

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021166-75>

Full-split-трансплантация печени: первый опыт в Российской Федерации

Восканян С.Э., Колышев И.Ю. *, Шабалин М.В., Артемьев А.И., Рудаков В.С.,
Мальцева А.П., Башков А.Н., Сюткин В.Е., Губарев К.К., Светлакова Д.С.

ФГБУ ГНЦ Федеральный медико-биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России;
123098, г. Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, Российская Федерация

Цель: описать первый в России успешный опыт выполнения full-split-трансплантации двум взрослым реципиентам.

Материал и методы. 26 сентября 2014 г. в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна выполнена первая в России успешная ex-situ-split-трансплантация печени от посмертного донора. Донор органа соответствовал критериям UNOS, Liu. Пара реципиентов была подобрана так, чтобы индекс GRWR для трансплантации обеих долей печени был близок к 1. Реципиенты находились в листе ожидания 12 и 4 мес, оба страдали циррозом печени в исходе хронического вирусного гепатита.

Результаты. Продолжительность оперативного вмешательства составила 650 и 660 мин. Общее время холодовой ишемии — 510 мин. Функция трансплантатов была первичной у обоих реципиентов. В обоих наблюдениях развилось подтекание желчи — класс В по ISGLS и 3А по Clavien—Dindo. Реципиенты выписаны из стационара через 33 и 34 сут. Продолжительность жизни в настоящее время составляет 68 мес.

Заключение. Трансплантация печени от посмертного донора методом “ex situ split” является сложной как с технической, так и с организационной стороны. Она требует значительного опыта и координации между обеспечивающими ее бригадами. Тем не менее операция должна получить более широкое распространение, что позволит улучшить результаты лечения пациентов с заболеваниями печени в терминальной стадии.

Ключевые слова: печень, трансплантация, реципиент, split, ex situ, донорство, реконструкция.

Ссылка для цитирования: Восканян С.Э., Колышев И.Ю., Шабалин М.В., Артемьев А.И., Рудаков В.С., Мальцева А.П., Башков А.Н., Сюткин В.Е., Губарев К.К., Светлакова Д.С. Full-split-трансплантация печени: первый опыт в Российской Федерации. *Анналы хирургической гепатологии*. 2021; 26 (1): 66–75.

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021166-75>.

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Full-split liver transplantation. The first experience in Russian Federation

Voskanyan S.E., Kolyshev I.Yu. *, Shabalin M.V., Artemyev A.I., Rudakov V.S.,
Maltseva A.P., Bashkov A.N., Syutkin V.E., Gubarev K.K., Svetlakova D.S.

State Scientific Center of the Russian Federation — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of the Federal Medical-Biological Agency of Russia; 23, Marshala Novikova, Moscow, 123098, Russian Federation

Aim. To present the first successful full-split liver transplantation for two adults recipients in Russia.

Materials and methods. The first successful full-split liver transplantation for two adults in ex situ way in Russia was made on 26th of September 2014 in the Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of FMBA. The deceased donor was inside UNOS, Lee. The GRWR index in both recipients was near 1. The first recipient had been in a waiting list for 1 year, the second for 4 months. Both recipients had got liver cirrhosis in terminal stage.

Results. The surgical procedure length was 650 and 660 min. The overall time of cold ischemia was 510 min. We observed a primary function of each graft. ISGLS B and Clavien-Dindo 3A biliary leak complications were observed in both recipients. Both patients were discharged after 33 and 34 days. Overall survival for this moment is 68 months.

Conclusion. Full-split liver transplantation for two adults in ex situ way seems to be a complicated procedure both from the technical and organizing points of view. It demanding good mastership and coordination between surgical team members. At the same time, that treatment method has to be spread widely to improve treatment of patients with end-stage cirrhosis results.

Keywords: liver, transplantation, recipient, split, ex situ, donation, reconstruction.

For citation: Voskanyan S.E., Kolyshev I.Yu., Shabalin M.V., Artemyev A.I., Rudakov V.S., Maltseva A.P., Bashkov A.N., Syutkin V.E., Gubarev K.K., Svetlakova D.S. Full-split liver transplantation. The first experience in Russian Federation. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2021; 26 (1): 66–75. (In Russian).

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021166-75>.

The authors declare no conflict of interest. **Funding.** The study had no sponsorship.

● Введение

Ортоотопическая трансплантация печени (ТП) в настоящее время является широко распространенным методом лечения конечных стадий хронических диффузных поражений печени и ряда других заболеваний. Цирроз печени (ЦП) в исходе хронического вирусного гепатита (ХВГ), гепатоцеллюлярный рак печени, неалкогольный жировой гепатоз и его проявления являются ведущими показаниями к ТП, согласно мировой статистике [1]. Согласно прогнозам, необходимость в этом методе лечения будет только возрастать, хотя пул донорских органов остается ограниченным. Считают, что 15–20% потенциальных реципиентов донорской печени погибают в ожидании операции. Более того, пациенты с таким диагнозом, как амилоидоз, крупные нерезектабельные гемангиомы и кисты печени, в отсутствие подходящих прижизненных доноров могут находиться в листе ожидания неограниченно долгое время, поскольку показатель MELD, на котором основывается положение пациента в листе ожидания, длительное время остается низким [2–6].

Эту проблему удалось предвидеть уже к середине 80-х годов. Тогда же Н. Bismuth предложил оригинальный способ ТП “reduced-size”, при которой левый латеральный сектор печени донора после разделения паренхимы имплантировали ребенку. В 1988 г. R. Pichlmayr, родоначальник экстракорпоральной хирургии печени, впервые выполнил так называемую split-трансплантацию печени взрослому и ребенку. В том же году метод эволюционировал в full-split-трансплантацию, при которой разделенные по линии Rex–Cantlie правая и левая доли печени были успешно имплантированы двум взрослым реципиентам [7].

