

DOI: 10.28996/2618-9801-2023-2-294-298

Revascularization for multisite artery disease with atherosclerotic renovascular lesion – indications and difficulties

E.V. Zakharova, A.A. Shubin, A.V. Arablinsky, T.A. Makarova, G.M. Tkhakokhova, Y.U. Magomadov, V.V. Bedin, A.V. Shabunin

GBUZ “Botkin Hospital”, 5, 2-nd Botkinsky drive, Moscow, 125284, Russian Federation

For citation: Zakharova E.V., Shubin A.A., Arablinsky A.V. et al. Revascularization for multisite artery disease with atherosclerotic renovascular lesion – indications and difficulties. *Nephrology and Dialysis*. 2023. 25(2):294-298. doi: 10.28996/2618-9801-2023-2-294-298

Key words: chronic mesenteric ischemia, renal artery occlusion, renovascular hypertension, angiography, computed tomographic angiography, acute kidney injury

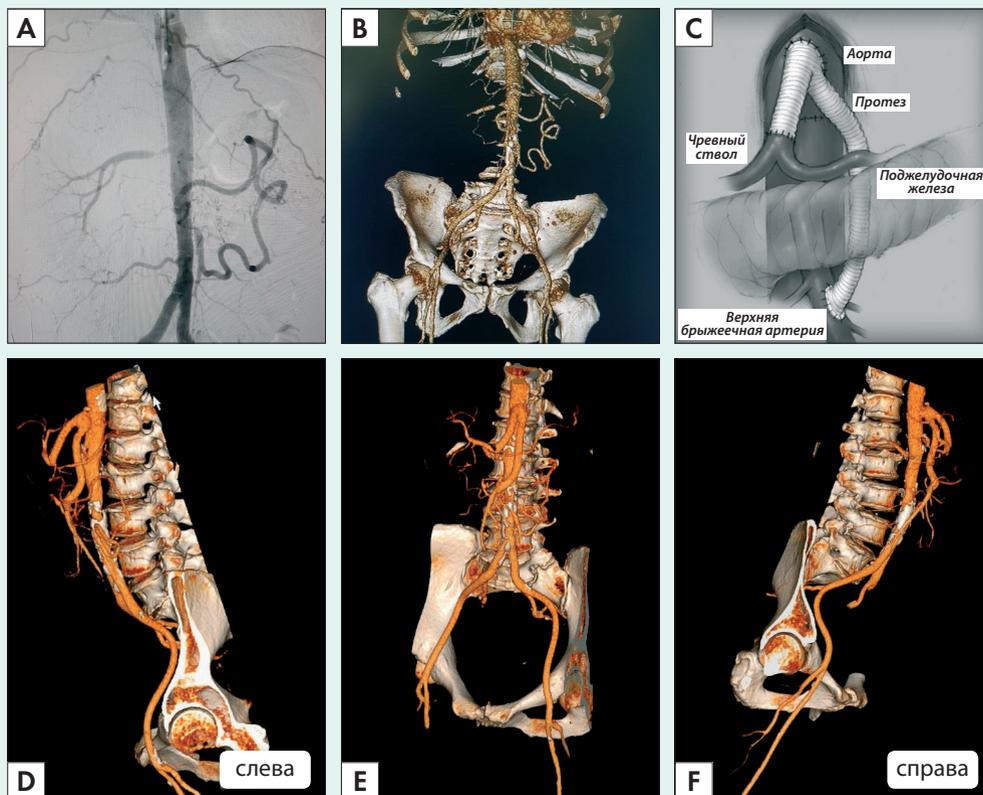


Fig. 1. A) Angiography: left renal artery occlusion, right renal artery stenosis 80-90%, celiac trunk and superior mesenteric artery occlusion, inferior mesenteric artery stenosis 80%, Riolan's arch (anastomosis between superior and inferior mesenteric arteries). B) Computed tomographic angiography: atherosclerosis of aorta, its visceral branches and lower extremity arteries with occlusion of celiac trunk and superior mesenteric artery and collateral blood flow through inferior mesenteric artery. Left renal artery occlusion with left kidney hypoperfusion and traces of contrast media in small caliber branches. C) Surgery flow chart. D), E), F) Computed tomographic angiography: celiac trunk prosthetics and superior mesenteric artery graft bypass with bifurcated system.

Рис. 1. А) Ангиография: окклюзия левой почечной артерии, стеноз правой почечной артерии 80-90%, окклюзия чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, стеноз нижней брыжеечной артерии 80%, дуга Риолана (анастомоз между верхней и нижней брыжеечными артериями). В) КТ-ангиография: атеросклероз аорты, ее висцеральных ветвей и артерий нижних конечностей, окклюзия проксимальных отделов чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, с сохранением контрастирования за счет коллатерального кровотока через нижнюю брыжеечную артерию. Окклюзия левой почечной артерии, гипоперфузия левой почки с минимальным сохранением контрастирования ветвей малого калибра. С) Схема операции. D), E), F) КТ-ангиография: протезирование чревного ствола, шунтирование верхней брыжеечной артерии бифуркационным протезом.

Endovascular revascularization preferably used as initial treatment of chronic mesenteric ischemia, while the patients with mesenteric artery occlusive disease and aneurisms and those with multisite disease should undergo open surgical revascularization [1, 2]. Definite indications for revascularization in the patients with atherosclerotic renovascular disease and renal artery stenosis >75% are as follows: pulmonary edema, chronic kidney disease progression, renin-angiotensin system inhibitors intolerance, and acute kidney injury due to acute renal artery occlusion [3-6]. We report a case of successful surgical revascularization of celiac artery and superior mesenteric artery and endovascular revascularization of renal artery in the setting of multisite artery disease.

65-year-old female with a history of overweight (BMI 29 kg/m²), arterial hypertension, and pulmonary edema two months prior to admission, was admitted for BP 250/100 mm Hg on multi-agent therapy. Her urinalysis and total blood count were normal, serum creatinine (SCr) 193 μmol/L, glucose 8.6mmol/L, HbA1C 6.6%, and total cholesterol 9.6 mmol/L. Plain chest X-ray: aortic sclerosis and pulmonary circuit congestion. Kidney ultrasound: contracted left kidney. Echocardiography: aortic calcification, atrium dilatation, left ventricular hypertrophy with diastolic dysfunction. Separate renal veins (RV) blood sampling for renin levels: left RV – 54.3 pg/mL, right RV – 28.2 pg/mL (normal range 3.8-47.8). Angiography: right renal artery (RA) proximal stenosis 80-90%; left RA isthmus occlusion; celiac artery (CA) and superior mesenteric artery (SMA) occlusion, and inferior mesenteric artery (IMA) isthmus stenosis >80% (Figure 1A). Computed tomographic angiography: aorta, its visceral branches and lower extremity arteries atherosclerosis, proximal CA and SMA occlusion (9 mm and 30 mm respectively) with collateral blood flow through narrowed up to 80% IMA with massive anastomotic arches 2-5 mm at the pancreatic level and aneurism 7 mm at the proximal transverse colon level; left RA occlusion with severe kidney hypoperfusion (Figure 1B).

Given CA and SMA occlusion with a high risk an acute disturbance of mesenteric circulation, and resistant arterial hypertension resulting from hyperreninemia due to severe hypoperfusion of the contracted left kidney, we decided to perform urgent surgical CA and SMA revascularization and simultaneous left nephrectomy. 27.12.2021 the patient underwent CA prosthetics, SMA bypass grafting (Figures 1C-1F), and left nephrectomy; post-surgery

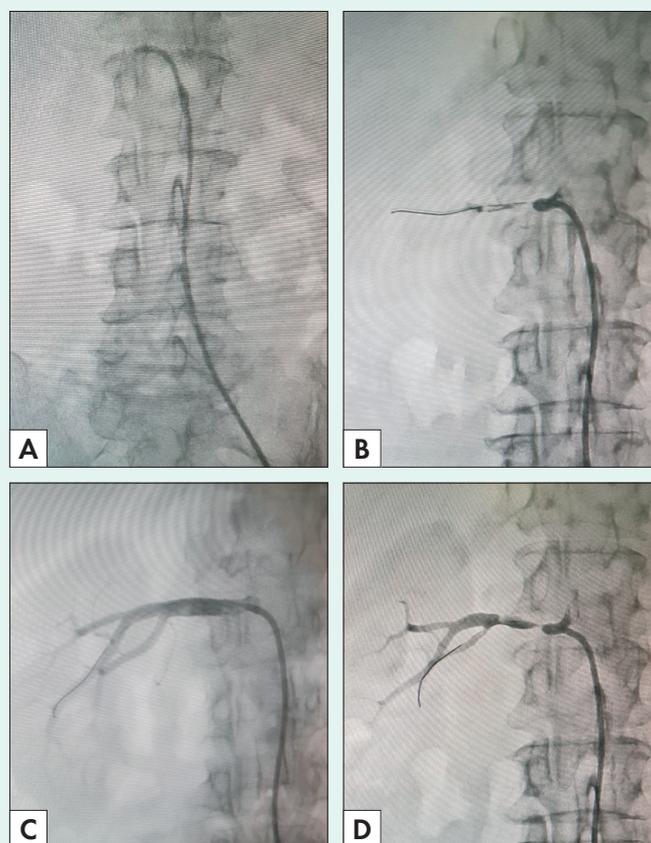


Fig. 2. A), B) Angiography: Right renal artery occlusion. C), D) Stent placement and revascularization of right renal artery.

