



Попель Г.А.¹✉, Моисеенко И.А.¹, Попель О.Н.¹, Мартынов Е.П.², Ерзинкян Ф.В.²

¹ Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

² Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова, Минск, Беларусь

Применение биологического сосудистого протеза в реконструктивной хирургии нижней полой вены при первичной лейомиосаркоме: клинический опыт

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Попель Г.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и анализ данных, написание текста, редактирование статьи; Моисеенко И.А. – сбор и обработка материала, написание текста, редактирование статьи; Попель О.Н. – сбор и обработка материала, редактирование статьи; Мартынов Е.П., Ерзинкян Ф.В. – сбор и обработка материала.

Финансирование: исследование не имеет спонсорской поддержки.

Подана: 01.02.2026

Принята: 22.04.2026

Контакты: hpopel@mail.ru

Резюме

Цель. Оценить результаты хирургического лечения пациентов с первичной лейомиосаркомой нижней полой вены (НПВ).

Материалы и методы. С 2020 по 2025 год были прооперированы 6 пациентов с первичной лейомиосаркомой НПВ (5 женщин и 1 мужчина; средний возраст $56,8 \pm 5,9$ года). Варианты венозной реконструкции включали: 1) резекцию НПВ и пластику заплатой; 2) резекцию и протезирование НПВ биологическим сосудистым протезом; 3) резекцию и протезирование НПВ биологическим сосудистым протезом с имплантацией почечных вен (ПВ); 4) резекцию НПВ и одной из ПВ, протезирование и имплантацию ПВ в протез НПВ. НПВ классифицировали по ее анатомическим сегментам (инфраренальный, параренальный, супраренальный, ретропеченочный и надпеченочный). Анализировали частоту осложнений, проходимость сосудистого трансплантата, рецидивы и прогрессирование заболевания, выживаемость.

Результаты. Всем пациентам выполнена радикальная резекция НПВ с венозной реконструкцией. Боковая резекция $>50\%$ окружности НПВ с пластикой заплатой выполнена в одном случае, в остальных – циркулярная резекция НПВ протяженностью от 8 до 15 см. Для венозной реконструкции применяли биологические сосудистые протезы, изготовленные из ксеноперикарда. Трем пациентам выполнено протезирование НПВ и ПВ. Комбинированная резекция подразумевала правостороннюю нефрадреналэктомию, резекцию печени и была выполнена у 5 пациентов. Во всех случаях достигнута радикальность (R0). Параллельное искусственное кровообращение применяли у 2 пациентов. Забрюшинная гематома и кровотечение развились у 2 пациентов. Тромбоз инфраренального сегмента НПВ наступил у 1 пациента (на 2-е сутки после повторной операции). Частичный тромбоз трансплантата правой ПВ был зарегистрирован у 1 пациента (через 12 месяцев). При этом почечной и венозной недостаточности выявлено не было. Проходимость вен и сосудистых трансплантатов в остальных случаях сохранена. Летальных исходов в раннем и отдаленном

послеоперационных периодах не было. Локального рецидива не зарегистрировано. Прогрессирование заболевания выявлено у 1 пациента (метастазы в легких через 6 месяцев, в печени – через 26 месяцев). Адъювантную химиотерапию получали 2 пациента. Средняя продолжительность наблюдения – 32,5 месяца.

Заключение. Радикальная резекция и реконструкция НПВ с использованием биологических сосудистых трансплантатов является технически выполнимым, безопасным и эффективным методом лечения первичной лейомиосаркомы. Избранная тактика обеспечивает высокую проходимость трансплантатов, предотвращает венозную недостаточность и способствует долгосрочной выживаемости пациентов.

Ключевые слова: венозная лейомиосаркома, нижняя полая вена, комбинированная резекция, биологический сосудистый трансплантат, ксеноперикард

Popel H.¹✉, Maisyenko I.¹, Popel A.¹, Martynov E.², Erzinkyan F.²

¹ Republican Scientific and Practical Center of Cardiology, Minsk, Belarus

² N.N. Alexandrov National Cancer Center, Minsk, Belarus

Application of Biological Vascular Graft in Reconstructive Surgery of the Inferior Vena Cava for Primary Leiomyosarcomas: Clinical Experience

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Popel H. – concept and design of the study, data collection and analysis, writing, editing the article; Maisyenko I. – collection and processing of materials, writing, editing the article; Popel A. – collection and processing of materials, editing the article; Martynov E., Erzinkyan F. – collection and processing of materials.

Funding: the study has no sponsorship.

Submitted: 01.02.2026

Accepted: 22.04.2026

Contacts: hpopel@mail.ru

Abstract

Purpose. To evaluate the outcomes of surgical treatment in patients with primary leiomyosarcoma of the inferior vena cava (IVC).

Materials and methods. Between 2020 and 2025, six patients with primary IVC leiomyosarcoma underwent surgery (five women and one man; mean age 56.8±5.9 years). Variants of venous reconstruction included: (1) IVC resection with patch plasty; (2) IVC resection and replacement with a biological vascular graft; (3) IVC resection and replacement with a biological vascular graft with implantation of renal veins (RVs); (4) IVC resection with one RV, replacement, and implantation of the RV into the IVC graft. The IVC was classified according to its anatomical segments (infra-renal, para-renal, supra-renal, retro-hepatic, and supra-hepatic). Complication rates, graft patency, recurrence and disease progression, and survival were analyzed.

