

© Коллектив авторов, 2012

С.А. Мстиславская, Х.М. Эмирова, Е.Б. Ольхова

ОЦЕНКА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЕДИНСТВЕННОЙ УСЛОВНО ЗДОРОВОЙ ПОЧКИ У ДЕТЕЙ

ГБОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет
Минздравсоцразвития России, Москва

Обследованы 55 детей с единственной условно здоровой почкой. Проанализированы результаты ультразвукового исследования с использованием дуплексной доплерографии сосудов. Проведены нагрузочные пробы с белком и с белком на фоне однократного приема капотена 31 ребенку. Выделена группа детей (n=15) со сниженным почечным функциональным резервом. Полученные данные позволили рекомендовать этим пациентам прием и-АПФ (ренитека) с нефропротективной целью.

Ключевые слова: единственная почка, дети, оценка функции почек, нефропротекция, ингибиторы АПФ.

55 children with conditionally normal solitary kidney were examined. Authors analyzed data of US examination with Doppler duplex scan of renal vessels. Test with protein load was performed in 31 patients initially and after single dose of Capoten. According to these data 15 patients with decreased renal functional reserve were identified. Data of examination permitted to recommend them ACE-inhibitors (Renitec) for nephroprotection.

Key words: solitary kidney, estimation of renal functions, nephroprotection, ACE-inhibitors.

Оценка структурно-функционального состояния единственной почки у детей по-прежнему остается актуальной проблемой детской нефрологии.

Появление новых методов оценки функционального состояния почек открывает новые перспективы выявления нарушений почечных функций у больных с единственной почкой на ранних этапах. С начала 90-х годов прошлого века появились работы по изучению почечного функционального резерва (ПФР) при нефропатиях различного генеза [1–5]. Резервные возможности почек можно выявить методом сопоставления клиренса креатинина до и после нагрузки белком. Отсутствие нарастания скорости клубочковой фильтрации (СКФ) после нагрузки белком интерпретируется как снижение ПФР и расценивается как фактор риска развития хронической почечной недостаточности (ХПН).

Ценным дополнением к исследованию ПФР является проба с каптоприлом (капотеном). Установлено, что ингибиторы АПФ (иАПФ) повыша-

ют изначально сниженный уровень ПФР [6–9]. На основании полученных результатов решается вопрос о целесообразности применения иАПФ для коррекции ПФР.

Высокоразрешающим неинвазивным методом диагностики нефропатий является ультразвуковое исследование (УЗИ) с цветным доплеровским картированием, позволяющее оценить структуру почечной ткани и ренальный кровоток. Представляет интерес изучение ренального кровотока и разработка эхографических критериев оценки структурно-функционального состояния единственной почки у детей.

Таким образом, представлялось целесообразным проведение анализа структурно-функционального состояния единственной почки у детей, а также ренальной гемодинамики с помощью ультразвукового обследования и проведения нагрузочных проб с белком и каптоприлом (капотеном) для определения информативности изменений при оценке активности патологического процесса и степени прогрессирования нефропатии.

Контактная информация:

Мстиславская Софья Александровна – к.м.н., доц. каф. педиатрии

ГБОУ ВПО МГМСУ Минздравсоцразвития России

Адрес: 107014 г. Москва, ул. Рубцово-Дворцовая, 1/3

Тел.: (499) 268-84-46, E-mail: msofya@yandex.ru

Статья поступила 4.06.12, принята к печати 26.09.12.

Материалы и методы исследования

Обследованы 55 детей с условно здоровой единственной почкой. В возрасте от 1 мес до 2 лет обследованы 8 детей (7 мальчиков и одна девочка), от 3–6 лет – 15 пациентов (10 мальчиков и 5 девочек), 7–15 лет – 32 ребенка (20 мальчиков и 12 девочек). Среди пациентов с условно здоровой почкой преобладали мальчики – 67,3% (n=37) по сравнению с девочками – 33,7% (n=18), что объяснялось случайной выборкой.

