



## Abstract

Autopsy and intravital studies have reported the incidence of renal artery aneurysms (RAA) in 0.01 to 0.97% of the population. Fibromuscular dysplasia (FMD) and atherosclerosis are the main etiological factors for the development of RAA. The presence of abnormalities of the veins such as a retroaortic renal vein can significantly complicate the implementation of surgical interventions. The main methods to treat RAA are RAA resection with prosthetic repair, embolization of aneurysm cavities, and placement of an endograft. When aneurysm spreads to involve the renal artery branches or RAA is located in the kidney gates, the extracorporeal renal artery reconstruction is the only method to restore the renal vessels and keep a kidney. The article provides a rare observation of a patient suffering from renal artery fibromuscular dysplasia, left renal artery aneurysm with the development of vasorenal hypertension. The features of this clinical observation were the retroaortic left renal vein and the renal artery aneurysm located in the kidney gates. The patient underwent ureter-sparing extracorporeal autogenous vein graft repair of left renal artery branches. The surgery was performed using custodial solution for kidney pharmaco-hypothermic protection. Renal artery aneurysm was resected with the creation of a common junction of the renal artery branches followed by autogenous vein graft repair. The two lower segmental branches of the renal artery were separately prosthetized using the reversed autovein sections. Parietal injury to the left ureter was diagnosed in the patient in the postoperative period. A percutaneous needle-guided urine drainage bag was superimposed under ultrasound guidance with the placement of an integral stent in the injury area. The patient was discharged to outpatient care on Day 11. The urine drainage bag was removed two months after the control CTA. The integral stent was removed a month later, normal urine output was restored in the upper urinary tract. After 6 months, the control CTA showed that all reconstructed renal artery branches were completely patent, and blood pressure readings were within normal range.

**Keywords:** renal artery aneurysm, extracorporeal surgery, auto-grafting, retroaortic left renal vein, ureteral injury

**For citation:** Zotikov A.E., Ivandaev A.S., Gritskovich A.A., Lavrentev D.A. Extracorporeal resection of renal artery aneurysm and separate autogenous vein graft repair of branches in a patient with retroaortic renal vein. *Aterotromboz = Atherothrombosis*. 2020;(1):127–133. (In Russ.) doi: 10.21518/2307-1109-2020-1-127-133.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Аневризмы почечных артерий (АПА), согласно данным аутопсий, встречаются от 0,01 до 0,09% в популяции [1–3]. В работах, посвященных анализу результатов ангиографии, АПА выявляются существенно чаще, составляя 0,73–0,97% всех наблюдений [4, 5]. Основными этиологическими факторами развития АПА являются ФМД и атеросклероз. В вопросе выбора показаний к выполнению хирургического лечения АПА основным критерием является размер аневризмы. Согласно большинству авторов, размер аневризмы ПА более 2 см является показанием к операции [6]. В то же время самое крупное рандомизированное исследование, проведенное в клиниках США, показало, что риск разрыва почечных артерий резко возрастал при размерах АПА более 3 см. Это позволило авторам определить этот размер АПА как показание к операции [7]. Вторым критерием для

выполнения хирургического лечения является артериальная гипертензия, резистентная к трехкомпонентной гипотензивной терапии. Помимо этого, операция показана также у женщин детородного возраста независимо от размера АПА, поскольку известно, что во время беременности разрыв аневризмы ПА возможен даже при диаметре аневризмы 10 мм. В случае разрыва аневризмы материнская смертность и смерть плода могут достигать 55 и 85% соответственно [8, 9]. К основным методам лечения АПА относятся резекция АПА с протезированием, эмболизация полости аневризмы, а также установка эндографта. Все эти вмешательства дают отличные ближайший и отдаленный результаты хирургического лечения при расположении АПА в стволе почечной артерии. В случаях распространения аневризмы в область ворот почки с вовлечением ветвей почечной артерии или при интрапаренхиматозной локализации

АПА стандартные хирургические реконструкции являются практически невыполнимыми. В связи с этим альтернативой нефрэктомии являются экстракорпоральные вмешательства на почечных сосудах.

