

**Клиническое наблюдение / Case report**

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-142-148>**“Обратный” ALPPS при гепатоцеллюлярном раке на фоне цирроза печени. Первое клиническое наблюдение в РФ**

Восканян С.Э., Рудаков В.С. \*, Шабалин М.В., Артемьев А.И.,  
Башков А.Н., Колышев И.Ю., Журбин А.С., Найденов Е.В., Попов М.В.

ФГБУ “Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр  
им. А.И. Бурназяна” ФМБА России; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, Российская Федерация

Резекция печени у больных гепатоцеллюлярным раком является методом выбора. При недостаточном остающемся объеме и компенсированной функции печени возможно выполнение Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS). Классический вариант ALPPS заключается в перевязке правой ветви воротной вены с пересечением паренхимы и последующим выполнением правосторонней или расширенной правосторонней гемигепатэктомии. В настоящей статье приведено первое в РФ описание клинического наблюдения перевязки левой воротной ветви с пересечением паренхимы и выполнением расширенной левосторонней гемигепатэктомии (“обратный” ALPPS) у пациентки с гепатоцеллюлярным раком и циррозом печени. Обратный ALPPS может быть успешно выполнен пациентам с недостаточным объемом остающейся паренхимы печени при условии тщательного отбора.

**Ключевые слова:** печень, цирроз, гепатоцеллюлярный рак, обратный ALPPS, обширная резекция, двухэтапная операция

**Ссылка для цитирования:** Восканян С.Э., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Артемьев А.И., Башков А.Н., Колышев И.Ю., Журбин А.С., Найденов Е.В., Попов М.В. “Обратный” ALPPS при гепатоцеллюлярном раке на фоне цирроза печени. Первое клиническое наблюдение в РФ. *Анналы хирургической гепатологии*. 2021; 26 (3): 142–148. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-142-148>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**“Reversal” ALPPS in patient with hepatocellular carcinoma and liver cirrhosis. First clinical case in Russia**

Voskanyan S.E., Rudakov V.S. \*, Shabalin M.V., Artemyev A.I.,  
Bashkov A.N., Kolyshev I.Yu., Zhurbin A.S., Naydenov E.V., Popov M.V.

Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia;  
23, str. Marshal Novikov, Moscow, 123098, Russian Federation

Liver resection in patients with HCC is the treatment of choice. In patients with insufficient future liver remnant (FLR) and compensated liver function performing the Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) is possible. The classic version of ALPPS consists in ligation of the right branch of the portal vein with transection of the parenchyma and then performing right hepatectomy or right trisegmentectomy. This paper describes the first case in Russia of performing ligation of the left portal branch with transection of the parenchyma and then performing left trisegmentectomy (“reversal” ALPPS) in a patient with HCC and cirrhosis. Reversal ALPPS can be successfully performed in patients with insufficient future liver remnant in well-selected patients.

**Keywords:** liver, cirrhosis, hepatocellular carcinoma, reversal ALPPS, major hepatectomy, twostage hepatectomy

**For citation:** Voskanyan S.E., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Artemyev A.I., Bashkov A.N., Kolyshev I.Yu., Zhurbin A.S., Naydenov E.V., Popov M.V. “Reversal” ALPPS in patient with hepatocellular carcinoma and liver cirrhosis. First clinical case in Russia. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2021; 26 (3): 142–148. (In Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-142-148>.

There is no conflict of interests.

