DOI: 10.24287/j.1062

© 2026 ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России

Поступила 04.12.2025
Принята к печати 09.02.2026

EDN: YWAJCA

Паренхимосберегающие оперативные вмешательства при локальных и метастатических формах опухолей почек у детей

П.М. Павлушин[1, 2], Д.Г. Ахаладзе[3], Н.Н. Меркулов[3], Н.С. Грачев[3]

[1]ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», Новосибирск
[2]ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет», Новосибирск
[3]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва

Контактная информация:
Павлушин Павел Михайлович, врач-детский хирург отделения детской хирургии ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»; ассистент кафедры госпитальной и детской хирургии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Адрес: 630087, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 130
E-mail: pavlushinpav@mail.ru

Паренхимосберегающие операции при опухолях почек у детей являются современным и эффективным методом радикального лечения. Однако в настоящее время область применения данных технологий четко регламентирована международными протоколами лечения SIOP (International Society of Pediatric Oncology) и COG (Children's Oncology Group) и зависит от характеристик инициальной опухоли. Также до конца не определены методика разделения почечной паренхимы, необходимость стентирования верхних мочевых путей, отношение к мультивисцеральным резекциям, возможность одномоментной билатеральной резекции. В то же время имеется множество работ, демонстрирующих удовлетворительные результаты лечения пациентов, выходящих за рамки международных протоколов. В данной публикации продемонстрировано современное представление о резекциях почек при их опухолевом поражении.
Ключевые слова: *дети, опухоли почек, нефробластома, опухоль Вильмса, резекция почки, нефронсберегающие технологии, паренхимосберегающие технологии*

Для цитирования: Павлушин П.М., Ахаладзе Д.Г., Меркулов Н.Н., Грачев Н.С. Паренхимосберегающие оперативные вмешательства при локальных и метастатических формах опухолей почек у детей. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии 2026;25(3):220–8. DOI: 10.24287/j.1062

© 2026 by «D. Rogachev NMRCPHOI»

Received 04.12.2025
Accepted 09.02.2026

Nephron-sparing surgery for local and metastatic forms of renal tumors in children

P.M. Pavlushin[1, 2], D.G. Akhaladze[3], N.N. Merkulov[3], N.S. Grachev[3]

[1]Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk
[2]Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk
[3]The Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

Correspondence:
Pavel M. Pavlushin, a pediatric surgeon at the Pediatric Surgery Department of Novosibirsk Regional Clinical Hospital; an assistant lecturer at the Department of Hospital and Pediatric Surgery of Novosibirsk State Medical University
Address: 130 Nemirovich-Danchenko St., Novosibirsk 630087, Russia
E-mail: pavlushinpav@mail.ru

Nephron-sparing surgery for renal tumors in children are a modern and effective method of radical treatment. However, the opportunity of application of these technologies is clearly regulated by the international treatment protocols SIOP and COG and depends on the characteristics of the initial tumor in the kidney. Also, the method of dividing the renal parenchyma, the need for stenting of the upper urinary tract, the relationship to multivisceral resections, and the possibility of simultaneous bilateral resection have not been fully determined. At the same time, there are many studies demonstrating satisfactory treatment results for patients whose tumors are beyond international protocols. This publication demonstrates the modern understanding of kidney resections for tumor lesions.
Keywords: *children, kidney tumors, nephroblastoma, Wilms tumor, kidney resection, nephron-sparing surgery, parenchymal sparing techniques*

For citation: Pavlushin P.M., Akhaladze D.G., Merkulov N.N., Grachev N.S. Nephron-sparing surgery for local and metastatic forms of renal tumors in children. Prognostic factors in pediatric osteosarcoma presenting with pulmonary metastasis: experience of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology 2026;25(3):220–8. DOI: 10.24287/j.1062

Резекции почек в детской онкологии наибольшее применение нашли при билатеральном поражении опухолью Вильмса, поскольку двухсторонняя нефрэктомия в данной ситуации обрекает детей на необходимость выполнения трансплантации почки или прохождение длительной заместительной почечной терапии, – все это на фоне продолжающейся полихимиотерапии, что несомненно отражается на исходе лечения [1, 2]. Также резекционные технологии применяются у детей с нефробластомой в аномально развитой почке (подковообразная, L-образная почки и др.) [3, 4]. Однако при выполнении унилатеральной нефрэктомии интактная почка не может окончательно заместить функцию обеих почек, а последующая химиотерапия лишь усугубляет фильтрационную функцию единственной почки. Катамнез онкологических пациентов показал, что при унилатеральном поражении стандартная нефрэктомия в первые 3–4 года приводит к увеличению клубочковой фильтрации только на 20–25% в здоровой почке, что обусловливает возможность развития почечной недостаточности. В подростковом возрасте данные пациенты сталкиваются с нефрогенной гипертонией, развитием хронического пиелонефрита и проявле-

ниями хронической почечной недостаточности – снижением фильтрации и реабсорбции, что так же может потребовать последующей трансплантации почки [5, 6].

Частота встречаемости опухоли Вильмса у детей с синдромом Беквита–Видемана варьируется от 4 до 10%, из них около 21% имеют билатеральное поражение, при этом синдромальная опухоль Вильмса всегда требует взвешенных подходов системного лечения и локального контроля [7]. Данная дилемма учитывает повышенные риски нерадикальных операций при выполнении резекции почек, что требует последующей лучевой терапии. Однако с учетом генетического синдрома выполнение лучевой терапии может усугубить риски рецидива или появления новых опухолей. Органосохраняющие оперативные вмешательства в свою очередь могут улучшить общий прогноз и качество жизни пациентов с подобными генетическими синдромами [8, 9]. Резекции почек также широко применяются в лечении нефробластоматоза, как изолированного, так и в сочетании с опухолью Вильмса в контрлатеральной почке [10, 11].

