

DOI: 10.24287/1726-1708-2023-22-4-121-126

# Опыт протезирования нижней полой и подвздошных вен при местно-распространенной нефробластоме, осложненной опухолевым тромбозом

Д.Г. Ахаладзе<sup>1</sup>, П.М. Павлушин<sup>2,3</sup>, А.В. Грамзин<sup>2,3</sup>, В.Н. Цыганок<sup>2</sup>, Д.Ю. Качанов<sup>1</sup>, К.В. Гостева<sup>2</sup>, В.А. Татаринцев<sup>2</sup>, И.А. Греков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва

<sup>2</sup>ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», Новосибирск

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск

Опухолевый тромбоз нижней полой вены при нефробластоме в детском возрасте – относительно редкое осложнение основного заболевания, которое требует мультимодального подхода в лечении с привлечением множества специалистов. Данное состояние встречается у 10% детей с опухолью Вильмса, однако случаи распространения опухолевого тромба до устья печеночных вен и краниальнее встречаются существенно реже. Неoadъювантная химиотерапия в большинстве случаев позволяет значимо сократить размер опухолевого тромба, что может исключить необходимость ревизии нижней полой вены. Учитывая редкость данного клинического состояния, не до конца определена хирургическая тактика при опухолевом тромбозе нижней полой вены у детей. В статье представлено клиническое наблюдение комплексного лечения ребенка с местно-распространенной нефробластомой правой почки IV стадии, опухолевым тромбозом нижней полой вены, который распространялся в большей степени каудально к месту слияния подвздошных вен. В неoadъювантной терапии применяли 6-недельный блок AVD (актиномицин Д, винкристин, доксорубин), локальный контроль в объеме нефрэктомии с протезированием терминальных отделов общих подвздошных вен, нижней полой вены до подпеченочного отдела и имплантацией левой почечной вены с последующим тромбозом протеза в раннем послеоперационном периоде без гемодинамически значимых нарушений. На момент написания статьи период наблюдения за пациентом составил 12 мес, констатирована ремиссия болезни. Родители пациента дали согласие на использование информации, в том числе фотографий ребенка, в научных исследованиях и публикациях.

**Ключевые слова:** нефробластома, опухоль Вильмса, опухолевый тромбоз, нижняя полая вена, протезирование, дети

Ахаладзе Д.Г. и соавт. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2023; 22 (4): 121–6. DOI: 10.24287/1726-1708-2023-22-4-121-126

## Prosthetic replacement of the inferior vena cava and common iliac veins in a child with locally advanced Wilms tumor complicated by tumor thrombosis

D.G. Akhaladze<sup>1</sup>, P.M. Pavlushin<sup>2,3</sup>, A.V. Gramzin<sup>2,3</sup>, V.N. Tsyganok<sup>2</sup>, D.Yu. Kachanov<sup>1</sup>, K.V. Gosteva<sup>2</sup>, V.A. Tatarintsev<sup>2</sup>, I.A. Grekov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow

<sup>2</sup>State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk

<sup>3</sup>Novosibirsk State Medical University of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Novosibirsk

Tumor thrombosis of the inferior vena cava in children with nephroblastoma is a relatively rare complication that requires a multimodal approach to treatment and involves many specialists. This condition occurs in 10% of children with Wilms tumor but cases when a tumor thrombus extends to the orifices of the hepatic veins and more cranially, are much less common. In most patients, neoadjuvant chemotherapy can significantly reduce the size of a tumor thrombus, which may eliminate the need for revision surgery of the inferior vena cava. Due to the rarity of this clinical condition, the optimal surgical strategy for tumor thrombosis of the inferior vena cava in children has not been fully defined yet. Here, we present a clinical case of a child with locally advanced stage 4 Wilms tumor of the right kidney and tumor thrombosis of the inferior vena cava that extended mostly in the caudal direction, to the confluence of the iliac veins. The patient received 6 weeks of neoadjuvant therapy with AVD (actinomycin D, vincristine, doxorubicin) and underwent nephrectomy for local control, with prosthetic replacement of the terminal sections of the common iliac veins as well as of the inferior vena cava up to its subhepatic segment, and implantation of the left renal vein. In the early postoperative period, the child developed thrombosis of the prosthesis, without hemodynamically significant abnormalities. At the time of writing, the patient had been followed up for 12 months and was considered to be in remission. The patient's parents gave their consent to the use of their child's data, including photographs, for research purposes and in publications.

