

Ранние и отдаленные результаты применения баллонной ангиопластики со стентированием в лечении стеноза артерии почечного трансплантата

А.В. Шабунин^{1,2}, П.А. Дроздов^{✉1,2}, В.А. Цуркан¹, И.В. Нестеренко¹,
Д.А. Макеев¹, О.С. Журавель¹, С.А. Астапович¹, И.А. Зябликов³

¹ ГБУЗ ГKB им. С.П. Боткина ДЗМ,
125284, Россия, Москва, 2-й Боткинский пр-д, д. 5;

² ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ,
125993, Россия, Москва, Баррикадная ул., д. 2/1, стр. 1;

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

✉ Автор, ответственный за переписку: Павел Алексеевич Дроздов, канд. мед. наук, заведующий отделением трансплантации органов и/или тканей человека ГKB им. С.П. Боткина; ассистент кафедры хирургии РМАНПО, dc.drozdov@gmail.com

Аннотация

Цель. Оценить безопасность и эффективность чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики со стентированием в лечении стеноза артерии почечного трансплантата.

Материал и методы. С июня 2018 по декабрь 2022 года в хирургической клинике ГKB им. С.П. Боткина выполнено 344 трансплантации почки от посмертного донора. Исследуемую группу составили 220 мужчин (63,9%) и 124 женщины (36,1%). Медиана возраста составила 41 (межквартильный размах: 24–68) год. При медиане наблюдения 16 (межквартильный размах: 2–50) месяцев стеноз артерии почечного трансплантата диагностирован у 4 больных (1,16%). Медиана времени от момента трансплантации до диагностики стеноза составила 6 (межквартильный размах: 1–8) месяцев. Кроме того, нами диагностировано развитие данного осложнения у 4 реципиентов почечного трансплантата, оперированных в других центрах. Медиана времени от трансплантации до диагностики стеноза у этих больных составила 94 (межквартильный размах: 18–200) месяца. Таким образом, мы обладаем опытом лечения артериальных стенозов у 8 реципиентов почечного трансплантата. Из них 4 мужчин (50%) и 4 женщин (50%). Медиана возраста составила 44 (межквартильный размах: 32–62) года. У 6 пациентов (75%) стеноз проявлялся дисфункцией почечного трансплантата, у 2 больных (25%) – артериальной гипертензией. Средний уровень креатинина на момент диагностики стеноза составил $290,75 \pm 119,06$ (157–494) мкмоль/л, скорость клубочковой фильтрации – $22,87 \pm 12,19$ (8–41) мл/мин/1,73 м².

Результаты. В раннем послеоперационном периоде зафиксировано 1 осложнение – пульсирующая гематома общей бедренной артерии, которая потребовала оперативного вмешательства (категория тяжести осложнения IIIb по Clavien–Dindo). Средний послеоперационный койко-день составил $5,22 \pm 2,23$ (4–8) сут. Среднее время динамического наблюдения составило $22,75 \pm 7,4$ (14–33) месяца. В процессе динамического наблюдения не зафиксировано ни одного смертельного случая. У 7 из 8 реципиентов (87,5%) почечный трансплантат функционирует, у 1 больной отмечалась прогрессирующая дисфункция трансплантата, в связи с чем начато проведение хронического гемодиализа. Медиана уровня креатинина у реципиентов с функционирующим почечным трансплантатом составила $156,71 \pm 33,4$ (123–200) мкмоль/л, средняя скорость клубочковой фильтрации – $41,57$ мл/мин/1,73 м².

Заключение. Чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием – безопасная и эффективная мини-инвазивная методика, которая должна рассматриваться в качестве операции выбора при развитии стеноза артерии почечного трансплантата.