При анализе причин единственной почки установлено, что врожденный характер патологии выявлен у 38,2% детей (21 ребенок), приобретенный – в 61,8% случаев (34 ребенка). Врожденная причина патологии диагностировалась случайно в постнатальном периоде при диспансерном обследовании методом ультразвуковой диагностики.

При поступлении в ДГКБ св. Владимира 55 детей с условно здоровой почкой наряду со сбором данных анамнеза жизни, наследственного анамнеза, истории заболевания выполняли общепринятые лабораторные исследования, рентгенологическое обследование, включающее проведение экскреторной урографии, микционной цистоуретрографии, а также проведение статической нефросцинтиграфии.

Всем детям проводили УЗИ в В-режиме с дуплексным доплеровским сканированием (ДДС) ренального кровотока и доплерографией (ДГ) сосудов почки на аппарате Acuson/Sequoia 512 (США) с использованием мультисигментных конвексных трансдюссеров 2–5 и 4–8 МГц и линейного трансдюссера 5–8 МГц.

При анализе количественных и полуколичественных характеристик ренального кровотока использовали следующие показатели: Vmax – максимальная систолическая скорость кровотока, Vmin – минимальная диастолическая скорость кровотока, PI – пульсационный индекс, RI – резистивный индекс, TAMX – усредненная по времени максимальная скорость кровотока, RI и PI рассчитывали автоматически аппаратом УЗД при ручной обрисовке контура доплерограммы по традиционным методикам.

Учитывая возможность снижения функции единственной почки, развития нефропатии с исходом в ХПН проводили определение ПФР методом нагрузочной пробы белком.

Протокол проведения нагрузочной пробы с белком:

7.00 – свободное опорожнение мочевого пузыря;

7.00–7.30 – водная нагрузка (кипяченая вода) из расчета 10 мл/кг массы тела;

7.00–10.00 – сбор мочи в первую емкость;

10.00 – забор венозной крови в первую пробирку;

10.00–10.30 – водная нагрузка (кипяченая вода) из расчета 20 мл/кг массы тела и нагрузка белком из расчета 1,5 г/кг массы тела ребенка, что соответствует 5 г вываренной постной говядины на 1 кг веса пациента;

10.00–14.00 – сбор мочи во вторую емкость;

14.00 – забор венозной крови во вторую пробирку.

После получения результатов исследования проводили расчет СКФ по формуле:

СКФ=креатинин мочи (мкмоль/л) · минутный диурез (мл/мин) · 1,73 м²/креатинин крови (мкмоль/л).

Далее рассчитывали ПФР по формуле:

$$\text{ПФР} = \frac{(\text{СКФ}_2 - \text{СКФ}_1)}{\text{СКФ}_1} \cdot 100\%.$$

ПФР определяли как степень увеличения СКФ после стимуляции белком. Результаты оценивали в %. При значении ПФР более 10% данный показатель характеризовался как сохраненный. Если значение ПФР было менее 10%, то резерв расценивали как сниженный.

Нагрузочная проба белком проведена 31 ребенку, из них 77% (n=24) составили мальчики. Среди них в половине случаев имела место единственная врожденная почка, другую половину составили пациенты с единственной приобретенной почкой (состояние после нефрэктомии контралатеральной почки). Девочек было значительно меньше (n=7), из них 43% (n=3) – с врожденной единственной почкой и 57% (n=4) с приобретенной после нефрэктомии контралатеральной почки. На момент выполнения пробы сроки после нефрэктомии контралатеральной почки у детей с приобретенной единственной почкой составляли не менее 1 года (в среднем 3,14±0,6 лет).

Сравнительный анализ значений ПФР по возрастам не проводили в связи с малой выборкой лиц женского пола.

В случаях снижения ПФР дальнейшим этапом диагностики являлось определение ПФР с помощью пробы с белком на фоне однократного приема иАПФ короткого действия – каптоприла (капотена в дозе 1 мг/кг) в связи с необходимостью получения эффекта от приема препарата за короткий промежуток времени (3 ч).

