

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1854>

Сосудистая реконструкция у детей в онкологическом центре: клинические наблюдения

Н.Н. Гургенидзе, Г.И. Попов, А.Н. Ананьев, А.А. Кутенков, А.А. Трушин, М.А. Кондрашов, Е.А. Куликов, А.Н. Швецов, А.Н. Зайцева, И.А. Палтышев, И.В. Казанцев, А.А. Захаренко

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

В детской онкологии нередко встречаются опухоли с интимным прилеганием и вовлечением магистральных сосудов, требующие хирургического лечения. Однако большинство оперативных вмешательств проходит без необходимости выполнения резекции и пластики сосуда. В некоторых случаях радикальность при удалении опухоли — важный фактор дальнейшего прогноза ребенка. В таких ситуациях встает вопрос о реконструктивных вмешательствах на вовлеченных сосудах, сохранить которые не представляется возможным. Это создает сложную задачу для хирурга, решение которой не имеет единого подхода и большого клинического опыта в онкопедиатрии. В нашей клинике в период с 2020 по 2024 г. проходили лечение 3 пациента, которым потребовалась реконструкция нижней полой и почечной вен: мальчик 9 лет (нефробластома), мальчик 4 года (нейробластома), мальчик 10 лет (параганглиома). В качестве имплантируемого материала применяли в первых двух случаях ксеноперикард, в третьем — аллографт. Период наблюдения за ребенком с нефробластомой составил 4 года, кровоток в нижней полой вене удовлетворительный. У мальчика с нейробластомой зарегистрирован тромбоз в раннем послеоперационном периоде. Пациент с параганглиомой с удовлетворительным кровотоком и функционирующей реимплантированной почкой наблюдается в течение 2 лет. Представленный обзор клинических случаев демонстрирует возможности применения различных методов реконструкции и пластики сосудов в детском возрасте при хирургическом лечении опухолей.

Ключевые слова: реконструкция сосуда; ксеноперикард; аллографт; аутоотрансплантация почки; нефробластома; нейробластома; параганглиома; дети.

Как цитировать

Гургенидзе Н.Н., Попов Г.И., Ананьев А.Н., Кутенков А.А., Трушин А.А., Кондрашов М.А., Куликов Е.А., Швецов А.Н., Зайцева А.Н., Палтышев И.А., Казанцев И.В., Захаренко А.А. Сосудистая реконструкция у детей в онкологическом центре: клинические наблюдения // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 4. С. 551–564. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1854>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1854>

Vascular reconstruction in children in the oncology center: A case reports

Nina N. Gurgenidze, Guriy I. Popov, Aleksey N. Ananyev, Aleksey A. Kutenkov,
Anton A. Trushin, Maksim A. Kondrashov, Evgeniy A. Kulikov, Aleksander N. Shvetsov,
Alena N. Zaytseva, Ilya A. Paltyshev, Ilya V. Kazantsev, Aleksander A. Zakharenko

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

In pediatric oncology, tumors with intimate attachment and involvement of major vessels are common and require surgical treatment. However, most surgical procedures do not require resection and vascular reconstruction. In some cases, radical tumor removal is a significant prognostic factor. In such cases, it becomes necessary to reconstruct the affected vessels which cannot be preserved. This creates a complex task for a surgeon, as there is no one-size-fits-all solution and no extensive clinical experience in pediatric oncology. In our clinic, 3 patients requiring inferior vena cava and renal vein reconstruction were treated between 2020 and 2024: a 9-year-old boy (nephroblastoma), a 4-year-old boy (neuroblastoma), and a 10-year-old boy (paraganglioma). Xenopericardium was used as the graft material in the first two cases and allograft was used in the third case. A child with nephroblastoma was followed for 4 years. Blood flow in the inferior vena cava was satisfactory. A boy with neuroblastoma developed thrombosis in the early postoperative period. A patient with a paraganglioma with satisfactory blood flow and a functioning reimplanted kidney was followed for 2 years. This review of clinical cases demonstrates the potential of using various methods of vascular reconstruction and pediatric plastic surgery in the surgical treatment of tumors.

Keywords: vessel reconstruction; xenopericardium; allograft; renal autotransplantation; nephroblastoma; neuroblastoma; paraganglioma; children.

To cite this article

Gurgenidze NN, Popov GI, Ananyev AN, Kutenkov AA, Trushin AA, Kondrashov MA, Kulikov EA, Shvetsov AN, Zaytseva AN, Paltyshev IA, Kazantsev IV, Zakharenko AA. Vascular reconstruction in children in the oncology center: A case reports. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):551–564. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1854>

Received: 31.10.2024

Accepted: 22.11.2024

Published online: 16.12.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1854>

儿童肿瘤外科中血管重建：大学医院肿瘤中心的临床观察

Nina N. Gurgenzidze, Guriy I. Popov, Aleksey N. Ananyev, Aleksey A. Kutenkov, Anton A. Trushin, Maksim A. Kondrashov, Evgeniy A. Kulikov, Aleksander N. Shvetsov, Alena N. Zaytseva, Ilya A. Paltyshev, Ilya V. Kazantsev, Aleksander A. Zakharenko

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

摘要

在儿童肿瘤学中，肿瘤常紧邻或累及主要血管，需进行手术治疗。然而，大多数手术无需进行血管切除或修复。在某些情况下，为确保肿瘤切除的彻底性，以改善患儿的预后，涉及的血管无法保留，这时需要进行血管重建。血管重建在儿童肿瘤外科中尚无统一方案，也缺乏丰富的临床经验。临床病例2020年至2024年间，3名患者在我们的临床中接受了下腔静脉和肾静脉的重建：患者1：9岁男孩，患肾母细胞瘤，术后随访4年，下腔静脉血流正常；患者2：4岁男孩，患神经母细胞瘤，术后早期发生血栓形成；患者3：10岁男孩，患副神经节瘤，术后随访2年，下腔静脉血流正常，移植肾功能良好。使用的植入材料：前两例采用异种心包（牛心包）；第三例采用同种异体移植材料。通过上述临床病例，我们展示了不同血管重建和修复技术在儿童肿瘤手术中的应用潜力。这些方法为肿瘤外科提供了新的治疗思路。

关键词：血管重建；异种心包；同种异体移植；肾自体移植；肾母细胞瘤；神经母细胞瘤；副神经节瘤；儿童。

引用本文

Gurgenzidze NN, Popov GI, Ananyev AN, Kutenkov AA, Trushin AA, Kondrashov MA, Kulikov EA, Shvetsov AN, Zaytseva AN, Paltyshev IA, Kazantsev IV, Zakharenko AA. 儿童肿瘤外科中血管重建：大学医院肿瘤中心的临床观察. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):551–564. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1854>

收到: 31.10.2024

接受: 22.11.2024

发布日期: 16.12.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

В детской онкологической практике при лечении злокачественных опухолей на сегодняшний день используют программы комплексной терапии, важный этап которых — хирургическое лечение. В зависимости от нозологии тактика оперативного вмешательства может отличаться. Вопрос радикального удаления опухоли с вовлеченным сосудистым компонентом, требующий выполнения его реконструкции, в онкопедиатрии ставится редко. Такой подход чаще применяют во взрослой практике [1]. Это ведет к развитию сосудистого направления в хирургии, к продвижению и развитию отрасли изготовления новых имплантируемых материалов. После разработки и внедрения синтетических протезов из политетрафторэтилена, полиэтилентерефталата или полиуретана они стали практически золотым стандартом в сосудистой хирургии и широко используются для восстановления сосудов большого диаметра (более 6 мм внутреннего диаметра). Однако по данным клинических исследований для сосудов малого калибра результат остается неудовлетворительным в связи с высокими рисками развития тромбозов и гиперплазии интимы [2]. Таким образом, в детской хирургии сосудов возникают трудности, связанные прежде всего с малым калибром сосудов, что требует от хирурга не только сложных технических навыков при формировании анастомозов, но и подразумевает оптимальный выбор имплантируемого материала, рассчитанного на минимальные риски тромбообразования в послеоперационном периоде. Рост детского организма — это дополнительный важный фактор, ограничивающий выбор материала и метода пластики сосуда [3].

