

© 2021 ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России  
Поступила 29.03.2021  
Принята к печати 25.06.2021

DOI: 10.24287/1726-1708-2021-20-3-108-115

# Тромбоз нижней полой вены и правого предсердия при эмбриональных опухолях у детей

Д.Г. Ахаладзе<sup>1</sup>, К.В. Шаталов<sup>2</sup>, И.В. Арнаутова<sup>2</sup>, Н.Н. Меркулов<sup>1</sup>, Д.Ю. Качанов<sup>1</sup>,  
Г.Г. Заргинава<sup>2</sup>, А.А. Кривоносов<sup>1</sup>, Н.В. Мякова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Москва

## Контактная информация:

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

Опухолевый тромбоз центрального венозного русла при эмбриональных опухолях у детей – редкое осложнение, требующее комплексного подхода в лечении, включающего полихимиотерапию и вмешательство многопрофильной команды, состоящей из хирургов-онкологов и кардиохирургов. В статье рассмотрено описание истории болезни пациента 9 месяцев с билатеральной нефробластомой и опухолевым тромбозом нижней полой вены и правого предсердия, а также представлен краткий обзор литературы. Родители пациента дали согласие на использование информации, в том числе фотографий ребенка, в научных исследованиях и публикациях.

**Ключевые слова:** опухолевый тромбоз нижней полой вены, нефробластома, дети, искусственное кровообращение, тромбоз правого предсердия

Ахаладзе Д.Г. и соавт. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2021; 20 (3): 108–115. DOI: 10.24287/1726-1708-2021-20-3-108-115

## Inferior vena cava and right atrial thrombosis in children with embryonal tumors

D.G. Akhaladze<sup>1</sup>, K.V. Shatalov<sup>2</sup>, I.V. Arnautova<sup>2</sup>, N.N. Merkulov<sup>1</sup>, D.Yu. Kachanov<sup>1</sup>, G.G. Zarginava<sup>2</sup>,  
A.A. Krivonosov<sup>1</sup>, N.V. Miakova<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow

Tumor thrombosis of the central venous system in children with embryonal tumors is a rare complication, requiring a comprehensive treatment approach, with chemotherapy and the intervention of a multidisciplinary team of oncologists and cardiac surgeons. The article describes the medical history of a 9-month-old patient with bilateral nephroblastoma and tumor thrombosis of inferior vena cava and right atrium, as well as provides a brief review of the literature. 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:** inferior vena cava tumor thrombosis, nephroblastoma, children, cardiac bypass, right atrial thrombosis

Akhaladze D.G., et al. Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology. 2021; 20 (3): 108–115.  
DOI: 10.24287/1726-1708-2021-20-3-108-115

© 2021 by «D. Rogachev NMRCPHOI»

Received 29.03.2021  
Accepted 25.06.2021

## Correspondence:

Dmitry G. Akhaladze,  
cand. med. sci., head of thoracoabdominal  
surgery group, 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.akhaldze@gmail.com

Опухолевый тромбоз различных отделов венозного русла является редким, но грозным осложнением при некоторых солидных опухолях у детей. В мировой литературе находят отражение единичные наблюдения тромбозов нижней полой вены (НПВ) при ряде злокачественных новообразований детского возраста: опухоли печени [1, 2], нейробластома забрюшинной локализации [2–6], опухоли почки, преимущественно нефробластома [7, 8], опухоли органов женской репродуктивной системы [2, 9], также описаны тромбозы НПВ неопухолевого генеза при нарушениях системы свертывания и септических состояниях [10, 11]. Опухолевый тромбоз при нефробластоме встречается примерно

в 4–10% случаев. Из этого числа в 20–35% случаев тромбоз локализован в почечной вене и у 1–6% пациентов распространяется до правого предсердия [12].

Лечение опухолевых тромбозов является сложной задачей, требующей подготовки и детального планирования хирургической тактики. Внутрипредсердные тромбы относятся к наиболее редким видам тромбозов и требуют высокотехнологичной хирургической помощи, подразумевающей взаимодействие хирургов различных специальностей, а также онкологов и лучевых диагностов [13, 14].

**Целью настоящей публикации** является описание собственного клинического наблюдения, а также представление обзора литературы, отра-

жающего опыт лечения детей с преимущественно эмбриональными опухолями, осложненными распространенным тромбозом НПВ.

Родители пациента дали согласие на использование информации, в том числе фотографий ребенка, в научных исследованиях и публикациях.

### Клинический случай

Мальчик, 9 месяцев, впервые был обследован в стационаре по месту жительства в связи с жалобами на водянку яичек. По данным мультиспиральной компьютерной томографии выявлено билатеральное опухолевое поражение почек. Справа размер опухоли составил 110 × 100 × 127 мм, объем 667 мл, слева – 17 × 16 × 14 мм, объем 1,9 мл. Просвет НПВ был тотально выполнен характерным для данного заболевания тромбом, распространяющимся в левую почечную и правую печеночную вены и выше, в правое предсердие (стадия IV по Ciancio [15]). Размер опухолевого тромба составил 80 × 19 × 20 мм (рисунки 1). Очаговых новообразований легких и других локализаций при обследовании выявлено не было. Ввиду наличия распространенного опухолевого тромбоза, вызывающего вторичную легочную гипертензию и синдром Бадда–Киари, пациенту была назначена антикоагулянтная терапия низкомолекулярным гепарином в лечебной дозировке. С учетом двустороннего поражения почек и наиболее вероятного диагноза – нефробластома – была начата неоадьювантная химиотерапия в рамках протокола SIOP-RTSG 2016 [16] в режиме AVD (актиномицин D, винкристин, доксорубин). Лечение ребенка переносило удовлетворительно, модификации доз не требовалось. После завершения 7 курсов полихимиотерапии через 2 мес от начала заболевания пациент был переведен в НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева для хирургического этапа лечения. При поступлении состояние ребенка было тяжелым за счет кахексии и выраженной опухолевой интоксикации, однако параметры гемодинамики оставались стабильными и не требовали медикаментозной коррекции, видимо, в связи с развитием коллатерального кровообращения.

