

Возможности ультразвуковой диагностики редкого осложнения – аденовирусного поражения почечного аллотрансплантата

Н.А. Крайник, В.И. Садовников, Е.Н. Платова,
В.А. Сандриков, Е.М. Пальцева, М.М. Морозова, С.Е. Соловьева

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

В статье представлено клиническое наблюдение аденовирусного поражения почечного аллотрансплантата с ультразвуковой картиной динамических изменений при комплексном мониторинге почки, включая интраоперационное ультразвуковое исследование. Пациенту 6 лет с диагнозом “фокальный сегментарный гломерулосклероз, терминальная стадия хронической почечной недостаточности” выполнена операция аллотрансплантации почки от родственного донора 54 лет. Функция пересаженной почки немедленная. В послеоперационном периоде на 19-е сутки при комплексном ультразвуковом исследовании диагностирована дисфункция трансплантата, предположительно в результате интерстициального криза

отторжения. В этот же день при пункционной биопсии трансплантата были выявлены изменения, которые характерны для поражения почки аденовирусной инфекцией. На 25-е сутки данные ультразвукового исследования свидетельствовали о тромбозе вен периферического сосудистого русла, что было подтверждено при морфологическом исследовании удаленного почечного трансплантата. Выполнена повторная трансплантация почки от умершего донора. Посттрансплантационный период протекал благополучно.

Ключевые слова: интраоперационное ультразвуковое исследование, доплеровские методики, трансплантация почки, аденовирусная инфекция.

Н.А. Крайник – аспирант отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва. В.И. Садовников – д.м.н., профессор, заведующий лабораторией функциональной диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва. 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”, г. Москва. 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”, г. Москва. Е.М. Пальцева – д.м.н., заведующая отделением патологоанатомическим II (иммуногистохимическим) ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва. М.М. Морозова – к.м.н., ведущий научный сотрудник отделения патологоанатомического I (патоморфологического) ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва. С.Е. Соловьева – врач-патологоанатом отделения патологоанатомического I (патоморфологического) ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва.

Контактная информация: 119991 г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, РНЦХ, отдел клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики, лаборатория ультразвуковой диагностики. Крайник Наталья Александровна. Тел.: +7 (499) 248-16-00. E-mail: kraynik.natalia@yandex.ru

В настоящее время трансплантация почки – самый оптимальный метод лечения пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, несмотря на успехи экстракорпоральной детоксикации [1–3]. Успешная трансплантация у детей и подростков не только ликвидирует уремию и обеспечивает выживаемость пациентов, но и существенно улучшает качество их жизни [4].

Несмотря на прогресс в области иммуносупрессии и все более широкое распространение трансплантации почки от живого донора, последняя полностью не исключает ни отсроченной функции, ни отторжения, в том числе необратимого, хотя существенно снижает риск их развития [5].

В мировой литературе описаны клинические случаи аденовирусной нефропатии, которые рассматриваются как причина поражений почечного аллотрансплантата [6–8]. Значение аденовирусной инфекции и картина виремии при трансплантации почки не полностью изучены и известны [9]. Аденовирусы являются патогенными микроорганизмами, которые имеют высокий потенциал, чтобы вызывать оппортунистические инфекции с высокой заболеваемостью и смертностью, особенно при иммунодефицитах на фоне проведения лекарственной терапии [10]. В целом аденовирусные инфекции чаще встречаются у пациентов в возрасте до 5 лет, так как дети имеют более выраженный иммунодефицит, чем взрослые реципиенты [11, 12].

По данным А. Numar et al. [13, 14], вирусемия у взрослых пациентов с трансплантированными органами протекает в 6,5–22,5% случаев бессимптомно, при этом степень риска прогрессирования аденовирусной инфекции остается неизвестной.

Приводим собственное клиническое наблюдение поражения почечного трансплантата реципиента аденовирусом и динамики ультразвуковой картины в посттрансплантационном периоде.

Пациент Я., 6 лет, с весом 17 кг, поступил в отделение пересадки почки ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского” (г. Москва) с диагнозом “фокальный сегментарный гломерулосклероз, терминальная стадия хронической почечной

недостаточности”. Состояние при проведении программного перитонеального диализа.

26.11.2014 г. выполнена операция аллотрансплантации почки от родственного донора 54 лет. Холодовая ишемия в течение 80 мин. Почка с двумя почечными артериями помещена в правую подвздошную область. В ходе операции сформированы анастомозы между основной почечной и общей подвздошной артериями, дополнительной почечной и внутренней подвздошной артериями по типу “конец в конец”, между почечной и нижней полой венами – “конец в бок”. После пуска кровотока трансплантат нормальной окраски, тургор хороший. Интраоперационное ультразвуковое исследование проводилось на сканере Profocus 2202 (BK Ultrasound, Analogic, США) интраоперационным датчиком с частотой 7–15 МГц. На всех этапах интраоперационного ультразвукового мониторинга (пуск кровотока, окончание формирования анастомоза между нативным мочеточником и лоханкой трансплантата, после ушивания операционной раны) в режиме цветового доплеровского картирования отмечалось равномерное прокрашивание сосудов почечного синуса и паренхимы. Гемодинамические показатели, зарегистрированные при импульсно-волновой доплерографии, были расценены как удовлетворительные (рис. 1, табл. 1). После ушивания операционной раны толщина трансплантата составила 54 мм, толщина коркового слоя – 7,0 мм. Ультразвуковая топометрия и гемодинамические показатели позволили предположить сохранную морфологическую структуру почки и прогнозировать в дальнейшем хорошую функцию трансплантата в раннем послеоперационном периоде.