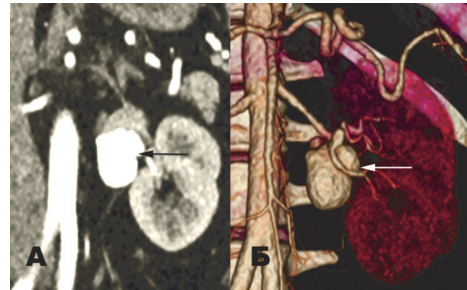
Среди всего многообразия использования различных хирургических методик и тонкостей выполнения экстракорпоральных операций мы не встретили описания данной методики на почечных артериях при ретроаортальной почечной вене. Данная анатомическая особенность является весьма редкой и встречается у 0,5–5,9% в популяции [10–14]. В связи с вышеизложенным представляем клинический пример экстракорпоральной резекции аневризмы левой почечной артерии с аутовенозным протезированием у больной с ретроаортальной левой почечной веной.

### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациентка Н. 38 лет госпитализирована в отделение сосудистой хирургии ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского в октябре 2019 г. с диагнозом «Фиброзно-мышечная дисплазия почечных артерий, аневризма левой почечной артерии, вазоренальная гипертензия». Из анамнеза: повышение артериального давления беспокоит пациентку с 2011 г., рабочее давление составляет 160/110 мм рт. ст. на фоне трехкомпонентной гипотензивной терапии (бисопролол 5 мг 2 раза в сутки, нифедипин 40 мг 1 раз в сутки, моксонидин 0,2 мг 1 раз в сутки). Максимальные цифры систолического артериального давления составляют 210 мм рт. ст., диастолического – до 130 мм рт. ст.

При обследовании в июле 2019-го, по данным компьютерной томографии, выявлена аневризма левой почечной артерии, располагающаяся в области ворот почки диаметром до 45 мм с отходящими от нее 4 ветвями почечной артерии (рис. 1). Из особенностей анатомии отмечено, что левая почечная вена имеет ретроаортальное расположение.

**РИСУНОК 1. Компьютерная томография, аневризма указана стрелками**  
**FIGURE 1. Computed tomography, aneurysm is indicated by the arrows**

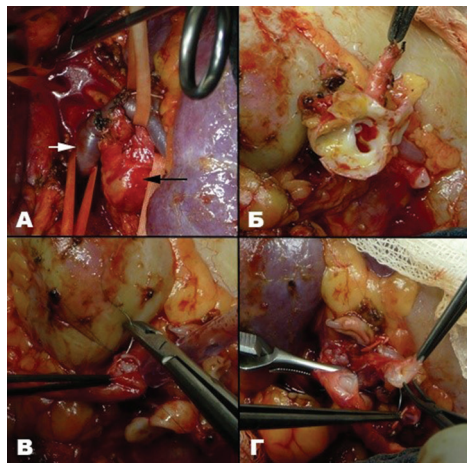


А – фронтальная проекция. Б – 3D-реконструкция

Учитывая локализацию аневризмы и наличие множественных ветвей, требующих реконструкции, было принято решение о выполнении экстракорпоральной резекции аневризмы.

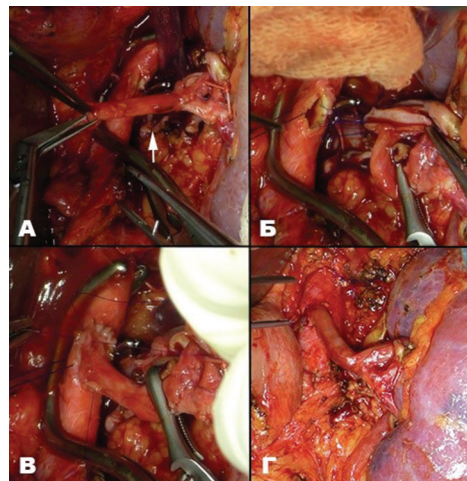
Хирургический доступ – срединная лапаротомия. Была выполнена мобилизация почки, брюшного отдела аорты. Левая почечная вена располагалась ретроаортально и была плотно спаяна с АПА. Почечная вена мобилизована до ее ретроаортальной части, мобилизован мочеточник (рис. 2А). После системной гепаринизации 5000 Ед выполнено пережатие и отсечение почечной артерии в области ее отхождения от аорты. Устье почечной артерии перевязано и прошито. Почечная вена пережата и отсечена на 2 см дистальнее ее выхода из-под аорты. Несмотря на полную мобилизацию мочеточника, полностью перенести почку в лоток на переднюю брюшную стенку не представлялось возможным из-за короткого мочеточника и его натяжения. Почка была приближена к брюшной стенке с заведением под нее салфетки со льдом и обкладыванием почки льдом с боковых поверхностей. Операцию выполняли с использованием фармакохолодовой защиты почки раствором кустодиола в объеме 500 мл. Время