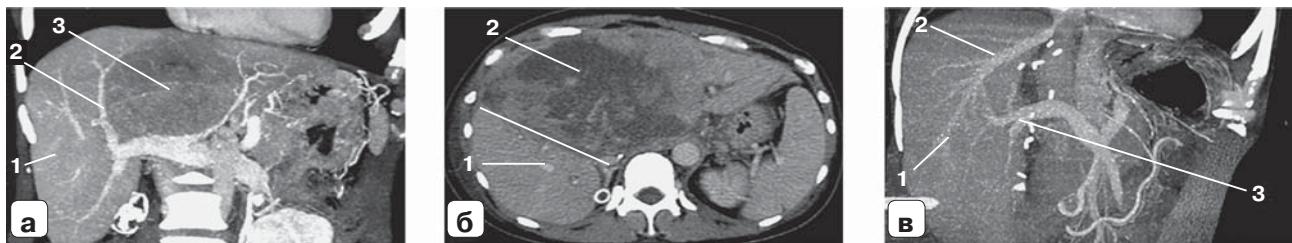
## ● Введение

Гепатоцеллюлярный рак (ГЦР) занимает 6-е место в мире по распространенности среди всех онкологических заболеваний. Без лечения пятилетняя выживаемость составляет 10–12% [1]. Распространенность ГЦР совпадает с географическим распределением факторов риска, которые включают все формы цирроза печени (ЦП), хронический гепатит В и С, неалкогольный стеатогепатит, мутагены (афлатоксин) в продуктах питания, лекарственные средства, в частности гормональные препараты, предрасполагающие заболевания (сочетание сахарного диабета 2 типа с ожирением) и др. [2]. Трансплантация печени (ТП) при невозможности резекции у пациентов с ГЦР и ЦП является методом выбора. В то же время во всем мире существует нехватка донорских органов, и продолжительное ожидание может привести к прогрессированию онкологического заболевания [3]. При ГЦР  $\geq 10$  см пациент не подходит под большинство принятых критериев для ТП и первым этапом показана downstaging-терапия, направленная на возвращение пациента в допустимые критерии [4].

Пациентам с компенсированным ЦП возможно выполнить резекцию печени при достаточном объеме остающейся паренхимы (Future Liver Remnant, FLR  $>40\%$ ), который должен быть больше, чем у пациентов без ЦП [5, 6]. Показатели выживаемости и безрецидивного периода после резекции печени значительно лучше, чем после локорегионарной терапии (радиочастотная абляция, трансартериальная химиоэмболизация) [7–10]. Если FLR недостаточен, можно предпринять двухэтапную операцию. На первом этапе выполняют перевязку ветви воротной вены на стороне поражения с рассечением паренхимы *in situ*, вторым этапом удаляют пораженную паренхиму [11]. Классический вариант ALPPS заключается в перевязке правой ветви воротной вены с рассечением паренхимы и последующим выполнением правосторонней или расширенной правосторонней гемигепатэктомии [12–14]. В то же время при обширном поражении левой доли возможно выполнение перевязки левой воротной ветви с пересечением паренхимы и выполнением расширенной левосторонней гемигепатэктомии — так называемый “обратный” ALPPS [15]. Приводим клиническое наблюдение.

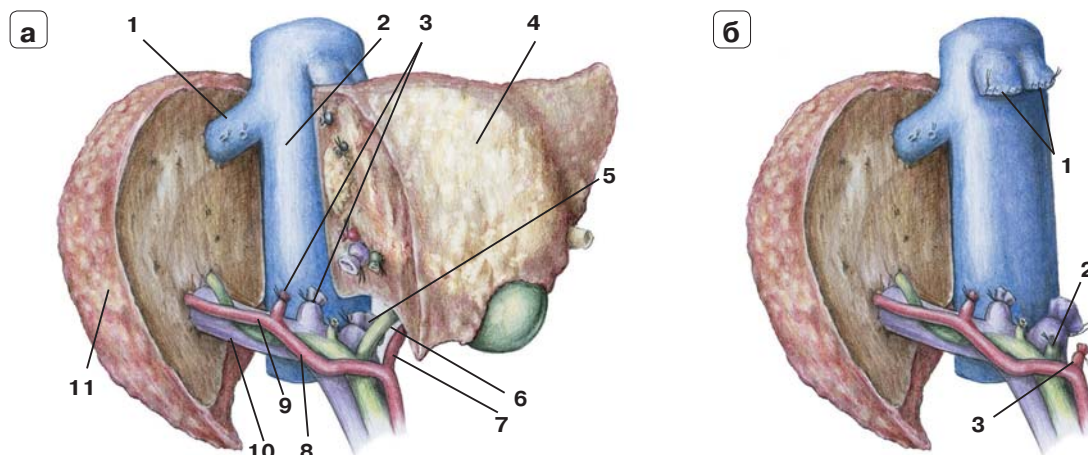
Пациентка 44 лет госпитализирована 01.02.2018 с жалобой на опухолевидное образование в эпигастрии. Считала себя больной в течение 3 мес, когда самостоятельно обнаружила это объемное образование. При амбулаторном обследовании по данным КТ образование IV сегмента печени с распространением на II, III, V, VIII сегменты. Трепан-биопсия: морфологическая картина может соответствовать диспла-

