

# КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

---

## CLINICAL CASE

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ  
<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CASE.1>

CASE DESCRIPTION  
УДК 616.65-006-089

### ТРОМБОЗ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ ПОСЛЕ ДВАЖДЫ УСТАНОВЛЕННОГО ТРАНСЪЮГУЛЯРНОГО ВНУТРИПЕЧЁНОЧНОГО ПОРТОСИСТЕМНОГО СТЕНТА (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

М.С. Гуска<sup>1</sup>, А.Д. Кузнецова<sup>2</sup>, Б.И. Казымов<sup>3, 4</sup>, К.Ф. Алекберов<sup>4</sup>, З.Г. Казиахмедова<sup>1</sup>, Б.И. Яремин<sup>3, 4, 5</sup>

<sup>1</sup>Первый московский государственный медицинский университет

им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, д. 8/2, г. Москва, 119991, Россия

<sup>2</sup>Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, ул. Высоковольная, д. 9 г. Рязань, 390026, Россия

<sup>3</sup>Московский медицинский университет «Реавиз», Краснобогатырская ул., 2, стр. 2, г. Москва, 107564, Россия

<sup>4</sup>Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Большая Сухаревская пл., д. 3, г. Москва, 129090, Россия

<sup>5</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, ул. Островитянова д. 1, г. Москва, 117997, Россия

**Резюме.** *Актуальность.* Трансплантация печени включает реконструкцию нескольких сосудистых структур. Портальная реконструкция несёт множество трудностей в связи с нередким интраоперационным обнаружением её тромбоза. Тромбоз воротной вены является состоянием, вызванным застоем кровотока, повреждением сосудов или гиперкоагуляцией, приводящим к частичной или полной окклюзии воротной вены. Распространённость тромбоза колеблется от 2,1 до 23,3% среди кандидатов на трансплантацию печени без гепатоцеллюлярного рака. По данным аутопсии, частота тромбоза при циррозе печени составляет 6–64%. *Цель:* анализ случая тромбоза воротной вены у пациента с двумя предварительными попытками установки трансъюгулярных внутрипечёночных портосистемных стентов из-за тромбоза. *Материалы и методы:* клинический случай тромбоза стента и бассейна воротной вены у 53-летнего пациента с декомпенсированным циррозом печени в исходе вирусного гепатита С с портальной гипертензией. Особенностью данного случая является то, что после проведённого дважды трансъюгулярного внутрипечёночного портосистемного стентирования, тромбоз воротной вены был обнаружен только интраоперационно. Проведена трансплантация печени, функциональность трансплантата не была нарушена. *Заключение.* Этот случай иллюстрирует необходимость будущих исследований по теме тромбоза воротной вены и методик идентификации его дооперационно.

**Ключевые слова:** ТВПС, тромбоз ТВПС, тромбоз бассейна воротной вены, MLTR классификация.

**Конфликт интересов.** Б.И. Яремин является ответственным секретарём редакционной коллегии журнала. В принятии решения о публикации работы участия не принимал.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

**Соответствие нормам этики.** Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

**Для цитирования:** Гуска М.С., Кузнецова А.Д., Казымов Б.И., Алекберов К.Ф., Казиахмедова З.Г., Яремин Б.И. Тромбоз воротной вены после дважды установленного трансъюгулярного внутрипечёночного портосистемного стентирования (клиническое наблюдение). Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2024;14(1):91-97. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CASE.1>

## PORTAL VEIN THROMBOSIS AFTER DOUBLE INSTALLATION OF TRANSJUGULAR INTRAHEPATIC PORTOSYSTEMIC STENT (CLINICAL OBSERVATION)

Mark S. Guska<sup>1</sup>, Aleksandra D. Kuznetsova<sup>2</sup>, Bakhtiyar I. Kazymov<sup>3,4</sup>, Kyamran F. Alekberov<sup>4</sup>,  
Zaira G. Kaziakhmedova<sup>1</sup>, Boris I. Yaremin<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

<sup>2</sup>Ryazan State Medical University, Vysokovoltynaya str., 9, Ryazan, 390026, Russia

<sup>3</sup>Moscow Medical University "Reaviz", 2, building 2, Krasnobogatyrskaya str., Moscow, 107564, Russia

<sup>4</sup>N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, 3, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia

<sup>5</sup>N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia

**Abstract.** Relevance. Liver transplantation involves reconstruction of several vascular structures. Portal reconstruction presents many difficulties due to the frequent intraoperative detection of thrombosis. Portal vein thrombosis is a condition caused by stagnation of blood flow, vascular injury, or hypercoagulability, leading to partial or complete occlusion of the portal vein. The prevalence of thrombosis ranges from 2.1 to 23.3% among liver transplant candidates without hepatocellular cancer. According to autopsy data, the incidence of thrombosis in liver cirrhosis is 6–64%. Purpose: to analyze a case of portal vein thrombosis in a patient with two preliminary attempts to install transjugular intrahepatic portosystemic stents and their thrombosis. Materials and methods: a clinical case of thrombosis of the stent and portal vein in a 53-year-old patient with decompensated liver cirrhosis as a result of viral hepatitis C with portal hypertension. The peculiarity of this case is that after double transjugular intrahepatic portosystemic stenting, thrombosis of the venous vein was detected only intraoperatively. A liver transplant was performed; the functionality of the graft was not impaired. Conclusion. This case illustrates the need for future research on the topic of portal vein thrombosis and techniques for identifying it preoperatively.

**Keywords:** TIPS, TIPS thrombosis, portal vein thrombosis, MLTR classification.

**Competing interests.** B.I. Yaremin is the executive secretary of the editorial board of the journal. He was not take part in the decision to publish the work.

**Funding.** This research received no external funding.

**Compliance with ethical principles.** The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

**Cite as:** Guska M.S., Kuznetsova A.D., Kazymov B.I., Alekberov K.F., Kaziakhmedova Z.G., Yaremin B.I. Portal vein thrombosis after double installation of transjugular intrahepatic portosystemic stent (clinical observation). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(1):91–97. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CASE.1>

### Введение

Тромбоз воротной вены (ТБВ) – это обструкция её внепеченочной части с вовлечением внутрипеченочных ветвей и притоков, или без них [1]. Распространенность ТБВ у пациентов с циррозом печени без гепатоцеллюлярной карциномы в листе ожидания трансплантации печени составляет от 2,1 до 23,3 % [2]. Этиологическими факторами ТБВ обычно являются цирроз в исходе диффузных заболеваний печени, злокачественные новообразования, воспалительные заболевания и травмы органов брюшной полости, системные тромбофилии [1, 2]. Редкой причиной ТБВ является проведение трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования.

Трансъюгулярное внутрипеченочное портосистемное стентирование (ТВПС/TIPS) – это эндоваскулярное вмешательство, в ходе которого через прокол в яремной вене создаётся внутрипеченочный шунт между одной из печеночных вен и воротной веной для разрешения осложнений портальной гипертензии. ТВПС всё чаще используется для лечения резистентного к консервативной терапии асцита, гидроторакса, а также для профилактики и остановки кровотечений из варикозно-расширенных вен пищевода (ВРВП) и желудка при портальной гипертензии, вызванной циррозом печени. ТВПС улучшает качество жизни и увеличивает выживаемость пациентов в листе ожидания трансплантации печени, выполняя роль bridge-терапии [3, 4]. Развитие тромбоза после уста-

новки TIPS является редким осложнением, которое наблюдалось только у 3–10% пациентов при использовании стента без внутреннего покрытия (стент-графт) в нескольких крупных рандомизированных исследованиях [5–8]. Эти показатели были значительно сокращены с использованием стентов, покрытых политетрафторэтиленом (PTFE) [9].

Тромбоз стента может развиваться во время его установки, либо в течение нескольких дней после установки [8, 10]. Предполагаемыми причинами тромбоза могут быть утечка желчи в шунт, синдромы гиперкоагуляции или неправильное расположение стента. Непосредственным результатом развития тромбоза является окклюзия TIPS, приводящая к рецидиву осложнений портальной гипертензии, а также потенциально вызывающая ишемию кишечника в результате венозного застоя при тромбозе, распространяющегося на селезеночную и брыжечную вену [11]. В случае тромбоза впервые установленного стента возникает трансъюгулярная внутрипеченочная портосистемная стент-шунтовая недостаточность, что делает необходимым установку второго параллельного TIPS [12]. Несмотря на то, что риск рецидива ТБВ при ТВПС изучался лишь в нескольких ретроспективных исследованиях, в них было выявлено, что формирование тромбоза воротной вены было обнаружено у 26,7% пациентов с циррозом печени, перенёсших TIPS, что было аналогично пациентам без TIPS [13–15].

