

DOI: 10.15825/1995-1191-2023-4-22-31

ЛЕЧЕНИЕ СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ОРТОТОПИЧЕСКОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПЕЧЕНИ. ОПЫТ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА

*В.Л. Коробка^{1, 2}, М.Ю. Кострыкин^{1, 2}, М.В. Малеванный¹, О.В. Котов¹, Р.В. Коробка^{1, 2},
Е.С. Пак^{1, 2}, Ю.В. Хоронько², Н.Г. Сапронова², И.А. Суханов^{1, 2}, Р.Ю. Хоронько^{1, 2}*

¹ ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Цели: сосудистые осложнения после трансплантации печени могут представлять существенную угрозу жизни реципиента, так как при нарушении кровотока в трансплантате значительно увеличивается риск потери донорской печени. Диагностика и своевременное лечение сосудистых осложнений представляется актуальной проблемой трансплантологии. Целью этого исследования была оценка заболеваемости, лечения и исхода сосудистых осложнений пациентов после ортотопической трансплантации печени в центре хирургии и координации донорства Ростовской областной клинической больницы. **Материалы и методы.** В период с июля 2015 года по апрель 2023 года было выполнено 100 ортотопических трансплантаций печени. Ретроспективно идентифицированы и проанализированы сосудистые осложнения у реципиентов. **Результаты.** Общая частота возникновения сосудистых осложнений составила 24% (n = 24), из них: стеноз печеночной артерии – 5% (n = 5), внутрибрюшные кровотечения – 6% (n = 6), диссекции стенки ПА – 2% (n = 2), внутрипеченочные венозные тромбозы (синдром Бадда–Киари) – 2% (n = 2), тромбоз воротной вены 1% (n = 1), тромбоз нижней полой вены/илеофemorальный венозный тромбоз – 2% (n = 2), стеноз нижней полой вены – 1% (n = 1), стеноз печеночной вены – 1% (n = 1), повторный стеноз/тромбоз ПА – 2% (n = 2), тромбоз брыжеечных вен – 2% (n = 2). **Вывод.** Большинство сосудистых осложнений после ортотопической трансплантации печени возникают в раннем послеоперационном периоде и могут привести к высокому риску дисфункции трансплантата и смерти пациента. Раннее распознавание, диагностика и лечение осложнений после ортотопической трансплантации печени имеют решающее значение для успешного краткосрочного и долгосрочного функционирования трансплантата и выживаемости пациентов, даже у пациентов с бессимптомным течением осложнения. Варианты лечения обычно включают хирургическую реваскуляризацию, чрескожный тромболизис, чрескожную ангиопластику, ретрансплантацию или реже консервативный подход.

Ключевые слова: трансплантация печени, сосудистые осложнения.

TREATMENT OF VASCULAR COMPLICATIONS FOLLOWING ORTHOTOPIC LIVER TRANSPLANTATION. THE EXPERIENCE OF A REGIONAL CENTER

*V.L. Korobka^{1, 2}, M.Yu. Kostykin^{1, 2}, M.V. Malevanny¹, O.V. Kotov¹, R.V. Korobka^{1, 2},
E.S. Pak^{1, 2}, Yu.V. Khoronko², N.G. Sapronova², I.A. Sukhanov^{1, 2}, R.Yu. Khoronko^{1, 2}*

¹ Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russian Federation

² Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Objective: vascular complications (VCs) following liver transplantation (LT) can pose a significant threat to the recipient's life – as the risk of graft loss increases significantly when blood flow in the graft is impaired. Diagnosis and early treatment of VCs seems to be a pressing issue in transplantology. The aim of this study is to evaluate

Для корреспонденции: Кострыкин Михаил Юрьевич. Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, Благодатная ул., д. 170.
Тел. (918) 554-16-28. E-mail: michael_cs@mail.ru

Corresponding author: Michael Kostykin. Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russian Federation.
Phone: (918) 554-16-28. E-mail: michael_cs@mail.ru

the incidence, treatment and outcome of VCs in patients after orthotopic LT at the Center for Surgery and Donor Coordination, Rostov Regional Clinical Hospital. **Materials and methods.** Between July 2015 and April 2023, 100 orthotopic LTs were performed. VCs were retrospectively identified and analyzed. **Results.** The overall incidence of VCs was 24% (n = 24): hepatic artery stenosis, 5% (n = 5); intra-abdominal bleeding, 6% (n = 6); hepatic artery dissection, 2% (n = 2); intrahepatic venous thrombosis Budd–Chiari syndrome), 2% (n = 2); portal vein thrombosis, 1% (n = 1); inferior vena cava thrombosis/iliofemoral deep vein thrombosis, 2% (n = 2); inferior vena cava stenosis, 1% (n = 1); hepatic vein stenosis, 1% (n = 1); recurrent hepatic artery stenosis/thrombosis, 2% (n = 2); mesenteric vein thrombosis, 2% (n = 2). **Conclusion.** Most VCs following orthotopic LT occur in the early postoperative period and can lead to a high risk of graft dysfunction and patient death. Early recognition, diagnosis, and treatment of post-LT complications are critical to successful short- and long-term graft function and patient survival, even in patients with asymptomatic complications. Treatment options typically include surgical revascularization, percutaneous thrombolysis, percutaneous angioplasty, retransplantation, or, less commonly, a conservative approach.

Keywords: liver transplantation, vascular complications.

ВВЕДЕНИЕ

Ортотопическая трансплантация печени стала признанным методом лечения терминальных стадий заболевания печени. Значительные достижения в хирургических методах извлечения органов, внедрение мощных иммуносупрессивных препаратов, а также улучшение пери- и послеоперационного ухода за реципиентами привели к улучшению выживаемости пациентов после ортотопической трансплантации печени до >90% [1]. Однако сосудистые осложнения имеют опасные для жизни и здоровья пациента последствия, поскольку они компрометируют кровоток трансплантата. Большинство из этих осложнений возникают в течение первого месяца после ортотопической трансплантации печени и требуют раннего выявления, диагностики и немедленного лечения [2]. Кровотечение, стеноз и тромбоз могут возникнуть в любом из сосудистых анастомозов, а также ложные аневризмы в артериальном анастомозе [3, 4], при этом общая зарегистрированная частота составляет 7,2–15% у взрослых (в основном артериальные – 5–10%, затем портальные – 1–3% и кавальные – <2%) [5–8]. Однако этот показатель может достигать 25% – для тромбозов и стенозов печеночных артерий [7].