стическому узлу высокой степени (High grade dysplastic nodule, HGDN). ПЭТ-КТ с  $^{18}\text{F}$ -фтордезоксиглюкозой: специфичная ткань в правой доле печени. При объективном исследовании пальпируется образование в эпигастральной области. Биохимический анализ крови: повышение общего билирубина до 28,1 мкмоль/л, прямого — до 16 мкмоль/л, ЩФ — 714 ед/л, АлАТ — 99 ед/л, АсАТ — 167 ед/л. Синтетическая функция: ПТИ — 81,3%, МНО — 1,2, общий белок — 75 г/л, альбумин — 37,6 г/л. Выполнена КТ. В  $S_{I-IV}$  с переходом на  $S_{VIII}$  гиперваскулярное образование  $168 \times 150 \times 107$  мм (рис. 1а). В структуре прослеживается сеть новообразованных артериальных сосудов. Внутривенные желчные протоки  $S_{II}$  и  $S_{III}$  расширены до 9 мм. Объем сохранной паренхимы составил 1375 мл, FLR ( $S_{VI, VII}$ ) — 408 мл (29,7%). Отсутствует лимфаденопатия, отдаленные метастазы. Учитывая ЦП, недостаточный объем сохранной паренхимы, резекция сопряжена с большим риском пострезекционной печеночной недостаточности. Принято решение выполнить обратный ALPPS. Первым этапом 14.02.2018 в условиях комбинированной анестезии выполнен подреберный доступ справа с аппаратной коррекцией. При ревизии печень цирротически изменена, в левой доле печени с переходом на  $S_{VIII}$  и  $S_V$  выявлена крупная опухоль. В  $S_{VI}$ ,  $S_{VII}$  образований не выявлено. Выполнена холецистэктомия, лимфаденэктомия вдоль печеночно-двенадцатиперстной связки, общей печеночной артерии, чревного ствола в объеме D2. Мобилизованы элементы ворот печени: выделены долевые ветви воротной вены, артерии, протоки, взяты на держалки. Выполнено пересечение паренхимы печени портально-фиссуральным способом с помощью биполярной коагуляции с клипированием и перевязкой сосудисто-секреторных структур по линии резекции. Левая долевая и передняя секторальная ветви правой долевой воротной вены перевязаны с пересечением (рис. 2а). Гемостаз линии резекции печени. Дренажи под печень, в подсвязочное пространство, к линии резекции, в малый таз. Лапаротомная рана ушита. Кровопотеря составила 1500 мл. Реинфузия аппаратом Cell Saver в объеме 800 мл: перелито свежзамороженной плазмы 1600 мл, эритроцитарной массы 300 мл. Продолжительность оперативного вмешательства составила 315 мин. Послеоперационный период протекал гладко. Контрольная КТ через 6 дней после операции (рис. 1б): объем FLR 915 мл — 66,5%. Прирост составил 507 мл — 124,3%, скорость прироста — 84,5 мл/сут. Ко второму этапу операции (через 8 сут) объем FLR должен был составить 1084 мл — 78,8%. Данных за прогрессирование заболевания не получено. При плановом гистологическом исследовании в лимфатических узлах реактивные изменения, венозное полнокровие; хронический холецистит, вероятно реактивного характера. На 8-е сутки выполнен второй этап ALPPS. В условиях комбинированной анестезии выполнена релапаротомия, аппаратная коррекция доступа. В брюшной полости



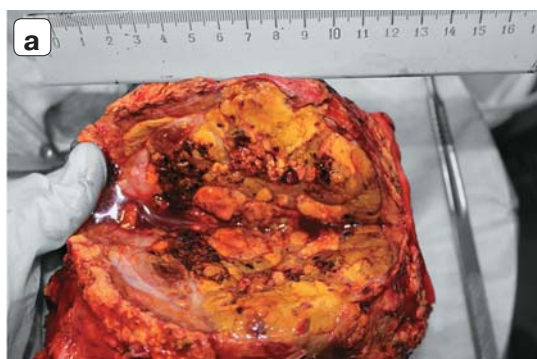
**Рис. 1.** Компьютерные томограммы. Новообразование печени: **а** – до операции; 1 – задняя секторальная ветвь правой доли воротной вены, 2 – передняя секторальная ветвь правой доли воротной вены, 3 – опухоль; **б** – через 6 дней после первого этапа ALPPS; линией показана зона пересечения паренхимы; 1 – FLR ( $S_{VI, VII}$ ), 2 – опухоль, депортированная левая доля и медиальный сектор правой доли печени; **в** – через 2 нед после второго этапа ALPPS; 1 – гипертрофированный FLR ( $S_{VI, VII}$ ), 2 – правая печеночная вена, 3 – задняя секторальная ветвь правой доли воротной вены.

**Fig. 1.** CT scan. Liver tumor: **a** – before surgery; 1 – posterior sectoral branch of the right lobe of the portal vein, 2 – anterior sectoral branch of the right lobe of the portal vein, 3 – tumor; **б** – 6 days after the stage 1 of ALPPS; the line shows the transection zone; 1 – FLR ( $S_{VI, VII}$ ), 2 – tumor, deportalized left lobe and medial sector of the right lobe of the liver; **в** – 2 weeks after stage 2 of ALPPS; 1 – hypertrophied FLR ( $S_{VI, VII}$ ), 2 – right hepatic vein, 3 – posterior sectoral branch of the right lobe of the portal vein.