### Описание клинического случая

Пациент 53 года, мужчина. Из анамнеза известно, что с 50 лет выявлен вирусный гепатит С. Заболевание дебютировало с пожелтения кожных покровов, увеличения живота в размерах, тогда пациент обратился в больницу по месту жительства, где по данным обследования выявлен цирроз печени в исходе вирусного гепатита С класс С (11 баллов) по Child-Pugh, варикозное расширение вен пищевода 3 степени, гиперспленизм: тромбоцитопения, панцитопения. Печёночно-клеточная недостаточность: гипопротеинемия, гипоальбуминемия, гипокоагуляция, энцефалопатия 1 степени. Через год после установки диагноза в связи с ухудшением состояния направлен на установку ТВПС (рис. 1), перед чем был выполнен порталный тромблизис. По данным КТ выявлен тромбоз бассейна воротной вены M1L2T1R0. В связи с высоким риском кровотечения было выполнено лигирование ВРВП пищевода. Но через полгода с клинической картиной желудочно-кишечного кровотечения поступил в стационар, где было проведено повторное лигирование ВРВП. Уже через месяц произошёл рецидив, и проводилось повторное лигирование и склерозирование. По экстренным показаниям поступил в отделение реанимации для ожидания трансплантации печени.

Трансплантация была выполнена через несколько недель. Во время операции в брюшной полости отмечалось большое количество мутной асцитической жидкости с слизистым компонентом, выявлены признаки портальной гипертензии – расширенные венозные коллатерали в брюшной полости до 0,5 см. Печень значительно увеличена в размерах, ригидная, бурого цвета, бугристая по всей поверхности, с включениями фиброза. Воротная вена расширена до 3 см, с признаками тромбоза, плотная, тромбоз воротной, селезёночной вен – M1L2T1R0. Воротная вена пересечена, из проксимального отдела воротной вены и селезёночной вены удалён ранее установленный стент длиной 12 см с фрагментами тромба. Был проведён кавальный флашинг, выявлены сохраняющиеся пристеночные тромбы воротной и селезёночной вены, проведена тромбэктомия, достигнут адекватный венозный кровоток. Выполнена гепатэктомия с сохранением ретропеченочного отдела нижней полой вены. Кровопотеря составила 1000 мл.

Инструментальные исследования: на 1-е сутки после операции по данным УЗИ эхо-признаков нарушения гемодинамики трансплантата печени не выявлено. Далее, в течении недели по данным УЗИ: воротная вена – 1,3 см, кровоток сохранён; ЛСК – 0,28 м/сек; печёночная артерия – 0,4 см; ЛСК – 0,36 м/сек; РИ – 0,6; печёночная вена – 0,8 см, ЛСК – 0,24 м/сек; форма доплеровской кривой фазного типа (HV0).



**Рисунок 1.** 3D реконструкция КТ брюшной полости с установленным ТВПС

**Figure 1.** 3D CT reconstruction of the abdomen with TIPS installed

Лабораторные анализы: после операции концентрация МНО, протромбинового времени в пределах нормы. На момент выписки МНО – 1,14, протромбин – 13,3 с, АЧТВ – 28,2 с, тромбоциты –  $251 \times 10^9/\text{л}$ , гемоглобин – 73 г/л, эритроциты –  $2,40 \times 10^{12}/\text{л}$ .

Лечение: во время операции была проведена реинфузия CATS-эритроцитов – 878 мл, Ht 18% и компонентов крови – СЗП 720 мл, эр. взвесь – 620 мл. В послеоперационном периоде проводилась инфузионная (альбумин 20%, стерофундин, аминоклаз-маль-гепа, глюкоза 5%, липоплюс), обезболивающая (кетопрофен, трамал, анальгин), антибактериальная (сульмаграф, флуконазол, бисептол) и иммуносупрессивная (адваграф 7 мг, микофенолата мофетил 720 мг×2 р/сут., метипред) терапии, а также дополнительная терапия (гепарин, вазопростан, арикстра, фуросемид, оmez, карди АСК).