Ключевые слова: пересадка почки, стеноз артерии почечного трансплантата, баллонная ангиопластика со стентированием

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Шабунин А.В., Дроздов П.А., Цуркан В.А., Нестеренко И.В., Макеев Д.А., Журавель О.С. и др. Ранние и отдаленные результаты применения баллонной ангиопластики со стентированием в лечении стеноза артерии почечного трансплантата. *Трансплантология*. 2023;15(2):168–176. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2023-15-2-168-176>

© Шабунин А.В., Дроздов П.А., Цуркан В.А., Нестеренко И.В., Макеев Д.А., Журавель О.С., Астапович С.А., Зябликов И.А., 2023

Immediate and long-term results of the use of balloon angioplasty with stenting in the treatment of renal graft arterial stenosis

A.V. Shabunin^{1,2}, P.A. Drozdov^{✉1,2}, V.A. Tsurkan¹, I.V. Nesterenko¹,
D.A. Makeev¹, O.S. Zhuravel¹, S.A. Astapovich¹, I.A. Zyblikov³

¹ City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin,
5 2-nd Botkinskiy Dr., Moscow 125284 Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education,
2/1 Bldg. 1 Barrikadnaya St., Moscow 125993 Russia;

³ Peoples' Friendship University of Russia (RUDN),
6 Miklukho-Maklay St., Moscow 117198 Russia

✉Corresponding author: Pavel A. Drozdov, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Organ and/or Tissue Transplantation, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin; Assistant of the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, dc.drozdov@gmail.com

Abstract

Aim. To assess the safety and efficacy of percutaneous transluminal balloon angioplasty with stenting for renal graft artery stenosis.

Material and methods. From June 2018 to December 2022, 344 kidney transplants from a deceased donor were performed at the surgical clinic of City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin. The study group consisted of 220 men (63.9%) and 124 women (36.1%). The mean age was 46.46 ± 11.74 (19–73) years. With a mean follow-up period of 20.05 (1–54) months, stenosis of the renal graft artery was diagnosed in 4 patients (1.16%). The mean time from transplantation to the diagnosis of stenosis was 4 (1–9) months. In addition, we diagnosed the development of this complication in 4 kidney transplant recipients operated in other centers. The mean time from transplantation to the diagnosis of stenosis in these patients was 103.25 (12–221) months. Thus, we have the experience in the treatment of renal transplant arterial strictures in 8 recipients: 4 men (50%) and 4 women (50%). The mean age was 48.25 ± 11.97 (27–60) years. Stenosis was manifested by renal graft dysfunction with a progressive increase in urea and creatinine in 6 patients (75%), by arterial hypertension in 2 patients (25%). The mean, level of creatinine at the time of diagnosing stenosis was 290.75 (157–494) $\mu\text{mol/L}$, glomerular filtration rate was 22.87 ± 12.19 (8–41) ml/min/1.73m^2 .

Results. In the early postoperative period, 1 complication was recorded in the form of pulsating hematoma of the common femoral artery, which required surgical intervention (complication class IIIA according to Clavien-Dindo). The mean hospital postoperative bed-days made 5.22 (4–8). The mean follow-up time was 22.75 ± 7.4 (14–33) months. All recipients were alive throughout the whole follow-up period. In 7 of 8 recipients (87.5%), the graft was functioning, in 1 patient a progressive graft dysfunction was noted, for which chronic hemodialysis was started. Mean creatinine in recipients with a functioning graft was 156.71 ± 33.4 (123–200) $\mu\text{mol/L}$; mean glomerular filtration rate was 41.57 ml/min/1.73m^2 .

Conclusions. Percutaneous transluminal balloon angioplasty with stenting is a safe and effective minimally invasive technique and should be considered as the operation of choice in the development of renal graft artery stenosis.

Keywords: kidney transplantation, renal graft artery stenosis, balloon angioplasty with stenting

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest

FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Shabunin AV, Drozdov PA, Tsurkan VA, Nesterenko IV, Makeev DA, Zhuravel OS, et al. Immediate and long-term results of the use of balloon angioplasty with stenting in the treatment of renal graft arterial stenosis. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2023;15(2):168–176. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2023-15-2-168-176>

БА – баллонная ангиопластика
ИР – инсулиновая резистентность
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ОБА – общая бедренная артерия
СКФ – скорость клубочковой фильтрации
УЗИ – ультразвуковое исследование