Рис. 2. А), В) Ангиография: Окклюзия правой почечной артерии. С), D) Стентирование и реканализация правой почечной артерии.

period was uneventful and 2 weeks later she was discharged. We scheduled right RA stenting within a month but she did not show. Three months later, she arrived to emergency room complaining of right flank pain, vomiting and anuria, her SCr was 899 $\mu\text{mol/L}$, Duplex ultrasound revealed RA occlusion. She received two hemodialysis sessions and underwent urgent stent placement (Figures 2A-2D), resulted in immediate polyuria (9.6-8.5-4.5-2.0 L/24h), rapid decline of SCr to 140 $\mu\text{mol/L}$, and BP decrease to 150/80 mm Hg. Eight months later her BP is controlled, stent is patent, and SCr is 113 $\mu\text{mol/L}$.

Our patient with obesity, dyslipidemia, type 2 diabetes, multisite atherosclerosis with CA, SMA and left RA occlusion and IMA and right RA stenosis, had definite indications for right RA revascularization [6]. However, we postponed this intervention due to the high risk of acute disturbance of mesenteric circulation. Given multisite artery disease [1, 2] and increased renin excretion from contracted left kidney, we performed CA and SMA surgical revascularization and left nephrectomy first, and scheduled right RA endovascular revascularization. Acute right RA occlusion with anuria demanded urgent stent placement, which led the complete resolution of the acute kidney injury and good blood pressure control.

Informed consent was obtained from the individual participant included in the study.

None of the authors declares a conflict of interests.

Author's contribution:

E.V.Z. – conceptualization, data analysis, writing; A.A.S – data collection, data analysis, figures design; A.V.A. – data collection; G.M.T. data collection; T.A.M. – data collection; Y.U.M. – data collection, figures design; V.V.B. – conceptualization, A.V.S – conceptualization.

Author's information:

Dr Elena V. Zakharova, e-mail: helena.zakharova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0178-7549>

Dr Andrey A. Shubin, e-mail: 13shubinaa@mail.ru

Dr Aleksandr V. Arablinsky, e-mail: Alexar-card@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2117-5016>

Dr Tatiana A. Makarova, e-mail: tmakarova24@gmail.com

Dr Galina M. Thakokhova, e-mail: thagal09@gmail.com

Dr Ya. U. Magomadov, e-mail: zumso_@mail.ru; <https://orcid.org/0009-00099551-7304>

Dr Vladimir V. Bedin, e-mail: bedinvv@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

Мультифокальный атеросклероз и атеросклеротическая реноваскулярная болезнь – возможности и трудности реваскуляризации

Е.В. Захарова, А.А. Шубин, А.В. Араблинский, Т.А. Макарова, Г.М. Тхакохова, Я.У. Магомадов, В.В. Бедин, А.В. Шабунин

**ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина» ДЗМ;
125284, Москва, 2-й Боткинский проезд 5, Российская Федерация**

Для цитирования: Захарова Е.В., Шубин А.А., Араблинский А.В. и соавт. Мультифокальный атеросклероз и атеросклеротическая реноваскулярная болезнь – возможности и трудности реваскуляризации. Нефрология и диализ. 2023. 25(2):294-298. doi: 10.28996/2618-9801-2023-2-294-298

Ключевые слова: хроническая мезентериальная ишемия, окклюзия почечной артерии, реноваскулярная гипертензия, ангиография, компьютерно-томографическая ангиография, острое повреждение почек

Предпочтительным методом лечения при хронической мезентериальной ишемии, считается чрескожная реваскуляризация, однако при сочетании окклюзии мезентериальных артерий с их аневризмами, и при многососудистом поражении рекомендуется сосудистая хирургическая реконструкция [1, 2]. У пациентов с атеросклеротической реноваскулярной болезнью и стенозом почечных артерий >75% определены следующие показания к реваскуляризации: эпизоды острой левожелудочковой недостаточности, прогрессирование хронической болезни почек, непереносимость ингибиторов ренин-ангиотензиновой системы и острое

повреждение почек при острой окклюзии почечной артерии [3-6]. Мы приводим наблюдение успешной хирургической реваскуляризации чревного ствола и верхней брыжеечной артерии и стентирования почечной артерии у пациентки с многососудистым атеросклеротическим поражением.

