

Тромбоз артерии почечного аллотрансплантата, диагностированный при интраоперационном ультразвуковом мониторинге

Н.А. Крайник, В.И. Садовников, М.М. Каабак,
В.А. Сандриков, Е.Н. Платова

ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика
Б.В. Петровского”, г. Москва

В статье представлен обзор литературы по сосудистым осложнениям после трансплантации почки. Обсуждены частота различных сосудистых осложнений и причины их возникновения. Дан анализ ультразвуковых диагностических критериев наиболее часто встречающихся осложнений. На примере клинического наблюдения представлены возможности интраоперационной ультразвуковой диагностики тромбоза почечной артерии трансплантата и своевременной коррекции этого сосудистого осложнения. На первом этапе ультразвукового мониторинга исследование проводили на фоне пуска кровотока по магистральным сосудам пересаженной почки, на втором – после реконструкции мочевыводящего тракта, на тре-

тьем – после окончания оперативного вмешательства.

Ключевые слова: интраоперационное ультразвуковое исследование, доплеровские методики, трансплантация почки, тромбоз почечной артерии.

ВВЕДЕНИЕ

Трансплантация почки является оптимальным методом лечения при терминальной стадии нарушения секреторной и экскреторной функций почек различной этиологии [1]. По данным литературы [2–4], хроническая нефропатия является наиболее распространенной причиной потери аллотрансплантата, при которой функция почки постепенно снижается.

Н.А. Крайник – аспирант отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. В.И. Садовников – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. М.М. Каабак – д.м.н., профессор, заведующий отделением пересадки почки ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. В.А. Сандриков – д.м.н., профессор, академик РАН, руководитель отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. Е.Н. Платова – к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”.

Контактная информация: 119991 г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, РНЦХ, отдел клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики, лаборатория ультразвуковой диагностики. Крайник Наталья Александровна. Тел.: (499) 248-16-00. E-mail: kraynik.natalia@yandex.ru

Ранее необходимые данные по перфузии почки можно было получить с помощью разработанных в ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского” методов интраоперационной оценки гемодинамики трансплантата: измерение почечного кровотока электромагнитным флуометром, определение давления в сосудах и внутрипочечного сосудистого сопротивления с помощью электроманометрии [5]. В настоящее время с целью преемственности мы используем ультразвуковое сканирование не только в предоперационном и послеоперационном периодах, но и интраоперационно. По результатам ультразвукового исследования оценивается состояние магистральных и внутриорганных сосудов почечного трансплантата непосредственно после их реконструкции в условиях операционной.

По данным J. Zhao et al. [6], сосудистые осложнения во время и после трансплантации почки наблюдаются достаточно редко. Так, окклюзия тромбом почечной артерии составляет 0,2–3,5% случаев, тромбоз почечной вены – 0,3–3,0%, стеноз почечной артерии (в зависимости от критериев диагностики) – 1–23%. На долю стеноза почечных артерий приходится до 75% посттрансплантационных сосудистых осложнений.

По данным A. Srivastava et al. [7], сосудистые осложнения составляют 1,29% от общего числа наблюдений. Наиболее распространен также стеноз почечной артерии трансплантата (0,58%). Тромбоз почечной артерии встречается в 0,46% случаев, тромбоз почечной вены – в 0,15%, аневризма в области сосудистого анастомоза – в 0,10%.

Исследования сосудистых осложнений после трансплантации органов проводились и в отечественных медицинских учреждениях. По данным М.Ш. Хубутии и соавт. [8], из сосудистых осложнений после трансплантации почки 421 пациенту наиболее часто встречались тромбозы микроциркуляторного русла в результате развития острого гуморального или смешанного отторжения, резистентного к проводимой терапии (2,10% – 9 случаев). Тромбоз магистральной артерии почечного аллотрансплантата наблюдался в 1 (0,23%) случае, стеноз почечной артерии – в 2 (0,46%) случаях, венозный тромбоз – в 2 (0,46%) случаях. Суммарная частота всех сосудис-

тых осложнений, включая тромбозы, возникшие в результате отторжения, составила 3,49% [8].

По данным W. Chen et al. [9], стеноз почечной артерии трансплантата приводит к посттрансплантационной гипертензии в 1–5% случаев.