Введение

Стеноз артерии почечного трансплантата является редким сосудистым осложнением после трансплантации почки, частота которого варьи-

рует от 1 до 23% – по данным мировой литературы [1]. Клинические проявления данного осложнения варьируемы: от бессимптомного течения до острой почечной недостаточности [2]. В ранние сроки после трансплантации развитие дан-

ного осложнения связывают с травмой артерий донора или реципиента, или же с техническими сложностями артериальной реконструкции [3]. В позднем посттрансплантационном периоде стеноз чаще всего ассоциируется с атеросклеротическим поражением артерий трансплантата или реципиента [4]. Ультразвуковая доплерография и компьютерная томография с внутривенным контрастированием имеют наибольшее значение в диагностике и определении тактики лечения пациентов [5]. Большинство экспертов основную роль в лечении данного осложнения отдают чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластике (БА) [6, 7]. Однако сообщается о высокой частоте рестенозов при БА без стентирования – 16–62%, в то время как при стентировании частота рестенозов составляет 10% [7]. Хотя отдаленные результаты применения данной технологии неоднозначны в связи с маленькими выборками пациентов в исследовательских группах. В отечественной литературе мы не нашли публикаций, посвященных данной проблеме, поэтому в нашем исследовании мы ретроспективно проанализировали наш опыт применения БА со стентированием в лечении стенозов артерий почечного трансплантата.

Материал и методы

С июня 2018 года по декабрь 2022 года в хирургической клинике ГКБ им. С.П. Боткина выполнено 344 трансплантации почки от посмертного донора. Из общего числа пациентов было 220 мужчин (63,9%) и 124 женщины (36,1%). Медиана возраста составила 41 (межквартильный размах: 24–68) год. Эксплантация почек у посмертного донора, техника операции и иммуносупрессивная терапия в посттрансплантационном периоде выполнялись по стандартным протоколам, в соответствии с Национальными клиническими рекомендациями. Во всех случаях производили формирование артериального анастомоза между артерией почечного трансплантата и наружной подвздошной артерией реципиента по типу конец-в-бок монофиламентной нерассасывающейся нитью 5-0 или 6-0. В стандартных ситуациях почечная артерия анастомозировалась вместе с площадкой аорты, при тяжелом атеросклеротическом поражении устья почечной артерии трансплантата и/или избыточной длине артерии площадка иссекалась.

При медиане наблюдения 16 (межквартильный размах: 2–50) месяцев клинически значимый

стеноз артерии почечного трансплантата диагностирован у 4 больных (1,16%). Медиана времени от момента трансплантации до диагностики стеноза составила 6 (межквартильный размах: 1–8) месяцев. Кроме того, у 4 реципиентов почечного трансплантата, оперированных в других центрах, нами было диагностировано развитие данного осложнения. Медиана времени от трансплантации до диагностики стеноза у этих больных составила 94 (межквартильный размах: 18–200) месяцев. Таким образом, мы обладаем опытом лечения артериальных стенозов у 8 реципиентов почечного трансплантата (рис. 1, 2).



Рис. 1. Компьютерная томограмма малого таза с внутривенным контрастированием. Стеноз артерии почечного трансплантата в области устья (желтая стрелка)

Fig. 1. The small pelvis image at computed tomogram with intravenous contrast. Stenosis of the renal graft artery at the orifice (yellow arrow)

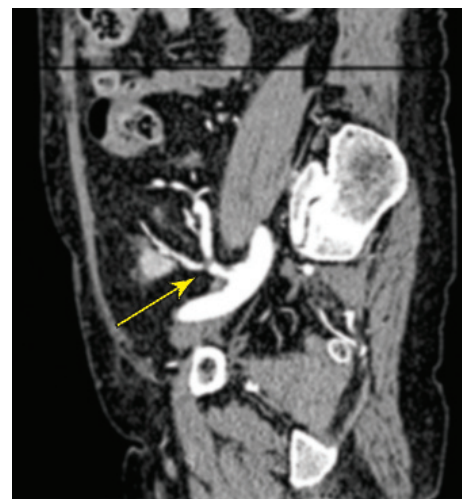


Рис. 2. Компьютерная томограмма малого таза с внутривенным контрастированием. Стеноз артерии почечного трансплантата в средней трети (желтая стрелка)