Функция пересаженной почки немедленная. Диурез в первые сутки составил 1,730 л/сутки. Нормализация азотистых шлаков крови (креатинин, мочевины) отмечалась на первые сутки (табл. 2).

Протокол оценки почечного аллотрансплантата включал в себя анализ результатов ультразвукового мониторинга, который выполнялся по следующей схеме: исследование околопочечного пространства, оценка эхоструктуры и размеров трансплантата, а также кровотока в магистральных и периферических сосудах (цветовая доплерография, импульсно-волновая доплерография). Ультразвуковое исследование после пересадки почки проводилось на сканере Acuson S2000 (Siemens, Германия)

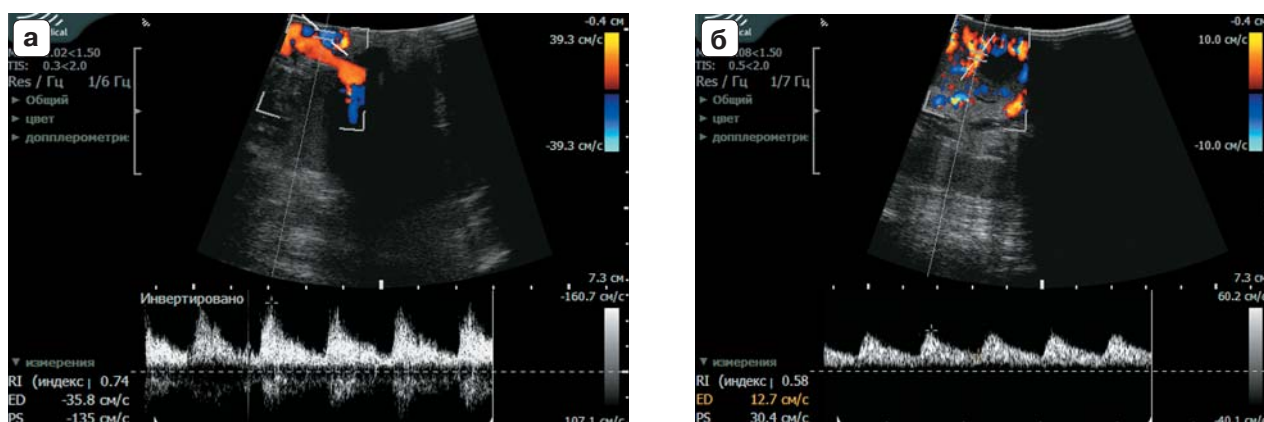


Рис. 1. Интраоперационный период регистрации гемодинамических показателей. а – кровоток по магистральной основной почечной артерии. б – кровоток по междолевой почечной артерии.

Таблица 1. Динамика значений пиковой систолической скорости кровотока (см/с) по почечным артериям на различных этапах ультразвукового исследования почечного аллотрансплантата

Время исследования	Магистральная основная почечная артерия	Междолевая почечная артерия	Дуговая почечная артерия
Интраоперационно	135,0	30,4	–
1-е сутки	117,7	41,0	31,0
3-и сутки	170,0	41,0	19,0
5-е сутки	120,0	30,0	13,0
7-е сутки	90,0	37,0	20,0
19-е сутки	110,0	33,0	23,0
20-е сутки	117,0	24,0	11,4
22-е сутки	71,0	28,0	12,0
23-и сутки	67,0	26,0	12,0
25-е сутки	87,0	32,0	10,0

Таблица 2. Динамика азотистых шлаков пациента по данным биохимического исследования крови на различных этапах исследования

Время исследования	Креатинин, мкмоль/л	Мочевина, мкмоль/л
До трансплантации почки	642	21,6
1-е сутки	37	3,7
3-и сутки	24	3,2
5-е сутки	27	4,6
7-е сутки	35	3,3
19-е сутки	61	4,5
20-е сутки	82	5,8
22-е сутки	96	6,0
23-и сутки	94	5,0
25-е сутки	440	29,5
После трансплантатэктомии	206	21,8