По данным компьютерной томографии после неоадьювантной химиотерапии и антикоагулянтной терапии размер опухолей правой и левой почек, а также размер и распространенность опухолевого тромба не изменились (рисунки 2). Таким образом, хирургическое вмешательство являлось единственным возможным вариантом лечения резистентного к химиотерапии новообразования. Учитывая высокую локализацию опухолевого тромба и билатеральное поражение почек, было решено провести операцию усилиями совместной бригады онкохирургов и кардиохирургов. После консилиума с кардиохирургами НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева и подробного

обсуждения технических особенностей оперативного вмешательства, характеристик опухолевого тромба по данным инструментальных исследований (отсутствии флотации и опасности эмболии) первым был запланирован абдоминальный этап операции в целях удаления правой почки и надпочечника. Планировалась также экстирпация НПВ, поскольку длительное существование ее полной обструкции позволило сформироваться коллатеральному кровообращению. Необходимость правосторонней гемигепатэктомии предстояло решить интраоперационно.

### Абдоминальный этап операции

Пациент был переведен в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, где после плановых подготовительных мероприятий был выполнен первый этап операции. При осуществлении доступа в брюшную полость обращала на себя внимание резко увеличенная в размере печень, плотной консистенции, синюшного цвета (следствие диагностированного ранее синдрома Бадда–Киари). Правая почка, замещенная опухолью, имела размер 120 × 110 мм и была мобилизована в едином блоке с правым надпочечником. При ревизии левой почки в верхнем полюсе определялось мягкотканное образование плотноэластической консистенции, размерами 18 × 16 мм. В результате опухолевого тромбоза НПВ на расстоянии 5 см проксимальнее конfluence подвздошных вен была резко расширена и имела диаметр не менее 4 см. После мобилизации правой почки была выделена на протяжении левая почечная вена, просвет которой на дистанции до 10 мм был выполнен опухолевым тромбом. При интраоперационном ультразвуковом исследовании было подтверждено распространение опухолевого тромба в просвет правой печеночной вены с частичным сохранением пристеночного кровотока.

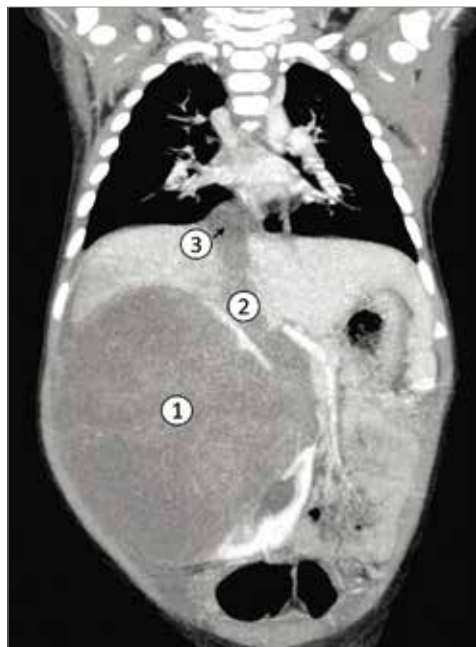
Далее приступили к правосторонней гемигепатэктомии. При разделении рыхлой паракавальной клетчатки из медиальной полуокружности правой печеночной вены началось интенсивное кровотечение. В связи с продолжающимся кровотечением и невозможностью ушивания дефекта печеночной вены в условиях выраженного синдрома Бадда–Киари и его последствий выполнена тотальная сосудистая изоляция печени (перезжата гепатодуоденальная связка, наложены турникеты на подпеченочный и поддиафрагмальный отделы НПВ). Паренхима печени разделена вдоль главной портальной фиссуры. После пересечения правых сосудов афферентного и эфферентного кровоснабжения и правого долевого печеночного протока выполнены правосторонняя гемигепатэктомия, сегментэктомия 1, пуск кровотока. Время тотальной сосудистой изоляции печени составило 44 мин. Кровоток в левой доле печени адекватный.