Results. All patients underwent radical IVC resection with venous reconstruction. Lateral resection of >50% of the IVC circumference with patch plasty was performed in one case; in the others, circular resections of 8–15 cm length were carried out. Biological vascular grafts made of xenopericardium were used for reconstruction. Three patients underwent

IVC and RV grafting. Combined resections included right nephroadrenalectomy and liver resection, performed in five patients. Radicality (R0) was achieved in all cases. Parallel cardiopulmonary bypass was used in two patients. Retroperitoneal hematoma and bleeding occurred in two patients. Thrombosis of the infra-renal IVC segment developed in one patient (on day 2 after reoperation). Partial thrombosis of the right RV graft was recorded in one patient (at 12 months). No renal or venous insufficiency was observed. Patency of veins and vascular grafts was preserved in the remaining cases. No perioperative or late deaths occurred. No local recurrence was registered. Disease progression was observed in one patient (lung metastases at 6 months, liver metastases at 26 months). Two patients received adjuvant chemotherapy. Mean follow-up duration was 32.5 months.

Conclusion. Radical resection and reconstruction of the IVC using biological vascular grafts is technically feasible, safe, and effective for the treatment of primary leiomyosarcoma. This approach ensures high graft patency, prevents venous insufficiency, and contributes to long-term patient survival.

Keywords: venous leiomyosarcoma, inferior vena cava, combined resection, biological vascular graft, xenopericardium

■ ВВЕДЕНИЕ

Первичные злокачественные новообразования магистральных сосудов, исходящие непосредственно из стенки, представляют собой крайне редкую патологию. Опухоли имеют мезенхимальное происхождение и наиболее часто развиваются в крупных венозных магистралах, значительно реже – в артериях. Венозная лейомиосаркома по распространенности среди этих видов опухолей занимает ведущее место. Данный тип опухоли развивается преимущественно в нижней поллой вене (НПВ), на долю которой приходится более 60% всех зарегистрированных случаев. Несмотря на это, лейомиосаркома НПВ продолжает оставаться казуистической патологией. Большинство из представленных исследований ограничиваются описанием отдельных случаев или серий ретроспективных наблюдений.

Согласно эпидемиологическим данным, ее частота в популяции взрослого населения составляет менее 0,001% от всех злокачественных новообразований и около 0,5% от общего числа сарком мягких тканей [1]. Первое описание лейомиосаркомы НПВ, положившее начало ее систематическому изучению, датируется 1871 годом и принадлежит Леопольду Перлу и Рудольфу Вирхову [2].

По данным систематических обзоров и ретроспективных серий наблюдений, в мировой литературе к настоящему времени зарегистрировано около 450 случаев лейомиосаркомы НПВ [3], что подчеркивает ее исключительную редкость и необходимость дальнейшего накопления клинического материала для разработки стандартизированных подходов к диагностике и лечению.

Лейомиосаркома НПВ развивается из гладкомышечных клеток средней оболочки сосудистой стенки и характеризуется интра-, экстралюминальным или смешанным ростом. При этом опухоль отличается агрессивным клиническим течением с неблагоприятным прогнозом. По мнению некоторых исследователей, определить истинный прогноз заболевания в полной мере не представляется возможным,

так как реальная частота сосудистых лейомиосарком недооценена [4]. Тем не менее, по данным крупнейшего на сегодня Международного регистра лейомиосаркомы нижней полой вены (International Registry of Inferior Vena Cava Leiomyosarcoma – IRIVCL) [5], прогноз для жизни пациентов признан неблагоприятным и зависит от расположения опухоли в НПВ.

На протяжении многих десятилетий злокачественные новообразования с инвазией в НПВ, в том числе лейомиосаркома, считались неоперабельными. И только благодаря накоплению знаний и клинического опыта, применению современных медицинских технологий и совершенствованию хирургической техники взгляды удалось изменить. Сегодня наиболее эффективным методом лечения данной категории пациентов считается хирургическая резекция и реконструкция НПВ. Вместе с этим остается еще ряд окончательно не решенных важных вопросов, которые связаны с вариантами сосудистой реконструкции, выбором пластического материала, ролью мультивисцеральной резекции и мультимодальных методов лечения, таких как химиотерапия, лучевая терапия или сочетание их с хирургической резекцией. Клинический опыт радикальной мультивисцеральной резекции и венозной реконструкции остается ограниченным, а данные о применении химиотерапии, лучевой терапии или их сочетания – скудными.

В настоящей статье представлена серия из 6 пациентов, которым было проведено хирургическое лечение по поводу первичной лейомиосаркомы НПВ, включавшее комбинированную резекцию, а также предложены варианты венозной реконструкции с использованием ксеноперикардальных сосудистых протезов.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на базе государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр «Кардиология» и государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова» Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Для выявления пациентов с первичным опухолевым поражением НПВ проанализирована база данных пациентов с опухолями забрюшинной локализации. Критерии включения: пациенты с окончательно установленным, морфологически подтвержденным диагнозом «первичная лейомиосаркома НПВ, исходящая из гладкомышечных клеток сосудистой стенки». Критерии исключения: пациенты с другими морфологическими вариантами злокачественных новообразований, вовлекающих в опухолевый процесс полую вену, отличающимися от первичной лейомиосаркомы. Морфологическую структуру опухоли определяли по данным биопсийного материала, полученного до и после операции.

Все пациенты проходили комплексное клинико-лабораторное и инструментальное обследование. Для визуализации использовали неинвазивные методы диагностики: ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства, трехфазную мультиспиральную компьютерно-томографическую ангиографию (МСКТА), магнитно-резонансную ангиографию (МРА). Для уточнения диагноза и морфологической оценки опухоли выполняли предоперационную пункционную биопсию.