**Рис. 2.** Схема обратного ALPPS: **а** – после завершения первого этапа; 1 – правая печеночная вена, 2 – нижняя полая вена, 3 – культя передних секторальных ветвей правой доли воротной вены и правой печеночной артерии, 4 – левая доля и медиальный сектор правой доли печени с опухолью, 5 – культя левой долевой воротной вены, 6 – проток левой доли печени, 7 – левая печеночная артерия, 8 – правая печеночная артерия, 9 – задняя секторальная ветвь правой печеночной артерии, 10 – задняя секторальная ветвь воротной вены, 11 – FLR ( $S_{VI, VII}$ ); **б** – после завершения второго этапа; 1 – культя средней и левой печеночных вен, 2 – культя протока левой доли печени, 3 – культя левой печеночной артерии.

**Fig. 2.** Reverse ALPPS scheme: **a** – after the end of the 1st stage; 1 – right hepatic vein, 2 – inferior vena cava, 3 – stumps of the anterior sectoral branches of the right lobe of the portal vein and right hepatic artery, 4 – left lobe and medial sector of the right lobe of the liver with a tumor, 5 – stump of the left lobar portal vein, 6 – duct of the left lobe of the liver, 7 – left hepatic artery, 8 – right hepatic artery, 9 – posterior sectoral branch of the right hepatic artery, 10 – posterior sectoral branch of the portal vein, 11 – FLR ( $S_{VI, VII}$ ); **б** – after the end of the 2nd stage; 1 – the stump of the middle and left hepatic vein, 2 – the stump of the left bile duct, 3 – the stump of the left hepatic artery.



**Рис. 3.** Интраоперационное фото. Левая доля и медиальный сектор правой доли печени с опухолью: **а** – на разрезе; **б** – диафрагмальная поверхность.

**Fig. 3.** Intraoperative photo. The left lobe and the medial sector of the right lobe of the liver with a tumor: **a** – sectional view; **б** – view from the diaphragmatic surface.



умеренный спаечный процесс, спайки рассечены. VI–VII сегменты правой доли печени увеличены, объем их признан достаточным для проведения второго этапа. Подтекания желчи с линии резекции нет. Перевязаны левая печеночная артерия, желчный проток левой доли, правая передняя секторальная печеночная артерия. Перевязаны левая и средняя собственные печеночные вены (рис. 26). Доля печени с опухолью удалена (рис. 3). Контроль гемостаза, редренирование брюшной полости, ушивание лапаротомной раны. Кровопотеря составила 600 мл, перелито свежзамороженной плазмы 800 мл, эритроцитарной массы 320 мл. Продолжительность оперативного вмешательства составила 150 мин. Послеоперационный период протекал гладко, рана зажила первичным натяжением. Через 2 нед выполнена контрольная КТ –  $S_{VI}$  и  $S_{VII}$  гипертрофированы, патологических изменений не выявлено (рис. 1в). Послеоперационный период осложнился незначительной печеночной недостаточностью класса А по ISGLS, не требовавшей специфической терапии. Пациентка выписана на 20-е сутки после второго этапа операции. Гистологическое исследование: низкодифференцированная гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК) с многоузловым ростом G3 без признаков сосудистой и периневральной инвазии pT3a. Пациентке в послеоперационном периоде назначена противовирусная терапия гепатита В препаратом энтекавир, доза стандартная. Через 12 мес после операции выявлено прогрессирование заболевания в виде отдельных метастазов в правом и левом легком. Проходит иммунотерапию (ниволумаб), достигнута стабилизация процесса, продолжительность наблюдения – 28 мес.

Барселонская клиническая классификация (BCLC) предлагает рассматривать резекцию печени как вариант выбора при компенсирован-

ном ЦП, опухоли >5 см, отсутствии сосудистой инвазии и отдаленных метастазов [16]. Показано, что у пациентов с ГЦР >10 см пятилетняя выживаемость после резекции печени без сосудистой инвазии достигает 38,2%, что существенно больше, чем у пациентов, которым не была выполнена радикальная операция даже при меньших размерах опухоли [17, 18].

В литературе описаны примеры выполнения артериальной химиоэмболизации в сочетании с радиотерапией в качестве первого этапа для уменьшения размеров опухоли и дальнейшего выполнения резекции печени [19]. Однако второй этап после такой операции удается выполнить лишь в 6,8% наблюдений [19], в то время как при ALPPS – в 97,8% [20].