Fig. 2. The small pelvis image at computed tomogram with intravenous contrast. Stenosis of the renal graft artery in the middle third (yellow arrow)

Из них 4 мужчин (50%) и 4 женщин (50%). Медиана возраста составила 44 (межквартильный размах: 32–62) года. У 6 пациентов (75%) стеноз проявлялся дисфункцией почечного трансплантата с прогрессивным ростом мочевины и креатинина, у 2 больных (25%) – резистентной к терапии артериальной гипертензией. Средний уровень креатинина на момент диагностики стеноза составил $290,75 \pm 119,06$ (157–494) мкмоль/л, скорость клубочковой фильтрации (СКФ) – $22,87 \pm 12,19$ (8–41) мл/мин/1,73 м².

Чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием проводилась по следующему протоколу. В рентгеноперационной под местной анестезией производилась пункция и катетеризацию общей бедренной артерии (ОБА) на стороне поражения, устанавливали интродьюсер 6F, в ОБА проводили проводник (0,035–260 см), в наружную подвздошную артерию устанавливали направляющий катетер типа JR 6A (рис. 3).

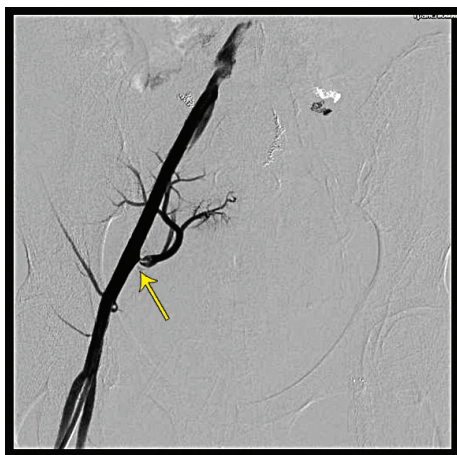


Рис. 3. Ангиограмма. Стеноз артерии почечного трансплантата в области устья (желтая стрелка)

Fig. 3. Angiogram. Stenosis of the renal graft artery at the orifice (yellow arrow)

За зону стеноза проводили проводник (0,014–190 см), при выраженных стенозах и затруднении проведения стента выполняли преддилатацию стеноза баллонным катетером, далее проводили позиционирование и имплантацию баллоно-расширяемого почечного стента Nitrosamprus RX (рис. 4). При выраженном остаточном стенозе более 30% выполняли постдилатацию в стен-те баллонным катетером. После чего выполняли контрольную ангиографию (рис. 5). Затем удаляли артериальный интродьюсер и накладывали давящую повязку. При устьевых стенозах произ-

водили позиционирование почечного стента под контролем рентгеноскопии с использованием режима Roadmap, без выхода проксимального конца стента в просвет наружной подвздошной артерии.

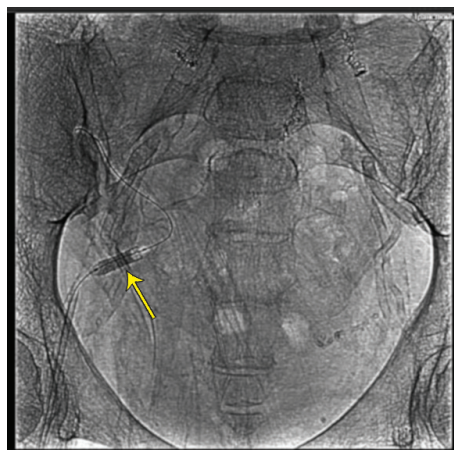


Рис. 4. Ангиограмма. Установка стента артерии почечного трансплантата (желтая стрелка)

Fig. 4. Angiogram. Renal graft artery stent placement (yellow arrow)