Пациент был выписан из стационара в удовлетворительном состоянии, трансплантат на момент выписки функционировал нормально. Через 2 месяца было выполнено УЗИ трансплантата – воротная вена 2,3 см. Кровоток сохранён на уровне ствола фрагментарно, на уровне ветвей не регистрируется. В просвете – тромботические массы. Печёночная артерия – 0,4 см, ЛСК – 0,36 м/сек., РИ –

0,41, печёночная вена – 0,8 см, ЛСК – 0,24 м/сек. Форма доплеровской кривой фазного типа (HV0) УЗДГ признаки тромбоза воротной вены. МНО – 1,03, протромбин – 12,0, тромбиновое время – 16,9, концентрация фибриногена – 4,22.

### Обсуждение

Воротная вена образуется путём слияния верхней брыжеечной вены и ствола, образованного соединением селезёночной вены и нижней брыжеечной, обеспечивая дренаж для селезенки, желудка и большей части кишечника. Тромбоз воротной вены возникает, когда тромб частично или полностью закупоривает просвет сосуда. Сотрудниками центра трансплантации печени на базе НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского разработана классификация тромбозов воротного бассейна MLTR, позволяющая точно дифференцировать влияние ТВВ на операционную тактику. Буквы в аббревиатуре означают локализацию тромбоза: М (mesenterica) – брыжеечная вена, L (lienalis) – селезёночная вена, Т (truncus) – ствол воротной вены, R (rami) – правая и левая ветви воротной вены. Каждая буква имеет цифру, в зависимости от степени тромбоза: 0 – отсутствие тромбоза, 1 – пристеночный тромбоз, 2 – тотальный тромбоз. Например, в описанном клиническом случае у пациента до трансплантации печени был диагностирован ТВВ M1L2T1R0: пристеночный тромбоз верхней брыжеечной вены и ствола воротной вены, тотальный тромбоз селезёночной вены, отсутствие тромбоза в левой и правой ветвях воротной вены. Разработанная классификация применяется для оценки гемодинамических изменений и предоперационной подготовки у реципиентов в листе ожидания [16].

Подобно любому венозному тромбозу, для ТВВ актуальна триада Вирхова: гиперкоагуляция, повреждение эндотелия и стаз, хотя этиология этих изменений совершенно различна. Венозный стаз часто встречается при циррозе печени, синдроме Бадда-Киари, веноокклюзионной болезни и выражается в снижении линейной скорости кровотока (ЛСК) в воротной вене, что можно выявить при проведении ультразвуковой доплерографии. Главную роль в возникновении стаза играет повышенное внутрипечёночное сосудистое сопротивление из-за сдавления портальных трактов регенераторными узлами при циррозе печени [17]. Повышенная активность симпатической нервной системы, нарушение способности печени деактивировать эндогенные и экзогенные вазодилататоры приводят к дилатации сосудов спланхического кровеносного русла и, как следствие, увеличивают объём крови, поступающий в систему воротной вены [18]. В ряде исследований показатель ЛСК менее 15 см/с в во-

ротной вене при циррозе печени был определён как независимый прогностический фактор развития ТВВ [19, 20].

Пациенты с ТВВ должны быть обследованы на предмет местных и системных тромбофилических состояний. К системным тромбофилиям относятся миелопролиферативные и аутоиммунные заболевания, пароксизмальная ночная гемоглобинурия. К местным – воспалительные заболевания и злокачественные новообразования брюшной полости. Скрининг на врожденные тромбофилические состояния включает в себя поиск врожденного дефицита протеина С и S, антитромбина, выявление Лейденской мутации, генетического маркера G20210A и антифосфолипидных антител [21].

Традиционные лабораторные показатели коагуляции, такие как протромбиновое время (ПВ), международное нормализованное отношение (МНО) и активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), оказались неинформативными при циррозе печени, поскольку эти показатели лишь частично оценивают системы гемостаза. Глобальные тесты, в том числе тесты образования тромбина в плазме, анализы фибринолиза в плазме и вязкоэластические тесты образования сгустков цельной крови, сыграли важную роль в разработке современной концепции ребалансированного гемостаза [22]. Тесты на образование тромбина в плазме и вязкоупругие тесты цельной крови, такие как тромбоэластография (ТЭГ) или ротационная тромбоэластометрия (ROTEM), показали, что пациенты с циррозом печени имеют нормальную или повышенную тромбингенерирующую способность и почти нормальное образование сгустков цельной крови [23].