Операционные данные включали локализацию, характер и протяженность поражения НПВ, а также вовлечение в опухолевый процесс окружающих органов

и сосудов. Для стандартизации хирургической тактики НПВ классифицировали на 5 анатомических сегментов: 1) инфраренальный (ниже впадения почечных вен (ПВ)); 2) параренальный (место впадения почечных вен); 3) супраренальный (выше впадения почечных вен); 4) ретропеченочный (зона впадения основных печеночных вен); 5) надпеченочный (от диафрагмы до правого предсердия).

Для венозной реконструкции применяли биологические сосудистые протезы, изготовленные из ксеноперикарда. Синтетические сосудистые графты для протезирования вен не применялись из-за более высокого риска тромботических и инфекционных осложнений. Сосудистая реконструкция включала следующие варианты: 1) резекция НПВ и пластика заплатой; 2) резекция и протезирование НПВ биологическим сосудистым протезом; 3) резекция и протезирование НПВ биологическим сосудистым протезом с имплантацией ПВ; 4) резекция НПВ и одной из ПВ, протезирование и имплантация ПВ в протез НПВ. При вовлечении параренального сегмента выполняли протезирование НПВ и ПВ.

Ранняя послеоперационная летальность определялась как смерть в течение первых 30 дней после операции. Динамическое наблюдение за пациентами осуществляли врачи-ангиохимирурги и врачи – онкологи-хирурги каждые 3 месяца в течение первого года, затем каждые 6 месяцев. Проходимость сосудистого трансплантата, НПВ и ПВ оценивали клинически и по данным УЗДС, МСКТА или МРА.

Для анализа демографических показателей, онкологических характеристик, периоперационных и послеоперационных исходов применяли базовые методы биомедицинской статистики.

Технические аспекты операции

Некоторые технические аспекты реконструкции НПВ при удалении первичной злокачественной опухоли были описаны ранее [6, 7].

Хирургический доступ осуществляли с учетом расположения опухоли и распространенности опухолевого процесса в соответствии с сегментарной классификацией НПВ. При локализации новообразования в инфра- и параренальном сегментах применяли боковую лапаротомию справа. Если опухоль располагалась в супраренальной части НПВ, предпочтение отдавали правостороннему торакоабдоминальному разрезу с мобилизацией правой доли печени.

В тех случаях, когда выполняли резекцию боковой стенки НПВ в объеме более чем на 50% диаметра, венозную реконструкцию осуществляли с использованием ксеноперикардальной заплаты во избежание развития гемодинамически значимого стеноза вены. При циркулярной резекции НПВ использовали трубчатые биологические сосудистые протезы, изготовленные интраоперационно из пластин бычьего ксеноперикарда в соответствии с диаметром вены и длиной резецируемого участка.

Реконструкцию супра- и параренального сегментов НПВ начинали с наложения анастомоза от верхнего края резекции к нижнему, что позволило раньше восстановить венозный дренаж по ПВ. Протезирование ПВ или их имплантация в протез НПВ (особенно правой) крайне необходимы по причине отсутствия в ней путей для коллатерального венозного оттока.

При высоком пережатии НПВ и возникновении неустойчивой гемодинамики из-за нарушения венозного возврата к сердцу на этапе резекции НПВ и сосудистой



реконструкции прибегали к использованию параллельного искусственного кровообращения с периферическим подключением (бедренные сосуды справа, внутренняя яремная вена справа). Перед снятием зажимов и восстановлением кровотока по протезу и венам осуществляли профилактику материальной и воздушной эмболии.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Проанализированы результаты хирургического лечения пациентов, радикально оперированных по поводу первичной лейомиосаркомы НПВ в период с января 2020 г. по ноябрь 2025 г. В проспективное когортное исследование включены 6 пациентов (5 женщин и 1 мужчина), средний возраст которых составил $56,8 \pm 5,9$ года. У большинства пациентов имели место неспецифические симптомы заболевания в виде общего недомогания, слабости, потери аппетита, дискомфорта и болей в животе. У 2 пациентов заболевание было выявлено случайно при выполнении УЗИ или КТ/МР-исследования органов брюшной полости. Трое пациентов предъявляли жалобы на боль в правой боковой и поясничной областях. Отеки нижних конечностей были незначительными и наблюдались у 3 пациентов. У 1 пациента потеря веса за шестимесячный период составила 26 кг (24,5% от массы тела).

Неинвазивные методы визуализации, включающие УЗИ органов брюшной полости, трехфазную МСКТА, применяли всем пациентам (100%), МР-ангиографию – 3 пациентам (50%). На основании полученных результатов исследования лейомиосаркома НПВ была классифицирована в зависимости от частоты, локализации и распространенности ее в вене на 5 сегментов (рис. 1).

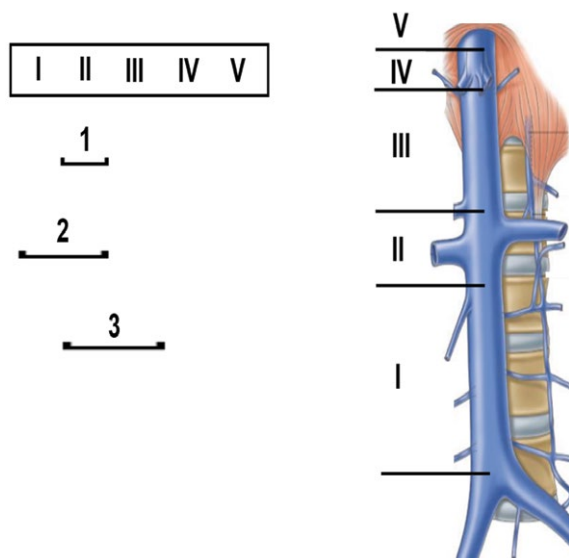


Рис. 1. Локализация и распространенность лейомиосаркомы в соответствии с сегментарной классификацией нижней полой вены на 5 сегментов
Fig. 1. Localization and prevalence of leiomyosarcoma according to the segmental classification of the inferior vena cava into 5 segments