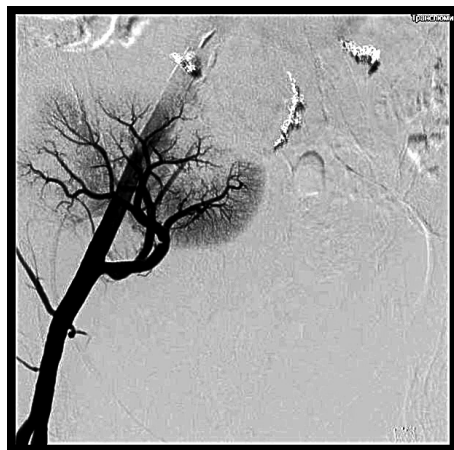


Рис. 5. Контрольная ангиограмма после установки стента почечной артерии

Fig. 5. Control angiogram after the renal artery stent placement

В дальнейшем всем реципиентам назначали двойную антиагрегантную терапию в объеме: клопидогрел – 75 мг/сут и ацетилсалициловая кислота – 100 мг/сут не менее 6 месяцев. На 1-е сутки снимали давящую повязку, выполняли контрольное ультразвуковое исследование (УЗИ) с определением индекса резистентности кровотока в сегментарных артериях почечного трансплантата и его динамики. Для определения

клинической эффективности исследуемой методики мы оценили изменения креатинина и СКФ до процедуры и на момент наблюдения. Под технической эффективностью процедуры понимали успешное выполнение БА и последующей установки стента рентгенэндоваскулярным хирургом.

Статистическая обработка данных

Статистическая обработка и анализ данных выполнены в программе IBM SPSS Statistics 26 версии. При нормальном распределении данные фиксировали с указанием среднего, стандартного отклонения, 95% ДИ, при распределении, отличающимся от нормального – с указанием медианы, межквартильного размаха. Изменения креатинина и СКФ до процедуры и на момент наблюдения производилось с помощью Т-критерия Стьюдента для связанных выборок с определением уровня статистической значимости (р). Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты

В раннем послеоперационном периоде зафиксировано 1 осложнение – пульсирующая гематома ОБА, которая потребовала оперативного вмешательства – ушивания дефекта ОБА (категория тяжести IIIb по Clavien–Dindo). Средний послеоперационный койко-день составил $5,22 \pm 2,23$ (4–8) сут.

Среднее время динамического наблюдения составило $22,75 \pm 7,4$ (14–33) месяца. Все реципиенты в процессе динамического наблюдения живы. У 7 из 8 реципиентов (87,5%) трансплантат функционирует, у 1 больной отмечалась прогрессирующая дисфункция трансплантата, в связи с чем начато проведение хронического гемодиализа. Средний креатинин у реципиентов с функционирующим трансплантатом составил $156,71 \pm 33,4$ (123–200) мкмоль/л, средний СКФ – $41,57$ мл/мин/1,73 м². Изменения креатинина и СКФ после процедуры БА со стентированием были статистически значимыми ($p=0,008$ и $p=0,019$ соответственно) (рис. 6, 7).

Обсуждение

Стеноз артерии почечного трансплантата – редкое осложнение, которое в то же время может привести к потере почечного трансплантата. По нашим данным, стеноз артерии почечного трансплантата может возникать как в ранние сроки

после операции (до 3 месяцев), так и в позднем послеоперационном периоде (более 3 месяцев). Наиболее часто данное осложнение манифестируется дисфункцией почечного трансплантата (75%), реже – резистентной к терапии артериальной гипертензией (25%). Таким образом, при обследовании больных с дисфункцией почечного трансплантата необходимо помнить о возможном развитии стеноза почечной артерии. Проведение УЗИ почечного трансплантата с доплерографией в большинстве случаев позволяет заподозрить стеноз, т.к. имеет место снижение индекса сосудистого сопротивления. При этом в престенотической зоне основного ствола пиковая систолическая скорость кровотока будет выше нормы, а в постстенотической может регистрироваться кровотоки типа "tardus et parvus" со значительным увеличением времени ускорения. При наличии клинических проявлений и типичной ультрасонографической картины артериального стеноза и при отсутствии противопоказаний целесообразно выполнение компьютерной томографии органов малого таза с внутривенным контрастированием. Данное исследование позволяет верифицировать диагноз, выявить локализацию и протяженность стеноза, тем самым определить показания для чрескожной транслуминальной БА со стентированием, а также подобрать необходимый вид стента.