Существует группа пациентов детского возраста, для которых принципиален вопрос полного удаления опухоли единым блоком, без которого прогноз заболевания значительно ухудшается [4, 5]. Таким образом, развитие направления сосудистой реконструктивной хирургии в онкопедиатрии способствует расширению возможностей детского хирурга при решении вопроса радикального удаления образования [6–8]. Развитие этого направления потенциально позволяет увеличить долгосрочную выживаемость пациентов детского возраста со злокачественными новообразованиями [9, 10].

В силу гетерогенности и малочисленности данной группы пациентов отсутствуют общие подходы к определению оптимальных показаний и хирургической тактики, а также к выбору материалов при сосудистых реконструкциях в онкопедиатрии. Именно поэтому важный аспект изучения этого вопроса — обмен данными между медицинскими центрами и их объединение в исследовательские группы. Мы приводим описание ряда клинических случаев, демонстрирующих опыт проведения сосудистой пластики у детей на базе НИИ ДОГиТ им. Р.М. Горбачевой и ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

ОПИСАНИЕ СЕРИИ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Клинический случай № 1

У ребенка 7 лет во время медицинского осмотра было выявлено объемное образование правой почки. Согласно первичным данным компьютерной томографии (КТ) в проекции верхнего полюса правой почки определялось округлой формы образование размерами 8,0×7,3×5,2 см, выходящее за границы капсулы почки и прилежащее к правому куполу диафрагмы и печени, смещая и деформируя ее. В просвете правой почечной вены визуализировался опухолевый тромб, пролабирующий в нижнюю полую вену (НПВ). Метастатического поражения легких по данным КТ выявлено не было. На основании клинических данных и данных визуализации была диагностирована нефробластома правой почки. Терапия начата с хирургического лечения, предоперационную полихимиотерапию (ПХТ) не выполняли. По данным протокола оперативного вмешательства проведено рассечение НПВ, полное удаление опухолевого тромба, ушивание вены, а затем удаление опухоли вместе с правой почкой и мочеточником. При удалении опухоли зафиксирован разрыв ее капсулы. При морфологическом исследовании операционного материала описан смешанный вариант нефробластомы, что позволило стратифицировать пациента в группу промежуточного риска. После оперативного вмешательства проведена ПХТ по протоколу SIOP 2001 (AVD). Лучевую терапию не проводили.

Через 7 мес. после завершения лечения выявлен по данным КТ первый локальный рецидив (образования в воротах печени размером 7,2×6,5×6,4 см и в ложе первично удаленной опухоли 2,0×2,6×2,0 см). При пересмотре операционного материала, полученного при первоначальном хирургическом вмешательстве, лабораторией референс-центра обнаружены признаки диффузной анаплазии, что позволяло исходно отнести пациента к группе высокого риска. Локальную стадию определить не удалось в связи с дефектами подготовки материала. Пациенту начата противорецидивная терапия по протоколу SIOP RTSG 2016 для группы ВВ. Проведено первых 2 блока ПХТ (ICE), затем в отделении трансплантации костного мозга для детей № 2 НИИ ДОГиТ им. Р.М. Горбачевой осуществлен забор стволовых клеток костного мозга. Выполнено еще 2 блока ПХТ, достигнута полная ремиссия. На следующем этапе проведена высокодозная консолидация с аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток. Пациенту рекомендована локальная лучевая терапия. Рекомендации не были выполнены.

После завершения противорецидивной ПХТ период ремиссии составил 8 мес., при плановом обследовании обнаружены признаки второго локального рецидива. По данным КТ в проекции удаленной правой почечной

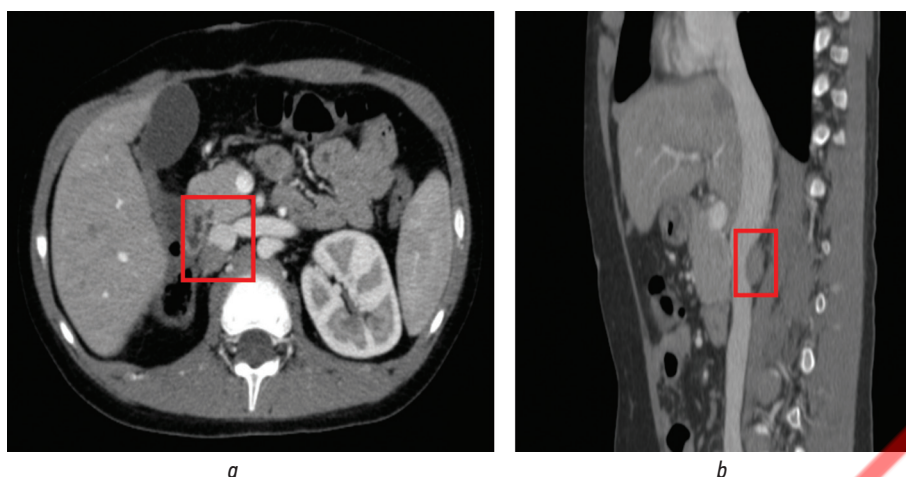


Рис. 1. Компьютерная томография пациента перед оперативным вмешательством: опухоль, компрессирующая нижнюю полую вену в аксиальном срезе (а), в сагитальном срезе (b)

Fig. 1. Preoperative CT scan: (a) tumor compressing the IVC (axial view); (b) tumor compressing the IVC (sagittal view)

вены, тесно прилегая к НПВ и деформируя ее, располагалось объемное образование размерами 1,6×1,2 см (рис. 1).

Проведен консилиум, принято решение о выполнении на первом этапе оперативного лечения с радикальным удалением локальной опухоли и обеспечением R-0 краев резекции. На последующих этапах лечения запланировано проведение лучевой терапии и противорецидивной ПХТ третьей линии. Согласно протоколу операции проведена лапаротомия, иссечение единым блоком жировой клетчатки в ложе удаленной правой почки и образования, прилежащего к НПВ, размерами 3,0×2,0 см. Образование характеризовалось инвазивным ростом в стенку НПВ с полуциркулярным охватом сосуда. С целью соблюдения условий радикального удаления опухоли, интраоперационно принято решение об иссечении стенки НПВ и удалении ее единым блоком с опухолью. Частично пережата НПВ, опухоль со стенкой вены удалена, выполнена пластика дефекта НПВ с использованием ксеноперикарда (рис. 2).

Кровоток запущен, наполнение вены удовлетворительное, признаков тромбоза во время операции не выявлено. Удалены также визуализируемые парааортальные лимфатические узлы. По результатам гистологического исследования подтвержден рецидив ранее диагностированной нефробластомы. Опухолевых клеток в краях резекции и признаков поражения лимфатических узлов не обнаружено. Послеоперационный период прошел без осложнений, контроль кровотока в НПВ проводили на 3-е и 7-е сутки с помощью ультразвуковой доплерографии (УЗДГ). Признаков тромбоза НПВ не выявлено, скорость кровотока не нарушена. Пациент выписан на 8-е сутки. В дальнейшем ребенку проведена лучевая терапия и 5 циклов противорецидивной ПХТ на основе иринотекана. Через 3 мес. после оперативного вмешательства проведено рестадирирование, данных о рецидиве заболевания не получено, по данным КТ НПВ полностью контрастируется, нарушение кровотока не регистрируется, участки деформации вены не визуализируются.

