

Клиническое наблюдение / Case report

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-108-114>**Рецидивирующий тромбоз артерии трансплантата печени: диагностика и этапное мини-инвазивное лечение**Григорьев С.Е.¹, Новожилов А.В.¹, Григорьев Е.Г.^{1, 2*}¹ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ; 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1, Российская Федерация² ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, д. 1, Российская Федерация

Представлено клиническое наблюдение пациентки 53 лет, перенесшей трансплантацию печени, осложнившуюся тромбозом собственной печеночной артерии. Клинико-лабораторных проявлений осложнения не было. Нарушение артериального кровоснабжения трансплантата установлено на 6-е сутки после операции при плановой ультразвуковой доплерографии. После успешной селективной эндоваскулярной аспирации тромба и баллонной дилатации артериальный кровоток восстановлен. Через сутки развился рецидив тромбоза. Реваскуляризация печени достигнута повторной аспирацией тромба, стентированием собственной печеночной артерии. Дальнейший послеоперационный период протекал без осложнений. В работе представлен анализ возможных причин тромбоза и ретромбоза, приведен обзор современной литературы.

Ключевые слова: печень, трансплантация, печеночная артерия, рецидивирующий тромбоз, аспирация тромба, баллонная дилатация, стентирование

Ссылка для цитирования: Григорьев С.Е., Новожилов А.В., Григорьев Е.Г. Рецидивирующий тромбоз артерии трансплантата печени: диагностика и этапное мини-инвазивное лечение. *Анналы хирургической гепатологии*. 2022; 27 (2): 108–114. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-108-114>

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Recurrent thrombosis of liver transplant artery: diagnosis and staged minimally invasive treatmentGrigorev S.E.¹, Novozhilov A.V.¹, Grigoryev E.G.^{1, 2*}¹ Irkutsk State Medical University; 1, Krasnogo Vosstaniya str., Irkutsk, 664003, Russian Federation² Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology; 1, Bortsov Revolyutsii str., Irkutsk, 664003, Russian Federation

The paper presents a clinical study of a 53-year-old patient who underwent liver transplantation complicated by proper hepatic artery thrombosis. No clinical or laboratory signs of the complication were observed. The disruption of arterial blood supply to the transplant was established on day six following surgery by means of routine Doppler ultrasound. Following successful selective endovascular thrombus aspiration and balloon dilation, the arterial blood flow was restored. However, one day later, the thrombosis recurred. Hepatic revascularization was achieved through thrombus re-aspiration and the proper hepatic artery stenting. In the subsequent postoperative period, no complications were observed. The paper analyzes possible causes of thrombosis and recurrent thrombosis, as well as reviewing modern literature.

Keywords: liver, transplantation, hepatic artery, recurrent thrombosis, thrombus aspiration, balloon dilation, stenting

For citation: Grigorev S.E., Novozhilov A.V., Grigoryev E.G. Recurrent thrombosis of liver transplant artery: diagnosis and staged minimally invasive treatment. *Annals of HPB surgery*. 2022; 27 (2): 108–114. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-108-114> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Несмотря на совершенствование сосудистого шва, применение современного шовного материала, использование увеличительной оптики, воздействие на систему гемостаза в периопера-

ционном периоде, артериальный тромбоз при трансплантации печени (ТП) происходит в 2,9–3,3% наблюдений [1, 2], воротной вены – в 0,5–1,8% [3]. До сих пор не определены клинические

предикторы и лабораторные критерии, которые позволяли бы однозначно прогнозировать развитие тромбоза печеночной артерии (ПА). В связи с этим исключительно важно проводить ежедневное УЗИ трансплантата с детальной верификацией всех сосудистых структур и оценкой скоростных показателей кровотока [4].

При тромбозе ПА в ранние сроки после операции возможно восстановление кровотока эндоваскулярным вмешательством [5, 6]. По данным исследователей, в 1990 г. эффективность процедуры не превышала 55%, а в 2018 г. авторы сообщили об успехе рентгенхирургической артериальной реваскуляризации трансплантата в 100% наблюдений [7, 8]. Открытая тромбэктомия и (или) реконструкция артериального анастомоза достигают цели в 66% наблюдений [1, 9]. Консервативные мероприятия при артериальном тромбозе и окклюзии редко заканчиваются успешно, их самостоятельное применение вряд ли оправдано [2, 10]. Заметно повлиять на прогноз позволяет ретрансплантация печени, выполненная до развития септических осложнений, но ее реализация связана с известными трудностями [11]. Приводим клиническое наблюдение.