Для достижения достаточного объема возможно применение эмболизации воротной вены на стороне поражения. Период ожидания достаточной гипертрофии после эмболизации воротной вены составляет 4–8 нед, после ALPPS – 1–2 нед [20, 21]. Пересечение паренхимы ускоряет процесс гипертрофии FLR и уменьшает риск прогрессирования заболевания в период ее ожидания, выполнение только эмболизации ветви воротной вены обеспечивает достаточную гипертрофию лишь в 67,7% наблюдений по сравнению с 97,8% при ALPPS [20, 22]. Кроме того, во время первого этапа выполняют полноценную ревизию брюшной полости, позволяющую выявить ранее не обнаруженные при лучевой диагностике мелкие метастазы.

В мире выполнено более 1000 ALPPS, из них лишь 14% – при ГЦК [23, 24]. В литературе описано 6 наблюдений обратного ALPPS, большая часть из которых выполнена при метастазах колоректального рака (таблица) [15, 24–27].

**Таблица.** Мировой опыт обратного ALPPS: данные литературы

**Table.** World experience of reverse ALPPS: literature data

Авторы	Публикация	Возраст пациента, лет	Пол	Диагноз	Гипертрофия FLR после 1-го этапа, %	Особенности	Осложнения	Динамическое наблюдение
Sala S. et al.	[25]	50	ж	мКРР	108%	–	Нет	Нет данных
Petrowsky H. et al.	[31]	61	ж	мКРР	Нет данных	Неполный ALPPS	Нет данных	Нет данных
Obed A. et al.	[26]	36	ж	мКРР	100%	–	Сепсис, почечная недостаточность	Нет данных
Zattar-Ramos L.C. et al.	[27]	58	м	мКРР	15%	Сохранен $S_1$	Нет	Нет данных
Machado M.A. et al.	[28]	42	ж	мКРР	70%	Выполнен полностью лапароскопически	Нет	18 месяцев без рецидива
Ji R. et al.	[15]	37	м	мНЭОПЖ	58%	–	Нет	48 месяцев без рецидива

*Примечание:* мКРР – метастазы колоректального рака; мНЭОПЖ – метастазы нейроэндокринной опухоли поджелудочной железы.

Описано 1 наблюдение, в котором эта операция была выполнена лапароскопически [28]. В то же время у пациентов с ГЦК и ЦП на 2020 г. не было описано ни одного обратного ALPPS [29]. В нашем центре из 34 выполненных ALPPS это клиническое наблюдение является единственным. В отечественной литературе до 2020 г. метод не описан.

В связи с наличием ЦП выполнение ALPPS сопряжено с большим риском печеночной недостаточности в раннем послеоперационном периоде. При анализе первых 35 наблюдений ALLPS при ГЦК отмечена 90-дневная летальность 31% [24]. В дальнейшем с улучшением техники операции и с тщательным подбором пациентов летальность удалось уменьшить до 7,1% [24]. Двухлетняя продолжительность жизни и безрецидивный двухлетний период составляют 38,5 и 60% соответственно [30]. В представленном клиническом наблюдении удалось избежать тяжелой пострезекционной печеночной недостаточности, однако отмечено внепеченочное прогрессирование заболевания через 12 мес.

В работе показана возможность выполнения радикальной резекции печени с применением обратного ALPPS у пациентки с обширным поражением печени, недостаточным FLR и компенсированным ЦП. Для улучшения отдаленных результатов необходима дальнейшая оптимизация отбора пациентов для операции.

### Участие авторов

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

Рудаков В.С. — написание текста.

Шабалин М.В. — сбор и обработка материала.

Артемьев А.И. — сбор и обработка материала, редактирование, иллюстрации.

Башков А.Н. — сбор и обработка материала.

Колышев И.Ю. — сбор и обработка материала.

Журбин А.С. — статистическая обработка данных.

Найденов Е.В. — сбор и обработка материала.

Попов М.В. — редактирование.

### Authors participation

Voskanyan S.E. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts.

Rudakov V.S. — writing text.

Shabalin M.V. — collection and processing of material.

Artemiev A.I. — collection and processing of material, editing, illustrations.

Bashkov A.N. — collection and processing of material.

Kolyshev I.Yu. — collection and processing of material.

Zhurbin A.S. — statistical analysis.

Naydenov E.V. — collection and processing of material.

Popov M.V. — editing.

