

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-18-31>

# Хирургия опухолевых тромбов нижней полой вены

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Ж. Полотбек уулу<sup>1</sup>, А.А. Чевина<sup>1</sup>, В.Ю. Рагузина<sup>1</sup>, В.А. Оганян<sup>1</sup>, И.В. Мирошкина<sup>1</sup>, Н.А. Карельская<sup>1</sup>, Ю.А. Степанова<sup>1</sup>, А.Г. Кочетов<sup>2</sup>, С.В. Сапелкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России; д. 27, ул. Большая Серпуховская, Москва, 117997, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военно-клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Минобороны России; д. 1, пос. Новый, п/о Архангельское, Московская обл., Красногорский р-н, 143421, Россия

**Контакт:** Полотбек уулу Жолболду, [jolboldu94.01@gmail.com](mailto:jolboldu94.01@gmail.com)

## Аннотация:

**Введение.** Венозная инвазия и образование опухолевых тромбов являются редкими, но жизнеугрожающими осложнениями почечно-клеточного рака (ПКР), а в сочетании с метастазами рассматриваются в качестве значимых неблагоприятных прогностических факторов.

**Цель обзора.** Провести систематизацию имеющихся знаний и обобщить клинический опыт хирургического лечения (открытой и робот-ассистированной хирургии) больных ПКР с опухолевым тромбом нижней полой вены (НПВ).

**Материалы и методы.** Проведен обзор медицинской литературы за период 2000-2022 гг. с использованием информационно-аналитических баз данных MEDLINE, Scopus, Clinicaltrials.gov, Google Scholar и Web of Science. В качестве стратегии поиска использованы критерии PICO (Популяция–Вмешательство–Сравнение–Исход). Для поиска медицинской литературы были использованы следующие ключевые слова: «почечно-клеточный рак», «венозная инвазия», «опухолевый тромб нижней полой вены», «хирургическое вмешательство», «робот-ассистированное вмешательство», «клинические исходы» («renal cell carcinoma», «venous invasion», «inferior vena cava tumor thrombus», «surgical treatment», «robot-assisted», «clinical outcomes»).

**Результаты.** Было отобрано 65 публикаций по теме исследования. Рассмотрены различные классификации опухолевых тромбов, обсуждены их преимущества и недостатки с позиции определения тактики хирургического лечения и выбора открытой или робот-ассистированной хирургии. Приведены независимые предикторы возникновения тяжелых периоперационных осложнений, рассмотрена тактика хирургического лечения больных ПКР с опухолевыми тромбами. Проведен анализ функциональных и онкологических результатов лечения больных ПКР с опухолевыми тромбами НПВ, перенесших как традиционные хирургические вмешательства, так и робот-ассистированные.

**Заключение.** Открытое хирургическое вмешательство у пациентов с опухолевыми тромбами вены ассоциировано с более длительным временем выполнения хирургического вмешательства, большим объемом интраоперационной кровопотери и более длительным временем пребывания пациентов в стационаре. Длительное время пребывания в стационаре, потребности в гемотрансфузии, метастазирование, саркоматоидная дифференцировка и послеоперационные осложнения 3-5 степени по классификации Clavien-Dindo являются предикторами неблагоприятных исходов.

**Ключевые слова:** почечно-клеточный рак; венозная инвазия; опухолевый тромб; нижняя полая вена; классификация; хирургическое лечение; робот-ассистированное вмешательство; клинические и функциональные исходы.

**Для цитирования:** Полотбек уулу Ж., Чевина А.А., Рагузина В.Ю., Оганян В.А., Мирошкина И.В., Карельская Н.А., Степанова Ю.А., Кочетов А.Г., Сапелкин С.В. Хирургия опухолевых тромбов нижней полой вены. Экспериментальная и клиническая урология 2022;15(4):18-31; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-18-31>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-18-31>

# Surgical treatment of inferior vena cava tumor thrombus

LITERATURE REVIEW

Zh. Polotbek uulu<sup>1</sup>, A.A. Chevina<sup>1</sup>, V.Yu. Raguzina<sup>1</sup>, V.A. Oganyan<sup>1</sup>, I.V. Miroshkina<sup>1</sup>, N.A. Karelskaya<sup>1</sup>, Yu.A. Stepanova<sup>1</sup>, A.G. Kochetov<sup>2</sup>, S.V. Sapelkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Center of High Medical Technologies – A.A. Vishnevsky Central Military Clinical Hospital» of the Ministry of Defense; 1, settlement New, Arkhangelsk post office, Moscow region, Krasnodar district, 143421, Russia

**Contacts:** Zholboldu Polotbek uulu, [jolboldu94.01@gmail.com](mailto:jolboldu94.01@gmail.com)

## Summary:

**Introduction.** Venous invasion and tumor thrombus formation are rare, but life-threatening complications of renal cell carcinoma (RCC), especially in combination with metastases, are considered significant adverse prognostic factors.

**Aim.** To systematize the existing knowledge and summarize the clinical experience of surgical treatment (open and robot-assisted surgery) of RCC with inferior vena cava (IVC) tumor thrombus.

**Materials and methods.** A literature search in the period 2000-2022 was performed in core databases MEDLINE, Scopus, Clinicaltrials.gov, Google Scholar and Web of Science. The PICO framework (Population-Intervention-Comparison-Outcome) was used to develop a literature search strategy. The following keywords were used to search databases: «renal cell carcinoma», «venous invasion», «inferior vena cava tumor thrombus», «surgical treatment», «robot-assisted», «clinical outcomes».

**Results.** A total of 65 publications were identified. Various classifications of tumor thrombus level are considered, their inferiority and superiority in terms

of selecting optimal surgical treatment, both open or robot-assisted surgeries, are discussed. Independent predictors of severe perioperative complications are determined. Optimal surgical treatment of RCC with tumor thrombus is highlighted. Functional and oncological outcomes of patients with RCC with IVC tumor thrombus, who underwent open surgical intervention and robot-assisted ones, are presented.

**Conclusion.** Open surgery in patients with RCC and IVC tumor thrombus above the hepatic veins is associated with prolonged surgery duration, higher intraoperative blood loss, and prolonged in-hospital stay. Prolonged in-hospital stay, the need for blood transfusion, metastasis, sarcomatoid differentiation, and Clavien-Dindo grade 3-5 postoperative complications are predictors of poor outcomes.

**Key words:** renal cell carcinoma; venous invasion; tumor thrombus; inferior vena cava; classification; surgical treatment; robot-assisted intervention; clinical and functional outcomes.

**For citation:** Polotbek uulu Zh., Chevina A.A., Raguzina V.Yu., Ohanyan V.A., Miroshkina I.V., Karelskaya N.A., Stepanova Yu.A., Kochetov A.G., Sapelkin S.V. Surgical treatment of inferior vena cava tumor thrombus. *Experimental and Clinical Urology* 2022;15(4):18-31; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-18-31>

## ВВЕДЕНИЕ

Злокачественные новообразования (ЗНО) характеризуются высокой заболеваемостью и смертностью. В мире в 2020 году было выявлено 19,3 млн случаев ЗНО [1].

В Российской Федерации в 2020 году заболеваемость ЗНО составила 556 036 случаев: 256 069 мужчин и 299 967 женщин [2].

Почечно-клеточный рак (ПКР) занимает седьмое место по распространенности среди онкологических заболеваний в странах Западной Европы и Северной Америки [3]. Согласно данным последних эпидемиологических исследований за последнее десятилетие заболеваемость ПКР увеличилась более чем в два раза [4].

По данным российской статистики ПКР в структуре ЗНО занимает 10 место (3,8%) [2]. Среди ЗНО органов мочеполовой системы ПКР в 2020 году занимал 2-е место после рака предстательной железы. В РФ число заболевших ПКР в 2020 г. составило 11 922 мужчин и 9 440 женщин, в то время как в 2010 г. ПКР заболело 10 286 мужчин и 8 437 женщин [2]. Увеличение числа больных ПКР на 10-14% является значимой медико-социальной проблемой для национальной системы здравоохранения.

Венозная инвазия и образование опухолевых тромбов являются редкими, но жизнеугрожающими осложнениями ПКР, а в сочетании с метастазами рассматриваются в качестве значимых неблагоприятных прогностических факторов [5, 6]. Венозная инвазия, характерная для большей части первичных опухолей, а иногда и метастатических очагов, обусловлена естественным процессом развития опухоли, ее прогрессирования и усиления злокачественности, что, в свою очередь, облегчает проникновение опухолевых клеток в просвет вены [7]. Опухоль распространяется по просвету сосудов без обязательного прорастания сосудистой стенки. По данным статистики частота проникновения ПКР в просвет почечной вены (ПВ) составляет в среднем 15-30% [8]. Внутрисосудистый рост опухоли по ходу ПВ в нижнюю полую вену (НПВ) встречается у 4-10% больных ПКР, а дальнейшее распространение опухоли до правого предсердия (ПП) выявляют примерно у 1% пациентов [9-14]. Протяженность таких тромбов может достигать 20 см. Они фиксированы к

опухоли в паренхиме почки и флотируют на разном уровне в просвете НПВ.

Уровень распространения тромба по венозным коллекторам является важным фактором при определении тактики хирургического лечения [15, 16]. Для планирования оперативного вмешательства и прогнозирования результатов лечения большое значение имеет не только протяженность опухолевого тромба, но и степень его фиксации и врастания в стенку вены [17].

При ПКР опухолевый тромб чаще происходит из правой почки, что, возможно, связано с меньшей длиной правой ПВ [18-20]. В ряде случаев отмечается ретроградное распространение тромба по просвету НПВ. Постепенно увеличиваясь в диаметре, опухолевые массы могут инвазировать стенку НПВ, циркулярно прорастая в сосуд и блокируя венозный отток. По мере формирования окклюзии НПВ тромб распространяется ретроградно – в инфраренальный отдел НПВ (77,4%) и латерально – в контралатеральную ПВ (45,3%), а также в главные ПВ (21,3%). Истинное врастание опухоли в сосудистую стенку встречается у четверти больных ПКР с опухолевым венозным тромбозом, в редких случаях отмечается протяженная инвазия НПВ [21-23].

Больные ПКР с опухолевым тромбом НПВ без должного лечения имеют крайне неблагоприятный прогноз. Годовая опухолево-специфическая выживаемость (ОСВ) у данных пациентов составляет всего 29% [6]. Больные ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ требуют применения мультидисциплинарного подхода, в том числе для минимизации риска функционального состояния здоровой почки, и при отсутствии отдаленных метастазов оптимальным вариантом их лечения является нефрэктомия (НЭ) и тромбэктомия с возможной резекцией НПВ [24-26]. Выбор хирургического доступа зависит от уровня опухолевого тромба и характеристик первичной почечной опухоли (размер, локализация, регионарная лимфаденопатия и аберрантная сосудистая анатомия). В настоящее время данные о хирургическом лечении и исходах больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ ограничены, а факторы, оказывающие значимое влияние на выбор хирургической техники лечения и обладающие высоким прогностическим потенциалом, требуют уточнения [27]. ■

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск медицинской литературы с использованием информационно-аналитических баз данных MEDLINE, Scopus, Clinicaltrials.gov, Google Scholar и Web of Science, опубликованные за период с 2000 по 2022 гг. В качестве стратегии поиска использованы критерии PICO (Популяция-Вмешательство-Сравнение-Исход). Для поиска медицинской литературы были использованы следующие ключевые слова: «почечно-клеточный рак», «венозная инвазия», «опухолевый тромб нижней полой вены», «хирургическое вмешательство», «робот-ассистированное вмешательство», «клинические исходы» («renal cell carcinoma», «venous invasion», «inferior vena cava tumor thrombus», «surgical treatment», «robot-assisted», «clinical outcomes»). Предпочтительные элементы отчетов для систематических обзоров и мета-анализов (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) были учтены при написании обзорной статьи. Критерии включения: оригинальные статьи, метаанализы, клинические случаи. Корпус отобранных публикаций не включал резюме, обзорные статьи, заметки и комментарии редактора, главы из книг; экспериментальные и лабораторные исследования на животных или трупах. Всего по результатам поиска отобрано 65 публикаций, соответствующих критериям включения, которые были использованы в анализе.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Эволюция классификаций уровней опухолевых тромбов и хирургических стратегий лечения

Выбор хирургического вмешательства при лечении больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ, прежде всего, зависит от уровня тромба и, как правило, включает радикальную НЭ или резекцию почки, ограниченную или обширную резекцию НПВ, открытые, лапароскопические или робот-ассистированные доступы [26, 28, 29].