**РИСУНОК 2. Интраоперационные фотографии**  
**FIGURE 2. Intraoperative photographs**



**А** – выделение сосудов почки. Белой стрелкой указана левая почечная вена до вхождения в ретроаортальное пространство. Черной стрелкой указана аневризма почечной артерии. **Б** – резекция аневризмы почечной артерии. В просвете аневризмы устья ветвей, нижняя ветвь отсечена. **В** – формирование анастомоза с общим соустьем двух сегментарных ветвей. **Г** – имплантация сегментарных ветвей в бок аутовенозного протеза

**РИСУНОК 3. Интраоперационные фотографии**  
**FIGURE 3. Intraoperative photographs**



**А** – подготовка аутовенозного протеза к имплантации в аорту. Белой стрелкой указан анастомоз между культями левой почечной вены. **Б** – формирование задней стенки анастомоза на расстоянии. **В** – сформированный анастомоз с аортой. **Г** – расправление аутовенозного протеза после пуска кровотока

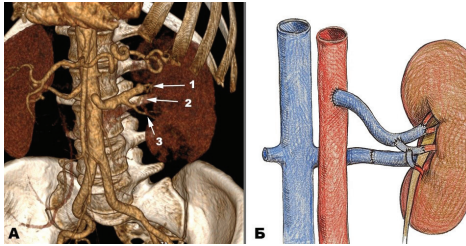
тепловой ишемии составило 7 минут. Была проведена резекция аневризмы почечной артерии с созданием общего соустья и наложением анастомоза между реверсированным аутовенозным трансплантатом и сформированным общим соустьем двух наиболее крупных сегментарных ветвей (рис. 2Б, В). Оставшиеся две сегментарные ветви раздельно протезированы участками реверсированной аутовены и реимплантированы в основной аутовенозный трансплантат (рис. 2Г).

После окончания реконструкции сегментарных ветвей почка была позиционирована в ортотопическую позицию (рис. 3). Сформирован анастомоз между культями пересеченной левой почечной вены (рис. 3А). Аутовенозный протез после пристеночного отжатия аорты имплантирован в аорту (рис. 3Б, В, Г).

После окончания формирования анастомоза и пуска кровотока отмечена отчетливая пульсация реконструированных артерий, почка приобрела физиологическую окраску. Время холодной ишемии составило 112 минут.

В послеоперационном периоде на 2-е сутки по страховочному дренажу, подведенному к левой почке, отмечено поступление прозрачной жидкости. Выполнена КТА с экскреторной фазой. На границе средней и нижней трети мочеточника выявлен дефект с подтеканием мочи. Наложена чрескожная пункционная нефростома под ультразвуковым контролем, после чего произведено стентирование левого мочеточника интегральным стентом Sh 7. На следующие сутки больная переведена в профильное отделение, нефростома функционирует, по страховочному дренажу отделяемое отсутствует. На 11-е сутки

**РИСУНОК 4. Схема операции**  
**FIGURE 4. Surgery diagram**



**А** – послеоперационная компьютерная томография, 3D-реконструкция: **1** – анастомоз с общим соустьем двух сегментарных ветвей; **2, 3** – раздельно протезированные сегментарные ветви.  
**Б** – схема операции

пациентка выписана на амбулаторное лечение. Через 2 месяца после выполнения контрольной КТА нефростома была удалена. Интегральный стент извлечен еще через месяц после удаления нефростомы. Восстановлен нормальный пассаж мочи в верхних мочевыводящих путях. Артериальное давление после операции стабилизировалось на цифрах 130/80 мм. Из гипотензивных препаратов получает монотерапию небивололом в дозировке 5 мг 1 раз в день. При контрольной компьютерной томографии через 6 месяцев после операции выявлено, что все реконструированные артерии проходимы. На *рис. 4* представлена компьютерная томография через 6 месяцев после реконструктивной экстракорпоральной операции.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При распространении аневризмы на ветви почечной артерии или расположении последней в воротах почки экстракорпоральный метод реконструкции почечных артерий зачастую является единственно возможным методом, позволяющим восстановить почечные сосуды и сохранить почку. По данным Duprey et al., имеющих один из наиболее крупных опытов экстракорпоральных резекций АПА, основанный

