

DOI:10.23873/2074-0506-2017-9-3-248-251

Ранние диагностические критерии криза отторжения почечного трансплантата по данным ультразвукового мониторинга



В.А. Сандриков, М.М. Каабак, Е.Н. Платова, В.И. Садовников, Н.Н. Бабенко, А.К. Зоков
ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»,
Москва, Россия

Контактная информация:

Валерий Александрович Сандриков (докладчик),
акад. РАН, профессор, руководитель отдела
клинической физиологии, инструментальной и
лучевой диагностики РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского,
Москва, Россия, e-mail: sandrikov@mail.med.ru

Дата поступления: 19.06.2017

Сандриков В.А., Каабак М.М., Платова Е.Н. и др. Ранние диагностические критерии криза отторжения почечного трансплантата по данным ультразвукового мониторинга. *Трансплантология*. 2017;9(3):248–251. DOI:10.23873/2074-0506-2017-9-3-248-251

Early diagnostic criteria of the renal graft rejection crisis according to the ultrasound monitoring

V.A. Sandrikov, M.M. Kaabak, E.N. Platova, V.I. Sadovnikov, N.N. Babenko, A.K. Zokoev
Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia

Correspondence to: Valeriy A. Sandrikov (Speaker), Acad. of RAS, Professor, Head of the Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiologic Diagnostics at Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia, e-mail: sandrikov@mail.med.ru

Received: 19 June 2017

Sandrikov V.A., Kaabak M.M., Platova E.N., et al. Early diagnostic criteria of the renal graft rejection crisis according to the ultrasound monitoring. *Transplantologiya*. 2017;9(3):248–251. (In Russian). DOI:10.23873/2074-0506-2017-9-3-248-251

Цель: оценить возможности мониторинга трансплантированной почки по данным ультразвуковой диагностики в развитии криза отторжения.

Материал и методы. В анализ результатов включены 154 пациента после трансплантации почки. Регистрировали размеры трансплантата, скорость кровотока в сосудах в интраоперационном и послеоперационном периодах.

Результаты. Пациенты подразделены на две подгруппы: 1-я – с дисфункцией трансплантата, но без признаков криза отторжения; 2-я – с острой реакцией отторжения.

Введение

Мониторинг анатомических размеров и кровотока способствует ранней диагностике

дисфункции трансплантата и направлен на проведение комплекса мероприятий с устранением причин и нормализацией функции почки в интраоперационном и послеоперационном периодах. В настоящее время проблема заключается в том, что ультразвуковой мониторинг направлен на своевременную диагностику осложнений почечного аллотрансплантата и нуждается в более принципиальном подходе с уточнением ранних диагностических критериев в оценке функции трансплантата.

В послеоперационном периоде у всех больных начиная с первых суток и до выписки из стационара осуществляли динамический контроль за размерами и внутриорганным кровообращением трансплантата с помощью дуплексной сонографии на аппарате "Logic-700". Артериальный кровоток исследовали от основной артерии и ее

ветвей до дуговых артерий. В автоматическом режиме рассчитывали систолический и диастолический кровотоки и индекс сопротивления (R_i). Из всех временных и расчетных параметров резистивный индекс является наиболее простым и чаще всего используемым показателем в клинической практике для диагностики посттрансплантационных осложнений. Ультразвуковые размеры почки включали: толщину трансплантата, коркового слоя и пирамиды. Результаты исследования гемодинамики и топографии трансплантата обрабатывались статистически.

При интерстициальной острой реакции отторжения наблюдается мононуклеарная клеточная инфильтрация коркового слоя с отеком интерстиция. Эти клетки обнаруживаются в межкапиллярных капиллярах, венах и лимфатических сосудах, но клубочки, артериолы и артерии обычно интактны. При остром интерстициальном отторжении изменения, происходящие в паренхиме почки, ведут к повышению микрососудистого сопротивления, следствием которого является вазоконстрикция приводящих артериол.