У пациентки 53 лет в 2018 г. был впервые выявлен вирусный гепатит С. Проводили лечение софосбувиром и даклатасвиром с положительным эффектом, РНК вируса гепатита С перестала определяться. В августе 2020 г. дебют пищевого кровотечения, самостоятельно остановилось при госпитализации. Диагностирован цирроз печени в исходе вирусного гепатита С, субкомпенсация, класс В по Child–Pugh; синдром портальной гипертензии, внутрипеченочный блок; варикозное расширение вен пищевода (ВРВП) 3-й степени; состоявшееся пищевое кровотечение; тяжелая постгеморрагическая анемия; асцит; гиперспленизм; печеночная энцефалопатия 1-й степени; тромбоз воротной вены (ВВ) 1-й степени по Yerdel. Среди сопутствующих заболеваний – ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз неясной давности (по ЭхоКГ), хроническая сердечная недостаточность с промежуточной ФИ 48%, 1 ст., 1 функциональный класс; ожирение 1-й степени (ИМТ 32,4 кг/м²). По данным портальной сцинтиграфии индекс шунтирования 100%. На 5-е сутки отмечен рецидив кровотечения, остановлено зондом Сенгстака–Блэкмора. Выполнено эндоскопическое лигирование ВРВП. В сентябре 2020 г. включена в лист ожидания ТП. В 26 мая 2021 г. выполнена ТП. Кавальная реконструкция piggy-back. Из воротной вены удалены красные сгустки крови. На латеральной стенке неокклюзивный протяженный организованный тромб, через который прошел один из стежков венозного анастомоза. Артериальная анатомия реципиента и донорской печени – 1-й тип по Niatt. Анастомоз между собственными печеночными артериями (СПА) непрерывным швом нитью Prolene

6/0 без технических трудностей (рис. 1). Диаметр анастомозируемых сосудов 4–5 мм. Гепатиколедохеоанастомоз “конец в конец” с наружным дренированием. Интраоперационное дуплексное сканирование – органный кровоток удовлетворительный. Время операции – 4 ч 50 мин, холодовой ишемии – 2 ч 23 мин, тепловой – 32 мин. Кровопотеря – порядка 1500 мл, реинфузия (cell-saver) – 955 мл. В послеоперационном периоде назначено внутривенное введение гепарина инфузоматом, целевое АПТВ – 52–67 с. На 4-е сутки назначены подкожные инъекции эноксапарина 0,6 мл 2 раза в день. С 1-х по 5-е сутки кровоток удовлетворительный (дуплексное сканирование). Скорость по ВВ – 46–52 см/с, по ПА – 50–80 см/с. На 6-е сутки (01.06) при УЗИГ



Рис. 1. Интраоперационное фото. Реконструктивный этап ТП. Стрелкой указан артериальный анастомоз.

Fig. 1. Intraoperative image. Reconstructive stage of liver transplantation. The arrow indicates arterial anastomosis.



Рис. 2. Целиакограмма. Тромбоз СПА. 1 – чревный ствол; 2 – общая печеночная артерия; 3 – ЖДА; 4 – зона тромбоза СПА.

Fig. 2. Celiac angiogram. Proper hepatic artery thrombosis. 1 – celiac artery; 2 – common hepatic artery; 3 – gastroduodenal artery; 4 – thrombus area of the proper hepatic arteries.



Рис. 3. Макрофото. Аспирированный тромб.

Fig. 3. Macrophotograph. Aspirated thrombus.

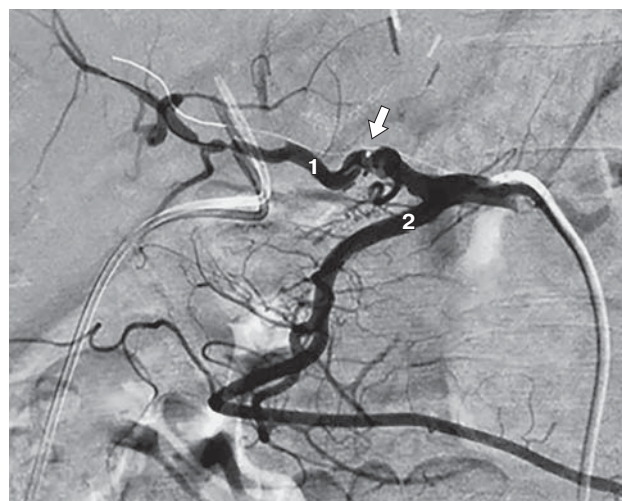


Рис. 4. Селективная ангиограмма. Восстановленный кровоток по СПА. Зона, где был расположен тромб, указана стрелкой. 1 – СПА; 2 – ЖДА.

