

ТЕХНИКИ ПРАВСТОРОННИХ РЕЗЕКЦИЙ ПЕЧЕНИ ПРИ РАСПРОСТРАНЕННОМ АЛЬВЕОКОККОЗЕ С СОСУДИСТОЙ ИНВАЗИЕЙ

DOI: 10.17691/stm2017.9.1.05
 УДК 616.36–006.6–033.2–089.87
 Поступила 16.12.2016 г.



И.А. Поршенников, к.м.н., доцент кафедры госпитальной и детской хирургии¹;
 зам. главного врача по хирургической помощи²

¹Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, 630091, Красный проспект, 52;

²Государственная Новосибирская областная клиническая больница, Новосибирск, 630087,
 ул. Немировича-Данченко, 130

Цель исследования — оценка эффективности хирургических техник выполнения и результатов правосторонних резекций печени с сосудистыми резекциями и реконструкциями при распространенном альвеококкозе печени.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 12 пациентов в возрасте $47,6 \pm 18,3$ года (21–65, медиана — 57) с распространенным альвеококкозом правой половины печени и паразитарной инвазией в бифуркацию воротной вены, и/или нижнюю полую вену, и/или гепатикокавальный конгломерат. Расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (Sg4–8) выполнена в 10 (83,3%), правосторонняя гемигепатэктомия (Sg5–8) — в 2 (16,7%) случаях. Sg1 удален у 11 пациентов, в 1 случае неанатомически дополнительно резецированы Sg2 и Sg3. Нормотермические резекции произведены 10 пациентам, гипотермическая *in vivo in situ* — 1 и *ex vivo* — 1. Резекция артерии выполнена в 2 случаях, резекция воротной вены — в 9, резекция нижней полой вены — в 8 наблюдениях. Для реконструкции нижней полой вены использованы: ePTFE-протез — 1, аутовена — 2, анастомоз — 2, кавапластика — 3.

Результаты. Госпитальной летальности не зафиксировано. Послеоперационные осложнения (Grade IIIb–IVa, Clavien–Dindo) развились у 5, желчеистечение (Grade C, ISGLS) — у 2 пациентов. Пострезекционных кровотечений и пострезекционной печеночной недостаточности не отмечено. Продолжительность госпитализации в отделении реанимации и интенсивной терапии составила $9,0 \pm 8,5$ сут (3–34, медиана — 6), общая продолжительность госпитализации после операции — в среднем $34,0 \pm 16,1$ сут (13–70, медиана — 33). При медиане наблюдения 19 мес не отмечено рецидивов заболевания.

Заключение. Резекция печени является предпочтительной лечебной опцией и выполнима у большинства пациентов с распространенным альвеококкозом при отсутствии нерезектабельных отдаленных метастазов, цирроза и синдрома Бадда–Киари, а также при наличии технической возможности сохранения/реконструкции афферентного и эфферентного кровообращения в перспективном остатке печени.

Ключевые слова: альвеококкоз; резекция печени; гипотермическая перфузия; тотальная сосудистая изоляция.

Как цитировать: Porshennikov I.A. Right liver resection techniques for advanced alveolar echinococcosis with vascular invasion. *Sovremennye tehnologii v medicine* 2017; 9(1): 44–55, <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.1.05>

English

Right Liver Resection Techniques for Advanced Alveolar Echinococcosis with Vascular Invasion

I.A. Porshennikov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Hospital and Pediatric Surgery¹;
 Deputy Chief for Surgery²

¹Novosibirsk State Medical University, 52 Krasniy Prospect, Novosibirsk, 630091, Russian Federation;

²State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, 130 Nemirovicha-Danchenko St., Novosibirsk, 630087,
 Russian Federation

The aim of the investigation was to analyze the techniques and results of right liver resections with vascular resections and reconstructions in advanced hepatic alveolar echinococcosis.

Для контактов: Поршенников Иван Анатольевич, e-mail: porshennikov@mail.ru

Material and Methods. The retrospective study included 12 patients with advanced alveolar echinococcosis of the right part of the liver and parasitic invasion of portal vein bifurcation, and/or inferior vena cava, and/or hepatic veins confluence. The mean age was 47.6 ± 18.3 years (from 21 to 65 years, median 57). Extended right hemihepatectomy (Sg4–8) was performed in 10 (83.3%) cases, right hemihepatectomy (Sg5–8) in 2 (16.7%) cases. Sg1 was removed in 11 cases, additional nonanatomic resection of Sg2 and Sg3 was performed in 1 case. Normothermic resection was used in 10 patients, *in vivo in situ* hypothermic perfusion in 1 patient, and *ex vivo* resection in 1 patient. Arterial resection was necessary in 2 cases, portal vein resection in 9 cases, inferior vena cava resection in 8 cases. Inferior vena cava was reconstructed with a ePTFE-graft (1 case), autogenous vein graft (2), anastomosis (2), or by caval plasty (3).

Results. Hospital mortality was absent. Surgical complications (Grade IIIb–IVa, Clavien–Dindo) were observed in 5 cases, bile leakage (Grade C, ISGLS) in 2 cases. There were no vascular complications and post-hepatectomy liver failure. The patients stayed in the intensive care unit for 9.0 ± 8.5 days (from 3 to 34 days, median 6) and total length of hospital stay was for 34.0 ± 16.1 days on average (from 13 to 70 days, median 33). During 19-month median follow-up there was no recurrence of the disease.

Conclusion. Liver resection is the preferred treatment option and is feasible in the majority of patients with advanced alveolar echinococcosis in the absence of unresectable distant metastases, liver cirrhosis, Budd–Chiari syndrome and in the presence of technical possibility to preserve or reconstruct afferent and efferent blood circulation in the remnant liver.

Key words: alveolar echinococcosis; liver resection; hypothermic perfusion; total vascular exclusion.

Альвеококкоз — гельминтоз, вызываемый личинками *Echinococcus multilocularis*, которые, попадая в портальный кровоток из кишечника, задерживаются преимущественно печенью и формируют опухолеподобные новообразования. Сложность лечения больных альвеококкозом печени, который имеет черты медленно растущей злокачественной опухоли, определяется двумя особенностями биологии этого паразита: 1) инфильтративный рост, возможность инвазии прилежащих органов и способность к метастазированию; 2) отсутствие каких-либо симптомов заболевания на начальных стадиях, когда резекция печени не представляет никаких проблем. Вследствие этого диагноз обычно устанавливается при достижении паразитом больших размеров, при этом стандартная радикальная резекция печени зачастую не представляется выполнимой: возможность ее при данном заболевании оценивается многими авторами в 35–50% [1–4]. Трансплантация печени рассматривается как возможная лечебная опция при нерезектабельном процессе [5]. Вместе с тем использование рутинно применяемых при трансплантации технологий (консервация, сосудистые реконструкции, экстракорпоральная циркуляция) в резекционной хирургии позволяет существенно расширить границы резектабельности альвеококкоза [6, 7].