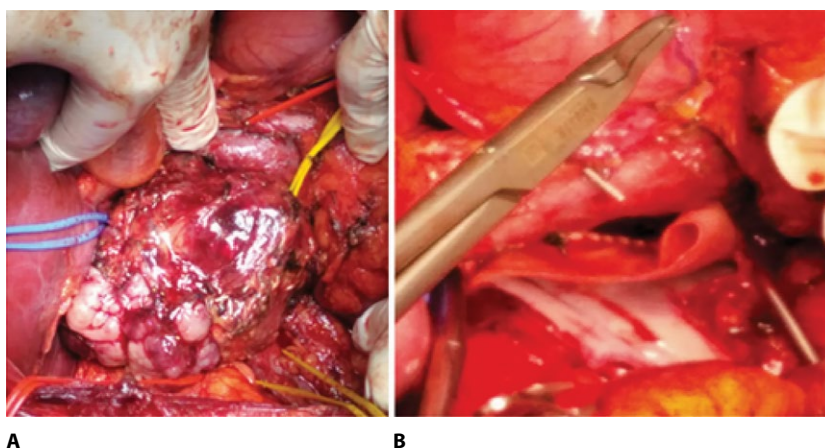


Рис. 2. Резекция передней стенки НПВ и устьев обеих ПВ с пластикой заплатой из ксеноперикарда: А – лейомиосаркома, исходящая из передней стенки НПВ на уровне впадения ПВ; В – пластика НПВ и частично ПВ заплатой из ксеноперикарда
Fig. 2. Resection of the anterior wall of the inferior vena cava and the orifices of both renal veins with patch plasty using xenopericardium: А – leiomyosarcoma originating from the anterior wall of the IVC at the level of the confluence of the PV; В – plastic surgery of the IVC and partially the PV with a patch of xenopericardium

В 1 случае опухоль занимала параренальный сегмент НПВ, в 2 случаях располагалась преимущественно в инфраренальном и распространялась на параренальный сегмент и в 3 находилась в супраренальном сегменте с распространением на параренальный. Пациентов с локализацией или распространением опухоли на ретропеченочный или надпеченочный сегменты НПВ в исследуемой группе не было. В 1 случае отмечен интралюминальный рост опухоли, в 2 – экстралюминальный, в 3 – смешанный. Полная обструкция НПВ и левой ПВ опухолью с окклюзивным локальным тромбозом в инфраренальном сегменте НПВ и неокклюзивным в подвздошных венах выявлена у одного пациента (16,7%). Средний максимальный размер опухоли составил 14,3 см (диапазон 10,5–16,4 см).

Предоперационная морфологическая верификация опухоли была выполнена 3 пациентам (50%) методом чрескожной пункционной биопсии под ультразвуковым контролем. Неoadъювантная химио- и лучевая терапия не проводилась. При локализации опухоли в I–II сегментах НПВ использовали правостороннюю лапаротомию, при поражении III сегмента – торакоабдоминальный доступ (в 50% случаев).

Всем пациентам выполнена радикальная резекция и сосудистая реконструкция НПВ. В качестве пластического материала для венозной реконструкции применяли биологические сосудистые протезы из ксеноперикарда. В 1 из 6 случаев произведена резекция передней стенки НПВ и частично устьев обеих ПВ с пластикой дефекта заплатой (рис. 2).

В остальных случаях выполнили протяженную от 8 до 15 см циркулярную резекцию и протезирование НПВ биологическим графтом. Резекция параренального сегмента НПВ с восстановлением почечного венозного кровотока выполнена 3 пациентам (50%). В одном случае левая ПВ была имплантирована в протез НПВ по типу «конец в бок» (рис. 3).



Двум пациентам проведены органосохраняющие операции, включающие резекцию и протезирование ПВ с имплантацией их в протез НПВ (рис. 4).

Комбинированная резекция НПВ произведена 5 пациентам. Она включала правостороннюю нефрадреналэктомию (в 3 случаях) и резекцию IV сегмента печени (в 2 случаях) (рис. 5).

Морфологический контроль подтвердил достигнутую R0-резекцию у всех пациентов. Параллельное искусственное кровообращение применяли к 2 пациентам, у которых возникли явления нестабильной гемодинамики при резекции II–III сегментов НПВ.

Послеоперационные осложнения (кровотечение, забрюшинная гематома) возникли у 2 пациентов и потребовали хирургического вмешательства. Тромбоз протеза развился в 1 случае (16,6%) через двое суток после повторного вмешательства у пациента с полной опухолевой окклюзией НПВ и имевшимся до операции локальным окклюдивным тромбозом инфраренального сегмента НПВ. Лечение было консервативным, поскольку коллатеральная венозная система была уже сформирована и клинических проявлений венозной недостаточности таза и нижних конечностей не было. Частичный тромбоз венозного почечного трансплантата справа был зарегистрирован при контрольном наблюдении через 12 месяцев после операции. Клинических проявлений и изменений в лабораторных показателях, характерных для почечной недостаточности, у пациентов не установлено. В остальных наблюдениях проходимость НПВ и сосудистых трансплантатов сохранялась на протяжении всего периода наблюдения.