Fig. 4. Selective angiogram. Restored blood flow in the proper hepatic artery. The arrow indicates the thrombus area. 1 – proper hepatic artery; 2 – gastroduodenal artery.

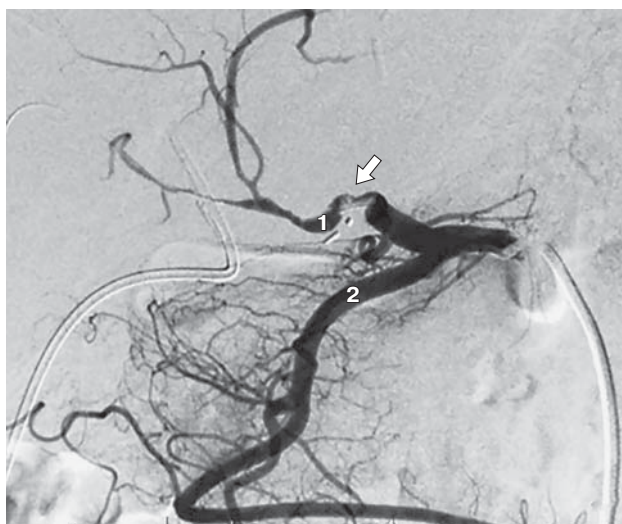


Рис. 5. Селективная ангиограмма. Восстановление кровотока по СПА. Зона пристеночного тромбоза указана стрелкой. 1 – СПА; 2 – ЖДА.

Fig. 5. Selective angiogram. Blood flow restoration in the proper hepatic artery. The arrow indicates the area of mural thrombosis: 1 – proper hepatic artery; 2 – gastroduodenal artery.



Рис. 6. Селективная ангиограмма. Стентирование СПА, окклюзия ЖДА спиралью. 1 – СПА; 2 – ЖДА; 3 – спираль MReye® Flipper® (5 × 5).

Fig. 6. Selective angiogram. Proper hepatic artery stenting; gastroduodenal artery occlusion using a coil. 1 – proper hepatic artery; 2 – gastroduodenal artery; 3 – MReye® Flipper® coil (5 × 5).