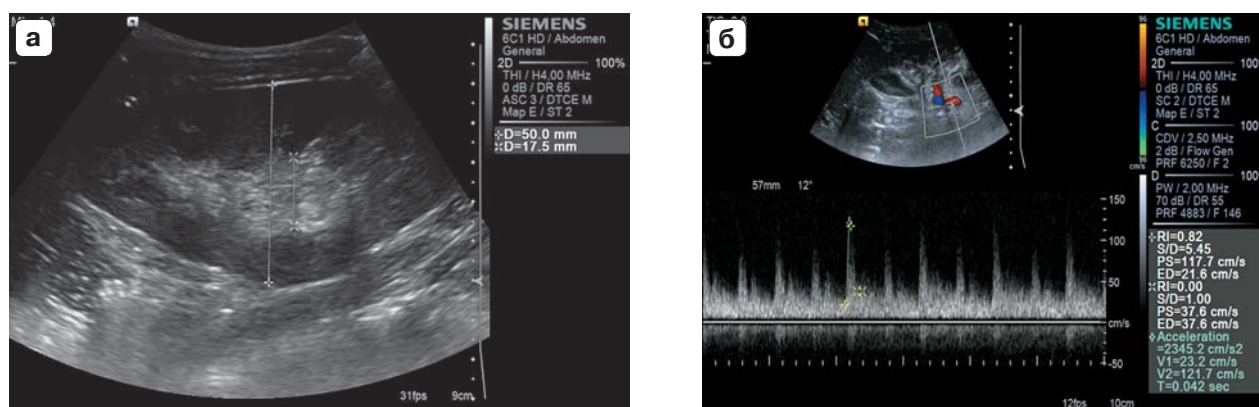


Рис. 2. Первые сутки после трансплантации почки. а – эхографическая картина почечного аллотрансплантата в серошкальном режиме. б – кровоток по магистральной почечной артерии.

Таблица 3. Динамика размеров трансплантата (мм) на различных этапах ультразвукового исследования

Время исследования	Толщина почки	Толщина коркового слоя паренхимы
1-е сутки	50	5,5
3-и сутки	51	5,6
5-е сутки	50	5,8
7-е сутки	52	6,0
19-е сутки	56	6,8
20-е сутки	56	6,6
22-е сутки	60	7,6
23-и сутки	76	8,2
25-е сутки	69	8,0

конвексным датчиком с диапазоном частот 2–7 МГц и линейным датчиком с диапазоном частот 5–14 МГц. В серошкальном режиме оценивали форму почки, контур, состояние собирательной системы и кортико-медуллярную дифференцировку, измеряли толщину почки и коркового слоя паренхимы. В режиме цветовой доплерографии осуществлялась оценка равномерности перфузии почки, проходимости магистральных сосудов, в режиме спектральной доплерографии – пиковой систолической линейной скорости кровотока, диастолической линейной скорости кровотока, индекса резистентности.

В первые сутки после операции патологических жидкостных скоплений в околопочечном пространстве не определялось. Почка имела правильную форму, четкие ровные контуры. Корковый и мозговой слой хорошо дифференцировались. Размеры пересаженной почки: толщина – 50 мм, толщина коркового слоя – 5,5 мм. В режиме цветовой доплеровского картирования сосудистый рисунок равномерный, прослеживался практически до капсулы. На уровне

всех почечных сосудов гемодинамические показатели удовлетворительные (рис. 2). Динамика толщины трансплантата и его коркового слоя представлена в табл. 3.

С 18-х суток послеоперационного периода у пациента появилась лихорадка (38,4 °С), в моче протеинурия, бактериурия. Максимальный подъем температуры до 40,2 °С.

На 19-е сутки послеоперационного периода по данным ультразвукового исследования отмечались увеличение размеров толщины трансплантата и коркового слоя (толщина трансплантата – 56 мм, толщина коркового слоя – 6,8 мм), расширение полостной системы (лоханка расширена до 12 мм, чашки всех групп – максимально до 7 мм). По данным импульсно-волновой доплерографии на уровне всех почечных сосудов пиковая систолическая скорость кровотока удовлетворительная. Отмечалось повышение индекса резистентности на уровне всех почечных сосудов (табл. 4). По ультразвуковой картине нельзя исключить интерстициальный криз отторжения в связи с увеличением толщины трансплантата и коркового слоя, расширением по-

Таблица 4. Динамика значений индекса резистентности в почечных артериях на различных этапах ультразвукового исследования почечного аллотрансплантата

Время исследования	Магистральная основная почечная артерия	Междолевая почечная артерия	Дуговая почечная артерия
Интраоперационно	0,74	0,58	–
1-е сутки	0,82	0,55	0,68
3-и сутки	0,68	0,71	0,68
5-е сутки	0,76	0,80	0,77
7-е сутки	0,66	0,68	0,68
19-е сутки	0,86	0,88	0,78
20-е сутки	0,81	0,79	0,82
22-е сутки	0,70	0,76	0,83
23-и сутки	0,72	0,72	0,70
25-е сутки	1,21	1,35	0,83

лостной системы, повышением периферического сопротивления на уровне всех почечных сосудов.