На сегодняшний день нет четкого определения понятия «распространенный альвеококкоз». Ранее мы предположили [8], что ключевым пунктом определения распространенности является фактор необходимости выбора лечебной стратегии — оценки возможности резекции и целесообразности трансплантации печени, основой чего служит определение объема паразитарной инвазии, а также вовлеченности бифуркации воротной вены (ВВ), нижней полой вены (НПВ) и гепатикокавальный конfluence. Поскольку наиболее частой локализацией альвеококкоза является правая половина печени, в данной статье мы хотим представить наш опыт правосторонних резекций печени при альвеококкозе с инвазией указанных сосудистых

структур и продемонстрировать хирургические техники, применяемые для достижения радикальности лечения.

Цель исследования — оценка эффективности хирургических техник выполнения и результатов правосторонних резекций печени с сосудистыми резекциями и реконструкциями при распространенном альвеококкозе правой половины печени.

Материалы и методы

Пациенты. В настоящее исследование включены 12 пациентов (5 мужчин и 7 женщин) в возрасте от 21 до 65 лет (средний возраст — $47,6 \pm 18,3$ года, медиана — 57 лет) с распространенным альвеококкозом правой половины печени и наличием паразитарной инвазии в одну или несколько из следующих структур: бифуркацию ВВ, НПВ, гепатикокавальный конfluence. В период с октября 2013 по ноябрь 2016 г. в отделении трансплантации органов Государственной Новосибирской областной клинической больницы им выполнены первичные радикальные правосторонние резекции печени с различными сосудистыми реконструкциями. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией, принятой в июне 1964 г. (Хельсинки, Финляндия) и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия), и одобрено Этическим комитетом Государственной Новосибирской областной клинической больницы. От каждого пациента получено информированное согласие, включающее информацию об использовании данных в исследовательских целях.

Характеристика и предоперационные данные больных представлены в табл. 1.

Предоперационное обследование и планирование. В качестве метода предоперационной визуализации использована мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) на сканерах SOMATOM Emotion (Siemens, Германия) и Brilliance CT 64 (Philips, Голландия). Комбинация МСКТ с магнитно-резонансной томографией для уточнения диагноза не потребовалась ни в одном случае. Объем пред-

Т а б л и ц а 1
Характеристика пациентов с распространенным альвеококком правой половины печени

№	Возраст больного, лет/Пол	Желтуха, ЧЧХ перед операцией	Регионарные метастазы	Отдаленные метастазы	Другие заболевания	Объем инвазии (количество сегментов)	Инвазия артерии	Инвазия ВВ	Инвазия ГКК	Инвазия НПВ	Инвазия в соседние структуры
1	55/М	Да	Да	Нет	Нет	Sg4-8 + Sg1 (6)	Нет	Да	Да	Да	Диафрагма
2	24/Ж	Нет	Нет	Нет	Нет	Sg5-8 + Sg1 (5)	Нет	Нет	Нет	Да	Диафрагма, надпочечник
3	65/Ж	Да	Да	Ворота правой почки, мезосолон	GIST-опухоль тощей кишки	Sg4, 6-8 + Sg1 (5)	ОПА	Да	Нет	Да	Надпочечник
4	21/Ж	Да, ЧЧХ	Да	Нет	Нет	Sg4-8 + Sg1 (6)	Нет	Да	Нет	Да	Нет
5	25/М	Нет	Нет	Нет	Нет	Sg4, 7, 8 + Sg1 (4)	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
6	58/М	Нет	Нет	Нет	Нет	Sg6-8 (3)	Нет	Нет	Нет	Да	Диафрагма
7	50/Ж	Нет	Нет	Левое легкое	Нет	Sg4-8 + Sg1 (6)	Нет	Да	Нет	Да	Нет
8	63/М	Да, ЧЧХ	Нет	Нет	Рак ободочной кишки	Sg4-6 + Sg1 (4)	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
9	63/Ж	Да	Да	Нет	Нет	Sg4-8 + Sg1 (6)	Нет	Да	Нет	Да	Нет
10	60/М	Да, ЧЧХ	Да	Нет	Нет	Sg4-7 + Sg1 (5)	Нет	Да	Нет	Нет	Надпочечник
11	63/Ж	Да, ЧЧХ	Да	Нет	Нет	Sg4-8 + Sg1 + Sg2, 3 частично (8)	СПА	Да	Нет	Нет	Нет
12	24/Ж	Да	Да	Нет	Нет	Sg4-7	Нет	Да	Нет	Нет	Нет

Примечание. ВВ — воротная вена; ГКК — гепатикокавальный конfluence; НПВ — нижняя полая вена; ОПА — общая печеночная артерия; СПА — собственная печеночная артерия; ЧЧХ — чрескожная чреспеченочная холангиостомия.

полагаемого остатка печени по результатам МСКТ-волюметрии не принимался во внимание. Исследование головного мозга и органов грудной клетки на предмет наличия отдаленных метастазов выполнено во всех случаях. Резектабельные отдаленные метастазы альвеококка выявлены у 2 больных. Предоперационная пункционная биопсия как метод верификации диагноза не применялась ни одному из пациентов, в 1 случае выполнена пункционная биопсия предполагаемого ремнанта с целью уточнения изменений паренхимы печени. Цирроз или синдром Бадда-Киари являлись критериями исключения, в таких ситуациях осуществляли трансплантацию.

Механическая желтуха с уровнем общего билирубина более 200 мкмоль/л являлась показанием к чрескожной чреспеченочной холангиостомии, которая выполнена 4 пациентам в качестве первого этапа перед основным вмешательством. С этой целью использовали катетеры Dawson-Mueller (COOK Medical, США). Инвазия билиарного конfluence с механической желтухой не рассматривалась в качестве критерия распространенности альвеококкоза, так как не влияла на принятие решения «резекция либо трансплантация».

Принципиальными техническими условиями резектабельности процесса являлись: 1) возможность сохранения или реконструкции афферентного и/или эфферентного венозного русла остающейся части печени; 2) наличие артериального кровотока в остающихся сегментах и, следовательно, возможность сохранения или реконструкции их артериальной перфузии. Невыполнимость данных условий служила критерием исключения, в таких ситуациях выполняли трансплантацию.

Хирургическое и анестезиологическое обеспечение операций. Во всех случаях разделение паренхимы печени производили ультразвуковым деструктором-аспиратором CUSA EXcel (Integra LifeSciences, США). При необходимости веновенозного обхода экстракорпоральное кровообращение осуществляли при помощи центрифужного насоса Stöckert SPC (Sorin Group, Германия).

Все вмешательства выполнены в условиях комбинированной анестезии на основе Севофлюрана (0,7–1,0 MAC) с грудной эпидуральной анальгезией по H. Breivik и G. Niemi [9] с катетеризацией эпидурального пространства на уровне Th₆–Th₇.

Помимо неинвазивного мониторинга стандартных параметров во всех случаях интраоперационно осуществляли контроль показателей центральной гемодинамики и волемического статуса с использованием технологии PiCCO

(PULSION Medical Systems, Германия). Контроль кислотно-щелочного состояния, газового состава крови, лактата и активированного времени свертывания проводили на анализаторе i-STAT (Abbott, США). Профилактику гипотермии осуществляли с помощью системы обогрева пациента Bair Hugger Model 775 (Arizant Healthcare Inc., США). В течение всех вмешательств выполняли реинфузию крови с использованием аппарата C.A.T.S. plus (Fresenius Kabi, США).