Острое сосудистое отторжение характеризуется эндovasкулитом с отеком эндотелиальных клеток мелких и средних артерий в сочетании с инфильтрацией субэндотелиального пространства, а также очагами фибриноидного некроза. К участкам поврежденной сосудистой стенки адгезируются тромбоциты и фибрин с последующим тромбозом и облитерацией поврежденного сосуда.

Логистика (статистический анализ)

Все данные количественных показателей ультразвукового исследования выражены как среднее \pm стандартное отклонение. Дисперсионный анализ или хи-квадрат-тесты (χ^2) были выполнены для сравнения средних значений и частоты среди субъектов с различной степенью острой реакции отторжения. Независимые t-тесты для двух независимых выборок использовались для сравнения средних значений показателей почечной гемодинамики и ультразвуковых размеров трансплантата между субъектами с

острой реакцией отторжения и нормально функционирующим трансплантатом. Ступенчатые логистические регрессии были проведены для оценки взаимосвязи между этими параметрами.

Ассоциация показателей скорости кровотока в бассейне почечной артерии с ультразвуковыми размерами у пациентов с острой реакцией отторжения трансплантата

При однофакторном анализе средние значения показателей скорости кровотока в бассейне почечной артерии были существенно ниже у пациентов с острой реакцией отторжения, чем у пациентов с нормальным функционированием трансплантата (рис. 1). В многофакторной пошаговой логистической регрессионной модели с диастолическим кровотоком в междольковой артерии в качестве непрерывной переменной этот параметр был независимо связан с диастолическим кровотоком в дуговой артерии, толщиной трансплантата и коркового слоя у пациентов с острой реакцией отторжения (рис. 3). В многомерной пошаговой логистической регрессии систолической скорости кровотока в сосудах почечной артерии с толщиной трансплантата и диастолической скоростью кровотока в междольковых и дуговых артериях с толщиной коркового слоя кровотоков был связан с ультразвуковыми размерами трансплантата при микрососудистых осложнениях.

Выраженная острая реакция отторжения по сосудистому типу тесно связана с появлением реверсивного диастолического кровотока в почечной артерии, сопровождающимся увеличением размеров трансплантата и появлением отчетливо выраженных пирамидальных колец.

Заключение

Снижение скорости кровотока в бассейне почечной артерии трансплантата и одновременное увеличение толщины коркового слоя указывают на нарушение адекватной перфузии и являются ранними диагностическими признаками дисфункции пересаженного органа.

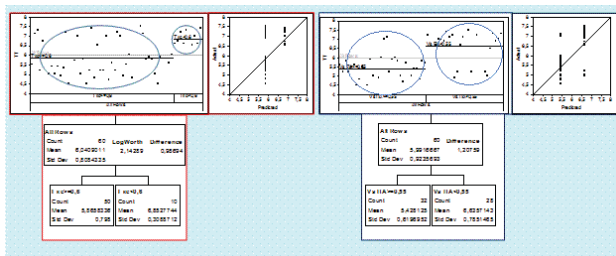


Рис. 1. Взаимосвязь толщины коркового слоя и систолической скорости кровотока в почечной артерии при острой реакции отторжения

Однофакторный анализ показал, что порогом между нормальным функционирующим трансплантатом и острой реакцией отторжения является толщина коркового слоя, равная 0,6 см, а для систолической скорости кровотока в почечной артерии – 0,55 см/с. Толщина коркового слоя более 0,6 см при систолической скорости кровотока менее 0,55 см/с характерна для пациентов с острой реакцией отторжения трансплантата.

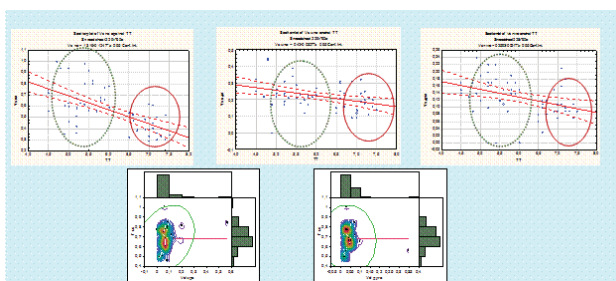


Рис. 2. Регрессионная зависимость между толщиной трансплантата, толщиной коркового слоя и диастолическим кровотоком в почечной, междолевой и дуговой артериях

Верхний ряд: бивариантный анализ зависимости между толщиной трансплантата и систолическим кровотоком в почечной, междолевой и дуговой артериях. Снижение систолической скорости кровотока в бассейне почечной артерии сопровождается увеличением размеров трансплантата. Нижний ряд: взаимосвязь между толщиной коркового слоя и диастолическим кровотоком в междолевой и дуговой артериях. Увеличение толщины коркового слоя тесно связано со снижением диастолической скорости кровотока в междолевых и дуговых артериях.

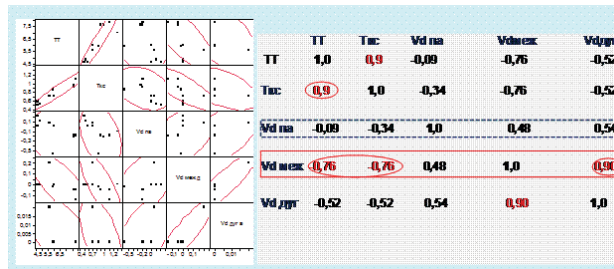


Рис. 3. Корреляционная связь между толщиной трансплантата, толщиной коркового слоя и диастолическим кровотоком в почечных, междолевых и дуговых артериях у пациентов при острой реакции отторжения

В многофакторной пошаговой логистической регрессионной модели в качестве непрерывной переменной был использован диастолический кровотоки в междолевой артерии, который у пациентов с острой реакцией отторжения при анализе смешивающих переменных ультразвуковых параметров кровотока и размеров трансплантата был тесно связан с диастолическим кровотоком в дуговой артерии ($r = 0,90$) и независимо от этого с толщиной коркового слоя и почечного трансплантата ($r = 0,76$).

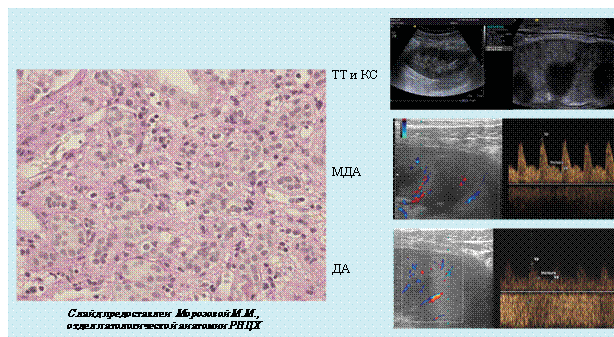


Рис. 4. Острое клеточное отторжение. Лимфоидно-клеточный инфильтрат трансплантированной почки

При интерстициальной острой реакции отторжения наблюдается мононуклеарная клеточная инфильтрация коркового слоя с отеком интерстиция. Эти клетки обнаруживаются в межклеточных капиллярах, венулах и лимфатических сосудах, но клубочки, артериолы и артерии пока интактны. Изменения, происходящие в паренхиме почки, приводят к повышению микрососудистого сопротивления, следствием которого является вазоконстрикция приводящих артерий. В ответ на эти изменения у некоторых субъектов на границе коркового и мозгового слоев открываются артериовенозные шунты (ТТ – толщина трансплантата и коркового слоя (КС); МДА – междолевая артерия; ДА – дуговая артерия).