В настоящее время в литературе представлено достаточно большое число классификаций внутривенного распространения ПКР [10, 30-33]. Большинство их основаны на оценке степени распространенности интралюминальной опухоли по отношению к различным анатомическим ориентирам.

Первая классификация опухолевых тромбов была предложена R. Neves и соавт. в 1987 г. с последующим внедрением в клиническую практику клиникой Mayo. В ней выделялось четыре уровня опухолевых тромбов: уровень I – опухолевый тромб находится на расстоянии менее 2 см от устья ПВ; уровень II – опухолевый тромб, распространяющийся на НПВ более чем на 2 см выше почечной вены, но ниже печеночных вен; уровень III – опухолевый тромб, распространяющийся выше пече-

ночных вен, но ниже диафрагмы; уровень IV – опухолевый тромб, расположенный над диафрагмой [30].

В соответствии с данной классификацией тракция печени выполнялась при уровнях I-II. Мобилизация печени, лигирование сосудов ниже диафрагмы и пережатие воротной вены выполнялось большим ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ, расположенными на уровнях II-III. Искусственное кровообращение (ИК) применялось при хирургическом лечении опухолевых тромбов уровней III-IV [34].

В 1989 г. D.G Skinner и соавт. предложили упрощенную классификацию опухолевых тромбов, основанную на локализации тромботических масс по отношению к печеночным венам. Согласно данной классификации выделялись следующие уровни: уровень I – подпеченочный; уровень II – ретропеченочный-грудной; уровень III – тромб с распространением в предсердие [31]. На основании этого хирургу требуется выполнить прием Прингла при опухолевых тромбах в НПВ уровней II-III, а пережатие почечной артерии выполняется для всех уровней тромбов [31].

В 2005 г. G. Ciancio и соавт. из Университета Майами расширили классификацию опухолевых тромбов III уровня, разделив их на четыре категории: IIIa (интрагепатический) – тромб, проникающий в ретропеченочный отдел НПВ, но ниже главных печеночных вен; IIIb (гепатический) – тромб, проникающий в ретропеченочный отдел НПВ до устьев главных печеночных вен и, возможно, распространяющийся в них, что может явиться причиной синдрома Бадда-Киари; IIIc (супрагепатический инфрадиафрагмальный) – тромб распространяется в ретропеченочный отдел НПВ выше главных печеночных вен, но ниже диафрагмы; IIId (супрагепатический супрадиафрагмальный) – тромб распространяется в интраперикардальный отдел НПВ, но не в ПП (рис. 1) [23].

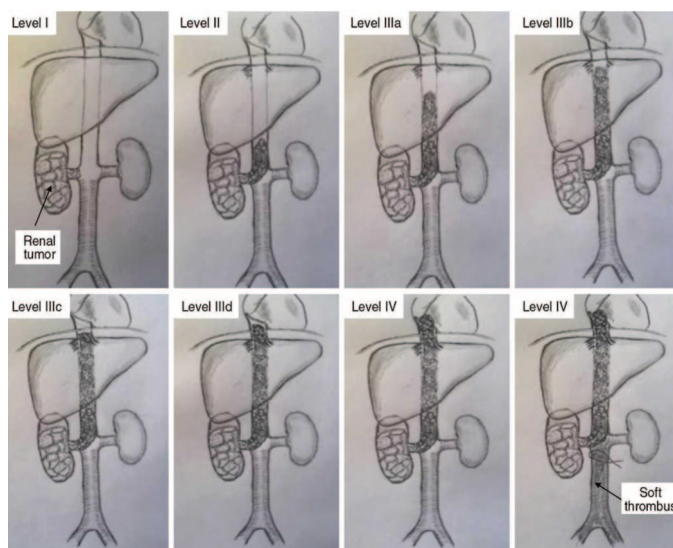


Рис. 1. Классификация опухолевых тромбов по G. Ciancio [23]  
Fig. 1. Classification for RCC with IVC tumor thrombus proposed by Ciancio [23]

В 2004 г. M.L. Blute и соавт. из клиники Mayo представили собственную классификацию опухолевых тромбов в НПВ: 0 – тромб ограничен ПВ; I – тромб НПВ менее чем на 2 см выше ПВ; II – тромб более чем на 2 см выше ПВ, но ниже печеночных вен; III – тромб на уровне или выше печеночных вен, но ниже диафрагмы; IV – выше диафрагмы [10].

В соответствии с представленной классификацией выбор хирургической стратегии осуществляется следующим образом: уровень 0 – лигирование почечной вены; уровень I – «выдавливание» опухолевого тромба из НПВ в почечную вену с последующей перевязкой почечной вены; уровень II – тракция печени и пережатие внутрипеченочной НПВ и/или пережатие внутрипеченочной НПВ и контралатеральной почечной вены; уровень III – обширная мобилизация печени, включая перевязку диафрагмальных сращений, пережатие надпеченочной НПВ с дополнительной инициацией вено-венозного шунтирования или экстракорпорального кровообращения; уровень IV – выполнение кардиохирургического вмешательства с торакотомией и экстракорпоральным кровообращением [35].

В классификации, предложенной M.L. Blute и соавт., как и в вышеперечисленных, печеночные вены используются как основной анатомический ориентир с заданным в произвольной форме расстоянием в 2 см от устья ПВ [10]. Это обусловлено тем, что мобилизация и контроль больших печеночных вен являются ключевыми факторами в хирургической стратегии удаления ретропеченочных или интраперикардиальных тромбов. Несмотря на отсутствие учета прогностически значимых факторов – наличие инвазии новообразования в стенку сосуда, а также степень локальной инвазии собственно почечной опухоли (наличие или отсутствие прорастания в паранефральную клетчатку), – данная классификация до сих пор является одной из наиболее часто используемых классификаций уровней опухолевых тромбов [36].

В 2020 г. исследовательской группой под руководством В.С. Leibovich из клиники Mayo на основании проведенного ретроспективного исследования предложена дополненная классификация уровней опухолевых тромбов: уровень 0 – тромб ограничен в ПВ; уровень I – тромб в НПВ ниже нижнего края хвостатой доли; уровень II – тромб выше нижнего края хвостатой доли, но ниже крупных печеночных вен; уровень III – тромб на уровне крупных печеночных вен или над ними, но ниже диафрагмы; уровень IV – тромб выше диафрагмы (рис. 2) [33].

Ключевой причиной дополнения классификации, представленной в 2004 г., была необходимость уточнения определения опухолевого тромба НПВ уровня III. Точное определение данного уровня является значимым, особенно при принятии решения относительно выполнения робот-ассистированной НЭ (РАНЭ) с

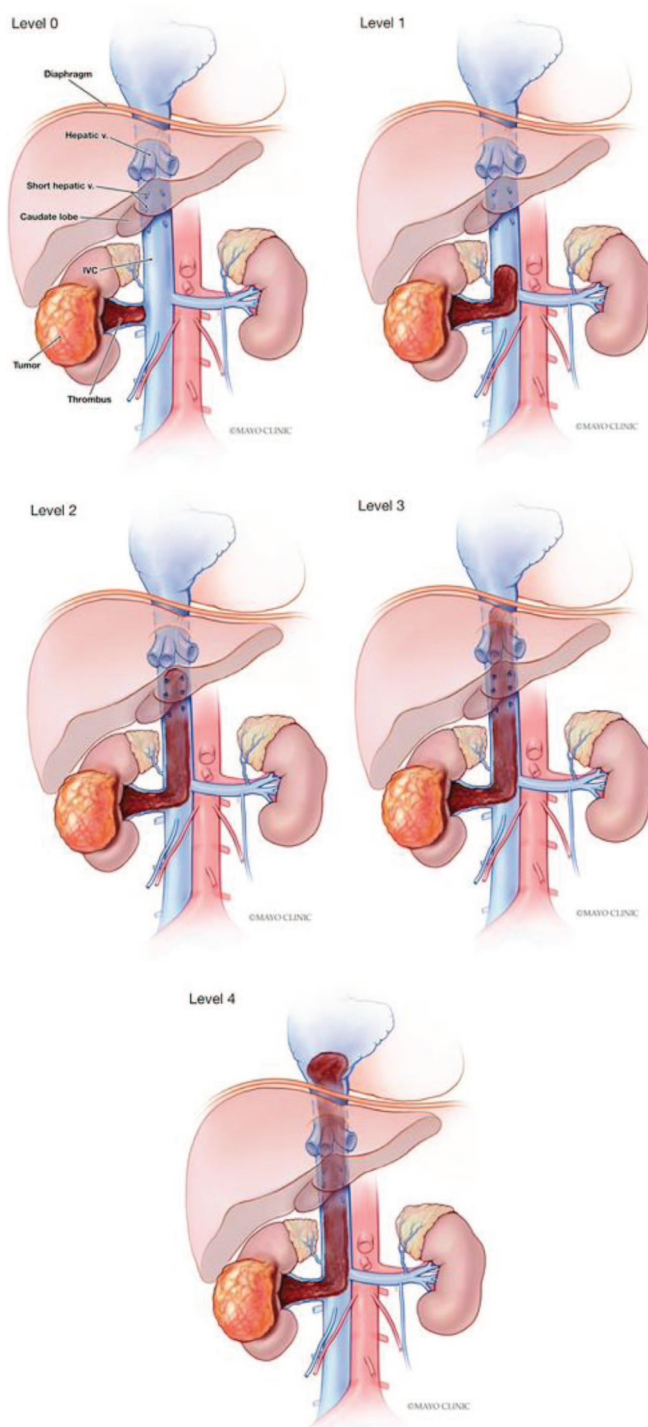


Рис. 2. Дополненная классификация В.С. Leibovich и соавт. [33]  
Fig. 2. Revised classification for RCC with IVC tumor thrombus proposed by Leibovich et al. [33]

тромбэктомией из НПВ [37, 38]. В настоящее время ряд авторов под тромбом НПВ уровня III понимают распространение опухолевого тромба выше коротких печеночных вен, в то время как другие рассматривают распространение опухолевого тромба выше и ниже печеночных вен [37-39]. Более того, учитывая сложность хирургического вмешательства и работу с печеночными венами в случае мобилизации печени, окклюзии притока печени или контроля наддиафрагмального сегмента НПВ, требуется стандартизация определений тромбов уровней II и III. ■

В 2010 г. Американский объединенный комитет по злокачественным опухолям (AJCC) совместно с Международным союзом по борьбе с онкологическими заболеваниями (UICC) предложили классификацию стадирования опухолевых тромбов в НПВ, в которой выделяются следующие уровни: Т3а – тромб расположен в ПВ; Т3b – тромб расположен в НПВ с распространением ниже диафрагмы; и Т3с – тромб расположен в НПВ с распространением выше диафрагмы [40]. Однако данная классификация не получила широкого распространения.

Интересной для рассмотрения представляется классификация, предложенная отечественным урологом А.С. Переверзевым, в которой выделяются следующие виды интралюминальной локализации опухоли: тромб ПВ, каваренальный, подпеченочный, ретропеченочный, интраперикардиальный, интраатриальный и ретроградный (рис. 3) [41].