Несмотря на противоречивые первичные результаты, метод нашел свою нишу в трансплантологии и должен был увеличить число трансплантаций вообще, приблизить пациентов с заболеваниями, длительное время не проявляющимися печеночной дисфункцией, к спасительной операции, уменьшив время ожидания донорского органа. Различные варианты split-

трансплантации печени (СТП) в настоящий момент получили широкое распространение в мире, составляя порядка 13–15% от общего числа операций [8]. Более 3/4 составляют педиатрические СТП [8, 9], которые отличаются простотой подбора пары донор–реципиент и достаточно несложным техническим исполнением. Было показано, что внедрение метода в педиатрическую практику привело к уменьшению детской смертности в листе ожидания на 5–10%. Результаты СТП при правильном отборе кандидатов не отличаются от стандартной ТП [9].

● Материал и методы

26 сентября 2014 г. в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России проведена первая успешная в России full-split-ТП (ФСТП) от посмертного донора. Реципиентами стали два пациента с ЦП в исходе ХВГ, находившихся в листе ожидания на протяжении 1 года и 4 мес соответственно (табл. 1).

Донором стал мужчина 22 лет с диагностированной смертью мозга в результате черепно-мозговой травмы тяжелой степени. ИМТ составил 26 кг/м². Активность трансаминаз, уровни натрия, креатинина на момент изъятия оставались в пределах нормы. Больной получал вазопрессорную поддержку дофамином 4–5 мкг/кг/мин. Согласно стандартному протоколу изъятия органа была выполнена биопсия печени донора, патологических изменений, в том числе признаков жирового гепатоза, не выявлено. После получения трансплантатов левой и правой долей печени определили их массу для подсчета индекса GRWR. В отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) до эксплантации больной провел 2 сут. Таким образом, донор полностью соответствовал критериям UNOS, Liu и др. Мультиорганную эксплантацию печени, почек осуществляли классической методикой в одном из госпиталей ФМБА России. Время транспортировки донорской печени в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна составило 240 мин.

Описание оперативного вмешательства. Оперативное вмешательство реципиентам выпол-

Таблица 1. Характеристика реципиентов

Table 1. Recipients characteristics

Параметр	Пациент 1	Пациент 2
Пол	Мужчина	Женщина
Возраст, лет	47	53
ИМТ, кг/м ²	29,7	19,1
Диагноз	ЦП в исходе ХВГ С	ЦП в исходе ХВГ В+С.
Противовирусная терапия	ПЭГ-интерферон α2а + рибавирин; энтекавир после операции	Не проводилась — энтекавир, софосбувир после операции
Класс ЦП по Child–Pugh	В	В
MELD при поступлении	17	17
GRWR	1,13	1,2

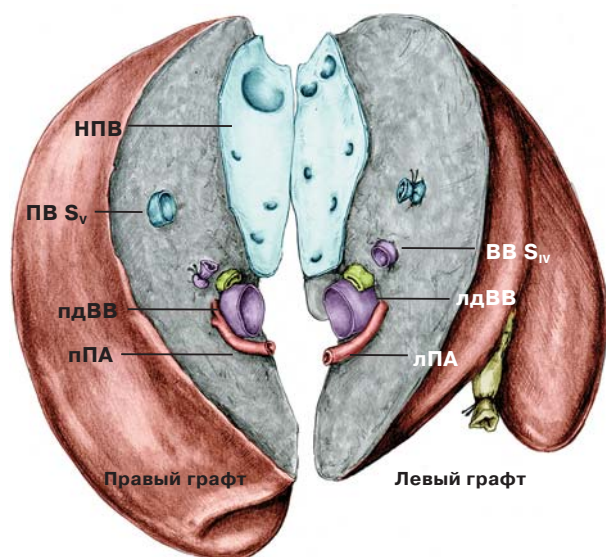


Рис. 1. Печень донора после пересечения паренхимы и сосудисто-секреторных структур. ПВ S_v — печеночная вена от S_v ; ВВ S_{IV} — воротная вена к S_{IV} печени.

Fig. 1. Donors liver after parenchyma and vascular-secretory structures transection. HV S_v — segment V hepatic vein; PV S_{IV} — segment IV portal vein.

няли тремя бригадами одновременно. Первым этапом проведена оценка качества и пригодности донорской печени для проведения СТП в намеченном объеме. После этого параллельно начали оперативное вмешательство и гепатэктомия у реципиентов. Одновременно экстракорпорально осуществляли “ex situ split” с предварительной холецистэктомией и разделением эфферентных сосудистых элементов и желчных протоков, соответствующих правой и левой долям печени. Рассечение паренхимы печени

выполняли ультразвуковым диссектором правее срединной печеночной вены, проекция которой была намечена при УЗИ трансплантата во время перфузии его охлажденным до 4°C раствором НТК “Кустодиол”. Незначимые сосудисто-секреторные элементы по линии рассечения паренхимы были лигированы (клипированы). Две трети паренхимы печени разделили со стороны вентральной поверхности, после чего осуществили мобилизацию кавальных ворот печени, выделили устья правой и левой-срединной печеночных вен, рассекли заднюю и переднюю стенку нижней полой вены (НПВ) между устьями правой и срединной печеночных вен (рис. 1). После этого дорсальным доступом проведено окончательное разделение паренхимы печени. При этом в трансплантате правой доли печени выявлена и сохранена для реконструкции значимая вена от S_v (диаметр 10 мм). В трансплантате левой доли выявлена дополнительная воротная вена к сегменту S_{IVa} (6 мм), отходившая от передне-секторальной ветви правой долевой воротной вены глубоко в паренхиме. Выполнили подготовку НПВ обеих долей печени с иссечением ее избытков, но с сохранением устья добавочных вен, в том числе коротких и вен S_i .