## Список литературы [References]

1. Strassburg C.P. HCC-associated liver transplantation — where are the limits and what are the new regulations? *Visc. Med.* 2016; 32 (4): 263–271. <https://doi.org/10.1159/000446385>
2. Mazzanti R. Hepatocellular carcinoma: where are we? *World J. Exp. Med.* 2016; 6 (1): 21. <https://doi.org/10.5493/wjem.v6.i1.21>
3. Восканян С.Э., Сушков А.И., Артемьев А.И., Забежинский Д.А., Найденов Е.В., Башков А.Н., Чучуев Е.С., Шабалин М.В., Сюткин В.Е. Salvage-трансплантация печени при лечении гепатоцеллюлярной карциномы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2019; 10: 21–28. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201910121>  
Voskanyan S.E., Sushkov A.I., Artemiev A.I., Zabezhinsky D.A., Naydenov E.V., Bashkov A.N., Chuchuev E.S., Shabalin M.V., Syutkin V.E. Salvage liver transplantation for hepatocellular carcinoma. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2019; 10: 21–28. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201910121> (In Russian)
4. Мальцева А.П., Сюткин В.Е., Колышев И.Ю., Рудаков В.С., Светлакова Д.С., Садыхов З.О., Удалов Ю.Д., Восканян С.Э. Трансплантация в онкологии — будущее мультидисциплинарного подхода. *Трансплантология.* 2019; 11 (3): 218–233. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2019-11-3-218-233>  
Maltseva A.P., Syutkin V.E., Kolyshev I.Yu., Rudakov V.S., Svetlakova D.S., Sadikhov Z.O., Udalov Yu.D., Voskanyan S.E. Transplantation in oncology: the future of a multidisciplinary approach. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation.* 2019; 11 (3): 218–233. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2019-11-3-218-233> (In Russian)
5. Hackl C., Schlitt H.J., Renner P., Lang S.A. Liver surgery in cirrhosis and portal hypertension. *World J. Gastroenterol.* 2016; 22 (9): 2725–2735. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i9.2725>
6. Itoh S., Yoshizumi T., Shirabe K., Kimura K., Okabe H., Harimoto N., Ikegami T., Uchiyama H., Nishie A., Maehara Y. Functional remnant liver assessment predicts liver-related morbidity after hepatic resection in patients with hepatocellular carcinoma. *Hepatol. Res. Off. J. Jpn. Soc. Hepatol.* 2017; 47 (5): 398–404. <https://doi.org/10.1111/hepr.12761>
7. Crocetti L., Bargellini I., Cioni R. Loco-regional treatment of HCC: current status. *Clin. Radiol.* 2017; 72 (8): 626–635. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2017.01.013>
8. Poon R.T., Ng I.O., Fan S.T., Lai E.C., Lo C.M., Liu C.L., Wong J. Clinicopathologic features of long-term survivors and disease-free survivors after resection of hepatocellular carcinoma: a study of a prospective cohort. *J. Clin. Oncol.* 2001; 19 (12): 3037–3044. <https://doi.org/10.1200/JCO.2001.19.12.3037>
9. Pawlik T.M., Esnaola N.F., Vauthey J.N. Surgical treatment of hepatocellular carcinoma: similar long-term results despite geographic variations. *Liver Transpl.* 2004; 10 (S2): S74–S80. <https://doi.org/10.1002/lt.20052>
10. Belghiti J., Cortes A., Abdalla E.K., Régimbeau J.M., Prakash K., Durand F., Sommacale D., Dondero F., Lesurtel M., Sauvanet A., Farges O. Resection prior to liver transplantation for hepatocellular carcinoma. *Ann. Surg.* 2003; 238 (6): 885–893. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000098621.74851.65>
11. 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. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018239-44>
- 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. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2018; 2: 39–44. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018239-44> (In Russian)
12. Linecker M., 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., de Oliveira M.L., Lesurtel M., Clavien P.A. Risk adjustment in ALPPS is associated with a dramatic decrease in early mortality and morbidity. *Ann. Surg.* 2017; 266 (5): 779–786. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002446>
  13. Linecker M., Kambakamba P., Raptis D.A., Malagó M., Ratti F., Aldrighetti L., Robles-Campos R., Lehwald-Tywuschik N., Knoefel W.T., Balci D., Ardiles V., Santibañes E.D., Truant S., Pruvot F.R., Stavrou G.A., Oldhafer K.J., Voskanyan S., Mahadevappa B., Kozyrin I., Low J.K., Ferri V., Vicente E., Prachalias A., Pizani M., Clift A.K., Petrowsky H., Clavien P.A., Frilling A. ALPPS in neuroendocrine liver metastases not amenable for conventional resection – lessons learned from an interim analysis of the International ALPPS Registry. *HPB*. 2020; 22 (4): 537–544. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.08.011>
  14. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Колышев И.Ю., Забежинский Д.А., Шабалин М.В., Башков А.Н., Григорьева О.О., Шербин В.В., Журбин А.С. ALPPS в преодолении малого остаточного объема печени при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23 (4): 21–32. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018421-32>