Наследственная или приобретенная тромбофилия наблюдается у 20% лиц с ТВВ и чаще встречается у лиц с циррозом печени и ТВВ по сравнению с лицами только с циррозом печени [24]. Наследственная тромбофилия, такая как мутация фактора V Лейдена и мутация гена протромбина G20210A, связана с ТВВ [25]. Сообщалось о низких уровнях антитромбина и белков С и S при циррозе печени, однако неясно, является ли это истинной наследственной тромбофилией или приобретённой вследствие заболевания печени. Мета-анализ показал, что антитромбин и белки С и S не имеют существенного отношения к развитию ТВВ при циррозе печени [26].

Ряд исследований показал, что повреждение эндотелия воротной системы на фоне портальной гипертензии также играет роль в патогенезе ТВВ [27]. Carnevale R и соавт. обнаружили стимуляцию выработки фактора свертывания VIII от воздействия ЛПС кишечной микрофлоры на эндотелий кишечника, установив механизм возникновения известной до

этого повышенной концентрации фактора VIII у пациентов с циррозом печени [28]. Praktikno M и соавт. предположили возможность измерения концентрации ЛПС в венозной крови как предиктора повреждения эндотелия и дисбаланса системы гемостаза с преобладанием свертывания [29]. К другим причинам повреждения эндотелия можно отнести врастание злокачественных новообразований в сосуды воротной системы [30], воспалительные заболевания органов брюшной полости, затрагивающие эндотелий вен [31], ятрогенное повреждение венозных стволов [32].

Также описаны случаи ТВВ после ТВПС и их корреляция с лейкопенией, тяжестью цирроза по шкале Чайлд-Пью и наличием асцита до шунтирования. Выживаемость пациентов с ТВВ после выполнения ТВПС была ниже по сравнению с пациентами без

послеоперационного тромбоза [33]. К специфическим причинам ТВВ можно отнести тромбоз, возникший после трансплантации печени. ТВВ снижает выживаемость реципиентов и увеличивает частоту потери трансплантата [34]. ТВВ у реципиентов в листе ожидания и выполнение тромбинимэктомии во время трансплантации в некоторых работах определены как факторы риска послеоперационного ТВВ [35, 36], в других же исследованиях авторы не обнаружили влияния этих факторов на развитие тромбоза [37, 38].

### Заключение

Этот случай иллюстрирует необходимость будущих исследований по теме тромбоза воротной вены и методик идентификации его дооперационно.