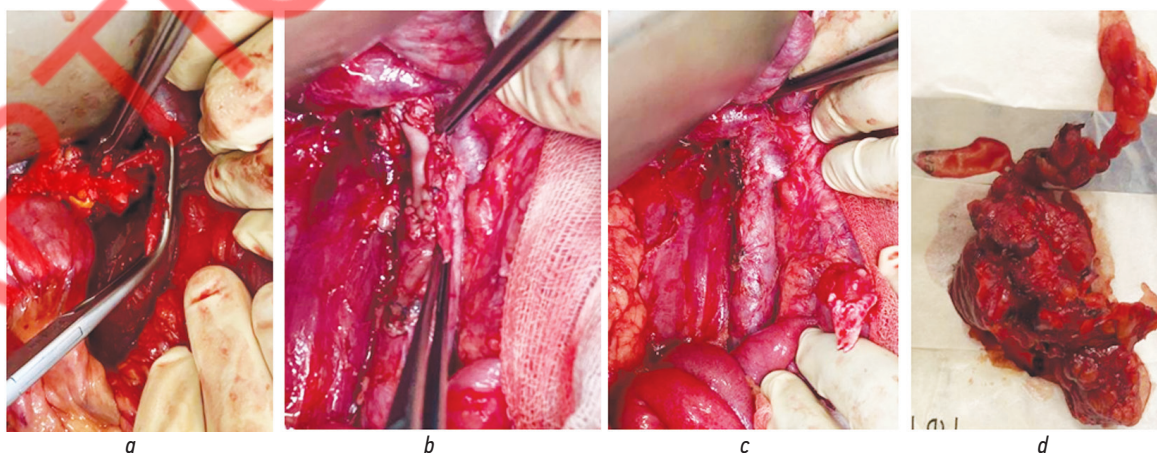


Рис. 2. Ход оперативного вмешательства: а — удаление опухоли с иссечением стенки нижней полой вены; б — пластика стенки нижней полой вены ксеноперикардом; в — запуск кровотока в нижней полой вене; г — макропрепарат опухоли

Fig. 2. Surgical procedure for IVC reconstruction: a — tumor resection with IVC wall involvement; b — IVC reconstruction using xenopericardium; c — restoration of blood flow in the IVC; d — macroscopic view of the removed tumor

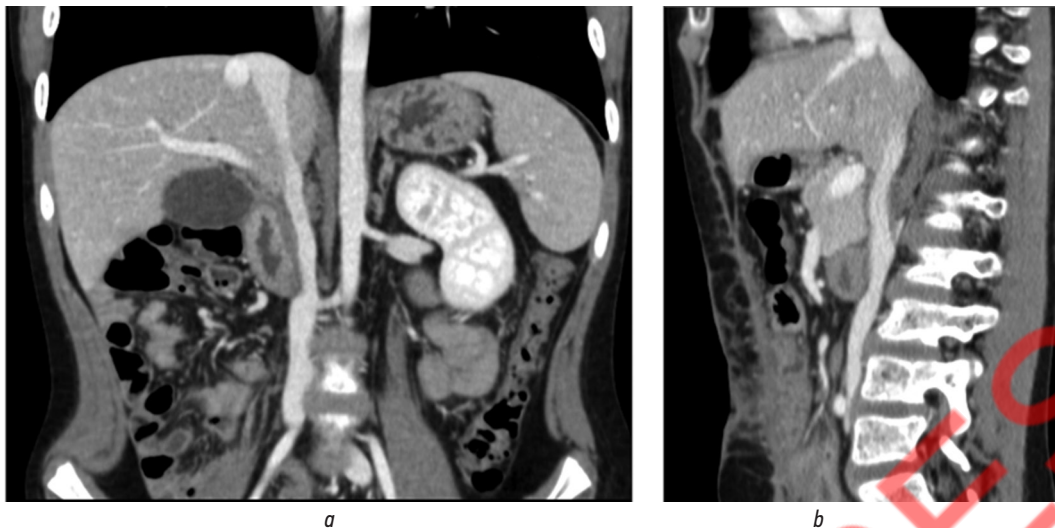


Рис. 3. Компьютерная томография брюшной полости с контрастированием через 4 года после оперативного вмешательства, контрастирование нижней полой вены в зоне пластики стенки сосуда: *a* — корональный срез; *b* — сагиттальный срез
Fig. 3. Postoperative abdominal CT scan with contrast, 4 years after surgery, IVC reconstruction site: *a* — coronal view; *b* — sagittal view

Период наблюдения за пациентом с момента проведения оперативного вмешательства в НИИ ДОГиТ им. Р.М. Горбачевой составляет 4 года. Исследования УЗДГ и КТ брюшной полости с контрастированием в динамике показывают наличие удовлетворительного кровотока в НПВ в области проведения пластики сосуда (рис. 3).

На сегодняшний день у пациента сохраняется полная ремиссия заболевания.

Клинический случай № 2

Впервые заболевание выявлено у пациента в возрасте 3 лет, когда родители обратились в медицинское учреждение с жалобами на боли в животе, слабость, снижение аппетита. По данным КТ в забрюшинном пространстве справа выявлено многоузловое объемное образование неоднородной солидной структуры с кистозными включениями. Опухоль размерами до 13,5×11×14,3 см распространялась паравертебрально на уровне Th8–Th12, прилегая к межпозвоночным отверстиям справа без их инвазии. Образование оттесняло правую почку каудально и латерально, интимно прилегая к аорте, которую оно смещало кпереди и влево. В толще образования пролегли правая и левая почечные артерии, НПВ была в значительной степени сдавлена опухолью. Определялись множественные измененные парааортальные лимфатические узлы. Содержание нейронспецифической энолазы 79,5 нг/мл. При проведении сцинтиграфии с метайодбензилгуанидином выявлены очаги патологического накопления препарата в проекции образования забрюшинного пространства справа, в проекции правой подвздошной кости, в проекции правой теменной кости. По данным миелограммы выявлено наличие метастазов в костном мозге. На основании данных обследования диагностирована нейробластома забрюшинного пространства справа IV стадии с поражением костей и костного мозга. Принято

решение о проведении терапии согласно клиническим рекомендациям для группы высокого риска. Учитывая сохраняющийся болевой синдром в животе, напряжение мышц передней брюшной стенки, снижение перистальтики кишечника, отсутствие аппетита и рвоту, задержку стула, отсутствие эффекта от проводимой консервативной терапии, принято решение о выполнении хирургического лечения в качестве первого этапа. Выполнено оперативное вмешательство: лапаротомия, попытка удаления образования забрюшинной области справа. В ходе операции возникли технические трудности, связанные с ранением правой почечной вены, трехкратным ранением и ушиванием НПВ, массивным кровотечением. Принято решение о завершении операции после удаления 30 % первоначальной опухолевой массы. Результат гистологического исследования подтвердил диагноз низкодифференцированной нейробластомы.

В дальнейшем проведено 6 курсов ПХТ (схемы N5/N6 в альтернирующем режиме). После 3-го курса выполнен афферез гемопоэтических стволовых клеток в НИИ ДОГиТ им. Р.М. Горбачевой. После завершения этапа ПХТ пациент обратился в наш центр с целью выполнения оперативного лечения. По данным контрольной КТ: сохранялось мягкотканное гиперваскулярное гетерогенное объемное образование забрюшинно справа на уровне Th11–L2 размерами 6,3×3,6×7,3 см и паравертебрально слева на уровне Th12–L4 размерами 1,4×0,9×9,6 см, интимно прилежащее к правой ножке диафрагмы, к висцеральной поверхности печени с латеральным и каудальным смещением правой почки. В структуре образования проходили правые почечные сосуды, образование полуциркулярно охватывало брюшную аорту, прилегая к задней поверхности воротной вены (рис. 4). В НПВ не было выявлено достоверных признаков сохранения кровотока.

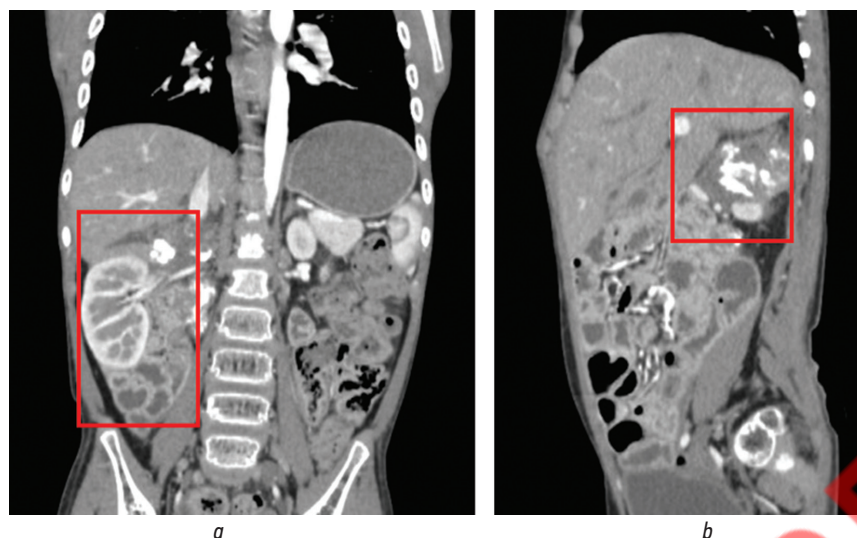


Рис. 4. Компьютерная томография брюшной полости с контрастированием: вид опухоли в корональном срезе (*a*), в сагитальном срезе (*b*)