В протоколе SIOP RTSG Umbrella 2016 выделены 2 подвида паренхимосберегающих оперативных вмешательств: энуклеация опухоли и парциальная резекция почки. Энуклеация опухоли связана с большим риском ее повреждения, в то время как отличительная особенность частичной резекции – наличие здоровой паренхимы почки в зоне резекции, что уменьшает риски нерадикальной операции. Однако убедительных статистических данных, подтверждающих данные факты, не сформировано. В то же время энуклеация опухолевого узла может быть применима при центральном расположении опухоли [12, 13].

В детской практике хирургическая техника резекции почек исходит из опыта, наработанного у взрослых пациентов при почечноклеточном раке. Однако с учетом более высоких компенсаторных механизмов у детей нет единого мнения в необходимости выполнения и длительности проведения как артериальной ишемии почки, так и холодовой плегии. С одной стороны, артериальная ишемия позволяет проводить резекцию в «сухом» поле, что уменьшает риски нерадикальной операции. С другой стороны, данная технология может привести к артериальной ишемии почечной паренхимы, что увеличивает риски острой почечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде и тем самым практически нивелирует все преимущества данной технологии [14–16]. Существуют методики, способные сохранить почечную паренхиму посредством медикаментозной плегии, когда по артериальным сосудам почка насыщается консервирующим раствором, который позволяет значительно увеличить время артериальной ишемии и выполнить резекцию в «сухом» поле, а при особенно сложных анатомических расположениях опухоли имеется возможность “back-table”-резекции. После завершения резекции выполняют перфузию почки от консервирующего раствора и восстановление системного кровотока в органе [17, 18].

В литературе встречаются различные варианты разделения паренхимы почки: холодное разделение, при помощи различных видов энергетических установок. Одним из достаточно редких вариантов пересечения паренхимы почки является применение водоструйной хирургии, широко используемой в резекциях печени. Данная технология позволяет практически бескровно разделить почечную паренхиму, коагулировать сосуды, хорошо визуализировать собирательную систему почки без пережатия почечной артерии, тем самым максимально сохранив почечную паренхиму [19]. В 2022 г. Т.А. Шароевым было проведено исследование, в котором 19 пациентам резекция почки была выполнена с применением водоструйной диссекции. Авторам удалось достоверно показать, что водоструйная диссекция позволила сократить интраоперационную кровопотерю и полностью нивелировать гнойно-септические осложнения, формирование мочевого свища и затека [20].

Помимо методик разделения паренхимы почки гарантом успешной резекции является четкая интраоперационная навигация, технология интраоперационного ультразвукового исследования достаточно широко применяется в резекциях почек. Данная технология позволяет уточнить плоскость резекции почки, распространение опухоли по собирательной системе почки и интраваскулярное распространение [21, 22].

Учитывая высокие риски развития мочевой инфекции, остается открытым вопрос о необходимости и возможности дренирования верхних мочевых путей посредством внутренних стентов, что в сочетании с последующей химиотерапией может повышать риски инфекционных осложнений или нарушения тайминга полихимиотерапии. При этом наиболее частые осложнения в раннем послеоперационном периоде связаны именно с формированием мочевого затека, что может быть решено рутинным внутренним дренированием верхних мочевых путей. [23, 24].

Результаты применения нефрон-сберегающих технологий в детском возрасте при нефробластоме достаточно обнадеживающие, современные исследования показывают удовлетворительные онкологические результаты, хорошие функциональные результаты в виде сохранения выделительной функции резецированной почки и меньшее количе-

ство пострезекционной острой почечной недостаточности, что в целом формирует удовлетворительное качество жизни после применения данных технологий [25–29].

Критерии выполнения паренхимосберегающих операций четко обозначены протоколом SIOP RTSG Umbrella 2016, который описывает опухоль как небольшую, объемом менее 300 мл в момент постановки диагноза, периферически расположенную, без инвазии в ворота почки или соседние органы, без мультифокального поражения и наличия опухолевого тромба почечной или нижней полой вен, необходимость сохранения как минимум 66% почечной паренхимы в том числе обозначена обязательным критерием выполнения резекции почки [30, 31]. Однако в современной литературе появляются публикации, демонстрирующие успешные результаты применения нефрон-сберегающих технологий у пациентов, не подходящих под ранее обозначенные критерии. В 2019 г. S.W. Warmann и соавт. представили описание энуклеации опухолевого узла при центрально расположенной нефробластоме, которая проходила в условиях холодовой артериальной ишемии почки, с подтвержденной R0 резекцией [21].

Еще один критерий, выходящий за пределы протокола SIOP RTSG Umbrella 2016, – это инициальный объем опухоли. В 2022 г. Y.K. Sarin был опубликован систематический литературный обзор, который объединил опыт применения нефрон-сберегающих оперативных вмешательств при унилатеральной несиндромальной опухоли Вильмса на основании 312 пациентов детского возраста, при этом инициальный объем опухоли колебался от 2,4 до 640 мл. Важным результатом этой работы стала продемонстрированная 100% общая и бессобытийная выживаемость, однако было обозначено несколько рецидивов, но точного числа автор не указал [32].