Объемы и параметры операций. Терминология печеночной анатомии и резекций (табл. 2) использована согласно номенклатуре Brisbane 2000 [10]. Последовательность выполнения интраоперационных процедур определялась на основании данных визуализации при планировании вмешательств. Ни в одном случае изменения тактики и отказа от резекции в пользу трансплантации не произошло. Расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (Sg4–8) выполнена в 10 (83,3%) случаях, правосторонняя гемигепатэктомия (Sg5–8) — в 2 (16,7%), при этом Sg1 был включен в резецированный фрагмент печени в 11 случаях, в одном плоскость резекции была смещена на левый латеральный сектор, в результате неанатомически были резецированы Sg2 и Sg3. Все резекции выполнены в варианте R0. У 5 пациентов с инвазией паразитарной опухоли в соседние органы произведена резекция диафрагмы и/или правосторонняя адреналэктомия *en bloc* с удаляемой частью печени. Двум больным одновременно осуществлены вмешательства на других органах: в 1 случае — резекция тонкой кишки по поводу GIST-опухоли, в 1 случае — левосторонняя гемиколэктомия по поводу умеренно-дифференцированной аденокарциномы.

Следует отметить, что принципиальным моментом, определявшим тип резекции (нормо- или гипотермическая), являлась не инвазия ретропеченочного сегмента НПВ, а возможность сосудистого контроля афферентного и эфферентного кровотока в остающейся части печени. Именно сохранность ремнанта служила фактором, определяющим безопасность пациента, в этой связи представляет интерес описание каждой из использованных техник.

Нормотермические резекции. Выполнены 10 пациентам в следующих ситуациях: 1) отсутствовала инвазия левой печеночной вены, т.е. имелась возможность ее экстрапаренхиматозного выделения; 2) отсутствовала инвазия синуса Rex, т.е. имелась возможность его выделения и сохранения афферентной перфузии всего левого латерального сектора. Последовательность действий была следующей.

1-й этап. Мобилизация диафрагмальной поверхности левого латерального сектора и выделение левой печеночной вены или общего ствола срединной и левой печеночных вен — это обеспечивало контроль венозного оттока от остающейся части печени.

2-й этап. Выделение элементов печеночно-двенадцатиперстной связки — это обеспечивало контроль афферентного кровотока всей печени.

3-й этап. Выделение артерии и ВВ (левой ветви или синуса Rex) предполагаемого ремнанта — это обеспечивало контроль его афферентного кровотока. Выделение левой печеночной артерии, как правило, не являлось сложным ввиду ее крайне левого расположения в связке или наличия анатомического варианта отхождения от левой желудочной артерии и было возможным в 9 из 10 случаев. Выделение бифуркации ВВ было возможно лишь в 3 из 10 случаев, в остальных случаях бифуркация ВВ была инвазирована паразитом.

4-й этап. Создание изолированного артериального кровоснабжения остающейся части печени — в 9 случаях из 10 этот этап заключался в пересечении правой печеночной артерии, в 1 случае (при инвазии общей печеночной артерии у пациентки со стандартной артериальной анатомией) артериальная перфузия остающегося левого латерального сектора восстановлена с использованием реверсированной аутовенозной вставки из большой подкожной вены в позиции «селезеночная артерия — артерия левого латерального сектора».

5-й этап. Создание изолированного портального кровоснабжения остающейся части печени — в 3 случаях из 10 этап заключался в пересечении правой ВВ, в 2 случаях произведена тангенциальная резекция ВВ с ее пластикой путем ушивания образовавшегося дефекта в поперечном направлении, в 5 случаях — циркулярная резекция ВВ с ее реконструкцией посредством анастомоза у 4 больных и аутовенозного протезирования вставкой из внутренней яремной вены в позиции «ВВ — синус Rex» у 1 пациентки.

6-й этап. Hanging-маневр и разделение паренхимы (срединная вена при удалении Sg4 обрабатывалась у устья) — этот этап завершался получением жизнеспособного фрагмента печени с собственным кровообращением, изолированного от удаляемых сегментов печени.

7-й этап. Мобилизация правой части печени и манипуляции с ретропеченочным сегментом НПВ. Отделение НПВ от пораженной части печени было возможным в 3 из 10 случаев и завершалось пересечением правой печеночной вены с последующим удалением препарата. В остальных 7 случаях ввиду паразитарной инвазии выполнялась ретрокавальная мобилизация и пережатие НПВ двумя зажимами (первый накладывался подпеченочно, второй — ретропеченочно ниже устья левой печеночной вены), таким образом отток от остающегося фрагмента печени не нарушался. Далее производилось удаление препарата *en bloc* с частью ретропеченочного сегмента НПВ. В 3 случаях тангенциальной резекции выполнялась пластика НПВ путем ушивания в косоперечном направлении, венозные заплатки при этом не были использованы ни в одном случае. В 2 случаях циркулярной резекции с диастазом между пересеченными концами менее 5 см непрерывность НПВ восстанавливалась посредством кавакавального анастомоза.

Т а б л и ц а 2
Технические особенности и параметры выполненных операций

№	Объем инвазии (количество сегментов)	Объем резекции (количество удаленных сегментов)	Резекция, реконструкция артерий	Резекция, реконструкция ВВ	Резекция, реконструкция НПВ	ВВО	Консервация	Билиарная реконструкция	Вмешательства на других органах
1	Sg4–8 + Sg1 (6)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Тангенциальная, пластика	Циркулярная, еРТГЕ-протез	Да	<i>in vivo in situ</i>	БДА	Резекция диафрагмы
2	Sg5–8 + Sg1 (5)	ППГЭ + Sg1 (5)	Нет	Нет	Циркулярная, аутовена	Да	Нет	Нет	Резекция диафрагмы, адrenaлэктомия
3	Sg4, 6–8 + Sg1 (5)	РППГЭ + Sg1 (6)	Резекция ОПА, протезирование артерии LLS аутовеной	Циркулярная, анастомоз	Циркулярная, аутовена	Да	Нет	БДА	Адреналэктомия, резекция тощей кишки
4	Sg4–8 + Sg1 (6)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Циркулярная, аутовена	Тангенциальная, пластика	Нет	Нет	БДА	Нет
5	Sg4, 7, 8 + Sg1 (4)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Нет	Тангенциальная, пластика	Нет	Нет	Нет	Нет
6	Sg6–8 (3)	ППГЭ (4)	Нет	Нет	Тангенциальная, пластика	Нет	Нет	Нет	Резекция диафрагмы
7	Sg4–8 + Sg1 (6)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Тангенциальная, пластика	Циркулярная, анастомоз	Нет	Нет	Нет	Нет
8	Sg4–6 + Sg1 (4)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Циркулярная, анастомоз	Нет	Нет	Нет	БДА	Левосторонняя гемикопэктомия
9	Sg4–8 + Sg1 (6)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Циркулярная, анастомоз	Циркулярная, анастомоз	Нет	Нет	ББА	Нет
10	Sg4–7 + Sg1 (5)	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Тангенциальная, пластика	Нет	Нет	Нет	ББА	Адреналэктомия
11	Sg4–8 + Sg1 + Sg2.3 частично (8)	РППГЭ + Sg1 (6) + резекция Sg2.3	Резекция СПА, реконструкция артерии сегмента Sg3	Циркулярная, протезирование синуса Rex аутовеной	Нет	Да	<i>ex vivo</i>	БДА	Нет
12	Sg4–7	РППГЭ + Sg1 (6)	Нет	Циркулярная, анастомоз	Нет	Нет	Нет	ББА	Нет

Примечание. ББА — билибилиарный анастомоз; БДА — билиодigestивный анастомоз; ВВ — воротная вена; ВВО — веновенозный обход; НПВ — нижняя полая вена; ОПА — общая печеночная артерия; ППГЭ — правосторонняя гемигепатэктомия (Sg5–8); РППГЭ — расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (Sg4–8); СПА — собственная печеночная артерия; LLS — левый латеральный сектор.