на результатах 67 клинических наблюдений, 30-дневная проходимость реконструированных артерий составила 90,8% [9]. В своей работе Murray et al. сообщают о положительных результатах экстракорпорального лечения АПА в 92% [10]. В настоящее время в литературных источниках описано множество вариантов экстракорпоральных реконструкций почечных артерий с орто- или гетеротопической аутотрансплантацией. Тем не менее, анализируя литературные данные, мы не встретили информации о проведении экстракорпоральных вмешательств у больных с ретроаортальной левой почечной веной. Ожидаемой особенностью хирургического пособия при аутотрансплантации почки у больного с данной аномалией почечной вены является необходимость ее пересечения до места перехода в ретрокавальный промежуток. Наиболее часто при аутотрансплантации почки мы отсекаем почечную вену на небольшой площадке вместе с полой веной, что в последующем позволяет избежать кистирования венозного анастомоза при реплантации сосудов. В данном клиническом случае мы не столкнулись с техническими трудностями, связанными с анатомической особенностью почечной вены.

В последние годы не утихает полемика о выборе трансплантата при выполнении экстракорпоральных вмешательств. Некоторые авторы предпочитают использовать в качестве трансплантата внутреннюю подвздошную артерию (ВПА), использованную впервые Wylie в 1965 г. [15]. Теоретически артериальный трансплантат обладает большей привлекательностью, поскольку имеет наибольшее соответствие по размерам и гистологическим характеристикам с почечной артерией. Считается, что ВПА является идеальным материалом для восстановления сегментарных и добавочных почечных артерий, уменьшает количество необходимых анастомозов и время ишемии почки. Мы считаем, что дополнительный риск, связанный с перевязкой и мобилизацией этой артерии на всем



протяжении, ограничивает рутинное применение этой методики, в особенности у молодых мужчин. Кроме того, ряд авторов при использовании в качестве трансплантата аутовены получили результаты, сопоставимые с результатами при использовании внутренней подвздошной артерии. Так, по данным Nam et al., 10-летняя проходимость аутовенозных трансплантатов при экстракорпоральных вмешательствах составила 94% [16]. В нашем клиническом наблюдении достигнута 6-месячная полная проходимость всех сосудистых трансплантатов, а также стойкий гипотензивный эффект, который, по данным литературных источников, колеблется в широком диапазоне: от 32 до 75% [6, 9, 17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аномалии венозной системы почки нередко сочетаются с другими аномалиями почки и мочеточника. Возникшее в нашем наблюдении в послеоперационном периоде осложнение в

виде повреждения мочеточника, по-видимому, было обусловлено тракцией почки. В ходе оперативного вмешательства нам не удалось произвести полного извлечения почки на переднюю брюшную стенку из-за короткого мочеточника, что могло стать одной из возможных причин его повреждения. Это осложнение было успешно устранено постановкой интегрального стента.

Экстракорпоральный метод позволяет не только достичь удобного ракурса при наложении анастомозов, но и выполнить вмешательства на тех сегментах ветвей почечных артерий, которые при интракорпоральных реконструкциях труднодоступны. Это позволяет расширить поле для выполнения органосохраняющей хирургии у больных с АПА.

Поступила/Received 06.05.2020

Поступила после рецензирования/Revised 20.05.2020

Принята в печать/Accepted 21.05.2020

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Stanley J.C., Rhodes E.L., Gewertz B.L., Chang C.Y., Walter J.F., Fry W.J. Renal artery aneurysms. Significance of macroaneurysms exclusive of dissections and fibrodysplastic mural dilations. *Arch Surg.* 1975;110(11):1327–1333. doi: 10.1001/archsurg.1975.01360170067009.
2. Leadbetter W.F., Burkland C.F. Hypertension in unilateral renal disease. *J Urol.* 1938;39:611–626. doi: 10.1016/S0022-5347(17)71895-2.
3. Plouin P.F., Perdu J., La Batide-Alanore A., Boutouyrie P., Gimenez-Roqueplo A.P., Jeunemaitre X. Fibromuscular dysplasia. *Orphanet J Rare Dis.* 2007;2:28. doi: 10.1186/1750-1172-2-28.
4. Andreoni K.A., Weeks S.M., Gerber D.A., Fair J.H., Mauro M.A., McCoy L. et al. Incidence of donor renal fibromuscular dysplasia: does it justify routine angiography? *Transplantation.* 2002;73:1112–1116. doi: 10.1097/00007890-200204150-00018.
5. Hirsch A.T., Haskal Z.J., Hertzner N.R., Bakal C.W., Creager M.A., Halperin J.L. et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): Executive summary. *Circulation.* 2006;113(11):1474–1547. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.173994.
6. Henke P.K., Cardneau J.D., Welling T.H. 3<sup>rd</sup>., Upchurch G.R. Jr., Wakefield T.W., Jacobs L.A. et al. Renal artery aneurysms: a 35-year clinical experience with 252 aneurysms in 168 patients. *Ann Surg.* 2001;234(4):454–462; discussion: 462–463. doi: 10.1097/0000658-200110000-00005.
7. Cohen J.R., Shamash F.S. Ruptured renal artery aneurysms during pregnancy. *J Vasc Surg.* 1987;6(1):51–59. doi: 10.1067/mva.1987.av0060051.
8. Duprey A., Chavent B., Meyer-Bisch V., Varin T., Albertini J.N., Favre J.P., Ricco J.B. Editor's Choice – Ex vivo Renal Artery Repair with Kidney Autotransplantation for Renal Artery Branch Aneurysms: Long-term Results of Sixty-seven Procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51(6):872–879. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.02.017.
9. Murray S.P., Kent C., Salvatierra O., Stoney R.J. Complex branch renovascular disease: management options and late results. *J Vasc Surg.* 1994;20(3):338–345; discussion: 346. doi: 10.1016/0741-5214(94)90131-7.