Выполнена пункционная биопсия трансплантата. При морфологическом исследовании биоптата почки выявлены изменения, более всего соответствующие аденовирусной инфекции трансплантата. В одном из участков был обнаружен каналец, где наряду с пролиферацией эпителия имелся некроз, а по периферии присутствовали единичные моноциты, лейкоциты, что соответствовало гранулемоподобному образованию, характерному для аденовирусной инфекции. В клубочках и перитубулярных капиллярах признаки капиллярита отсутствовали, тубулит не определялся, артерии были не изменены. Имелись признаки регенераторных изменений в виде отдельных митозов эпителия канальцев. Признаки отторжения отсутствовали, C4d-депозиты в микроциркуляторном русле не обнаружены. При иммуногистохимическом исследовании пунктата почки выявлены частицы аденовируса в эпителии извитых канальцев мозгового слоя (рис. 3).

На 20-е сутки послеоперационного периода по данным импульсноволновой доплерографии пиковая систолическая скорость кровотока по междолевым и дуговым артериям снижена, индекс резистентности повышен (рис. 4).

На 22-е сутки послеоперационного периода почка приобрела округлую форму. Увеличение размеров толщины трансплантата и коркового слоя (толщина трансплантата – 60 мм, толщина коркового слоя – до 7,6 мм).

На 23-сутки послеоперационного периода по данным ультразвукового исследования картина воспалительного процесса стала более выраженной. Кортико-медуллярная дифференцировка изменена. Эхогенность паренхимы стала моза-

ично-неоднородной. Наблюдалось значительное увеличение размеров трансплантата (толщина почки – 76 мм, толщина коркового слоя – до 8,2 мм (рис. 5)). В режиме цветового доплеровского картирования отмечалось усиление венозного рисунка всего трансплантата, который прослеживался до капсулы. В области ворот почки повышение средней скорости кровотока по почечной вене до 1,5 м/с. Гемодинамические показатели по почечным артериям без динамики относительно предыдущего исследования.

На 24-е сутки послеоперационного периода наступила анурия.

На 25-е сутки послеоперационного периода при ультразвуковом исследовании был обнаружен выраженный асцит. Септическая картина характеризовалась тем, что на фоне мозаично-неоднородной эхогенности паренхимы трансплантата визуализировался выраженный симптом пирамидальных колец. В толще коркового слоя появились гиперэхогенные тяжи. В режиме цветового доплеровского картирования отмечалось обеднение сосудистого рисунка, в паренхиме определялись единичные междолевые артерии только в систолу; венозные сосуды не визуализировались на всем протяжении. В режиме импульсноволновой доплерографии отмечалось появление реверсивного кровотока на уровне всех почечных сосудов, кроме единичных дуговых артерий (рис. 6). По данным биохимического исследования у пациента отмечалось значительное повышение уровня креатинина и мочевины.

Была проведена ревизия трансплантата (почка багрового цвета, увеличена в размерах). Тромбы в просвете вен трансплантата выявлены не были. В сосуды почки был введен гепарин,

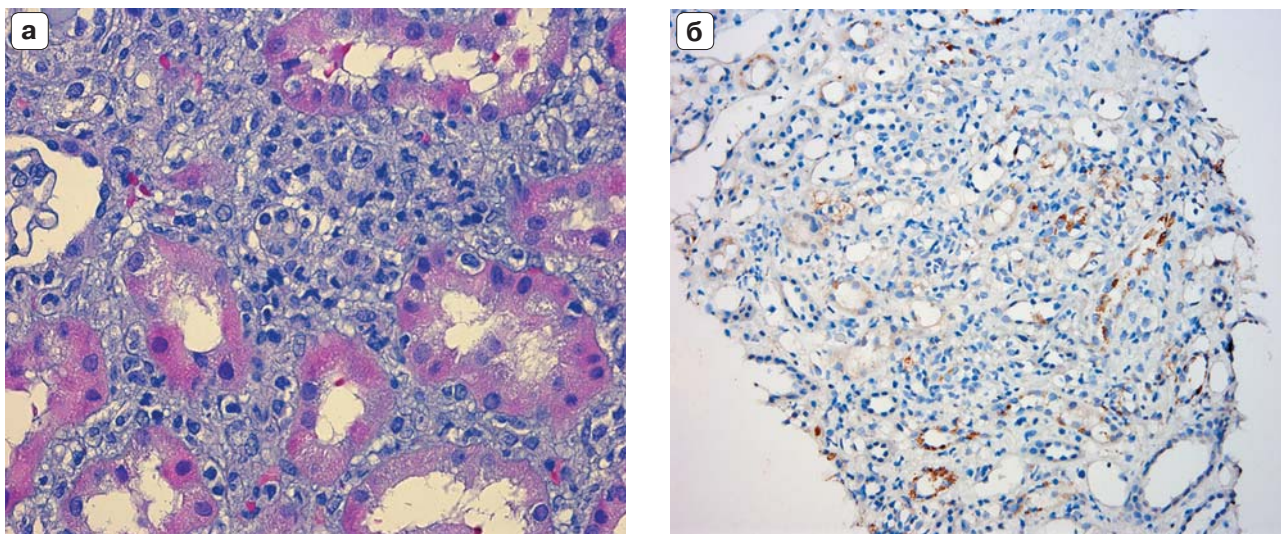


Рис. 3. Морфологические изменения при аденовирусном поражении почечного трансплантата, выявленные на 19-е сутки после трансплантации. а – гранулемоподобное образование: пролиферация внутриканальцевого эпителия, немногочисленные лейкоциты по периферии (окраска гематоксилином и эозином, $\times 400$). б – частицы аденовируса в цитоплазме эпителия извитых и выводных канальцев мозгового вещества (иммуногистохимическое исследование, $\times 200$).