В протоколе SIOP RTSG Umbrella 2016 при описании нефрон-сберегающей хирургии не упомянуто применение минимально инвазивных технологий, однако исследование данных операций у детей ведется [33]. В частности, первый опыт лапароскопической резекции почки по поводу нефробластомы был описан C.H. Chui в 2011 г. у девочки 2 лет. Однако ввиду нарушения тайминга лечения у ребенка был зарегистрирован продолженный рост [34]. Первый успешный опыт ретроперитонеоскопической резекции нижнего полюса правой почки при синдромальной опухоли Вильмса описан в 2012 г. N. Piché и соавт., катамнез составил 6 мес, рецидив заболевания выявлен не был [35].

В 2017 г. R.I. Lopes и соавт. опубликовали первую безрецидивную серию лапароскопически-ассистированных резекций у 6 пациентов, при этом объем опухоли составил 23,75 ± 26,1 мл, а интраоперационные осложнения отсутствовали. Технология предполагала лапароскопическое выделение почки, контроль сосудов, забор лимфатических узлов, далее под контролем лапароскопии выбирался наиболее близлежащий доступ к резецируемому сегменту почки. Формировался «открытый» люмбальный доступ и выполнялась резекция [36].

В отечественной литературе Н.Р. Акрамовым и соавт. в 2019 г. опубликованы результаты первых лапароскопических резекций почки по поводу нефробластомы из единого доступа с артериальной ишемией, продолжительностью до 40 мин у 2 детей без формирования локального рецидива в период наблюдения до 6 мес [37]. В 2021 г. А.К. Носовым и соавт. опубликован опыт лапароскопической резекции нижнего полюса левой почки без выполнения артериальной ишемии у ребенка 4 лет по поводу нефробластомы, с безрецидивным периодом наблюдения 14 мес [38]. В 2022 г. А.В. Хижников и соавт. опубликовали опыт лечения пациентки 4 лет с опухолевым узлом в центральной части правой почки и верхнем полюсе левой почки с предоперационными размерами до 22 мм и 8 мм соответственно. После проведения неоадъювантной химиотерапии ребенку была выполнена двухсторонняя лапароскопическая резекция с применением артериальной тепловой ишемии, интраоперационных и послеоперационных осложнений зарегистрировано не было, период бессобытийного наблюдения составил 6 мес [39].

Первая отечественная серия, в которую вошло 22 лапароскопические нефрэктомии и 6 лапароскопических резекций почек по поводу опухолей у детей, была опубликована Н.Н. Меркуловым и соавт. в 2024 г. В послеоперационном периоде осложнения зарегистрированы не были. Бессобытийная выживаемость в общей группе составила 86,72% при медиане наблюдения 82 мес, а выживаемость без локального рецидива – 95,8% при медиане наблюдения 89,8 мес [40].

Резекции почек при одностороннем поражении достаточно стандартная процедура, однако при билатеральном поражении тактика остается дискутабельной, а именно – выполнение одномоментной двусторонней резекции или поэтапных операций. В протоколе SIOP RTSG Umbrella 2016 прописана возможность выполнения нефрэктомии с одной стороны и резекции почки – с другой и билатеральной резекции, при этом наименее пораженная почка должна быть оперирована в первую очередь. Однако четких критериев применения операционного плана на данный момент не определено, мультидисциплинарным командам, занимающимся подобными пациентами, приходится балансировать между рисками развития как острой, так и хронической почечной

недостаточности при выполнении большой хирургической агрессии и рисками получить положительные края резекции или возможные дополнительные осложнения, нехарактерные для нефрэктомии, при выборе нефрон-сберегающих технологий. Помимо этого, этапные резекции почек могут повышать как интраоперационные риски развития осложнений, так и формирование спаечной болезни брюшной полости в отдаленном послеоперационном периоде, что на фоне последующей адъювантной химиотерапии ставит дополнительные задачи в лечении пациента [41–43].

Активное применение нефрон-сберегающих технологий неизбежно приведет к абсолютному увеличению числа пациентов с нерадикально удаленной опухолью или рецидивом, данное обстоятельство ставит перед хирургами задачи исследования возможности и показаний выполнения повторных резекций почки, особенно в когорте пациентов с синдромальной опухолью Вильмса. Мировой опыт демонстрирует относительно хорошие результаты выполнения повторных резекций почек, однако все зависит от гистологического типа опухоли, при наличии анаплазии авторы рекомендуют выполнять нефрэктомию [22, 44].

Биопсия лимфатических узлов

Важным этапом оценки распространенности опухоли является биопсия забрюшинных лимфатических узлов, как на стороне поражения, так и в аорто-кавальном промежутке, количество удаляемых лимфатических узлов должно быть не менее 7. Биопсия необходима для корректного стадирования онкологического процесса, исключения занижения послеоперационной стадии, что может повлечь за собой неадекватность адъювантного лечения и снижение общей выживаемости пациентов. Данный этап оперативного вмешательства регламентирован клиническим протоколом лечения детей с опухолями почек SIOP RTSG Umbrella 2016 и клиническими рекомендациями Минздрава России по лечению злокачественных опухолей почек у детей [30]. Y. Zhuge и соавт. в своем исследовании показали улучшение 5-летней общей выживаемости детей с более качественно выполненной биопсией: 87% без биопсии лимфатических узлов, 91% при биопсии 1–5 лимфатических узлов, 93% – 6–10 лимфатических узлов и 95% – более 10 лимфатических узлов (p = 0,005) [45]. Обусловлено это большими шансами выявить метастазы в лимфатических узлах при их большем заборе, что продемонстрировали в своей работе K. Kieren и соавт. [46]. Применение нефрон-сберегающих технологий не освобождает хирурга от необходимости выполнить адекватную биопсию лимфатических узлов, однако биопсия может быть затруднена при оперативном вмешательстве с применением минимально инвазивных технологий, что говорит о важности использования данных технологий именно в высокопотоковых онкологических центрах [47, 48].