**Key words:** nephroblastoma, Wilms tumor, tumor thrombosis, inferior vena cava, prosthetic replacement, children

Akhaladze D.G., et al. Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology. 2023; 22 (4): 121–6. DOI: 10.24287/1726-1708-2023-22-4-121-126

© 2023 ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России  
Поступила 28.08.2023  
Принята к печати 25.09.2023

### Контактная информация:

Ахаладзе Дмитрий Гурамович,  
д-р мед. наук, руководитель отдела  
торакоабдоминальной хирургии  
ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева»  
Минздрава России  
Адрес: 117997, Москва,  
ул. Саморы Машела, 1  
E-mail: d.g.akhaladze@gmail.com

© 2023 by «D. Rogachev NMRCPHOI»

Received 28.08.2023

Accepted 25.09.2023

### Correspondence:

Dmitry G. Akhaladze,  
Dr. Med. Sci., Head of Thoracoabdominal  
Surgery Group at the Dmitry Rogachev  
National Medical Research Center of Pediatric  
Hematology, Oncology and Immunology,  
Ministry of Healthcare  
of the Russian Federation  
Address: 1 Samory Mashela St.,  
Moscow 117997, Russia  
E-mail: d.g.akhaladze@gmail.com

**Н**ефробластома в детском возрасте – одна из наиболее часто встречающихся солидных опухолей. Агрессивный, достаточно быстрый рост и высокий метастатический потенциал данного новообразования обуславливают частую встречаемость распространенных форм нефробластомы [1–3]. Одним из наиболее сложных для клинического ведения вариантов местно-распространенного процесса является опухолевый тромбоз нижней полой вены (НПВ), который встречается до 10% случаев и зачастую при высоком краниальном распространении требует нестандартных подходов в терапии [4–6]. Впервые данная клиническая ситуация, окончившаяся летальным исходом, была описана G. Anselmi и соавт. в 1970 г. [7]. Первый успешный случай удаления подобного опухолевого тромба, распространяющегося до правого предсердия, был описан в 1973 г. коллективом авторов во главе с D.A. Murphy [8]. В тактике лечения большое значение уделяется степени распространенности опухолевого тромбоза, которая обуславливает как вариант клинического состояния у ребенка, которое может в том числе потребовать ургентного циторедуктивного хирургического вмешательства, так и необходимость применения симультанных операций с привлечением хирургов разных специальностей [9–11]. Однако на современном этапе ввиду относительной лимитированности случаев опухолевого тромбоза при детской нефробластоме не всегда однозначно определена хирургическая тактика в лечении данной когорты пациентов, что, в свою очередь, может приводить к выбору неверной лечебной тактики, ухудшающей выживаемость, или значимо снизить качество жизни детей в потенциально курабельных случаях [12, 13]. Нами представлено клиническое наблюдение комплексного лечения ребенка 4 лет с распространенной нефробластомой правой почки IV стадии, осложненной опухолевым тромбозом НПВ. Тромб преимущественно распространялся каудально к месту слияния подвздошных вен. Родители пациента дали согласие на использование информации, в том числе фотографий ребенка, в научных исследованиях и публикациях.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

### Анамнестические данные

Болезнь дебютировала болью в животе в апреле 2022 г. Родители ребенка за медицинской помощью не обращались. В мае того же года обратило на себя внимание увеличение живота, что и стало первым поводом для консультации педиатра по месту жительства. Ситуация расценена как функциональное расстройство желудочно-кишечного тракта, дополнительных обследований не проводили.

В июне 2022 г. к боли в животе присоединилась фебрильная лихорадка. Родители обратились за медицинской помощью в лечебно-профилактическое учреждение по месту жительства. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) органов брюшной полости (ОБП) в проекции правой почки обнаружено гипозоногенное объемное образование с неровными, нечеткими контурами, неоднородной структуры, размерами 180 × 100 мм. Пациент был направлен в Новосибирскую областную больницу.

При обследовании по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов грудной клетки, ОБП, забрюшинного пространства, малого таза с внутривенным болюсным контрастированием выявлено крупное новообразование правой почки, размерами 84 × 72 × 64 мм, с наличием субстрата (92 × 58 × 10 мм) в забрюшинном пространстве справа, без признаков внутрисосудистого распространения опухоли. Обнаружены единичные очаги в нижних долях обоих легких, а также гидроторакс справа в скудном количестве (*рисунк 1*). Иных метастатических очагов при комплексном онкологическом поиске выявлено не было.