В результате было получено два трансплантата (табл. 2). Перед имплантацией трансплантатов путем временного отжатия НПВ была определена толерантность реципиентов к временной остановке притока крови, которая оказалась достаточной в обоих наблюдениях. При реконструкции последовательно формировали кавокавальный, порто-портальный анастомоз, затем артериальный и билиарный. Гепатикокавальную реконструкцию осуществляли по принципам,

Таблица 2. Характеристика трансплантатов

Table 2. Graft characteristics

Параметр	Трансплантат правой доли		Трансплантат левой доли	
	до реконструкции	реконструкция	до реконструкции	реконструкция
Артериальный кровоток	Одна ППА	+ собственная ПА реципиента	одна ЛПА	+ собственная ПА реципиента
Воротный кровоток	ПДВВ	ВВ реципиента + ПДВВ донора	ЛДВВ; вена к S_{IV}	ЛДВВ донора + ЛДВВ реципиента; вена к S_{IV} + артериальный аллотрансплантат + ПДВВ реципиента
Отток крови	Общая площадка НПВ с ППВ и короткими венами, вена от S_v	+ НПВ, вена от S_v печени + венозный аллотрансплантат + НПВ	Общая площадка НПВ с ЛПВ, СПВ и венами от S_i	+ НПВ
Желчные протоки	Три неразбоженных устья желчных протоков	— одной площадкой + ОПП реципиента	ЛДП	+ ОПП реципиента

Примечание: ЛПА — левая печеночная артерия; ППА — правая печеночная артерия; ВВ — воротная вена; ПДВВ — правая долевая воротная вена; ЛДВВ — левая долевая воротная вена; ЛПВ — левая печеночная вена; СПВ — срединная печеночная вена; ОПП — общий печеночный проток; ЛДП — левый долевой проток.

Таблица 3. Основные характеристики периоперационного периода**Table 3.** Main parameters of the perioperative period

Параметр	Реципиент 1 (правой доли)	Реципиент 2 (левой доли)
Продолжительность операции, мин	650	660
Продолжительность холодовой ишемии, мин	510	
Продолжительность экстракорпорального этапа, мин	90	
Продолжительность тепловой ишемии, мин	70	50
Объем кровопотери, мл	3520	1880
Осложнения	Подтекание желчи ISGLS B	Подтекание желчи ISGLS B
Осложнения по Clavien–Dindo	3A	3A
Время манифестации осложнений, сут	12	28
Продолжительность пребывания в стационаре после операции, дни	33	34
Иммуносупрессия	Такролимус + метилпреднизолон	Такролимус + метилпреднизолон
Выживаемость, мес	68	68

Примечание: ISGLS — International Study Group of Liver Surgery (Международная научная группа по хирургии печени).

несколько отличающимся от ТП как от живого родственного, так и посмертного донора. Анастомозы формировали путем выкраивания окна в переднебоковых полуокружностях НПВ реципиентов. Фактически были сформированы два кава-кавалных анастомоза. Параметры оперативного вмешательства и послеоперационного периода представлены в табл. 3.

● Результаты и обсуждение

В 1988 г. Н. Bismuth выполнил первую в мире трансплантацию печени от посмертного донора в технике “full-split” [10]. Особенностью данного вмешательства являлось то, что разделение паренхимы печени происходило *ex situ*. В результате, согласно автору, в состав левой доли должен входить чревный ствол, один печеночный проток, как правило, общее устье левой и средней печеночных вен, а правая доля получала одну правую печеночную артерию, общий печеночный проток и печеночные вены, зачастую имеющие вариативную анатомию. С незначительными изменениями данная методика применяется и по сей день. Тем не менее существует также и альтернативный технический подход, при котором разделение паренхимы печени производится *in situ*, то есть внутри организма донора. У каждой тактики есть преимущества и слабые стороны.

Выполнение операции в варианте “*in situ*” возможно, если:

- потенциальный донор находится в трансплантационном центре или донорский госпиталь расположен в непосредственной близости от трансплантационного центра и обладает необходимым оснащением для проведения сложной операции на печени;
- состояние потенциального донора стабильное, позволяет провести сложную и достаточно

продолжительную резекцию печени без риска потери печеночного и других трансплантатов.

Преимуществами такого подхода являются:

1) возможность уточнения сосудистой анатомии донора при его нахождении в трансплантационном центре или крупном многопрофильном донорском госпитале с помощью КТ-ангиографии или МРТ;

2) выполнение разделения печени в условиях сохраненного кровотока до начала холодовой перфузии у донора — сокращение времени холодовой ишемии;

3) возможность достижения гемостаза на линии резекции при рассечении печени — хороший контроль кровотечения с линии резекции при реперфузии трансплантата у реципиентов.

Недостатки техники “*in situ*”:

1) необходимость нахождения донора в трансплантационном центре или выполнение эксплантации бригадой, владеющей техникой сложных резекций печени или родственной трансплантации печени (оптимально);

2) необходимость эксплантации как минимум одного из трансплантатов без участка НПВ, что диктует необходимость реконструкции дополнительных значимых печеночных вен или резекции S₁ трансплантата левой доли;

3) потенциально менее адекватная холодовая перфузия и консервация трансплантатов при наличии значимых коммуникантов к срединной вене печени — необходима оптимизация техники холодовой консервации;

4) требуется участие двух (оптимально — трех) трансплантационных бригад.

Выполнение операции по технике “*ex situ*” возможно, если донорский госпиталь расположен в 4–5 ч от трансплантационного центра или в нем отсутствуют условия для разделения пече-

ни. В противном случае, ввиду достаточно длительного экстракорпорального этапа, возможно превышение допустимых сроков холодовой консервации донорского органа.

Преимуществами такого подхода являются:

1) возможность разделения печени вне зависимости от технического потенциала донорского госпиталя и бригады эксплантации;

2) возможность разделения печени вне зависимости от состояния донора (при соблюдении критериев подбора доноров для СТП) и ожидаемых сроков его относительно стабильного состояния;

3) возможность прецизионного разделения печени и выполнения любого варианта реконструкции афферентного и эфферентного кровоснабжения трансплантатов независимо от сосудистой анатомии органа;

4) эксплантация печени с НПВ позволяет создать крупные площадки вены левого и правого трансплантатов и таким образом создать адекватный отток крови от каждого сегмента за счет формирования максимально широкого кава-кавального анастомоза.