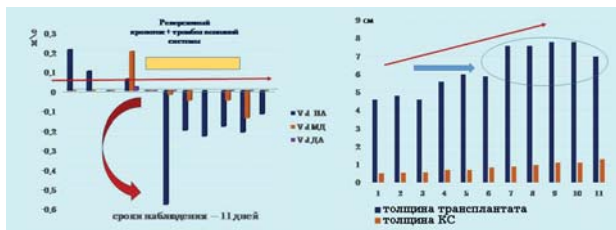


Рис. 5. Острое отторжение почечного трансплантата. Динамика диастолического кровотока в почечной артерии

Диастолический кровоток в почечной и междолевой артериях в первые сутки после операции был значительно ниже нормальных значений. Диастолический кровоток в дуговых артериях отсутствовал. На 3-и сутки появился реверсивный диастолический кровоток.

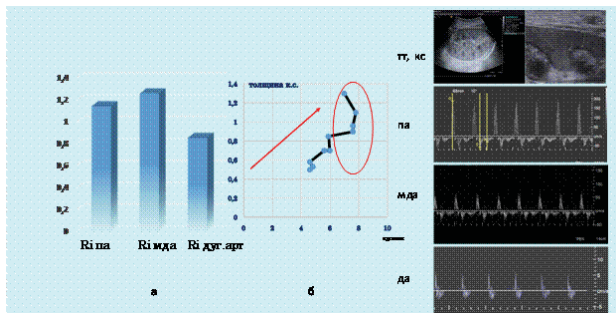


Рис. 6. Острое отторжение трансплантата. Динамика величины индекса резистентности в почечной артерии и во внутриорганных сосудах почки (а) и толщины КС при острой реакции отторжения в раннем послеоперационном периоде (б). Ультразвуковое изображение почечного трансплантата в режиме серой шкалы. Спектры артериального кровотока в почечных, междолевых и дуговых артериях

Динамика величины индекса резистентности (Ri) и толщины КС почечного трансплантата. На 3-и сутки послеоперационного периода толщина КС равнялась 0,5 см. В течение 4 суток толщина КС увеличилась практически в 2 раза и составила 1,3 см (б). При ультразвуковом исследовании почка приобрела шаровидную форму, появились выраженные пирамидальные кольца, что указывает на интерстициальный отек и высокое интерстициальное давление. Высокое интерстициальное давление уменьшает трансмуральное давление, снижает суммарную площадь функционирующих терминальных сосудов, что в свою очередь уменьшает диастолический кровоток вплоть до полного его исчезновения и увеличивает индекс сопротивления (Ri). Конечные результаты воздействия высокого интерстициального давления на терминальные сосуды сводятся к тому, что на аналоговой кривой спектров артериального кровотока в почечной артерии появляется реверсивный диастолический кровоток. Внешнее сжатие сосудов высоким интерстициальным

давлением уменьшает трансмуральное давление до критического уровня, ограничивая растяжение сосудистой стенки в систолу. В диастолу из-за низкого трансмурального давления возникает мгновенный коллапс прекапиллярных артериол, что и вызывает появление реверсивного диастолического кровотока. При однофакторном анализе средние значения Ri были выше у пациентов с микрососудистыми осложнениями, т.е. у пациентов с острой реакцией отторжения.

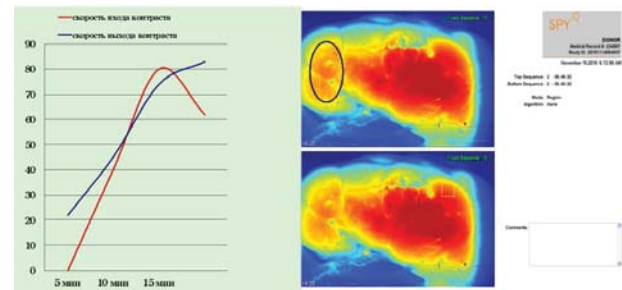


Рис. 7. Динамика перфузии трансплантированной почки через 5, 10 и 15 минут после пуска кровотока

Интраоперационная визуализация с использованием флюоресцентной ангиографии на аппарате SPY. Определяется скорость введения и выведения контраста (индоцианина зеленого) во времени, что характеризует перфузию органа. Наблюдается существенное улучшение перфузии к 15-й минуте после пуска кровотока.