**Рисунок 1**

Компьютерная томограмма до неoadъювантной химиотерапии: 1 – опухоль правой почки; 2 – опухолевый тромб в НПВ; 3 – опухолевый тромб в правом предсердии

**Figure 1**

A CT image before neoadjuvant chemotherapy: 1 – the tumor of the right kidney; 2 – the tumor thrombus in the inferior vena cava; 3 – the tumor thrombus in the right atrium

**Рисунок 2**

Компьютерная томограмма после неoadъювантной химиотерапии: 1 – опухолевый тромб в правой печечной вене; 2 – опухолевый тромб в левой почечной вене; 3 – опухолевый тромб в НПВ; 4 – опухоль правой почки

**Figure 2**

A CT image after neoadjuvant chemotherapy: 1 – the tumor thrombus in the right hepatic vein; 2 – the tumor thrombus in the left renal vein; 3 – the tumor thrombus in the inferior vena cava; 4 – the tumor of the right kidney



В связи с продолжающейся диффузной кровоточивостью и нестабильностью параметров гемодинамики было принято решение об удалении мобилизованного органокомплекса с забрюшинными лимфатическими узлами и завершение вмешательства. Интраоперационная кровопотеря составила 750 мл (79,8 мл/кг). Таким образом, на первом этапе были выполнены нефрадреналэктомия справа, правосторонняя гемигепатэктомия, сегментэктомия 1, экстирпация НПВ, забрюшинная лимфаденэктомия (рисунки 3, 4). Непрерывность НПВ не восстанавливалась в связи с адекватным оттоком от левой почки и нижних конечностей по сформированным венозным коллатералям. Резекция левой почки как этап комплексного лечения билатеральных нефробластом была запланирована после проведения дополнительных курсов химиотерапии по схеме AV (винкристин, дактиномицин) в целях соблюдения временных интервалов протокола.

### Кардиохирургический этап операции

После стабилизации пациента и улучшения гемодинамических показателей на 3-и сутки после абдоминального этапа было принято решение о выполнении кардиохирургического вмешательства.

Была выполнена срединная стернотомия. Обнаружено, что сердце увеличено в размерах за счет правых отделов, и в полости правого предсердия определяется плотное опухолевидное образование, исходящее из устья НПВ. На фоне гипотермической перфузии с охлаждением тела больного до 32°C произведено вскрытие параллельно атриовентрикулярной борозде и визуализировано опухолевидное образование с гладкой поверхностью, плотной консистенции, исходящее из устья НПВ, интимно прилегающее к ее стенке (рисунок 5). Попытки энуклеации опухоли из НПВ были неэффективными, в связи с чем принято решение об удалении опухоли вместе с культей ранее отсеченной НПВ. Рассечен правый купол диафрагмы, удалена культя НПВ с опухолью с оставлением участка НПВ с дренирующими устьями левой и средней печеночных вен, из которых получен адекватный кровоток. С использованием ксенографта (из яремной вены быка) сформирован тоннель для оттока из левой и срединной печеночных вен в правое предсердие (рисунок 6). Пациент был согрет, сердечная деятельность с синусовым ритмом восстановилась самостоятельно. Продолжительность искусственного кровообращения составила 128 мин.

Заключение гистологического исследования удаленного органокомплекса: нефробластома, стромальный тип, гистологически группа промежуточного риска, локальная стадия III (витальный опухолевый тромб в крае НПВ).

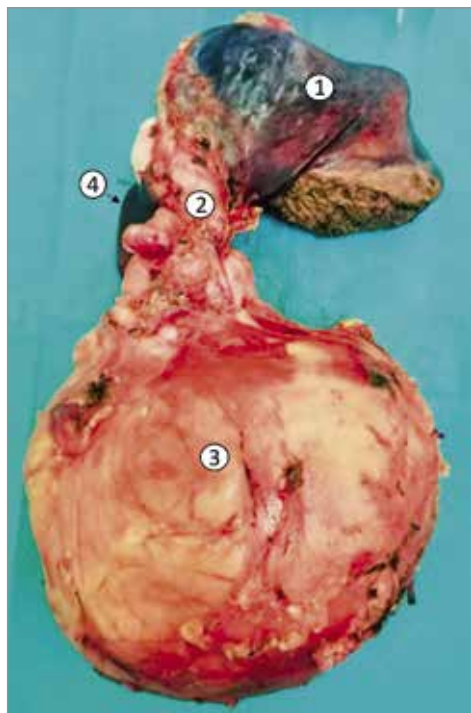


**Рисунок 3**

Макропрепарат, резецированный единым блоком:  
1 – правая доля печени; 2 – НПВ; 3 – правая почка,  
несущая опухоль, и правый надпочечник; 4 – S1  
печени

**Figure 3**

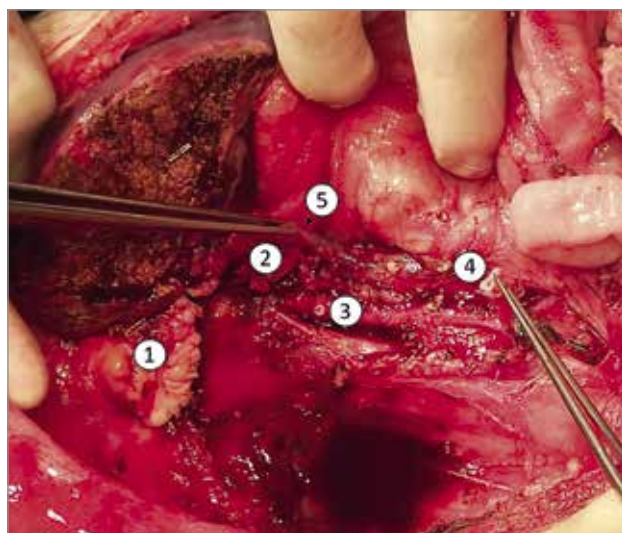
A gross specimen resected en bloc: 1 – the right lobe of  
the liver; 2 – the inferior vena cava; 3 – the right kidney  
containing the tumor and the right adrenal gland; 4 – S1 of  
the liver