Существуют критерии оценки гемодинамически значимых стенозов. При исследовании в режиме цветового доплеровского картирования могут отмечаться признаки турбулентности кровотока после зоны стеноза. Если причиной стеноза является внутрипросветное образование, то в сосуде может визуализироваться дефект заполнения просвета на цветовой картограмме в области препятствия [10, 11]. Допплерография для диагностики стеноза почечной артерии является достаточно информативным методом исследования. Так, по мнению G.M. Baxter et al. [12], при стенозе артерии трансплантата более 50% наблюдается повышение пиковой систолической скорости кровотока более 2,5 м/с, что характеризуется чувствительностью 100% и специфичностью 95%. По данным R.H. De Moraes et al. [13], диагностическими критериями гемодинамически значимого стеноза артерии почечного аллотрансплантата являются повышение пиковой систолической скорости кровотока более 2,0 м/с и увеличение времени ускорения более 0,10 с. Дистальнее гемодинамически значимого стеноза отмечается увеличение времени ускорения, спектры могут иметь вид *tartus-parvus* [14]. По данным J.C. Li et al. [15], при высоких степенях стенозов (80–99%) артерии трансплантата значения пиковой систолической скорости кровотока >4 м/с и времени ускорения >0,06 с характеризуются чувствительностью 71 и 93% соответственно.

Приводим собственное наблюдение интраоперационной диагностики тромбоза почечной артерии аллотрансплантата.

Пациентка Г., 25 лет, поступила в ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского” в январе 2014 г. с диагнозом “вторичный амилоидоз почек на фоне перенесенного ревматоидного артрита, хроническая почечная недостаточность терминальной стадии”. Состояние на момент поступления средней тяжести, самочувствие удовлетворительное.

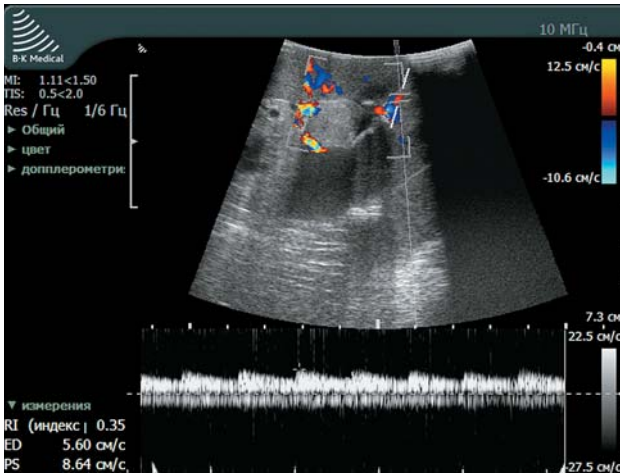


Рис. 1. Постстенотический тип кровотока по междолевой почечной артерии в проекции верхнего полюса трансплантата. Форма доплеровской кривой кровотока типа *tardus-parvus*. Пиковая систолическая скорость кровотока – 0,09 м/с, конечная диастолическая – 0,06 м/с, индекс резистентности – 0,35.

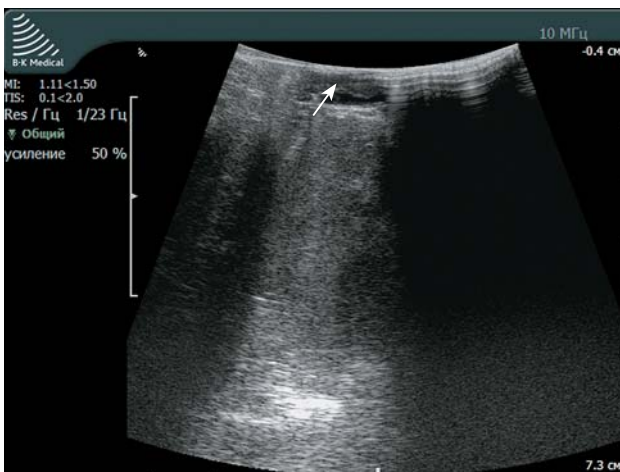


Рис. 2. Пристеночный тромб (стрелка) в просвете магистральной почечной артерии.

Донору было проведено полное обследование согласно протоколу [16]. По данным ультразвукового исследования предполагаемого донора (отец в возрасте 54 лет) выявлены множественные мелкие конкременты обеих почек, гемодинамические показатели в бассейне всех сосудов относительно удовлетворительные.

В ходе операции сформированы анастомозы между почечной и внутренней подвздошной артериями по типу “конец в конец”, между почечной и наружной подвздошной венами – “конец в бок”.