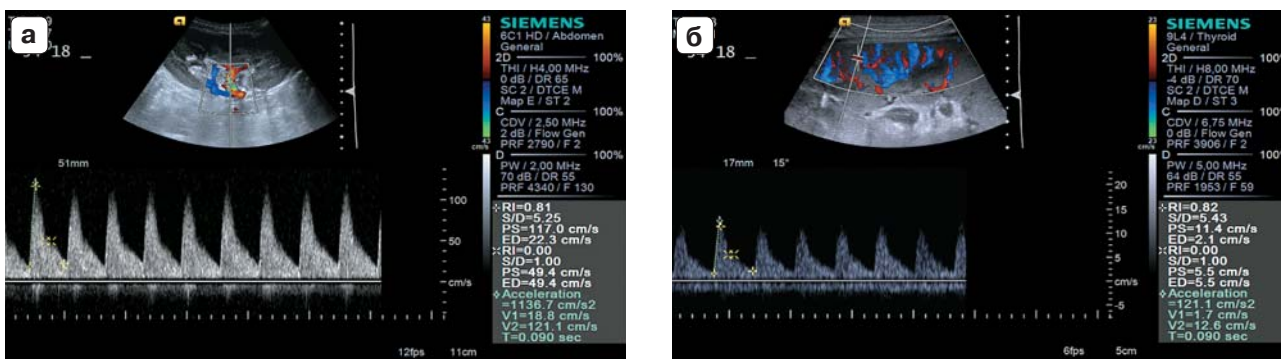


Рис. 4. 20-е сутки после трансплантации почки. а – кровоток по магистральной основной почечной артерии. б – кровоток по дуговой почечной артерии.

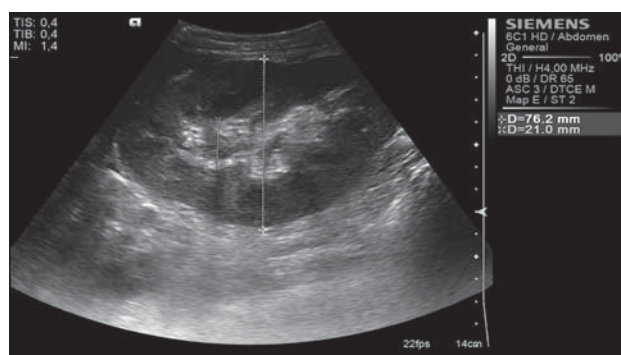


Рис. 5. 23-и сутки после трансплантации почки. Эхографическая картина почечного аллотрансплантата в серошкальном режиме.