10. Chuang V.P., Mena C.E., Hoskins P.A. Congenital anomalies of the left renal vein: angiographic consideration. *Br J Radiol.* 1974;47(556):214–218. doi: 10.1259/0007-1285-47-556-214.
11. Yagci B., Tavasli B., Karabulut N., Kiroglu Y. Clinical significance and renal haemodynamics of incidentally detected retroaorticleft renal vein: assessment with venous Doppler sonography. *Br J Radiol.* 2008;81(963):187–191. doi: 10.1259/bjr/28555221.
12. Yesildag A., Adanir E., Köroglu M. et al. Incidence of left renal vein anomalies in routine abdominal CT scans. *Tani Girisim Radyol.* 2004;10(2):140–143.
13. Koc Z., Ulsan S., Oguzkurt L. Association of left renal vein variations and pelvic varices in abdominal MDCT. *Eur. Radiol.* 2007;17(5):1267–1274. doi: 10.1007/s00330-006-0440-x.
14. Arslan H., Etlük O., Ceylan K., Temizoz O., Harman M., Kavan M. Incidence of retro-aorticleft renal vein and its relationship with varicocele. *Eur Radiol.* 2005;15(8):1717–1720. doi: 10.1007/s00330-004-2563-2.
15. Wylie E.J. Vascular replacement with arterial autografts. *Surgery.* 1965;57:14–21.
16. Ham S.W., Weaver F.A. Ex vivo renal artery reconstruction for complex renal artery disease. *J Vasc Surg.* 2014;60(1):143–150. doi: 10.1016/j.jvs.2014.01.061.
17. Bielsa A.A., Rodriguez J.P., Castromil R.G. Extraparenchymal renal artery aneurysms: is hypertension an indication for revascularization surgery? *Ann Vasc Surg.* 2002;16(3):339–344. doi: 10.1007/s10016-001-0038-3.

#### Информация об авторах:

**Зотиков Андрей Евгеньевич**, д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: aezotikov@gmail.com, a.e.zotikov@gmail.com  
**Ивандаев Александр Сергеевич**, к.м.н., врач-ординатор, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница им. М. П. Кончаловского департамента здравоохранения города Москвы»; 124489, Россия, Москва, Зеленоград, Каштановая аллея, д.2, стр.1; e-mail: ivandaev@yandex.ru

**Грицкевич Александр Анатольевич**, д.м.н., ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: grekaa@mail.ru

**Лаврентьев Дмитрий Александрович**, клинический ординатор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27

#### Information about the authors:

**Andrey E. Zotikov**, Corr. Member of RAS, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Federal State Budgetary Institution "A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: aezotikov@gmail.com, a.e.zotikov@gmail.com

**Alexander S. Ivandaev**, Cand. of Sci. (Med.), Resident Physician, State Budgetary Institution M.P. Konchalovsky City Clinical Hospital of Moscow City Health Department; 2/1, Kashtanovaya Alleya, Zelenograd, Moscow, 124489, Russia; e-mail: ivandaev@yandex.ru

**Aleksandr A. Gritskevich**, Dr. of Sci. (Med.), Principal Researcher, Federal State Budgetary Institution "A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: grekaa@mail.ru

**Dmitriy A. Lavrentev**, Resident Medical Practitioner, Federal State Budgetary Institution "A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia