), прирост FLR по сравнению с дооперационным объемом составлял 200 мл (150–290 мл), или 60,9% (48,3–80,6%). Прирост FLR к общему объему печени до операции составил 37,9% (32,2–52,4%). Ежедневный прирост остаточной доли печени составил 29 мл (23–46 мл; табл. 3).

Общая частота послеоперационных осложнений составила 57,1%. В соответствии с классификацией послеоперационных осложнений Clavien–Dindo (2004) осложнения I степени были выявлены у 3 (42,9%) больных (нагноение послеоперационной раны). Осложнение IV степени развилось у 1 (14,3%) пациента – острая почечная недостаточность после I этапа операции, потребовавшая проведения заместительной почечной терапии и полностью устраненная после II этапа операции [21] (табл. 4). Пострезекционной печеночной недостаточности после I этапа операции отмечено не было. Пострезекционная печеночная недостаточность Grade A (ISGLS, 2011) после II этапа операции развилась у 3 (42,9%) пациентов. Билиарные осложнения Grade A (ISGLS) были отмечены

Таблица 2. Характеристика этапов ALPPS

Table 2. Characteristics of ALPPS stages

Пациент	Продолжительность I этапа операции, мин	Кровопотеря на I этапе, мл	Продолжительность II этапа операции, мин	Кровопотеря на II этапе, мл	Время между этапами операции, сут
1	344	1000	115	100	7
2	630	1000	40	200	6
3	225	300	70	100	7
4	330	700	65	100	6
5	365	800	85	200	8
6	415	1200	110	300	6
7	365	600	90	500	7
Итого	365 (330–415)	800 (700–1000)	85 (70–110)	200 (100–300)	7 (6–7)

Таблица 3. Влияние ALPPS на объем FLR

Table 3. ALPPS effect on FLR volume

Пациент	Объем FLR перед II этапом операции, мл	Прирост FLR по сравнению с дооперационным объемом, мл	Прирост FLR по сравнению с дооперационным объемом, %	Прирост FLR к общему объему печени, %	Скорость прироста FLR, мл/сут
1	570	323	130,8	52,4	46
2	625	250	66,7	44,5	42
3	410	140	60,9	31,9	20
4	430	140	48,3	37,9	23
5	545	195	55,7	34,9	24
6	750	290	80,6	59,8	48
7	630	150	31,3	32,2	21
Общее	570 (430–630)	200 (150–290)	60,9 (48,3–80,6)	37,9 (32,2–52,4)	29 (23–46)

Таблица 4. Характеристика послеоперационного периода

Table 4. Features of postoperative period

Пациент	Послеоперационные осложнения по Clavien–Dindo (2004)	Продолжительность госпитализации после II этапа ALPPS, дней	Период наблюдения, мес
1	Grade I	35	43
2	Grade IV	28	50
3	–	10	36
4	–	22	29
5	–	18	25
6	Grade I	22	24
7	Grade I	43	14

у 3 (42,9%) больных – желчеистечение, разрешившееся консервативно.

Продолжительность пребывания в стационаре после II этапа операции составила 22 дня (18–35 дней). Госпитальной летальности не было. Максимальный период наблюдения составил 50 мес (см. табл. 4). Отдаленная и безрецидивная выживаемость составила 100%, медиана выживаемости – 29 мес.

Приводим клиническое наблюдение.

Пациентка 32 лет госпитализирована с диагнозом “альвеококкоз с поражением 1, 4, 5, 7, 8 сегментов печени с инвазией портальных и кавальных ворот”. По данным КТ в 4, 5, 8 сегментах печени образование пониженной плотности с неровными контурами 42 × 40 × 55 мм. По верхней поверхности образования прилежит средняя печеночная вена на протяжении 40 мм. Отмечена транспозиция передней секторальной ветви правой долевого воротной вены (тип С по Т. Nakamura, 2012). Как задняя секторальная ветвь правой воротной вены на протяжении 38 мм, так и передняя секторальная ветвь правой воротной вены на протяжении 25 мм вовлечены в паразитарный процесс, но с сохранением кровотока по ним. В 1 сегменте печени образование пониженной плотности 7 мм, в 7 сегменте – размером 8 мм. Внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены. Выполнена КТ-волюметрия. Общий объем печени – 1330 мл, объем сегментов 2 и 3 – 230 мл (17,3%). Учитывая недостаточный объем печени для проведения одноэтапной радикальной резекции печени, было принято решение выполнить двухэтапное оперативное вмешательство – ALPPS. На I этапе выполнена расширенная правосторонняя гемигепатэктомия, атипичная резекция 1 сегмента с альвеококком (рис. 3). Во время II этапа через 7 сут и достижения объема остаточной доли печени 410 мл (31,9%) выполнена перевязка правой печеночной артерии, правой и средней печеночных вен, удаление правой доли печени с 4a,b сегментом (рис. 4). Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка выписана на 10-е сутки после II этапа операции. Период наблюдения составил 36 мес, признаков рецидива заболевания нет.

● Обсуждение

Альвеококкоз – паразитарное заболевание, вызываемое инвазией личинок *Echinococcus multilocularis*. Наиболее часто поражает печень, характеризуется инфильтративным опухолеподобным ростом, инвазией в магистральные сосуды портальной и кавальной систем, желчные протоки, соседние органы и тенденцией к отдаленному метастазированию гематогенным и лимфогенным путем [5, 7–10, 13]. Единственным способом радикального лечения при альвеококкозе печени является хирургическое вмешательство [7–10]. В связи с бессимптомным течением диагноз альвеококкоза печени, как правило, устанавливаются на поздних стадиях заболевания [1, 3–5, 7, 10]. Как правило, у пациентов с альвеококкозом печени развивается гипертрофия свободных от паразита сегментов печени, обусловленная медленным развитием патологического процесса с постепенным формированием блока портального кровотока части печени, несущей паразитарные массы (особенно при правосторонней локализации паразита). В связи с этим объем FLR может быть достаточным для выполнения одноэтапной радикальной резекции печени. Однако в ряде наблюдений в связи с расположением паразита в зоне кавальных ворот и без вовлечения сосудов портальной системы объем FLR может оказаться недостаточным. Это ограничивает выполнение радикальной резекции печени и может потребовать применения технологии ALPPS, которая позволяет выполнить безопасную резекцию печени без риска развития тяжелой пострезекционной печеночной недостаточности.

Накопленный собственный опыт ALPPS входит в десятку крупнейших в мире согласно ALPPS-Register [15]. Семи пациентам вмешательство выполнено по поводу альвеококкоза печени, что в настоящее время является наиболее крупным опытом выполнения ALPPS при альвеококкозе в мировой практике [15]. В литературе представлено лишь одно клиническое наблюдение, в котором ALPPS выполнили пациенту с альвеококкозом печени [13].