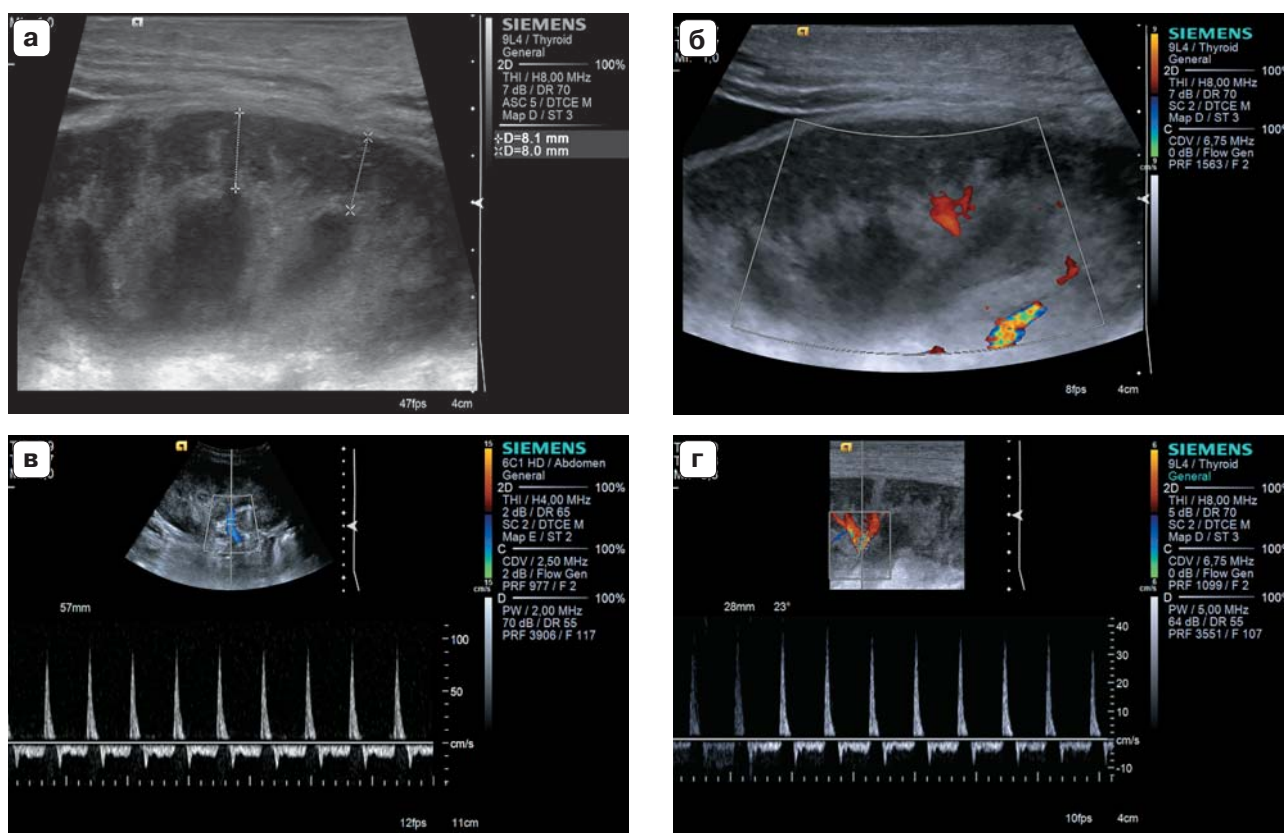


Рис. 6. 25-е сутки после трансплантации почки. а – эхогенность паренхимы неоднородная, мозаичная. Выраженный симптом пирамидальных колец. В толще коркового слоя определяются гиперэхогенные тяжи. б – сосудистый рисунок трансплантата значительно обеднен. в – кровоток по магистральной основной почечной артерии (появление реверсивного кровотока в диастолу). г – кровоток по междолевой почечной артерии (появление реверсивного кровотока в диастолу).

без эффекта. Выполнена трансплантатэктомия. Изменения, выявленные при гистологическом исследовании, расценены как проявление аденовирусной инфекции трансплантата.

09.02.2015 г. данному пациенту выполнена повторная трансплантация почки от умершего донора. Посттрансплантационный период протекал благополучно.

Выявление реверсивного диастолического кровотока может свидетельствовать о тромбозе почечных вен как крупного, так и мелкого калибра, что является существенным осложнением после трансплантации почки и происходит в 0,4–6,0% случаев [15, 16]. При тромбозе почечных сосудов отмечается увеличение толщины трансплантата, понижение эхогенности паренхимы почки, венозный сосудистый рисунок обеднен, кровоток по венам или резко снижен, или отсутствует вовсе, отмечается появление реверсивного диастолического потока в ар-

териях [17]. К появлению реверсивного кровотока приводит острый тубулярный некроз, который поддается медикаментозному лечению. Острая реакция отторжения, протекающая преимущественно по сосудистому типу, нередко сопровождается частичным тромбозом внутриорганных венозных коллекторов [18]. На основании доплерографической картины невозможно определить причину дисфункции трансплантата (отторжение, острый тубулярный некроз, инфекция) [19, 20]. Тромбоз почечных вен трансплантата диагностировать достаточно сложно, так как он начинается в венулах почечной паренхимы, первоначально, как правило, крупные вены проходимы [21].

Морфологическое исследование удаленной почки выявило некроз коркового и участков мозгового слоя с обширными кровоизлияниями. В микроциркуляторном русле клубочков агрегация, стаз эритроцитов, имелись отдельные фибриноидные некрозы

стенок мелких артерий. В просвете внутри-органных артерий и вен определялись пристеночные фибриновые тромбы и стаз эритроцитов. В строме помимо кровоизлияний выявлялись единичные лимфоциты и группы плазмочитов, единичные лейкоциты вокруг канальцев с некрозом эпителиальных клеток, имелись клетки с матово-стекловидными ядрами. При иммуногистохимическом исследовании С4d-депозиты в микроциркуляторном русле не обнаружены. Изменения, выявленные при гистологическом исследовании, расценены как проявление аденовирусной инфекции трансплантата. Однако аденовирус в ткани удаленной почки иммуногистохимическим методом выявить не удалось, возможно, вследствие выраженных некротических изменений ткани трансплантата либо элиминации вируса из организма к моменту трансплантатэктомии.

За последнее десятилетие аденовирусы были описаны в качестве возбудителей заболеваний у почечных трансплантатов реципиентов. Они значительно ухудшают функцию и выживаемость трансплантированных органов [22]. По данным R. Parasuraman et al. [23], отторжение трансплантата почки при распространении инфекции встречается в 18% случаев.

Поскольку большинство заражений аденовирусной инфекцией происходит в детстве, считается, что тубулоинтерстициальный нефрит почечных аллотрансплантатов возникает в результате реактивации эндогенной латентной инфекции после изменения реактивности конкретного человека [24, 25]. Также описан случай тубулоинтерстициального поражения почки спустя 12 лет после аллотрансплантации. Есть предположение, что это было поражение *de novo*, а не реактивация ранее обнаруженного аденовируса у данного пациента [26].