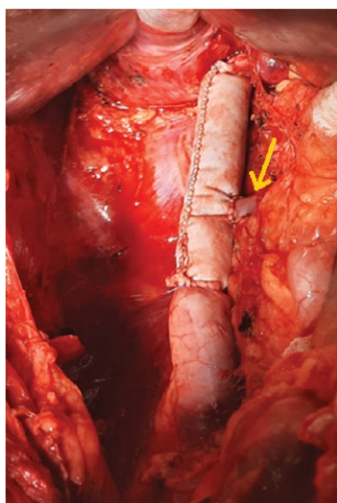


Рис. 3. Имплантация левой почечной вены в биологический протез (стрелка)

Fig. 3. Implantation of the left renal vein into a biological graft (arrow)

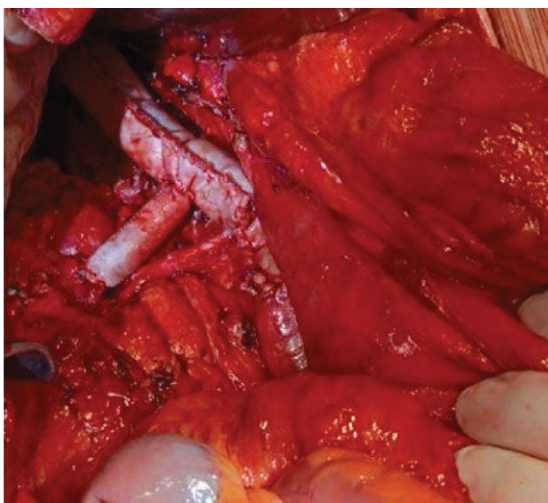


Рис. 4. Резекция и протезирование НПВ и правой ПВ биологическими сосудистыми протезами и имплантация протеза ПВ в протез НПВ

Fig. 4. Resection and prosthetics of the inferior vena cava and the right renal vein with biological vascular graft and implantation of the renal vein prosthesis into the inferior vena cava graft

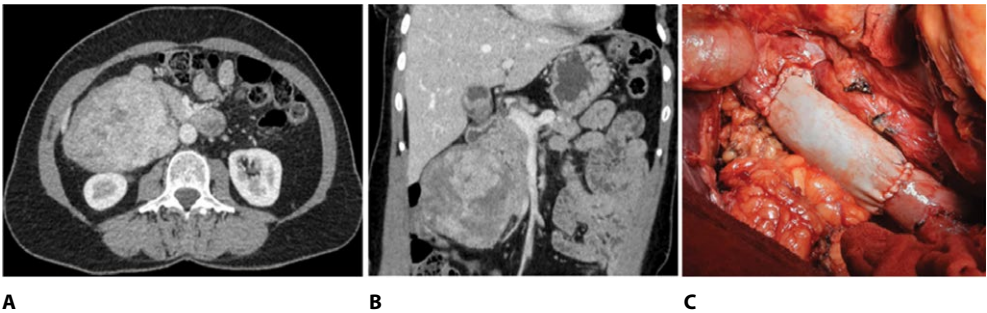


Рис. 5. КТ органов брюшной полости, подтверждающая инвазию опухоли в сосуды и правую почку: А, В – аксиальная и коронарная проекции; С – реконструкция инфраренального сегмента НПВ биологическим протезом
Fig. 5. CT scan of the abdominal cavity, confirming the invasion of the tumor into the vessels and capsule of the right kidney: A, B – axial and coronary projections; C – reconstruction of the infrarenal segment of the IVF with a biological vascular graft

Летальных исходов в раннем и отдаленном послеоперационных периодах не было. Локального рецидива опухоли не установлено, однако у 1 пациента выявлено системное прогрессирование заболевания (метастазы в легкие через 6 месяцев и в печень через 26 месяцев). Двум пациентам назначена адъювантная химиотерапия

**Клинико-патологические характеристики пациентов с первичной лейомиосаркомой нижней
полной вены**
Clinicopathological characteristics of patients with primary leiomyosarcoma of the inferior vena cava

Паци- ент	Пол	Сег- мент НПВ	Рекон- струк- ция	Мульти- висце- ральная резекция	Ста- тус (*R)	FNCLCC	Ос- лож- нения	Прогрес- сирова- ние	АХТ	Наблю- дение (меся- цы)	Статус
1	М	II	Заплата (био- кард)	Печень	R0	G2	Нет	Mts (легкие, печень)	Да	54	Про- гресси- рование
2	Ж	I–II	Протез НПВ	Почка + надпочеч- ник	R0	G2	Гемато- ма	Нет	Да	51	Нет
3	Ж	I–II	Протез НПВ + реимп. ЛПВ	Почка + надпочеч- ник	R0	G1	Нет	Нет	Нет	39	Нет
4	Ж	II–III	Протез НПВ	Почка + надпочеч- ник	R0	G3	Нет	Нет	Нет	33	Нет
5	Ж	II–III	Протез НПВ	Почка + надпочеч- ник	R0	G3	Нет	Нет	Нет	15	Нет
6	Ж	II–III	Протез НПВ + ЛПВ + ППВ	Нет	R0	G2	Гемато- ма	Нет	Нет	3	Нет

Примечания: *R (R0) – радикальность резекции (микроскопически полная резекция); FNCLCC (French Federation Nationale des Centres de Lutte Contre le Cancer) – Национальная федерация центров борьбы с раком; G – степень злокачественности; АХТ – адъювантная химиотерапия; НПВ – нижняя полая вена; ППВ – правая почечная вена; ЛПВ – левая почечная вена.

препаратами на основе доксорубицина. Медиана продолжительности наблюдения составила 36 месяцев. Клинико-патологические характеристики пациентов представлены в таблице.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Первичные лейомиосаркомы НПВ представляют собой редкую группу злокачественных новообразований мезенхимального происхождения. Они характеризуются агрессивным биологическим поведением и сложностью хирургического лечения. Литературные источники свидетельствуют о том, что венозные структуры являются наиболее частым источником возникновения лейомиосаркомы, а артериальные поражения остаются редким исключением [8] и в 60% всех случаев регистрируются в НПВ [9].

Результаты хирургического лечения 6 пациентов, представленные в настоящем исследовании, соответствуют тенденции малых серийных наблюдений, публикуемых в мировой литературе. В опубликованных сериях первичная лейомиосаркома НПВ встречается преимущественно у женщин старше 50 лет [10, 11], что подтверждается и нашими данными (83,3% женщин, средний возраст 56,8 года). У большинства пациентов заболевание проявлялось неспецифическими симптомами: недомоганием, слабостью, потерей аппетита, болью в животе и поясничной области. Как правило, неспецифичная клиническая картина и относительно медленный рост опухоли затрудняют раннюю диагностику заболевания. В 2 случаях опухоль была выявлена случайно при проведении диагностических исследований. Такой паттерн характерен для большинства опухолей забрюшинного пространства, но для лейомиосаркомы НПВ это является особенно критичным, так как запоздалая диагностика ограничивает возможности радикального лечения. При этом до 30% случаев лейомиосаркомы НПВ она диагностируется инцидентально. Средний размер опухоли среди оперированных пациентов составил 14,3 см и оказался сопоставимым с опубликованными данными других исследователей (10–12 см) [12].

В представленной серии опухоли чаще локализовались в супраренальном и инфраренальном сегментах НПВ, а в некоторых случаях занимали 2 и более сегмента. Опухоль характеризуется инвазивным ростом, склонностью к интра- и экстралюминальному распространению с высоким риском гематогенного метастазирования. Интралюминальный, экстралюминальный и смешанный типы роста присутствовали у пациентов представленной серии в относительно равной степени, что также отражает описанные морфологические варианты.

Радикальное иссечение с реконструкцией НПВ являются стандартом хирургического лечения пациентов с первичной лейомиосаркомой. Они были выполнены всем пациентам и позволили достичь R0-статуса во всех случаях, что подтверждает возможность выполнения радикального вмешательства даже при протяженных поражениях НПВ. Подтверждено, что именно полное удаление опухоли с гистологическим контролем края резекции является ключевым фактором улучшения показателей выживаемости данной категории пациентов. Радикально выполненная операция напрямую коррелирует с отсутствием местного рецидива. Достигнуть истинного состояния R0 для лейомиосаркомы НПВ бывает сложно из-за тесной анатомической связи с печеночными, почечными и висцеральными венами, однако именно радикальность выполненной операции определяет вероятность возникновения рецидива.

Аналогичного мнения придерживаются и другие авторы [13], которые, проанализировав 22 случая, подтвердили необходимость R0-резекции, поскольку она является главным прогностическим фактором, определяющим результат лечения. Исследователи подчеркивают, что хирургическая тактика должна быть максимально агрессивной, включая резекцию и реконструкцию сосудов, чтобы достичь R0-результата. В противном случае неполная резекция (R1/R2) напрямую связана с высокой частотой ранних рецидивов и системного прогрессирования, что существенно ухудшает прогноз. Высокая частота комбинированных вмешательств в настоящей серии (83,3%) подтверждает биологическую агрессивность лейомиосаркомы НПВ.

Сосудистая реконструкция остается наиболее сложным этапом хирургического лечения пациентов с первичной лейомиосаркомой НПВ. Не исключается тот факт, что по этой причине некоторые авторы предпочитают не выполнять сосудистую реконструкцию. Они считают, что перевязка НПВ может обеспечить приемлемые результаты по числу периоперационных осложнений и по показателям общей и безрецидивной выживаемости [14, 15]. Напротив, подавляющее большинство специалистов рекомендуют радикальную резекцию и венозную реконструкцию [16]. В клинической практике мы также придерживаемся такого подхода и полагаем, что выбранная стратегия способствует достижению благоприятных долгосрочных результатов. Полученные данные в относительно небольшой серии наблюдений подтверждают тот факт, что резекция с сосудистой реконструкцией позволяет достичь радикального удаления опухоли, тем самым улучшить выживаемость и качество жизни пациентов. В то же время считаем перевязку НПВ в инфраренальной ее части возможной только в том случае, когда имеет место полная окклюзия просвета опухоли или тромбом при условии подтвержденного, хорошо развитого коллатерального венозного оттока от нижних конечностей и органов таза.

Достигнутые показатели резекции и реконструкции НПВ свидетельствуют об относительно невысокой, сопоставимой с данными мировой литературы частоте послеоперационных осложнений. В представленном наблюдении геморрагические осложнения в виде кровотечения и забрюшинной гематомы возникли у 2 пациентов (33,3%). Тромботические осложнения были зарегистрированы лишь в 2 случаях. В 1 наблюдении тромбоз развился через двое суток после повторного вмешательства по поводу кровотечения, вероятно, вследствие механической компрессии протеза марлевыми тампонами, вынужденно подведенными к печени с целью гемостаза на фоне развившейся коагулопатии потребления. Во втором случае частичный тромбоз протеза правой почечной вены был выявлен спустя 12 месяцев наблюдения и, по-видимому, был обусловлен компрессией билатеральной, образовавшейся в послеоперационном периоде. Оба эпизода тромботических осложнений были связаны с внешними факторами, а не с первичной несостоятельностью сосудистого трансплантата. Эти наблюдения согласуются с литературными данными, в соответствии с которыми тромбозы при реконструкции НПВ возникают при использовании как биологических, так и синтетических протезов. Основной причиной их развития являются факторы технического плана: компрессия, перегиб или нарушение гемодинамики [17]. Несмотря на возникший тромбоз трансплантатов нижней полых и правой почечной вен, клинических проявлений венозной либо почечной недостаточности не установлено. Таким образом, развившиеся осложнения не выходят за рамки ожидаемых показателей и подтверждают результаты, представленные другими авторами.