Недостатки техники “ex situ”:

1) незначительная удаленность донорского госпиталя — в пределах 4–5 ч от трансплантационного центра;

2) отсутствие достаточной информации о внепеченочной и внутрипеченочной сосудистой анатомии печени;

3) более выраженное кровотечение из зоны трансекции паренхимы печени после реперфузии;

4) обязательная необходимость использования ультразвукового или водоструйного диссектора во время разделения печени;

5) требует участия трех подготовленных бригад трансплантологов.

Рассечение паренхимы печени обычно выполняют с соблюдением принципа, сформулированного Н. Bismuth, — необходимо избегать риска получения трансплантата с большим числом структур, требующих восстановления. Однако, как показывает наш пример, даже при обнаружении дополнительных сосудистых элементов такая операция может быть успешно выполнена при соответствующем опыте. Более того, операция, по сути являющаяся аналогом гемигепатэктомии при ТП от живого родственного донора у взрослых, должна быть выполнена в довольно высоком темпе, для того чтобы сократить время холодовой ишемии. Это обстоятельство также требует соответствующего обследования больного, позволяющего учесть все анатомические особенности до операции. Некоторые специалисты рекомендуют осуществлять окончательную диссекцию ворот печени уже непосредственно перед имплантацией [11, 12].

Отбор реципиента для СТП способом “in situ” должен быть тщательным, чтобы избежать критических срывов гемодинамики и других нарушений работы организма донора при рассечении паренхимы. Таким образом, помимо технических аспектов большое значение при этом подходе имеет организационный аспект. Получение трансплантата происходит по стандартной методике. Разделение паренхимы осуществляют на этапе “back-table”. Одним из недостатков является увеличение времени холодовой ишемии. Отсутствие кровотока в печени, возможности получить линию демаркации, получение трансплантата без сведений о его анатомических особенностях значительно затрудняют процесс пересечения паренхимы печени. Также “сырая” линия резекции после пуска кровотока, как правило, сопровождается кровотечением.

Полноценное восстановление оттока крови от трансплантата строго необходимо для достижения желаемого результата. Формирование гепатикокавальных анастомозов должно проводиться с соблюдением принципа формирования максимально широкого устья анастомоза. В нашем примере, как было описано, применили технику, при которой достигаются наиболее оптимальные условия для оттока от долей печени. Описанный анастомоз лишен таких недостатков, как, например, сдавление печеночных вен гипертрофированным трансплантатом, поскольку собственно устья сосудов не входят в шов анастомоза и могут быть сужены. Также, как было указано, трансплантат правой доли может иметь несколько вен оттока, что обусловлено анатомическими особенностями печени [13]. Восстановление эфферентного кровотока, как и в представленных наблюдениях, проводят по тем же принципам, что и при ТП от живого родственного донора, используя правило 5 мм. Стоит также обращать внимание на скорость потока промывного раствора из коммуникантных вен. В текущей клинической практике не раз наблюдали ситуацию, когда дренирующая вена имеет диаметр <5 мм, но при введении консервирующего раствора в трансплантат скорость его вымывания из коммуникантных сосудов сопоставима со скоростью вымывания из основной вены.

В представленном примере отток от S_v осуществлялся крупной дренирующей веной, являвшейся началом срединной вены печени, что, по данным литературы, выявляют в 37% наблюдений. С учетом этого при эксплантации изъяли фрагмент общей подвздошной вены. Анастомоз между веной от S_v и сосудистым трансплантатом сформирован на этапе “back-table” (рис. 2–4). Интересной также является реконструкция оттока по воротной вене в трансплантате левой доли (рис. 5).

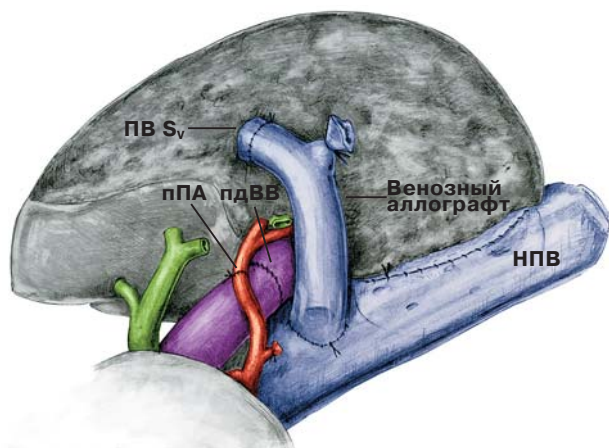


Рис. 2. Трансплантат правой доли после реконструкции. ПВ S_v — печеночная вена от S_v .

Fig. 2. Right graft after reconstruction. HV S_v — segment V hepatic vein.

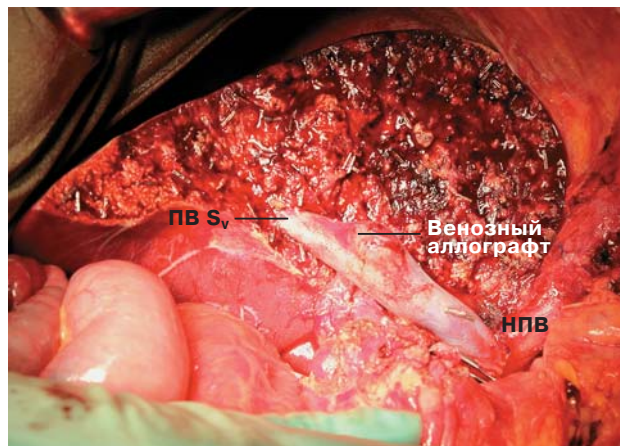


Рис. 3. Интраоперационное фото. Реконструкция трансплантата правой доли печени. ПВ S_v — печеночная вена от S_v .

