

Ультразвуковая диагностика заболеваний почек у новорожденных

Е.Б. Ольхова

Московская городская детская клиническая больница Св. Владимира

Повсеместное внедрение ante- и постнатального скринингового ультразвукового исследования (УЗИ) привело к значительному увеличению числа новорожденных с выявленными аномалиями почек [1, 2]. Вместе с тем, некоторые анатомо-физиологические особенности периода новорожденности определяют высокую частоту как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов УЗИ в диагностике почечных аномалий. Мы располагаем опытом ультразвуковой диагностики аномалий почек у 600 новорожденных, на основе которого сформулированы определенные диагностические подходы к выявлению почечной патологии у детей первых дней и недель жизни.

Значительное расширение представлений о поражении паренхимы почек у новорожденных обусловлено в последние годы ультразвуковыми исследованиями ренальной гемодинамики [3]. Основанные на применении доплеровских технологий, исследования почечного кровотока базируются на двух методиках:

- дуплексном сканировании, когда изображение сосудистого рисунка в цветовом или энергетическом доплеровском режиме накладывается на изображение органа в В-режиме;
- доплерографии (ДГ), при которой исследуются спектральные характеристики кровотока в конкретном сосуде, т.е. определяются скоростные и резистивные показатели кровотока.

Особенности тактики УЗИ определяются возрастом пациентов.

Для детей первых дней жизни характерно парафизиологическое состояние дегидратации, сопровождающееся значительной потерей веса. Соответственно, УЗИ, выполненное в первые 3–5 сут жизни ребенка, может не выявить дилатацию мочевыводящих путей (МВП), или степень обнаруженного расширения МВП будет существенно ниже реальной. Для недоношенных или незрелых новорожденных период потери веса (а следовательно,

возможного ложноотрицательного результата УЗИ) может быть более длительным. Поэтому УЗИ органов мочевыделительной системы целесообразно повторить после 10 сут жизни ребенка (рис. 1).

УЗИ целесообразно начинать с расположения датчика в надлобковой области и осмотра мочевого пузыря: прикосновение к коже холодного геля вызывает у младенцев мочеиспускание, таким образом осуществляется “проба с микцией”. Если на момент начала исследования мочевого пузыря опорожнен, то при условии адекватной гидратации новорожденного достаточно подождать 15–20 мин для наполнения мочевого пузыря, после чего повторить исследование.

Новорожденные дети с трудом переносят давление на переднюю брюшную стенку; кроме того, наполненный желудок и петли кишечника препятствуют осмотру. Это затрудняет диагностику таких аномалий, как подковообразная и L-образная почка, когда оптимальным диагностическим приемом является выявление поперечно расположенного фрагмента почки при сканировании в эпигастрии. При невозможности сканирования в эпигастрии для исключения таких аномалий могут быть использованы латеральные доступы, из которых у новорожденных может быть визуализирован позвоночник с фрагментом аномально расположенной почки.

Проведение ДГ может быть технически сложным из-за беспокойного поведения ребенка (рекомендуется осмотр после еды, когда новорожденные засыпают), а также из-за высокой частоты дыхания. Поперечное расположение датчика при латеральном сканировании несколько уменьшает смещение почки при дыхательной экскурсии почки, а следовательно – упрощает проведение ДГ.

Возрастные показатели ренального кровотока у новорожденных очень вариабельны [4]. Поэтому при оценке параметров кровотока в пораженной почке (например, при гидронефротической трансформации) необходимо срав-