Fig. 4. Abdominal CT scan with contrast, tumor view: *a* — coronal view; *b* — sagittal view

Было выполнено оперативное вмешательство: лапаротомия, радикальное удаление образования забрюшинного пространства справа, удаление конгломерата парааортальных лимфоузлов до подвздошных сосудов. Технически сложной задачей стало выделение сосудов, вовлеченных в опухолевые структуры, в связи с их расположением в толще опухолевых масс. Во время выделения НПВ отмечалось ее значительное сужение за счет сдавления опухолью и деформации на фоне предшествующего оперативного вмешательства. Проведена попытка реконструкции НПВ, выполнено протезирование деформированного сегмента на протяжении 4 см с использованием ксеноперикарда. Интраоперационно при запуске кровотока признаков тромбоза НПВ не выявлено, по данным УЗДГ скорость кровотока в НПВ была удовлетворительной (рис. 5).

В послеоперационном периоде пациент получал антикоагулянтную терапию с достижением целевого значения активированного частичного тромбопластинового времени в 60 с. Несмотря на проводимую терапию на 3-и сутки после операции по данным УЗДГ и КТ брюшной полости диагностирован тромбоз протезированного сегмента НПВ. Клинических проявлений тромбоза у пациента не отмечалось, нарушения кровотока в почках и нижних конечностях не выявлено. Ребенок выписан из хирургического отделения на 10-е сутки после оперативного вмешательства.

Через 1 мес. после оперативного лечения пациенту выполнена высокодозная ПХТ с аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток. В дальнейшем ребенок получил 3 курса дифференцирующей терапии роаккутаном и 5 курсов иммунотерапии анти-GD2 антителами (динутуксимаб бета). По данным контрольной КТ

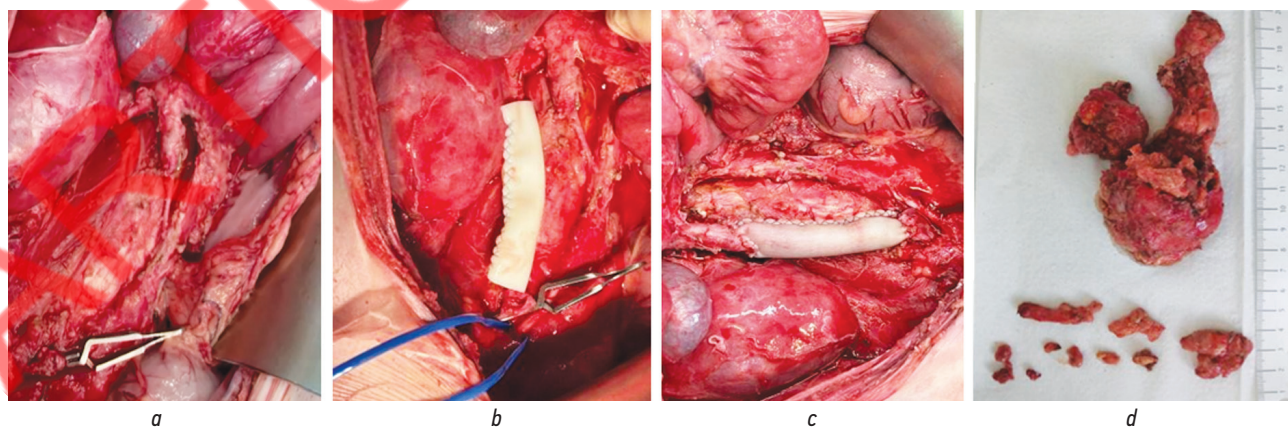


Рис. 5. Ход оперативного вмешательства: *a* — удаление опухоли с пересечением нижней полой вены; *b* — подготовка сосудистого имплантата из ксеноперикарда; *c* — формирование сосудистых анастомозов, запуск кровотока в нижней полой вене; *d* — макропрепарат удаленной опухоли

Fig. 5. Surgical intervention with xenopericardium graft: *a* — tumor resection with IVC transection; *b* — preparation of xenopericardium graft; *c* — formation of vascular anastomoses and restoration of blood flow; *d* — macroscopic view of the excised tumor

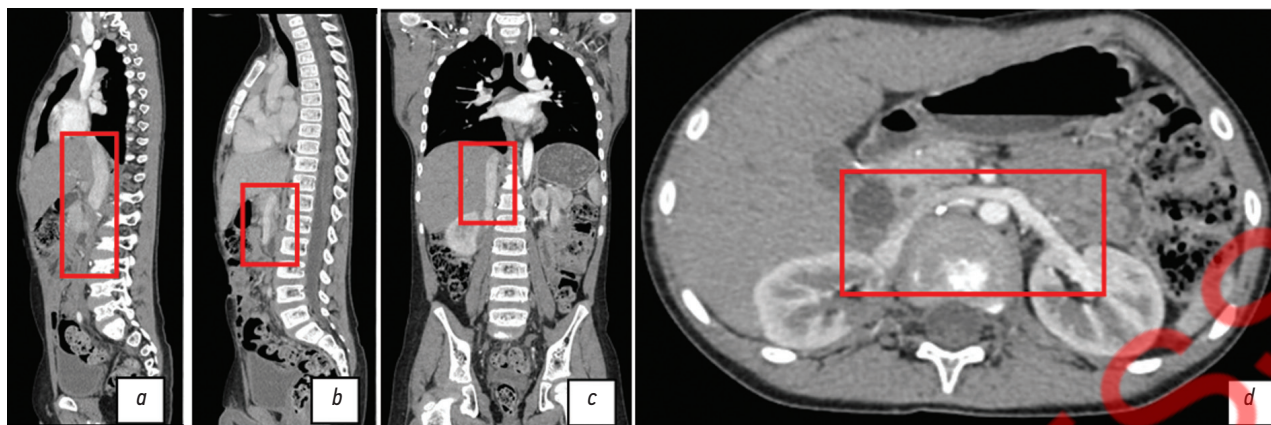


Рис. 6. Компьютерная томография с контрастированием в динамике, данные исследования за 2024 г.: *a* — контрастирование нижней полой вены в проекции печеночной области; *b* — контрастирование нижней полой вены в подпеченочной области; *c* — отсутствие наполнения контраста в тромбированном сегменте нижней полой вены; *d* — сохранение почечного кровотока
Fig. 6. Postoperative abdominal CT scan with contrast, study data for 2024: *a* — IVC contrast enhancement in the liver region; *b* — IVC contrast enhancement in the subhepatic region; *c* — absence of contrast in the clotted IVC segment; *d* — presence of renal blood flow

брюшной полости через 3 года после оперативного лечения признаков рецидива заболевания не определяется, кровоток в протезированном сегменте НПВ отсутствует, отмечается наличие системы коллатерального кровотока (рис. 6).

На данный момент ребенок находится в ремиссии по основному заболеванию.

Клинический случай № 3

У пациента 10 лет во время профилактического медицинского осмотра обнаружено образование забрюшинного пространства справа. По данным КТ брюшной полости и забрюшинного пространства объемное образование размерами 11,5×8,1×10,7 см бугристое, солидной плотности, оттесняет печень кверху, поперечно-ободочную кишку — книзу и кпереди, а также прилегает к головке поджелудочной железы, оттесняя книзу правую почку. Кроме того, опухоль интимно прилегает к брюшной аорте, оттесняя ее и охватывая чревный ствол и правую

почечную артерию, правую и левую почечные вены, НПВ, а также значительно оттесняя вену латерально и кпереди с сужением ее просвета. Данных о наличии метастазов получено не было.