Тем не менее, большинство представленных классификаций ориентированы на выполнение открытых вмешательств. Начиная с первой открытой операции с тромбэктомией из НПВ, представленной D.G. Skinner и соавт. в 1972 г., хирургические подходы к лечению больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ претерпели значительные изменения [42]. С 2002 г. активное распространение получил лапароскопический подход [43, 44].





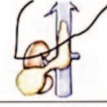
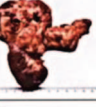








	тромб почечной вены <b>renal vein thrombus</b>	
	каваренальный <b>thrombus into the IVC</b>	
	подпеченочный <b>subhepatic</b>	
	ретропеченочный <b>retrohepatic</b>	
	интраперикардиальный <b>intra-pericardial</b>	
	интраатриальный <b>intraatrial</b>	
	ретроградный <b>retrograde</b>	

Рис. 3. Классификация опухолевых тромбов по А.С. Переверзеву [41]  
Fig. 3. Classification for RCC with IVC tumor thrombus proposed by Pereverzev [41]

В 2011 г. была выполнена первая РАНЭ по поводу лечения больного ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ [45]. Первые исследований по оценке эффективности и безопасности робот-ассистированного подхода в лечении данной группы больных подтвердили благоприятные функциональные и клинические исходы [46, 47]. Исследования показали, что РАНЭ с тромбэктомией из НПВ уровня I–II ассоциировано с меньшей частотой развития периоперационных осложнений и благоприятными онкологическими исходами по сравнению с открытой хирургией [48].

А. Bachmann с соавт. предложили весьма оригинальный подход с систематизацией опухолевых венозных тромбов [49]. В качестве определяющего параметра они использовали разделение тромбов на требующие остановки сердца и использования аппарата искусственного кровообращения и не требующие (табл. 1). Данная классификация ориентирована не только на протяженность тромба, но и выдвигает к рассмотрению новый тезис – «хрупкость» внутрисосудистых опухолевых масс, что может явиться причиной эмболии на этапе выделения нижней полой вены во время операции.

Таблица 1. Классификация опухолевых тромбов по А. Bachmann и М. Seitz [49]

Table 1. Classification for RCC with IVC tumor thrombus proposed by Bachmann and Seitz [49]

Тип Type	Описание Description
1	<p>Не требующие остановки системного кровообращения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• малые интракавалы тромбы;</li> <li>• четко выявленная подпеченочная локализация края тромба</li> </ul> <p>No need for systemic circulatory arrest</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Small intracaval protrusions</li> <li>• Intracaval thrombi with definite infrahepatic cranial margin</li> </ul>
2	<p>Оборудование для остановки системного кровообращения должно быть подготовлено, но может не понадобиться</p> <p>Infrastructure for systemic circulatory arrest must be readily available</p>
2a	<p>Остановка кровообращения, возможно, потребуется, в операционной имеется оборудование для вено-венозного шунтирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• супрагепатические, но инфрадиафрагмальные тромбы;</li> <li>• супрадиафрагмальные свободно флотирующие тромбы</li> </ul> <p>Need for systemic circulatory arrest possible but unlikely; have a biopump available for veno-venous bypass</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suprahepatic but infradiaphragmatic intracaval extension</li> <li>• Supradiaphragmatic extension of free-floating thrombus</li> </ul>
2b	<p>Необходимость в остановке кровообращения четко определена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• опухоль инфильтрирует сосудистую стенку в супрагепатическом отделе НПВ в области печеночных вен или правого предсердия;</li> <li>• большие супрагепатические тромбы;</li> <li>• тромбы, при которых высоко вероятна эмболия</li> </ul> <p>Need for systemic circulatory arrest definite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vascular wall infiltration of the suprahepatic inferior vena cava, the hepatic veins or the right atrium</li> <li>• Pending thrombotic embolism</li> <li>• Large masses of suprahepatic thrombotic material</li> </ul>

**Хирургическое лечение больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ**

Во время выполнения вмешательства требуется особый подход к мобилизации почки, контроль за состоянием опухолевого тромба и резекции НПВ. Тромбэктомия при его распространении на ПП требует применения ИК, а в некоторых случаях – гипотермии с циркуляторным арестом. Таким образом, хирургическое лечение интралюминального распространения ПКР превращает обычную операцию в комбинированную, выполняемую несколькими хирургическими бригадами различного профиля. Однако не все клиники имеют возможность проведения подобных вмешательств [50].

Приступая к хирургическому удалению опухолевых тромбов НПВ, необходимо учитывать несколько очень важных обстоятельств, значительно влияющих как на ход операции, так и результат лечения в целом:

- 1) высокая вероятность массивного интраоперационного кровотечения на любом этапе хирургического вмешательства;
- 2) высокая вероятность смерти от интраоперационной тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) опухолевыми массами;
- 3) высокая вероятность локального рецидива в связи с оставлением опухолевых клеток в стенке НПВ при удалении тромба;
- 4) высокая частота послеоперационных осложнений.

Независимыми предикторами возникновения тяжелых периоперационных хирургических осложнений являются: размер опухолевого тромба более 11 см, левосторонние тромбы, длительное время блока неповрежденной почечной артерии, массивное интраоперационное кровотечение, наличие у пациента асцита, дооперационной ТЭЛА, лактатацидоза [51].

Основным принципом вмешательства считается изоляция тромба в пределах определенного сегмента НПВ, что препятствует развитию ТЭЛА и массивного кровотечения, а также позволяет удалить тромб в условиях хорошей видимости [50].

Для достижения полного удаления всех опухолевых очагов без необратимых негативных последствий для функции органов необходима правильная тактика: удобный доступ; профилактика массивной кровопотери; предотвращение ТЭЛА; выбор метода контроля НПВ, позволяющий минимизировать время ишемии печени, контрлатеральной почки и снизить венозный возврат; полное удаление опухолево-измененной почки с тромбом, пораженной части стенки НПВ и забрюшинными лимфоузлами; обеспечение венозного оттока от внутренних органов и нижней половины тела после резекции НПВ путем сохранения коллатерального кровотока и/или реконструкции НПВ [52].

Выбор доступа определяется стороной поражения почки, размерами новообразования, расположением дистального конца опухолевого тромба, степенью обструкции НПВ, предпочтениями хирурга, а также необходимостью использования ИК, антропометрическим физическим статусом пациента. При этом конкурируют трансторакальные (тораколумботомия, тораколапаротомия) и абдоминальные подходы со стернотомией или без (срединная лапаротомия, доступ «шеvron»). Любая операция по поводу опухолевого тромба должна предусматривать возможность как наддиафрагмального, так и субдиафрагмального контроля полой вены. Доступ «шеvron» является наиболее удобным и адекватным для удаления ретропеченочных или наддиафрагмальных тромбов [50].

По данным литературы, единственное показание к выполнению оперативного вмешательства в условиях ИК – плотное приращение опухолевого тромба к эндокарду [53].

После осуществления лапаротомии или тораколапаротомии необходимо расщепить париетальную брюшину вдоль линии Тольдта и сместить печеночный угол толстой кишки вниз. Вторым этапом подхода к НПВ является мобилизация двенадцатиперстной кишки по Кохеру (рис. 4) [50].

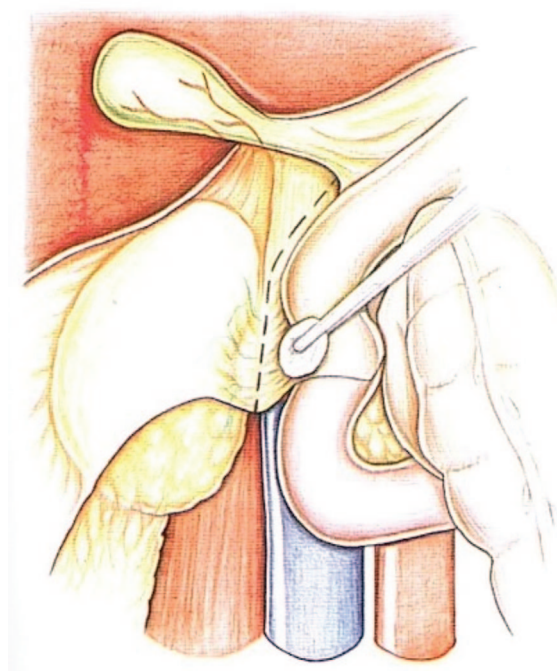


Рис. 4. Мобилизация двенадцатиперстной кишки по Кохеру [50]  
Fig. 4. Kocher maneuver demonstrating medial mobilization of the duodenum [50]

Выделение НПВ и ее притоков – очень ответственный этап хирургического вмешательства, так как позволяет подготовиться к сосудистой изоляции участка НПВ, содержащего тромб. С этой целью используется проведение держалок под полой веной, облегчающих в дальнейшем наложение зажимов Сатинского или турникетов Rummel выше или ниже

тромба (рис. 5). Для прерывания притока крови из контралатеральной почечной вены, как правило, применяют зажим «бульдог» [50].

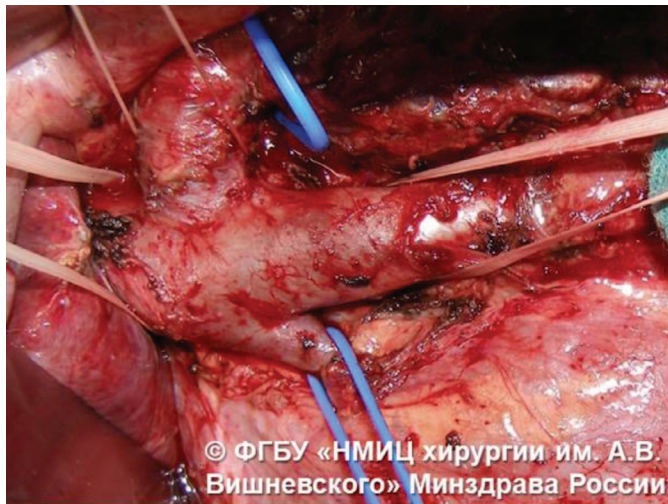


Рис. 5. Установка турникетов. Уровень опухолевого тромба — подпеченочный сегмент нижней полой вены

Fig. 5. Placement of tourniquets. The level of tumor thrombus – the subhepatic segment of the inferior vena cava

Если опухолевый тромб ограничен почечной веной, операция заключается в наложении зажима Сатинского на предварительно мобилизованную НПВ выше уровня тромба (рис. 6), пристеночной резекции НПВ с циркулярным иссечением устья почечной вены. Тромб удаляется одним блоком с почкой, разрез НПВ ушивается [8].

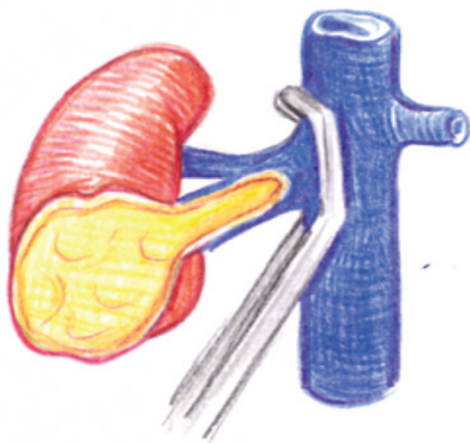


Рис. 6. Изоляция периренального тромба: зажим Сатинского наложен на предварительно мобилизованную НПВ выше уровня тромба [8]

Fig. 6. Isolation of the perirenal thrombus: the IVC is clamped above the level of the thrombus with a Satinsky [8]

При подпеченочном тромбозе турникеты или зажимы располагают на НПВ ниже почечных сосудов и выше верхнего конца тромба на супраренальном отделе НПВ, а также на контралатеральной почечной вене. В первую очередь проводится самый верхний турникет (рис. 7).