Опухолевый тромбоз сосудов

Опухолевый тромбоз почечной и/или нижней полой вен – относительно редкое осложнение нефробластомы, однако в отдельных публикациях частота встречаемости достигает 10% среди всех опухолей почек у детей [49]. Опухолевый тромбоз может быть также результатом прогрессии почечноклеточного рака, адренокортикального рака, гепатобластомы, гепатоцеллюлярного рака, описаны наблюдения опухолевого тромбоза нижней полой вены при опухолях органов малого таза [50, 51]. Опухолевый тромбоз, в особенности нижней полой вены, всегда требует комплексного подхода в терапии в целях минимизации хирургических рисков, в частности проведение неоадъювантной химиотерапии в ряде случаев позволяет значимо сократить размер опухолевого тромба вплоть до его нивелирования и выполнить стандартное оперативное вмешательство, включая резекции органа [52, 53]. Однако обозначенные современные протоколы лечения не рекомендуют резекции почек при наличии опухолевого тромба в почечной или нижней полой венах.

Предоперационное обследование – критически важная часть планирования оперативного вмешательства, поскольку интраоперационная находка тромбоза нижней полой вены может значимо расширить объем оперативного лечения и сказаться на результатах лечения. Однако наиболее распространенная в практике мультиспиральная компьютерная томография органов брюшной полости с внутривенным контрастированием имеет относительно низкую (до 67%) чувствительность выявления опухолевого тромба. Ультразвуковое допплеровское исследование является наиболее чувствительным методом обследования, позволяющим оценить проходимость вен [54].

Еще одним аспектом предоперационного планирования является классифицирование опухолевого тромбоза в зависимости от уровня краниального распространения тромба. Наиболее принципиальным считается поражение печеночных вен и краниальнее надпеченочного сегмента нижней полой вены и полостей сердца, когда на хирургическом этапе лечения требуются применение трансплантационных технологий печени и использование искусственного кровообращения [55]. Открытым остается вопрос протезирования сосуда или выполнения кавэктомии без последующей реконструкции при невозможности удаления опухолевого тромба ввиду его инвазии в стенку нижней полой вены. В случае протезирования

нерешенным остается вопрос вида протеза ввиду выраженного кальциевого обмена у детей и сравнительно низкой скорости кровотока в системе нижней полой вены, что обусловливает высокую частоту кальцификации и тромбирования протезов, соответственно [49, 56]. Выполнение кавэктомии ниже уровня печеночных вен без последующей реконструкции встречается лишь в единичных наблюдениях в мировой литературе. Медленный рост опухолевого тромба позволяет ребенку частично компенсировать отток крови из нижних отделов туловища через коллатерали, что позволяет успешно выполнить подобные вмешательства без протезирования магистрального сосуда, однако крайне важной остается отсроченная оценка качества жизни пациентов в долгосрочной перспективе [57, 58].

Протезирование венозного сосудистого русла также требует проведения антикоагулянтной терапии, однако анализ литературы демонстрирует, что на сегодняшний день у детей стратегия интра- и/или послеоперационной антикоагулянтной терапии при венозном протезировании не разработана [59].

Метастатическое распространение

Опухоли почек у детей склонны к метастазированию и 15% детей имеют отдаленные метастазы на момент постановки диагноза или метастатический рецидив в исходе лечения. Чаще всего (до 80% случаев) метастазы нефробластомы встречаются в легких. На втором месте по частоте выявления метастазов находится печень, остальные органы-мишени встречаются крайне редко. Метастазы нефробластомы хорошо отвечают на неоадъювантную химиотерапию [60].

Наиболее частый путь метастазирования нефробластомы – гематогенный, что обусловливает наибольшую частоту встречаемости отдаленных метастазов именно в легких, при этом в 20% случаев они становятся лишь первым клиническим проявлением нефробластомы у детей. Симптомы легочного метастазирования достаточно неспецифичны: кашель, в том числе с кровью, боли в грудной клетке, тяжесть при дыхании и общее проявление опухолевой интоксикации. Метастазы в легких могут быть как синхронными с основным опухолевым процессом, так и метахронными, – как проявление отдаленного рецидива в легких. Компьютерная томография органов грудной клетки является методом выбора для определения степени метастатического распространения и возможности локального, в том числе хирургического, контроля. Наиболее часто метастазы в легких множественные, билатеральные, расположены в базальных отделах, различных размеров, с четким контуром [61, 62]. Одним из методов локального контроля метастазов в легких является метастазэктомия, которая может выполняться при первичной операции на почке в виде мультивисцерального вмешательства. Доступом может быть выбрана торакотомия, однако, учитывая наиболее частое базальное расположение метастазов, могут быть выполнены френотомия на стороне поражения и метастазэктомия. Еще один вариант – это “second-look”-операция после блока адъювантной химиотерапии, или метастазэктомия при отдаленном рецидиве опухоли. Общая выживаемость пациентов с метастазами в легких, которые исчезли при прохождении предоперационной химиотерапии или были удалены хирургически, составляет 88 и 92% соответственно. Однако выживаемость пациентов, метастазы которых инициально не ответили на полихимиотерапию и лучевую терапию, значимо ниже – 48% [63].