Согласно полученным результатам больным со сниженным ПФР и положительной пробой с каптоприлом с нефропротективной целью назначали иАПФ пролонгированного действия – ренитек в дозе 0,1 мг/кг/сут, независимо от возраста пациента, на 6–18 месяцев, под контролем артериального давления (АД) 2 раза в день. Контроль эффективности с применением нагрузочных проб осуществляли через 6, 12 и 18 месяцев.

Результаты и их обсуждение

Ретроспективная оценка результатов клинико-лабораторного, рентгеноурологического обследования 55 детей показала, что у пациентов с викарной гипертрофией условно здоровой единственной почки каких-либо отклонений в состоянии здоровья выявить не удалось. Родители пациентов не отмечали в состоянии детей никаких значимых особенностей.

У детей первых месяцев жизни с единственной почкой эхографические характеристики органа в 30% случаев не имели специфических отличий от возрастной нормы. По-видимому, это связано с особенностями внутриутробного развития ребенка, когда процессы обмена осуществляются за счет материнского организма и единственная функционирующая почка не испытывает значи-

тельных функциональных перегрузок. В остальных случаях (70%) имеет место умеренное увеличение линейных размеров почки (не более чем на 20% от возрастной нормы).

Заметное опережение в росте гипертрофированной почки появлялось примерно к 3–4 месяцам жизни, когда почка достигала размеров парного органа 2–3-летнего ребенка. Значительное опережение в скорости роста продолжалось до 4–5-летнего возраста, когда почка достигала размеров или даже превосходила размеры парного органа взрослого человека. В дальнейшем скорость увеличения органа несколько уменьшалась. У подростков с единственной условно здоровой почкой (врожденная или приобретенная вследствие нефрэктомии в раннем детстве по поводу нефункционирующей почки) размеры единственной почки могут достигать 155x60 мм и более с толщиной паренхимы до 25 мм, что превосходит размеры парного органа взрослого.

УЗИ почки в режиме серой шкалы выявляет ряд особенностей, не характерных для обычного парного органа. Определяется увеличение размеров органа с соответствующим утолщением паренхимы. В 40% случаев, преимущественно у детей дошкольного возраста, имеется тенденция к более округлой форме почки (рис. 1). У 30% детей выявлялась минимальная дилатация лоханки, в пределах условно допустимых величин для соответствующего возраста (до 6 мм – у новорожденных, до 10 мм – после 5 лет). Ни в одном случае у детей этой группы не было гидронефротических изменений или других аномалий мочевыводящих путей. Физиологическая подвижность была сохранена в обычном объеме, случаев нефроптоза в этой группе пациентов не отмечено.

При ДДС определялся нормальный сосудистый рисунок почки без очагов обеднения, отчетливо прослеживающийся от магистральных сосудов до кортикального слоя паренхимы включительно. Безусловно, визуализация интратенального сосудистого рисунка зависела от соматического статуса ребенка, но во всех случаях она соответствовала норме для ребенка соответствующей комплекции с парными почками. В 16% случаев имели место добавочные артериальные стволы, направленные как к воротам почки, так и к ее полюсам.

Учитывая высокую изменчивость параметров ренального кровотока в зависимости от возраста, нормативные показатели также были рассчитаны отдельно для каждой возрастной подгруппы пациентов (табл. 1–3). Более детальное разделение пациентов на группы не выполнялось в связи с тем, что это привело бы к нежелательному уменьшению количества обследованных в каждой подгруппе.

Как следует из табл. 1–3, определяется статистически достоверное различие скоростных характеристик (в сторону увеличения) артериального ренального кровотока условно здоровых викарно-гипертрофированных почек по сравнению с парными почками при сохранении резистивных показателей кровотока без достоверных изменений. Аналогичные изменения числовых характеристик ренального кровотока прослеживаются у пациентов всех возрастных групп, но наиболее выражены они у детей дошкольного возраста (3–6 лет).