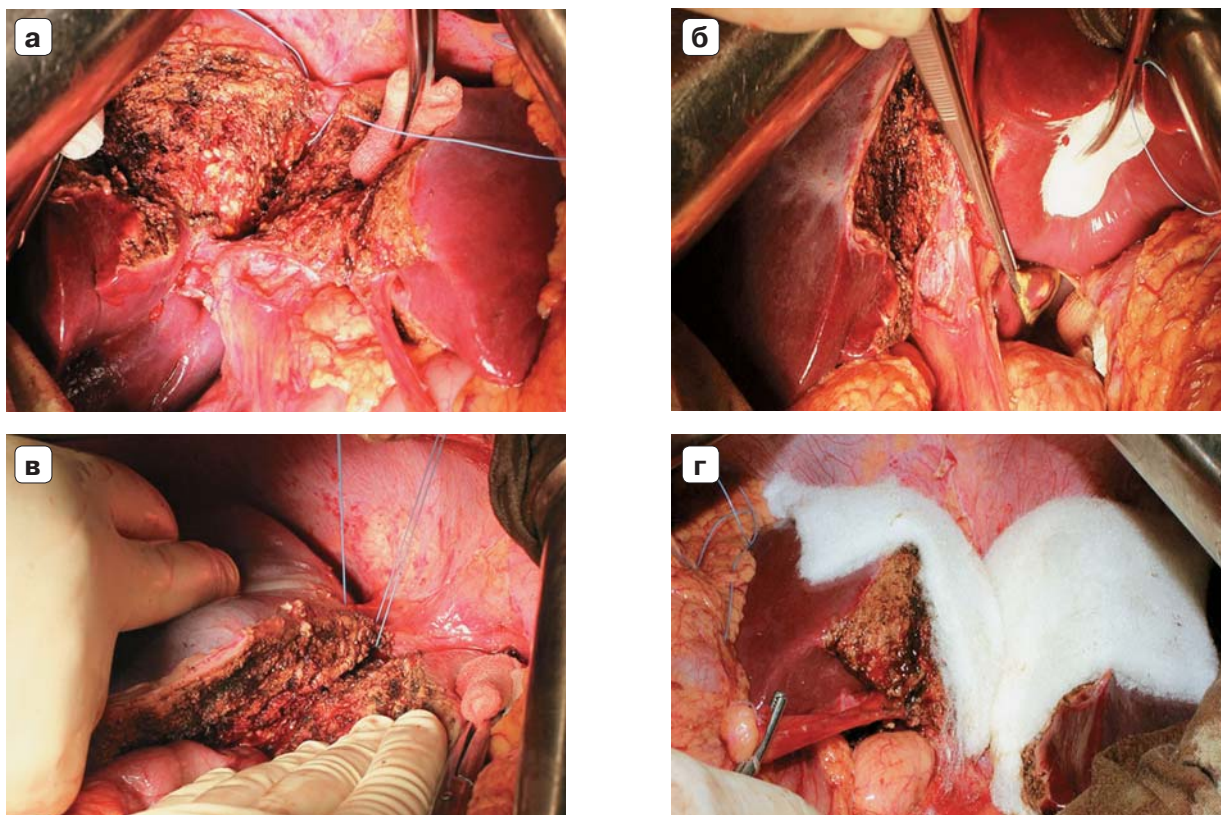


Рис. 3. Интраоперационное фото. Первый этап ALPPS: а – рассечение паренхимы печени, лигирование правой воротной вены; б – атипичная резекция I сегмента с паразитарным метастазом; в – завершение пересечения паренхимы печени, видны лигатуры на правой и средней печеночных венах; г – завершение I этапа ALPPS.

Fig. 3. Intraoperative image. ALPPS stage I: a – liver parenchyma dissection, right portal vein ligation; b – atypical resection of S1 liver segment with parasitic metastasis; c – liver parenchyma dissection is completed, ligatures on the right and middle hepatic veins are visualized; d – ALPPS stage I is completed.