Тромбоз печеночной артерии после ортотопической трансплантации печени встречается от 1,9 до 16,6% случаев наблюдений [8]. Это наиболее частое и тяжелое сосудистое осложнение после ортотопической трансплантации печени составляет более 50% всех артериальных осложнений и обычно ведет к потере трансплантата [2, 9–14]. Тромбоз печеночной артерии – основная причина некроза желчных протоков и массивного некроза печени, сопровождающегося неконтролируемым сепсисом в условиях иммуносупрессии, неизбежно приводящих к гибели пациента [15]. Тромбоз печеночной артерии, возникающий в первый месяц после пересадки печени, сопровождается летальностью в 55% наблюдений, более поздние сроки тромбоза приводят к летальному исходу в 15% наблюдений [16]. В целом существует три способа лечения тромбоза печеночной артерии: реваскуляризация, ретрансплантация

и наблюдение. Выбор любого из этих методов зависит от времени постановки диагноза [17]. Частота повторной трансплантации высока у пациентов без лечения тромбоза печеночной артерии (25–83%) по сравнению с пациентами, получившими реваскуляризацию трансплантата (28–35%) [9, 18, 19], и обеспечивает наилучшие результаты выживания. Однако эта возможность обусловлена нехваткой доноров и состоянием пациента [9, 10, 20, 22].

Стеноз печеночной артерии определяется как сужение поперечного диаметра печеночной артерии, приводящее к ишемии трансплантата [9, 23–28]. Частота стеноза печеночной артерии, по разным источникам, составляет 2–13% [9, 13, 23, 24, 26–28]. Чрескожная ангиопластика является альтернативой хирургическому лечению стеноза печеночной артерии [26]. При неэффективности тромбэктомии и ангиопластики сохранить жизнь больному способна лишь ретрансплантация печени [17, 15].

Ложная аневризма печеночной артерии является редким, опасным для жизни осложнением после ортотопической трансплантации печени, частота которого, по сообщениям, составляет 0,27–3% [13, 18, 31]. Разрыв внепеченочной аневризмы может привести к массивному внутрибрюшному кровотечению, и как следствие – к геморрагическому шоку. Ультразвуковая цветовая спектральная доплерография, компьютерная томография, селективная ангиография являются полезными диагностическими исследованиями для дифференциации осложнений [32].

Венозные осложнения по сравнению с артериальными осложнениями встречаются реже, с предполагаемой общей частотой менее 3% [5–7, 20, 35].

Тромбоз и стеноз воротной вены осложняют послеоперационное течение после ортотопической трансплантации печени в 1–3% случаев [5–7, 20, 35]. Основными способами на ранних этапах лечения тромбоза воротной вены являются тромбэктомия и реконструкция воротной вены в сочетании с тромболитическими и антикоагулянтными препаратами. В случае неэффективности этих способов в боль-

шинстве случаев единственным методом является срочная повторная трансплантация [36]. Выбором лечения при стенозе воротной вены является баллонная ангиопластика или стентирование.

Стеноз или тромбоз нижней полой вены или печеночной вены являются относительно редкими осложнениями после трансплантации печени, частота которых составляет менее 3% [2]. Клинические проявления варьируются от отека нижних конечностей, гепатомегалии, асцита, плеврального выпота, синдрома Бадда–Киари, печеночной и почечной недостаточности до гипотензии, приводящей к потере аллотрансплантата и полиорганной недостаточности [20, 36, 37]. Лечение тромбоза воротной вены включает системную антикоагулянтную терапию, тромболитическую терапию путем рентгенологического вмешательства с установкой стента, портосистемное шунтирование и повторную трансплантацию в случаях, которые не поддаются лечению [38].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе данного исследования была рассмотрена медицинская документация пациентов, перенесших трансплантацию печени в центре хирургии и координации донорства Ростовской областной клинической больницы с июля 2015 г. по апрель 2023 г. Проанализированы данные о поле, возрасте, сопутствующих заболеваниях реципиентов; операции, ранее перенесенные реципиентами; показания к трансплантации печени; количество и вид сосудистых осложнений; метод, используемый для диагностики осложнений; клиническое течение и лечение пациентов; дата и время операции. Для анализа данных использовались программные комплексы MS Office и Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего было выполнено 100 ($n = 100$) ортотопических трансплантаций печени. Средний возраст реципиентов составил $43,5 \pm 15,8$ года. Показанием к операции были циррозы печени различной этиологии, наиболее частой причиной терминального заболевания печени у пациентов стали вирусные гепатиты – 33% наблюдений (рис. 1).

Для десяти реципиентов донорами печени стали их близкие родственники, 90 реципиентов получили орган от доноров с констатированной смертью головного мозга. Для двух пациентов донорский орган был получен в результате разделения печени на две доли по технологии *split in situ*. Трансплантация печени у всех пациентов была проведена в соответствии с этическими и правовыми нормами.

Длительность оперативного вмешательства в среднем составила $5,14 \pm 1,92$ часа. Интраоперационная кровопотеря не превышала 1400 мл ($1076,1 \pm 191,8$ мл). Используя систему реинфузии, удавалось возвращать до 93% потерянной крови (в среднем $996,5 \pm 177,5$ мл крови), при этом дополнительный объем эритроцитарной массы, трансфузию которой провели 48,1% больных во время операции и в ближайшие послеоперационные часы, составил в среднем $238,7 \pm 133,1$ мл. Во всех случаях осуществляли переливание свежесмороженной плазмы средним объемом трансфузии $1394,7 \pm 303,1$ мл.