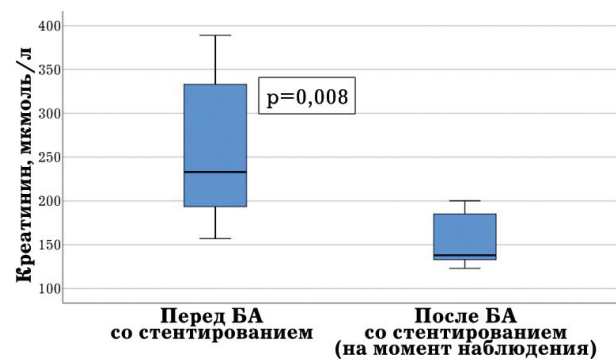


Рис. 6. Динамика креатинина у реципиентов почечного трансплантата до и после стентирования стеноза почечной артерии

Fig. 6. Creatinine dynamics in renal transplant recipients before and after stenting for renal artery stenosis

По нашим данным, чрескожная транслуминальная БА со стентированием – безопасный и эффективный метод лечения стеноза артерии почечного трансплантата: техническая эффективность составила 100%, клиническая эффек-

тивность – 87,5%, послеоперационные осложнения – 12,5%.

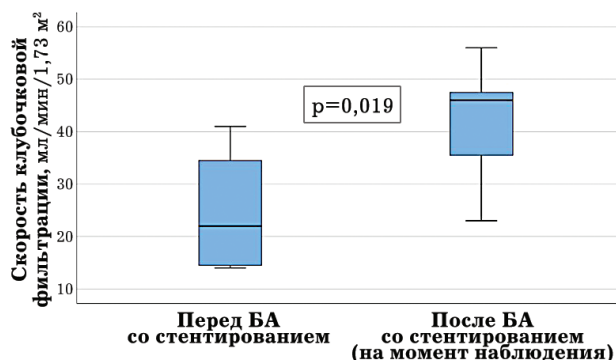


Рис. 7. Динамика скорости клубочковой фильтрации у реципиентов почечного трансплантата до и после стентирования стеноза почечной артерии

Fig. 7. Dynamics of glomerular filtration rate in renal transplant recipients before and after stenting for renal artery stenosis

Считаем важным отдельно остановиться на случае клинической неэффективности рентген-эндоваскулярного лечения стеноза артерии почечного трансплантата. Пациентка Д., 49 лет, перенесла трансплантацию трупной почки в январе 2003 года. Направлена в отделение трансплантации клиники ГКБ им. С.П. Боткина в связи с прогрессирующей дисфункцией почечного трансплантата для постановки в лист ожидания на повторную трансплантацию. При поступлении: креатинин – 494 мкмоль/л, СКФ – 8 мл/мин/1,73 м², инсулиновая резистентность (ИР) – 0,41, при мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) – стеноз средней трети артерии почечного трансплантата до 85%, в связи с чем выполнена БА со стентированием с удовлетворительным техническим результатом (рис. 8).

В послеоперационном периоде у больной диагностирована пульсирующая гематома в области пункции, которая потребовала оперативного вмешательства в объеме ушивания дефекта общей бедренной артерии. В процессе динамического наблюдения зафиксирован дальнейший рост креатинина крови и снижения СКФ, что через 2 месяца после стентирования потребовало начала заместительной почечной терапии. Ретроспективно – длительно существующий стеноз артерии почечного трансплантата привел к необратимым изменениям почечной паренхимы, в связи с чем стентирование не привело к желаемому результату.