При остром тубулярном некрозе отмечаются увеличение размеров почек, изменение кортико-медуллярной дифференцировки за счет повышения эхогенности коркового слоя, появления симптома пирамидальных колец. В режиме импульсволновой доплерографии отмечается повышение периферического сопротивления (индекс резистентности $\geq 0,80$) [27]. Эхографическая картина при остром отторжении почечного аллотрансплантата следующая: утолщение

почки, утолщение коркового слоя паренхимы, неоднородность коркового слоя паренхимы, снижение кортико-медуллярной дифференцировки или ее полное отсутствие, утолщение стенок собирательной системы [28, 29]. Периферическое сопротивление при остром отторжении более высокое (индекс резистентности $\geq 0,90$), но это не является специфичным [30, 31].

В нашем наблюдении при динамическом исследовании трансплантата почки в раннем послеоперационном периоде данные ультразвуковой картины (увеличение толщины почки и коркового слоя, снижение пиковой систолической скорости кровотока, увеличение индекса резистентности на фоне отрицательного кровотока в диастолу) трактовались как признаки острого криза отторжения почечного аллотрансплантата, но результаты, полученные при биопсии почки, свидетельствовали о поражении органа аденовирусом, который и привел к выраженным изменениям ткани трансплантата. На 25-е сутки данные ультразвукового исследования свидетельствовали о тромбозе вен периферического сосудистого русла, что было подтверждено при морфологическом исследовании удаленного почечного трансплантата.

Комплексное ультразвуковое исследование позволяет на ранних этапах четко определить дисфункцию трансплантата. На сегодняшний день оно не дает точной картины для дифференциальной диагностики причин дисфункции почки, так как все они могут иметь схожую эхографическую и доплерографическую картину [32]. Мы согласны с рядом авторов [33, 34], которые считают, что необходимо только комплексное исследование реципиента, включающее анализ клинической картины, лабораторных данных, иммуногистохимических данных и их сопоставление с данными ультразвукового исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шумаков В.И., Мойсюк Я.Г., Томилина Н.А. Трансплантация почки // Трансплантология / Под ред. В.И. Шумакова. М.: Медицина, 1995. С. 194–195.
2. Barba J., Rioja J., Robles J.E. Immediate renal Doppler ultrasonography findings (<24 h) and its association with graft survival // World J. Urol. 2011. V. 29. No. 4. P. 547–553.