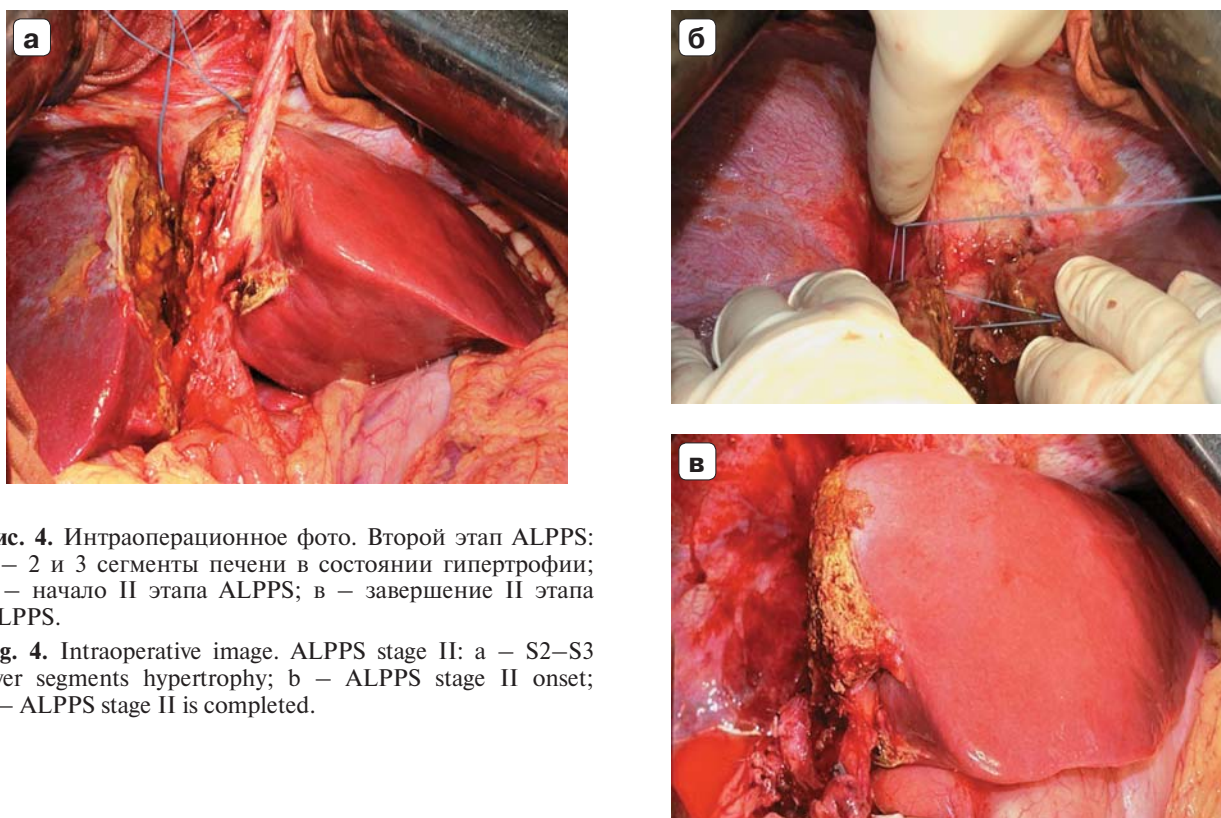


Рис. 4. Интраоперационное фото. Второй этап ALPPS: а – 2 и 3 сегменты печени в состоянии гипертрофии; б – начало II этапа ALPPS; в – завершение II этапа ALPPS.

Fig. 4. Intraoperative image. ALPPS stage II: a – S2–S3 liver segments hypertrophy; b – ALPPS stage II onset; c – ALPPS stage II is completed.

Собственный опыт показывает, что выполнение ALPPS возможно при альвеококкозе печени у пациентов с малым объемом остаточной доли печени без риска тяжелых осложнений в послеоперационном периоде. Пострезекционную печеночную недостаточность, которая не требовала лекарственной коррекции, наблюдали у 3 (42,9%) пациентов только после II этапа операции. Билиарные осложнения, разрешившиеся консервативно, развились у 2 (28,6%) пациентов — это не превысило частоту билиарных осложнений после резекционных вмешательств на печени [7, 17]. Госпитальной летальности не было.

При выполнении ALPPS по поводу альвеококкоза печени в значительном числе наблюдений показана резекция магистральных сосудов, наиболее часто — воротной вены, реже — левой печеночной вены, а также желчных протоков. При этом реконструкцию желчных протоков необходимо выполнять во время I этапа операции.

Большое значение в планировании хирургического вмешательства имеет оценка особенностей паразитарного поражения, инвазии сосудов афферентного и (или) эфферентного кровоснабжения печени, возможности сохранения полноценного в анатомо-функциональном значении остатка печени, его объема и других особенностей патологического процесса [22–23].

Таким образом, технология ALPPS может быть эффективно и безопасно применена у пациентов с альвеококкозом печени при отсутствии FLR, достаточного для выполнения радикальной резекции органа в один этап.

● Заключение

Согласно полученным результатам, метод ALPPS выполним, позволяет добиться нужного прироста остаточной доли печени и выполнения безопасной для пациента резекции пораженной доли. Применение ALPPS приводит к хорошим непосредственным и отдаленным результатам у больных альвеококкозом с малым объемом остаточной доли печени, вне зависимости от паразитарного поражения магистральных вен афферентного и (или) эфферентного кровоснабжения органа.

Участие авторов:

Восканян С.Э. — концепция и дизайн исследования, получение материала исследования, выполнение оперативных вмешательств, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Артемьев А.И. — получение материала исследования.

Найденов Е.В. — концепция и дизайн исследования, получение материала исследования,

сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи.

Колышев И.Ю. — получение материала исследования.

Забезинский Д.А. — получение материала исследования.

Шабалин М.В. — получение материала исследования.

Башков А.Н. — получение материала исследования.

Григорьева О.О. — получение материала исследования.

Щербин В.В. — получение материала исследования.

Журбин А.С. — получение материала исследования, сбор и обработка материала.