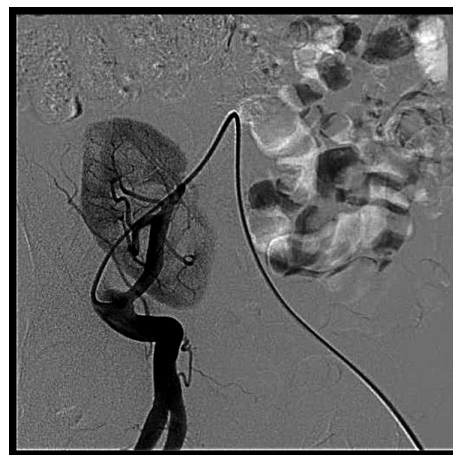


Рис. 8. Контрольная ангиограмма после установки стента почечной артерии

Fig. 8. Control angiogram after renal artery stenting

У остальных реципиентов почечного трансплантата в процессе динамического наблюдения эпизодов дисфункции не зафиксировано. У 2 реципиентов почечного трансплантата после стентирования стеноза артерии артериальная гипертензия купирована. При динамическом наблюдении СКФ у всех реципиентов с функционирующим почечным трансплантатом статистически значимо увеличилась ($p=0,019$) (рис. 7). Рестенозов за время динамического наблюдения не зафиксировано.

Таким образом, чрескожная транслуминальная БА со стентированием – безопасная и эффективная методика лечения стеноза артерии почечного трансплантата, позволяющая статистически значимо улучшить СКФ и продлить выживаемость почечных трансплантатов в отдаленном периоде.

Выводы

1. Чрескожная транслуминальная баллонная ангиопластика со стентированием – минимально инвазивная эндоваскулярная процедура, ассоциирующаяся с низким риском развития осложнений (12,5%) и высоким уровнем технического успеха выполнения (100%).

2. Выполнение данной процедуры у пациентов с клинически значимым стенозом артерии пересаженной почки приводит к регрессу основных симптомов и статистически значимому улучшению функции трансплантата ($p=0,019$) у большинства пациентов с клинически значимым стенозом артерии пересаженной почки.

Список литературы/References

1. Kim Y, Kim MH, Hwang JK, Park SC, Kim JI, Jun KW. Endovascular treatment for transplant renal artery stenosis: a retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(32):e26935. PMID: 34397942 <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026935>
2. Patel NH, Jindal RM, Wilkin T, Rose S, Johnson MS, Shah H, et al. Renal arterial stenosis in renal allografts: retrospective study of predisposing factors and outcome after percutaneous transluminal angioplasty. *Radiology*. 2001;219(3):663–667. PMID: 11376251 <https://doi.org/10.1148/radiology.219.3.r01jn30663>
3. Bruno S, Remuzzi G, Ruggenenti P. Transplant renal artery stenosis. *J Am Soc Nephrol*. 2004;15(1):134–141. PMID: 14694165 <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000099379.61001.f8>
4. Patel U, Khaw KK, Hughes NC. Doppler ultrasound for detection of renal transplant artery stenosis-threshold peak systolic velocity needs to be higher in a low-risk or surveillance population. *Clin Radiol*. 2003;58(10):772–777. PMID: 14521886 [https://doi.org/10.1016/s0009-9260\(03\)00211-3](https://doi.org/10.1016/s0009-9260(03)00211-3)
5. Chen W, Kayler LK, Zand MS, Mutana R, Chernyak V, DeBoccardo GO. Transplant renal artery stenosis: clinical manifestations, diagnosis and therapy. *Clin Kidney J*. 2015;8(1):71–78. PMID: 25713713 <https://doi.org/10.1093/ckj/sfu132>
6. Naghavi M, Wang H, Lozano R, Davis A, Liang X, Zhou M, et al. GBD 2013 mortality and causes of death collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;10;385(9963):117–171. PMID: 25530442 [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)61682-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)61682-2)
7. Henning BF, Kuchlbauer S, Böger CA, Obed A, Farkas S, Zülke C, et al. Percutaneous transluminal angioplasty as first-line treatment of transplant renal artery stenosis. *Clin Nephrol*. 2009;71(5):543–549. PMID: 19473615