При изучении метастазов в печени J. Fuchs и соавт. впервые в 2022 г. опубликовали систематический обзор и метаанализ, посвященный резекции данных метастатических очагов. В исследовании была обозначена общая выживаемость, в которой цифры разнились от 13 до 89%. В особенности выживаемость страдала у пациентов с метахронными метастазами в печени, наилучшие цифры показали пациенты в полной ремиссии после синхронных метастазов в печени, которые элиминировались на этапе предоперационной химиотерапии. Целью исследования авторы поставили изучение резекции печени как метода локального контроля отдаленных метастазов. Авторами было определено 17 исследований, в которые вошли 93 пациента, которым была выполнена резекция печени. В 60 (65%) случаях резекция печени была выполнена по поводу синхронных метастазов, тем самым выполнено мультивисцеральное вмешательство, у 20 (22%) пациентов резекция печени выполнена по поводу метахронного метастазирования по принципу “second-look”-операции. В 13 (14%) случаях момент выполнения резекции печени определен не был. К атипичной или краевой резекции авторы прибегали в 29 (31%) случаях, анатомическая резекция выполнена у 24 (26%) пациентов, в остальных случаях вариант резекции обозначен не был. Общая выживаемость была обозначена у 65 пациентов, которая составила 69%. При разделении на подгруппы у пациентов с синхронным вариантом метастазирования общая выживаемость достигла 75%, а с метахронным вариантом снизилась до 65%. Однако при выделении 36 пациентов, у которых была выполнена именно R0-резекция, общая выживаемость резко возросла до 92%, подтвержденная резекция по опухоли показала выживаемость 20%. В исследование включены 119 пациентов с метастазами в печени, которым не выполнялись резекции печени, однако в большинстве случаев общая выживаемость обозначена не была. У

32 пациентов общая выживаемость составила 53% (n = 17), в остальных случаях пациенты погибли от прогрессии основного заболевания. Первичные данные продемонстрировали достаточно высокую безопасность выполнения резекций печени по поводу метастазов нефробластомы у детей. При проведении метаанализа авторами были получены результаты, превосходящие таковые при мультивисцеральных операциях по поводу метастазов нефробластомы в печени после неоадъювантной химиотерапии. Однако дополнительно подтверждена необходимость выполнения R0-резекции как определяющего фактора, влияющего на общую выживаемость. Подобные оперативные вмешательства также могут быть дополнены доступной одномоментной метастазэктомией из легких. В современном протоколе SIOP RTSG 2016 Umbrella не рекомендовано применять нефрон-сберегающие технологии при наличии локальных метастазов. Однако возможность мультивисцеральных резекций как первичного опухолевого очага, так и метастазов, представляется крайне перспективным направлением, которое при правильной селекции пациентов в высокопотоковых центрах может позволить улучшить общую выживаемость детей с метастатической стадией опухолей почки [64].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, описанные в работе П.М. Павлушина и соавт. [65] технологические прорывы в лечении очаговых новообразований почек должны позволить расширить границы хирургического метода лечения опухоли Вильмса у детей. Паренхимосберегающие оперативные вмешательства при нефробластоме у детей имеют явную перспективу к развитию, однако, принимая во внимание все положительные стороны сохранения максимального количества почечной паренхимы, необходимо помнить о возможных последствиях нерадикального удаления, которые переводят ребенка в группу более агрессивного химиотерапевтического лечения, и необходимости проведения лучевой терапии. Данные обстоятельства значительно нивелируют все преимущества нефрон-сберегающих технологий и ставят принципиальные задачи определения критериев резектабельности опухоли и выполнения мультивисцеральных резекций.

ВКЛАД АВТОРОВ
Авторы в равной степени внесли вклад в рукопись, рассмотрели ее окончательный вариант и дали согласие на публикацию.
AUTHOR CONTRIBUTIONS
The authors contributed to the manuscript equally, reviewed the final version and agreed to its publication.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ
Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.
FUNDING
No funding was received for this study.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ
Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.
CONFLICT OF INTEREST
The authors confirm that there is no conflict of interest to declare.

ORCID
P.M. Pavlushin: https://orcid.org/0000-0002-6684-5423
D.G. Akhaladze: https://orcid.org/0000-0002-1387-209X
N.N. Merkulov: https://orcid.org/0000-0003-0404-6420
N.S. Grachev: https://orcid.org/0000-0002-4451-3233

Литература / References

1. Vanden Berg R.N.W., Bierman E.N., Noord M.V., Rice H.E., Routh J.C. Nephron-sparing surgery for Wilms tumor: A systematic review. Urol Oncol 2016;34(1):24–32.
2. Mrad C., Coulomb-Lhermine A., Tabone M., Ulinski T., Audry G., Irtan S. Evaluation of the nephron-sparing surgery formula in Wilms tumors. Pediatr Blood Cancer 2020;67(12):e28661.
3. Шароев Т.А., Казанцев А.П., Швецова М.В. Нефробластома подковообразной почки у ребенка 3 лет. Онкоурология 2007;(3):73–6. [Sharoyev T.A., Kazantsev A.P., Shvedova M.V. Nephroblastoma of the horseshoe kidney in a 3-year-old child. Oncourology 2007;(3):73–6. (In Russ.)].
4. Cozzi D.A., Zani A. Nephron-sparing surgery in children with primary renal tumor: Indications and results. Semin Pediatr Surg 2006;15(1):3–9.
5. Khondker A., Jain A., Groff M.L., Brzezinski J., Lorenzo A.J., Zappitelli M. Late kidney effects of nephron-sparing vs radical nephrectomy for wilms tumor: a systematic review and meta-analysis. J Urol 2022;207(3):513–23.
6. Neu M.A., Russo A., Wingerter A., Alt F., Theruvath J., El Malki K. et al. Prospective analysis of long-term renal function in survivors of childhood Wilms tumor. Pediatr Nephrol 2017;32(10):1915–25.
7. Welter N., Brzezinski J., Treece A., Chintagumpala M., Young M.D., Perotti D. et al. The pathophysiology of bilateral and multifocal Wilms tumors: What we can learn from the study of predisposition syndromes. Pediatr Blood Cancer 2023;70(S2):e29984.
8. Quarello P., Carli D., Biasoni D., Gerocarni Nappo S., Morosi C., Cotti R. et al. Implications of an underlying Beckwith–Wiedemann syndrome for Wilms tumor treatment strategies. Cancers 2023;15(4):1292.
9. Romão R.L.P., Pippi Salle J.L., Shuman C., Weksberg R., Figueroa V., Weber B. et al. Nephron sparing surgery for unilateral Wilms tumor in children with predisposing syndromes: single center experience over 10 years. J Urol 2012;188(4S):1493–9.

10. Шароев Т.А., Соколова И.Н., Иванова Н.М., Рубанская М.В., Кошечкина М.А., Панферова Т.Р. Нефробластоматоз у детей: обзор литературы и собственные материалы исследования. Онкоурология 2009;(4):19–24. [Sharoyev T.A., Sokolova I.N., Ivanova N.M., Rubanskaya M.V., Koshechkina N.A., Panferova T.R. Nephroblastomatosis in children: review of literature and the authors' study findings. Oncourology 2009;(4):19–24. (In Russ.)].
11. Ehrlich P.F., Tornwall B., Chintagumpala M.M., Chi Y.Y., Hoffer F.A., Perlman E.J. et al. Kidney Preservation and Wilms Tumor Development in Children with Diffuse Hyperplastic Perilobar Nephroblastomatosis: A Report from the Children's Oncology Group Study AREN0534. Ann Surg Oncol 2022;29(5):3252–61.
12. Xu C., Lin C., Xu Z., Feng S., Zheng Y. Tumor enucleation vs. partial nephrectomy for t1 renal cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. Front Oncol 2019;9:473.
13. Fuchs J., Szavay P., Seitz G., Handgretinger R., Schäfer J.F., Warmann S.W. Nephron sparing surgery for synchronous bilateral nephroblastoma involving the renal hilus. J Urol 2011;186(4):1430–6.
14. Long C.J., Mittal S., Kolon T.F. Expanding the use of nephron-sparing surgery for Wilms tumor. J Natl Compr Canc Netw 2022;20(5):540–6.
15. Aldrink J.H., Cost N.G., McLeod D.J., Bates D.G., Stanek J.R., Smith E.A. et al. Technical considerations for nephron-sparing surgery in children: what is needed to preserve renal units? J Surg Res 2018;232:614–20.
16. Шароев Т.А. Органосохраняющая хирургия – современное направление терапии при нефробластоме у детей (обзор литературы и собственные клинические материалы). Онкоурология 2007;(2):18–25. [Sharoyev T.A. Organ-preserving surgery: current line of therapy in children with nephroblastoma (a review of the literature and the author's own clinical findings). Oncourology 2007;(2):18–25. (In Russ.)].
17. Рябов А.Б., Шмыров О.С., Арзуманов С.В., Воробьёв Н.В., Трунов В.О., Кубиров М.С. и др. Способ резекции почки in situ у ребенка в условиях холодовой перфузии при нефробластоме. RU 2775881 C2. 2022. [Riabov A.B., Shmyrov O.S., Arzumanov C.V., Vorobieev N.V., Trunov V.O., Kubirov M.S. et al. Method for kidney resection in situ in child under conditions of cold perfusion in nephroblastoma. RU 2775881 C2. 2022. (In Russ.)].
18. Zhong Z., Jiang H., Chen H., Wu C., Wang Y., Zhang Z. et al. Ex vivo tumor dissection followed by kidney autotransplantation in bilateral Wilms tumor. Front Pediatr 2023;11:1120797.
19. Шароев Т.А., Рохоев М.А. Метод водоструйной диссекции при операциях по поводу солидных опухолей у детей. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии 2017;7(4):91–100. [Rokhoev M.A., Sharoyev T.A. Water-jet dissection method in surgeries for solid tumours in children. Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care 2017;7(4):91–100. (In Russ.)].
20. Рохоев М.А., Шароев Т.А. Применение метода водоструйной диссекции при операциях по поводу опухолей почек у детей. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии 2022;21(2):89–94. [Rokhoev M.A., Sharoev T.A. The use of water jet dissection in surgery for renal tumors in children. Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology 2022;21(2):89–94. (In Russ.)].
21. Warmann S.W., Fuchs J. Technical aspects of nephron-sparing surgery (NSS) in children with bilateral centrally located renal tumors. Semin Pediatr Surg 2019;28(6):150865.
22. Tracy E.T., Vasconcelos-Castro S., Malogolowkin M., Loh A.H.P., Kotagal M., Glick R.D. et al. Nephron sparing surgery and surgical management of intravascular extension of Wilms tumor. Pediatr Blood Cancer 2023;70(S2):e30338.
23. Spiegl H.R., Murphy A.J., Yanishevski D., Brennan R.C., Li C., Lu Z. et al. Complications following nephron-sparing surgery for Wilms tumor. J Pediatr Surg 2020;55(1):126–9.
24. Murphy A.J., Davidoff A.M. Nephron-sparing surgery for Wilms tumor. Front Pediatr 2023;11:1122390.
25. Fang Y., Li Z., Song H., Sun N., Zhang W. Treatment of bilateral Wilms' tumor in children: how to improve the application of nephron-sparing surgery. Pediatr Surg Int 2023;39(1):145.
26. Schiavetti A., Bonci E., Varrasso G., De Grazia A., Cozzi D.A. Evaluation of nephron-sparing surgery as potential risk factor for relapse in unilateral Wilms tumor. J Surg Res 2020;247:21–7.
27. Imam N., Burjonrappa S. Nephron sparing surgery outcomes in Wilms' tumor: is it ready for primetime? Pediatr Surg Int 2022;39(1):5.
28. Chen H., Yang S., Qian C. Effectiveness of nephron sparing surgery and radical nephrectomy in the management of unilateral Wilms tumor: a meta-analysis. Front Oncol 2020;10:1248.
29. Taghavi K., Sarnacki S., Blanc T., Boyer O., Heloury Y. The rationale for nephron-sparing surgery in unilateral non-syndromic Wilms tumour. Pediatr Nephrol 2024;39(4):1023–32.
30. Vujanić G.M., Gessler M., Ooms A.H.A.G., Collini P., Coulomb-l'Hermine A. et al. The UMBRELLA SIOP–RTSG 2016 Wilms tumour pathology and molecular biology protocol. Nat Rev Urol 2018;15(11):693–701.
31. Зайцева А.Н., Рева С.А., Гургенидзе Н.Н., Швецов А.Н., Казанцев И.В., Геворгян А.Г. и др. Эндоскопические нефрэктомия и резекция почки у детей с почечноклеточным раком. Описание клинических случаев и обзор литературы. Российский журнал детской гематологии и онкологии 2021;8(3):109–15. [Zayceva A.N., Reva S.A., Gurgenidze N.N., Shvetsov A.N., Kazantsev I.V., Gevorgyan A.G. et al. Endoscopic nephrectomy and kidney resection in children with renal cell carcinoma. Description of clinical cases and literature review. Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology 2021;8(3):109–15. (In Russ.)].

32. Sarin Y. Nephron-sparing surgery in nonsyndromic unilateral wilms' tumor: An insight into the ongoing surgical controversy. J Indian Assoc Pediatr Surg 2022;27(1):13.
33. Rauth T.P., Slone J., Crane G., Correa H., Friedman D.L., Lovvorn H.N. Laparoscopic nephron-sparing resection of synchronous Wilms tumors in a case of hyperplastic perilobar nephroblastomatosis. J Pediatr Surg 2011;46(5):983–8.
34. Chui C.H., Lee A.C.W. Peritoneal metastases after laparoscopic nephron-sparing surgery for localized Wilms tumor. J Pediatr Surg 2011;46(3):e19–21.
35. Piché N., Barrieras D. Minimally invasive nephron-sparing surgery for unilateral Wilms tumor. J Pediatr Surg 2012;47(7):e1–4.
36. Lopes R.I., Ming J., Koyle M.A., Grant R., Fonseca A., Lorenzo A.J. "Zero-Ischemia" laparoscopic-assisted partial nephrectomy for the management of selected children with Wilms tumor following neoadjuvant chemotherapy. Urology 2017;100:103–10.
37. Акрамов Н.Р., Филатов В.С., Закиров А.К., Хаертдинов Э.И. Опыт органосохраняющей хирургии с использованием единого лапароскопического доступа при нефробластоме у детей. Российский журнал детской гематологии и онкологии 2019;6(S1):153. [Akramov N.R., Filatov V.S., Zakirov A.K., Khaertdinov E.I. Experience in organ-conserving surgery using a single laparoscopic approach for nephroblastoma in children. Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology 2019;6(S1):153. (In Russ.)].
38. Носов А.К., Кулева С.А., Иванова С.В., Сенчуров Е.М., Хабарова Р.И., Михайлова Е.А. и др. Лапароскопическая резекция почки у ребенка с односторонней опухолью Вильмса. Российский журнал детской гематологии и онкологии 2021;8(2):96–102. [Nosov A.K., Kuleva S.A., Ivanova S.V., Senchurov E.M., Khabarova R.I., Mikhailova E.A. et al. Laparoscopic kidney resection in a child with unilateral Wilms tumor. Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology 2021;8(2):96–102. (In Russ.)].
39. Хижников А.В., Рябов А.Б., Поддубный И.В., Шмыров О.С., Трунов В.О., Пименов Р.И. и др. Лапароскопические резекции почек у детей с нефробластомой (обзор литературы). Детская хирургия 2022;26(2):87–95. [Khizhnikov A.V., Ryabov A.B., Poddubny I.V., Shmyrov O.S., Trunov V.O., Pimenov R.I. et al. Laparoscopic kidney resections in children with nephroblastoma (a literature review). Russian Journal of Pediatric Surgery 2022;26(2):87–95. (In Russ.)].
40. Меркулов Н.Н., Ахаладзе Д.Г., Рабаев Г.С., Твердов И.В., Павлушин П.М., Миннулин М.М. и др. Начальный опыт лапароскопических нефрэктомий и резекций почек у детей. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2024;(7):61–72. [Merkulov N.N., Akhaladze D.G., Rabaev G.S., Tverdov I.V., Pavlushin P.M., Minnullin M.M. et al. Laparoscopic nephrectomies and kidney resections in children. Pirogov Russian Journal of Surgery 2024;(7):61–72. (In Russ.)].
41. Tan X.H., Zhang D.Y., Liu X., Lin T., He D.W., Li X.L. et al. Retrospective analysis to determine outcomes of patients with bilateral Wilms tumor undergoing nephron sparing surgery: 15-year tertiary single-institution experience. Pediatr Surg Int 2018;34(4):427–33.
42. Казанцев А.П., Рубанский М.А., Рубанская М.В., Керимов П.А., Капкова О.А., Рыбакова Д.В. и др. Опыт одномоментных операций при билатеральной нефробластоме у детей. Онкоурология 2015;11(1):26. [Kazantsev A.P., Rubansky M.A., Rubanskaya M.V., Kerimov P.A., Kapkova O.A., Rybakova D.V. Experience with one-stage operations for bilateral nephroblastoma. Oncourology 2015;11(1):26. (In Russ.)].
43. Казакова Л.Л. Билатеральная нефробластома у детей. Описание клинического случая. Российский журнал детской гематологии и онкологии 2018;5(2):50–5. [Kazakova L.L. Bilateral nephroblastoma in children. Description of the clinical case. Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology. 2018;5(2):50–5. (In Russ.)].
44. Fuchs J., Schunn M.C., Schäfer J.F., Ebinger M., Graf N., Furtwängler R. et al. Redo nephron-sparing surgery in stage V pediatric renal tumors – A report from the SIOP/GPOH study group for renal tumors. Eur J Surg Oncol 2024;50(1):107265.
45. Zhuge Y., Cheung M., Yang R., Koniaris L., Neville H., Sola J. Improved survival with lymph node sampling in Wilms tumor. Int Braz J Urol 2011;37(5):680.
46. Kieran K., Anderson J.R., Dome J.S., Ehrlich P.F., Ritchey M.L., Shamberger R.C. et al. Lymph node involvement in Wilms tumor: results from National Wilms Tumor Studies 4 and 5. J Pediatr Surg 2012;47(4):700–6.
47. Milford K., DeCotiis K., Lorenzo A. Wilms tumor: a review of current surgical controversies. Transl Androl Urol 2020;9(5):2382–92.
48. Pater L., Melchior P., Rübe C., Cooper B.T., McAleer M.F., Kalapurakal J.A. et al. Wilms tumor. Pediatr Blood Cancer 2021;68(S2):e28257.
49. 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. [Akhaladze D.G., Shatalov K.V., Arnautova I.V., Merkulov N.N., Kachanov D.Yu., Zarginava G.G. et al. Inferior vena cava and right atrial thrombosis in children with embryonal tumors. Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology 2021;20(3):108–15. (In Russ.)].
50. 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:S198–9.
51. 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 г. 8 мес. Бюллетень НЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания 2017;18(6):11. [Shatalov K.V., Kim E.F., Arnautova I.V., Filin A.V., Gamisonia A.M., Zotov D.V. et al. The first case of successful resection of hepatoblastoma of the right lobe of the liver, complicated by tumor thrombosis of the inferior vena cava and right atrium in a child 1 year 8 months. The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases 2017;18(6):11. (In Russ.)].