Интраоперационное ультразвуковое исследование почечного аллотрансплантата осуществлялось на сканере Profocus 2202 (BK Ultrasound, Analogic, США) I-образным интраоперационным датчиком с частотой 4–10 МГц. На первом этапе исследование проводили на фоне пуска кровотока по магистральным сосудам пересаженной почки, на втором – после реконструкции мочевыводящего тракта, на третьем – после окончания оперативного вмешательства.

После пуска кровотока нижний полюс трансплантата приобрел слегка цианотичный цвет, но после ротации при укладке трансплантата верхним полюсом к средней линии окраска стала нормальной. При ультразвуковом исследовании после пуска кровотока в режиме цветового доплеровского картирования магистральные сосуды прокрашивались равномерно. В паренхиме в области верхнего и нижнего полюсов отмечалось обеднение сосудистого рисунка. Гемодинамические показатели, зарегистрированные при спектральной доплерографии на первом интраоперационном этапе, представлены в таблице и на рис. 1. Полученные данные свидетельствовали о низкой перфузии паренхимы почки, особенно в области верхнего и нижнего полюсов [17]. Под адвентицию почечной артерии был введен раствор папаверина. Перфузия трансплантата стала удовлетворительной (см. таблицу). Данный лекарственный препарат обладает выраженным натрийуретическим эффектом, связанным с расширением почечных сосудов [18].

После формирования анастомоза между нативным мочеточником и лоханкой трансплантата проведено очередное ультразвуковое исследование. По данным В-режима в просвете почечной артерии визуализировался пристеночный локальный тромб неоднородной экоструктуры, вызывающий сужение просвета до 70% по диаметру (рис. 2). При исследовании в режиме цветового доплеровского картирования просвет сосуда прокрашивался неравномерно, определялся пристеночный дефект. Гемодинамические показатели, зарегистрированные при спектральной доплерографии на втором интраоперационном этапе, представлены в таблице. В области ворот в почечной артерии пиковая систолическая скорость кровотока составила 2,10 м/с. По паренхиме отмечалось обеднение сосудистого рисунка во всех трех исследуемых участках трансплантата (см. таблицу). Почка приобрела синеватый оттенок и дряблую конси-

Гемодинамические показатели почечного кровотока на различных этапах ультразвукового мониторинга

Этапы мониторинга	Междолевые артерии															
	Главная почечная артерия				Верхний сегмент				Средний сегмент				Нижний сегмент			
	Vps, м/с	Ved, м/с	RI	AT, с	Vps, м/с	Ved, м/с	RI	AT, с	Vps, м/с	Ved, м/с	RI	AT, с	Vps, м/с	Ved, м/с	RI	AT, с
Первый интраоперационный	1,21	0,32	0,74	0,07	0,09	0,06	0,35	0,07	0,15	0,07	0,51	0,09	0,06	0,03	0,49	0,09
Первый интраоперационный (после введения папаверина)	-	-	-	-	0,16	0,09	0,44	0,07	0,41	0,15	0,62	0,08	0,21	0,11	0,48	0,09
Второй интраоперационный	2,10	0,33	0,69	0,08	0,04	0,02	0,44	0,09	0,07	0,03	0,55	0,11	0,06	0,03	0,50	0,12
Третий интраоперационный (после тромбэктомии)	1,57	0,21	0,86	0,09	0,38	0,20	0,46	0,07	0,24	0,10	0,58	0,10	0,18	0,06	0,66	0,10
1-й день после операции	0,69	0,16	0,77	0,08	0,25	0,10	0,60	0,07	0,21	0,08	0,62	0,08	0,14	0,05	0,64	0,09

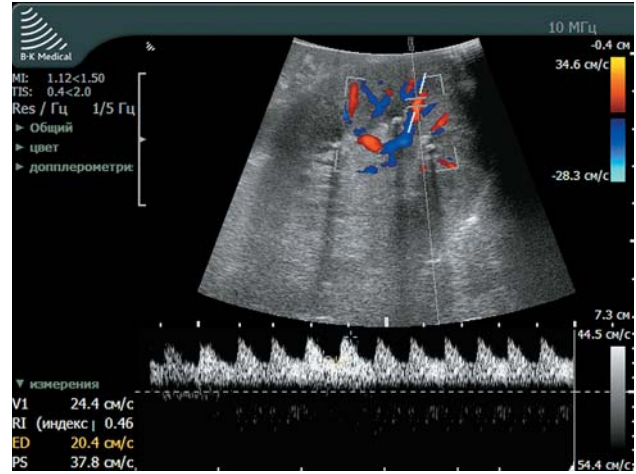


Рис. 3. Кровоток по междолевой почечной артерии в проекции верхнего полюса трансплантата после тромбэктомии. Пиковая систолическая скорость кровотока – 0,38 м/с, конечная диастолическая – 0,20 м/с, индекс резистентности – 0,46.