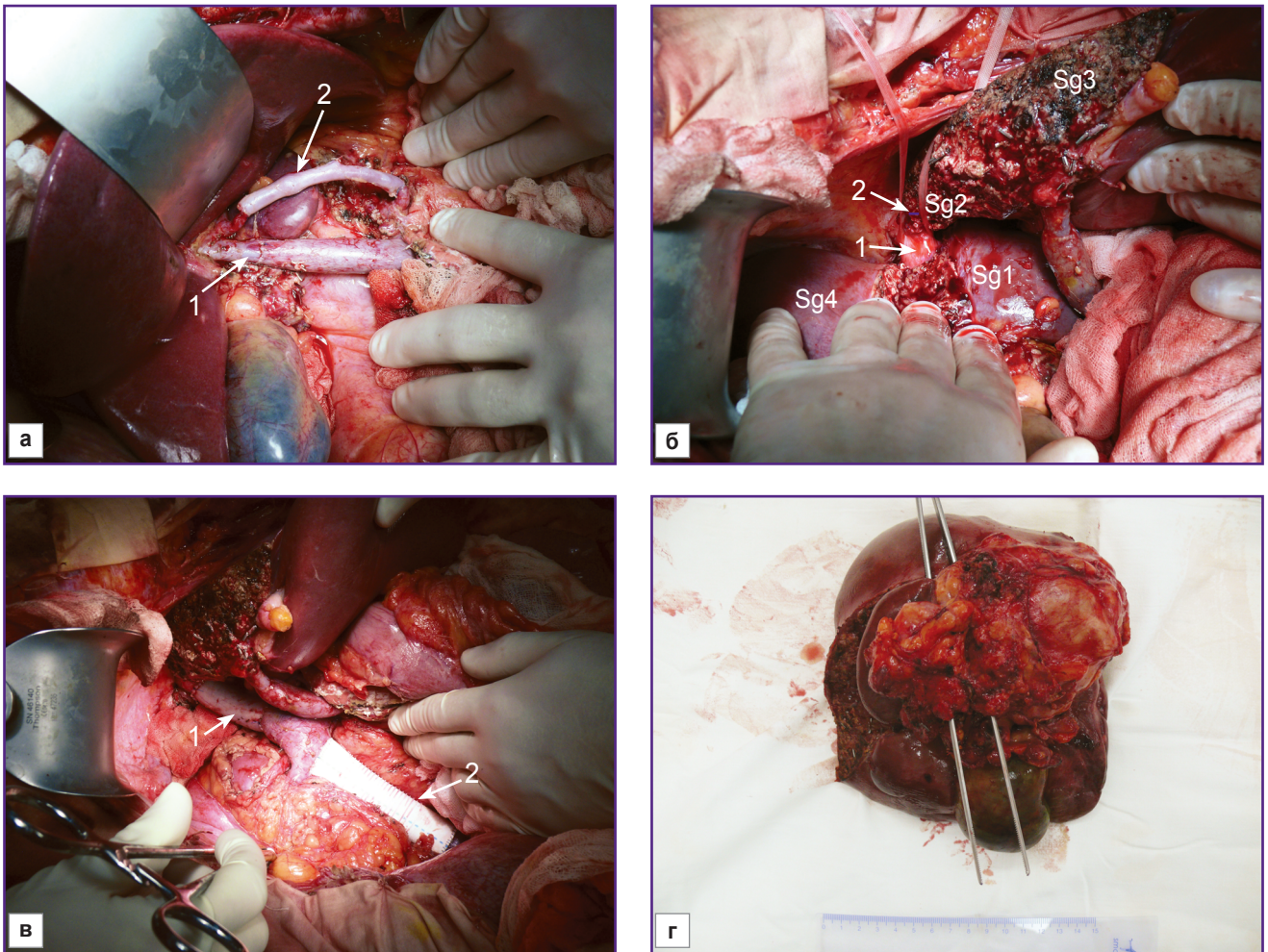


Рис. 1. Нормотермическая резекция у пациентки с альвеококкозом Sg4, 6–8 + Sg1 с инвазией в портальные ворота и ретропеченочный сегмент нижней полой вены (НПВ): а — завершена реконструкция афферентной перфузии остающегося левого латерального сектора (1 — портопортальный анастомоз между левой воротной веной и основным стволом воротной вены, 2 — аутоинозная вставка от селезеночной артерии к артерии Sg2, 3); б — завершен сплиттинг на сохраненном кровотоке, ремнант полностью изолирован от удаляемой части печени (1 — НПВ, 2 — устье левой печеночной вены); в — окончательный вид после удаления Sg4–8 + Sg1 печени и завершения реконструкции НПВ (1 — перемещенная аутоинозная вставка из инфраренального сегмента НПВ, 2 — ePTFE-протез 20 мм в инфраренальной позиции); г — макропрепарат удаленной части печени (бранши пинцета введены в НПВ)

В остальных 2 случаях циркулярной резекции было выполнено протезирование НПВ перемещенной аутоинозной вставкой из инфраренального сегмента НПВ в условиях веновенозного обхода по схеме «бедренная вена → подмышечная вена». Оклюзия НПВ не сопровождалась гемодинамической нестабильностью ни в одном из случаев. Пример нормотермической резекции представлен на рис. 1.

Гипотермическая резекция *in vivo in situ*. Выполнена 1 пациентке в ситуации паразитарной инвазии гепатикокавального конгломерата. Консервация печени была осуществлена раствором НТК (Кустодиол) объемом 5 л с перфузией через ВВ. Все манипуляции (резекция ВВ, резекция НПВ, разделение паренхимы и сосудистая реконструкция) вы-

полнены в условиях веновенозного обхода по схеме «бедренная + воротная вены → подмышечная вена», продолжительность ишемии печени составила 180 мин. Ретропеченочный сегмент НПВ замещен ePTFE-протезом 20 мм со спиральным усилением. Интраоперационные фотографии этого вмешательства представлены на рис. 2.