Пациентка 65 лет, длительное время избыточный вес и повышение АД, за два месяца до госпитализации перенесла отек легких. При поступлении: ИМТ 29 кг/м², АД 250/100 мм рт.ст. на фоне многокомпонентной гипотензивной терапии, клинический анализ мочи и крови без патологии, креатинин сыворотки (СКр) 193 мкмоль/л, глюкоза 8,6 ммоль/л, HbA_{1c} 6,6%, холестерин 9,6 ммоль/л. Компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки: склероз аорты, застой по малому кругу кровообращения. Ультразвуковое исследование: сморщенная левая почка. Эхокардиография: кальциноз аорты, дилатация предсердий, гипертрофия левого желудочка с нарушением диастолической функции. Забор крови из почечных вен (ПВ) с отдельным определением ренина: левая ПВ – 54,3 пг/мл, правая ПВ – 28,2 пг/мл (норма 3,8-47,8). Ангиография: стеноз правой почечной артерии (ПА) в проксимальной трети 80-90%; окклюзия левой ПА от устья; окклюзия чревного ствола (ЧС) и верхней брыжеечной артерии (ВБА), стеноз нижней брыжеечной артерии (НБА) в устье >80% (Рис. 1А). КТ-ангиография: атеросклероз аорты, ее висцеральных ветвей и артерий нижних конечностей, окклюзия проксимальных отделов ЧС протяженностью 9 мм и ВБА – 30 мм, с коллатеральным кровотоком через суженную до 80% НБА с массивными анастомотическими дугами 2-5 мм на уровне головки поджелудочной железы и аневризмой 7 мм на уровне проксимальных отделов средней ободочной кишки; окклюзия левой ПА, выраженная гипоперфузия левой почки (Рис. 1В).

Учитывая высокий риск остро нарушения мезентериального кровообращения в условиях окклюзии ЧС и ВБА и резистентную артериальную гипертензию в результате гиперренинемии вследствие резкой гипоперфузии сморщенной левой почки, междисциплинарным консилиумом принято решение о неотложной хирургической реваскуляризации ЧС и ВБА и симультанной левосторонней нефрэктомии. 27.12.2021 выполнено протезирование ЧС, шунтирование ВБА бифуркационным протезом (Рис. 1С-1F) и нефрэктомия слева. Послеоперационное течение гладкое, через 2 недели пациентка выписана в удовлетворительном состоянии, рекомендована плановая госпитализация через месяц для стентирования правой ПА. На плановую госпитализацию пациентка не явилась, через 3 месяца экстренно госпитализирована с болями в правом подреберье, рвотой, анурией, СКр 899 мкмоль/л; ультразвуковое дуплексное сканирование выявило окклюзию правой ПА. Проведены две процедуры гемодиализа, 11.04.2022 произведено экстренное стентирование правой ПА (Рис. 2А-2D), после чего развилась полиурия (9,6-8,5-4,5-2,0 л/сутки) с быстрым снижением СКр до 140 мкмоль/л и АД до 150/80 мм рт.ст. Через 8 месяцев: АД контролируется удовлетворительно, стент проходим, СКр 113 мкмоль/л.

Таким образом, у пациентки ожирением, дислипидемией, сахарным диабетом 2 типа, мультифокальным атеросклерозом с окклюзией ЧС, ВБА и левой ПА и стенозом НБА и правой ПА имелись прямые показания к реваскуляризации правой ПА [6], однако это вмешательство было отложено в связи с высоким риском нарушения мезентериального кровообращения. С учетом многососудистого поражения [1, 2] и повышенной экскреции ренина сморщенной левой почкой первым этапом была выполнена хирургическая реваскуляризация ЧС и ВБА и левосторонняя нефрэктомия, и через месяц запланирован второй этап – стентирование правой ПА. Через 3 месяца острая окклюзия ПА единственной правой почки с развитием анурии потребовала экстренного стентирования, позволившего добиться полного обратного развития острого почечного повреждения и стабилизации АД.

Информированное согласие получено от пациента на публикацию клинических данных и изображений.

Никто из авторов не имеет конфликта интересов.

Вклад авторов:

Е.В.З. – анализ данных, написание текста; А.А. Ш. – сбор данных, анализ данных, подготовка иллюстраций; А.В.А. – сбор данных; Г.М.Т – сбор данных; Т.А.М. – сбор данных; Я.У.М. – сбор данных, подготовка иллюстраций; В.В.Б. – редактирование текста, А.В.Ш. – редактирование текста.