● Список литературы

1. Buttenschoen K., CarliButtenschoen D., Gruener B., Kern P., Beger H.G., Henne-Bruns D., Reuter S. Long-term experience on surgical treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg.* 2009; 394 (4): 689–698. DOI: 10.1007/s00423-008-0392-5.
2. Buttenschoen K., Gruener B., CarliButtenschoen D., Reuter S., Henne-Bruns D., Kern P. Palliative operation for the treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg.* 2009; 394 (1): 199–204. DOI: 10.1007/s00423-008-0367-6.
3. Kawamura N., Kamiyama T., Sato N., Nakanishi K., Yokoo H., Kamachi H., Tahara M., Yamaga S., Matsushita M., Todo S. Long-term results of hepatectomy for patients with alveolar echinococcosis: a single-center experience. *J. Am. Coll. Surg.* 2011; 212 (5): 804–812. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.007.
4. Moore J., Gupta V., Ahmed M.Y., Gociman B. Hydatid cyst disease: optimal management of complex liver involvement. *South Med. J.* 2011; 104 (3): 222–224. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e318205e686.
5. Скипенко О.Г., Шатверян Г.А., Багмет Н.Н., Чекунов Д.А., Беджанян А.Л., Ратникова Н.П., Завойкин В.Д. Альвеококкоз печени: ретроспективный анализ лечения 51 больного. *Хирургия.* 2012; 12: 4–13.
6. Ayifuhan A., Tuerganaili A., Jun C., Ying-Mei S., Xiang-Wei L., Hao W. Surgical treatment for hepatic alveolar echinococcosis: report of 50 cases. *Hepatogastroenterology.* 2012; 59 (115): 790–793. DOI: 10.5754/hge10545.
7. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забезинский Д.А., Чучуев Е.С., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Щербин В.В. Трансплантационные технологии в хирургии местнораспространенного альвеококкоза печени с инвазией магистральных сосудов. *Анналы хирургической гепатологии.* 2016; 21 (2): 25–31. DOI: 10.16931/1995-5464.2016225-31.
8. Поршенников И.А., Быков А.Ю., Павлик В.Н., Карташов А.С., Щекина Е.Е., Коробейникова М.А., Юшина Е.Г. Трансплантации и радикальные резекции печени с реконструкциями сосудов при распространенном альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии.* 2016; 21 (2): 11–24. DOI: 10.16931/1995-5464.2016211-24.
9. Загайнов В.Е., Киселев Н.М., Горохов Г.Г., Васенин С.А., Бельский В.А., Шалапуда В.И., Рыхтик П.И. Современные

- методы хирургического лечения распространенного альвеококкоза печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016; 21 (1): 44–52. DOI: 10.16931/1995-5464.2016144-52.
10. Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский Д.А., Губарев К.К., Колышев И.Ю., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Щербин В.В., Башков А.Н., Восканян С.Э. Трансплантация печени при нерезектабельном альвеококкозе печени. *Современные технологии в медицине*. 2017; 9 (1): 123–128. DOI: 10.17691/stm2017.9.1.16.
 11. Schnitzbauer A.A., Lang S.A., Goessmann H., Nadalin S., Baumgart J., Farkas S.A., Fichtner-Feigl S., Lorf T., Goralcyk A., Hörbelt R., Kroemer A., Loss M., Rümmele P., Scherer M.N., Padberg W., Königsrainer A., Lang H., Obed A., Schlitt H.J. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann. Surg.* 2012; 255 (3): 405–414. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824856f5.
 12. Скипенко О.Г., Чардаров Н.К., Багмет Н.Н., Беджаниян А.Л., Полищук Л.О., Шатверян Г.А. ALPPS – новая возможность двухэтапного хирургического лечения больных с метастазами рака толстой кишки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014; 9: 23–29.
 13. Akbulut S., Cicek E., Kolu M., Sahin T.T., Yilmaz S. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy for extensive alveolar echinococcosis: First case report in the literature. *World J. Gastrointest. Surg.* 2018; 10 (1): 1–5. DOI: 10.4240/wjgs.v10.i1.1.
 14. Восканян С.Э., Чучуев Е.С., Артемьев А.И., Забежинский Д.А., Башков А.Н., Журбин А.С., Рудаков В.С., Чолакян С.В. Associating Liver Partition and Portal vein Ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) в лечении очаговых образований печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; 2: 39–44. DOI: 10.17116/hirurgia2018239-44.
 15. URL: http://www.ALPPS.net/?q=recruitment_status (дата обращения: 19.11.2018).
 16. Linecker M., De Oliveira M.L., Lesurtel M., Clavien P.A., Petrowsky H., Björnsson B., Stavrou G.A., Oldhafer K.J., Lurje G., Neumann U., Adam R., Pruvot F.R., Topp S.A., Li J., Capobianco I., Nadalin S., Machado M.A., Voskanyan S., Balci D., Hernandez-Alejandro R., Alvarez F.A., De Santibañes E., Robles-Campos R., Malagó M. Risk adjustment in ALPPS is associated with a dramatic decrease in early mortality and morbidity. *Ann. Surg.* 2017; 266 (5): 779–786. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002446.
 17. Восканян С.Э., Найденов Е.В., Артемьев А.И., Забежинский Д.А., Рудаков В.С., Журбин А.С., Башков А.Н., Григорьева О.О. Сравнительные результаты применения гепатопротекторов для профилактики печеночной недостаточности при обширных резекциях печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016; 9: 71–75. DOI: 10.17116/hirurgia2016971-75.
 18. 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.
 19. 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., Buchler 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. DOI: 10.1016/j.surg.2010.10.001.
 20. Koch M., Garden O.J., Padbury R., Rahbari N.N., Adam R., Capussotti L., Fan S.T., Yokoyama Y., Crawford M., Makuuchi M., Christophi C., Banting S., Brooke-Smith M., Usatoff V., Nagino M., Maddern G., Hugh T.J., Vauthey J.-N., Greig P., Rees M., Nimura Y., Figueras J., DeMatteo R.P., Buchler M.W., Weitz J. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: A definition and grading of severity by the International Study Group of Liver Surgery. *Surgery*. 2011; 149 (5): 680–688. DOI: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
 21. Восканян С.Э., Сушков А.И., Журбин А.С., Найденов Е.В. Острое повреждение почек после операции ALPPS (клиническое наблюдение). *Анналы хирургической гепатологии*. 2017; 22 (4): 109–115. DOI: 10.16931/1995-5464.20174109-115.
 22. Башков А.Н., Восканян С.Э., Шейх Ж.В., Кармазановский Г.Г., Дунаев А.П., Попов М.В., Григорьева О.О., Шикин Д.А., Орехова Н.В. Планирование аутотрансплантации печени больным с распространенным альвеококкозом по данным мультиспиральной компьютерной томографии. *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (4): 123–131. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-4-123-131.
 23. Башков А.Н., Удалов Ю.Д., Шейх Ж.В., Восканян С.Э., Дунаев А.П., Найденов Е.В., Григорьева О.О., Шикин Д.А. Клинический случай: компьютерная томография с 3D-реконструкцией в планировании двухэтапной резекции печени ALPPS по поводу альвеококкоза. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2018; 63 (4): 81–86. DOI: 10.12737/article-5b83c4815a4582.09421679.

References

1. Buttenschoen K., CarliButtenschoen D., Gruener B., Kern P., Beger H.G., Henne-Bruns D., Reuter S. Long-term experience on surgical treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg.* 2009; 394 (4): 689–698. DOI: 10.1007/s00423-008-0392-5.
2. Buttenschoen K., Gruener B., CarliButtenschoen D., Reuter S., Henne-Bruns D., Kern P. Palliative operation for the treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg.* 2009; 394 (1): 199–204. DOI: 10.1007/s00423-008-0367-6.
3. Kawamura N., Kamiyama T., Sato N., Nakanishi K., Yokoo H., Kamachi H., Tahara M., Yamaga S., Matsushita M., Todo S. Long-term results of hepatectomy for patients with alveolar echinococcosis: a single-center experience. *J. Am. Coll. Surg.* 2011; 212 (5): 804–812. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.007.
4. Moore J., Gupta V., Ahmed M.Y., Gociman B. Hydatid cyst disease: optimal management of complex liver involvement. *South Med. J.* 2011; 104 (3): 222–224. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e318205e686.
5. Skipenko O.G., Shatveryan G.A., Bagmet N.N., Chekunov D.A., Bedzhanyan A.L., Ratnikova N.P., Zavoikin V.D. Liver alveococcosis: retrospective analysis of treatment of 51 patients. *Khirurgiya*. 2012; 12: 4–13. (In Russian)
6. Ayifuhan A., Tuerganaili A., Jun C., Ying-Mei S., Xiang-Wei L., Hao W. Surgical treatment for hepatic alveolar echinococcosis: report of 50 cases. *Hepatogastroenterology*. 2012; 59 (115): 790–793. DOI: 10.5754/hge10545.
7. Voskanyan S.E., Artemiev A.I., Naydenov E.V., Zabezhinsky D.A., Chuchuev E.S., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Shcherbin V.V. Transplantation technologies for surgical