Гипотермическая резекция *ex vivo*. Выполнена 1 пациентке с альвеококкозом Sg4–8 + Sg1 и краевой инвазией Sg2, 3 с вовлечением синуса Rex ввиду необходимости реконструкции афферентного кровоснабжения изолированно Sg2 и Sg3. В данном случае последовательно были выполнены выделение элементов печеночно-двенадцатиперстной связки, мобилизация печени, выделение ретропеченочного

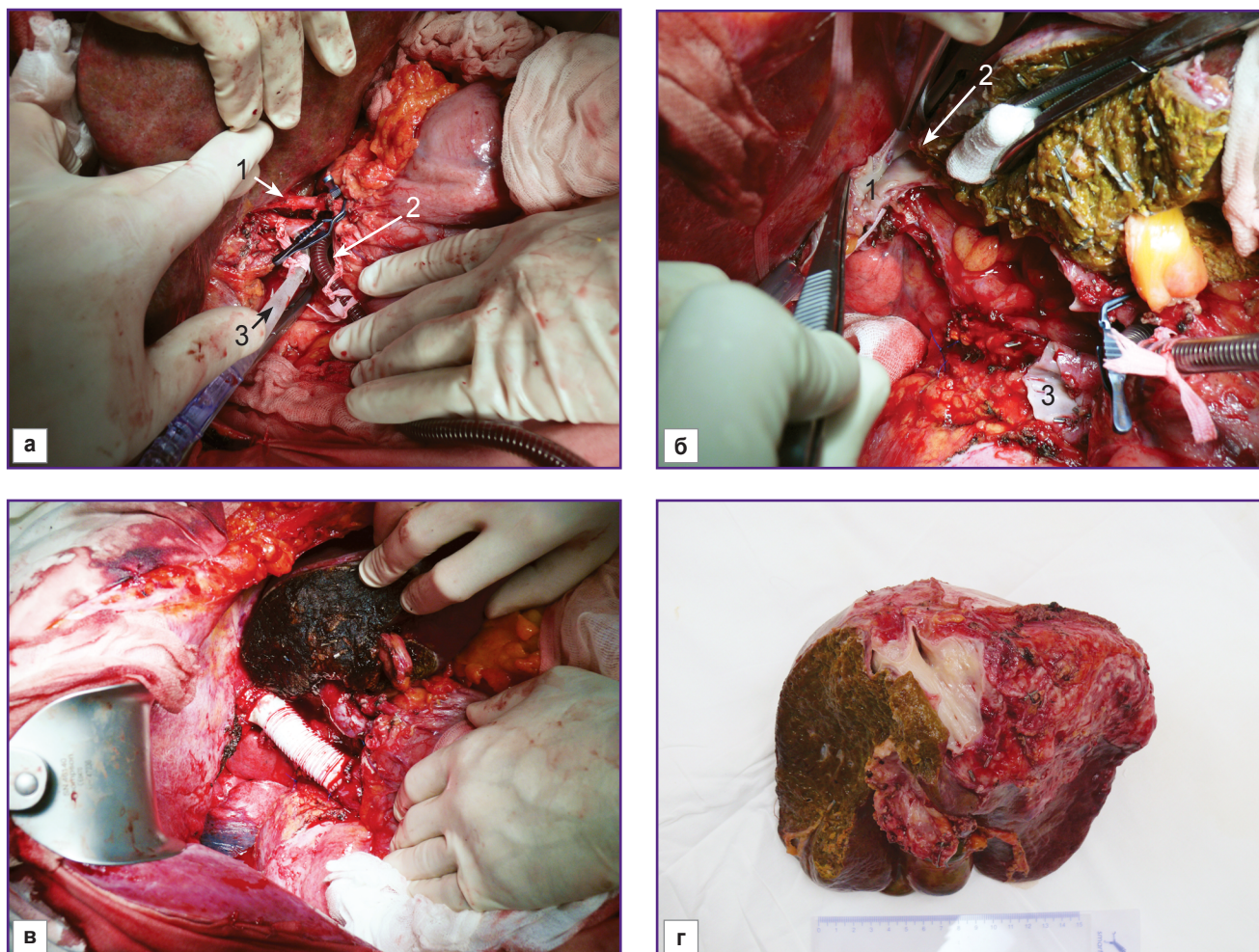


Рис. 2. Гипотермическая резекция *in vivo in situ* у пациента с альвеококкозом Sg4–8 + Sg1 с инвазией в портальные ворота, ретропеченочный сегмент нижней полой вены (НПВ) и гепатикокавальный конгломерат: а — начало гипотермической перфузии печени после ее тотальной сосудистой изоляции (1 — левая печеночная артерия, 2 — портальная канюля контура веновенозного обхода, 3 — перфузионная канюля с раствором НТК); б — удалены Sg4–8 + Sg1 с НПВ (1 — надпеченочный сегмент НПВ, 2 — левая печеночная вена, 3 — подпеченочный сегмент НПВ); в — окончательный вид после завершения сосудистой реконструкции и реперфузии ремнанта; г — макропрепарат удаленной части печени

сегмента НПВ и гепатэктомия без резекции последнего. Печень консервирована *ex vivo* раствором НТК объемом 5 л с перфузией через ВВ. Далее на back-table ультразвуковым деструктором выполнено разделение паренхимы по плоскости, проходящей через Sg2, 3, при этом получен неизменный фрагмент левого латерального сектора с отдельными портальными венами и артериями Sg2 и Sg3 и общей левой печеночной веной. Выполнена артериальная реконструкция: анастомозированы концы резецированной артерии Sg3 (артерия Sg2 не резецировалась). Произведена реконструкция синуса Rex аутовеной (фрагмент внутренней яремной вены). Ремнант реимплантирован в ортотопическую позицию. На время back-table был инициирован веновенозный обход по схеме «ВВ → НПВ». Холодовая ишемия и вторичная тепловая ишемия составили 240 и 30 мин соответ-

ственно. Интраоперационные фотографии этого вмешательства представлены на рис. 3.

Билиарная реконструкция потребовалась в 8 случаях, в варианте билиобилиарного анастомоза с общим желчным протоком она выполнена у 3, в варианте билиодигестивного анастомоза с отключенной по Ру петлей кишки — у 5 пациентов.

Специфическая терапия и наблюдение в послеоперационном периоде. Все пациенты получали антикоагулянтную терапию низкомолекулярными гепаринами в дозе 40–60 анти-Ха/кг/сут до момента активизации, но не менее 10 сут, введение нефракционированного гепарина не осуществлялось. Постоянная антиагрегантная терапия была назначена только 1 больному с имплантированным ePTFE-протезом НПВ. Терапию препаратами урсодезоксихолевой кислоты в дозе 750–1500 мг/сут получали пациенты, ко-

торым были выполнены билиарные реконструкции. Аджьювантная химиотерапия албендазолом в дозе не более 800 мг/сут была рекомендована всем пациентам в течение 6 мес после выписки из стационара непрерывным курсом.

Динамическое наблюдение за пациентами осуществлялось амбулаторно с обязательным выполнением МСКТ в сроки 3, 6, 12 мес после операции и далее 1 раз в год.

Госпитальные послеоперационные осложнения. Стратификация послеоперационных осложнений произведена в соответствии с классификацией Clavien–Dindo [11]. С помощью критериев ISGLS оценена частота развития пострезекционной печеночной

недостаточности [12], кровотечений [13] и билиарных осложнений [14].

Статистика. Данные анализированы с помощью SPSS Statistics, v. 20, и представлены как среднее \pm стандартное отклонение ($M \pm SD$), для количественных признаков рассчитана медиана (*Me*), указаны минимальные (*min*) и максимальные (*max*) значения.