**Рисунок 4**

Вид операционного поля после удаления органо-  
комплекса и забрюшинной лимфаденэктомии: 1 –  
культия поддиафрагмального отдела НПВ; 2 – культия  
пузырного протока; 3 – культия правой почечной ар-  
терии; 4 – дистальная культия НПВ; 5 – культия левой  
почечной вены

**Figure 4**

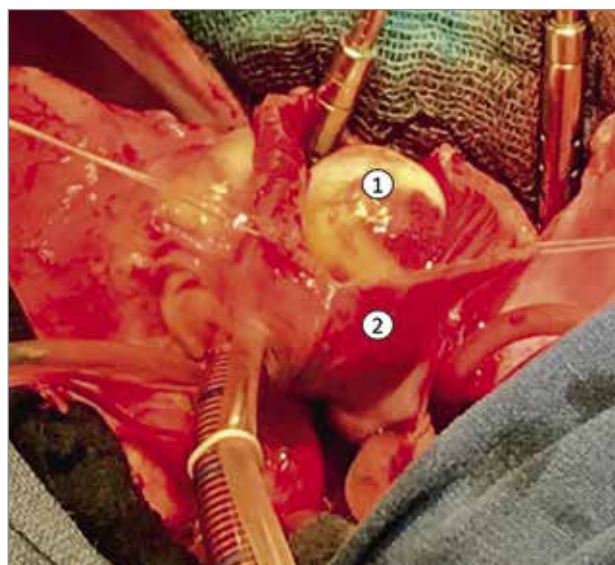
An operating field after the resection of the block of organs  
and a retroperitoneal lymphadenectomy: the stump of the  
subdiaphragmatic portion of the inferior vena cava; 2 – the  
stump of the cystic duct; 3 – the stump of the right renal  
artery; 4 – the distal stump of the inferior vena cava; 5 – the  
stump of the left renal vein

**Рисунок 5**

Опухолевый тромб в правом предсердии: 1 – опу-  
холевый тромб; 2 – правое предсердие при атриотомии

**Figure 5**

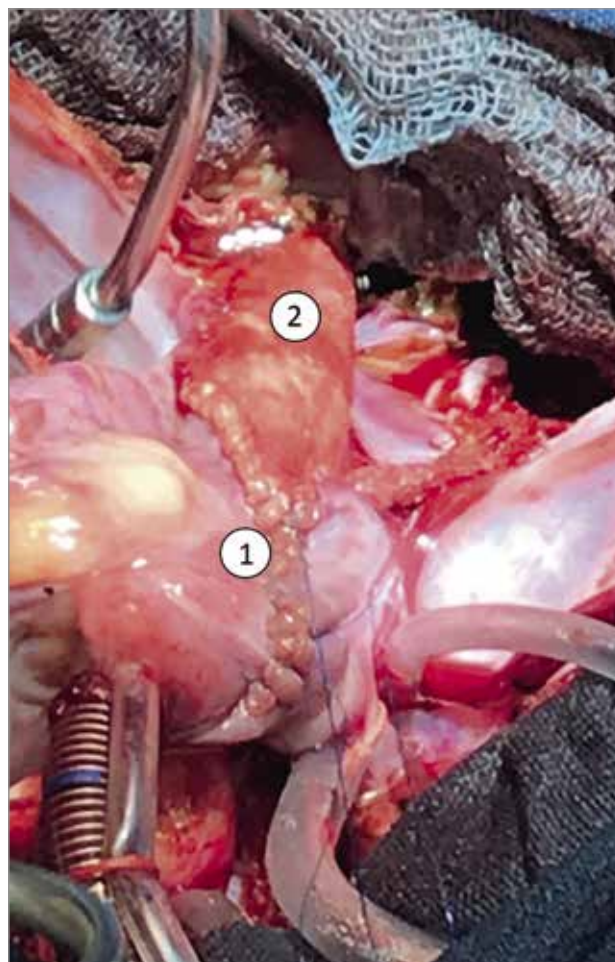
The tumor thrombus in the right atrium: 1 – the tumor  
thrombus; 2 – the right atrium during atriotomy

**Рисунок 6**

Пластика НПВ ксенографтом: 1 – правое предсердие  
после пластики; 2 – сформированный кондуит

**Figure 6**

A plastic repair of the inferior vena cava with a xenograft:  
1 – the right atrium after the surgical repair; 2 – a newly  
formed conduit



После стабилизации состояния в отделении реанимации и интенсивной терапии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева пациент был направлен в отделение реанимации и интенсивной терапии НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева. Ребенок был переведен на самостоятельное дыхание, параметры жизнедеятельности оставались стабильными. Учитывая витальную опухоль по данным гистологического исследования, на 11-е сутки после операции согласно протоколу SIOP-RTSG 2016 была начата адъювантная химиотерапия (винкристин). К сожалению, к 28-м суткам состояние ребенка ухудшилось за счет септических осложнений, и на 30-е сутки после последнего хирургического вмешательства пациент умер из-за прогрессии полиорганной недостаточности.

### Обсуждение и обзор литературы

Описанное нами наблюдение иллюстрирует максимальный объем вмешательства при нефробластоме, включающий в том числе резекцию печени. Несмотря на то, что опухолевый тромбоз осложняет течение у детей с нефробластомой с частотой до 10% [12], его распространение в НПВ выше устьев печеночных вен, в том числе распространение в их просвет и на камеры сердца, достаточно редкое явление [17], вызывающее ряд вопросов. Среди них: роль неоадъювантной химиотерапии с точки зрения сокращения размеров опухолевого тромба и влияние полученного результата на стратегию хирургического этапа лечения, место применения искусственного кровообращения при распространении тромба выше диафрагмы, тактика относительно пластики НПВ и используемые для этого материалы.