Таким образом, увеличение перфузии почки осуществляется за счет нарастания скорости потока артериальной крови без достоверных изменений показателей периферического сопротивления. Согласно гидродинамическим принципам такие изменения могут быть достигнуты при увеличе-

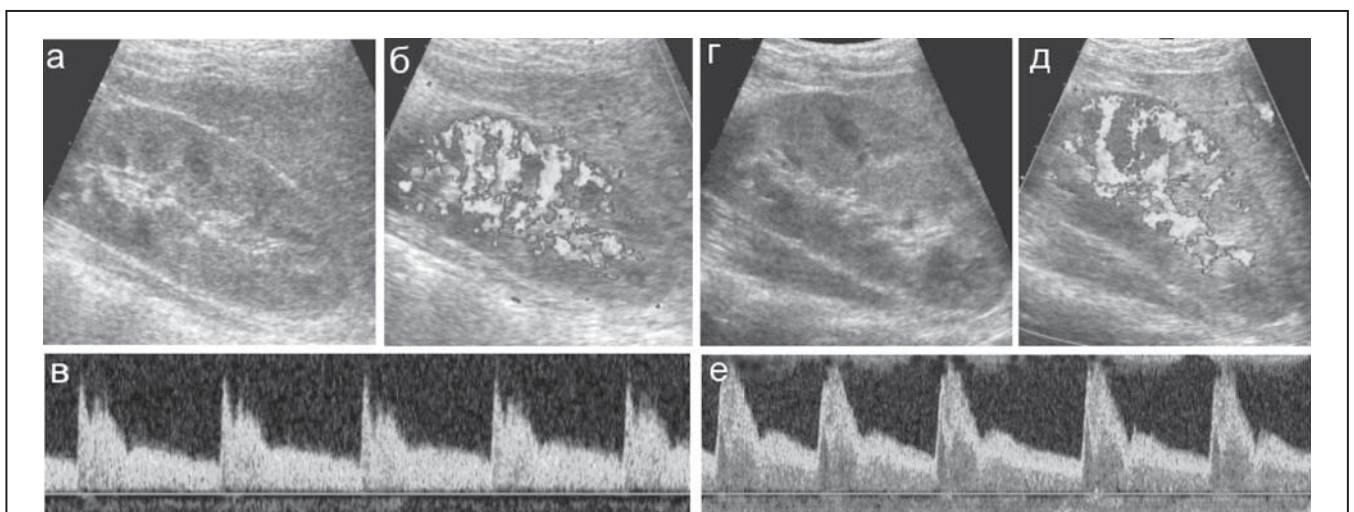


Рис. 1. Компенсаторные эхографические изменения у детей с единственной условно здоровой почкой: а, б, в – парная почка здорового ребенка 3 лет (исследования в В-режиме, ДДС и ДГ); г, д, е – единственная условно здоровая левая почка ребенка 4 лет: размеры увеличены (89x47 мм, паренхима – 22 мм), топография не изменена, физиологическая подвижность сохранена, кортико-медулярная дифференцировка прослеживается, интратенальный сосудистый рисунок сохранен, показатели кровотока на магистральной почечной артерии изменены в сторону повышения скорости кровотока: $V_{max}=1,74$ м/с при сохранении резистивных характеристик в пределах возрастной нормы – $RI=0,73$.

Таблица 1

**Показатели ренальной гемодинамики на магистральной почечной артерии
викарно-гипертрофированной почки у детей 1 мес–2 года**

Показатели	Группы пациентов		t
	викарная гипертрофия почки	контрольная группа	
Vmax (M±m)	0,86±0,05	0,65±0,03	3,62
Vmin (M±m)	0,23±0,03	0,16±0,01	2,19
TAMX (M±m)	0,48±0,02	0,34±0,03	3,05
PI (M±m)	1,31±0,35	1,42±0,09	0,28
RI (M±m)	0,73±0,03	0,75±0,02	0,55