Отсутствие летальных исходов как в раннем, так и в отдаленном послеоперационных периодах имеет большое значение. Этот показатель подчеркивает возможность безопасного выполнения столь сложных вмешательств при условии, если они проводятся в специализированных центрах хирургами, обладающими необходимым опытом и техническими ресурсами. Совокупный анализ результатов хирургического лечения подтверждает, что резекция и реконструкция НПВ при первичной лейомиосаркоме могут рассматриваться как оправданный и перспективный подход, позволяющий достигнуть удовлетворительных показателей при допустимом уровне риска.

Выбор оптимального пластического материала для реконструкции НПВ остается предметом дискуссии. В большинстве центров используют в основном синтетические трансплантаты, среди которых наиболее широко применяются протезы из вспененного политетрафторэтилена (ПТФЭ) или полиэтилентерефталата (дакрона), причем чаще всего отдают предпочтение армированным графтам из ПТФЭ [18]. Использование аутологичных или гомологичных венозных трансплантатов остается ограниченным. Применение ксеноперикарда в качестве пластического материала представлено лишь в единичных наблюдениях и чаще всего ограничивается использованием заплат.

Несмотря на широкое внедрение синтетических сосудистых трансплантатов в современной хирургической практике, их применение сопряжено с повышенным риском инфекционных и тромботических осложнений [19]. Кроме того, имеются публикации, в которых зафиксированы редкие, но крайне опасные наблюдения формирования кавадуоденальной фистулы [20]. Причиной ее возникновения служит пролежень, образующийся из-за непосредственного контакта кишечной стенки с сосудистым протезом. Представленные факты акцентируют внимание на применении альтернативных материалов, обладающих более высокой биосовместимостью, низкой тромбогенностью и устойчивостью к инфекционным осложнениям.

На наш взгляд, применение биологических сосудистых протезов из ксеноперикарда для реконструкции НПВ следует рассматривать как перспективное направление, обеспечивающее высокую онкологическую радикальность и удовлетворительные функциональные результаты. В отличие от синтетических материалов (ПТФЭ, ПЭТ), использование биологических протезов потенциально снижает риск инфекционных осложнений и тромбозов, а также способствует лучшей интеграции трансплантата в сосудистую стенку. Литературные данные свидетельствуют о более благоприятном течении послеоперационного периода в случае развития инфекционных осложнений на фоне использования биологических трансплантатов [21].

Сохранение проходимости реконструированных сегментов НПВ в отдаленном периоде подтверждает состоятельность данной методики. В то же время следует указать на необходимость проведения многоцентрового исследования с большим числом наблюдений для того, чтобы дать окончательную оценку долгосрочной эффективности и выработать стандарты применения биологических протезов при опухолевом поражении НПВ.

В представленной серии наблюдений локальных рецидивов не установлено, однако у 1 пациента отмечено системное прогрессирование заболевания с развитием метастазов в легкие и печень. Эти данные согласуются с исследованиями других авторов, указывающих на высокую частоту метастазирования сосудистых лейомиосарком, несмотря на радикальное удаление первичной опухоли.

Применение адъювантной химиотерапии на основе доксорубина у 2 пациентов соответствует современным клиническим рекомендациям. Однако имеются опубликованные исследования, в которых установлено, что влияние монотерапии на показатели общей выживаемости остается ограниченным. В то же время многоцентровое исследование показало, что комбинация доксорубина с трабектедином по сравнению с монотерапией доксорубином увеличивает выживаемость без прогрессирования заболевания у пациентов с метастатической или неоперабельной лейомиосаркомой (LMS-04), хоть и с более выраженным проявлением токсичности [22].

Медиана наблюдения в нашей группе составила 36 месяцев, что сопоставимо с результатами других исследований, где показатели общей 2-летней выживаемости варьируют от 60 до 70%. Полученные результаты указывают на то, что хирургический подход остается основным методом лечения пациентов с лейомиосаркомой НПВ.