### Литература [References]

- 1 De Franchis R; Baveno V Faculty. Revising consensus in portal hypertension: report of the Baveno V consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. *J Hepatol*. 2010 Oct;53(4):762-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2010.06.004>. Epub 2010 Jun 27. PMID: 20638742.
- 2 Rodriguez-Castro KI, Porte RJ, Nadal E, Germani G, Burra P, Senzolo M. Management of nonneoplastic portal vein thrombosis in the setting of liver transplantation: a systematic review. *Transplantation*. 2012;94:1145-1153.
- 3 Englesbe MJ, Kubus J, Muhammad W, Sonnenday CJ, Welling T, Punch JD, et al. Portal vein thrombosis and survival in patients with cirrhosis. *Liver Transpl*. 2010;16:83-90.
- 4 Unger LW, Stork T, Bucsics T, Rasoul-Rockenschaub S, Stauffer K, Trauner M, Maschke S, Pawloff M, Soliman T, Reiberger T, Berlakovich GA. The role of TIPS in the management of liver transplant candidates. *United European Gastroenterol J*. 2017 Dec;5(8):1100-1107. <https://doi.org/10.1177/2050640617704807>. Epub 2017 Apr 7. PMID: 29238588; PMCID: PMC5721983.
- 5 Lind CD, Malisch TW, Chong WK, et al. Incidence of shunt occlusion or stenosis following transjugular intrahepatic portosystemic shunt placement. *Gastroenterology*. 1994;106:1277-83.
- 6 LaBerge JM, Somberg KA, Lake JR, et al. Two-year outcome following transjugular intrahepatic portosystemic shunt for variceal bleeding: results in 90 patients. *Gastroenterology*. 1995;108:1143-51.
- 7 Rössle M, Siegerstetter V, Huber M, et al. The first decade of the transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): state of the art. *Liver*. 1998;18:73-89.
- 8 Tripathi D, Helmy A, Macbeth K, et al. Ten years' follow-up of 472 patients following transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt insertion at a single centre. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2004;16:9-18.
- 9 Rössle M. TIPS: 25 years later. *J Hepatol*. 2013 Nov;59(5):1081-93. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.06.014>. Epub 2013 Jun 25. PMID: 23811307.
- 10 Boyer TD, Haskal ZJ; American Association for the Study of Liver Diseases. The Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) in the Management of Portal Hypertension: update 2009. *Hepatology*. 2010;51:306.
- 11 Cura M, Cura A, Suri R, et al. Causes of TIPS dysfunction. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;191:1751-7.
- 12 Helmy A, Redhead DN, Stanley AJ, Hayes PC. The natural history of parallel transjugular intrahepatic portosystemic stent shunts using uncovered stent: the role of host-related factors. *Liver Int*. 2006 Jun;26(5):572-8. <https://doi.org/10.1111/j.1478-3231.2006.01264.x> PMID: 16762002.
- 13 Yue-Meng W, Li YH, Wu HM, Yang J, Yang LH, Xu Y. Portal Vein Thrombosis in Patients With Cirrhosis Undergoing Elective Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: Risk Factors, Warfarin Efficacy, and Clinical Outcomes. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2018 Apr;24(3):462-470. <https://doi.org/10.1177/1076029616689593>. Epub 2017 Jan 23. PMID: 28110540; PMCID: PMC6714657.
- 14 Okuda K, Ohnishi K, Kimura K, et al. Incidence of portal vein thrombosis in liver cirrhosis. An angiographic study in 708 patients. *Gastroenterology*. 1985;89(2):279-286.
- 15 Tsochatzis EA, Senzolo M, Germani G, et al. Systematic review: portal vein thrombosis in cirrhosis. *Aliment Pharmacol Ther*. 2010;31(3):366-374.
- 16 Казымов Б.И., Алекберов К.Ф. Способ трансплантации печени при наличии тромбоза воротного бассейна, основанный на mltr классификации. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2022;2(56). Special Issue. Kazymov B.I., Alekberov K.F. A method of liver transplantation in the presence of portal basin thrombosis based on mltr classification. *Bulletin of the medical institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health*. 2022;2(56). Special Issue. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-transplantatsii-pecheni-pri-nalichii-tromboza-vorotnogo-basseyna-osnovanny-na-mltr-klassifikatsii>. (in Russ).
- 17 Anton A, Campreciós G, Pérez-Campuzano V, Orts L, García-Pagán JC, Hernández-Gea V. The Pathophysiology of Portal Vein Thrombosis in Cirrhosis: Getting Deeper into Virchow's Triad. *J Clin Med*. 2022 Feb 2;11(3):800. <https://doi.org/10.3390/jcm11030800>. PMID: 35160251; PMCID: PMC8837039.
- 18 Hennenberg M, Trebicka J, Sauerbruch T, Heller J. Mechanisms of extrahepatic vasodilation in portal hypertension. *Gut*. 2008 Sep;57(9):1300-14. <https://doi.org/10.1136/gut.2007.144584>. Epub 2008 Apr 29. PMID: 18445644.
- 19 Stine JG, Wang J, Shah PM, Argo CK, Intagliata N, Uflacker A, Caldwell SH, Northup PG. Decreased portal vein velocity is predictive of the development of portal vein thrombosis: A matched case-control study. *Liver Int*. 2018 Jan;38(1):94-101. <https://doi.org/10.1111/liv.13500>. Epub 2017 Sep 9. PMID: 28632958; PMCID: PMC10540634.