- treatment of locally advanced liver alveolar echinococcosis with great vessels invasion. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2016; 21 (2): 25–31. DOI: 10.16931/1995-5464.2016225-31. (In Russian)
8. Porshennikov I.A., Bykov A.Y., Pavlik V.N., Kartashov A.S., Shchekina E.E., Korobeynikova M.A., Yushina E.G. Liver transplantation and resection with vascular reconstruction for advanced alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2016; 21 (2): 11–24. DOI: 10.16931/1995-5464.2016211-24. (In Russian)
 9. Zagaynov V.E., Kiselev N.M., Gorokhov G.G., Vasenin S.A., Belskiy V.A., Shalapuda V.I., Rykhtik P.I. Modern methods of surgical treatment of diffuse liver alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2016; 21 (1): 44–52. DOI: 10.16931/1995-5464.2016144-52. (In Russian)
 10. Artemiev A.I., Naydenov E.V., Zabezhinsky D.A., Gubarev K.K., Kolyshev I.Yu., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Shcherbin V.V., Bashkov A.N., Voskanyan S.E. Liver transplantation for unresectable alveococcosis. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*. 2017; 9 (1): 123–128. DOI: 10.17691/stm2017.9.1.16. (In Russian)
 11. Schnitzbauer A.A., Lang S.A., Goessmann H., Nadalin S., Baumgart J., Farkas S.A., Fichtner-Feigl S., Lorf T., Goralcyk A., Hörbelt R., Kroemer A., Loss M., Rümmele P., Scherer M.N., Padberg W., Königsrainer A., Lang H., Obed A., Schlitt H.J. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann. Surg.* 2012; 255 (3): 405–414. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824856f5.
 12. Skipenko O.G., Chardarov N.K., Bagmet N.N., Bedzhanyan A.L., Polishchuk L.O., Shatveryan G.A. Associated liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) – the new opportunity in two-stage liver resection in patients with colorectal cancer metastases. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2014; 9: 23–29. (In Russian)
 13. Akbulut S., Cicek E., Kolu M., Sahin T.T., Yilmaz S. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy for extensive alveolar echinococcosis: First case report in the literature. *World J. Gastrointest. Surg.* 2018; 10 (1): 1–5. DOI: 10.4240/wjgs.v10.i1.1.
 14. Voskanyan S.E., Chuchuev E.S., Artemiev A.I., Zabezhinsky D.A., Bashkov A.N., Zhurbin A.S., Rudakov V.S., Cholakyan S.V. Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) in focal liver diseases management. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2018; 2: 39–44. DOI: 10.17116/hirurgia2018239-44. (In Russian)
 15. URL: http://www.ALPPS.net/?q=recruitment_status (дата обращения: 19.11.2018).
 16. Linecker M., De Oliveira M.L., Lesurtel M., Clavien P.A., Petrowsky H., Björnsson B., Stavrou G.A., Oldhafer K.J., Lurje G., Neumann U., Adam R., Pruvot F.R., Topp S.A., Li J., Capobianco I., Nadalin S., Machado M.A., Voskanyan S., Balci D., Hernandez-Alejandro R., Alvarez F.A., De Santibañes E., Robles-Campos R., Malagó M. Risk adjustment in ALPPS is associated with a dramatic decrease in early mortality and morbidity. *Ann. Surg.* 2017; 266 (5): 779–786. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002446.
 17. Voskanyan S.E., Naydenov E.V., Artemiev A.I., Zabezhinsky D.A., Rudakov V.S., Zhurbin A.S., Bashkov A.N., Grigorieva O.O. Comparative results of hepatoprotective drugs administration in liver failure prevention after advanced liver resections. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2016; 9: 71–75. DOI: 10.17116/hirurgia2016971-75. (In Russian)
 18. 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.
 19. 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., Buchler 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. DOI: 10.1016/j.surg.2010.10.001.
 20. Koch M., Garden O.J., Padbury R., Rahbari N.N., Adam R., Capussotti L., Fan S.T., Yokoyama Y., Crawford M., Makuuchi M., Christophi C., Banting S., Brooke-Smith M., Usatoff V., Nagino M., Maddern G., Hugh T.J., Vauthey J.-N., Greig P., Rees M., Nimura Y., Figueras J., DeMatteo R.P., Buchler M.W., Weitz J. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: A definition and grading of severity by the International Study Group of Liver Surgery. *Surgery*. 2011; 149 (5): 680–688. DOI: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
 21. Voskanyan S.E., Sushkov A.I., Zhurbin A.S., Naydenov E.V. Acute kidney injury after ALPPS procedure (case report). *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2017; 22 (4): 109–115. DOI: 10.16931/1995-5464.20174109-115. (In Russian)
 22. Bashkov A.N., Voskanyan S.E., Sheikh Zh.V., Karmazanovsky G.G., Dunaev A.P., Popov M.V., Grigorieva O.O., Shikunov D.A., Orekhova N.V. Liver autotransplantation planning in patients with diffuse alveococcosis based on computed tomography. *Medical visualization*. 2017; 21 (4): 123–131. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-4-123-131. (In Russian)
 23. Bashkov A.N., Udalov Yu.D., Sheikh Zh.V., Voskanyan S.E., Dunaev A.P., Naydenov E.V., Grigorieva O.O., Shikunov D.A. Case report: computed tomography with 3D-reconstruction in planning of two-stage hepatectomy ALPPS for liver alveococcosis. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'*. 2018; 63 (4): 81–86. DOI: 10.12737/article-5b83c4815a4582. (In Russian)