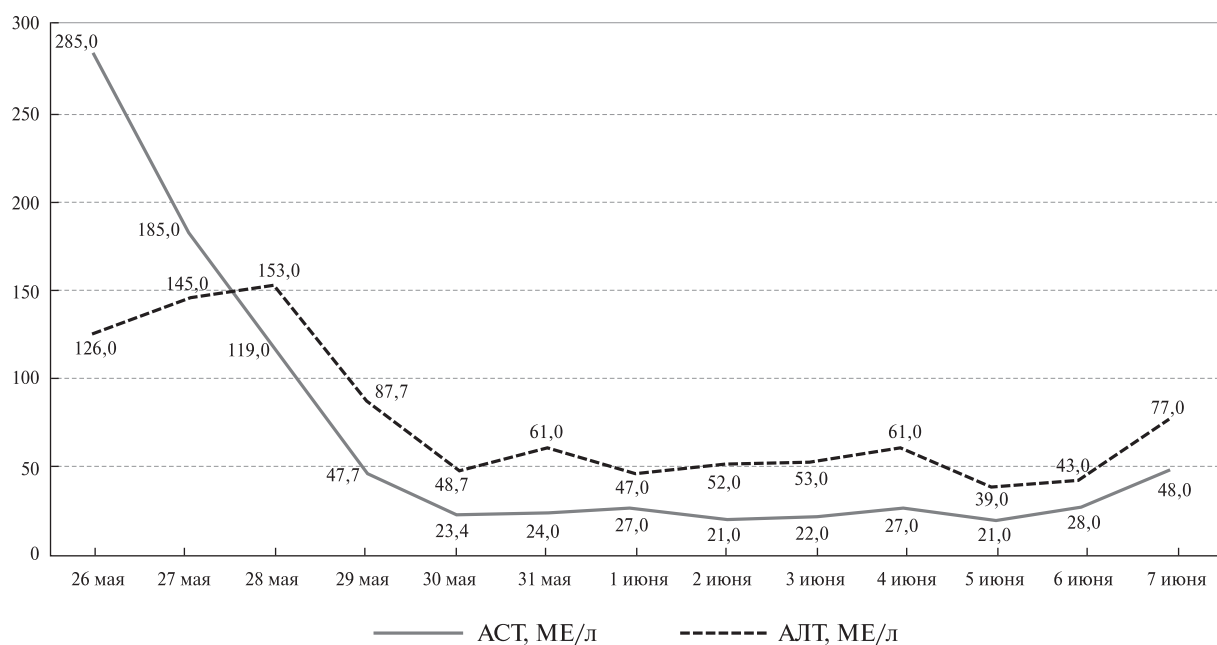


Рис. 7. Диаграмма. Изменение активности трансаминаз в плазме крови после ТП.

Fig. 7. Diagram. Changes in plasma transaminase activity following liver transplantation.

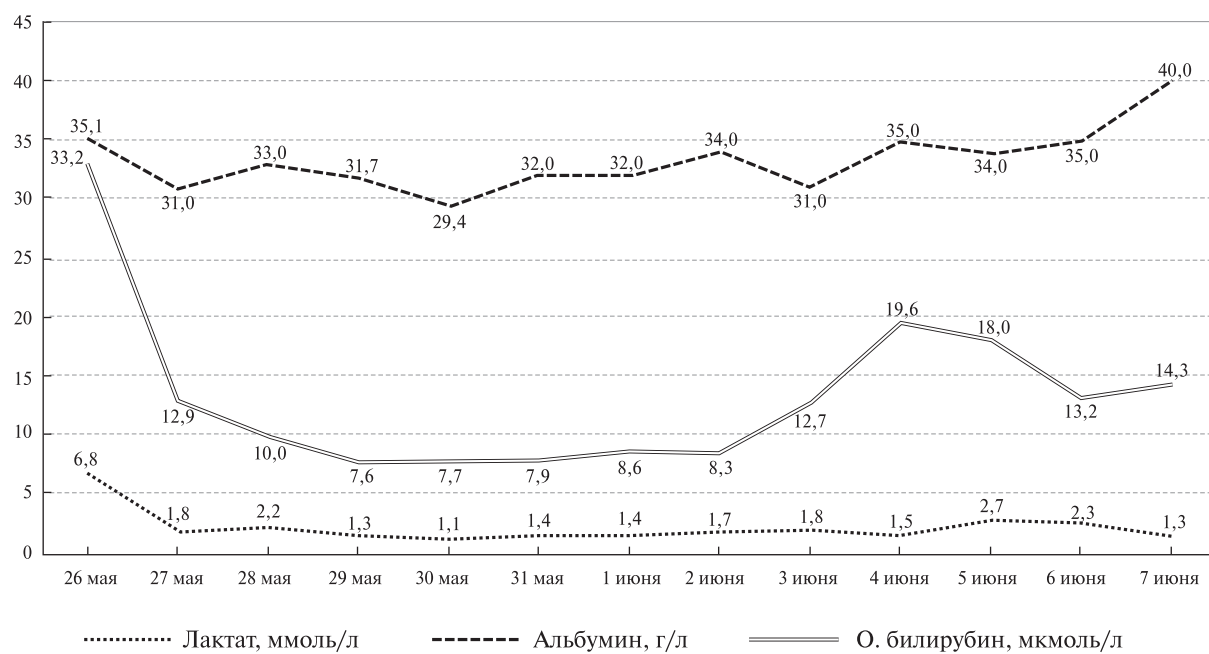


Рис. 8. Диаграмма. Изменение биохимических показателей крови после ТП.

Fig. 8. Diagram. Changes in biochemical blood parameters following liver transplantation.