Мобилизация печени при надпеченочном тромбозе начинается с пересечения и лигирования круглой связки печени, затем рассекается серповидная связка, и разрез переходит с обеих сторон от нее на правую верхнюю коронарную и левую треугольную связку (рис. 8).

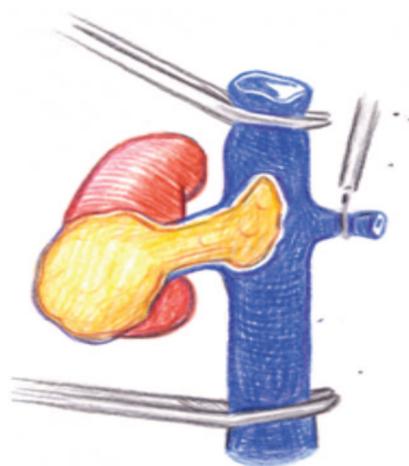


Рис. 7. Изоляция субпеченочного тромба: турникеты или зажимы расположены выше верхнего конца тромба на супраренальном отделе НПВ и ниже почечных сосудов инфраренальном отделе НПВ, а также на контралатеральной почечной вене [8]

Fig. 7. Isolation of the subhepatic thrombus: tourniquets or clamps are placed on the IVC below the renal vessels and above the upper end of the thrombus on the suprarenal IVC, as well as on the contralateral renal vein [8]

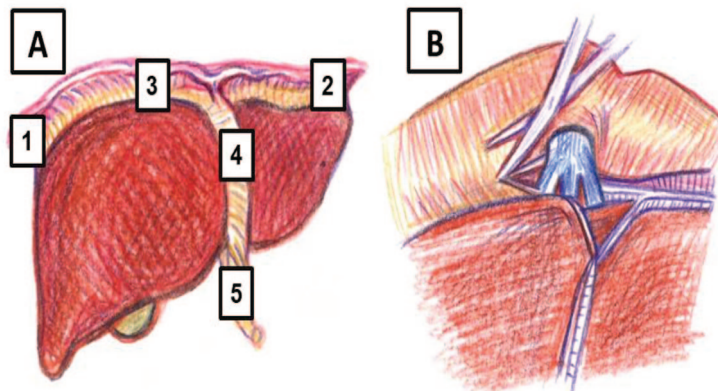


Рис. 8. Мобилизация печени: А – связочный аппарат печени: 1 – правая треугольная связка, 2 – левая треугольная связка, 3 – верхняя коронарная связка, 4 – серповидная связка, 5 – круглая связка; В – пересечение верхней коронарной связки, выделение надпеченочной части НПВ [8]

Fig. 8. Liver Mobilization: A – ligamentous attachments: 1 – right triangular ligament, 2 – left triangular ligament, 3 – superior coronary ligament, 4 – falciform ligament, 5 – round ligament; B – transection of the superior coronary ligament, isolation of the suprahepatic part of the IVC [8]

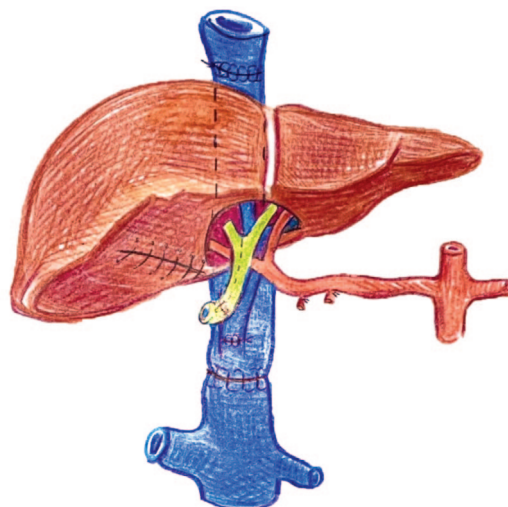


Рис. 9. Схематическое изображение над- и подпеченочного анастомозов при классической методике мобилизации печени [8]

Fig. 9. Classical supra- and subhepatic anastomosis placement for the liver mobilization [8]

Разделяют правую треугольную, нижнюю коронарную, и гепаторенальную связки, освобождая заднюю поверхность печени, прилежащую непосредственно к диафрагме и не покрытую висцеральной брюшиной, – «оголенную зону», содержащую, как правило, много коллатеральных сосудов, объединяющих венозные коллекторы печени и диафрагмы. Эти сосуды необходимо тщательно лигировать и коагулировать. В классическом варианте печень мобилизуется единым блоком с НПВ (рис. 9).

При полной мобилизации печени требуется пересечение и лигирование коротких печеночных вен с последующим формированием туннеля под правой печеночной веной (рис. 10. А-В). В ряде случаев требуется мобилизация левой доли печени с формированием туннеля между левой и промежуточной печеночными венами (рис. 10. С-Д).

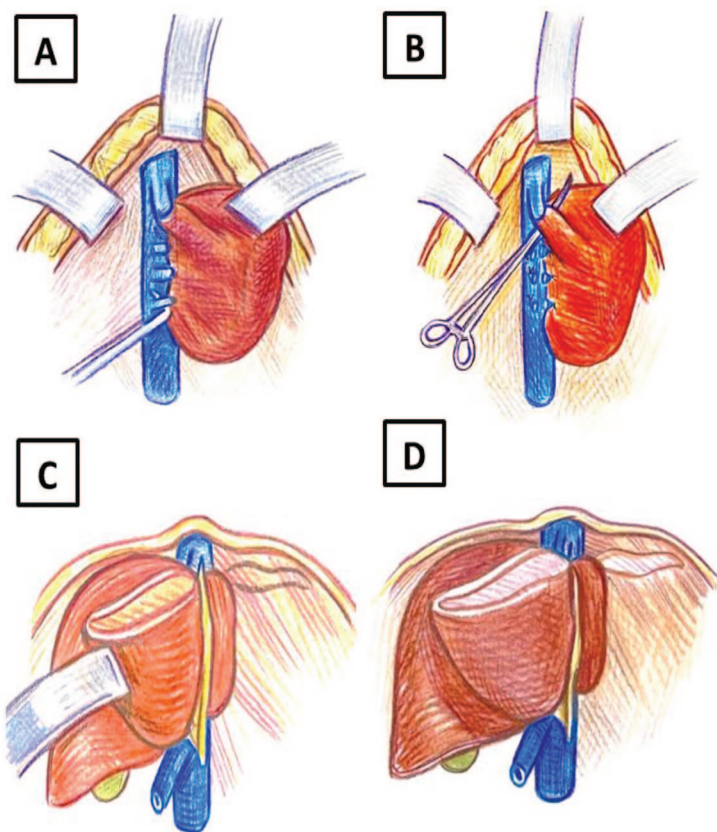


Рис. 10. Схема «piggy-back» мобилизации печени: А, В – мобилизация правой доли печени: выделение, пересечение и лигирование малых печеночных вен, формирование туннеля под правой печеночной веной; С, D – мобилизация левой доли печени: формирование туннеля между левой и промежуточной печеночными венами [8]

Fig. 10. «Piggy-back» maneuver: А, В – mobilization of the right lobe of the liver: isolation, transection and ligation of small hepatic veins, a tunnel is formed under the right hepatic vein; С, D – mobilization of the left lobe of the liver: a tunnel is formed between the left and intermediate hepatic veins [8]

Можно выделить пять основных источников кровотечений, возникающих при мобилизации НПВ:

- поясничные вены – короткие тонкостенные венозные стволы, впадающие в НПВ по ее заднелатеральной поверхности. Их можно образно охарактеризовать, как маленькие вены, создающие большие проблемы при мобилизации НПВ. Они повреждаются при прове-

дении диссектора под поллой веной и при неосторожной тракции НПВ посредством держалки;

- правая гонадная вена – весьма тонкостенный венозный сосуд, впадающий в НПВ по ее передней поверхности на уровне каваренального сегмента или чуть ниже. Она легко травмируется при любых манипуляциях на НПВ;

- коммуникантная поясничная вена – в 50% случаев соединяет слева восходящую поясничную вену с левой почечной, а справа – с нижней поллой веной;

- правая надпочечниковая вена – короткий и широкий сосуд, впадающий в нижнюю полую вену по ее латеральной поверхности и легко травмируемый при выведении почки перед выполнением тромбэктомии;

- добавочные печеночные вены и собственно печеночной вены хвостатой доли – короткие и широкие сосуды, дренирующие хвостатую долю печени на уровне ретро- и подпеченочного отдела НПВ. Большое число и крайне вариабельная локализация – основная причина невозможности выделения ретропеченочного сегмента НПВ [50].

Прежде чем приступить к дальнейшим этапам операции, которые включают перевязку почечной артерии и удаление опухоли из просвета НПВ, необходимо обеспечить контроль НПВ выше уровня верхушки тромба. Необходимость этого обусловлена риском фрагментации интралюминальных масс и ТЭЛА. Данное осложнение возникает при смещении НПВ, мобилизации печени, лимфаденэктомии, перевязке почечной артерии или при мануальном перемещении тромба. Некоторые тромбы имеют очень «нежную» или «хрупкую» структуры и могут легко отрываться от основной опухоли даже при незначительных манипуляциях на НПВ. Фиксация тромба к стенке поллой вены за счет фибриновых синехий или прямой опухолевой инвазии ряде случаев предотвращает смещение фрагментов опухоли в полости сердца [50].

Анестезиологическое пособие при наличии опухолевого тромба НПВ, независимо от топографического расположения, является довольно сложной задачей. Предоперационная оценка с точной классификацией опухоли и интраоперационный интенсивный мониторинг жизненно важных показателей с соответствующей реакцией являются ключевыми моментами анестезиологического обеспечения при НЭ с тромбэктомией из НПВ [54].

### Функциональные и онкологические результаты больных ПКР с опухолевыми тромбами НПВ

В настоящее время стандартным подходом к лечению больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ является радикальная НЭ с тромбэктомией [55]. Несмотря на эволюцию хирургических подходов и обновления хирургических инструментов, ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ остается одной из самых



сложных операций в онкоурологии с относительно высоким показателем послеоперационной летальности (2–10%) и высокой частотой периоперационных осложнений. По данным медицинской литературы общая выживаемость (ОВ) больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ остается низкой: пятилетняя ОВ варьируется от 37 до 71% [21, 56–60]. Широкий диапазон ОВ объясняется различным размером выборки, уровнем расположения опухолевых тромбов, стадией опухоли, наличием сопутствующих заболеваний и выбранной стратегией хирургического лечения.