Информация об авторах:

Захарова Елена Викторовна – канд. мед. наук, заведующая нефрологическим отделением №24 ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; доцент кафедры нефрологии и гемодиализа РМАНПО; доцент кафедры нефрологии ФПДО ФГБУ ФГОУ «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»; e-mail: helena.zakharova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0178-7549>

Шубин Андрей Анатольевич – д-р мед. наук, заведующий отделением сосудистой хирургии №38, ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: 13shubinaa@mail.ru

Араблинский Александр Владимирович – д-р мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: Alexar-card@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2117-5016>

Макарова Татьяна Александровна – врач-нефролог нефрологического отделения №24, ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: tmakarova24@gmail.com

Тхакохова Галина Муссовна – канд. мед. наук, заведующая отделением анестезиологии-реанимации №30, ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: thagal09@gmail.com

Магомадов Ясави Увайсович – врач-сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии №38, ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: zumso_@mail.ru; <https://orcid.org/0009-00099551-7304>

Бедин Владимир Владимирович – д-р мед. наук, заместитель главного врача по хирургической помощи, ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: bedinvv@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

Шабунин Алексей Васильевич – д-р мед. наук, профессор, академик РАН, главный врач ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; e-mail: botkinhospital@zdrav.mos.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0522-0681>

References | Список литературы:

- Mitchell E.L. The Society for Vascular Surgery clinical practice guidelines define the optimal care of patients with chronic mesenteric ischemia. *J Vasc Surg*. 2021. 73(1S):84S-86S. doi: 10.1016/j.jvs.2020.11.018
- Бузуров С.В., Карпенко А.А., Осипова О.С., Гостев А.А., Саая Ш.Б., Чебан А.В., Мочалова А.Б., Игнатенко П.В., Рабуун А.А., Обединский А.А., Зейдлиц Г.А. Хроническая мезентериальная ишемия: причины, методы диагностики и лечения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022. 21(7):3183. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3183
Buzurov S.V., Karpenko A.A., Osipova O.S., Gostev A.A., Saaya S.B., Cheban A.V., Mochalova A.B., Ignatenko P.V., Rabitsun A.A., Obedinsky A.A., Zeydlits G.A. Chronic mesenteric ischemia: causes, methods of diagnosis and treatment. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022. 21(7):3183. (In Russ.) doi: 10.15829/1728-8800-2022-3183
- Ritchie J., Green D., Chrysochou C., Chalmers N., Foley R.N., Kalra P.A. High-risk clinical presentations in atherosclerotic renovascular disease: prognosis and response to renal artery revascularization. *Am J Kidney Dis*. 2014. 63(2): 186-197. doi: 10.1053/j.ajkd.2013.07.020
- Green D., Ritchie J.P., Chrysochou C., Kalra P.A. Revascularization of atherosclerotic renal artery stenosis for chronic heart failure versus acute pulmonary oedema. *Nephrology (Carlton)*. 2018. 23(5):411-417. doi: 10.1111/nep.13038
- Идрисов И.А., Хафизов Т.Н., Хафизов Р.Р., Шаймуратов И.Х., Абхаликова Е.Е., Идрисова Л.Р. Стеноз почечных артерий. Диагностика и тактика лечения пациентов (обзор литературы). *Креативная хирургия и онкология*. 2021. 11(3):235-243. doi: 10.24060/2076-3093-2021-11-3-235-243
Idrisov I.A., Khafizov T.N., Khafizov R.R., Shaymuratov I.K., Abhalikova E.E., Idrisova L.R. Renal Artery Stenosis, Diagnosis and Management: a Literature Review. *Creative surgery and oncology*. 2021. 11(3):235-243. (In Russ.) DOI: 10.24060/2076-3093-2021-11-3-235-243
- Hicks C.W., Clark T.W.I., Cooper C.J., de Bhailis A.M., De Carlo M., et al. Atherosclerotic Renovascular Disease: A KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) Controversies Conference. *Am J Kidney Dis*. 2022. 79(2):289-301. doi: 10.1053/j.ajkd.2021.06.025

Submitted: 19.03.2023

Дата получения статьи: 19.03.2023

Accepted: 20.04.2023

Дата принятия к печати: 20.04.2023

Corresponding author: Dr. Elena V. Zakharova
e-mail: helena.zakharova@gmail.com

Адрес для переписки: Елена Викторовна Захарова
e-mail: helena.zakharova@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0178-7549>