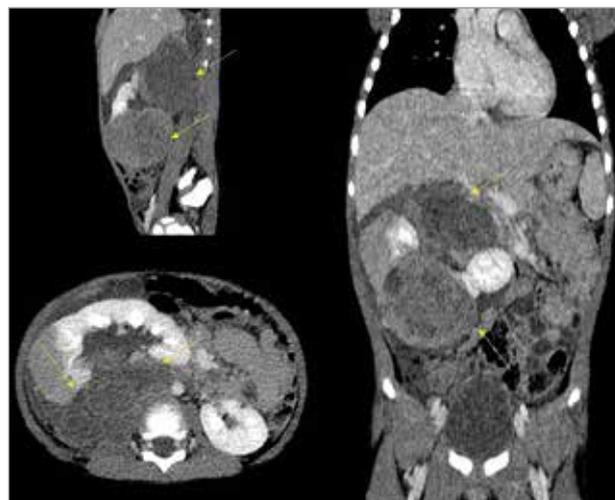
При проведении магнитно-резонансной томографии (МРТ) ОБП с внутривенным контрастированием обнаружены объемное образование в паренхиме правой почки с наличием забрюшинных патологических конгломератов (также справа), очаги в паренхиме базальных отделов обоих легких, малый двусторонний гидроторакс (*рисунк 2*).

### Неoadъювантная химиотерапия

Учитывая полученные данные, у ребенка констатирована IV стадия болезни и начата предопераци-

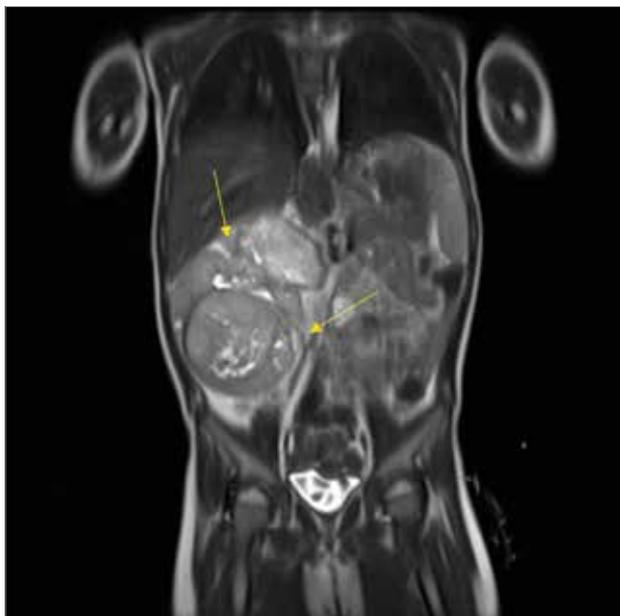
**Рисунок 1**  
Инициальная МСКТ ОБП с внутривенным болюсным контрастированием. Желтыми стрелками обозначена опухоль

**Figure 1**  
Baseline multi-slice computed tomography (MSCT) of the abdominal cavity with intravenous bolus injection of the contrast agent. The tumor is indicated by yellow arrows



**Рисунок 2**  
Инициальная МРТ ОБП. Желтыми стрелками обозначена опухоль

**Figure 2**  
Baseline magnetic resonance tomography (MRI) of the abdominal cavity. The tumor is indicated by yellow arrows



онная химиотерапия по протоколу SIOP RTSG-2016 Umbrella, курс по схеме AVD (актиномицин Д, винкристин, доксорубицин) длительностью 6 нед. После первого введения химиопрепаратов отмечено течение нейтропенической лихорадки. Вторая неделя лекарственного лечения протекала без особенностей. После введения препаратов в рамках третьей недели терапии отмечена фебрильная лихорадка, назначена антибактериальная терапия. На пятой неделе также зафиксирована фебрильная лихорадка, а также незначительные катаральные явления. Выполнено исследование на SARS-CoV-2 2019 – получен положительный результат, в связи с этим ребенок был изолирован, проводилась неспецифическая симптоматическая терапия. После шестой недели терапии также отмечено течение аплазии кроветворения, проведена стимуляция лейкопозза. Повторные исследования на SARS-CoV-2 2019 отрицательные. По результатам предоперационного МСКТ органов грудной клетки отмечается полный регресс метастатических очагов в легких. По результатам МСКТ и МРТ ОБП с внутривенным болюсным контрастированием размеры опухолевой массы с минимальным увеличением в динамике – до 95 × 65 мм.