Fig. 3. Intraoperative photo. Reconstruction of the right liver graft. HV S_v — segment V hepatic vein.

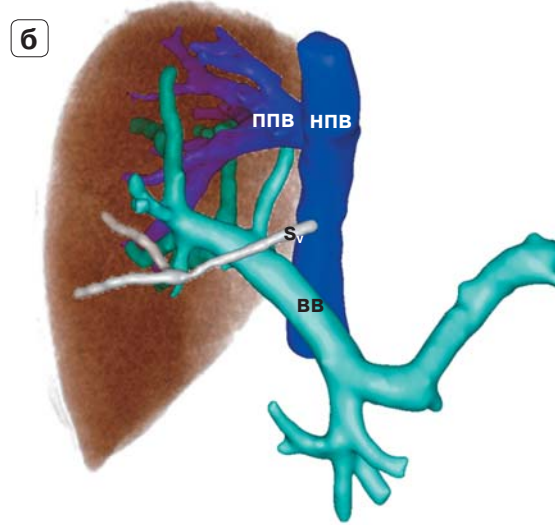
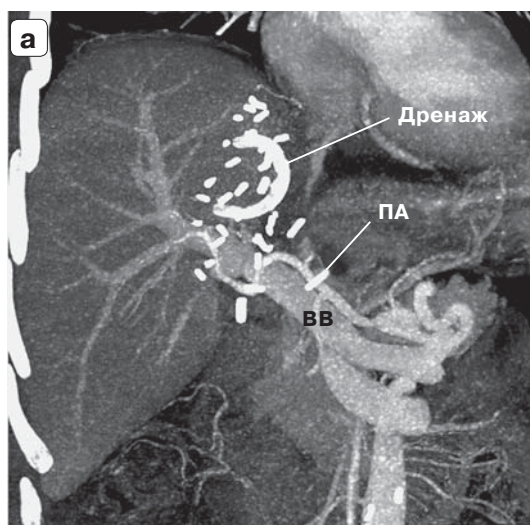


Рис. 4. Трансплантат правой доли печени после операции: а — компьютерная томограмма; б — реконструкция. ППВ — правая печеночная вена; ПВ S_v — печеночная вена от S_v .

Fig. 4. Postoperative right liver graft. CT-scan. rHV — right hepatic vein; HV S_v — segment V hepatic vein.

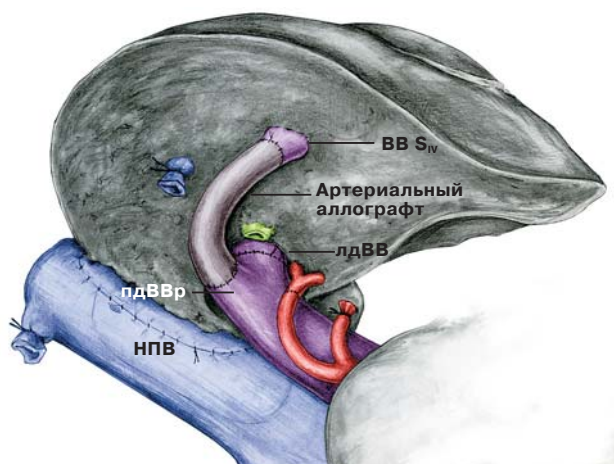


Рис. 5. Трансплантат левой доли печени после реконструкции. ВВ S_{IV} — воротная вена к S_{IV} .

Fig. 5. Left liver graft after reconstruction. PV S_{IV} — segment IV portal vein.

Деление паренхимы в портальных воротах происходило по линии Rex—Cantlie, а ветвь воротной вены к левой доле печени отходила значительно краниальнее бифуркации воротной вены. При СТП отсутствие данных лучевой диагностики о таком варианте анатомии может привести к критическому повреждению трансплантата, если вена не будет восстановлена. Более того, если бифуркация воротной вены и реципиента не будет сохранена при гепатэктомии, восстановление портального кровотока станет еще более сложным в техническом плане. Нам удалось избежать этой проблемы и восстановить кровоток при помощи кондуита правой подвздошной артерии реципиента (рис. 6, 7), вшитой в культю правой долевой воротной вены реципиента. Полученные трансплантаты позволили восстановить анатомию воротной вены



Рис. 6. Интраоперационное фото. Реконструкция трансплантата левой доли. BB S_{IV} – воротная вена к S_{IV}.

Fig. 6. Intraoperative photo. Left liver graft after reconstruction. PV S_{IV} – segment IV portal vein.

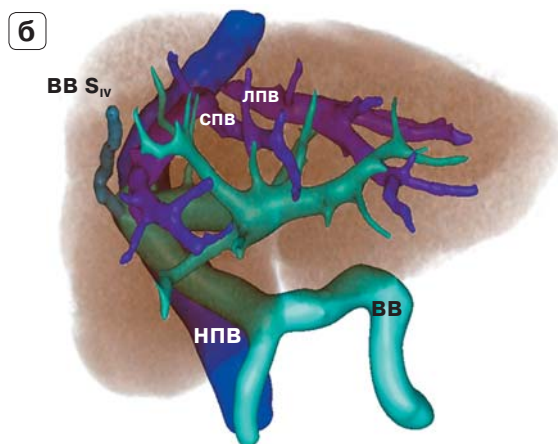
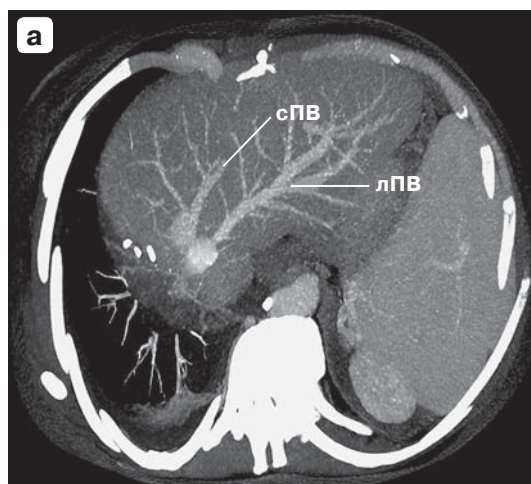


Рис. 7. Трансплантат левой доли печени после операции: а – компьютерная томограмма; б – реконструкция. ВВ S_{IV} – воротная вена к S_{IV}.