Активное внедрение мультидисциплинарного подхода при лечении данной группы пациентов улучшает качество лечения и позволяет снизить риск летальных исходов [58]. В исследовании Z. Chen и соавт. в состав междисциплинарной команды в обязательном порядке входили уролог, анестезиолог, кардиохирург, абдоминальный хирург, реаниматолог и рентгенолог, что позволило составить комплексный периоперационный план лечения и ведения пациентов в послеоперационном периоде [27]. В общей сложности в исследование был включен 121 пациент, из них 91 мужчина и 30 женщин (медиана возраста составила 60 (53–67) лет. Среднее время наблюдения после индексного вмешательства составило 24 месяца (14,5–36 месяцев). В 43 случаях опухоль располагалась в левой почке. Стадия Т3а отмечалась у 24, Т3b – у 48, Т3с – у 39 и Т4 – у 10 пациентов. Согласно классификации M.L. Blute из клиники Mayo, уровень локализации опухолевых тромбов 0-II стадии выявлен у 95 пациентов, уровни III-IV – у 26 пациентов [10]. В качестве хирургических методов лечения были использованы лапароскопический доступ (n=50) и открытая операция (n=71). Частота конверсии в группе лапароскопического лечения составила 22%. В 4 случаях потребовалось применение аппарата ИК. Осложнения в послеоперационный период развились у 50 (41%) пациентов, из них 17 пациентов имели более двух осложнений, что, по мнению авторов, сопоставимо с другими исследованиями [61]. Серьезные осложнения зафиксированы у 17 (14%) пациентов, включая инфицирование протеза (n=1), острую почечную недостаточность (n=3), острую сердечную недостаточность (n=2), кишечную непроходимость (n=2), хилоторакс и плеврит (n=3), левожелудочковую недостаточность (n=1), тромбоз глубоких вен нижних конечностей (n=3). Один пациент умер в послеоперационном периоде. Причиной летального исхода явилась полиорганная недостаточность, развившаяся в раннем послеоперационном периоде. Пациенты с опухолевыми тромбами выше печеночных вен имели более длительное время выполнения хирургического вмешательства (438 мин против 311 мин,  $p < 0,001$ ), больший объем интраоперационной кровопотери (2550 мл против 500 мл,  $p < 0,001$ ) и более длительное время пребывания в стационаре (12,5 дней против 9 дней,  $p = 0,004$ ) по сравнению с пациентами, у которых опухоле-

вые тромбы располагались ниже печеночных вен. Искусственное кровообращение чаще применялось у пациентов с опухолевыми тромбами выше печеночных вен (12% против 1,1%,  $p = 0,031$ ). В отдаленный период наблюдения смертность от всех причин составила 42% (n=51), 31 (26%) пациент умер от ПКР. Рецидив ПКР выявлен у 69 (57%) пациентов. Медиана ОВ составила 41 месяц (95% ДИ: 26,6–55,4). Трехлетняя ОВ, выживаемость без признаков прогрессирования заболевания (БРВ) и ОСВ составили 58, 43 и 71%; в то время как пятилетняя ОВ, БРВ и ОСВ составили 39, 17 и 53% соответственно. При этом трехлетняя и пятилетняя ОВ у больных с опухолевыми тромбами ниже печеночных вен составила 59 и 47%, а у больных с опухолевыми тромбами выше печеночных вен – 48 и 32% соответственно. Тем не менее, по данным однофакторной регрессии Кокса уровень расположения опухолевых тромбов не оказывал значимого влияния на частоту ОВ ( $p = 0,217$ ).

V.C. Leibovich и соавт. провели сопоставительное ретроспективное исследование по оценке предиктивного потенциала ряда хирургических манипуляций, таких как мобилизация печени и лигирование коротких печеночных вен, при выполнении радикальной НЭ с тромбэктомией из НПВ в прогнозировании развития осложнений в 30-дневный период после индексного вмешательства. В исследование было включено 253 больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ. Пациенты были разделены на две группы: обучающую группу (n=166) и группу валидации (n=87). В обучающей группе у 53 (32%) пациентов выявлены опухолевые тромбы уровня I, у 62 (37%) пациентов – уровня II, у 25 (15%) пациентов – уровня III и у 26 (16%) пациентов – уровня IV. Осложнения в послеоперационном периоде развились у 52 (31%) и 29 (33%) пациентов в обучающей группе и группе валидации соответственно. Согласно полученным данным, наложение ретро- или надпеченочных зажимов на НПВ (AUCs 0,62, 0,63, 0,75) и использование ИК (AUCs 0,55, 0,61, 0,72) являются предикторами развития осложнений в 30-дневный период после индексного вмешательства, увеличения продолжительности пребывания пациентов в стационаре и увеличения потребности в гемотрансфузии [33].

В исследовании X. Xiao и соавт. было включено 103 пациента (69 мужчин и 34 женщины) со средним возрастом  $52,9 \pm 12,6$  лет (21–77 лет) [60]. Пациенты были разделены на группы в соответствии с уровнем опухолевых тромбов в НПВ: группа 1 – уровень 0 (n=12 (11,7%) пациентов), группа 2 – уровень I (n=33 (32,0%) пациентов), группа 3 – уровень IIa (n=26 (25,2%) пациентов), группа 4 – уровень IIb (n=19 (18,5%) пациентов) и группа 5 – уровень III (n=13 (12,6%) пациентов). Полная окклюзия НПВ опухолевым тромбом и связанным с ним сосудистым тромбом, прикрепленным к опухолевому тромбу в дистальных отделах НПВ/подвздошных вен, диагностированы у 39 (37,9%) и 12 (11,7%) пациентов соответ-

ственно. До операции отдаленные метастазы имелись у 17 (16,5%) пациентов. Всем больным выполнена радикальная операция. Радикальная НЭ с тромбэктомией из НПВ произведена 101 пациенту (98,1%). Два (1,9%) пациента со свободно флотирующим подпеченочным тромбом уровня I умерли в интраоперационный период от ТЭЛА. Медиана объема кровопотери составила 2000 мл (50–14 000 мл) и время операции – 330 мин (80–835 мин), эти показатели коррелировали с уровнем тромба ( $p<0,01$ ) и окклюзией полостей вены ( $p<0,05$ ), но не с размером опухоли. У 19 (18,8%) пациентов было зафиксировано 29 осложнений, из них 1-2 степени по классификации Clavien-Dindo – 15 осложнений и 3-5 степени – 14, включая один летальный исход на 17-е сутки после операции. Отсутствовали осложнения в 90-дневный послеоперационный период. В отдаленный период наблюдения (средний период наблюдения – 46 месяцев (1-239 месяцев)), 34 пациента умерли в среднем через 22 месяца (3-82 месяцев) и 4 пациента были из наблюдения через 1 месяц. У 22 (22%) пациентов развились отдаленные метастазы после операции в среднем через 44 месяца (3-149 месяцев) после индексного вмешательства, из которых 75% отмечены в течение 2 лет после операции. Пяти- и десятилетняя ОВ составила 62,9% и 56,0% соответственно. Пяти- и десятилетняя ОСВ и БРВ составили 69,0% и 66,7% и 66,0% и 47,6% соответственно. Таким образом, выполнение радикальной НЭ с тромбэктомией из НПВ ассоциирована с 62,9% и 56% ОВ через 5 и 10 лет соответственно. Частота послеоперационных осложнений составила 18,8%, что в целом сопоставимо с данными других исследований. Следует отметить, что метастазирование было наиболее важным фактором, влияющим на ОВ больных ПКР после радикальной НЭ с тромбэктомией из НПВ.

В ретроспективное исследование Клинической больницы №3 Университета Пекина было включено 67 пациентов, соответствующих критериям включения [62]. У 21 (31,3%) диагностирована небольшая опухоль  $\leq 7$  см в диаметре с опухолевым тромбом в НПВ уровня II–IV, у 46 (68,7%) пациентов – опухоль размером  $>7$  см в диаметре с опухолевым тромбом в НПВ уровня 0–I. У пациентов с небольшими опухолями и уровнями тромба II–IV наблюдалось снижение гемоглобина ( $p=0,011$ ), более длительное время операции ( $p<0,001$ ), больший объем интраоперационной кровопотери ( $p=0,004$ ), больший объем гемотрансфузии ( $p=0,004$ ) и более высокая частота послеоперационных осложнений ( $p=0,010$ ) по сравнению с пациентами с большими опухолями с опухолевым тромбом в НПВ уровня 0–I. Среднее время наблюдения составило 14,0 мес. (0–44,0 мес.). В отдаленный период умерло 17 пациентов от рецидива ПКР. Кумулятивная трехлетняя ОСВ составила 58,6%. По данным однофакторного и многофакторного регрессионного анализа независимыми предикторами неблагоприятного прогноза явились отдаленные метастазы (отношение рисков [ОР]: 3,839,  $p=0,002$ ), саркоматоидная дифферен-

цировка (ОР: 7,923,  $p<0,001$ ), щелочная фосфатаза (ОР: 2,661,  $p=0,025$ ) и послеоперационные осложнения 3-5 степени по Clavien (ОР: 10,326,  $p=0,001$ ).

**Робот-ассистированные вмешательства с тромбэктомией НПВ**

В 2011 г. R. Abaza опубликовал первые данные о функциональных исходах больных ПКР с опухолевыми тромбами НПВ, перенесшими роботассистированное (РА) вмешательство с тромбэктомией из НПВ ( $n=5$ ) [45]. Интралюминальное распространение тромбов в НПВ составило от 1 до 5 см. Во всех случаях опухоли имели правостороннюю локализацию. Всем пациентам выполнялось пережатие почечной артерии и каватомия с реконструкцией, кроме одного пациента, которому пережатие НПВ не было выполнено из-за выраженного стеноза. Опухолевый тромб был успешно «выдавлен» в ПВ и удален с помощью лапароскопического зажима Сатинского (рис. 11, 12). Среднее время выполнения РА вмешательства составило 327 мин (240–411 мин). Средний объем интраоперационной кровопотери составил 170 мл (50-400). Пациенты были переведены из отделения реанимации в профильное отделение в среднем через 1,2 дня (диапазон 1–2 дня) без значимых осложнений в ранний послеоперационный период. ■

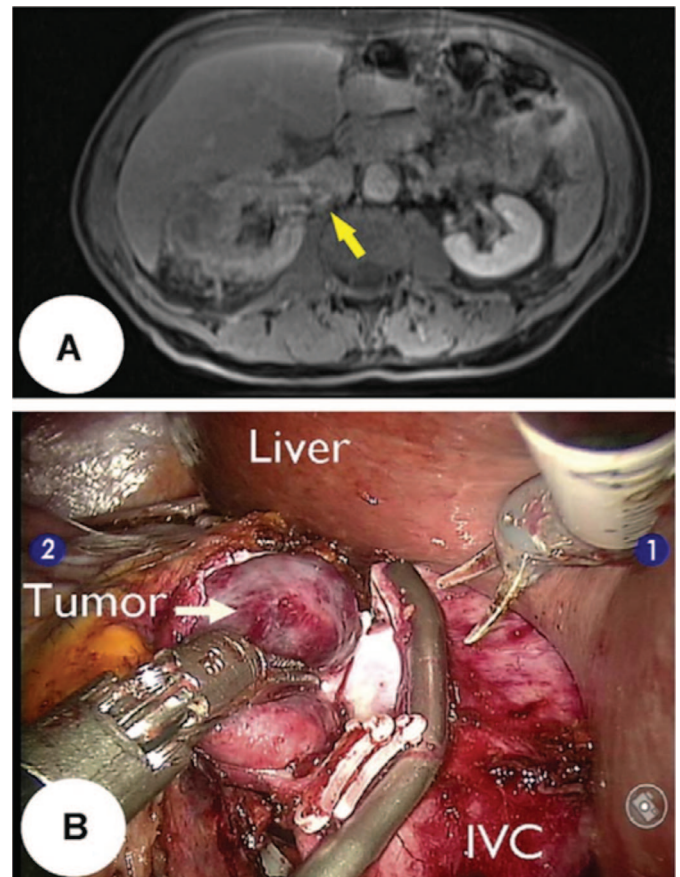


Рис. 11. Робот-ассистированная правосторонняя нефрэктомия с тромбэктомией из НПВ: А – сканы компьютерной томографии опухоли правой почки с опухолевым тромбом НПВ, В – каватомия, тромбэктомия из НПВ [45]  
 Fig. 11. Robot-assisted right-sided nephrectomy with IVC thrombectomy: А – CT image of the right kidney with IVC tumor thrombus, В – cavotomy with removal of thrombus from the IVC [45]