зарегистрировано отсутствие кровотока по ПА. Для уточнения уровня окклюзии выполнена трехфазная КТ-ангиография: кровоток по общей печеночной артерии (ОПА) сохранен, СПА осмотрена на протяжении 14 мм. Выполнена инвазивная ангиография. Установлено, что ОПА проходима, СПА окклюзирована (тромбоз) тотчас за устьем желудочно-двенадцатиперстной артерии (ЖДА; рис. 2). Проводник проведен в дистальные отделы правой ветви СПА, выполнена дилатация баллонами MiniTrec (2.0–20), “Колибри” (“Colubris”, Angioline, 5,0 × 20), аспирация тромба через гайд-катетер (рис. 3), кровоток восстановлен. На контрольной ангиограмме (рис. 4) видна зона стеноза дистального сегмента СПА (пристеночные тромботические массы?). Внутривенное введение гепарина инфузоматом, целевое значение АПТВ – 52–67 с, нитроглицерин 120 мкг внутриаартериально 2 раза в день, прасугрел 10 мг энтерально. В течение последующих суток по данным УЗДГ кровоток удовлетворительный: по ВВ – 54 см/с, по ПА – 56 см/с. 03.06.2021 СПА достоверно не обнаружена, артериальный кровоток в трансплантате отсутствовал. Клинических проявлений ишемии печени не было. При повторной ангиографии обнаружен ретромбоз СПА. Выполнена ее реканализация с удалением тромба. Сохранялась протяженная зона пристеночного тромбоза (стеноза). Обращал внимание большой диаметр ЖДА (рис. 5). Выполнена реконструкция СПА двумя стентами “Синус” (Angioline; 4,0 × 23 и 4,5 × 18). Для увеличения объемного кровотока по ПА окклюзирована ЖДА спиралью MReye® Flipper® 5 × 5 (рис. 6). Продолжено введение гепарина, прием прасугрела. В послеоперационном периоде не было значительного повышения активности трансаминаз плазмы крови: в первые сутки АлАТ 126 МЕ/л, АсАТ 285 МЕ/л (рис. 7). Нормализация этих показателей произошла на 5-й день после операции. Лактат, общий билирубин, альбумин крови со вторых суток

находились в пределах допустимых значений (рис. 8). За двое суток до развития тромбоза ПА отметили уменьшение АПТВ <30 с, что связано, вероятно, с отменой нефракционированного гепарина. Выписана на 21-е сутки после операции. На амбулаторном этапе продолжен прием прасугрела 10 мг в течение 1 мес. Осмотрена через 5 мес – нарушений функции трансплантата нет, кровоток удовлетворительный.

Несмотря на отсутствие убедительной зависимости тромбоза ПА трансплантата от предлагаемых разными авторами факторов риска, проанализировали клиническую ситуацию с их учетом (таблица). Действительных причин для развития тромбоза СПА в приведенном наблюдении не установлено. Возможно, определенную роль сыграла преждевременная (?) отмена нефракционированного гепарина. Нарушение кровоснабжения трансплантата не проявилось заметным изменением клинко-лабораторных показателей, что еще раз подчеркивает важность ежедневного корректного УЗДГ-мониторинга печеночного кровотока. Очевидно, что после его восстановления для предупреждения ретромбоза целесообразно стентировать СПА и заканчивать манипуляцию селективной эндоваскулярной окклюзией ЖДА для оптимизации кровоснабжения печени.

Своевременная диагностика по данным непрерывного доплеровского мониторирования и эндоваскулярная реперфузия печени позволили сохранить пересаженный орган.

Благодарность

Авторы благодарят специалиста по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения А.А. Помкина и гастроэнтеролога А.М. Манукян за активное участие в лечении пациента.

Таблица. Факторы риска тромбоза ПА после ТП

Table. Risk factors for hepatic artery thrombosis following liver transplantation

Фактор риска	Результат	Комментарий
Нетипичная сосудистая анатомия донора [1]	нет	Hiatt 1
Несоответствие диаметров сосудов при формировании анастомоза [1]	нет	—
Отношение массы трансплантата к массе реципиента <1,1% [8]	нет	1,9%
Нетипичная сосудистая анатомия реципиента [12]	нет	Hiatt 1
Дефект хирургической техники при изъятии [13]	?	—
Продолжительная холодовая ишемия [14]	нет	143 мин
Продолжительная тепловая ишемия [14]	нет	32 мин
Интраоперационно ≥6 доз эритроцитарной массы [14]	нет	2 дозы
Интраоперационно >15 доз СЗП [14]	нет	6 доз
Использование сосудистой вставки [15]	нет	—
Кинкинг [16]	нет	—
Ишемический “реперфузионный удар” [17]	нет	min ишемическое повреждение, АлАТ 126 МЕ/л, АсАТ 285 МЕ/л

Участие авторов

Григорьев С.Е. — написание текста, подготовка иллюстративного материала, обзор публикаций по теме, анализ и интерпретация литературных данных.

Новожилов А.В. — сбор и обработка данных, анализ результата хирургического вмешательства, редактирование.

Григорьев Е.Г. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта, ответственность за целостность всех частей статьи.

Authors contributions

Grigorev S.E. — preparation of illustrative material, literature review, analysis and interpretation of literary data.