Первым этапом принято решение о выполнении диагностической операции. Проведена трансректальная лапаротомия справа, удален фрагмент опухоли размерами 4,5×3,0×2,0 см. Во время удаления получено массивное кровотечение из ткани опухоли, гемостаз обеспечен наложением швов. По результатам гистологического исследования с пересмотром в референс-центре НМИЦ им. Д. Рогачева диагностирована умеренно дифференцированная парагангиома. При исследовании ткани опухоли и крови пациента выявлены герминальные мутации в генах *SDHB*, *TYRP1*.

Пациент поступил в НИИ ДОГиТ им. Р.М. Горбачевой. В ходе консилиума было принято решение о необходимости выполнения повторного оперативного вмешательства с радикальным удалением опухоли

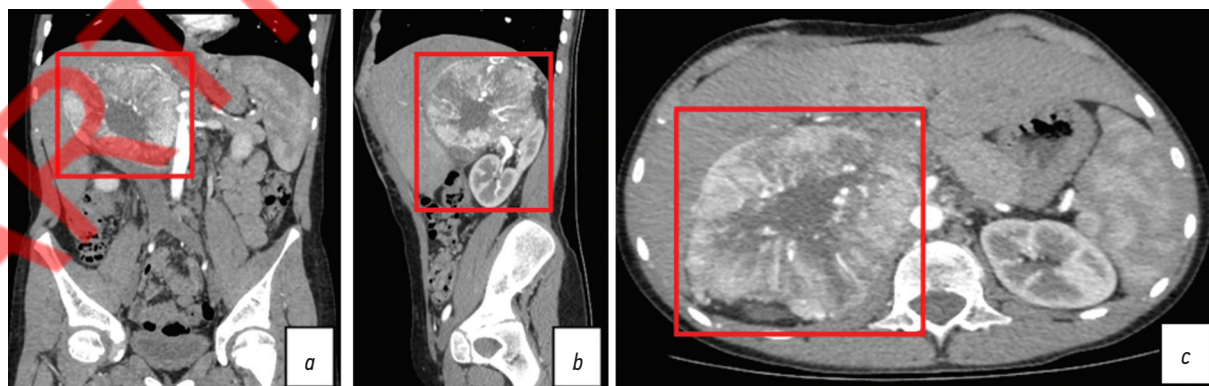


Рис. 7. Компьютерная томография с контрастированием перед операцией: *a* — контрастирование опухоли с компрессией нижней полой вены и печени; *b* — компрессия опухолью печени и правой почки с вовлечением почечных сосудов; *c* — опухоль в горизонтальной плоскости

Fig. 7. Preoperative abdominal CT scan with contrast: *a* — tumor compressing the IVC and liver; *b* — tumor compressing the liver and right kidney with renal vessel involvement; *c* — tumor view in horizontal section

забрюшинного пространства справа. По данным ангио-реносцинтиграфии признаков нарушения почечного кровотока выявлено не было, фильтрационная и экскреторная функция левой почки были сохранены, отмечалось маловыраженное приходящее нарушение экскреторной функции правой почки. По данным КТ брюшной полости в динамике забрюшинно справа на уровне Th12–L2 сохранялось объемное мягкотканное гиперваскулярное гетерогенное образование размерами 12,0×9,5×10,0 см с четкими бугристыми контурами, тесно прилежащее к правой доле печени и оттесняющее ее кпереди, к воротам печени, верхнему полюсу правой почки с ее оттеснением кзади, к головке поджелудочной железы, антральному отделу желудка. НПВ оттеснена кпереди, компремированы и сдавлены обе почечные вены, отмечались многочисленные венозные коллатерали. Образование циркулярно охватывало правую почечную артерию на всем протяжении, тесно прилежало к брюшной аорте от уровня отхождения верхней брыжеечной артерии до инфраренального отдела, прилежало к чревному стволу справа. Проймимость крупных висцеральных ветвей брюшной аорты была сохранена, дефекты контрастирования не определялись (рис. 7).

Через 1,5 мес. с момента выявления объемного образования было выполнено повторное оперативное вмешательство: лапаротомия, удаление опухоли забрюшинного

пространства. В ходе удаления опухоли технически сложным этапом было выделение брюшной аорты, левой почечной артерии. Не удалось полностью освободить от опухолевых масс, охватывающих сосуды циркулярно, правую и левую почечные вены, правую почечную артерию, участок НПВ. Выполнена перевязка левой почечной вены. Перевязана и отсечена правая почечная вена, правая почечная артерия, правый мочеточник в проекции впадения в мочевой пузырь, правая почка перемещена, применен оперативный прием Back table, холодовая перфузия почки длительностью 15 мин. Взяты на сосудистые зажимы и пересечен участок НПВ ниже уровня печеночных вен и до инфраренального сегмента, удален вместе с опухолью полностью. Иссеченный сегмент НПВ заменен аллогraftом длиной 5 см, сформировано 2 сосудистых анастомоза «конец в конец». Произведен запуск кровотока, признаков тромбоза НПВ не выявлено, по данным интраоперационной УЗДГ скорость кровотока удовлетворительная, данных о стенозе в области имплантированного аллогraftа и зон анастомоза нет. После подготовки почка имплантирована в правую подвздошную область. Сформирован вено-венозный анастомоз «конец в бок» между почечной веной и наружной подвздошной веной с использованием сосудистого аллогraftа, затем артериальный анастомоз «конец в конец» между почечной артерией и внутренней подвздошной артерией.

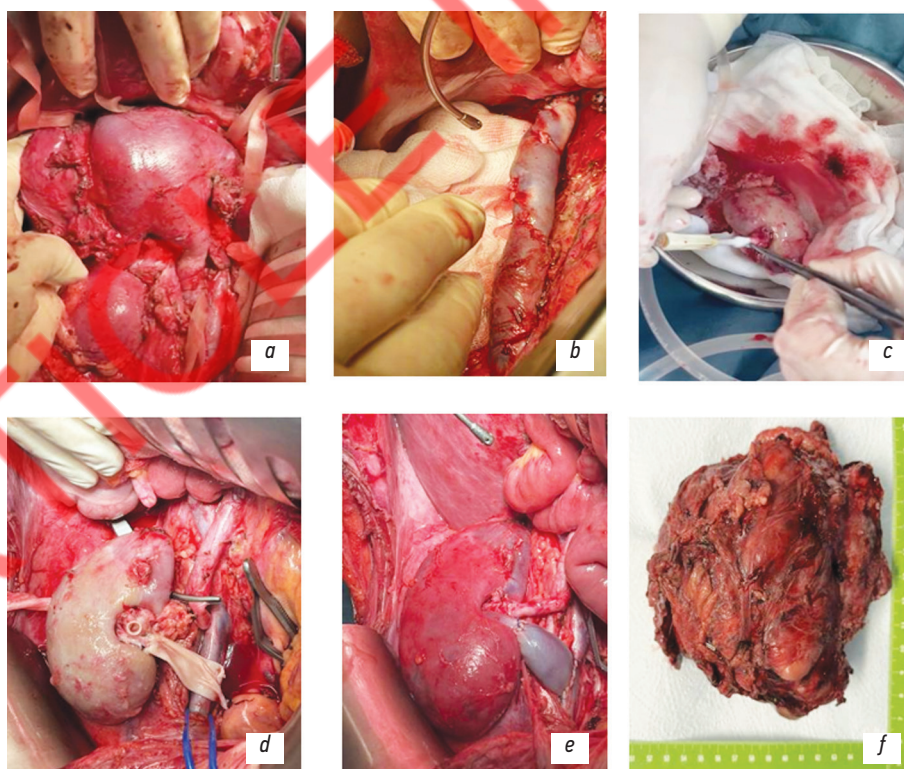


Рис. 8. Ход оперативного вмешательства: *a* — из опухоли частично выделена нижняя полая вена, правая и левая почечные вены; *b* — запуск кровотока в нижней полой вене; *c* — холодовая ишемия почки, перфузия раствором кустодиола; *d* — формирование анастомозов почечных сосудов; *e* — реперфузия правой почки; *f* — макропрепарат удаленной опухоли

Fig. 8. Surgical procedure: *a* — partial isolation of the IVC and right and left renal veins from the tumor; *b* — restoration of IVC blood flow; *c* — kidney cold ischemia and Custodiol perfusion; *d* — formation of renal vessel anastomoses; *e* — reperfusion of the right kidney; *f* — macroscopic view of the removed tumor

После реперфузии почки отмечался небольшой участок ишемии ее верхнего полюса, кровоток в области анастомозов удовлетворительный, по данным интраоперационной УЗДГ данных о стенозе нет, признаков тромбоза не было. Реимплантирован мочеточник в проекции дна мочевого пузыря с предварительным его стентированием (рис. 8).