Результаты исследования

Непосредственные результаты операций представлены на рис. 3. Количество удаленных сегментов варьировало от 4 до 6 (медиана — 6) и в среднем составило $5,8 \pm 0,6$ (табл. 3). Продолжительность операций колебалась от 360 до 1080 (медиана — 562) мин и в среднем составила $680,0 \pm 248,8$ мин.

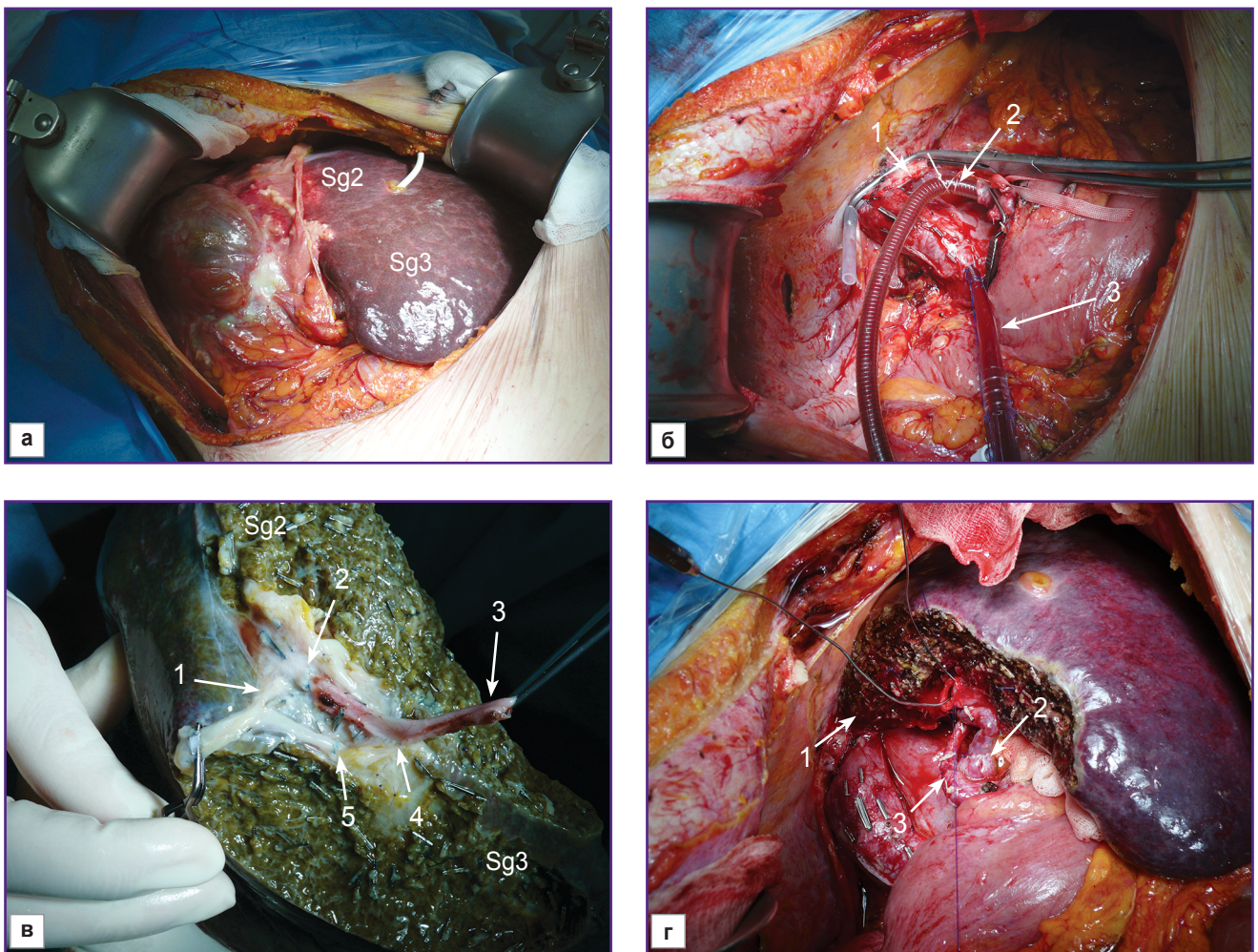


Рис. 3. Гипотермическая резекция *ex vivo* у пациентки с альвеококкозом Sg4–8 + Sg1 с краевой инвазией Sg2, 3 и инвазией в портальные ворота: а — общий вид печени после лапаротомии (видна холангиостома, установленная через проток Sg2); б — выполнена гепатэктомия, инициирована процедура веновенозного обхода по схеме «ВВ → НПВ» (1 — зажим на общем стволе срединной и левой печеночных вен, 2 — портальная канюля веновенозного обхода, 3 — кавальная канюля веновенозного обхода); в — на back-table завершены резекция и сосудистая реконструкция (1 — артерия Sg2, 2 — анастомоз ВВ Sg2 с аутовенозной вставкой, 3 — аутовенозная вставка из внутренней яремной вены, 4 — анастомоз ВВ Sg3 с аутовенозной вставкой, 5 — восстановленная артерия Sg3); г — левый латеральный сектор реимплантирован в ортотопическую позицию (1 — гепатикокавальный анастомоз, 2 — портальный анастомоз, 3 — артериальный анастомоз, зонды введены в объединенные устья протоков Sg2 и Sg3). Здесь: ВВ — воротная вена, НПВ — нижняя полая вена

Таблица 3

Результаты операций

№	Объем резекции (количество удаленных сегментов)	Время операции, мин	КП, мл	Пребывание в ОПИТ, сутки	Пребывание в стационаре, сутки	Осложнения, Clavien-Dindo	ПРПН, ISGLS	Кровотечение, ISGLS	Желчеистечение, ISGLS	Исход (период наблюдения, мес)
1	РПГГЭ + Sg1 (6)	870	2500	14	42	Grade IIIa	—	—	—	Жив без рецидива (39)
2	ПГГЭ + Sg1 (5)	540	4200	5	37	Grade IIIa	—	—	—	Жива без рецидива (28)
3	РПГГЭ + Sg1 (6)	1050	1500	6	25	—	—	—	—	Жива без рецидива (26)
4	РПГГЭ + Sg1 (6)	1080	3500	10	50	Grade IIIb	—	—	Grade C	Жива без рецидива (21)
5	РПГГЭ + Sg1 (6)	560	2400	6	22	—	—	—	—	Жив без рецидива (19)
6	ПГГЭ (4)	555	2300	4	33	Grade IIIa	—	—	—	Жив без рецидива (19)
7	РПГГЭ + Sg1 (6)	390	500	3	13	—	—	—	—	Жива без рецидива (18)
8	РПГГЭ + Sg1 (6)	690	800	7	45	—	—	—	—	Жив без рецидива (10)
9	РПГГЭ + Sg1 (6)	565	3700	6	22	—	—	—	—	Жива без рецидива (6)
10	РПГГЭ + Sg1 (6)	390	700	6	33	Grade IIIa	—	—	—	Жив без рецидива (5)
11	РПГГЭ + Sg1 (6) + резекция Sg2,3	970	1500	34	70	Grade IVa	—	—	Grade C	Жива без рецидива (3)
12	РПГГЭ + Sg1 (6)	500	500	3	17	—	—	—	—	Жива без рецидива (2)

Примечание. КП — кровопотеря; ПГГЭ — правосторонняя гемигепатэктомия (Sg5–8); ОПИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии; ПРПН — пострезекционная печеночная недостаточность; РПГГЭ — расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (Sg4–8).