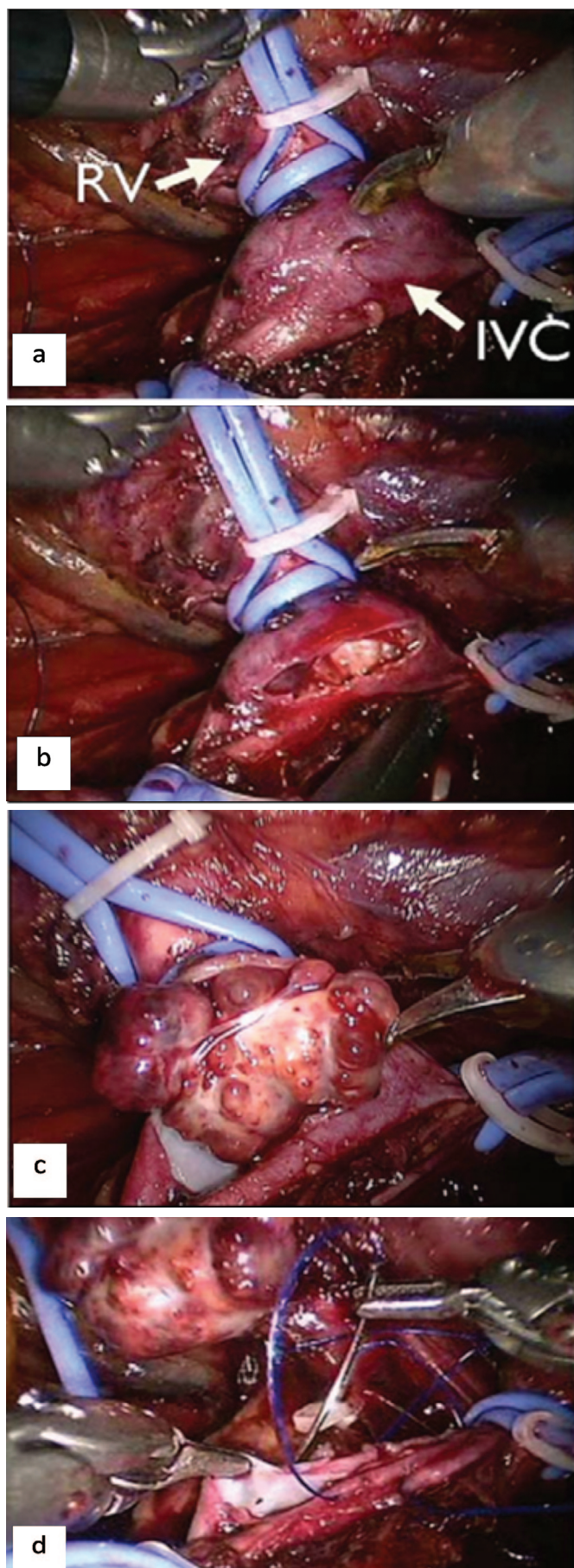


Рис. 12. Этапы робот-ассистированной тромбэктомии из НПВ: а – установка турникетов, б – венотомия, с – тромбэктомия из НПВ, d – ушивание венотомического отверстия [45]  
 Fig. 12. Stages of robot-assisted IVC thrombectomy: a – tourniquet placement, b – venotomy, c – IVC thrombectomy, d – suturing of the venotomy [45]

В 2015 г. был впервые представлен опыт РА лечения больных ПКР с опухолевыми тромбами уровня III [63, 64].

G. Bratslavsky и J.S. Cheng опубликовали клинический случай РА вмешательства у больного ПКР с правосторонним опухолевым тромбом уровня III и диссекцией забрюшинного лимфатического узла. Общее время операции составило 366 мин. Длительность пребывания в стационаре составила 1,5 дня без развития осложнений в послеоперационном периоде [63].

I.S. Gill и соавт. опубликовали серию наблюдений из 16 случаев, 9 из которых имели опухолевые тромбы в НПВ уровня III. Все вмешательства были выполнены без конверсии в открытое вмешательство. Среднее время операции составило 294 минуты (270–378 мин), а медиана пребывания в стационаре – 4,5 дня. Рентгенэндоваскулярная эмболизация афферентных сосудов проводилась до операции у пациентов с левосторонними и/или большими опухолями, коллатерализованными сосудами или артериализованными тромбами [64].

В 2016 г. R. Abaza и соавт. представили результаты лечения 32 больных после РА вмешательства случаях [46]. Опухолевые тромбы в НПВ уровня II были выявлены у 30 пациентов. В двух случаях отмечены опухолевые тромбы в НПВ уровня III. Длина опухолевого тромба в НПВ варьировалась от 1 до 11 см. В 24 случаях потребовалось пережатие почечной артерии. Среднее время вмешательства составило 292 мин (180–411 мин) со средним объемом интраоперационной кровопотери – 399 мл (25–2000 мл). Среднее время пребывания пациентов в стационаре составило 3,2 дня (1–7 дней) [46]. Ни один из случаев не привел к открытой конверсии или летальному исходу.

В исследовании S. Chorга и соавт. было включено 25 больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ уровня II–III по классификации Mayo [38]. В первую очередь выполнялась тромбэктомия с последующей НЭ. В одном случае из 25 пациентов потребовалась конверсия в открытое вмешательство. Среднее время выполнения РА вмешательств составило 4,5 ч (3–8 ч). Средний объем интраоперационной кровопотери – 240 мл (100–7000 мл). Пяти пациентам (21%) выполнена гемотрансфузия в интраоперационный период. Все хирургические края резекции были отрицательными. У четырех пациентов (17%) развились осложнения в течение одного года после индексного вмешательства: тромбоз глубоких вен, ТЭЛА (n=1), хилезный асцит (n=1) и поддиафрагмальный абсцесс (n=1). Медиана наблюдения составила 16 мес. (12–39 месяцев). ОВ составила 100%. В 11 (46%) случаях отмечено развитие новых метастазов. Десять (42%) пациентов прошли адъювантную терапию.

В ретроспективное исследование S. Ma и соавт. включены 20 пациентов (13 мужчин и 7 женщин) со средним возрастом 59 лет (46–68) [65]. В 4 случаях опухоль почки располагалась с левой стороны. Средний объем ПКР составил 67 см<sup>2</sup> (40–91 см<sup>2</sup>). Средняя длина

опухолевого тромба в НПВ – 5 см (3–7 см). Опухолевые тромбы в НПВ уровня 0 имели 2, уровня I – 3, уровня II – 12 и уровня III – 3 пациентов. В 19 случаев из 20 была выполнена РАНЭ с тромбэктомией из НПВ. В одном случае была выполнена конверсия в открытое вмешательство. Среднее время операции составило 328 мин (221–452 мин.), среднее время пережатия НПВ – 24 мин (18–37 мин.), средний объем интраоперационной кровопотери – 500 мл (200–1200 мл), среднее время пребывания в стационаре после операции – 6 дней (5–7 дней). Осложнения включали кишечную непроходимость (n = 1), лимфатический свищ (n = 1), сердечную недостаточность (n = 1) и низкий уровень гемоглобина (n = 1). Период наблюдения после индексного вмешательства составил 3–36 месяцев. В трех случаях отмечено прогрессирование опухоли. Один пациент был недоступен для контроля в период наблюдения. Семь пациентов умерли в течение 14 месяцев после вмешательства (4–16 месяцев).

Хирургическая тактика по отношению к НПВ при ее опухолевой инвазии индивидуальна и напрямую обусловлена анатомическим вариантом поражения и степенью компенсации венозного оттока. При частичной интратуморальной инвазии наиболее часто выполняется краевая резекция вены, при отсутствии адекватных коллатералей – резекция НПВ с протезированием. При обструктивном типе поражения при сохранении адекватного коллатерального оттока операция может завершиться и лигированием НПВ, что может и не приводить к развитию выраженной клинической картины венозной недостаточности нижних конечностей. При распространении опухолевого процесса выше уровня диафрагмы для обеспечения наибольшей безопасности и успеха вмешательства обязательным условием является подключение аппарата искусственного кровообращения.

## ВЫВОДЫ

Лечение больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ остается одной из самых сложных операций в

онкоурологии с относительно высокими показателем послеоперационной летальности и частыми осложнениями. Представленный анализ литературы позволил определить перспективные направления в развитии данного раздела. Остается ряд нерешенных вопросов по классификации уровней опухолевых тромбов – унифицирование терминов, понятий и методологии самой классификации. В настоящее время разные коллективы используют различные классификации, которые в основном ориентированы на открытую хирургию. Учитывая актуальность робот-ассистированной хирургии и благоприятные исходы лечения пациентов данной группы, перспективным представляется разработка новой классификации, разработанной непосредственно для роботической хирургии.

Открытое хирургическое вмешательство у пациентов с опухолевыми тромбами выше печеночных вен ассоциировано с более длительным временем выполнения хирургического вмешательства (применение ИК у большинства больных), большим объемом интраоперационной кровопотери и более длительным временем пребывания пациентов в стационаре. В качестве прогностических факторов неблагоприятных исходов выделены: длительное время пребывания в стационаре, потребности в гемотрансфузии, метастазирование, саркоматоидная дифференцировка и послеоперационные осложнения 3–5 степени по классификации Clavien-Dindo. В связи с высокой частотой послеоперационных осложнений перспективным представляется проведение робот-ассистированных вмешательств. Несмотря на относительно небольшой опыт применения данного подхода в лечении больных ПКР с опухолевыми тромбами в НПВ, робот-ассистированный подход отличает отсутствие значимых осложнений в ранний послеоперационный период. Тем не менее, требуется проведение дополнительных исследований, которые позволили выявить преимущества и возможные недостатки роботического подхода в лечении данной категории больных. ■

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2021;71(3):209–49. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>.
2. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России 2021 г.; 252 с. [Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. Malignant neoplasms in Russia in 2020 (morbidity and mortality). Moscow: P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute – Branch of the Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Centre of Radiology» of the Ministry of Health of Russia 2021; 252 p. (In Russian)].
3. Padala SA, Barsouk A, Thandra KC, Saginala K, Mohammed A, Vakiti A, et al. Epidemiology of renal cell carcinoma. *World J Oncol* 2020;11(3):79–87. <https://doi.org/10.14740/wjon1279>.
4. Howlander N, Noone AM, Krapcho M. SEER cancer statistics review 1975–2016. *Natl Cancer Institute* 2019.
5. Oltean MA, Matuz R, Sitar-Taut A, Mihailov A, Rednic N, Tantau A, et al. Renal cell carcinoma with extensive tumor thrombus into the inferior vena cava and right atrium in a 70-year-old man. *Am J Mens Health* 2019;13(3):1557988319846404. <https://doi.org/10.1177/1557988319846404>.
6. Reese AC, Whitson JM, Meng MV. Natural history of untreated renal cell carcinoma with venous

- tumor thrombus. *Urol Oncol* 2013;31(7):1305–1309. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2011.12.006>.
7. Bower TC. Primary and secondary tumors of the inferior vena cava and iliac vein. Handbook of venous disorders. 3rd edition. Guidelines of the American Venous Forum. P. Gloviczki eds., London: Hodder Arnold 2009.
8. Ревишвили А.Ш., Грицкевич А.А., Чевина А.А., Байтман Т.П., Степанова Ю.А., Кадырова М.В. и др. Хирургия опухолевых тромбов почечной вены и нижней полой вены. В кн.: Хирургия почечных сосудов. Ред. Ревишвили А.Ш., Покровский А.В., Зотиков А.Е. М.: Фонд «Русские витязи» 2021; 264–282 с. [Revishvili A.Sh., Gritskovich A.A., Revina A.A., Baitman T.P., Stepanova Yu.A., Kadyrova M.V., et al. Surgery of tumor thrombi of the renal vein and inferior vena cava. In: Surgery of renal vessels. Eds. Revishvili A.Sh., Pokrovsky A.V., Zotikov A.E. Moscow: Russian Knights Foundation 2021; 264–282 p. (In Russian)].
9. Quencer K, B., Friedman, T., Sheth, R., Oklu, R. Tumor thrombus: Incidence, imaging, prognosis and treatment. *Cardiovasc Diagn Ther* 2017;7(S3):S165–S177. <https://doi.org/10.21037/cdt.2017.09.16>.
10. Blute ML, Leibovich BC, Lohse CM, Chevillat JC, Zincke H. The Mayo Clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus. *BJU Int* 2004;94(1):33–41. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.04897.x>.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