Fig. 7. Postoperative left liver graft. CT-scan. PV S_{IV} – segment IV portal vein.

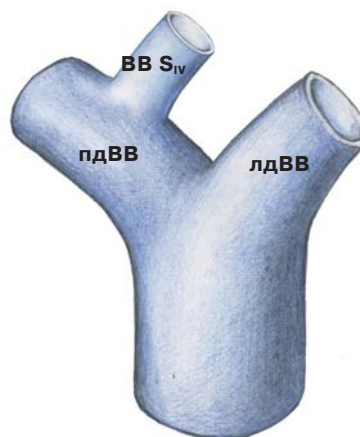


Рис. 8. Вариант ветвления воротной вены донора. ВВ S_{IV} – воротная вена к S_{IV}.

Fig. 8. Donor's portal vein type of ramification. PV S_{IV} – segment IV portal vein.

донорской печени. Такой тип ветвления воротной вены (рис. 8) является сложным вариантом как для СТП, так и для прижизненного донорства у взрослого [14, 15].

Артериальная реконструкция в представленном наблюдении не отличалась от трансплантации левой и правой долей печени. Правая и левая артерии реципиента были вшиты в собственные печеночные артерии трансплантатов. Осложнений со стороны артериального кровотока не наблюдали.

Согласно С.Л. Mourad и соавт., частота билиарных осложнений достигает 25%, статистически не отличаясь от трансплантации правой доли печени. Тем не менее целый ряд публикаций свидетельствует о том, что СТП сопровождается более высоким риском билиарных осложнений [16]. Это связано с тем, что, во-первых, пролонгированное время ишемии трансплантата приводит к нарушению кровоснабжения желчных протоков и, как следствие, несостоятельности анастомоза или его стриктуре, во-вторых, small-for-size-синдром у неточно подобранного реципиента может привести к артериальному спазму и развитию указанных последствий [17].

У обоих пациентов развилась микронесостоятельность билиарных анастомозов 3А по Clavien–Dindo, полностью устраненная этапным дренированием скоплений желчи. Дополнительным фактором риска билиарных осложнений в трансплантате правой доли были три устья желчных протоков, объединенных одной площадкой. В этом наблюдении сформирован тригепатико-гепатикохоледохонастомоз. Было показано, что СТП сопровождаются более высокой частотой билиарных осложнений, что также связывают с пролонгированным временем холодовой ишемии [18].

Большое значение при планировании СТП имеет не только соответствие антропометричес-

Таблица 4. Критерии отбора доноров для СТП**Table 4.** Donor selection criteria for split transplantation

Программа		Возраст донора, лет	Масса, ИМТ, окружность талии	Ферменты цитолиза	Другие критерии
UNOS		<40	<28 кг/м ²	<3 норм	Один вазопрессорный препарат
Eurotransplant		<50	>50 кг	—	
Объединенное королевство		<40	>50 кг	—	<5 дней в ОРИТ
Аргентина/Бразилия		<47	Талия <92 см	АсАТ < 42 Ед/л АлАТ < 29 Ед/л	—
Scandia-transplant		<51	<26 кг/м ²	АлАТ/АсАТ < 3 норм	<4 дней в ОРИТ
Италия		<60	—	Близкие к норме показатели печени	<5 дней в ОРИТ, слабая инотропная поддержка
Liu и соавт.	Классическая СТП	<55	—	γ-ГТ < 50 Ед/л АлАТ/АсАТ < 60 Ед/л	<5 дней в ОРИТ, жировой гепатоз <30%, натрий <160 ммоль/л
	ФСТП	<40	>70 кг	—	<3 дней в ОРИТ, жировой гепатоз <10%

ких показателей трансплантата и донора, MELD, но и состояние реципиента печени. Были разработаны соответствующие донорские критерии для СТП (табл. 4). Несоответствие донора указанным критериям увеличивает риск получения первично нефункционирующего трансплантата, развития small-for-size-синдрома и других причин неблагоприятного исхода.

Получающаяся в результате разделения паренхимы печени левая доля, как правило, подходит для имплантации реципиенту с малыми антропометрическими показателями, соответствующими индексу GRWR >0,8. Однако четких критериев соответствия GRWR характеристикам пациента нет. Понятно, что split-трансплантат будет подвергнут более продолжительной ишемии, большему риску послеоперационных осложнений, поэтому подбор соответствующих реципиентов следует проводить тщательно, избегать неоправданного применения технологии у пациентов с высоким MELD и повреждением органа портальной гиперперфузией [18–21]. Подбор оптимальных реципиентов как по антропометрическим данным, так и по шкале MELD для ФСТП является трудным аспектом технологии. В приведенном первом в РФ клиническом наблюдении оба пациента были успешно выписаны из стационара, продолжительность их жизни при подготовке публикации составляла 68 мес.

● Заключение

СТП является одним из наибольших технических достижений современной ТП. Учитывая, что проблема посмертного донорства все еще остается острой, применение таких альтернативных способов дает дополнительные шансы пациентам, находящимся в листе ожидания органа.

ФСТП является сложным вмешательством. Для его выполнения необходима слаженная работа нескольких бригад трансплантологов, а также бригады, осуществляющей эксплантацию органов. Все специалисты должны иметь достаточный опыт ТП от живого родственного донора. При соблюдении всех необходимых условий ФСТП является безопасным и эффективным вмешательством, о чем свидетельствует представленный первый в РФ опыт.

Участие авторов

Восканян С.Э. — написание и редактирование статьи, сбор и анализ статистической информации.