Интраоперационная кровопотеря варьировала от 500 до 4200 (медиана — 1900) мл и в среднем составила $2008,0 \pm 1900,0$ мл.

Пострезекционных кровотечений и пострезекционной печеночной недостаточности не зафиксировано. Ни одному из пациентов не потребовалось проведения заместительной почечной терапии и иных эффективных методов лечения. Послеоперационные осложнения развились у 5 больных. У 3 выявлен правосторонний гидроторакс, потребовавший дренирования плевральной полости, у 1 — поддиафрагмальный абсцесс, дренированный чрескожно. У 2 пациентов отмечены желчеистечения вследствие несостоятельности холангиоэноанастомоза (Grade C по ISGLS), в обоих случаях выполнены релапаротомия и ушивание дефектов анастомозов на 13-е и 15-е сутки после операций. Несостоятельности анастомозов после билиобилиарных реконструкций не выявлено. У 1 пациентки на 4-е сутки после операции развилась не обусловленная печеночной недостаточностью и острым нарушением кровообращения энцефалопатия с угнетением сознания до 7 баллов по Шкале ком Глазго, потребовавшая интубации и респираторной поддержки в течение 13 сут.

Пациенты находились в отделении реанимации и интенсивной терапии в среднем $9,0 \pm 8,5$ сут (от 3 до 34, медиана — 6 дней), общая продолжительность госпитализации после операции составила в среднем $34,0 \pm 16,1$ сут (от 13 до 70, медиана — 33 дня). Госпитальной летальности не зафиксировано.

Отдаленные результаты прослежены у всех пациентов в сроки от 2 до 39 мес (медиана 19 мес), при этом ни у одного пациента не отмечено рецидива заболевания. Одной пациентке через 5 мес после резекции печени была выполнена атипичная резекция верхней доли левого легкого по поводу метастаза альвеококка. У 1 пациента через 21 мес после гипотермической резекции *in vivo in situ* с протезированием НПВ ePTFE-протезом зафиксирован тромбоз последнего без нарушения оттока от печени и без клинически значимого синдрома НПВ.

Обсуждение. Радикальное хирургическое удаление паразитарной опухоли является основной целью лечения больных альвеококкозом [1, 14]. Предложенная Всемирной организацией здравоохранения и рекомендованная для стадирования, а значит, определения тактики лечения PNM-классификация альвеококкоза допускает возможность хирургического лечения преимущественно у пациентов с периферической или монолобарной локализацией паразита без вовлечения магистральных вен [14]. Вместе с тем ввиду асимптомности процесса большое количество больных на момент установления диагноза имеют запущенные формы заболевания, когда стандартная резекция печени представляется невыполнимой. Поэтому некоторые авторы допускают проведение циторедуктивных резекций при наличии сосудистой инвазии [15, 16]. Однако если в центре, занимающемся гепатобилиарной хирургией, существует возможность выполне-

ния трансплантации, а следовательно, применения трансплантационных технологий при резекциях, то в подавляющем большинстве клинических ситуаций может быть обеспечена возможность радикального лечения этих пациентов [8, 17, 18].

Резекция печени при распространенном альвеококкозе должна быть не только радикальной, но и безопасной для пациента. Ключевыми факторами безопасности являются нормальное состояние перспективного остатка печени и возможность контроля его кровообращения, а философия резекционной хирургии альвеококкоза, на наш взгляд, фактически заключается в резекции и сохранении здоровой части печени и последующем удалении части, пораженной паразитом. Не будет преувеличением сказать, что проблема пострезекционной печеночной недостаточности не актуальна для хирургии этого заболевания, так как сам по себе рост паразита приводит к विकарной гипертрофии функционирующей паренхимы печени, объем которой не сильно уменьшается даже после очень обширных резекций. Важно лишь сохранить ее качество при выполнении операции.

Техника, используемая нами при нормотермических резекциях, похожа на технику «no-touch», предложенную P. Neuhaus и соавт. [19] для улучшения результатов расширенных правосторонних резекций при перихилярной холангиокарциноме и заключающуюся в выполнении резекции и реконструкции ВВ без выделения ее бифуркации до начала разделения паренхимы. Мы использовали этот прием не для радикальности, а из соображений безопасного создания афферентной перфузии ремнанта печени, так как попытки выделения правой ветви воротной вены при инвазии паразитом бифуркации ВВ могут привести к серьезному кровотечению.

Следует отметить, что манипуляции с НПВ при вероятной инвазии требуют обязательного сосудистого контроля. Первая попытка резекции печени с протезированием НПВ [20] и первая успешная операция такого типа [21] были осуществлены командой, являющейся пионером в трансплантации печени. Стандартная тотальная сосудистая изоляция печени включает мобилизацию всей печени вместе с ретропеченочным сегментом НПВ и последовательное пережатие сосудов в следующем порядке: 1) печеночная артерия и ВВ, 2) подпеченочная НПВ, 3) надпеченочная НПВ [22]. Этот прием необходим в случаях вовлеченности в процесс гепатикокавального конfluence, он требует подготовки и не должен быть непредвиденным ввиду развития катастрофы в ходе резекции. Тотальная сосудистая изоляция в течение более 60 мин в условиях нормотермии ассоциирована с худшей толерантностью к ишемии и худшими результатами, гипотермическая перфузия консервантом решает проблему ишемически-реперфузионного повреждения печени [23]. Гипотермическая резекция печени может быть выполнена в вариантах *in vivo in situ*, *in vivo ex situ* и *ex vivo* [24].

В нашей серии показанием к единственной выполненной гипотермической резекции *in vivo in situ* явилась одномоментная инвазия бифуркации ВВ и гепатикокавального конfluence. Ретроспективно анализируя этот случай с учетом накопленного опыта трансплантаций фрагментов печени от живых доноров, можно предложить другой сценарий выполнения данной операции — без гипотермической перфузии, а именно: реконструкция ВВ первым этапом, далее — разделение паренхимы при сохраненном кровотоке, затем — стандартная тотальная сосудистая изоляция и резекция гепатикокавального конfluence и, наконец, реконструкция НПВ с восстановлением кровотока в ремнанте после формирования верхнего кавального анастомоза. Такой подход с целью минимизации времени ишемии печени и времени окклюзии НПВ был подробно описан A.W. Hemming и соавт. [25].

Гипотермическую резекцию *ex vivo* мы посчитали оправданной в ситуации с массивным альвеококкозом, распространяющимся на перспективный левый латеральный сектор. Необходимость сложной реконструкции афферентной перфузии изолированно Sg2 и Sg3 явилась основанием для консервации и резекции *ex vivo*. Такое показание рассматривается как одно из возможных и в наибольшей из опубликованных на сегодняшний день серий ауто трансплантаций при альвеококкозе, включающей 15 пациентов с госпитальной летальностью 6,7% и отсутствием рецидивов у 86,7% больных при медиане наблюдения 21,6 мес [26].