11. Al Otaifi M, Abou Youssef T, Alkhalidi A, Sircar K, Kassouf W, Aprikian A, et al. Renal cell carcinoma with inferior vena caval extension: impact of tumour extent on surgical outcome. *BJU Int* 2009;104(10):1467-70. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2009.08575.x>.
12. Schimmer C, Hillig F, Riedmiller H, Elert O. Surgical treatment of renal cell carcinoma with intravascular extension. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2004;3(2):395-7. <https://doi.org/10.1016/j.icvts.2004.02.014>.
13. Chiappini B, Savini C, Marinelli G, Suarez SM, Di Eusanio M, Fiorani V, et al. Cavoatrial tumor thrombus: single-stage surgical approach with profound hypothermia and circulatory arrest, including a review of the literature. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124(4):684-8. <https://doi.org/10.1067/mtc.2002.124295.8>.
14. Степанова Ю.А., Грицкевич А.А., Ревишвили А.Ш., Кадырова М.В., Малышенко Е.С., Морозова М.В. и др. Рак почки с опухолевым тромбом нижней полой вены и правого предсердия. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2020;13(3):214-226. [Stepanova Yu.A., Gritskkevch A.A., Revishvili A.S., Kadyrova M.V., Malyschenko E.S., Morozova M.V. et al. Renal cancer with tumor thrombus of the inferior vena cava and the right atrium. *Vestnik eksperimentalnoi i klinicheskoi khirurgii = Journal of Experimental and Clinical Surgery* 2020;13(3):214-226. (In Russian)]. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-3-214-226>
15. Liu Z, Li L, Hong P, Zhu G, Tang S, Zhao X, et al. A predictive model for tumor invasion of the inferior vena cava wall using multimodal imaging in patients with renal cell carcinoma and inferior vena cava tumor thrombus. *Biomed Res Int* 2020;2020:9530618. <https://doi.org/10.1155/2020/9530618>.
16. Грицкевич А.А., Есипов А.В., Кочетов А.Г., Байтман Т.П., Костин А.А. Опыт органосохраняющего лечения почечно-клеточного рака единственной почки при опухолевой венозной инвазии: два клинических наблюдения. *Госпитальная медицина: наука и практика* 2021;(3):12-21. [Gritskkevich A.A., Esipov A.V., Kochetov A.G., Baitman T.P., Kostin A.A. Experience of organ-sparing treatment of renal cell carcinoma of the solitary kidney with tumor venous invasion: two clinical cases. *Gospital'naya meditsina: nauka i praktika = Hospital medicine: science and practice* 2021;(3):12-21. <https://doi.org/10.34852/GM3CVK.2021.20.61.002>.
17. Хвастунов Р.А., Юсифова А.А. Хирургическое лечение рака почки, осложненного опухолевым тромбозом нижней полой вены. *Волгоградский научно-медицинский журнал* 2017;(2):58-61. [Khvastunov R.A., Yusifova A.A. Surgical treatment of kidney cancer, complicated by tumor thrombosis of the inferior vena cava. *Volgogradskii nauchno-meditsinskii zhurnal = Volgograd Scientific Medical Journal* 2017;(2):58-61 (In Russian)].
18. Woodruff DY, Van Veldhuizen P, Muehlebach G, Johnson P, Williamson T, Holzbeierlein JM. The perioperative management of an inferior vena caval tumor thrombus in patients with renal cell carcinoma. *Urol Oncol* 2013;31(5):517-21. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2011.03.006>.
19. Polańska-Plachta M, Proczka R, Dudek M, Ostrowska M, Polański JA. Surgery for retrohepatic caval thrombus in patients with advanced renal cell carcinoma: a case series. *World J Surg Oncol* 2016;14(1):11. <https://doi.org/10.1186/s12957-015-0765-5>.
20. Зотиков А.Е., Ивандяев А.С., Грицкевич А.А., Теплов А.А. Экстракорпоральная хирургия почек и почечных артерий. М.: Фонд «Русские витязи» 2019;128 с. [Zotikov A.E., Ivandayev A.S., Gritskkevich A.A., Teplov A.A. Extracorporeal surgery of the kidneys and renal arteries. Moscow: Russian Knights Foundation 2019;128 p. (In Russian)].
21. Ljungberg B, Albiges L, Abu-Ghanem Y, Bensalah K, Dabestani S, Fernández-Pello S, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2019 update. *Eur Urol* 2019;67:913-24.
22. Давыдов М.И., Матвеев В.Б., Волкова М.И., Фигурин К.М., Черняев В.А., Климов А.В. и др. Резекция нижней полой вены у больных раком почки с массивным опухолевым венозным тромбозом. *Онкоурология* 2018;14(2):15-25. [Davydov M.I., Matveev V.B., Volkova M.I., Figurin K.M., Chernyayev V.A., Klimov A.M. et al. Resection of the inferior vena cava in patients with renal cell carcinoma with bulky tumor venous thrombosis. *Onkourologia = Cancer Urology* 2018;14(2):15-25. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2018-14-2-15-25>.
23. Ciancio G, Soloway M. Resection of the abdominal inferior vena cava for complicated renal cell carcinoma with tumour thrombus. *BJU Int* 2005;96(6):815-8. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2005.05719.x>
24. Мирошкина И.В., Грицкевич А.А., Байтман Т.П., Пьяникин С.С., Аревин А.Г., Калинин Д.В. и др. Роль маркеров острого повреждения почки в оценке функции почки при ее ишемии. *Экспериментальная и клиническая урология* 2018;(4):114-21. [Miroshkina I.V., Gricekevich A.A., Baitman T.P., P'yanikin S.S., Arevin A.G., Kalinin D.V., et al. The role of markers of acute kidney damage in assessing kidney function with its ischemia. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2018;(4):114-121. (In Russian)].
25. Степанова Ю.А., Теплов А.А., Грицкевич А.А., Пьяникин С.С., Карельская Н.А., Чехоева О.А. и др. Возможности лучевой диагностики в органосохраняющем лечении больного раком единственной почки с рецидивом (клиническое наблюдение). *Медицинская визуализация* 2016;(1):73-85. [Stepanova Yu.A., Teplov A.A., Gritskkevich A.A., P'yanikin S.S., Karelskaya N.A., Chekhova O.A., et al. Features of radiology diagnostics in conserving treatment of the patient with the only kidney cancer with relapse (clinical case). *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Visualization* 2016;(1):73-85. (In Russian)].
26. Topaktas R, Ürkmez A, Tokuç E, Kayar R, Kanberoglu N, Öztürk Mİ. Surgical management of renal cell carcinoma with associated tumor thrombus extending into the inferior vena cava: a 10-year single-center experience. *Turk J Urol* 2019;45(5):345-50. <https://doi.org/10.5152/tud.2019.95826>.
27. Chen Z, Yang F, Ge L, Fu R, Kang J, Chen JH, et al. Outcomes of renal cell carcinoma with associated venous tumor thrombus: experience from a large cohort and short time span in a single center. *BMC Cancer* 2021;21(1):766. <https://doi.org/10.1186/s12885-021-08508-x>.
28. Грицкевич А.А., Мирошкина И.В., Пьяникин С.С., Адырхаев З.А., Степанова Ю.А., Зотиков А.Е. и др. Экстракорпоральная резекция почки в условиях фармакоологической ишемии при почечно-клеточном раке. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова* 2017;(1):42-47. [Gritskkevich A.A., Miroshkina I.V., P'yanikin S.S., Adyrkhaev Z.A., Stepanova Yu.A., Zotikov A.E. et al. Extracorporeal partial nephrectomy under pharmacologic cold ischemia for renal cell carcinoma. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova = Pirogov Russian Journal of Surgery* 2017;(1):42-47. (In Russian)]. <https://doi.org/10.1716/hirurgia2017142-47>.
29. Грицкевич А.А., Пьяникин С.С., Адырхаев З.А., Степанова Ю.А., Казеннов В.В., Зотиков А.Е. и др. Резекция почки ex vivo в условиях фармако-холодовой ишемии с последующей ортотопической аутотрансплантацией. *Трансплантология* 2016;(3):27-36. [Gritskkevich A.A., P'yanikin S.S., Adyrkhaev Z.A., Stepanova Yu.A., Kazennov V.V., Zotikov A.E. et al. Ex vivo kidney resection in pharmacological cold ischemia followed by orthotopic autotransplantation. *Transplantologia = The Russian Journal of Transplantation* 2016;(3):27-36. (In Russian)].
30. Neves RJ, Zincke H. Surgical treatment of renal cancer with vena cava extension. *Br J Urol* 1987;59(5):390-5. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.1987.tb04832.x>.
31. Skinner DG, Pritchett TR, Lieskovsky G, Boyd SD, Stiles QR. Vena caval involvement by renal cell carcinoma. Surgical resection provides meaningful long-term survival. *Ann Surg* 1989;210(3):387-94. <https://doi.org/10.1097/0000658-198909000-00014>.
32. Iménez-Romero C, Conde M, de la Rosa F, Manrique A, Calvo J, Caso Ó, et al. Tratamiento de la trombosis de vena cava inferior asociada a los tumores renales. *Cir Esp* 2017;95(3):152-9. [Iménez-Romero C, Conde M, de la Rosa F, Manrique A, Calvo J, Caso Ó, et al. Treatment of thrombosis of the inferior vena cava associated with kidney tumors. *Cir Esp* 2017;95(3):152-9 (In English, Spanish)]. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2017.01.004>.
33. Leibovich BC, Lohse CM, Chevillat JC, Potretzke TA, Tsivian M, Shah PH, et al. Renal cell carcinoma with inferior vena cava extension: can classification be optimized to predict perioperative outcomes? *Kidney Cancer* 2020;4(2):111-5. <https://doi.org/10.3233/KCA-190070>.
34. Peng C, Gu L, Yang L, Wang B, Huang Q, Shen D, et al. Surgical strategy for the management of renal cell carcinoma with inferior vena cava tumor thrombus. In: Kommu SS, Gill IS, ed. *Evolving trends in kidney cancer* [Internet]. London: IntechOpen; 2018 [cited 2022 Jun 25]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/58899> <https://doi.org/10.5772/intechopen.73294>.
35. Abdelfattah A, El Wazir M, Ali YZ, Naser J, Wiley BM. Renal cell carcinoma with thrombus extension into the inferior vena cava and the right atrium: a case report. *CASE (Phila)* 2020;4(4):274-7. <https://doi.org/10.1016/j.case.2020.05.004>.
36. Лесовой В.Н., Шукин Д.В., Илюхин Ю.А. Проблемы классификации внутривенного распространения почечно-клеточного рака. *Международный медицинский журнал* 2011;(4):65-68. [Lesovoy V.N., Shchukin D.V., Ilyukhin Yu.A. Problems of classification of intravenous spread of renal cell carcinoma. *Mezhdunarodnyy meditsinskii zhurnal = International Medical Journal* 2011;(4):65-68. (In Russian)].
37. Abaza R, Shabsigh A, Castle E, Allaf M, Hu JC, Rogers C, et al. Multi-Institutional Experience with Robotic Nephrectomy with Inferior Vena Cava Tumor Thrombectomy. *J Urol* 2016;195(4 Pt 1):865-871. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.09.094>.
38. Chopra S, Simone G, Metcalfe C, de Castro Abreu AL, Nabhani J, Ferriero M, et al. Robot-assisted Level II-III inferior vena cava tumor thrombectomy: step-by-step technique and 1-year outcomes. *Eur Urol* 2017;72(2):267-74. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.08.066>.
39. Haddad AQ, Wood CG, Abel EJ, Krabbe LM, Darwish OM, Thompson RH, et al. Oncologic outcomes following surgical resection of renal cell carcinoma with inferior vena caval thrombus extending above the hepatic veins: a contemporary multicenter cohort. *J Urol* 2014;192(4):1050-6. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.03.111>.
40. Edge SB, Compton CC. The American Joint Committee on Cancer: the 7th edition of the AJCC cancer staging manual and the future of TNM. *Ann Surg Oncol* 2010;17(6):1471-4. <https://doi.org/10.1245/s10434-010-0985-4>.
41. Переверзев А. С. Хирургия опухолей почек и верхних мочевых путей. Харьков: Lora Medpharm 1997;318 с. [Pereverzev A.S. Surgery of tumors of the kidneys and upper urinary tract. Kharkov: Lora Medpharm 1997;318 p. (In Russian)].
42. Skinner DG, Pfister RF, Colvin R. Extension of renal cell carcinoma into the vena cava: the rationale for aggressive surgical management. *J Urol* 1972;107(5):711-6. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)61122-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)61122-4).
43. Fergany AF, Gill IS, Schweizer DK, Kaouk JH, ElFetouh HA, Cherullo EE, et al. Laparoscopic radical nephrectomy with level II vena caval thrombectomy: survival porcine study. *J Urol* 2002;168(6):2629-31. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000034999.02786.9a>.
44. Sundaram CP, Rehman J, Landman J, Oh J. Hand assisted laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma with inferior vena caval thrombus. *J Urol* 2002;168(1):176-9.
45. Abaza R. Initial series of robotic radical nephrectomy with vena caval tumor thrombectomy. *Eur Urol* 2011;59(4):652-656. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2010.08.038>.
46. Abaza R, Shabsigh A, Castle E, Allaf M, Hu JC, Rogers C, et al. Multi-institutional experience with robotic nephrectomy with inferior vena cava tumor thrombectomy. *J Urol* 2016;195(4 Pt 1):865-71. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.09.094>.
47. Gu L, Li H, Chen L, Li X, Wang B, Huang Q, et al. Postoperative adjuvant sorafenib or sunitinib for nonmetastatic renal cell carcinoma with venous tumor thrombus: a prospective cohort study. *Transl Oncol* 2017;10(6):949-55. <https://doi.org/10.1016/j.tranon.2017.09.009>.
48. Bachmann A, Seitz M, Graser A, Reiser MF, Schäfers HJ, Löhe F, et al. Tumour nephrectomy with vena cava thrombus. *BJU Int* 2005;95(9):1373-1384. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2005.05496.x>.
49. Шукин Д.В., Илюхин Ю.А. Хирургия опухолевых тромбов нижней полой вены при раке почки. Белгород: Белгородская областная типография 2007;196 с. [Shchukin D.V., Ilyukhin Yu.A. Surgery of tumor thrombi of the inferior vena cava in kidney cancer. Belgorod: Belgorod Regional Printing House 2007;196 p. (In Russian)].
50. Матвеев В.Б., Стилиди И.С., Волкова М.И., Ватакмадзе Н.Л., Климов А.В., Бегалиев А.К. и др. Нефрэктомия, тромбэктомия у больных раком почки с протяженным опухолевым венозным тромбозом: как выполнить операцию с минимальным риском для пациента? *Онкоурология* 2021;17(1):19-30. [Matveev V.B., Stildi I.S., Volkova M.I., Vashakmadze N.L., Klimov A.V., Begaliev A.K., et al. Nephrectomy and thrombectomy in renal cell carcinoma patients with extensive tumor venous thrombosis: how to minimize surgical risks? *Onkourologia = Cancer Urology* 2021;17(1):19-30. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2021-17-1-19-30>.
51. Волкова М.И., Ватакмадзе Н.Л., Климов А.В., Бегалиев А.К., Кузнецов К.П., Матвеев В.Б. Прогноз оперированных больных раком почки с опухолевым венозным тромбозом: опыт клинической урологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина. *Онкоурология* 2021;17(3):19-28.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- [Volkova M.I., Vashakmadze N.L., Klimov A.V., Begaliev A.K., Kuznetsov K.P., Matveev V.B. Prognosis of patients operated on for renal cell carcinoma and tumor venous thrombosis: experience of the Urology Clinics of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology. *Onkourologiia = Cancer Urology* 2021;17(3):19-28. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2021-17-3-19-28>
53. Nguyen H, Tilli D, Dall'Era M, Durbin-Johnson B, Carballido JA, Chandrasekar T, et al. Does the use of cardiopulmonary by-pass (CPB) impact survival in patients undergoing nephrectomy/level III-IV tumor thrombectomy? A multi-institutional analysis. *J Urol* 2014;191:e645-6. <https://doi.org/10.1016/J.JURO.2014.02.1786>
54. Zeng H, Rong XY, Wang Y, Guo XY. [The analysis of anesthetic management for renal cell carcinoma with associated inferior vena cava tumor thrombus]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2017;97(42):3329-3333. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.42.012>
55. Martínez-Salamanca JJ, Linares E, González J, Bertini R, Carballido JA, Chromecki T, et al. Lessons learned from the International Renal Cell Carcinoma-Venous Thrombus Consortium (IRCC-VTC). *Curr Urol Rep* 2014;15(5):404. <https://doi.org/10.1007/s11934-014-0404-7>
56. Lardas M, Stewart F, Scrimgeour D, Hofmann F, Marconi L, Dabestani S, et al. Systematic review of surgical management of nonmetastatic renal cell carcinoma with vena caval thrombus. *Eur Urol* 2016;70(2):265-80. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.11.034>
57. Nooromid MJ, Ju MH, Havelka GE, Kozlowski JM, Kundu SD, Eskandari MK. Fifteen-year experience with renal cell carcinoma with associated venous tumor thrombus. *Surgery* 2016;160(4):915-23. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.06.029>
58. Master VA, Ethun CG, Kooby DA, Staley CA III, Maithel SK. The value of a cross-discipline team-based approach for resection of renal cell carcinoma with IVC tumor thrombus: a report of a large, contemporary, single-institution experience. *J Surg Oncol* 2018;118(8):1219-26. <https://doi.org/10.1002/jso.25271>
59. Gu L, Wang Z, Chen L, Ma X, Li H, Nie W, et al. A proposal of post-operative nomogram for overall survival in patients with renal cell carcinoma and venous tumor thrombus. *J Surg Oncol* 2017;115(7):905-12. <https://doi.org/10.1002/jso.24575>
60. Xiao X, Zhang L, Chen X, Cui L, Zhu H, Pang D, et al. Surgical Management of Renal Cell Carcinoma Extending into Venous System: a 20-year experience. *Scand J Surg* 2018;107(2):158-65. <https://doi.org/10.1177/1457496917738922>
61. Sweeney P, Wood CG, Pisters LL, Slaton JW, Vaporciyan A, Munsell M, et al. Surgical management of renal cell carcinoma associated with complex inferior vena caval thrombi. *Urol Oncol* 2003;21(5):327-33. [https://doi.org/10.1016/S1078-1439\(02\)00280-6](https://doi.org/10.1016/S1078-1439(02)00280-6)
62. Liu Z, Zhao X, Zhang HX, et al. Surgical complexity and prognostic outcome of small volume renal cell carcinoma with high-level venous tumor thrombus and large volume renal cell carcinoma with low-level thrombus. *Chin Med J (Engl)* 2019;132(15):1780-1787. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000352>
63. Bratslavsky G, Cheng JS. Robotic-assisted Radical Nephrectomy With Retrohepatic Vena Caval Tumor Thrombectomy (Level III) Combined With Extended Retroperitoneal Lymph Node Dissection. *Urology* 2015;86:1235-40. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.05.042>
64. Gill IS, Metcalfe C, Abreu A, Duddalwar V, Chopra S, Cunningham M, et al. Robotic level iii inferior vena cava tumor thrombectomy: initial series. *J Urol* 2015;194:929-38. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.03.119>
65. Ma S, Jia W, Hou G, Quan P, Zhang L, Fan X, et al. Case reports of robot-assisted laparoscopic radical nephrectomy and inferior vena cava tumor thrombectomy: a retrospective analysis. *Medicine (Baltimore)* 2021;100(33):e26886. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026886>