В послеоперационном периоде пациент получал антикоагулянтную терапию с последующим переходом на антиагрегантную терапию, дренажи удалены на 5-е сутки, стент удален через 2 нед. В динамике проводили УЗДГ, контроль почечного кровотока на 1, 3, 7, 14-е сутки (без значимых отклонений). Результат ангиореносцинтиграфии: признаков нарушения почечного кровотока не выявлено. По данным КТ-ангиграфии стенозов в области анастомозов не выявлено, проходимость сосудов в зоне интереса не нарушена. Сохранились признаки ишемии верхнего полюса правой почки. По данным гистологического исследования: умеренно дифференцированная параангиома.

По результату КТ брюшной полости через 2 года после оперативного вмешательства: правая почка расположена в тазу, занимает горизонтальное положение. Отмечается истончение паренхимы почки на небольшом участке верхнего полюса с менее интенсивным накоплением контраста. В остальном почечная ткань контрастируется без патологии. Правая почечная артерия и вена контрастируются полностью, без участков стеноза. НПВ прослеживается на всем протяжении без дефектов ее контрастирования, отмечается участок ее уплощения на уровне L2 (рис. 9).

Согласно результатам УЗДГ через 2 года после операции эхографических признаков нарушения кровотока в почечных сосудах и протезированном сегменте НПВ не выявлено, отмечается незначительная дилатация собирательной системы правой почки. На сегодняшний день ребенок находится под наблюдением.

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленный ряд клинических случаев демонстрирует возможности применения материалов и методов реконструкции сосудов в детском возрасте в целях достижения необходимой радикальности хирургического лечения при удалении опухолей. Стоит отметить, что малочисленность таких пациентов затрудняет проведение крупных исследований, позволяющих оптимизировать подход в выборе тактики хирургического лечения, в рамках одного центра. Это создает сложную задачу для детского хирурга, решение которой не имеет общего единого подхода в детской онкохирургической практике.

Анализируя клинический случай с нефробластомой, следует отметить предлеченность пациента и наличие второго локального рецидива, что изначально осложняло выбор оптимальной терапии. Особенно важным условием была радикальность хирургического лечения [11], которое было затруднено вовлечением стенки НПВ в зоне ранее выполнявшегося оперативного вмешательства. В литературе описывают серию из четырех клинических случаев реконструкции НПВ с применением политетрафторэтиленового сосудистого имплантата [12]. Результат применения этого материала оказался неоднозначным — у части пациентов был выявлен тромбоз НПВ [12]. Интересно также описание группы из 13 пациентов с нефробластомой с наличием опухолевого тромба в НПВ. Удаление опухолевого тромба и ушивание вены проводили 6 пациентам. Шести детям потребовалась пластика стенки сосуда с использованием ксеноперикарда, а одному ребенку реконструкцию производили аутоперикардом [13]. Таким образом, нами была выбрана тактика пластики стенки НПВ с использованием ксеноперикарда, которая оправдалась радикальностью резекции опухоли и благоприятным послеоперационным периодом с отсутствием сосудистых осложнений и рецидивов заболевания в течение 4 лет наблюдения.

Один из представленных клинических случаев демонстрирует хирургическое лечение ребенка

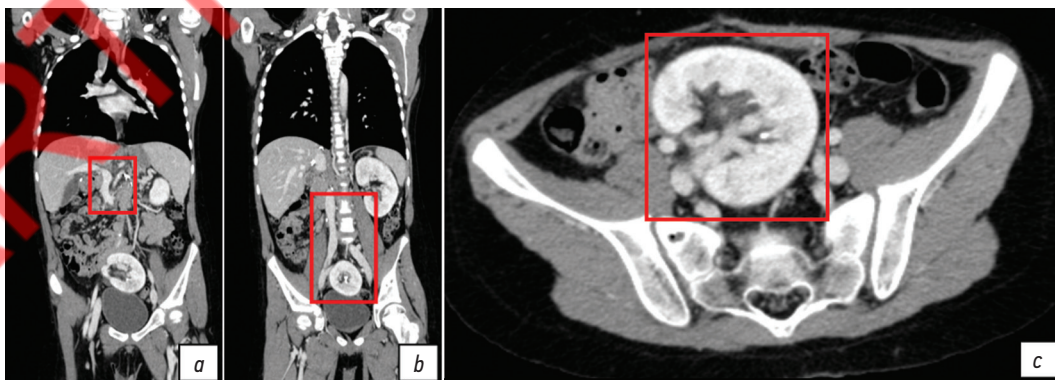


Рис. 9. Компьютерная томография с контрастированием в динамике, данные исследования за 2024 г.: а — контрастирование нижней полой вены в проекции печеночной области; б — контрастирование нижней полой вены в подпеченочной области; с — контрастирование правой почки, имплантированной в таз

Fig. 9. Postoperative abdominal CT scan with contrast, study data for 2024: a — IVC contrast enhancement in the liver region; b — IVC contrast enhancement in the subhepatic region; c — contrasting of the right kidney implanted in the pelvis

с нейробластомой. Сосудистые реконструкции при резекции этой опухоли встречаются редко, что связано с отсутствием необходимости ее удаления единым блоком, однако нельзя не отметить частое интимное прилегание опухолевых масс к магистральным сосудам, что может приводить к их повреждениям в процессе удаления опухоли [14]. В представленном случае во время первого оперативного вмешательства была предпринята попытка резекции опухоли и была трижды травмирована НПВ с последующим ушиванием дефектов, что подразумевало наличие технических трудностей во время повторной операции. В одной из российских публикаций отражен клинический опыт лечения 18 пациентов, среди которых было 2 ребенка с нейробластомой. Во всех случаях успешно применялись различные варианты реконструкций НПВ: ушивание стенки сосуда, кавапластика перикардом, протезирование синтетическим имплантатом сегмента НПВ, протезирование НПВ с реконструкцией почечной вены, перевязка НПВ без ее реконструкции [15]. Нами выполнена реконструкция сегмента НПВ и восстановление кровотока в ней с использованием ксеноперикарда во время резекции опухоли. Тем не менее в раннем послеоперационном периоде зафиксирован тромбоз имплантированного участка. По мнению отдельных авторов, нет необходимости восстановления венозного кровотока в инфраренальном сегменте у детей в связи с удовлетворительным результатом развития системы коллатерального кровотока [16]. В данном случае также продемонстрированы отсутствие единого подхода в тактике хирурга и вариации результатов лечения.

Клинический случай пациента с параганглиомой забрюшинного пространства демонстрирует редкую нейроэндокринную опухоль, с нечасто встречающейся забрюшинной локализацией. Важный момент — необходимость радикальной резекции образования [17]. В опухолевой массе были заключены важные сосудистые структуры: НПВ, брюшной отдел аорты, правая и левая почечные вены, правая почечная артерия, что подразумевало планирование возможных сосудистых реконструкций изначально. К тому же задача осложнялась и тем, что пациенту ранее уже выполняли оперативное вмешательство с частичной резекцией опухоли. Австралийские коллеги описывают лечение мальчика 10 лет с радикальной резекцией параганглиомы с инфраренальным сегментом НПВ и ее реконструкцию аутооттрансплантатом правой почечной вены. Реконструированный сосуд удовлетворительно функционировал в течение 4 лет [18]. Не менее интересный клинический случай хирургического лечения параганглиомы у подростка 16 лет с реконструкцией НПВ с использованием политетрафторэтилена с верхним анастомозом, включающим подпеченочную полую вену и левую почечную вену, представили коллеги из Хорватии [19]. Тем не менее данный пример не описывает длительность наблюдения пациента и функционирование НПВ в отдаленном послеоперационном периоде [19]. Благодаря