Novozhilov A.V. — analysis of the surgical procedure, editing.

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

Список литературы

1. Готье С.В., Восканов М.А., Монахов А.Р., Семаш К.О. Роль эндоваскулярных и эндобилиарных методов в лечении осложнений после трансплантации печени. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2020; 22 (4): 140–148. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-4-140-148>
2. Коробка В.Л., Кострыкин М.Ю., Котов О.В., Даблиз Р.О., Пак Е.С. Лечение тромбоза печеночной артерии после трансплантации печени. Трансплантология. 2020; 12 (4): 295–300. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2020-12-4-295-300>
3. Журавель С.В., Чугунов А.О., Салиенко А.А., Донов Л.В. Трансплантация печени, осложненная острым тромбозом воротной вены. Вестник интенсивной терапии. 2009; 3: 70–72.
4. Репина Е.В., Макаркина М.А., Наговицина Р.Ю., Дунаевская С.С., Деулина В.В. Комплексная ультразвуковая диагностика осложнений после ортотопической трансплантации печени. Современные проблемы науки и образования. 2019; 6. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29366>
5. Zhu H.K., Zhuang L., Chen C.Z., Ye Z.D., Wang Z.Y., Zhang W., Cao G.H., Zheng S.S. Safety and efficacy of an integrated endovascular treatment strategy for early hepatic artery occlusion after liver transplantation. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2020; 19 (6): 524–531. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2020.09.014>
6. Моисеенко А.В., Поликарпов А.А., Таразов П.Г., Тилеубергенов И.И., Майстренко Д.Н., Гранов Д.А. Рентгенэндоваскулярные вмешательства в коррекции артериальных осложнений после ортотопической трансплантации печени. Диагностическая и интервенционная радиология. 2021; 15 (1): 51–58. <https://doi.org/10.25512/DIR.2021.15.1.05>
7. Yanaga K., Lebeau G., Marsh J.W., Gordon R.D., Makowka L., Tzakis A.G., Todo S., Stieber A.C., Iwatsuki S., Starzl T.E. Hepatic artery reconstruction for hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation. *Arch. Surg.* 1990; 125 (5): 628–631. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1990.01410170076016>
8. Sanada Y., Katano T., Hirata Y., Yamada N., Okada N., Ihara Y., Ogaki K., Otomo S., Imai T., Ushijima K., Mizuta K. Interventional radiology treatment for vascular and biliary complications following pediatric living donor liver

transplantation — a retrospective study. *Transpl. Int.* 2018; 31 (11): 1216–1222. <https://doi.org/10.1111/tri.13285>

9. Новрузбеков М.С., Олисов О.Д. Сосудистые осложнения после ортотопической трансплантации печени. Трансплантология. 2017; 9 (1): 35–50. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2017-9-1-35-50>
10. Журавель С.В., Андрейцева О.И., Донов Л.В., Джаграев К.Р., Чжао А.В. Профилактика и лечение сосудистых осложнений после трансплантации печени. Трансплантология. 2012; 1–2: 33–37.
11. Braun H.J., Grab J.D., Dodge J.L., Syed S.M., Roll G.R., Schwab M.P., Liu I.H., Glencer A.C., Freise C.E., Roberts J.P., Ascher N.L. Retransplantation after living donor liver transplantation: data from the adult to adult living donor liver transplantation study. *Transplantation.* 2021; 105 (6): 1297–1302. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003361>
12. Gunsar F., Rolando N., Pastacaldi S., Patch D., Raimondo M.L., Davidson B., Rolles K., Burroughs A.K. Late hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl.* 2003; 9 (6): 605–611. <https://doi.org/10.1053/jlts.2003.50057>
13. Oberkofler C.E., Reese T., Raptis D.A., Kuemmerli C., de Rougemont O., De Oliveira M.L., Schlegel A., Dutkowski P., Clavien P.A., Petrowsky H. Hepatic artery occlusion in liver transplantation: What counts more, the type of reconstruction or the severity of the recipient's disease? *Liver Transpl.* 2018; 24 (6): 790–802. <https://doi.org/10.1002/lt.25044>
14. Uchida Y., Sakamoto S., Egawa H., Ogawa K., Ogura Y., Taira K., Kasahara M., Uryuhara K., Takada Y., Kamiyama Y., Tanaka K., Uemoto S. The impact of meticulous management for hepatic artery thrombosis on long-term outcome after pediatric living donor liver transplantation. *Clin. Transplant.* 2009; 23 (3): 392–399. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0012.2008.00924.x>
15. Duffy J.P., Hong J.C., Farmer D.G., Ghobrial R.M., Yersiz H., Hiatt J.R., Busuttil R.W. Vascular complications of orthotopic liver transplantation: experience in more than 4,200 patients. *J. Am. Coll. Surg.* 2009; 208 (5): 896–905. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.12.032>
16. Segel M.C., Zajko A.B., Bowen A., Bron K.M., Skolnick M.L., Penkrot R.J., Starzl T.E. Hepatic artery thrombosis after liver transplantation: radiologic evaluation. *AJR Am. J. Roentgenol.* 1986; 146 (1): 137–141. <https://doi.org/10.2214/ajr.146.1.137>
17. Miraglia R., Maruzzelli L., Caruso S., Marrone G., Cortis K., Spada M., Luca A. Minimally invasive endovascular and biliary treatments of children with acute hepatic artery thrombosis following liver transplantation. *Pediatr. Radiol.* 2014; 44 (1): 94–102. <https://doi.org/10.1007/s00247-013-2772-4>

References

1. Gautier S.V., Voskanov M.A., Monakhov A.R., Semash K.O. The role of endovascular and endobiliary methods in the treatment of post-liver transplant complications. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs.* 2020; 22 (4): 140–148. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-4-140-148> (In Russian)
2. Korobka V.L., Kostykin M.Yu., Kotov O.V., Dabliz R.O., Pak E.S. The management of the hepatic artery thrombosis after liver transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation.* 2020; 12 (4): 295–300. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2020-12-4-295-300> (In Russian)
3. Zhuravel S.V., Chugunov A.O., Salienko A.A., Donova L.V. Liver transplantation complicated by acute portal vein thrombosis. *Ann. Crit. Care.* 2009; 3: 70–72. (In Russian)
4. Repina E.V., Makarkina M.A., Nagovitsina R.Y., Dunaevskaya S.S., Deulina V.V. Complex ultrasound of complications after orthotopic liver transplantation. *Modern*

- Problems of Science and Education*. 2019; 6: 210. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29366> (In Russian)
5. Zhu H.K., Zhuang L., Chen C.Z., Ye Z.D., Wang Z.Y., Zhang W., Cao G.H., Zheng S.S. Safety and efficacy of an integrated endovascular treatment strategy for early hepatic artery occlusion after liver transplantation. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2020; 19 (6): 524–531. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2020.09.014>
 6. Moiseenko A.V., Polikarpov A.A., Tarazov P.G., Tileubergenov I.I., Maystrenko D.N., Granov D.A. Endovascular interventions in correction of arterial complications after orthotopic liver transplantation. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2021; 15 (1): 51–58. <https://doi.org/10.25512/DIR.2021.15.1.05> (In Russian)
 7. Yanaga K., Lebeau G., Marsh J.W., Gordon R.D., Makowka L., Tzakis A.G., Todo S., Stieber A.C., Iwatsuki S., Starzl T.E. Hepatic artery reconstruction for hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation. *Arch. Surg.* 1990; 125 (5): 628–631. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1990.01410170076016>
 8. Sanada Y., Katano T., Hirata Y., Yamada N., Okada N., Ihara Y., Ogaki K., Otomo S., Imai T., Ushijima K., Mizuta K. Interventional radiology treatment for vascular and biliary complications following pediatric living donor liver transplantation – a retrospective study. *Transpl. Int.* 2018; 31 (11): 1216–1222. <https://doi.org/10.1111/tri.13285>
 9. Novruzbekov M.S., Olisov O.D. Vascular complications after orthotopic liver transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2017; 9 (1): 35–50. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2017-9-1-35-50> (In Russian)
 10. Zhuravel S.V., Andreytseva O.I., Donova L.V., Dzhagraev K.R., Chzhao A.V. Prophylaxis end treatment of vascular complications after liver transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2012; 1–2: 33–37. (In Russian)
 11. Braun H.J., Grab J.D., Dodge J.L., Syed S.M., Roll G.R., Schwab M.P., Liu I.H., Glencer A.C., Freise C.E., Roberts J.P., Ascher N.L. Retransplantation after living donor liver transplantation: data from the adult to adult living donor liver transplantation study. *Transplantation*. 2021; 105 (6): 1297–1302. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003361>
 12. Gunsar F., Rolando N., Pastacaldi S., Patch D., Raimondo M.L., Davidson B., Rolles K., Burroughs A.K. Late hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl.* 2003; 9 (6): 605–611. <https://doi.org/10.1053/jlts.2003.50057>
 13. Oberkofler C.E., Reese T., Raptis D.A., Kuemmerli C., de Rougemont O., De Oliveira M.L., Schlegel A., Dutkowski P., Clavien P.A., Petrowsky H. Hepatic artery occlusion in liver transplantation: What counts more, the type of reconstruction or the severity of the recipient's disease? *Liver Transpl.* 2018; 24 (6): 790–802. <https://doi.org/10.1002/lt.25044>
 14. Uchida Y., Sakamoto S., Egawa H., Ogawa K., Ogura Y., Taira K., Kasahara M., Uryuhara K., Takada Y., Kamiyama Y., Tanaka K., Uemoto S. The impact of meticulous management for hepatic artery thrombosis on long-term outcome after pediatric living donor liver transplantation. *Clin. Transplant.* 2009; 23 (3): 392–399. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0012.2008.00924.x>
 15. Duffy J.P., Hong J.C., Farmer D.G., Ghobrial R.M., Yersiz H., Hiatt J.R., Busuttil R.W. Vascular complications of orthotopic liver transplantation: experience in more than 4,200 patients. *J. Am. Coll. Surg.* 2009; 208 (5): 896–905. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.12.032>
 16. Segel M.C., Zajko A.B., Bowen A., Bron K.M., Skolnick M.L., Penkrot R.J., Starzl T.E. Hepatic artery thrombosis after liver transplantation: radiologic evaluation. *AJR Am. J. Roentgenol.* 1986; 146 (1): 137–141. <https://doi.org/10.2214/ajr.146.1.137>
 17. Miraglia R., Maruzzelli L., Caruso S., Marrone G., Cortis K., Spada M., Luca A. Minimally invasive endovascular and biliary treatments of children with acute hepatic artery thrombosis following liver transplantation. *Pediatr. Radiol.* 2014; 44 (1): 94–102. <https://doi.org/10.1007/s00247-013-2772-4>