## Сведения об авторах:

Полотбек уулу Ж. – младший научный сотрудник отдела онкоурологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1132871

Чевина А.А. – врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1145966

Рагузина В.Ю. – младший научный сотрудник отделения лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1116693

Оганян В.А. – младший научный сотрудник отдела онкоурологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1133232

Мирошкина И.В. – младший научный сотрудник отдела онкоурологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 941028

Карельская Н.А. – старший научный сотрудник отдела лучевой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 899039

Степанова Ю.А. – д.м.н., ученый секретарь ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 561545

Кочетов А.Г. – д.м.н., начальник урологического центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военно-клинический госпиталь им. А.А. Вишневского» МО РФ, заведующий кафедрой урологии МИНО ФГБОУ ВО «МГУПП»; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 354654

Сапелкин С.В. – д.м.н., главный научный сотрудник отделения сосудистой хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 429548

## Вклад авторов:

Полотбек уулу Ж. – написание текста статьи, литературный обзор, 8%  
 Чевина А.А. – написание текста статьи, литературный обзор, 8%  
 Рагузина В.Ю. – написание текста статьи, литературный обзор, 8%  
 Оганян В.А. – написание текста статьи, литературный обзор, 8%  
 Мирошкина И.В. – написание текста статьи, литературный обзор, 8%  
 Карельская Н.А. – дизайн обзора, определение научной ценности, редактирование текста статьи, 15%  
 Степанова Ю.А. – дизайн обзора, определение научной ценности, коррекция текста статьи, 15%  
 Кочетов А.Г. – дизайн обзора, определение научной ценности, коррекция текста статьи, 15%  
 Сапелкин С.В. – дизайн обзора, определение научной ценности, коррекция текста статьи, 15%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без финансовой поддержки.

**Статья поступила:** 09.09.22

**Результаты рецензирования:** 17.10.22

**Исправления получены:** 27.10.22

**Принята к публикации:** 01.11.22

## Information about authors:

Polotbek uulu Z. – junior researcher at the Department of Oncourology A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2424-0493>

Chevina A.A. – anesthesiologist-resuscitator of the department of anesthesiology-resuscitation with resuscitation and intensive care ward of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8066-2626>

Raguzina V.Yu. – junior researcher of radiology methods of diagnostics and treatment department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1527-670X>

Oganyan V.A. – junior researcher at the Department of Oncourology A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2059-8703>

Miroshkina I.V. – junior researcher at the Department of Oncourology A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3208-198X>

Karelskaya N.A. – Dr.Sc., senior scientific fellow, Radiology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8723-8916>

Stepanova Y.A. – Dr. Sc., Academic Secretary of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>

Kochetov A.G. – Dr. Sc., Head of the Urological Center of the National Medical research centre of high medical technologies named after A.A. Vishnevsky of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Head of the Department of Urology of the Ministry of Health of the Federal State Educational Institution «Moscow State University of food production»; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3631-598X>

Sapelkin S.V. – Dr.Sc., chief Researcher of the Vascular Surgery Department of the Vishnevsky National Medical Research Center for Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-00033610-8382>

## Authors' contributions:

Polotbek J. – manuscript writing, literature review, 8%  
 Chevina A.A. – manuscript writing, literature review, 8%  
 Raguzina V.Yu. – manuscript writing, literature review, 8%  
 Oganyan V.A. – manuscript writing, literature review, 8%  
 Miroshkina I.V. – manuscript writing, literature review, 8%  
 Karelskaya N.A. – review design, definition of research value and novelty, manuscript revision, 15%  
 Stepanova Yu.A. – review design, definition of research value and novelty, manuscript revision, 15%  
 Kochetov A.G. – review design, definition of research value and novelty, manuscript revision, 15%  
 Sapelkin S.V. – review design, definition of research value and novelty, manuscript revision, 15%

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Financing.** The article was published without financial support.

**Received:** 09.09.22

**Peer review:** 17.10.22

**Corrections received:** 27.10.22

**Accepted for publication:** 01.11.22