Сосудистые осложнения

В раннем послеоперационном периоде сосудистые осложнения после ортотопической трансплантации печени диагностированы у 21/100 пациента (21%),

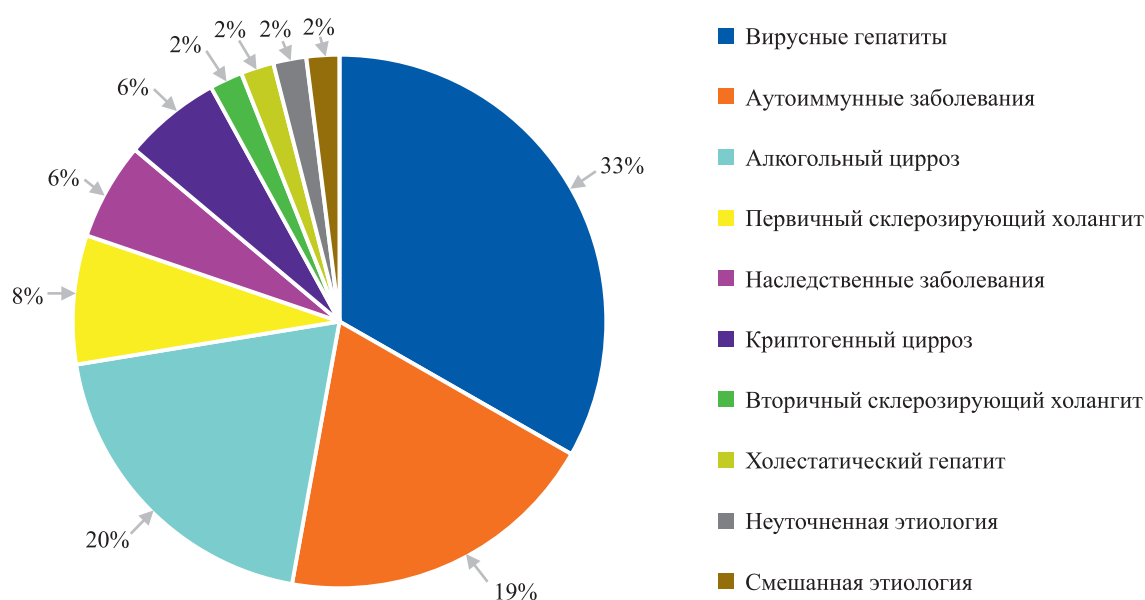


Рис. 1. Распределение реципиентов печени по этиологии заболевания

Fig. 1. Distribution of liver recipients by disease etiology

что сопоставимо с данными мировой литературы [5–8, 42], при этом у некоторых больных возникло сразу несколько осложнений, в связи с чем общее число сосудистых осложнений составило 24 случая, из них стеноз печеночной артерии и диссекция стенки печеночной артерии – 7% (n = 7), внутрибрюшные кровотечения – 6% (n = 6), внутripеченочные венозные тромбозы (синдром Бадда–Киари) – 2% (n = 2), тромбоз воротной вены 1% (n = 1), тромбоз нижней полой вены/илеофemorальный тромбоз – 2% (n = 2), стеноз нижней полой вены – 1% (n = 1), стеноз печеночной вены – 1% (n = 1), повторный стеноз/тромбоз печеночной артерии – 2% (n = 2), тромбоз брыжеечных вен – 2% (n = 2) (табл.).

Характеристика реципиентов, у которых возникли сосудистые осложнения после ортотопической трансплантации печени

- Пол реципиента: 16 мужчин (69,6%) и 7 женщин (30,4%).
- Средний возраст на дату операции составил (M ± SD) 46,46 ± 11,33 года.
- Средняя масса тела (M ± SD) 75,52 ± 18,55.
- Средний индекс массы тела (ИМТ), (M ± SD) 25,96 ± 4,16.
- 20 (95,2%) пациентов имели сопутствующие заболевания в виде артериальной гипертензии, тромбо-

- цитопении, коагулопатии, хронической сердечной недостаточности и патологического ожирения.
 - Классификация Чайлд–Пью: класс В (Child B) – 7–9 баллов – в 8 случаях (38,1%) и класс С (Child C) – 10–15 баллов – в 12 случаях (61,9%).
 - Количество баллов по шкале MELD и 3-месячная летальность:
 - в диапазоне 30–39 баллов (52,6% летальности) – 3 случая (14,3%);
 - в диапазоне 20–29 (19,6% летальности) – 14 случаев (66,7%);
 - в диапазоне 10–19 (6,0% летальности) – 3 случая (14,3%);
 - в диапазоне <9 (1,9% летальности) – 1 случай (4,8%).
 - Критерии UNOS:
 - статус 1 (острая печеночная недостаточность) – 19 (90,5%);
 - статус 2В (декомпенсированное хроническое заболевание печени) – 2 случая (9,5%).
 - Шкала METAVIR – значение F4 (Цирроз. Изменения необратимы) – 21 случай (100%).
 - Совместимость групп крови по системе АВ0 была одинаковой – 21 случай (100%).
- Стеноз печеночной артерии** с тромбозом печеночной артерии или без него возникал преимущественно в ранние сроки после оперативного вмешательства и во время пребывания пациента в стационаре.

Таблица

Количество сосудистых осложнений после ортотопической трансплантации печени в ГБУ РО «РОКБ» и по данным мировой литературы

Number of vascular complications following orthotopic liver transplantation at Rostov Regional Clinical Hospital and according to global reports

Сосудистое осложнение	Данные РОКБ			Данные мировой литературы
	Число случаев	Процент от числа всех сосудистых осложнений (n = 24)	Процент от общего числа пациентов, перенесших ортотопическую трансплантацию печени (n = 100)	
Стеноз печеночной артерии и диссекции стенки печеночной артерии	7	29,2	7	2–13% [9, 13, 23, 24, 26–28]
Внутрибрюшные кровотечения	6	25,0	6	7,2–15% [5–8]
Внутripеченочные венозные тромбозы (синдром Бадда–Киари)	2	8,3	2	Частота поражения равна 1 : 100 000 населения [40]
Тромбоз воротной вены	1	4,2	1	1–3% [5–7, 20, 35]
Тромбоз нижней полой вены / илеофemorальный тромбоз	2	8,3	2	<3% [2]
Стеноз нижней полой вены	1	4,2	1	<3% [2]
Стеноз печеночной вены	1	4,2	1	<3% [2]
Повторный стеноз/тромбоз печеночной артерии	2	8,3	2	Данных нет
Тромбоз брыжеечных вен	2	8,3	2	11% – от числа всех форм висцеральных венозных тромбозов [41, 42]

Это произошло в 18 случаях (18%). Диагноз установлен с помощью УЗИ и ангиографии в сочетании с лабораторными методами исследования. Приоритет лечения отдавался минимально инвазивным способам посредством эндоваскулярной техники, не подвергая пациента рискам, связанным с проведением тромбэктомии и реконструкции артериального анастомоза открытым способом. Из правого трансрадиального доступа выполнялась катетеризация чревного ствола диагностическим ангиографическим катетером, проводилась селективная катетеризация общей печеночной артерии, в ее дистальные отделы через тромб и зону стеноза артериального анастомоза устанавливался коронарный проводник (рис. 2), через микрокатетер в зону тромбоза при помощи инфузомата вводилось 15 мг препарата Актилизе со скоростью 1 мг/мин, осуществлялась 20-минутная экспозиция, после чего в область стенозированного анастомоза общей печеночной артерии с донорской артерией печени имплантировался коронарный стент с покрытием лекарственным препаратом Эверолимус, длиной, превышающей протяженность стеноза, и осуществлялся ангиографический контроль в зоне стентирования (рис. 3) [15].