Таблица 2

**Показатели ренальной гемодинамики на магистральной почечной артерии
викарно-гипертрофированной почки у детей 3–6 лет**

Показатели	Группы пациентов		t
	викарная гипертрофия почки	контрольная группа	
Vmax (M±m)	1,32±0,17	0,704±0,04	2,93
Vmin (M±m)	0,37±0,07	0,19±0,01	2,57
TAMX (M±m)	0,68±0,03	0,33±0,01	9,4
PI (M±m)	1,39±0,19	1,45±0,07	0,29
RI (M±m)	0,68±0,1	0,71±0,02	0,3

Таблица 3

**Показатели ренальной гемодинамики на магистральной почечной артерии
викарно-гипертрофированной почки у детей 7–15 лет**

Показатели	Группы пациентов		t
	викарная гипертрофия почки	контрольная группа	
Vmax (M±m)	1,22±0,04	0,76±0,02	10,2
Vmin (M±m)	0,39±0,03	0,26±0,01	4,06
TAMX (M±m)	0,64±0,02	0,39±0,02	8,9
PI (M±m)	1,29±0,04	1,2±0,02	2
RI (M±m)	0,67±0,01	0,66±0,01	0,7

нии диаметра сосуда: при сохранении диаметра показатели периферического сопротивления неизбежно должны повышаться. Представляется, что эти изменения ренальных структур и ренальной гемодинамики носят компенсаторно-приспособительный характер и не могут расцениваться как патологические. Нарастание массы паренхимы единственной почки и увеличение количества протекающей через нее крови связаны с повышенной функциональной нагрузкой и обеспечивают нормальное функционирование всего организма.

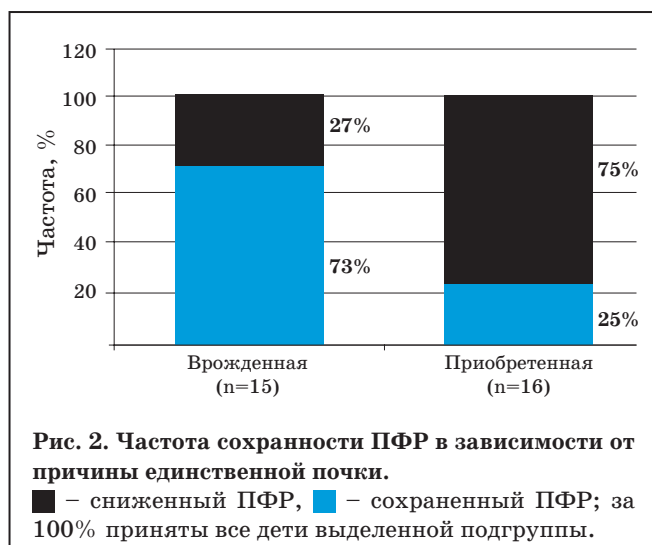
Границы значений показателей ренального кровотока, полученные у пациентов с единственной условно здоровой почкой, могут быть предложены в качестве «нормальных» для викарно-гипертрофированных почек и свидетельствовать о компенсаторных изменениях почечной гемодинамики.

Следующим этапом обследования пациентов было определение ПФР методом нагрузочной пробы с белком с целью оценки внутриклубочковой гемодинамики и выявления патологического процесса на ранних стадиях.

При исследовании выявлено снижение ПФР у 52% (n=16) и сохранение ПФР у 48% (n=15) обследованных детей.

Следует отметить, что среди пациентов с врожденной единственной почкой ПФР был сохранен значительно чаще, чем у пациентов с приобретенной единственной почкой: 73 и 25% соответственно, несмотря на то, что нефрэктомия была выполнена давно и удалению подвергалась глубоко порочная, слабо или нефункционирующая с рождения почка (рис. 2).