Сведения об авторах [Authors info]

Григорьев Сергей Евгеньевич — канд. мед. наук, врач-хирург отделения портальной гипертензии ГБУЗ “Иркутская областная клиническая больница”, доцент кафедры госпитальной хирургии ИГМУ. <https://orcid.org/0000-0003-0254-8240>. E-mail: grigorievse@gmail.com

Новожилов Александр Владимирович — канд. мед. наук, заведующий отделением портальной гипертензии ГБУЗ “Иркутская областная клиническая больница”, доцент кафедры госпитальной хирургии ИГМУ. <https://orcid.org/0000-0003-1957-287X>. E-mail: novojilov_av@mail.ru

Григорьев Евгений Георгиевич — доктор мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, научный руководитель ФГБНУ “Иркутский научный центр хирургии и травматологии”; заведующий кафедрой госпитальной хирургии ИГМУ. <https://orcid.org/0000-0002-5082-7028>. E-mail: egg@iokb.ru

Для корреспонденции*: Григорьев Евгений Георгиевич — 664049, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, д. 100, ГБУЗ ИОКБ, Российская Федерация. Тел.: +7-9025-111-027. E-mail: egg@iokb.ru

Sergey E. Grigoryev — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon at the Department of Portal Hypertension, Irkutsk Regional Clinical Hospital; Assoc. Prof. at the Department of Advanced Surgery, Irkutsk State Medical University. <https://orcid.org/0000-0003-0254-8240>. E-mail: grigorievse@gmail.com

Alexander V. Novozhilov — Cand. of Sci. (Med.), Head of Department of Portal Hypertension, Irkutsk Regional Clinical Hospital; Assoc. Prof. at the Department of Advanced Surgery, Irkutsk State Medical University. <https://orcid.org/0000-0003-1957-287X>. E-mail: novojilov_av@mail.ru

Evgeny G. Grigoryev — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAS, Research Advisor, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology; Head of Department of Advanced Surgery, Irkutsk State Medical University. <https://orcid.org/0000-0002-5082-7028>. E-mail: egg@iokb.ru

For correspondence*: Evgeny G. Grigoryev — 100, Yubileyniy microdistrict, 664049, Irkutsk, Russian Federation. Phone: +7-9025-111-027. E-mail: egg@iokb.ru

Статья поступила в редакцию журнала 14.11.2021.
Received 14 November 2021.

Принята к публикации 22.03.2022.
Accepted for publication 22 March 2022.