### Хирургический этап лечения

Этап хирургического лечения проведен на базе Новосибирской областной клинической больницы специалистами ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. Под общим обезболиванием выполнена срединная лапаротомия. При ревизии брюшной полости данных за канцероматоз

не получено. Новообразование размерами в craneокаудальном направлении до 100 мм исходило из лоханки правой почки. При помощи монополярной и биполярной электрокоагуляции правая почка вместе с опухолью мобилизована. При дополнительной ревизии выявлена инвазия опухоли в НПВ с окклюзией ее просвета на дистанции от слияния общих подвздошных вен (ОПВ) до уровня впадения левой почечной вены. Дистальнее тромботические массы не определялись. С учетом возраста ребенка, протяженности опухолевого тромбоза принято решение о протезировании НПВ и дистальных сегментов ОПВ с формированием неоконфлюенса. Выполнена мобилизация НПВ вплоть до средних сегментов ОПВ. Перевязаны и поочередно пересечены правый мочеточник и правая почечная артерия. Выполнена проба с пережатием ОПВ – ребенок перенес удовлетворительно. В средней трети ОПВ наложены сосудистые зажимы, ОПВ пересечены с обеих сторон. Далее выполнено протезирование ОПВ ксенографтом при помощи монофиламентной нерассасывающейся нити 6/0 с формированием неоконфлюенса ОПВ на “back table”. На подпеченочный отдел НПВ и правую почечную вену наложен сосудистый зажим Satinsky. Опухоль отсечена от вен, удалена единым блоком. Дистально ксенографт косо-поперечно анастомозирован с подпеченочным сегментом НПВ монофиламентной нерассасывающейся нитью 5/0. Левая почечная вена имплантирована в ксенопротез «конец-в-бок» монофиламентной нерассасывающейся нитью 6/0. Ксенопротез заполнен физиологическим раствором, ретроградно запущен кровоток, все анастомозы состоятельны (рисунок 3). Выполнена биопсия лимфатических узлов паракавальной группы и аортокавального промежутка. Вмешательство завершено дренированием брюшной полости.

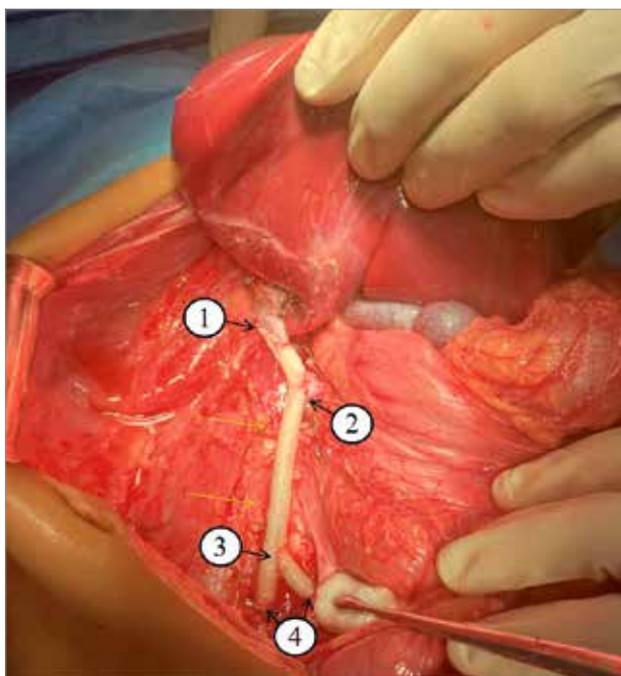
Ранний послеоперационный период протекал без особенностей, ребенок получал антибактериальную, спазмолитическую, гастропротективную, инфузионную, антикоагулянтную терапию. На 3-и сутки послеоперационного периода отмечался эпизод лимфореи, купированный консервативно (отмена энтеральной нагрузки, назначение антисекреторной терапии). При проведении ультразвуковой доплерографии протезированного сегмента НПВ функция протеза оставалась удовлетворительной. На 8-е послеоперационные сутки начата смена антикоагулянтной терапии с гепарина на низкомолекулярные гепарины, а на 9-е послеоперационные сутки зарегистрирован протяженный тромбоз протеза НПВ по результатам доплерографии, МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием, МРТ органов брюшной полости (рисунок 4). При этом отсутствовали какие-либо клинические проявления данного состояния, дополнительной терапии не потребовалось.

**Рисунок 3**

Протезирование НПВ. Желтыми стрелками обозначен ксенопротез: 1 – анастомоз с подпеченочным сегментом НПВ; 2 – анастомоз с левой почечной веной; 3 – межпротезный анастомоз; 4 – анастомозы с ОПВ

**Figure 3**

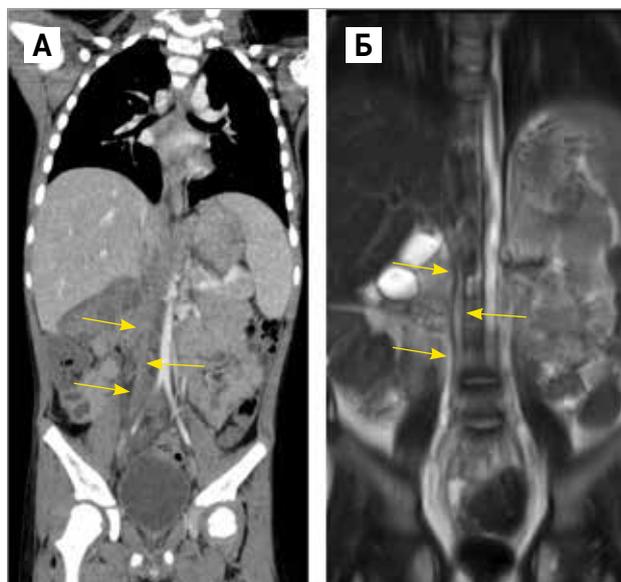
Prosthetic replacement of the inferior vena cava (IVC). The xenograft is indicated by yellow arrows: 1 – anastomosis between the xenograft and the subhepatic segment of the IVC; 2 – anastomosis between the graft and the left renal vein; 3 – anastomosis between the grafts; 4 – anastomoses between the graft and the common iliac veins

**Рисунок 4**

Послеоперационные МСКТ (венозная фаза) (А) и МРТ (Б) ОБП. Желтыми стрелками обозначен тромбированный ксенопротез

**Figure 4**

Post-surgical imaging: A – MSCT of the abdominal cavity (venous phase) and B – MRI of the abdominal cavity. The thrombosed xenograft is indicated by yellow arrows



По результатам гистологического исследования в референс-центре НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева определен регрессивный тип нефробластомы с выраженным лечебным патоморфозом, гистологически группа промежуточного риска, послеоперационная локальная стадия I.

**Адьювантная химиотерапия**

С учетом полученных интраоперационных и гистологических данных ребенку начата послеоперационная химиотерапия по протоколу SIOP RTSG Umbrella 2016 по схеме AVD 250 (27 нед). В послеоперационном периоде длительное время сохранялась изолированная гиперAMILАЗЕМИЯ без клинических и лучевых изменений со стороны поджелудочной железы, в связи с чем начало терапии было отложено на 3 нед. Выполненное радикальное хирургическое вмешательство, подтвержденное результатами планового гистологического исследования, при котором верифицирована локальная стадия I, в рамках рекомендаций протокола позволило отказаться от проведения лучевой терапии. Через 3 мес после оперативного вмешательства у ребенка развилась клиника спаечной кишечной непроходимости, в связи с чем пациент был госпитализирован в детское хирургическое отделение Новосибирской областной больницы. Консервативная терапия без эффекта, выполнено повторное оперативное вмешательство в объеме релапаротомии, адгезиолизиса. Послеоперационный период протекал без осложнений и через 7 дней продолжена адьювантная химиотерапия. Послеоперационную химиотерапию перенес удовлетворительно, по окончании которой данных за продолжающийся рост получено не было. По основной болезни у пациента констатирована ремиссия.

**ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Опухолевая инвазия НПВ в детской онкологии остается сравнительно редким состоянием, которое чаще развивается как осложнение прогрессии опухолей почек, наиболее часто – опухоли Вильмса. Однако опухолевый тромбоз или инвазия НПВ могут быть следствием прогрессирования и других опухолей, таких как почечно-клеточный рак, адренокортикальный рак, гепатобластома или гепатоцеллюлярный рак. Кроме того, описаны наблюдения опухолевого тромбоза НПВ при новообразованиях органов малого таза [14, 15]. Наличие опухолевого тромба в просвете НПВ всегда осложняет лечение и требует комплексного подхода. Проведение неoadьювантной химиотерапии в ряде случаев позволяет сократить размер опухолевого тромбоза [16, 17].

Предоперационное обследование – критически важная часть планирования оперативного вмешательства, однако компьютерная томография не всегда позволяет оценить проходимость НПВ у детей, в связи с чем чувствительность данного метода в диагностике опухолевого тромбоза НПВ может достигать лишь 67% [18]. Одним из вариантов предоперационного планирования является классифицирование опухолевого тромбоза по степеням в зависимости от уровня краниального распространения опухоли. Существует достаточное количество подобных классификаций, однако наиболее принципиальным считается поражение печеночных вен, когда на хирургическом этапе лечения требуются трансплантационные технологии, в частности использование искусственного кровообращения в целях ревизии камер сердца [19–21]. Открытым остается вопрос невозможности экстракции опухолевого тромба ввиду его инвазии в стенку НПВ, что ставит перед хирургом необходимость решения вопроса протезирования различных отделов НПВ либо кавэктомии без последующей реконструкции нативного пути венозного оттока. Нерешенным остается и вопрос вида протеза ввиду выраженного кальциевого обмена у детей, а также низких скоростей кровотока в системе НПВ, что обуславливает высокую частоту кальцификации и тромбирования протезов соответственно [22, 23]. В литературе имеются исследования о выполнении кавэктомии без последующих реконструктивных вмешательств при опухолевом тромбозе ниже уровня печеночных вен. Медленный рост опухолевого тромба позволяет частично компенсировать ребенку отток крови из нижних отделов туловища через коллатерали, что дает возможность выполнить подобные вмешательства без протезирования магистрального сосуда [24, 25].

Анализ литературы демонстрирует, что на сегодняшний день стратегия интра- и/или послеоперационной антикоагулянтной терапии у детей не разработана [26]. В настоящем клиническом наблюдении отмечалось нехарактерное и редкое распространение опухолевого тромба, в том числе в ретроградном направлении. В описанном наблюдении поводом к реконструкции НПВ явилась отрицательная проба при временной остановке венозного возврата на уровне ниже печеночных вен. Появление признаков венозной гиперемии единственной левой почки послужило показанием к протезированию НПВ и имплантации левой почечной вены в бок протеза. Отсутствие нарушения функции почки в послеоперационном периоде даже после констатации тромбоза протеза дает основание полагать, что протезирование сосуда дало время развиться коллатеральному венозному оттоку от левой почки и без осложнений перенести венозный тромбоз.

Выполнение протезирования НПВ от уровня средней трети ОПВ до уровня подпеченочного сегмента НПВ было также продиктовано необходимостью сохранить эфферентный кровоток от нижних конечностей по основному пути, учитывая предстоящие химиотерапевтическое лечение и возможную лучевую терапию. В момент перехода с гепарина на низкомолекулярные гепарины для длительного применения произошел тромбоз протеза, который ввиду наличия сформировавшихся к тому времени коллатералей не проявился клинически и был установлен лишь лучевыми методами исследования, при этом подтвержден удовлетворительный кровоток в сосудах единственной левой почки по результатам доплерографии. На момент написания статьи период наблюдения составил 12 мес. Ребенок окончил курс полихимиотерапии и была зарегистрирована ремиссия болезни.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тромбоз НПВ у детей с опухолью Вильмса в детской онкохирургии – редкое, тяжелое состояние, требующее всестороннего предоперационного планирования, мультимодального подхода с привлечением множества специалистов, а также возможности выполнения оперативного вмешательства смешанными хирургическими бригадами: гепатопанкреатобилиарных и сердечно-сосудистых хирургов. Данные операции должны проводиться в многопрофильных медицинских центрах или с привлечением ведущих специалистов в данной области. Наш опыт показывает возможность успешного межцентрового планирования комплексного лечения онкологических пациентов с привлечением специалистов из ведущих онкоцентров и техническую возможность отключения НПВ из кровотока при медленно развивающемся опухолевом тромбозе, который позволяет сформироваться коллатеральному кровотоку, без клинически и гемодинамически значимых последствий для пациента.

## ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

## ORCID

**Akhaladze D.G.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>

**Pavlushin P.M.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6684-5423>

**Gramzin A.V.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7338-7275>

**Tsyganok V.N.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1176-6741>

**Kachanov D.Yu.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3704-8783>

**Tatarintsev V.A.** ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0415-1397>

**Grekov I.A.** ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8352-7943>

## Литература

- Cabezalí Barbancho D., Guerrero Ramos F., López Vázquez F., Aransay Bramtot A., Gómez Fraile A. Laparoscopic approach for Wilms tumor. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2014; 24: 22–5. DOI: 10.1097/SLE.0b013e31829ceb1
- Malkan A.D., Loh A., Bahrami A., Navid F., Coleman J., Green D.M., et al. An Approach to Renal Masses in Pediatrics. *Pediatrics* 2015; 135 (1): 142–58. DOI: 10.1542/peds.2014-1011
- Pritchard-Jones K., Graf N., van Tinteren H., Craft A. Evidence for a delay in diagnosis of Wilms' tumour in the UK compared with Germany: implications for primary care for children. *Arch Dis Child* 2016; 101: 417–20. DOI: 10.1136/archdischild-2015-309212
- Ахаладзе Д.Г., Шаталов К.В., Арнаутова И.В., Меркулов Н.Н., Качанов Д.Ю., Заргинава Г.Г. и др. Тромбоз нижней полой вены и правого предсердия при эмбриональных опухолях у детей. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии 2021; 20 (3): 108–15. DOI: 10.24287/1726-1708-2021-20-3-108-115
- Рябов А., Поляков В., Сухарев А., Казанцев А., Волобуев А., Матинян Н. и др. Удаление протяженного опухолевого тромба нижней полой вены при билатеральной нефробластоме. *Врач* 2010; 1: 43–6.
- Emir S. Wilms tumor with intravascular tumor thrombus. *Transl Pediatr* 2014; 3 (1): 29–33. DOI: 10.3978/j.issn.2224-4336.2014.01.03
- Anselmi G., Suárez J.A., Machado I., Moleiro F., Blanco P. Wilms' tumour propagated through the inferior vena cava into the right heart cavities. *Br Heart J* 1970; 32 (4): 575–8. DOI: 10.1136/hrt.32.4.575
- Murphy D.A., Rabinovitch H., Chevalier L., Virmani S. Wilms tumor in right atrium. *Am J Dis Child* 1973; 126 (2): 210–1. DOI: 10.1001/archpedi.1973.02110190184015
- McMahon S., Carachi R. Wilms' tumor with intravascular extension: A review article. *J Indian Assoc Pediatr Surg* 2014; 19 (4): 195–200. DOI: 10.4103/0971-9261.141998
- Lin W.C., Chen J.H., Westphalen A., Chang H., Chiang I.-P., Chen C.H., et al. Primary Renal Rhabdomyosarcoma in an Adolescent With Tumor Thrombosis in the Inferior Vena Cava and Right Atrium: A Case Report and Review of the Literature. *Medicine (Baltimore)* 2016; 95 (21): e3771. DOI: 10.1097/MD.0000000000003771
- Xu S., Sun N., Zhang W.P., Song H.C., Huang C.R. Management of Wilms tumor with intravenous thrombus in children: a single center experience. *World J Pediatr* 2019; 15 (5): 476–82. DOI: 10.1007/s12519-019-00272-0
- Loh A., Bishop M., Krasin M., Davidoff A.M., Langham M.R. Jr. Long-term physiologic and oncologic outcomes of inferior vena cava thrombosis in pediatric malignant abdominal tumors. *J Pediatr Surg* 2015; 50 (4): 550–5. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.11.044
- Sekhon V., Suryavanshi M. Nephroureterectomy with inferior vena-caval thrombectomy in post-chemotherapy Wilms' tumour in a child – From the eyes of the surgeon! *J Pediatr Urol* 2018; 14 (4): 351–2. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.06.005