  - 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. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018421-32> (In Russian)
  15. Ji R., Zuo S., Qiu S., Li P., Chan A., Sharr W., Lo C.M. Combined Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) followed by left trisectionectomy and Whipple operation for PNET. *Gland. Surg.* 2018; 7 (1): 47–53. doi: 10.21037/gs.2017.11.15
  16. Galle P.R., Forner A., Llovet J.M., Mazzaferro V., Piscaglia F., Raoul J.L., Schirmacher P., Vilgrain V. EASL clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *J. Hepatol.* 2018; 69 (1): 182–236. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.03.019>
  17. N’Kontchou G., Nault J.C., Sutter O., Bourcier V., Coderc E., Grando V., Nahon P., Ganne-Carrié N., Diallo A., Sellier N., Seror O. Multibipolar radiofrequency ablation for the treatment of mass-forming and infiltrative hepatocellular carcinomas >5 cm: long-term results. *Liver Cancer*. 2019; 8 (3): 172–185. <https://doi.org/10.1159/000489319>
  18. Poon R.T., Fan S.T., Wong J. Selection criteria for hepatic resection in patients with large hepatocellular carcinoma larger than 10 cm in diameter. *J. Am. Coll. Surg.* 2002; 194 (5): 11.
  19. Lee I.J., Kim J.W., Han K.H., Kim J.K., Kim K.S., Choi J.S., Park Y.N., Seong J. Concurrent chemoradiotherapy shows long-term survival after conversion from locally advanced to resectable hepatocellular carcinoma. *Yonsei Med. J.* 2014; 55 (6): 1489. <https://doi.org/10.3349/ymj.2014.55.6.1489>
  20. Chan A., Zhang W.Y., Chok K., Dai J., Ji R., Kwan C., Man N., Poon R., Lo C.M. ALPPS versus portal vein embolization for hepatitis-related hepatocellular carcinoma: a changing paradigm in modulation of future liver remnant before major hepatectomy. *Ann. Surg.* Published online July 10, 2019. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003433>
  21. Ogata S., Belghiti J., Farges O., Varma D., Sibert A., Vilgrain V. Sequential arterial and portal vein embolizations before right hepatectomy in patients with cirrhosis and hepatocellular carcinoma. *Br. J. Surg.* 2006; 93 (9): 1091–1098. <https://doi.org/10.1002/bjs.5341>
  22. Vennarecci G., Grazi G.L., Santoro R., Ettorre G.M. A room for the ALPPS procedure in patients with HCC. *Int. J. Surg.* 2015; 13: 90–91. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.11.054>
  23. Frilling A., Md M.M., Md M.L., Lurje G., Capobianco I., Baumgart J., Ratti F., Rauchfuss F., Balci D., Fernandes E., Montalti R., Md R.R., Md B.B., Topp S.A., Fronek J., Liu C., Wahba R., Md C.B., Brunner S.M., Schlitt H.J., Heumann A., Stüben B.O., Izbicki J.R., Bednarsch J., Gringeri E., Fasolo E., Rolinger J., Kristek J., Hernandez-Alejandro R., Schnitzbauer A., Nuessler N., Schön M.R., Md S.V., Petrou A.S., Hahn O., Soejima Y., Md E.V., Md C.C., Adam R., Tomassini F., Troisi R.I., Kantas A., Md K.J.O., Md V.A., Md E.D.S., Malago M., Md P.A.C., Vivarelli M., Settmacher U., Aldrighetti L., Neumann U., Petrowsky H., Cillo U., Lang H., Nadalin S. ALPPS for locally advanced intrahepatic cholangiocarcinoma: did aggressive surgery lead to the oncological benefit? An international multi-center study. *Ann. Surg. Oncol.* 2020; 27 (5): 1372–1384. <https://doi.org/10.1245/s10434-019-08192-z>
  24. Lang H., Baumgart J., Mittler J. Associated Liver Partition and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy (ALPPS) Registry: what have we learned? *Gut Liver*. 2020. February 12. <https://doi.org/10.5009/gnl19233>
  25. Sala S., Ardiles V., Ulla M., Alvarez F., Pekolj J., de Santibañes E. Our initial experience with ALPPS technique: encouraging results. *Update Surg.* 2012; 64 (3): 167–172. <https://doi.org/10.1007/s13304-012-0175-y>
  26. Obed A., Jarrad A., Bashir A. First left hepatic trisectionectomy including segment one with new Associated Liver Partition and Portal vein ligation with Staged hepatectomy (ALPPS) modification: how to do it? *Am. J. Case Rep.* 2016; 17: 759–765. <https://doi.org/10.12659/ajcr.901265>
  27. Zattar-Ramos L.C., Bezerra R.O., Siqueira L.T., Marques D.T., Menezes M.R., Herman P., Machado M.A.C., Cerri G.G., Leite C.C. Associating Liver Partition and Portal vein Ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) in colorectal liver metastasis: the radiologist’s perspective. *Abdom. Radiol.* 2016; 41 (11): 2150–2160. <https://doi.org/10.1007/s00261-016-0832-6>
  28. Machado M.A., Surjan R., Basseres T., Makdissi F. Total laparoscopic reversal ALPPS. *Ann. Surg. Oncol.* 2017; 24 (4): 1048–1049. <https://doi.org/10.1245/s10434-016-5620-6>
  29. Baili E., Tsilimigras D.I., Filippou D., Ioannidis A., Machairas N., Papalampros A., Petrou A., Moris D. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy in