Соответственно, при анализе снижения ПФР в зависимости от причин, приведших к формированию единственной почки, оказалось, что в случае врожденной единственной почки ПФР был снижен у 27% пациентов, тогда как в случае с приобретенной единственной почки ПФР снижался в 75% случаев. Эти изменения заставляют по-новому взглянуть на проблему состояния здоровья детей с единственной почкой: даже при отсутствии ее структурных и гемодинамических изменений, по данным различных лучевых методов обслед-



дования, а также при нормальных лабораторных показателях, резервная функция единственной условно здоровой почки оказывается сниженной практически в половине случаев. Наиболее неблагоприятный прогноз возможен у детей с приобретенной единственной почкой, несмотря на то, что нефрэктомия была выполнена в раннем возрасте и функция удаленной почки была исходно минимальной или отсутствовала вовсе. Установлено, что при тяжелых аномалиях органа параллельно в контралатеральном органе имеются гистоморфологические изменения. По-видимому, эти диспластические изменения и являются при отсутствии макроструктурных изменений органа субстратом снижения резервных возможностей единственной, оставшейся после нефрэктомии почки.

Следующим этапом исследования явилась оценка резервных возможностей почки с приме-

нением белковой нагрузки на фоне однократного приема капотена 15 детям со сниженным ПФР. Повышение ПФР отмечено в 100% случаев, что может быть обусловлено внутриклубочковой гипертензией в результате активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Полученные данные позволяют рекомендовать этой группе пациентов использование иАПФ (ренитек), учитывая их органопротективное действие.

Применение ренитека рекомендовалось в субпрессорной дозе 0,1–0,4 мг/кг/сут однократно в утренние часы под контролем АД. При использовании 0,4 мг/кг ренитека у всех детей отмечался гипотензивный эффект. В связи с этим методом подбора доз была установлена оптимальная, т.е. ренопротективная доза – 0,1 мг/кг/сут. Контроль резервной функции почки проводили через 6 и 12 месяцев с помощью метода нагрузочной пробы с белком. И только лишь на фоне длительного приема ренитека – через 12 месяцев – у всех детей (n=15) отмечено нарастание ПФР единственной почки.

Заключение

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что отсутствие функциональных, структурных и гемодинамических изменений при рутинном клинико-лабораторном и ультразвуковом исследовании единственной почки не является гарантией сохранности ПФР. Результаты исследования показывают, что наиболее информативным методом для выявления субклинической ишемии почечной ткани, гиперфльтрации является проведение нагрузочных проб. К группе риска по развитию нефропатии и неблагоприятного почечного прогноза относятся дети с приобретенной единственной почкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rogov V.A., Kutyrina I.M., Tarееva I.E. и др. Функциональный резерв почек при нефротическом синдроме. Тер. архив. 1990; 6: 55–58.
2. Bozhenko A.I., Kuskany N.I., Bozhenko E.A. Методика определения почечного функционального резерва у человека. Нефрология 2001; 4: 70–73.
3. Gabbasova N.V., Krasnykh L.V. Оценка функционального состояния единственной почки у детей. Научно-мед. вестн. Центрального Черноземья. 2002; 7–8: 101–114.
4. Gabbasova N.V., Krasnykh L.V., Gabbasov M.V. Сопоставление скорости клубочковой фильтрации, функционального почечного резерва и уропротеинограмм у больных с единственной почкой. Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины. СПб., 2002: 164.
5. Мироненкова Е.Г. Функциональные почечные резервы и качество жизни детей и подростков с единственной почкой: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Пермь, 2007.
6. Esayan A.M., Kayukov I.G., Titova V.A. Влияние ангиотензин-конвертирующего фермента эналаприла на темпы прогрессирования хронической почечной недостаточности у больных с различной степенью нарушений функционального состояния почек. Тер. архив. 1995; 6: 57–59.
7. Ignatova M.S. Проблема прогрессирования болезней почек у детей и современные возможности ренопротекции. Нефрология и диализ. 2005; 7 (4): 428–434.
8. Kutyrina I.M. Нефрологические эффекты ангиотензина II и его блокады. Успехи нефрологии. М., 2001: 94–102.
9. Kutyrina I.M., Livshits N.L., Rogov V.A. и др. Применение ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента при хронической почечной недостаточности. Тер. архив. 2002; 74 (6): 34–39.