- Zamperlini-Netto G., Zanette A., Wehbi E., Williams S., Grant R.M., Brandao L.R. PO-60 – Renal tumors with extensive vascular disease: management challenges in a pediatric series from the Hospital for Sick Children. *Thromb Res* 2016; 140 Suppl 1: S198–9. DOI: 10.1016/S0049-3848(16)30193-1
- Шаталов К.В., Ким Э.Ф., Арнаутова И.В., Филин А.В., Гамисония А.М., Зотов Д.В. и др. Первый случай успешной резекции гепатобластомы правой доли печени, осложненной опухолевым тромбозом нижней полой вены и правого предсердия у ребенка 1 года 8 месяцев. Бюллетень НЦССХ им. АН Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания 2017; 18 (S6): 11.
- Elayadi M., Hammad M., Sallam K., Ahmed G., Ahmed S., Ibrahim A., et al. Management and outcome of pediatric Wilms tumor with malignant inferior Vena cava thrombus: largest cohort of single-center experience. *Int J Clin Oncol* 2020; 25 (7): 1425–31. DOI: 10.1007/s10147-020-01667-0
- Boam T.D., Gabriel M., Shukla R., Losty P.D. Impact of neoadjuvant chemotherapy on thrombus viability in patients with Wilms tumour and caval extension: systematic review with meta-analysis. *BJS Open* 2021; 5 (3): zrab020. DOI: 10.1093/bjsopen/zrab020
- Al Diab A., Hirmas N., Almousa A., Abu-Hijlih R., Aljlouni F., Sultan I., Ghandour K. Inferior vena cava involvement in children with Wilms tumor. *Pediatr Surg Int* 2017; 33 (5): 569–73. DOI: 10.1007/s00383-016-4034-7
- Castro-Santa E., Sites-Viquez H.D., Castro-Solano K., Brenes-González J., Matamoros M.A. First Resection of a Cavoatrial Renal Tumor Thrombus in a Pediatric Patient in Central America Based on a Multistage Surgical Safety Strategy Combining Liver Transplant Techniques and Cardiac Surgery. *Case Rep Oncol* 2021; 14 (1): 47–55. DOI:10.1159/000512824
- Qureshi S.S., Bhagat M., Smriti V., Murli D., Baheti A., Yadav S., et al. Intravascular extension of Wilms tumor: Characteristics of tumor thrombus and their impact on outcomes. *J Pediatr Urol* 2021; 17 (1): 69.e1–e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.10.003
- Tekin A., Yağmur İ., Ergün O., Fatih Ayık M., Atay Y., Ulman İ., Avanoğlu A. Excision of the atrial Wilms' tumor thrombus without sternotomy, atriotomy and cardiovascular By-pass. *Turk J Pediatr* 2019; 61 (3): 436–9. DOI: 10.24953/turkjped.2019.03.019
- Grimaldi C., Bertocchini A., Crocoli A., de Ville de Goyet J., Castellano A., Serra A., et al. Caval replacement strategy in pediatric retroperitoneal tumors encasing the vena cava: a single-center experience and review of literature. *J Pediatr Surg* 2019; 54 (3): 557–61. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.06.008
- Bader M.I., Abdelaal K., Rogers T., Arul S.G. A surgical approach to Wilms' tumour with retrohepatic vena caval extension. *Pediatr Surg Int* 2013; 29 (3): 229–32. DOI: 10.1007/s00383-013-3263-2
- Ceccanti S., Büyükkunal C., Emre S., Masselli G., Schiavetti A., Cozzi D.A. Resection of Inferior Vena Cava Without Reconstruction for Intravascular Intrusion of Wilms Tumor. *Urology* 2021; 149: e29–33. DOI: 10.1016/j.urology.2020.11.004
- Гургенидзе Н.Н., Попов Г.И., Кутенков А.А., Трушин А.А., Зайцева А.Н., Швецов А.Н. и др. Реконструктивная хирургия сосудов в детской онкологии: обзор литературы. Российский журнал детской гематологии и онкологии 2022; 9 (4): 53–63. DOI: 10.21682/2311-1267-2022-9-4-53-63
- Ахаладзе Д.Г., Шаталов К.В., Джиджихия К.М., Рабаев Г.С., Твердов И.В., Качанов Д.Ю. и др. Нейрэктомия с резекцией и протезированием нижней полой вены у пациентки в возрасте одного года с нефробластомой левой почки и опухолевым тромбом нижней полой вены и правого предсердия. *Флебология* 2022; 16 (4): 296–303. DOI: 10.17116/flebo202216041296