Колышев И.Ю. — обзор публикаций по теме, сбор и анализ статистической информации, написание текста.

Шабалин М.В. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме, сбор и анализ статистической информации, написание текста.

Артемьев А.И. — написание и редактирование статьи, сбор и анализ статистической информации.

Рудаков В.С. — разработка дизайна исследования, сбор статистической информации.

Мальцева А.П. — разработка дизайна исследования, сбор статистической информации.

Башков А.Н. — написание и редактирование статьи, сбор и анализ статистической информации.

Сюткин В.Е. — написание и редактирование статьи, сбор и анализ статистической информации.

Губарев К.К. — написание и редактирование статьи, сбор и анализ статистической информации.

Светлакова Д.С. — написание и редактирование статьи, сбор и анализ статистической информации.

Authors participation

Voskanyan S.E. — writing text and editing, statistical analysis.

Kolyshev I.Yu. — review of current publications, statistical analysis, writing text.

Shabalin M.V. — design of the study, review of current publications, statistical analysis, writing text.

Artemiev A.I. — writing text and editing, statistical analysis.

Rudakov V.S. — design of the study, statistical analysis.

Maltseva A.P. — design of the study, statistical analysis.

Bashkov A.N. — writing text and editing, statistical analysis.

Syutkin V.E. — writing text and editing, statistical analysis.

Gubarev K.K. — writing text and editing, statistical analysis.

Svetlakova D.S. — writing text and editing, statistical analysis.

● Список литературы [References]

- Wong R.J., Singal A.K. Trends in liver disease etiology among adults awaiting liver transplantation in the United States. *JAMA Net w Open*. 2020; 3 (2): e1920294. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.20294>
- Husen P., Hornung J., Benko T., Klein C., Willuweit K., Buechter M., Hakan Saner F., Paul A., Treckmann J.W. Risk factors for high mortality on the liver transplant waiting list in times of organ shortage: a single-center analysis. *Ann. Transplant*. 2019; 24: 242–251. <https://doi.org/10.12659/AOT.914246>
- Blok J.J., Putter H., Rogiers X., van Hoek B., Samuel U., Ringers J., Braat A.E. Combined effect of donor and recipient risk on outcome after liver transplantation: research of the Eurotransplant database. Eurotransplant Liver Intestine Advisory Committee. *Liver Transpl*. 2015; 21 (12): 1486–1493. <https://doi.org/10.1002/lt.24308>
- Rodriguez P.S., Barritt IV A.S., Gerber D.A., Desai C.S. Liver transplant for unusually large polycystic liver disease: challenges and pitfalls. *Case Rep. Transplant*. 2018; 4863187. <https://doi.org/10.1155/2018/4863187>
- Alagusundaramoorthy S.S., Vilchez V., Zanni A., Sourianarayanane A., Maynard E., Shah M., Daily M.F., Pena L.R., Gedaly R. Role of transplantation in the treatment of benign solid tumors of the liver. A review of the United Network of Organ Sharing data set. *JAMA Surg*. 2015; 150 (4): 337–342. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2014.3166>
- Broering D.C., Schulte J., Fischer L., Rogiers X. Split liver transplantation. *HPB (Oxford)*. 2004; 6 (2): 76–82. <https://doi.org/10.1080/13651820310020774>
- Azoulay D., Castaing D., Adam R., Savier E., Delvart V., Karam V., Ming B.Y., Dannaoui M., Krissat J., Bismuth H. Split-liver transplantation for two adult recipients: feasibility and long-term outcomes. *Ann. Surg*. 2001; 233 (4): 565–574. <https://doi.org/10.1097/0000658-200104000-00013>
- Готье С.В., Латыпов Р.А., Монахов А.Р. Хирургические аспекты сплит-трансплантации печени: обзор литературы. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2019; 29 (3): 7–17. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2019-29-3-7-17>
- Hackl C., Schmidt K.M., Süsal C., Döhler B., Zidek M., Schlitt H.J. Split liver transplantation: current developments. *World J. Gastroenterol*. 2018; 24 (47): 5312–5321. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i47.5312>
- Bismuth H., Morino M., Castaing D., Gillon M.C., Descorps Declere A., Saliba F., Samuel D. Emergency orthotopic liver transplantation in two patients using one donor liver. *Br. J. Surg*. 1989; 76 (7): 722–724. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800760723>
- Battula N.R., Platto M., Anbarasan R., Perera M.T., Ong E., Roll G.R., Ferraz Neto B.H., Mergental H., Isaac J., Muiesan P. Intention to split policy: a successful strategy in a combined pediatric and adult liver transplant center. *Ann. Surg*. 2017; 265 (5): 1009–1101. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001816>
- Hashimoto K., Fung J. Abdominal organ retrieval and transplantation bench surgery. Chapter 9. In situ liver splitting. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013. P. 101–115.
- Восканян С.Э., Артемьев А.И., Сушков А.И., Колышев И.Ю., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Найденов Е.В., Мальцева А.П., Светлакова Д.С. Особенности сосудистых реконструкций и результаты 220 родственных трансплантаций правой доли печени взрослым пациентам. Альманах клинической медицины. 2018; 46 (6): 598–608. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2018-46-6-598-608>
- [Voskanyan S.E., Artem'ev A.I., Sushkov A.I., Kolyshev I.Yu., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Najdenov E.V., Mal'ceva A.P., Svetlakova D.S. Vascular reconstruction and outcomes of 220 adult-to-adult right lobe living donor liver transplantations. *Almanac of Clinical Medicine*. 2018; 46 (6): 598–608. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2018-46-6-598-608> (In Russian)]
- Nakamura T., Tanaka K., Kiuchi T., Kasahara M., Oike F., Ueda M., Kaihara S., Egawa H., Ozden I., Kobayashi N., Uemoto S. Anatomical variations and surgical strategies in right lobe living donor liver transplantation: lessons from 120 cases. *Transplantation*. 2002; 73 (12): 1896–1903. <https://doi.org/10.1097/00007890-200206270-00008>
- Ito K., Akamatsu N., Tani K., Ito D., Kaneko J., Arita J., Sakamoto Y., Hasegawa K., Kokudo N. Reconstruction of hepatic venous tributary in right liver living donor liver transplantation: the importance of the inferior right hepatic vein. *Liver Transpl*. 2016; 22 (4): 410–419. <https://doi.org/10.1002/lt.24386>
- Mabrouk M., Mourad C.L., Kumar S., Bridget K., Mergental G.H., Isaac J., Simon R., Paolo B., Darius F., Mirza M., Thamara P., Perera R. Vasculobiliary complications following adult right lobe split liver transplantation from the perspective of reconstruction techniques. *Liver Transpl*. 2015; 21 (1): 63–71. <https://doi.org/10.1002/lt.24015>
- Hong J.C., Yersiz H., Farmer D.G., Duffy J.P., Ghobrial R.M., Nonthasoot B., Collins T.E., Hiatt J.R., Busuttil R.W. Longterm outcomes for whole and segmental liver grafts in adult and pediatric liver transplant recipients: a 10-year comparative analysis of 2988 cases. *J. Am. Coll. Surg*. 2009; 208 (5): 682–689. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.01.023>
- Amora-Valdes D., Leal-Leyte P., Kim P.T., Testa G. Fighting mortality in the waiting list: liver transplantation in North America, Europe, and Asia. *Ann. Hepatol*. 2017; 16 (4): 480–486. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.0271>
- Azoulay D., Castaing D., Adam R., Savier E., Delvart V., Karam V., Ming B.Y., Dannaoui M., Krissat J., Bismuth H. Split-liver transplantation for two adult recipients: feasibility and long-term outcomes. *Ann. Surg*. 2001; 233 (4): 565–574. <https://doi.org/10.1097/0000658-200104000-00013>
- Firl D.J., Hashimoto K., O'Rourke C., Diago-Uso T., Fujiki M., Aucejo F.N., Quintini C., Kelly D.M., Miller C.M., Fung J., Eghtesad B. Role of donor hemodynamic trajectory in determining graft survival in liver transplantation from donation after circulatory death donors. *Liver Transpl*. 2016; 22 (11): 1469–1481. <https://doi.org/10.1002/lt.24633>
- Selzner M., Kashfi A., Cattral M.S., Selzner N., Greig P.D., Lilly L., McGilvray I.D., Therapondos G., Adcock L.E., Ghanekar A., Levy G.A., Renner E.L., Grant D.R. Graft to body weight ratio less than 0.8 does not exclude adult-to-adult right-lobe living donor liver transplantation. *Liver Transpl*. 2009; 15 (12): 1776–1782. <https://doi.org/10.1002/lt.21955>