Информация об авторах

Алексей Васильевич Шабунин	акад. РАН, проф., д-р. мед. наук, главный врач ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, заведующий кафедрой хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, https://orcid.org/0000-0002-0522-0681 25% – организация работы отделения трансплантации, концепция и дизайн статьи, утверждение итогового варианта текста рукописи
Павел Алексеевич Дроздов	канд. мед. наук, заведующий отделением трансплантации органов и/или тканей человека ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ; ассистент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, https://orcid.org/0000-0001-8016-1610 , dc.drozdov@gmail.com 20% – организация лечебного процесса отделения трансплантации, концепция и дизайн исследования, написание текста
Владимир Андреевич Цуркан	врач-интервенционный радиолог ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, http://orcid.org/0000-0001-5176-9061 , tsurkan_v@mail.ru 10% – проведение процедур стентирования артерий почечного трансплантата
Игорь Викторович Нестеренко	проф., д-р. мед. наук, врач-хирург отделения трансплантации органов и/или тканей ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0002-3995-0324 15% – консультация больных, включенных в исследование, ведение листа ожидания на трансплантацию трупной печени, редакция текста статьи
Дмитрий Александрович Макеев	канд. мед. наук, врач-хирург отделения трансплантации органов и/или тканей ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0001-5237-4387 10% – лечение пациентов в период их нахождения в стационаре, написание текста, динамическое наблюдение за больными
Олеся Сергеевна Журавель	врач-хирург отделения трансплантации органов и/или тканей ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0002-8225-0024 10% – лечение пациентов в период их нахождения в стационаре, написание текста, динамическое наблюдение за больными
Сергей Андреевич Астапович	клинический ординатор по специальности "Хирургия" ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0001-7774-1892 , astsergej99@gmail.com 5% – формирование базы пациентов, оформление статьи
Иван Андреевич Зябликов	студент Медицинского института ФГАОУ ВО Российский Университет Дружбы Народов (РУДН), https://orcid.org/0000-0002-4259-8667 5% – формирование базы пациентов, оформление статьи

Information about the authors

Aleksey V. Shabunin	Academician of the Russian Academy of Sciences, Prof., Dr. Sci. (Med.), Head Physician, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin; Head of the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, https://orcid.org/0000-0002-0522-0681 25%, organization of the work of the Transplant Department, concept and design of the article, approval of the final version of the text manuscripts
Pavel A. Drozdov	Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Organ and/or Tissue Transplantation, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin; Assistant of the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, https://orcid.org/0000-0001-8016-1610 , dc.drozdov@gmail.com 20%, organization of the medical process of the Transplantation Department, study concept and design, writing text
Vladimir A. Tsurkan	Interventional Radiology Physician, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin, http://orcid.org/0000-0001-5176-9061 , tsurkan_v@mail.ru 10%, stenting procedures for renal graft arteries
Igor V. Nesterenko	Dr. Sci. (Med.), Surgeon, Department of Organ and/or Tissue Transplantation, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0002-3995-0324 15%, consultation of patients included in the study, maintaining a waiting list for cadaveric liver transplantation, edition of the text of the article
Dmitry A. Makeev	Cand. Sci. (Med.), Surgeon, Department of Organ and/or Tissue Transplantation, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0001-5237-4387 10%, treatment of patients during their stay in hospital, writing text, dynamic observation of sick
Olesya S. Zhuravel	Surgeon, Department of Organ and/or Tissue Transplantation, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0002-8225-0024 10%, treatment of patients during their stay in hospital, writing text, dynamic observation of sick
Sergey A. Astapovich	Clinical Resident in Surgery, City Clinical Hospital n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0001-7774-1892 , astsergej99@gmail.com 5%, formation of a database of patients, article design
Ivan A. Zyablikov	Student, Peoples' Friendship University of Russia 5%, formation of a database of patients, article design

Статья поступила в редакцию 18.01.2023;
одобрена после рецензирования 08.02.2023;
принята к публикации 29.03.2023

The article was received on January 18, 2023;
approved after reviewing February 8, 2023;
accepted for publication March 29, 2023