- patients with primary liver malignancies: a systematic review of the literature. *J. BUON*. Published online 2019: 1371–1381.
30. Vennarecci G., Ferraro D., Tudisco A., Levi Sandri G.B., Guglielmo N., Berardi G., Sperduti I., Ettore G.M. The ALPPS procedure: hepatocellular carcinoma as a main indication. *Ann. Surg.* 2019; 261 (4): e90–92. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001087>
31. Petrowsky H., Györi G., de Oliveira M., Lesurtel M., Clavien P.A. Is partial-ALPPS safer than ALPPS? A single-center experience. *Ann. Surg.* 2015; 261 (4): e90–92. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001087>

## Сведения об авторах [Authors info]

**Восканян Сергей Эдуардович** — доктор мед. наук, член-корр. РАН, профессор, заместитель главного врача по хирургии, руководитель ЦХиТ, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкологии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства ИППО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan\_SE@mail.ru

**Рудаков Владимир Сергеевич** — канд. мед. наук, врач-хирург ЦХиТ ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-3171-6621>. E-mail: Rudakov\_vc@list.ru

**Шабалин Максим Вячеславович** — канд. мед. наук, врач-хирург ЦХиТ ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-4527-0448>. E-mail: shabalin.max.v@mail.ru

**Артемьев Алексей Игоревич** — канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением №2 ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-1784-5945>. E-mail: coma2000@yandex.ru

**Башков Андрей Николаевич** — канд. мед. наук, заведующий отделением компьютерной диагностики ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-4560-6415>. E-mail: abashkov@yandex.ru

**Колышев Илья Юрьевич** — канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением №1 ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-6254-130X>. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

**Журбин Алексей Сергеевич** — младший научный сотрудник лаборатории новых хирургических технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0003-1768-1351>. E-mail: Jas89@bk.ru

**Найденов Евгений Владимирович** — канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения №2 ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-9753-4345>. E-mail: naydyonov@pochta.ru

**Попов Максим Васильевич** — врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-6558-7143>. E-mail: maximmsk@mail.ru

**Для корреспонденции** \*: Рудаков Владимир Сергеевич — 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, Российская Федерация. Тел.: 8-926-523-03-94. E-mail: Rudakov\_VC@list.ru

**Sergey E. Voskanyan** — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAS, Deputy Chief Physician for Surgery, Head of the Center of Surgery and Transplantology, Head of the Department of Surgery with Courses of Oncology, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantology and Organ Donation, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: Voskanyan\_SE@mail.ru

**Vladimir S. Rudakov** — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Center of Surgery and Transplantology, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3171-6621>. E-mail: Rudakov\_vc@list.ru

**Maxim V. Shabalin** — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Surgery Department No. 1, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-4527-0448>. E-mail: shabalin.max.v@mail.ru

**Aleksey I. Artemyev** — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Surgery Department No. 2, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-1784-5945>. E-mail: coma2000@yandex.ru

**Andrey N. Bashkov** — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Radiology Department, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-4560-6415>. E-mail: abashkov@yandex.ru

**Ilya Yu. Kolyshev** — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Surgery Department No. 1, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-6254-130X>. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

**Aleksey S. Zhurbin** — Junior Researcher at the Laboratory of New Surgical Technologies, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1768-1351>. E-mail: Jas89@bk.ru

**Evgeny V. Naidenov** — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Center for Surgery and Transplantology, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9753-4345>. E-mail: naydyonov@pochta.ru

**Maxim V. Popov** — Surgeon of Interventional Radiology Departments, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-6558-7143>. E-mail: maximmsk@mail.ru

**For correspondence** \*: Vladimir S. Rudakov — 23, Marshal Novikov, Moscow, 123098, Russian Federation. Phone: +7-926-523-03-94. E-mail: Rudakov\_VC@list.ru

Статья поступила в редакцию журнала 14.09.2020.  
Received 14 September 2020.

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