Впервые случай опухолевого тромбоза НПВ с вовлечением правых отделов сердца при нефробластоме у ребенка описал G. Anselmi при аутопсии в 1970-е годы [18]. С тех пор были сформированы подходы к лечению данного состояния. Тактика лечения детей с опухолью Вильмса, осложненной тромбозом НПВ, в Европейском (SIOP) и Американском (COG – Children's Oncology Group) протоколах схожи [16, 19]. Дети получают неоадъювантную химиотерапию, за которой следует хирургическое вмешательство. В 1970-е годы J. Wagget и C. Koop впервые использовали предоперационную химиотерапию для уменьшения размеров опухолевых тромбов у детей с нефробластомой, используя актиномицин D и винкристин [20]. R. Shamberger и соавт. отметили уменьшение опухолевого тромба у 39 (80%) из 49 пациентов с опухолью Вильмса после 8 курсов полихимиотерапии, что подтвердило ее преимущества [20]. G. Hadley и соавт. показали, что после неоадъювантной химиотерапии у 30% детей с локализацией тромба в предсердии имело место его сокращение, а тромбэкстракция из НПВ не потребовала искус-

ственного кровообращения [21, 22]. Принимая во внимание уверенность в необходимости радикального удаления опухолевого тромба, которая объединяет подавляющее большинство работ, а также техническую сложность таких операций, преимущества предоперационного химиотерапевтического лечения стали очевидными. Напротив, встречаются публикации, где уменьшение опухолевого тромба надпочечной локализации в ответ на лекарственное лечение описано не у всех анализируемых пациентов, а лишь в 10–13% наблюдений [21, 23, 24]. Так, M. Elayadi и соавт. связывают такие результаты с наличием «кровенного» компонента в опухолевом тромбе, на размеры которого не влияет применение химиотерапевтических агентов. Даже при отсутствии сокращения объема опухолевого тромба, неоадъювантная химиотерапия уменьшает его толщину и степень инвазии в сосудистую стенку, что ключевым образом может влиять на хирургическую стратегию. Тем не менее излишне длительная химиотерапия, напротив, может способствовать адгезии опухолевого тромба к эндотелию, затрудняя выполнение хирургического вмешательства [25].

Следует отметить, что несмотря на то, что наличие опухолевого тромбоза НПВ общепризнанно рассматривается как показание к проведению неоадъювантной химиотерапии, вопрос о ее длительности и количестве используемых препаратов остается открытым [26]. L. Morris и соавт. проанализировали влияние длительности предоперационной химиотерапии на частоту регресса опухолевого тромба. В первой части исследования изучались описанные в англоязычной литературе случаи за период 1996–2013 гг. ( $n = 498$ , из них с вовлечением правого предсердия 136 (27%). Было показано, что продление предоперационной химиотерапии более 6 нед по сравнению со стандартным курсом (4–6 нед) не влияло на частоту регресса опухолевого тромба, полноту резекции и необходимость выполнения кавотомии. К аналогичным выводам авторы пришли при анализе медицинских данных 166 пациентов с опухолевым тромбозом, включенных в протокол SIOP WT 2001, получавших 4 нед неоадъювантной химиотерапии по схеме AV или 6 нед по схеме AVD. Интересными в контексте описываемого случая явились данные о том, что гистологический тип опухоли влиял на частоту регресса опухолевого тромба, при этом сокращение размеров тромба у пациентов со стромальным вариантом нефробластомы было выявлено лишь в 17% случаев. В связи с этим в протоколе SIOP-RTSG 2016 при наличии опухолевого тромбоза НПВ у пациентов с локализованными формами нефробластомы рекомендовано проведение стандартной предоперационной химиотерапии по схеме AV в течение 4 нед [26].

В представленном нами наблюдении неоадъювантная химиотерапия по схеме AVD не оказала влияния на размер и распространенность опухолевого тромба, равно как и на степень инвазии сосудистой стенки, что вынудило выполнить экстирпацию сосуда на всем протяжении. Пристеночный кровоток был сохранен лишь на ограниченном участке – в зоне впадения левой и срединной печеночных вен. Объяснением отсутствия значимого сокращения опухоли на фоне проведенного лечения явились результаты планового гистологического исследования, свидетельствующие о стромальном варианте нефробластомы.