стенцию, что более выражено было в области верхнего сегмента. Учитывая все данные, вновь пережата артерия трансплантата. Рассечена ее передняя стенка в поперечном направлении. Из просвета почечной артерии удален светлый тромб. После послойного ушивания операционной раны вновь проведено ультразвуковое исследование. В режиме цветового доплеровского картирования отмечалось равномерное удовлетворительное прокрашивание почечного синуса и паренхимы до коркового слоя. Гемодинамические показатели, зарегистрированные при спектральной доплерографии на третьем интраоперационном этапе, представлены в таблице и на рис. 3. Они характеризуются как удовлетворительные.

При контрольном ультразвуковом исследовании в послеоперационном периоде в режиме цветового доплеровского картирования сосудистый рисунок и гемодинамические показатели были удовлетворительными и равномерными по всем сегментам (см. таблицу). Функция трансплантата в послеоперационном периоде стабильно удовлетворительная, протеинурия в пределах нормы, диурез адекватный – 10–100 мл/ч. Креатинин крови на 1-е сутки – 240 мкмоль/л, на 2-е сутки – 140 мкмоль/л, на 5-е сутки – 102 мкмоль/л.

В диагностике острого нарушения артериального кровообращения большое значение имеет ультразвуковое сканирование.

Так, В-режим позволяет исследовать не только структурные особенности ткани трансплантата, но и состояние просвета магистральных артерии и вены. Цветовое и энергетическое доплеровское картирование дает возможность оценить проходимость почечных сосудов, равномерность и степень перфузии трансплантата. Спектральная доплерография позволяет зарегистрировать гемодинамические показатели в магистральных и интрапаренхиматозных почечных артериях и венах. Если в сосуде образовался тромб, то во время ультразвукового исследования в серошкальном режиме он может визуализироваться как участок неоднородной эхоструктуры. В дополнение к В-режиму используют цветокодированные доплерографические методики, которые позволяют определить дефект прокрашивания просвета сосуда, характеризующийся наличием пристеночных внутрипросветных масс.

В представленном клиническом случае наблюдались признаки тромбоза, которые были зарегистрированы в серошкальном и доплерографических режимах при исследовании магистральной артерии трансплантата и внутривисцеральных сосудов. В В-режиме в просвете почечной артерии визуализировался пристеночный локальный тромб неоднородной эхоструктуры, значительно сужающий просвет. При исследовании в режиме цветового доплеровского картирования был определен пристеночный дефект. По паренхиме отмечалось обеднение сосудистого рисунка во всех трех исследуемых сегментах трансплантата.

Причинами образования кровяного сгустка могут быть несколько патологических состояний, которые делятся на поздние и ранние. К ранним факторам относят нарушения со стороны свертывающей системы крови, что интраоперационно контролируется по лабораторным показателям, и ятрогенные факторы. Ятрогенные возникают в результате повреждения сосудистой стенки, при сужении, перекруте по оси сосудов или перегибе [6].

Приведенные клинические случаи демонстрируют, что интраоперационный ультразвуковой мониторинг при трансплантации почки позволяет диагностировать такие грозные сосудистые осложнения, как арте-