Неэффективность лечения возникла в 3 случаях (3%), сопровождавшихся прогрессированием печеночной недостаточности, потребовавшей повторной ангиопластики и стентирования печеночной артерии, в дальнейшем у одного из пациентов произведена ретрансплантация органа, один пациент умер на фоне СПОН и внутрибрюшного кровотечения.

Тромбоз воротной вены развился у 1 пациента (1%) во время пребывания в стационаре в течение 5 сут. Диагноз установлен с помощью ультразвукового исследования, а затем подтвержден ангиографией. Лечение производилось путем открытой тромбэктомии из воротной вены, однако на фоне развивающейся недостаточности трансплантата пациент умер.

Тромбоз печеночных вен возник в 2 случаях (2%) в течение 4–10 мес. после выписки из стационара. Патология диагностирована с помощью ультразвуковой доплерографии с последующей СКТ-флебографией. Одной пациентке проводилась частичная эмболизация селезеночной вены, в дальнейшем она поставлена в лист ожидания для ретрансплантации печени. Одному пациенту произведена ретрансплантация органа через 9 мес. после первичной трансплантации (через 5 мес. после возникновения тромбоза печеночных вен).

Стеноз печеночной вены отмечался у 1 пациента. Диагноз установлен с помощью ультразвукового исследования, а затем подтвержден прямой кавографией. Производилось стентирование печеночной вены. В последующем на фоне развития недостаточности трансплантата пациент умер.

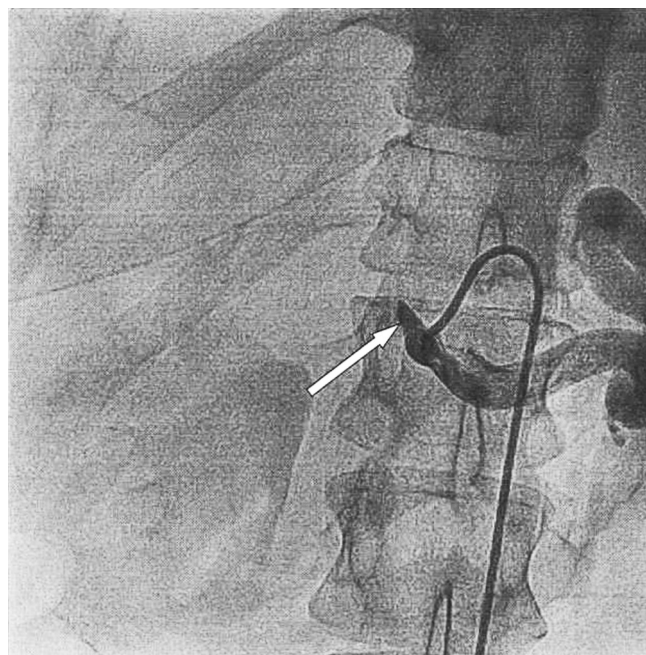


Рис. 2. Селективная ангиография общей печеночной артерии после трансплантации печени. Тромботическая престенотическая окклюзия в проксимальном отделе – «обрыв» контраста, стеноз артериального анастомоза

Fig. 2. Selective angiography of the common hepatic artery after liver transplantation. Thrombotic prestenotic occlusion in the proximal part – contrast break, arterial anastomosis stenosis

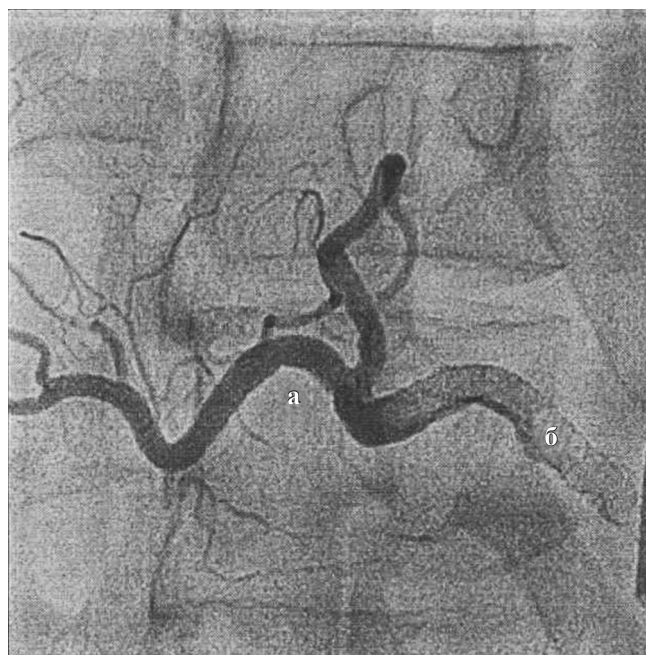


Рис. 3. Селективная ангиография общей печеночной артерии после трансплантации печени: а – восстановление кровотока в печени после селективного тромболитика; б – зона анастомоза печеночной артерии стентирована

Fig. 3. Selective angiography of the common hepatic artery after liver transplantation: а – restoration of blood flow in the liver after selective thrombolysis; б – the hepatic artery anastomosis area is stented

Стеноз нижней полой вены в зоне анастомоза, распространяющийся в краниальном направлении, отмечался у 1 пациента, через сутки выполнена баллонная ангиопластика сосуда. Градиент давления в области стеноза измеряли до и после ангиопластики для подтверждения проходимости. Частичный тромбоз нижней полой вены отмечался у одного пациента, в его случае проводилась консервативная терапия. Илеофemorальный венозный тромбоз, осложненный ТЭЛА, с последующей установкой кава-фильтра отмечался у 1 пациента.