S.S. Qureshi и соавт. поставили перед собой задачу оценить характеристики тромбов НПВ и их влияние на выживаемость [27]. Исследование включало 43 пациента с нефробластомой в возрасте от 1,6 до 13,5 года с опухолевым тромбозом НПВ. У 26% детей опухолевый тромб имел внутрисердечную локализацию. В 63% случаев на фоне неоадъювантной химиотерапии опухолевый тромб в предсердии регрессировал, что позволяло избежать тромбэкстракции в условиях искусственного кровообращения. Другим 7 пациентам для тромбэкстракции искусственное кровообращение все же потребовалось. Общая и безрецидивная 5-летняя выживаемости всех пациентов с опухолью Вильмса составили 82% и 81% соответственно. Авторы пришли к выводу, что наличие опухолевого тромба, его интраоперационная фрагментация (у 27 (72,9%) пациентов) не влияет на онкологический прогноз, но распространение тромба на правые камеры сердца ассоциировано с более высокой частотой хирургических осложнений. Ранее считали, что использование искусственного кровообращения у детей связано с риском переохлаждения, большей кровопотерей и развитием коагулопатии [28], но в литературе находит отражение и противоположное мнение [29]. Работа S.S. Qureshi и соавт. примечательна также тем, что в ней упомянута фрагментация опухолевого тромба и обсуждено отсутствие влияния на прогноз этого обстоятельства. Остается предположить, что авторы уповают на эффект адъювантной химиотерапии и, вероятно, лучевой терапии. Такую тактику оправдывает описание успешного опыта лечения девочки 2,5 года с нефробластомой правой почки с прорастанием опухолевого тромба в правый желудочек и инвазией в печеночные вены. После неоадъювантной химиотерапии ребенку была выполнена нефрэктомия, затем в условиях искусственного кровообращения – тромбэкстракция из правого предсердия и правого желудочка. Инвазия тромба в печеночные вены не позволила выполнить радикальную резекцию. Гистологически верифицирована нефробластома смешанного гистологического

типа, промежуточная группа риска. Ребенок получил адъювантную химиотерапию и лучевую терапию в дозе 25,2 Гр с удовлетворительным результатом [30].

У описанного нами пациента использование аппарата искусственного кровообращения было обязательным, а решение о выполнении правосторонней гемигепатэктомии было принято в целях повышения радикальности операции и удаления любых макроскопически определяемых проявлений болезни, особенно учитывая отсутствие эффекта от предоперационной химиотерапии и невозможность рассчитывать на эффект предстоящих химио- и лучевой терапии. В то же время в сложившихся интраоперационных условиях удалить опухоль единым блоком с внутрисердечным компонентом тромба не представлялось возможным, и культя НПВ под диафрагмой была оставлена до удаления на кардиохирургическом этапе операции (локальная стадия III подтверждена результатом гистологического исследования). Стромальный морфологический тип нефробластомы, невзирая на локальную стадию III, позволил бы рассчитывать на удовлетворительный онкологический результат после завершения лечения по протоколу SIOP-RTSG 2016. К сожалению, инфекционные осложнения, развившиеся после химиотерапии, локализовать не удалось, и пациент умер от сепсиса и полиорганной недостаточности.

У подобных пациентов помимо применения искусственного кровообращения отдельного внимания заслуживают такие технические особенности операций, как выбор оптимального доступа и тактика в отношении протезирования/пластики магистрального сосуда. При удалении небольших нефиксированных тромбов в предсердии в литературе описаны абдоминальный доступ и френотомия с последующей тромбэкстракцией. При наличии технической возможности тромб низводят ниже диафрагмы и «вывихивают» из просвета сосуда. У описанного в настоящей статье пациента такой доступ был невыполним в связи с облитерацией и инвазией тромба в стенку НПВ. Инвазия тромба в НПВ ставит вопрос о частичной или полной резекции сосуда. S. Psutka демонстрирует возможность прогнозирования резекции НПВ по данным предоперационной визуализации у взрослых пациентов с почечно-клеточной карциномой, имеющей распространение в просвет НПВ [31]. Наличие полной окклюзии и длительной обструкции НПВ может предполагать адекватный коллатеральный кровоток и позволяет выполнить резекцию сосуда единым блоком с опухолевым тромбом без последующего восстановления естественного венозного возврата. Однако при отсутствии развитого коллатерального кровообращения пластика НПВ становится обязательной [31, 32].



На способах реконструкции НПВ внимание акцентировано в ограниченном числе публикаций. F.F. Marshall и B.A. Reitz рекомендуют использовать сосудистую «вставку» из аутологичных вен или ксеноперикарда [33]. Следует иметь в виду, что аутовенозные трансплантаты применимы у детей не всех возрастов, поскольку объем доступного сосудистого материала при массе тела менее 10 кг мал. Альтернативой являются различные виды синтетических протезов, однако их применение в ряде случаев осложняется тромбозом и/или инфицированием [34].

Еще одной отличительной особенностью описанного наблюдения является восстановление венозного оттока от культи печени. В отличие от пациентов с нефробластомой вопрос о реконструкции гепатико-кавального конfluence у пациентов с опухолями печени встает чаще [35, 36]. В настоящем же наблюдении использован ксенографт, из которого был сформирован кондуит, проксимально анастомозированный с устьями левой и срединной печеночными венами, а дистально – с правым предсердием. Важно отметить преимущества использования коронарного аспиратора, который в ходе кардиохирургического этапа операции осуществляет дренаж крови из печени, позволяет не выключать печень из кровообращения и не осуществлять ее холодовую перфузию. У описанного нами пациента именно таким образом осуществлялся отток из устья левой и срединной печеночных вен после экстирпации культи НПВ и во время гепатико-атриальной реконструкции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опухолевый тромбоз НПВ у детей чаще осложняет течение злокачественного процесса при опухолях почки и печени. Злокачественные эмбриональные опухоли других локализаций, распространяющиеся на НПВ, редки [2–6, 9, 37], а публикации о распространении на камеры сердца вовсе единичны. Согласно данным литературы [27], наличие опухо-

левого тромба не влияет на онкологический прогноз пациента с нефробластомой, неоадьювантная химиотерапия и верно выбранная хирургическая тактика позволяют уменьшить сроки послеоперационной реабилитации, а также обеспечить радикальность хирургического вмешательства.