Сведения об авторах [Authors info]

Восканян Сергей Эдуардович – доктор мед. наук, заместитель главного врача по хирургической помощи – руководитель Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкохирургии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства ИППО ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Артемьев Алексей Игоревич – канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением №2 Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Найденев Евгений Владимирович – канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения, старший научный сотрудник лаборатории новых хирургических технологий Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Кольшев Илья Юрьевич – канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением №1 Центра новых хирургических технологий ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Забезинский Дмитрий Александрович – канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения №2 Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Шабалин Максим Вячеславович – канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения №1 Центра новых хирургических технологий ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Башков Андрей Николаевич – заведующий отделением лучевой и радиоизотопной диагностики ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Григорьева Ольга Олеговна – врач-рентгенолог отделения лучевой и радиоизотопной диагностики ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Щербин Владимир Владимирович – врач-хирург хирургического отделения №2 Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Журбин Алексей Сергеевич – младший научный сотрудник лаборатории новых хирургических технологий Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ “ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России”.

Для корреспонденции *: Найденев Евгений Владимирович – 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, Российская Федерация. Тел.: 8-499-199-95-61. E-mail: e.v.naydenov@mail.ru

Sergey E. Voskanyan – Doct. of Med. Sci., Deputy Chief Physician for Surgical Care, Head of the Center for Surgery and Transplantology, Head of the Chair of Surgery with the Courses of Oncosurgery, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantology and Organ Donation of the Institute of Postgraduate Professional Education, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Alexey I. Artemiev – Cand. of Med. Sci., Head of the Surgical Department №2, Center for Surgery and Transplantology, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Evgeny V. Naydenov – Cand. of Med. Sci., Surgeon of the Surgical Department №2, Senior Research Fellow of the Laboratory of New Surgical Technologies, Center for Surgery and Transplantology, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Ilya Yu. Kolyshev – Cand. of Med. Sci., Head of the Surgical Department №1, Center for New Surgical Technologies, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Dmitry A. Zabezinsky – Cand. of Med. Sci., Surgeon of the Surgical Department №2, Center for Surgery and Transplantology, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Maxim V. Shabalin – Cand. of Med. Sci., Surgeon of the Surgical Department №1, Center for New Surgical Technologies, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Andrey N. Bashkov – Head of the Department of Radiological and Radioisotope Diagnosis, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Olga O. Grigorieva – Radiologist of the Department of Radiological and Radioisotope Diagnosis, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Vladimir V. Shcherbin – Surgeon of the Surgical Department №2, Center for Surgery and Transplantology, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

Alexey S. Zhurbin – Junior Research Fellow of the Laboratory of New Surgical Technologies, Center for Surgery and Transplantology, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia.

For correspondence *: Evgeny V. Naydenov – 23, Marshal Novikov str., Moscow, 123098, Russian Federation. Phone: +7-499-190-95-61. E-mail: e.v.naydenov@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 21.11.2018.
Received 21 November 2018.