52. 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.
53. 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.
54. Al Diab A., Hirmas N., Almousa A., Abu-hijlih R., Aljlouni F., Sultan I. et al. Inferior vena cava involvement in children with Wilms tumor. Pediatr Surg Int 2017;33(5):569–73.
55. Castro-Santa E., Siles-Víquez 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.
56. 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.
57. Ахаладзе Д.Г., Павлушин П.М., Грамзин А.В., Цыганок В.Н., Качанов Д.Ю., Гостева К.В. и др. Опыт протезирования нижней полой и подвздошных вен при местнораспространенной нефробластоме, осложненной опухолевым тромбозом. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии 2023;22(4):121–6. [Akhaladze D.G., Pavlushin P.M., Gramzin A.V., Tsyganok V.N., Kachanov D.Yu., Gosteva K.V. 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):121–6. (In Russ.)].
58. Ceccanti S., Büyükünal C., Emre Ş., 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.
59. Ахаладзе Д.Г., Шаталов К.В., Джиджихия К.М., Рабаев Г.С., Твердов И.В., Качанов Д.Ю. и др. Нефрэктомия 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. [Akhaladze D.G., Shatalov K.V., Dzhidzhikhiya K.M., Rabaev G.S., Tverdov I.V., Kachanov D.Yu. et al. Nephrectomy with resection and replacement of inferior vena cava in a 1-year-old patient with nephroblastoma of the left kidney and thrombosis of inferior vena cava and right atrium. Journal of Venous Disorders 2022;16(4):296–303. (In Russ.)].
60. Liné A., Sudour-Bonnange H., Languillat-Fouquet V., Brisse H., Irtan S., Verschuur A. et al. Liver metastasis at diagnosis in children with nephroblastoma enrolled in SIOP2001 protocol: A French multicentric study. Pediatr Blood Cancer 2020;67(6):e28201.
61. Usoro U.U., Akinola R.A., Ekpe E.E., Fasan-Odunsi A. Lung metastasis at initial presentation in a 3 year old girl with stage IV Wilms tumor. Ibom Med J 2023;16(3):351–4.
62. Song D. Imaging manifestation and treatment of nephroblastoma. MIPT 2018;1(1).
63. Heaton T.E., Davidoff A.M. Surgical treatment of pulmonary metastases in pediatric solid tumors. Semin Pediatr Surg 2016;25(5):311–7.
64. Fuchs J., Murtha-Lemekhova A., Kessler M., Günther P., Hoffmann K. The role of liver resection in metastatic nephroblastoma: a systematic review and Meta-regression analysis. BMC Cancer 2022;22(1):76.
65. Павлушин П.М., Ахаладзе Д.Г., Грачев Н.С. Вопросы диагностики, предоперационного планирования и органоуносящих операций при опухолях почек у детей. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии 2025;24(3):156–63. DOI: 10.24287/j.906 [Pavlushin P.M., Akhaladze D.G., Grachev N.S. Issues of diagnosis, preoperative planning and radical nephrectomy in pediatric renal tumors // Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology 2025;24(3):156–63. (In Russ.)].