Удаление тромба из камер сердца в подавляющем большинстве случаев требует осуществления искусственного кровообращения, которое позволяет не выполнять консервацию печени или ее культи и временно дренировать венозный возврат в коронарный аспиратор.

В случаях преобладания в составе тромба опухолевой ткани над «кровенным» компонентом неоадьювантная химиотерапия способна сократить его объем и изменить хирургическую тактику. Однако в любом случае при наличии тромбоза необходима гепаринотерапия. Пластика НПВ необходима при отсутствии развитого коллатерального оттока крови из бассейна НПВ, а для сосудистой пластики предпочтительно использовать аутовенозные трансплантаты. При их недоступности у детей раннего возраста предпочтение может быть отдано ксенографтам или синтетическим протезам.

Приведенное собственное наблюдение наглядно демонстрирует возможность выполнения комбинированного вмешательства большого объема.

## ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

## ORCID

**Akhiladze D.G.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>  
**Shatalov K.V.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1120-9363>  
**Arnautova I.V.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3204-3561>  
**Kachanov D.Yu.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3704-8783>  
**Zarginava G.G.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1072-8850>  
**Merkulov N.N.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0404-6420>  
**Krivososov A.A.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2636-0675>  
**Miakova N.V.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4779-1896>

## Литература

1. LaQuaglia M.J., Kim H.B., Fynn-Thompson F., Baird C., Vakili K. Resection of hepatic tumors with central venous and right atrial extension using cardiopulmonary bypass. *J Pediatr Surg* 2018; 30: 14–8.
2. Ohtsuka Y., Takahashi H., Ohnuma N., Tanabe M., Yoshida H., Iwai J. Detection of tumor thrombus in children using color Doppler ultrasonography. *J Pediatr Surg* 1997; 32 (10): 1507–10. DOI: 10.1016/s0022-3468(97)90578-9
3. Bagatell R., Morgan E., Cosentino C., Whitesell L. Two cases of pediatric neuroblastoma with tumor thrombus in the inferior vena cava. *J Pediatr Hematol Oncol* 2002; 24 (5): 397–400. DOI: 10.1097/00043426-200206000-00015
4. Day D.L., Johnson R., Cohen M.D. Abdominal neuroblastoma with inferior vena caval tumor thrombus: report of three cases (one with right atrial extension). *Pediatr Radiol* 1991; 21 (3): 205–7. DOI: 10.1007/BF02011049
5. Kwee W.S., Hausman R., van der Harten J.J., de Waal F.C., Schreuder C.H. Neuroblastoma with a fulminant clinical course caused by tumor embolism. *Eur J Pediatr* 1979; 132 (1): 61–6. DOI: 10.1007/BF00443206
6. Nagda S.N., Lo S.S., Melian E., Manera R., Emami B. Unusual thoracic problems in patients with malignancies: case 1. Neuroblastoma presenting with intracardiac tumor thrombus. *J Clin Oncol* 2005; 23 (12): 2856–7. DOI: 10.1200/JCO.2005.01.115