Заключение. Радикальное лечение альвеококкоза печени осуществимо при отсутствии нерезектабельных отдаленных метастазов. Резекция печени является предпочтительной лечебной опцией и выполняема у большинства пациентов с распространенным альвеококкозом при отсутствии цирроза и синдрома Бадда-Киари, а также при наличии технической возможности сохранения/реконструкции афферентного и эфферентного кровообращения в перспективном остатке печени. Невыполнение данных условий служит основанием для трансплантации печени. Лечебная тактика и планирование вмешательств должны определяться на основании результатов предоперационных обследований, а вмешательства — производиться в специализированных центрах, рутинно выполняющих как резекции, так и трансплантации.

Финансирование исследования и конфликт интересов. Исследование не финансировалось какими-либо источниками, и конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Литература/References

1. 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.
2. Buttenschoen K., Carli Buttenschoen 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* 2008; 394(4): 689–698, <https://doi.org/10.1007/s00423-008-0392-5>.

3. Emre A., Ozden I., Bilge O., Arici C., Alper A., Okten A., Acunas B., Rozanes I., Acarli K., Tekant Y., Ariogul O. Alveolar echinococcosis in turkey. *Dig Surg* 2003; 20(4): 301–305, <https://doi.org/10.1159/000071695>.

4. Журавлев В.А. Альвеококкоз печени. *Анналы хирургической гепатологии* 1997; 2(1): 9–14. Zhuravlev V.A. Liver alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 1997; 2(1): 9–14.

5. Kern P., Wen H., Sato N., Vuitton D.A., Gruener B., Shao Y., Delabrousse E., Kratzer W., Bresson-Hadni S. WHO classification of alveolar echinococcosis: principles and application. *Parasitol Int* 2006; 55(Suppl): S283–S287, <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.11.041>.

6. Wang H., Liu Q., Wang Z., Zhang F., Li X., Wang X. Clinical outcomes of ex vivo liver resection and liver autotransplantation for hepatic alveolar echinococcosis. *J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci* 2012; 32(4): 598–600, <https://doi.org/10.1007/s11596-012-1003-9>.

7. Jianyong L., Jingcheng H., Wentao W., Lunan Y., Jichun Z., Bing H., Ding Y. Ex vivo liver resection followed by autotransplantation to a patient with advanced alveolar echinococcosis with a replacement of the retrohepatic inferior vena cava using autogenous vein grafting: a case report and literature review. *Medicine* 2015; 94(7): e514, <https://doi.org/10.1097/md.0000000000000514>.

8. Поршеников 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. Porshennikov I.A., Bykov A.Yu., Pavlik V.N., Kartashov A.S., Shchekina E.E., Korobeynikova M.A., Yushina E.G. Liver transplantation and liver resection with vascular reconstruction for advanced alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 2016; 21(2): 11–24.

9. Niemi G., Breivik H. Epidural fentanyl markedly improves thoracic epidural analgesia in a low-dose infusion of bupivacaine, adrenaline and fentanyl. A randomized, double-blind crossover study with and without fentanyl. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45(2): 221–232, <https://doi.org/10.1034/j.1399-6576.2001.450214.x>.

10. Belgihiti J., Clavien P.A., Gadzijev E., Garden J.O., Lau W.Y., Makuuchi M., Strong R.W. The Brisbane 2000 terminology of liver anatomy and resections. *HPB* 2000; 2(3): 333–339.

11. 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>.

12. 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>.

13. Rahbari N.N., Garden O.J., Padbury R., Maddern G., Koch M., Hugh T.J., Fan S.T., Nimura Y., Figueras J., Vauthey J.N., Rees M., Adam R., Dematteo R.P., Greig P., Usatoff V., Banting S., Nagino M., Capussotti L., Yokoyama Y., Brooke-Smith M., Crawford M., Christophi C., Makuuchi M., Büchler M.W., Weitz J. Post-hepatectomy haemorrhage: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *HPB* 2011; 13(8): 528–535, <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00319.x>.

14. 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., Büchler 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, <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.12.002>.

15. Joliat G.R., Melloul E., Petermann D., Demartines N., Gillet M., Uldry E., Halkic N. Outcomes after liver resection for hepatic alveolar echinococcosis: a single-center cohort study. *World J Surg* 2015; 39(10): 2529–2534, <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3109-2>.

16. Aydinli B., Ozogul B., Ozturk G., Kisaoglu A., Atamanalp S.S., Kantarci M. Hepatic alveolar echinococcosis that incidentally diagnosed and treated with R1 resection. *Eurasian J Med* 2012; 44(2): 127–128, <https://doi.org/10.5152/eajm.2012.29>.

17. 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. 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* 2016; 21(1): 44–52.

18. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский 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. Voskanyan S.E., Artemiev A.I., Naydenov E.V., Zabezinsky D.A., Chuchuev E.S., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Shcherbin V.V. Transplantation technologies for surgical treatment of the locally advanced hepatic alveococcosis with invasion into great vessels. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 2016; 21(2): 25–31.

19. Neuhaus P., Jonas S., Bechstein W.O., Lohmann R., Radke C., Kling N., Wex C., Lobeck H., Hintze R. Extended resections for hilar cholangiocarcinoma. *Ann Surg* 1999; 230(6): 808–819, <https://doi.org/10.1097/0000658-199912000-00010>.

20. Starzl T.E., Koep L.J., Weil R. 3rd, Lilly J.R., Putnam C.W., Aldrete J.A. Right trisegmentectomy for hepatic neoplasms. *Surg Gynecol Obstet* 1980; 150(2): 208–214.

21. Iwatsuki S., Todo S., Starzl T.E. Right trisegmentectomy with a synthetic vena cava graft. *Arch Surg* 1988; 123(8): 1021–1022, <https://doi.org/10.1001/archsurg.1988.01400320107023>.

22. Bismuth H., Castaing D., Garden O.J. Major hepatic resection under total vascular exclusion. *Ann Surg* 1989; 210(1): 13–19, <https://doi.org/10.1097/0000658-198907000-00002>.

23. Azoulay D., Eshkenazy R., Andreani P., Castaing D., Adam R., Ichai P., Naili S., Vinet E., Saliba F., Lemoine A., Gillon M.C., Bismuth H. In situ hypothermic perfusion of the liver versus standard total vascular exclusion for complex liver resection. *Ann Surg* 2005; 241(2): 277–285, <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000152017.62778.2f>.
24. Castaing D., Azoulay D., Adam R. *Chirurgie du foie et de l'hypertension portale*. Issy-les-Moulineaux: Masson; 2006.
25. Hemming A.W., Reed A.I., Langham M.R., Fujita S., Howard R.J. Combined resection of the liver and inferior vena cava for hepatic malignancy. *Ann Surg* 2004; 239(5): 712–721, <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000124387.87757.eb>.
26. Wen H., Dong J.H., Zhang J.H., Duan W.D., Zhao J.M., Liang Y.R., Shao Y.M., Ji X.W., Tai Q.W., Li T., Gu H., Tuxun T., He Y.B., Huang J.F. Ex vivo liver resection and autotransplantation for end-stage alveolar echinococcosis: a case series. *Am J Transplant* 2016; 16(2): 615–624, <https://doi.org/10.1111/ajt.13465>.