риальный тромбоз, и своевременно выявлять их еще на этапе оперативного вмешательства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лейзеров Л.В., Тарасов А.Н., Игнатов В.Ю. Трансплантация почки: состояние проблемы, обзор литературы // Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2010. Т. 1. № 8. С. 41–46.
2. Dubovsky E.V., Russell C.D., Erbas B. Radionuclide evaluation of renal transplants // Semin. Nucl. Med. 1995. V. 25. No. 1. P. 49–59.
3. Капишников А.В., Колсанов А.В., Пышкина Ю.С. Возможности динамической реносцинтиграфии в диагностике посттрансплантационных осложнений у реципиентов почки // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2014. № 2. С. 39–45.
4. Каабак М.М., Сандриков В.А., Ригимов А.А. Анализ выживания почечного аллотрансплантата по данным регистра Российского диализного общества и возможные пути улучшения отдаленных результатов // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2006. № 4. С. 31.
5. Сандриков В.А., Садовников В.И. Клиническая физиология трансплантированной почки. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 64–68.
6. Zhao J., Gao Zh., Wang K. The transplantation operation and its surgical complications // Understanding the Complexities of Kidney Transplantation / Ed. by Ortiz J., Andre J. Rijeka: InTech, 2011. P. 461–486.
7. Srivastava A., Kumar J., Sharma S., Abhishek, Ansari M.S., Kapoor R. Vascular complication in live related renal transplant: An experience of 1945 cases // Indian J. Urol. 2013. V. 29. No. 1. P. 42–47.
8. Хубутя М.Ш., Пинчук А.В., Шмарина Н.В., Дмитриев И.В., Сторожев Р.В., Коков Л.С., Муслимов Р.Ш., Богницкая Т.В., Пархоменко М.В., Гришина Е.А. Сосудистые осложнения после трансплантации почки // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2013. № 4. С. 31–39.
9. Chen W., Kayler L.K., Zand M.S., Muttana R., Chernyak V., DeBoccardo G.O. Transplant renal artery stenosis: clinical manifestations, diagnosis and therapy // Clin. Kidney J. 2015. V. 8. No. 1. P. 71–78.
10. Williams G.J., Macaskill P., Chan S.F., Karplus T.E., Yung W., Hodson E.M., Craig J.C. Comparative accuracy of renal duplex sonographic parameters in the diagnosis of renal artery: stenosis paired and unpaired analysis // AJR. 2007. V. 188. No. 3. P. 798–811.
11. Куликов В.П. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. Руководство для врачей. Изд. 2-е. М.: Стром, 2011. С. 478–480.
12. Baxter G.M., Ireland H., Moss J.G., Harden P.N., Junor B.J., Rodger R.S., Briggs J.D. Colour Doppler ultrasound in renal transplant artery

- stenosis: which Doppler index? // *Clin. Radiol.* 1995. V. 50. No. 9. P. 618–622.
13. De Morais R.H., Muglia V.F., Mamere A.E., Garcia Pisi T., Saber L.T., Muglia V.A., Elias J. Jr., Piccinato C.E., Trad C.S. Duplex Doppler sonography of transplant renal artery stenosis // *J. Clin. Ultrasound.* 2003. V. 31. No. 3. P. 135–141.
 14. Stavros A.T., Parker S.H., Yakes W.F., Chante-lois A.E., Burke B.J., Meyers P.R., Schenck J.J. Segmental stenosis of the renal artery: pattern recognition of tardus and parvus abnormalities with duplex sonography // *Radiology.* 1992. V. 184. No. 2. P. 487–492.
 15. Li J.C., Ji Z.G., Cai S., Jiang Y.X., Dai Q., Zhang J.X. Evaluation of severe transplant renal artery stenosis with Doppler sonography // *J. Clin. Ultrasound.* 2005. V. 33. No. 6. P. 261–269.
 16. Аристов А.И. Расширенные критерии выбора родственного донора почки, оптимизация хирургической тактики при нефрэктомии и трансплантации: Дис. ... канд. мед. наук. М., 2001. 167 с.
 17. Платова Е.Н. Диагностика ранних признаков криза отторжения трансплантированных почек в ближайшем послеоперационном периоде с помощью дуплексной сонографии: Дис. ... канд. мед. наук. М., 1994. 165 с.
 18. Вандер А. Физиология почек. Изд. 5-е. СПб.: Питер, 1999. 256 с.

Intraoperative Ultrasound of Transplanted Renal Artery Thrombosis

*N.A. Kraynik, V.I. Sadovnikov, M.M. Kaabak, V.A. Sandrikov, E.N. Platova
B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow*

N.A. Kraynik – M.D., Ph.D. fellow, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. V.I. Sadovnikov – M.D., Ph.D., Chief Researcher, Ultrasound Diagnostics Laboratory, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. M.M. Kaabak – M.D., Ph.D., Professor, Head of Renal Transplantation Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. V.A. Sandrikov – M.D., Ph.D., Professor, Academician, Russian Academy of Sciences; Director, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. E.N. Platova – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Laboratory, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow.

Literature review of vascular complications after kidney transplantation is presented in the article. Prevalence of different vascular complications and their reasons are discussed. Analysis of ultrasound criteria of most frequent complications is given. Case report shows the value of intraoperative ultrasound in transplanted renal artery thrombosis diagnosis and timely treatment. The 1st stage ultrasound monitoring was done after transplanted kidney reperfusion beginning, the 2nd stage – after urinary tract reconstruction, the 3rd stage – after end of operation.

Key words: *intraoperative ultrasound, Doppler ultrasound, kidney transplantation, renal artery thrombosis.*