предоперационной подготовке, включающей тщательное планирование этапов сосудистой реконструкции и применение трансплантационных технологий в мультидисциплинарной команде, доступно расширение возможностей оперативного вмешательства. В нашем случае данная тактика позволила выполнить радикальную резекцию опухоли с реконструкцией сегмента НПВ аллографтом и аутооттрансплантацией правой почки (также с использованием в качестве сосудистого имплантируемого материала аллографта) на место резецированной правой почечной вены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продемонстрированные клинические случаи отражают возможности применения сосудистых реконструкций и трансплантационных технологий в детском возрасте в целях достижения радикальности хирургического лечения при удалении опухолей. Выбор оптимальной тактики во время оперативного вмешательства и имплантируемого материала в онкопедиатрии остается сложной задачей для детского хирурга. Это обусловлено малочисленностью пациентов в детской онкологии, требующих реконструктивных вмешательств на сосудах и отсутствием возможности проведения крупных исследований в условиях одного центра. Данный вопрос требует продолжения изучения и проведения совместных многоцентровых исследований с применением единого протокола.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Наибольший вклад распределен следующим образом: Н.Н. Гургенидзе — формирование идеи статьи, формулировка ключевых целей и задач, обзор публикаций по теме статьи, подготовка списка литературы, клиническая работа с пациентами, сбор и обработка материала, написание текста рукописи, составление резюме; Г.И. Попов — формирование идеи статьи, формулировка ключевых целей и задач, обзор публикаций по теме статьи; А.Н. Ананьев, А.А. Кутенков, А.А. Трушин, М.А. Кондрашов, Е.А. Куликов, А.Н. Швецов, А.Н. Зайцева, И.А. Палтышев — формирование идеи статьи; И.В. Казанцев, А.А. Захаренко — формирование идеи, научное редактирование статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информированное согласие на публикацию. Авторы статьи получили от законных представителей пациентов добровольное информированное согласие на публикацию медицинских данных в обезличенной форме.

ADDITIONAL INFO

Authors' contributions. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contribution of each author: N.N. Gurgenzidze — formulation of the idea of the article, formulation of key goals and objectives, review of publications on the topic of the article, clinical work with patients and analysis of medical records, preparation of a list of references, writing the text of the article, composing a resume; G.I. Popov — formulation of the idea of the article, formulation of key goals and objectives,

review of publications on the topic of the article; A.N. Ananyev, A.A. Kutenkov, A.A. Trushin, M.A. Kondrashov, E.A. Kulikov, A.N. Shvetsov, A.N. Zaytseva, I.A. Paltyshev — formulation of the idea of the article; I.V. Kazantsev, A.A. Zakharenko — formulation of the idea of the article, scientific edition of the article.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Etkin Y., Foley P.J., Wang G.J., et al. Successful venous repair and reconstruction for oncologic resections // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2016. Vol. 4, N 1. P. 57–63. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.05.003
2. Caneparo C., Chabaud S., Bolduc S. Reconstruction of vascular and urologic tubular grafts by tissue engineering // *Processes.* 2021. Vol. 9, N 3. ID 513. doi: 10.3390/pr9030513
3. Chong D.S.T., Constantinou J., Davis M., Hamilton G. Calcification of a synthetic renovascular graft in a child // *EJVES Short Rep.* 2016. Vol. 33. P. 13–15. doi: 10.1016/j.ejvssr.2016.06.001
4. Ito F., Watanabe Y., Harada T., et al. Combined resection of abdominal aorta and inferior vena cava for retroperitoneal rhabdomyosarcoma invading the aortoiliac bifurcation // *J Pediatr Surg.* 1998. Vol. 33, N 10. P. 1566–1568. doi: 10.1016/s0022-3468(98)90501-2
5. Szymczak M., Kalicinski P.J., Kowalewski G., et al. Inferior vena cava and venous outflow reconstruction in living donor liver transplantation in children: A single-center retrospective study and literature review // *Ann Transplant.* 2021. Vol. 26. ID e926217. doi: 10.12659/AOT.926217
6. Ахаладзе Д.Г., Павлушин П.М., Грамзин А.В. и др. Опыт протезирования нижней полой и подвздошных вен при местнораспространенной нефробластоме, осложненной опухолевым тромбозом // *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии.* 2023. Т. 22, № 4. С. 121–126. EDN: IAMNCR doi: 10.24287/1726-1708-2023-22-4-121-126
7. Angelico R., Passariello A., Pilato M., et al. Ante situm liver resection with inferior vena cava replacement under hypothermic cardiopulmonary bypass for hepatoblastoma: Report of a case and review of the literature // *Int J Surg Case Rep.* 2017. Vol. 37. P. 90–96. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.06.008
8. Qureshi S.S., Suresh M., Dhadeshwar J., Smriti V. Limb sparing surgery with vascular reconstruction for nonrhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma in infants: A novel solution using allogenic vein graft from the parent // *J Pediatr Surg.* 2020. Vol. 55, N 8. P. 1673–1676. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.03.029
9. Cox S.G., Davidson A., Thomas J., et al. Surgical management and outcomes of 12 cases of Wilms tumour with intracardiac extension from a single centre // *Pediatr Surg Int.* 2018. Vol. 34, N 2. P. 227–235. doi: 10.1007/s00383-017-4197-x
10. Lalla A., Pritchard-Jones K., Walkerc J., et al. Wilms' tumor with intracaval thrombus in the UK Children's Cancer Study Group UKW3 trial // *J Pediatr Surg.* 2006. Vol. 41, N 2. P. 382–387. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2005.11.016
11. Spreafi F., Pritchard-Jones K., Malogolowkin M.H., et al. Treatment of relapsed Wilms tumors: lessons learned // *Expert Rev Anti-cancer Ther.* 2009. Vol. 9, N 12. P. 1807–1815. doi: 10.1586/era.09.159
12. Grimaldi C., Bertocchini A., Crocoli 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. Vol. 54, N 3. P. 557–561. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.06.008
13. Murthi G., Kocvildirim E., Sellathury S., et al. Wilms' tumor with persistent intravascular extension: a review of the surgical aspects of management // *J Pediatr Urol.* 2006. Vol. 2, N 5. P. 439–445. doi: 10.1016/j.jpuro.2005.10.004
14. Jacobson J.C., Clark R.A., Chung D.H. High-Risk neuroblastoma: A surgical perspective // *Children (Basel).* 2023. Vol. 10, N 2. ID 388. doi: 10.3390/children10020388
15. Каприн А.Д., Рябов А.Б., Хомяков В.М. и др. Резекция нижней полой вены при местнораспространенных неорганных забрюшинных опухолях // *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2017. Т. 6, № 1. С. 28–38. EDN: ХХКWYR doi: 10.17116/onkolog20176128-38
16. Ribeiro R.C., Schettini S.T., de Campos Viera Abib S., et al. Cavectomy for the treatment of Wilms tumor with vascular extension // *J Urol.* 2006. Vol. 176, N 1. P. 279–284. doi: 10.1016/S0022-5347(06)00561-1
17. Wang B., Qiu J. Progress in the diagnosis and treatment of paraganglioma // *Transl Cancer Res.* 2019. Vol. 8, N 7. P. 2624–2635. doi: 10.21037/tcr.2019.10.11
18. Bourke C.J., Lynch S., Irving H., Borzi P. Retroperitoneal paraganglioma in a child: resection and vena caval reconstruction // *Pediatr Surg Int.* 2002. Vol. 18, N 5-6. P. 505–508. doi: 10.1007/s00383-002-0712-8
19. Đapić K., Stepan J., Pavlović M., et al. Retroperitoneal paraganglioma treated with tumor resection and replacement of the inferior vena cava // *Cureus.* 2023. Vol. 15, N 10. ID e47160. doi: 10.7759/cureus.47160