Всем пациентам со стенозическими и тромботическими осложнениями сосудов проводилась антикоагулянтная терапия (гепарин или НМГ) в расчетной дозировке в сочетании с селективным тромболизисом у пациентов с рентгенэндоваскулярными реконструкциями, инфузия гепарина до 180–200 ед/кг/день, скорректированная в зависимости от АЧТВ (целевые уровни, 50–70 секунд).

Кровотечения отмечались у 5 пациентов после ортотопической трансплантации печени, из них 2 эпизода возникли после стентирования печеночной артерии и селективного тромболизиса.

ОБСУЖДЕНИЕ

Частота сосудистых осложнений, описанная в литературе, сильно различается, по данным мировой и отечественной литературы. Несмотря на технический прогресс, сосудистые осложнения по-прежнему являются важным фактором потери аллотрансплантата, увеличивая послеоперационную заболеваемость и смертность.

Артериальные осложнения встречаются чаще, возникают в раннем послеоперационном периоде и связаны с высокой частотой потери трансплантата и летальностью пациентов. И наоборот, венозные осложнения встречаются реже, возникают в позднем послеоперационном периоде и не оказывают существенного влияния на потерю трансплантата или смертность.

Наиболее частыми факторами риска артериальных осложнений при ТП являются технические сложности и погрешности на этапе наложения артериального анастомоза, вызванные анатомическими особенностями трансплантата, а также предшествующими ранее реконструкциями на этапе back-table, атеросклеротическое поражение артерии органа у доноров с расширенными критериями, значимая разница в диаметре анастомозируемых артериальных культей, артериальный спазм, предшествующие ранее оперативные вмешательства на органах брюшной полости у реципиента. Наиболее частыми факторами риска венозных осложнений при ТП являются перенесенные ранее тромбозы в системе воротной вены, спленэктомия, значимая разница в диаметре сшива-

емых участков воротной вены, высокий показатель MELD, а также этиологическая природа поражения печени реципиента. К сожалению, предотвратить воздействие большинства описанных факторов возможно только путем совершенствования хирургической техники и работы с отбором пациентов в лист ожидания. Выявление вышеперечисленных факторов риска, профилактика технических осложнений и ранняя диагностика сосудистых осложнений могут снизить смертность, заболеваемость и потребность в повторной трансплантации.

Текущие тенденции показали увеличение использования эндоваскулярных вмешательств первоначально для лечения сосудистых осложнений после ТП с хорошими результатами.

При неэффективности эндоваскулярных процедур открытое оперативное восстановление по-прежнему играет свою роль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большинство сосудистых осложнений после ортотопической трансплантации печени возникают в раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца) и могут привести к высокому риску дисфункции трансплантата и смерти пациента.

Результат трансплантации печени зависит от компетентности и квалификации специалистов.

Раннее распознавание, диагностика и лечение осложнений после ортотопической трансплантации печени имеют решающее значение для успешного краткосрочного и долгосрочного функционирования трансплантата и выживаемости пациентов, даже у пациентов с бессимптомным течением.

Ведущими методами выявления и диагностирования сосудистых осложнений на ранних и поздних этапах лечения после ортотопической трансплантации печени, включенными в большинство протоколов исследования, являются ультразвуковая доплерография и КТ/селективная ангиография, позволяющая своевременно установить факт сосудистого осложнения.

Варианты лечения обычно включают хирургическую реваскуляризацию, чрескожный тромболизис, чрескожную ангиопластику, ретрансплантацию или реже консервативный подход.

Комбинированный подход к разрешению сосудистых осложнений после ортотопической трансплантации печени позволяет достичь положительного результата с минимальной оперативной травматизацией пациента.

Сосудистые осложнения после ортотопической трансплантации печени являются грозным и потенциально опасным осложнением, поэтому актуально

дальнейшее накопление и систематизация опыта диагностики и лечения этого патологического состояния.

Авторы заявляют об отсутствии
конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Stange BJ, Glanemann M, Nuessler NC, Settmacher U, Steinmüller T, Neuhaus P. Hepatic artery thrombosis after adult liver transplantation. *Liver Transpl.* 2003 Jun; 9 (6): 612–620. Текст: электронный. URL: <https://aasldpubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1053/jlts.2003.50098> (дата обращения: 11.07.2022). doi: 10.1053/jlts.2003.50098.
2. Piardi T, Lhuair M, Bruno O, Memeo R, Pessaux P, Kianmanesh R, Sommacale D. Vascular complications following liver transplantation: A literature review of advances in 2015. *World J Hepatol.* 2016 Jan 8; 8 (1): 36–57. – Текст: электронный. URL: <https://www.wjg-net.com/1948–5182/full/v8/i1/36.htm>. doi: 10.4254/wjh.v8.i1.36. PMID 26783420.
3. Bonnet S, Sauvanet A, Bruno O, Sommacale D, Francoz C, Dondero F, Durand F, Belghiti J et al. Long-term survival after portal vein arterialization for portal vein thrombosis in orthotopic liver transplantation. *Gastroenterol Clin Biol.* 2010 Jan; 34 (1): 23–28. Текст: электронный. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0399832009002395?via%3Dihub> (дата обращения: 11.11.2022). doi: 10.1016/j.gcb.2009.05.013. PMID: 19643558.
4. Schwöpe RB, Margolis DJ, Raman SS, Kadell BM. Portal vein aneurysms: a case series with literature review. *J Radiol Case Rep.* 2010; 4 (6): 28–38. Текст: электронный. URL: <https://www.radiologycases.com/index.php/radiologycases/article/view/431>. doi: 10.3941/jrcr.v4i6.431. PMID: 22470738.
5. Duffy JP, Hong JC, Farmer DG, Ghobrial RM, Yersiz H, Hiatt JR, Busuttil RW. Vascular complications of orthotopic liver transplantation: experience in more than 4,200 patients. *J Am Coll Surg.* 2009 May; 208 (5): 896–903. Текст: электронный. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19476857/> (дата обращения: 19.07.2022). Режим доступа: платный. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.12.032. PMID 19476857.
6. Pérez-Saborido B, Pacheco-Sánchez D, Barrera-Rebollo A, Asensio-Díaz E, Pinto-Fuentes P, Sarmentero-Prieto JC et al. Incidence, management, and results of vascular complications after liver transplantation. *Transplant Proc.* 2011 Apr; 43 (3): 749–750. Текст: электронный. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0041134511001886?via%3Dihub>. Дата публикации: 12.04.2011. Режим доступа: платный. doi: 10.1016/j.transproceed.2011.01.104.
7. Steinbrück K, Enne M, Fernandes R, Martinho JM, Balbi E, Agolia L et al. Vascular complications after living donor liver transplantation: a Brazilian, single-center experience. *Transplant Proc.* 2011 Jan-Feb; 43 (1): 196–198. Текст: электронный. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041134510019093?via%3Dihub>. Дата публикации: 16.02.2011. doi: 10.1016/j.transproceed.2010.12.007.
8. Hejazi Kenari SK, Zimmerman A, Eslami M, F Saidi R. Current state of art management for vascular complications after liver transplantation. *Middle East J Dig Dis.* 2014 Jul; 6 (3): 121–130. Текст: электронный. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4119668/>. PMID: 25093059; PMCID: PMC4119668.
9. Saad WE, Davies MG, Saad NE, Westesson KE, Patel NC, Sahler LG et al. Catheter thrombolysis of thrombosed hepatic arteries in liver transplant recipients: predictors of success and role of thrombolysis. *Vasc Endovascular Surg.* 2007 Feb-Mar; 41 (1): 19–26. Текст: электронный. URL: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1538574406296210?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%20pubmed (доступ по подписке). doi: 10.1177/1538574406296210. PMID: 17277239.
10. Singhal A, Stokes K, Sebastian A, Wright HI, Kohli V. Endovascular treatment of hepatic artery thrombosis following liver transplantation. *Transpl Int.* 2010 Mar 1; 23 (3): 245–256. Текст: электронный. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1432-2277.2009.01037.x> (дата обращения: 16.07.2022). doi: 10.1111/j.1432-2277.2009.01037.x.
11. Bekker J, Ploem S, de Jong KP. Early hepatic artery thrombosis after liver transplantation: a systematic review of the incidence, outcome and risk factors. *Am J Transplant.* 2009 Apr; 9 (4): 746–757. Текст: электронный. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-6143.2008.02541.x> (дата обращения: 09.07.2022). doi: 10.1111/j.1600-6143.2008.02541.x.
12. Tzakis AG, Gordon RD, Shaw BW Jr, Iwatsuki S, Starzl TE. Clinical presentation of hepatic artery thrombosis after liver transplantation in the cyclosporine era. *Transplantation.* 1985 Dec; 40 (6): 667–671. Текст: электронный. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2952489/>. doi: 10.1097/00007890-198512000-00019. PMID: 3907040; PMCID: PMC2952489.
13. Langnas AN, Marujo W, Stratta RJ, Wood RP, Shaw BW Jr. Vascular complications after orthotopic liver transplantation. *Am J Surg.* 1991 Jan; 161(1): 76–82. Текст: электронный. URL: [https://www.americanjournalofsurgery.com/article/0002-9610\(91\)90364-J/pdf](https://www.americanjournalofsurgery.com/article/0002-9610(91)90364-J/pdf). doi: 10.1016/0002-9610(91)90364-j. PMID: 1987861.
14. Drazan K, Shaked A, Olthoff KM, Imagawa D, Jurim O, Kiai K et al. Etiology and management of symptomatic adult hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation (OLT). *Am Surg.* 1996 Mar 01; 62 (3): 237–240. Текст: электронный. URL: <https://europepmc.org/article/med/8607585> (дата обращения: 17.07.2022). PMID 8607585.

15. Патент № 2736905 Российская Федерация, МПК А61В17/00 (2006–01–01). Способ лечения тромбоза и стеноза артериального анастомоза после трансплантации печени: № 2020118245: заявл. 2020.05.25; опубл. 2020.11.23 / Коробка В.Л., Шаповалов А.М., Кострыкин М.Ю., Малеванный М.В., Даблиз Р.О., Котов О.В.; заявитель Коробка В.Л. URL: <https://patenton.ru/patent/RU2736905C1> (дата обращения: 15.08.2021). Текст: электронный. Patent № 2736905 Rossiyskaya Federatsiya, МПК А61В17/00 (2006–01–01). Sposob lecheniya tromboza i stenoza arterial'nogo anastomoza posle transplantatsii pecheni: № 2020118245: yayavl. 2020.05.25: opubl. 2020.11.23 / Korobka V.L., Shapovalov A.M., Kostykin M.Yu., Malevanny M.V., Dabliz R.O., Kotov O.V.; zaya-vitel' Korobka V.L. URL: <https://patenton.ru/patent/RU2736905C1> (data obrashcheniya: 15.08.2021). Tekst: elektronnyy.
16. Хубутия МШ, Чжао АВ, Шадрин КБ. Послеоперационные осложнения у реципиентов при трансплантации печени: современные представления о патогенезе и основных направлениях профилактики и лечения. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2009; 11 (2): 60–66. Khubutia MSh, Zhao AV, Shadrin KB. Postoperative complications in liver transplant recipients: modern considerations of pathogenesis and main areas of prophylaxis and treatment. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2009; 11 (2): 60–66. Текст: электронный. URL: <https://journal.transpl.ru/vtio/article/view/234/177> (дата обращения: 30.07.2021). <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2009-2-60-66>.
17. Гранов ДА, Поликарпов АА, Тилеубергенов ИИ, Жуйков ВН, Моисеенко АВ, Шералиев АР, Карданова ИГ. Случай успешной ретрансплантации печени у пациента с ранним тромбозом печеночной артерии, осложненным некрозом желчных протоков, сепсисом. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2019; 21 (3): 76–83. Granov DA, Polikarpov AA, Tileubergenov II, Zhuikov VN, Moiseenko AV, Sheraliev AR, Kardanova IG. A case report of successful liver retransplantation in patient with early hepatic artery thrombosis complicated by bile ducts necrosis and sepsis. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2019; 21 (3): 76–83. Текст: электронный. URL: <https://journal.transpl.ru/vtio/article/view/1066/825> (дата обращения: 16.07.2022). <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2019-3-76-83>.
18. Lui SK, Garcia CR, Mei X, Gedaly R. Re-transplantation for Hepatic Artery Thrombosis: A National Perspective. *World J Surg*. 2018 Oct; 42 (10): 3357–3363. Текст: электронный. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1007/s00268-018-4609-7> (дата обращения: 11.07.2022). doi: 10.1007/s00268-018-4609-7. PMID: 29616318.
19. Novruzbekov MS, Olisov OD. Vascular complications after orthotopic liver transplantation. *Transplantologiya*. 2017; 9 (1): 35–50. Текст: электронный. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sosudistye-oslozhneniya-posle-ortotopicheskoy-transplantatsii-pecheni> (дата обращения: 16.07.2022). doi: 10.23873/2074-0506-2017-9-1-35-50.
20. Pawlak J, Wróblewski T, Malkowski P, Nyckowski P, Zieniewicz K, Grzelak I et al. Vascular complications related to liver transplantation. *Transplant Proc*. 2000 Sep; 32 (6): 1426–1428. Текст: электронный. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041134500012811?via%3Dihub>. Дата публикации: 14.09.2000. doi: 10.1016/s0041-1345(00)01281-1.
21. Silva MA, Jambulingam PS, Gunson BK, Mayer D, Buckels JA, Mirza DF, Bramhall SR. Hepatic artery thrombosis following orthotopic liver transplantation: a 10-year experience from a single centre in the United Kingdom. *Liver Transpl*. 2006 Jan; 12 (1): 146–151. Текст: электронный. URL: <https://aasldpubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lt.20566> (дата обращения: 17.07.2022). doi: 10.1002/lt.20566.
22. Pareja E, Cortes M, Navarro R, Sanjuan F, López R, Mir J. Vascular complications after orthotopic liver transplantation: hepatic artery thrombosis. *Transplant Proc*. 2010 Oct; 42 (8): 2970–2972. Текст: электронный. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041134510011085?via%3Dihub>. Дата публикации: 21.10.2010. doi: 10.1016/j.transproceed.2010.07.063. PMID 20970585.
23. Mattera J, Ciardullo M, Pekolj J, Stork G, Quiñonez E, Palavecino M et al. Vascular complications after liver transplantation. *Transplantation*. 2004 July 27; 78 (2): 696. Текст: электронный. URL: https://journals.lww.com/transplantjournal/Fulltext/2004/07271/VASCULAR-COMPLICATIONS_AFTER_LIVER.1904.aspx.
24. Saad WE, Davies MG, Sahler L, Lee DE, Patel NC, Kitanosono T et al. Hepatic artery stenosis in liver transplant recipients: primary treatment with percutaneous transluminal angioplasty. *J Vasc Interv Radiol*. 2005 Jun; 16 (6): 795–805. Текст: электронный. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1051044307606848>. Дата публикации: 30.03.2007. Режим доступа: платный. doi: 10.1097/01.RVI.0000156441.12230.13.
25. Hamby BA, Ramirez DE, Loss GE, Bazan HA, Smith TA, Bluth E, Sternbergh WC 3rd. Endovascular treatment of hepatic artery stenosis after liver transplantation. *J Vasc Surg*. 2013 Apr; 57 (4): 1067–1072. Текст: электронный. URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0741521412023075?token=2EAB3BDDAC8D24-B6D1846EE7BEC59AD46054D05133457AA22AF46376AD639F7A3256301E6B6C38F2AE477F8B2ACEAE5A&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220730161353>. Дата публикации: 18.01.2013. doi: 10.1016/j.jvs.2012.10.086.
26. Rostambeigi N, Hunter D, Duval S, Chinnakotla S, Goltzarian J. Stent placement versus angioplasty for hepatic artery stenosis after liver transplant: a meta-analysis of case series. *Eur Radiol*. 2013 May; 23 (5): 1323–1334. Текст: электронный. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-012-2730-9>. Дата публикации:

- 13.12.2012. Режим доступа: платный. doi: 10.1007/s00330-012-2730-9.
27. *Sommacale D, Aoyagi T, Dondero F, Sibert A, Bruno O, Fteriche S et al.* Repeat endovascular treatment of recurring hepatic artery stenoses in orthotopic liver transplantation. *Transpl Int.* 2013 Jun; 26 (6): 608–615. Текст: электронный. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/tri.12089> (дата обращения: 18.07.2022). doi: 10.1111/tri.12089.
28. *Denys AL, Qanadli SD, Durand F, Vilgrain V, Farges O, Belghiti J et al.* Feasibility and effectiveness of using coronary stents in the treatment of hepatic artery stenoses after orthotopic liver transplantation: preliminary report. *AJR Am J Roentgenol.* 2002 May; 178 (5): 1175–1179. Текст: электронный. URL: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/ajr.178.5.1781175> (дата обращения: 18.07.2022). doi: 10.2214/ajr.178.5.1781175.
29. *Holbert BL, Baron RL, Dodd GD 3rd.* Hepatic infarction caused by arterial insufficiency: spectrum and evolution of CT findings. *AJR Am J Roentgenol.* 1996 Apr; 166 (4): 815–820. Текст: электронный. URL: <https://www.ajronline.org/doi/epdf/10.2214/ajr.166.4.8610556> (дата обращения: 15.08.2021). doi: 10.2214/ajr.166.4.8610556.
30. *Dodd GD 3rd, Memel DS, Zajko AB, Baron RL, Santaguida LA.* Hepatic artery stenosis and thrombosis in transplant recipients: Doppler diagnosis with resistive index and systolic acceleration time. *Radiology.* 1994 Sep; 192 (3): 657–661. Текст: электронный. URL: <https://pubs.rsna.org/doi/epdf/10.1148/radiology.192.3.8058930>. Дата публикации: 01.09.1994. Режим доступа: платный. doi: 10.1148/radiology.192.3.8058930. PMID 8058930.
31. *Leelaudomlpi S, Bramhall SR, Gunson BK, Candinas D, Buckels JA, McMaster P et al.* Hepatic-artery aneurysm in adult liver transplantation. *Transpl Int.* 2003 Apr; 16 (4): 257–261. Текст: электронный. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1432-2277.2003.tb00296.x>. Дата публикации: 15.02.2003. doi: 10.1111/j.1432-2277.2003.tb00296.x.
32. *Crossin JD, Muradali D, Wilson SR.* US of liver transplants: normal and abnormal. *Radiographics.* 2003 Sep-Oct; 23 (5): 1093–1114. Текст: электронный. URL: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.235035031>. Дата публикации: 01.09.2003. Режим доступа: платный. doi: 10.1148/rg.235035031.
33. *Marshall MM, Muiesan P, Srinivasan P, Kane PA, Rela M, Heaton ND et al.* Hepatic artery pseudoaneurysms following liver transplantation: incidence, presenting features and management. *Clin Radiol.* 2001 Jul; 56 (7): 579–587. Текст: электронный. URL: [https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260\(01\)90650-6/pdf](https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260(01)90650-6/pdf). Режим доступа: платный. doi: 10.1053/crad.2001.0650.
34. *Volpin E, Pessaux P, Sauvanet A, Sibert A, Kianmanesh R, Durand F et al.* Preservation of the arterial vascularisation after hepatic artery pseudoaneurysm following orthotopic liver transplantation: long-term results. *Ann Transplant.* 2014 Jul 18; 19: 346–352. Текст: электронный. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25034853/>. Дата публикации: 18.07.2014. doi: 10.12659/AOT.890473. PMID 25034853.
35. *Woo DH, Laberge JM, Gordon RL, Wilson MW, Kieran RK Jr.* Management of portal venous complications after liver transplantation. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2007 Sep; 10 (3): 233–239. Текст: электронный. URL: [https://www.techvir.com/article/S1089-2516\(07\)00095-9/fulltext](https://www.techvir.com/article/S1089-2516(07)00095-9/fulltext) (дата обращения: 18.07.2022). Режим доступа: платный. doi: 10.1053/j.tvir.2007.09.017. PMID 18086428.
36. *Pawlak J, Grodzicki M, Leowska E, Malkowski P, Michalowicz B, Nyckowski P et al.* Vascular complications after liver transplantation. *Transplant Proc.* 2003 Sep; 35 (6): 2313–2315. Текст: электронный. URL: <https://www.mendeley.com/search/?page=1&query=10.1016%2Fs0041-1345%2803%2900836-4&sortBy=relevance> (дата обращения: 19.07.2022). Режим доступа: платный. doi: 10.1016/s0041-1345(03)00836-4. PMID 14529925.
37. *Navarro F, Le Moine MC, Fabre JM, Belghiti J, Cherqui D, Adam R et al.* Specific vascular complications of orthotopic liver transplantation with preservation of the retrohepatic vena cava: review of 1361 cases. *Transplantation.* 1999 Sep 15; 68 (5): 646–650. Текст: электронный. URL: https://journals.lww.com/transplantjournal/Fulltext/1999/09150/SPECIFIC_VASCULAR_COMPLICATIONS_OF_ORTHOTOPIC.9.aspx. (дата обращения: 19.07.2022). doi: 10.1097/00007890-199909150-00009.
38. *Borsa JJ, Daly CP, Fontaine AB, Patel NH, Althaus SJ, Hoffer EK et al.* Treatment of inferior vena cava anastomotic stenoses with the Wallstent endoprosthesis after orthotopic liver transplantation. *J Vasc Interv Radiol.* 1999 Jan; 10 (1): 17–22. Текст: электронный. URL: https://www.academia.edu/4591349/Treatment_of_Inferior_Vena_Cava_Anastomotic_Stenoses_with_the_Wallstent_Endoprosthesis_after_Orthotopic_Liver_Transplantation (доступ по подписке). doi: 10.1016/s1051-0443(99)70003-5. PMID: 10872484.
39. *Коробка ВЛ, Кострыкин МЮ, Пак ЕС, Даблиз РО, Котов ОВ, Шаповалов АМ.* Трансплантация печени в Ростовской области: пятилетний опыт. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2020; 22 (2): 35–43. *Korobka VL, Kostyrykin MYu, Pak ES, Dabliz RO, Kotov OV, Shapovalov AM.* A five-year liver transplant experience in Rostov Oblast. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs.* 2020; 22 (2): 35–43. Текст: электронный. URL: <https://journal.transpl.ru/vtio/article/view/1182/928> (дата обращения: 01.06.2022). doi: <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-2-35-43>.
40. *Rajani R, Melin T, Björnsson E, Broomé U, Sangfelt P, Danielsson Å et al.* Budd–Chiari syndrome in Sweden: epidemiology, clinical characteristics and survival – an 18-year experience. *Transpl Int.* 2009; 29 (2): 253–259. Текст: электронный. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1478-3231.2008.01838.x> (дата обращения: 16.04.2022). Режим доступа: плат-

ный. doi: 0.1111/j.1478-3231.2008.01838.x. PMID 18694401.

41. Хрипун АИ, Шурыгин СН, МIRONKOV АБ, Прямыков АД. Венозная форма острого нарушения мезентериального кровообращения: диагностика и лечение. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017; (12): 95–102. Khripun AI, Shurygin SN, Mironkov AB, Pryamnikov AD. Venous acute disturbance of mesenteric circulation: diagnosis and treatment. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2017; (12): 95–102. Текст: электронный. URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2017/12/downloads/ru/1002312072017121095> (дата обращения: 16.04.2022). doi: 10.17116/hirurgia20171295-102.

42. Филоник ДЮ, Савчук ММ, Щерба АЕ, Руммо ОО. Сосудистые осложнения после ортотопической трансплантации печени. *Медицинский журнал*. 2014; 2 (48): 34–39. Filonik DYU, Sauchuk MM, Scherba AE, Rummo OO. Vascular complications development after orthotopic liver transplantation. *Medical Journal*. 2014; 2 (48): 34–39. Текст: электронный. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21476932> (дата обращения: 20.07.2022). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLibrary.

Статья поступила в редакцию 17.07.2023 г.

The article was submitted to the journal on 17.07.2023

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Подписку на журнал «Вестник трансплантологии и искусственных органов» можно оформить в ближайшем к вам почтовом отделении.

Подписной индекс нашего издания нашего издания в каталоге почты России – **ПН380**



Ф. СП-1		ВЕСТНИК ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫХ ОРГАНОВ		ПН380 (индекс издания)							
		КОЛИЧЕСТВО КОМПЛЕКТОВ									
на 2024 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)				(адрес)							
Кому											
				(фамилия, инициалы)							

Ф. СП-1		ВЕСТНИК ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫХ ОРГАНОВ		ПН380 (индекс издания)							
		КОЛИЧЕСТВО КОМПЛЕКТОВ									
на 2024 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)				(адрес)							
Кому											
				(фамилия, инициалы)							