- 20 Zocco MA, Di Stasio E, De Cristofaro R, Novi M, Ainora ME, Ponziani F, Riccardi L, Lancellotti S, Santoliquido A, Flore R, Pompili M, Rapaccini GL, Tondi P, Gasbarrini GB, Landolfi R, Gasbarrini A. Thrombotic risk factors in patients with liver cirrhosis: correlation with MELD scoring system and portal vein thrombosis development. *J Hepatol*. 2009 Oct;51(4):682-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2009.03.013>. Epub 2009 Apr 23. PMID: 19464747.
- 21 Клинические рекомендации EASL: заболевания сосудов печени. *Journal of Hepatology*. Русское издание. 2016;2(1):87-114. Clinical guidelines for EASL: vascular disease of the liver. *Journal of Hepatology*. Russian edition. 2016; 2(1): 87-114. (in Russ).
- 22 Northup PG, Garcia-Pagan JC, Garcia-Tsao G, Intagliata NM, Superina RA, Roberts LN, Lisman T, Valla DC. Vascular Liver Disorders, Portal Vein Thrombosis, and Procedural Bleeding in Patients With Liver Disease: 2020 Practice Guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*. 2021 Jan;73(1):366-413. <https://doi.org/10.1002/hep.31646>. Epub 2021 Jan 20. PMID: 33219529.
- 23 Lisman T, Porte RJ. Pathogenesis, prevention, and management of bleeding and thrombosis in patients with liver diseases. *Res Pract Thromb Haemost*. 2017;1:150-161.
- 24 Rajani R, Bjornsson E, Bergquist A, et al. The epidemiology and clinical features of portal vein thrombosis: a multicentre study. *Aliment Pharmacol Ther*. 2010;32:1154-1162.
- 25 Dentali F, Galli M, Gianni M, et al. Inherited thrombophilic abnormalities and risk of portal vein thrombosis: a meta- analysis. *Thromb Haemost*. 2008; 99: 675-682.
- 26 Qi X, Chen H, Han G. Effect of antithrombin, protein C and protein S on portal vein thrombosis in liver cirrhosis: a meta- analysis. *Am J Med Sci*. 2013;346:38-44.
- 27 Shalaby S, Simioni P, Campello E, Spiezia L, Gavasso S, Bizzaro D, Cardin R, D'Amico F, Gringeri E, Cillo U, Barbiero G, Battistel M, Zanetto A, Ruzzarin A, Burra P, Senzolo M. Endothelial Damage of the Portal Vein is Associated with Heparin-Like Effect in Advanced Stages of Cirrhosis. *Thromb Haemost*. 2020 Aug;120(8):1173-1181. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713169>. Epub 2020 Jun 30. PMID: 32604425.
- 28 Carnevale R, Raparelli V, Nocella C, Bartimoccia S, Novo M, Severino A, De Falco E, Cammisotto V, Pasquale C, Crescioli C, Scavalli AS, Riggio O, Basili S, Violi F. Gut-derived endotoxin stimulates factor VIII secretion from endothelial cells. Implications for hypercoagulability in cirrhosis. *J Hepatol*. 2017 Nov;67(5):950-956. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2017.07.002>. Epub 2017 Jul 14. PMID: 28716745
- 29 Praktinjo M, Trebicka J, Carnevale R, Pastori D, Queck A, Ettorre E, Violi F. Von Willebrand and Factor VIII Portosystemic Circulation Gradient in Cirrhosis: Implications for Portal Vein Thrombosis. *Clin Transl Gastroenterol*. 2020 Feb;11(2): e00123. <https://doi.org/10.14309/ctg.000000000000123>. PMID: 32032127; PMCID: PMC7145026.
- 30 Khan AR, Wei X, Xu X. Portal Vein Tumor Thrombosis and Hepatocellular Carcinoma - The Changing Tides. *J Hepatocell Carcinoma*. 2021 Sep 7;8:1089-1115. <https://doi.org/10.2147/JHC.S318070>. PMID: 34522691; PMCID: PMC8434852.
- 31 Llop E, Seijo S. Actuación ante la trombosis portal no cirrótica no tumoral [Treatment of non-cirrhotic, non-tumoural portal vein thrombosis]. *Gastroenterol Hepatol*. 2016 Jun-Jul;39(6):403-10. Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2015.09.007>. Epub 2015 Nov 4. PMID: 26547613.
- 32 Guerrero-Hernandez M, Hinojosa CA, Anaya-Ayala JE, Elenes E, Torre A. Endovascular Reconstruction of Extrahepatic Portal Vein in Noncirrhotic and Nonmalignant Chronic Portal Vein Thrombosis Secondary to an Iatrogenic Stenotic Lesion. *Vasc Endovascular Surg*. 2016 Nov;50(8):559-562. <https://doi.org/10.1177/1538574416674640>. Epub 2016 Oct 23. PMID: 27770082.
- 33 Yue-Meng W, Li YH, Wu HM, Yang J, Yang LH, Xu Y. Portal Vein Thrombosis in Patients With Cirrhosis Undergoing Elective Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: Risk Factors, Warfarin Efficacy, and Clinical Outcomes. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2018 Apr;24(3):462-470. <https://doi.org/10.1177/1076029616689593>. Epub 2017 Jan 23. PMID: 28110540; PMCID: PMC6714657.
- 34 Craig EV, Heller MT. Complications of liver transplant. *Abdom Radiol (NY)*. 2021 Jan;46(1):43-67. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02340-5>. PMID: 31797026.
- 35 Yeo JW, Law MSN, Lim JCL, Ng CH, Tan DJH, Tay PWL, Syn N, Tham HY, Huang DQ, Siddiqui MS, Iyer S, Muthiah M. Meta-analysis and systematic review: Prevalence, graft failure, mortality, and post-operative thrombosis in liver transplant recipients with pre-operative portal vein thrombosis. *Clin Transplant*. 2022 Feb;36(2): e14520. <https://doi.org/10.1111/ctr.14520>. Epub 2021 Nov 7. PMID: 34687558.
- 36 Zanetto A, Rodriguez-Kastro KI, Germani G, Ferrarese A, Cillo U, Burra P, Senzolo M. Mortality in liver transplant recipients with portal vein thrombosis - an updated meta-analysis. *Transpl Int*. 2018 Dec;31(12):1318-1329. <https://doi.org/10.1111/tri.13353>. Epub 2018 Oct 23. PMID: 30230053.
- 37 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; discussion 903-5. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.12.032>. PMID: 19476857.
- 38 Seu P, Shackleton CR, Shaked A, Imagawa DK, Olthoff KM, Rudich SR, Kinkhabwala M, Busuttil RW. Improved results of liver transplantation in patients with portal vein thrombosis. *Arch Surg*. 1996 Aug;131(8):840-4; discussion 844-5. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1996.01430200050009>. PMID: 8712907.