REFERENCES

1. Etkin Y, Foley PJ, Wang GJ, et al. Successful venous repair and reconstruction for oncologic resections. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2016;4(1):57–63. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.05.003
2. Caneparo C, Chabaud S, Bolduc S. Reconstruction of vascular and urologic tubular grafts by tissue engineering. *Processes.* 2021;9(3):513. doi: 10.3390/pr9030513
3. Chong DST, Constantinou J, Davis M, Hamilton G. Calcification of a synthetic renovascular graft in a child. *EJVES Short Rep.* 2016;33:13–15. doi: 10.1016/j.ejvssr.2016.06.001
4. Ito F, Watanabe Y, Harada T, et al. Combined resection of abdominal aorta and inferior vena cava for retroperitoneal rhabdomyosarcoma invading the aortiliac bifurcation. *J Pediatr Surg.* 1998;33(10):1566–1568. doi: 10.1016/s0022-3468(98)90501-2
5. Szymczak M, Kalicinski PJ, Kowalewski G, et al. Inferior vena cava and venous outflow reconstruction in living donor liver transplantation in children: A single-center retrospective study and literature review. *Ann Transplant.* 2021;26:e926217. doi: 10.12659/AOT.926217
6. Akhaladze DG, Pavlushin PM, Gramzin AV, et al. Prosthetic replacement of the inferior vena cava and common iliac veins in a child with locally advanced Wilms tumor complicated by tumor thrombosis. *Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology.* 2023;22(4):121–126. EDN: IAMNCR doi: 10.24287/1726-1708-2023-22-4-121-126
7. Angelico R, Passariello A, Pilato M, et al. Ante situm liver resection with inferior vena cava replacement under hypothermic cardiopulmonary bypass for hepatoblastoma: Report of a case and review of the literature. *Int J Surg Case Rep.* 2017;37:90–96. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.06.008
8. Qureshi SS, Suresh M, Dhareshwar J, Smriti V. Limb sparing surgery with vascular reconstruction for nonrhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma in infants: A novel solution using allogenic vein graft from the parent. *J Pediatr Surg.* 2020;55(8):1673–1676. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.03.029
9. Cox SG, Davidson A, Thomas J, et al. Surgical management and outcomes of 12 cases of Wilms tumour with intracardiac extension from a single centre. *Pediatr Surg Int.* 2018;34(2):227–235. doi: 10.1007/s00383-017-4197-x
10. Lalla A, Pritchard-Jones K, Walkerc J, et al. Wilms' tumor with intracaval thrombus in the UK Children's Cancer Study Group UKW3 trial. *J Pediatr Surg.* 2006;41(2):382–387. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2005.11.016
11. Spreafi F, Pritchard-Jones K, Malogolowkin MH, et al. Treatment of relapsed Wilms tumors: lessons learned. *Expert Rev Anticancer Ther.* 2009;9(12):1807–1815. doi: 10.1586/era.09.159
12. Grimaldi C, Bertocchini A, Crocoli 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):557–561. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.06.008
13. Murthi G, Kocvildirim E, Sellathury S, et al. Wilms' tumor with persistent intravascular extension: a review of the surgical aspects of management. *J Pediatr Urol.* 2006;2(5):439–445. doi: 10.1016/j.jpuro.2005.10.004
14. Jacobson JC, Clark RA, Chung DH. High-Risk neuroblastoma: A surgical perspective. *Children (Basel).* 2023;10(2):388. doi: 10.3390/children10020388
15. Kaprin AD, Ryabov AB, Khomyakov VM, et al. Resection of the inferior vena cava in locally advanced non-organ retroperitoneal tumors. *P.A. Herzen journal of oncology.* 2017;6(1):28–38. EDN: XXKWYR doi: 10.17116/onkolog20176128-38
16. Ribeiro RC, Schettini ST, de Campos Viera Abib S, et al. Cavectomy for the treatment of Wilms tumor with vascular extension. *J Urol.* 2006;176(1):279–284. doi: 10.1016/S0022-5347(06)00561-1
17. Wang B, Qiu J. Progress in the diagnosis and treatment of paraganglioma. *Transl Cancer Res.* 2019;8(7):2624–2635. doi: 10.21037/tcr.2019.10.11
18. Bourke CJ, Lynch S, Irving H, Borzi P. Retroperitoneal paraganglioma in a child: resection and vena caval reconstruction. *Pediatr Surg Int.* 2002;18(5-6):505–508. doi: 10.1007/s00383-002-0712-8
19. Đapić K, Stepan J, Pavlović M, et al. Retroperitoneal paraganglioma treated with tumor resection and replacement of the inferior vena cava. *Cureus.* 2023;15(10):e47160. doi: 10.7759/cureus.47160

ОБ АВТОРАХ

***Нина Нодариевна Гургенидзе**; адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; ORCID: 0000-0003-0516-9668; eLibrary SPIN: 6339-1144; e-mail: nina.n.gurgenidze@gmail.com

Гурий Иванович Попов; ORCID: 0000-0001-6334-7456; eLibrary SPIN: 6635-6324; e-mail: trek-4300@yandex.ru

Алексей Николаевич Ананьев; eLibrary SPIN: 2328-4920; e-mail: alananyev@yandex.ru

Алексей Анатольевич Кутенков; ORCID: 0000-0002-6223-4043; eLibrary SPIN: 3374-3401; e-mail: alexqt@gmail.com

AUTHORS' INFO

***Nina N. Gurgenidze**, MD; address: 6–8 Lva Tolstogo st., Saint Petersburg, 197089, Russia; ORCID: 0000-0003-0516-9668; eLibrary SPIN: 6339-1144; e-mail: nina.n.gurgenidze@gmail.com

Guriy I. Popov, MD; ORCID: 0000-0001-6334-7456; eLibrary SPIN: 6635-6324; e-mail: trek-4300@yandex.ru

Aleksey N. Ananyev, MD; eLibrary SPIN: 2328-4920; e-mail: alananyev@yandex.ru

Aleksey A. Kutenkov, MD; ORCID: 0000-0002-6223-4043; eLibrary SPIN: 3374-3401; e-mail: alexqt@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Антон Александрович Трушин; ORCID: 0000-0003-3316-9956;
eLibrary SPIN: 6734-9145; e-mail: anton.trushin@rambler.ru

Максим Андреевич Кондрашов; ORCID: 0000-0003-1099-3838;
eLibrary SPIN: 1806-8780; e-mail: kondrashov.maks@gmail.com

Евгений Александрович Куликов; ORCID: 0009-0008-9042-8831;
e-mail: drkulikovevgeniy@gmail.com

Александр Николаевич Швецов; ORCID: 0000-0001-7173-7673;
eLibrary SPIN: 2607-4958; e-mail: 9052557239@mail.ru

Алена Николаевна Зайцева; ORCID: 0000-0001-5953-8938;
eLibrary SPIN: 6075-9657; e-mail: m.d.zaytceva@gmail.com

Илья Александрович Палтышев, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-5153-2061; eLibrary SPIN: 2140-7011;
e-mail: eexss@mail.ru

Илья Викторович Казанцев, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-3818-6213; eLibrary SPIN: 2673-7370;
e-mail: Ilya_Kazantsev@inbox.ru

Александр Анатольевич Захаренко, д-р мед. наук, про-
фессор; ORCID: 0000-0002-8514-5377; eLibrary SPIN: 3209-8677;
e-mail: 9516183@mail.ru

Anton A. Trushin, MD; ORCID: 0000-0003-3316-9956;
eLibrary SPIN: 6734-9145; e-mail: anton.trushin@rambler.ru

Maksim A. Kondrashov, MD; ORCID: 0000-0003-1099-3838;
eLibrary SPIN: 1806-8780; e-mail: kondrashov.maks@gmail.com

Evgeniy A. Kulikov, MD; ORCID: 0009-0008-9042-8831;
e-mail: drkulikovevgeniy@gmail.com

Aleksander N. Shvetsov, MD; ORCID: 0000-0001-7173-7673;
eLibrary SPIN: 2607-4958; e-mail: 9052557239@mail.ru

Alena N. Zaytseva, MD; ORCID: 0000-0001-5953-8938;
eLibrary SPIN: 6075-9657; e-mail: m.d.zaytceva@gmail.com

Ilya A. Paltyshev, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-5153-2061; eLibrary SPIN: 2140-7011;
e-mail: eexss@mail.ru

Ilya V. Kazantsev, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-3818-6213; eLibrary SPIN: 2673-7370;
e-mail: Ilya_Kazantsev@inbox.ru

Aleksander A. Zakharenko, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0002-8514-5377; eLibrary SPIN: 3209-8677;
e-mail: 9516183@mail.ru