Эффективное лечение пациентов с первичной лейомиосаркомой НПВ возможно исключительно в условиях мультидисциплинарного взаимодействия, включающего специалистов в области морфологии, лучевой диагностики, онковаскулярной и онкологической хирургии, а также химиолучевой терапии. Такой командный подход позволяет не только добиться радикальности вмешательства, но и минимизировать риск осложнений, обеспечивая оптимальные онкологические и функциональные результаты.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Радикальная резекция и реконструкция НПВ с использованием сосудистых трансплантатов из ксеноперикарда является оправданным, технически выполнимым, безопасным и эффективным методом лечения первичной лейомиосаркомы. Избранная тактика обеспечивает высокую проходимость трансплантатов, предотвращает венную недостаточность и способствует долгосрочной выживаемости пациентов.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Wang M.X., Menias C.O., Elsherif S.B., et al. Current update on IVC leiomyosarcoma. *Abdom Radiol (NY)*. 2021 Nov;46(11):5284–5296. doi: 10.1007/s00261-021-03256-9
2. Perl L., Virchow R. Ein Fall von Sarkom der Vena cava inferior. *Archiv f. pathol. Anat.* 1871;(53):378–383. doi: 10.1007/BF01957198 (in German)
3. Gonzalez J.L.E. Garcia-M., Luna-L., et al. González Leiomyosarcoma of the inferior vena cava: Case report and review of the literature. *Eur J Surg Oncology*. 2024;50(2):109231. doi: 10.1016/j.ejso.2024.109231
4. Mingoli A., Feldhaus R.J., Cavallaro A., et al. Leiomyosarcoma of the inferior vena cava: analysis and search of world literature on 141 patients and report of three new cases. *J Vasc Surg*. 1991 Nov;14(5):688–99. doi: 10.1067/mva.1991.30426
5. Mingoli A., Cavallaro A., Sapienza P., et al. International registry of inferior vena cava leiomyosarcoma: analysis of a world series on 218 patients. *Anticancer Res*. 1996 Sep-Oct;16(5B):3201–5.
6. Popel H.A., Maisyenko I.A., Popel A.N., et al. Epithelioid Hemangioendothelioma of the Inferior Vena Cava, a Rare Vascular Tumor: A Brief Literature Review with a Case Report. *Surgery Eastern Europe*. 2025;14(3):522–538. doi: 10.34883/PI.2025.14.3.015 (in Russian)
7. Popel H.A., Maisyenko I.A., Popel A.N., et al. Use of a Biological Vascular Graft in Reconstructive Surgery of the Inferior Vena Cava and Right Renal Veins in Patients with Primary Vascular Leiomyosarcoma. *Eurasian Journal of Oncology*. 2025;13(4):445–456. doi: 10.34883/PI.2025.13.4.028 (in Russian)
8. Dzsinič C., Gloviczki P., van Heerden J.A., et al. Primary venous leiomyosarcoma: a rare but lethal disease. *J Vasc Surg*. 1992 Apr;15(4):595–603.
9. Di Pilla M.A., Capuano M.A., Rossi M., et al. Leiomyosarcoma of the inferior vena cava. *Radiol. Case Rep*. 2023;19(1):382–386. doi: 10.1016/j.radcr.2023.09.069
10. Hollenbeck S.T., Grobmyer S.R., Kent K.C., et al. Surgical treatment and outcomes of patients with primary inferior vena cava leiomyosarcoma. *J Am Coll Surg*. 2003 Oct;197(4):575–9. doi: 10.1016/S1072-7515(03)00433-2
11. Nooromid M., De Martino R., Squizzato F., et al; Vascular Low Frequency Disease Consortium. Surgical resection and graft replacement for primary inferior vena cava leiomyosarcoma: A multicenter experience. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022 May;10(3):617–625. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.06.021

12. Shafique H.S., Commander S.J., Blazer D.G. 3rd, et al. Surgical outcomes of patients with inferior vena cava leiomyosarcoma. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024 Jul;12(4):101885. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101885
13. Kieffer E., Alaoui M., Piette J.C., et al. Leiomyosarcoma of the inferior vena cava: experience in 22 cases. *Ann Surg.* 2006 Aug;244(2):289–95. doi: 10.1097/01.sla.0000229964.71743.db
14. Daylami R., Amiri A., Goldsmith B., et al. Inferior vena cava leiomyosarcoma: is reconstruction necessary after resection? *J Am Coll Surg.* 2010 Feb;210(2):185–90. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.10.010
15. Goel M., Mohan A., Patkar S., et al. Leiomyosarcoma of inferior vena cava (IVC): do we really need to reconstruct IVC post resection? Single institution experience. *Langenbecks Arch Surg.* 2022 May;407(3):1209–1216. doi: 10.1007/s00423-021-02408-1
16. Hanif H., Ali Rana M., Marek L., et al. Operative Considerations and Long-Term Outcomes after Resection of Primary Inferior Vena Cava Leiomyosarcomas with Caval Reconstruction. *Annals of Vascular Surgery.* 2026;124:283–291. doi: 10.1016/j.avsg.2025.11.136
17. Pulitanó C., Crawford M., Ho P., et al. The use of biological grafts for reconstruction of the inferior vena cava is a safe and valid alternative: results in 32 patients in a single institution. *HPB (Oxford).* 2013 Aug;15(8):628–32. doi: 10.1111/hpb.12029
18. Kalluri A.G., Jain A.K., Rodriguez H.E., et al. Polytetrafluoroethylene Is a Safe and Effective Interposition Conduit for Caval Reconstruction After Resection of Primary Leiomyosarcoma of the Inferior Vena Cava. *Ann Vasc Surg.* 2019 Jul;58:289–294. doi: 10.1016/j.avsg.2018.12.068
19. Costa D., Andreucci M., Ielapi N., et al. Infection of Vascular Prostheses: A Comprehensive Review. *Prosthesis.* 2023;5(1):148–166. doi: 10.3390/prosthesis5010012
20. Ippolito D., Querques G., Drago S.G., et al. Duodenocaval Fistula in a Patient with Inferior Vena Cava Leiomyosarcoma Treated by Surgical Resection and Caval Polytetrafluoroethylene Prosthesis. *Case Rep Radiol.* 2015;2015:575961. doi: 10.1155/2015/575961
21. Younan E.Z., Risbey C.W.G., Ye L., et al. Outcomes following inferior vena cava reconstruction at an advanced surgical unit. *European Journal of Surgical Oncology.* 2025;51(7):109740. doi: 10.1016/j.ejso.2025.109740
22. Pautier P., Italiano A., Piperno-Neumann S., et al.; French Sarcoma Group. Doxorubicin alone versus doxorubicin with trabectedin followed by trabectedin alone as first-line therapy for metastatic or unresectable leiomyosarcoma (LMS-04): a randomised, multicentre, open-label phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2022 Aug;23(8):1044–1054. doi: 10.1016/S1470-2045(22)00380-1