**Авторская справка****Гуска Марк Сергеевич**

Студент 4 курса, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).  
ORCID 0009-0001-7623-9988

Вклад автора: анализ данных литературы, подготовка текста работы.

**Кузнецова Александра Дмитриевна**

Студентка 5 курса, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова.  
ORCID 0009-0008-4063-5664

Вклад автора: анализ данных литературы, подготовка текста работы.

**Author's reference****Mark S. Guska**

4th year student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID 0009-0001-7623-9988

Author's contribution: analysis of literature data, preparation of the text of the work.

**Aleksandra D. Kuznetsova**

5th year student, Ryazan State Medical University.

ORCID 0009-0008-4063-5664

Author's contribution: analysis of literature data, preparation of the text of the work.

**Казымов Бахтияр Иسمетович**

Врач-хирург, научный сотрудник центра трансплантации печени, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; ассистент кафедры хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0001-5723-4818

Вклад автора: анализ данных литературы, подготовка текста работы.

**Алекберов Кямран Файгович**

Врач-хирург, научный сотрудник центра трансплантации печени, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-2264-7038

Вклад автора: анализ данных литературы, подготовка текста работы.

**Казиахмедова Заира Гамидовна**

Студентка 6 курса, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).

ORCID 0009-0003-1269-3318

Вклад автора: подготовка текста работы, аннотации.

**Яремин Борис Иванович**

Канд. мед. наук, врач-хирург, научный сотрудник центра трансплантации печени, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова; заведующий кафедрой хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0001-5889-8675

Вклад автора: руководство подготовкой обзора, подготовка текста.

**Bakhtiyar I. Kazymov**

Surgeon, researcher at the Liver Transplantation Center, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine; Assistant of the Department of Surgical Diseases, Moscow Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0001-5723-4818

Author's contribution: analysis of literature data, preparation of the text of the work.

**Kyamran F. Alekberov**

Surgeon, researcher at the Liver Transplantation Center, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine.

ORCID 0000-0002-2264-7038

Author's contribution: analysis of literature data, preparation of the text of the work.

**Zaira G. Kaziakhmedova**

6th year student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID 0009-0003-1269-3318

Author's contribution: preparation of the text of the work, annotations

**Boris I. Yaremin**

Cand. Sci. (Med.), Surgeon, Researcher at the Liver Transplantation Center, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine; Associate Professor of the Department of Transplantology and Artificial Organs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; Head of the Department of Surgical Diseases, Moscow Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0001-5889-8675

Author's contribution: guidance in the preparation of the review, preparation of the text.