3. Wolfe R.A., Ashby V.B., Milford E.L., Ojo A.O. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant // *N. Engl. J. Med.* 1999. V. 341. No. 23. P. 1725–1730.
4. Швецова М.А., Пыков М.И., Молчанова Е.А., Каабак М.М. Ультразвуковое исследование почечного аллотрансплантата с немедленной первичной функцией у детей в раннем послеоперационном периоде // *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2008. № 6. С. 29–37.
5. Мойсюк Я.Г., Шаршаткин А.В., Арутюнян С.М., Беляев А.Ю., Илжанов М.И. Трансплантация почки от живого родственного донора // *Нефрология и диализ.* 2001. Т. 3. № 3. С. 328–334.
6. Dawood U.S., Nelson A., Wu D. et al. Disseminated adenovirus infection in kidney transplant recipient // *Nephrology (Carlton).* 2014. V. 19. Suppl. 1. P. 10–13.
7. Lim A.K., Parsons S., Ierino F. Adenovirus tubulointerstitial nephritis presenting as a renal allograft space occupying lesion // *Am. J. Transplant.* 2005. V. 5. No. 8. P. 2062–2066.
8. Watcharananan S.P., Avery R., Ingsathit A. et al. Adenovirus disease after kidney transplantation: course of infection and outcome in relation to blood viral load and immune recovery // *Am. J. Transplant.* 2011. V. 11. No. 6. P. 1308–1314.
9. Florescu M.C., Miles C.D., Florescu D.F. What do we know about adenovirus in renal transplantation? // *Nephrol. Dial. Transplant.* 2013. V. 28. No. 8. P. 2003–2010.
10. Sujeet K., Vasudev B., Desai P. et al. Acute kidney injury requiring dialysis secondary to adenovirus nephritis in renal transplant recipient // *Transpl. Infect. Dis.* 2011. V. 13. No. 2. P. 174–177.
11. Liu M., Worley S., Arrigain S. et al. Respiratory viral infections within one year after pediatric lung transplant // *Transpl. Infect. Dis.* 2009. V. 11. No. 4. P. 304–312.
12. McGrath D., Falagas M.E., Freeman R. et al. Adenovirus infection in adult orthotopic liver transplant recipients: incidence and clinical significance // *J. Infect. Dis.* 1998. V. 177. No. 2. P. 459–462.
13. Humar A., Kumar D., Mazzulli T. et al. A surveillance study of adenovirus infection in adult solid organ transplant recipients // *Am. J. Transplant.* 2005. V. 5. No. 10. P. 2555–2559.
14. Humar A. Reactivation of viruses in solid organ transplant patients receiving cytomegalovirus prophylaxis // *Transplantation.* 2006. V. 82. No. 2. Suppl. P. S9–S14.
15. Duckett T., Bretan P.N. Jr., Cochran S.T. et al. Noninvasive radiological diagnosis of renal vein thrombosis in renal transplantation // *J. Urol.* 1991. V. 146. No. 2. P. 403–406.
16. Gao J., Ng A., Shih G. et al. Intrarenal color duplex ultrasonography: a window to vascular complications of renal transplants // *J. Ultrasound Med.* 2007. V. 26. No. 10. P. 1403–1418.
17. Fathi T., Samhan M., Gawish A. et al. Renal allograft venous thrombosis is salvageable // *Transplant. Proc.* 2007. V. 39. No. 4. P. 1120–1121.
18. Садовников В.И. Внутриорганный кровообращение почки в диагностике посттрансплантационных осложнений: Дис. ... докт. мед. наук. М., 1998. 243 с.
19. Baxter G.M. Ultrasound of renal transplantation // *Clin. Radiol.* 2001. V. 56. No. 10. P. 802–818.
20. Sharma A.K., Rustom R., Evans A. et al. Utility of serial Doppler ultrasound scans for the diagnosis of acute rejection in renal allografts // *Transpl. Int.* 2004. V. 17. No. 3. P. 138–144.
21. Cosgrove D.O., Chan K.E. Renal transplants: what ultrasound can and cannot do // *Ultrasound Q.* 2008. V. 24. No. 2. P. 77–87.
22. Hoffman J.A. Adenoviral disease in pediatric solid organ transplant recipients // *Pediatr. Transplant.* 2006. V. 10. No. 1. P. 17–25.
23. Parasuraman R., Zhang P.L., Samarapungavan D., Rocher L., Koffron A. Severe necrotizing adenovirus tubulointerstitial nephritis in a kidney transplant recipient // *Case Rep. Transplant.* 2013. Doi: 10.1155/2013/969186.
24. Krilov L.R. Adenovirus infections in the immunocompromised host // *Pediatr. Infect. Dis. J.* 2005. V. 24. No. 6. P. 555–556.
25. Kojaoghlanian T., Flomenberg O., Horwitz M.S. The impact of adenovirus infection on the immunocompromised host // *Rev. Med. Virol.* 2003. V. 13. No. 3. P. 155–171.
26. Ardehali H., Volmar K., Roberts C. et al. Fatal disseminated adenoviral infection in a renal transplant patient // *Transplantation.* 2001. V. 71. No. 7. P. 998–999.
27. Shebel H.M., Akl A., Dawood A. et al. Power doppler sonography in early renal transplantation: does it differentiate acute graft rejection from acute tubular necrosis? // *Saudi J. Kidney Dis. Transpl.* 2014. V. 25. No. 4. P. 733–740.
28. Irshad A., Ackerman S., Sosnouski D. et al. A review of sonographic evaluation of renal transplant complications // *Curr. Probl. Diagn. Radiol.* 2008. V. 37. No. 2. P. 67–79.
29. 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.
30. Schwenger V., Hinkel U.P., Nahm A.M. et al. Color doppler ultrasonography in the diagnostic evaluation of renal allografts // *Nephron. Clin. Pract.* 2006. P. 107–112.
31. Dupont P.J., Dooldeniya M., Cook T., Warrens A.N. Role of duplex Doppler sonography in diagnosis of acute allograft dysfunction-time to stop measuring the resistive index? // *Transpl. Int.* 2003. V. 16. No. 9. P. 648–652.
32. Сандриков В.А., Садовников В.И. Клиническая физиология трансплантированной почки. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. 283 с.
33. Park S.B., Kim J.K., Cho K.S. Complications of renal transplantation: ultrasonographic evaluation // *J. Ultrasound Med.* 2007. V. 26. No. 5. P. 615–633.
34. Zimmerman R.N., Schiepers C. Diagnostic imaging in kidney transplantation // *Handbook of kidney transplantation.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. P. 347–368.

Ultrasound in Rare Complication of Renal Transplantation

*N.A. Kraynik, V.I. Sadovnikov, E.N. Platova, V.A. Sandrikov,
E.M. Paltseva, M.M. Morozova, S.E. Soloveva
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., Head of Functional Diagnostics Laboratory, 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. 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.M. Paltseva – M.D., Ph.D., Head of Department of Morphology No. 2 (immunohistochemistry), B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. M.M. Morozova – M.D., Ph.D., Leading Researcher, Department of Morphology No. 1, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. S.E. Soloveva – M.D., Department of Morphology No. 1, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow.

Case report of adenovirus infection in renal transplant patient is presented. 6 years old patient with focal segmental glomerulosclerosis and stage 5 chronic kidney diseases underwent renal transplantation from the 54 years old living related donor. Kidney function started immediately. Transplant dysfunction was diagnosed on 19th day after the surgery during ultrasound investigation. Adenovirus infection was revealed during renal transplant biopsy.

Key words: *intraoperative ultrasound, Doppler ultrasound, kidney transplantation, adenovirus infection.*