7. Шароев Т.А., Казанцев А.П. Рак почки у детей. Материалы рабочего совещания главных детских онкологов России с симпозиумом по проблемам опухолей почек у детей. М.; 2002. С. 36–7.
8. Derom A., De Gols J., Vermassen F., Derom F. Use of the biomedicus pump in resection of renal carcinoma invading the vena cava. *Eur J Surg Oncol* 1994; 20 (6): 686–7.
9. Almassi G.H. Surgery for tumors with cavoatrial extension. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12 (2): 111–8. DOI: 10.1053/ct.2000.5083
10. Ashkenazi S., Pickering L.K., Robinson L.H. Diagnosis and management of septic thrombosis of the inferior vena cava caused by *Candida tropicalis*. *Pediatr Infect Dis J* 1990; 9 (6): 446–7. DOI: 10.1097/00006454-199006000-00017
11. Demarmels F., Lüthy A.R., Hirt A., Furlan M., Lämmle B. Inferior vena cava thrombosis in a child with nephroblastoma and combined deficiency of antithrombin III and free protein S. *Blut* 1990; 61 (5): 295–7. DOI: 10.1007/BF01732880
12. Giannoulia-Karadana A., Moschovi M., Koutsovitou P., Tolis G., Tzortzotou-Stathopoulou F. Inferior vena cava and right atrial thrombosis in children with nephroblastoma: diagnostic and therapeutic problems. *J Pediatr Surg* 2000; 35 (10): 1459–61. DOI: 10.1053/jpsu.2000.16414
13. Neves R.J., Zincke H. Surgical treatment of renal cancer with vena cava extension. *Br J Urol* 1987; 59 (5): 390–5. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1987.tb04832.x
14. Давыдов М.И., Матвеев В.Б. Хирургическое лечение больных раком почки с опухолевым тромбозом почечной и нижней полой вены. *Онкоурология* 2005; (2).
15. Ciancio G., Vaidya A., Savoie M., Soloway M. Management of renal cell carcinoma with level III thrombus in the inferior vena cava. *J Urol* 2002; 168 (4 Pt 1): 1374–7. DOI: 10.1097/01.ju.0000023441.00587.02
16. van den Heuvel-Eibrink M.M., Hol J.A., Pritchard-Jones K., van Tinteren H., Furtwängler R., Verschuur A.C., et al. Rationale for the treatment of Wilms tumour in the UMBRELLA SIOP-RTSG 2016 protocol 2017. *Nat Rev Urol* 2017; 14 (12): 743–52. DOI: 10.1038/nrurol.2017.163
17. 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
18. Anselmi G., Suárez J.A., Machado I., Moleiro F., Blanco P. Wilms' tumour propagated through the inferior vena cava into the right heart cavities. *Heart* 1970; 32 (4): 575–8.
19. Green D.M. The evolution of treatment for Wilms tumor. *J Pediatr Surg* 2013; 48 (1): 14–9. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2012.10.012
20. Wagget J., Koop C.E. Wilms' tumor: preoperative radiotherapy and chemotherapy in the management of massive tumors. *Cancer* 1970; 26 (2): 338–40. DOI: 10.1002/1097-0142(197008)26:2<338::aid-cn-cr2820260215>3.0.co;2-z
21. Shamberger R.C., Ritchey M.L., Haase G.M., Bergemann T.L., Loechele-Yoshioka T., Breslow N.E., et al. Intravascular extension of Wilms tumor. *Ann Surg* 2001; 234 (1): 116–21. DOI: 10.1097/0000658-200107000-00017
22. Hadley G.P., Sheik-Gafoor M.H., Buckels N.J. The management of nephroblastoma with cavo-atrial disease at presentation: experience from a developing country. *Pediatr Surg Int* 2010; 26 (12): 1169–72. DOI: 10.1007/s00383-010-2667-5
23. Ritchey M.L., Kelalis P.P., Haase G.M., Shochat S.J., Green D.M., D'Angio G. Preoperative therapy for intracaval and atrial extension of Wilms tumor. *Cancer* 1993; 71 (12): 4104–10. DOI: 10.1002/1097-0142(19930615)71:12<4104::aid-cn-cr2820711249>3.0.co;2-7
24. Loh A., Bishop M., Krasin M., Daviddoff 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
25. 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
26. Morris L., Squire R., Sznajder B., van Tinteren H., Godzinski J., Powis M. Optimal neoadjuvant chemotherapy duration in Wilms tumour with intravascular thrombus: A literature review and evidence from SIOP WT 2001 trial. *Pediatr Blood Cancer* 2019; 66 (11): e27930. DOI: 10.1002/pbc.27930
27. 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* 2020; S1477–5131 (20): 30560-X. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.10.003
28. Novick A.C., Kaye M.C., Cosgrove D.M., Angermeier K., Pontes J.E., Montie J.E., et al. Experience with cardiopulmonary bypass and deep hypothermic circulatory arrest in the management of retroperitoneal tumors with large vena caval thrombi. *Ann Surg* 1990; 212 (4): 472–7. DOI: 10.1097/0000658-199010000-00010
29. Szavay P., Luthle T., Semler O., Graf N., Fuchs J. Surgery of cavoatrial tumor thrombus in nephroblastoma: a report of the SIOP/GPOH study. *Pediatr Blood Cancer* 2004; 43 (1): 40–5. DOI: 10.1002/pbc.20056
30. Imle R., Tosev G., Behnisch W., Schenk J.P., Rauch H., Mueller A., et al. Intracardiac Extension of Wilms Tumor: A Case of a 2.5-Year-Old Girl Presenting with Upper Venous Congestion Caused by Tumor Growth into the Right Cardiac Ventricle. *Case Rep Oncol* 2019; 12 (1): 33–8. DOI: 10.1159/000496020
31. Psutka S.P., Boorjian S.A., Thompson R.H., Schmit G.D., Schmitz J.J., Bower T.C., et al. Clinical and radiographic predictors of the need for inferior vena cava resection during nephrectomy for patients with renal cell carcinoma and caval tumour thrombus. *BJU Int* 2015; 116 (3): 388–96. DOI: 10.1111/bju.13005
32. Kearney G.P., Waters W.B., Klein L.A., Richie J.P., Gittes R.F. Results of inferior vena cava resection for renal cell carcinoma. *J Urol* 1981; 125 (6): 769–73. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)55199-x
33. Marshall F.F., Reitz B.A. Supradiaphragmatic renal cell carcinoma tumor thrombus: indications for vena caval reconstruction with pericardium. *J Urol* 1985; 133 (2): 266–8. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)48912-9
34. Caldarelli G., Minervini A., Guerra M., Bonari G., Caldarelli C., Minervini R. Prosthetic replacement of the inferior vena cava and the iliofemoral vein for urologically related malignancies. *BJU Int* 2002; 90 (4): 368–74. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02919.x
35. Шаталов К.В., Арнаутова И.В., Джиджихия К.М., Василевская И.В., Инюшкина Е.В. Случай успешного удаления у ребенка опухоли правого предсердия, произрастающей из гепатобластомы. *Детские болезни сердца и сосудов* 2015; (2): 30–3.
36. Kim E.F., Shatalov K.V., Filin A.V., Arnautova I.V., Galyan T.N., Tarba N.S., et al. Surgical treatment of hepatoblastoma PRETEXT/POST-TEXT III and IV. *Khirurgiia (Mosk)* 2017; (12): 70–4. DOI: 10.17116/hirurgia20171270-74
37. Bauchinger S., Lackner H., Schwinger W., Sovinz P., Benesch M., Sorantin E., et al. Primary renal neuroblastoma metastasizing into liver and lungs with tumor thrombus extension into the right atrium. *Klin Padiatr* 2014; 226 (6–7): 369–1. DOI: 10.1055/s-0034-1375654