Сведения об авторах [Authors info]

Восканян Сергей Эдуардович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкохирургии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, заместитель главного врача по хирургической помощи, руководитель центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan_se@mail.ru

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

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

Артемьев Алексей Игоревич — канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-1784-5945>. E-mail: coma2000@yandex.ru

Рудаков Владимир Сергеевич — канд. мед. наук, врач-хирург центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-3171-6621>. E-mail: rudakov_vc@list.ru

Мальцева Анна Погосовна — врач-хирург центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0003-1192-9598>. E-mail: ahveska@gmail.com

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

Сюткин Владимир Евгеньевич — доктор мед. наук, профессор, врач-гепатолог центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0001-8391-5211>. E-mail: Vladsyutkin@gmail.com

Губарев Константин Константинович — канд. мед. наук, руководитель координационного центра органного донорства ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0001-9006-163X>. E-mail: kkgubarev@gmail.com

Светлакова Дарья Сергеевна — врач-хирург координационного центра органного донорства ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-2274-6204>. E-mail: the_seal@mail.ru

Для корреспонденции *: Колышев Илья Юрьевич — Москва, ул. Маршала Новикова, д. 15, кв. 69, Российская Федерация. Тел.: +7-905-573-53-57. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Sergey E. Voskanyan — Doct. of Sci. (Med.), Corresponding Member of RAMS, Deputy Chief of Surgery — Head of the Center for Surgery and Transplantology, Head of the Department of Surgery with Courses of Oncology, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantology and Organ Donation of the Institute of Postgraduate Professional Education, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan_se@mail.ru

Ilya Yu. Kolyshev — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Surgical Department №1, Center for New Surgical Technologies, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-6254-130X>. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Maksim V. Shabalin — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Surgical Department, Center for Surgery and Transplantology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-4527-0448>. E-mail: shabalin.max.v@mail.ru

Alexey I. Artemiev — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Surgical Department №2, Center for Surgery and Transplantology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1784-5945>. E-mail: coma2000@yandex.ru

Vladimir S. Rudakov — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Center for Surgery and Transplantology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-3171-6621>. E-mail: rudakov_vc@list.ru

Anna P. Maltseva — Surgeon of the Center for Surgery and Transplantology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0003-1192-9598>. E-mail: ahveska@gmail.com

Andrew N. Bashkov — Head of the Radiology Department, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <https://orcid.org/0000-0002-4560-6415>. E-mail: abashkov@yandex.ru

Vladimir E. Syutkin — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Hepatologist of the Center for Surgery and Transplantology, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0001-8391-5211>. E-mail: Vladsyutkin@gmail.com

Konstantin K. Gubarev — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Coordination Center for Organ Donation, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0001-9006-163X>. E-mail: kkgubarev@gmail.com

Daria S. Svetlakova — Surgeon of the Coordination Center for Organ Donation, Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-2274-6204>. E-mail: the_seal@mail.ru

For correspondence *: Ilya Yu. Kolyshev — 23, Marshala Novikova str., Moscow, 123098, Russian Federation. Phone: +7-905-573-53-57. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 2.07.2020.
Received 2 July 2020.

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