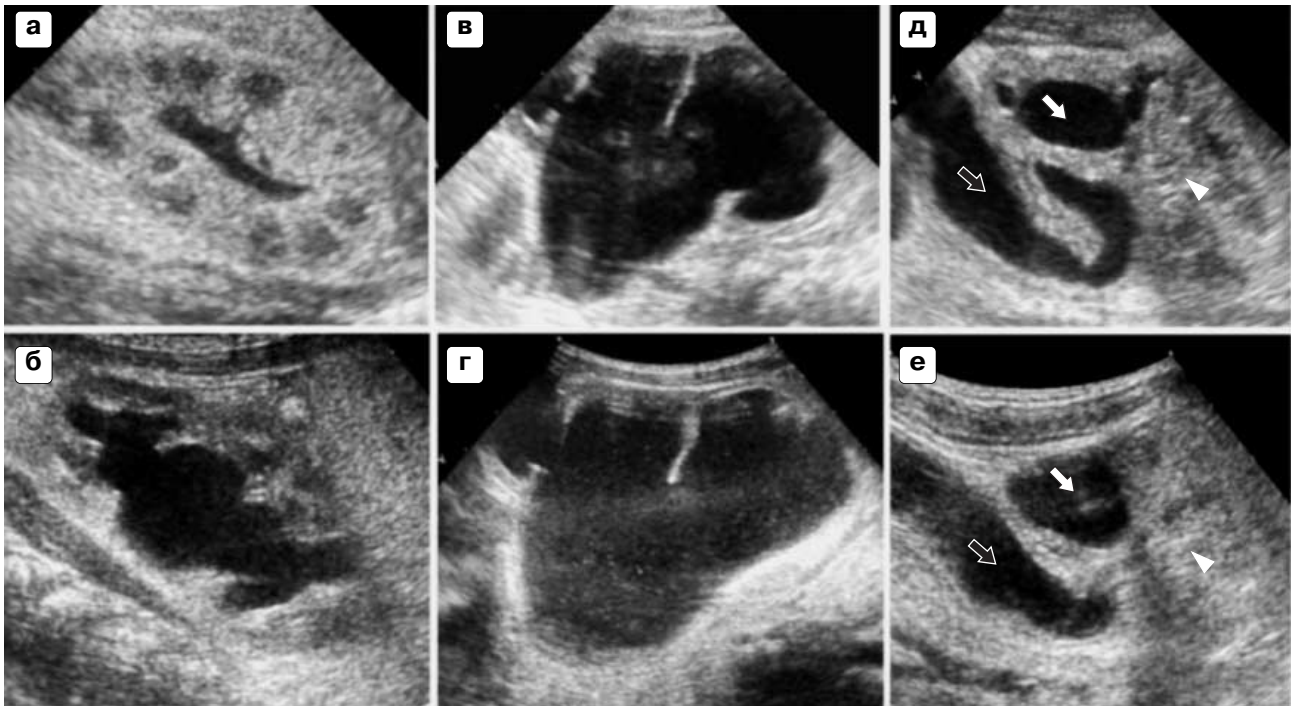


Рис. 1. Нарастание дилатации МВП у новорожденных. а, б – правая почка ребенка Ц., осмотр соответственно на 8-е и 29-е сутки жизни. Значительное нарастание дилатации чашечно-лоханочной системы (лоханка увеличилась с 6 до 22 мм, появилась дилатация чашечек до 12 мм. в, г – тот же ребенок, левая почка. Осмотр в те же сроки. Дилатация лоханки увеличилась с 28 до 42 мм, чашечек – с 18 до 26 мм, толщина паренхимы уменьшилась с 4 до 2–3 мм. Оперирован на 32-е сутки жизни: пиелопластика справа, нефростомия слева. д, е – левая почка ребенка Ш., осмотр на 9-е и 32-е сутки жизни соответственно. Определяется мегауретер, уретерогидронефроз нижней половины удвоенной почки. Толщина паренхимы уменьшилась с 4 до 2 мм, дилатация лоханки (белая стрелка) увеличилась с 12 до 19 мм, проксимального отдела мочеточника (контурная стрелка) – с 8 до 11 мм. Верхний, неизменный фрагмент удвоенной почки обозначен треугольником.

нивать полученный результат с контрлатеральной почкой ребенка, а не со среднестатистической нормой. При наличии двухсторонних пороков почек оценка показателей ренальной гемодинамики достаточно сложна и требует от врача определенного опыта работы с таким контингентом больных.

Особенности ультразвукового изображения почек у здоровых новорожденных заключаются в следующем (рис. 2).

1. Характерна так называемая “дольчатость” почки, связанная с особенностями эмбрионального развития. У взрослых пациентов такая эхографическая картина является редкостью.

2. Четко видны гипозоногенные пирамиды (при сохранении дольчатости – в каждой дольке по пирамиде). Не следует их путать с дилатированными чашечками, что бывает, если исследование проводит врач, редко работающий с детьми.

3. У детей первых 3 сут жизни в 10–30% случаев наблюдается так называемый “синдром

гиперэхогенных пирамид”. Морфологическим субстратом эхографической картины является отложение в собирательных трубочках, образующих пирамиды, экзогенных солей кальция и дериватов белка, что связано с катаболической направленностью обменных процессов у детей периода ранней адаптации [5]. При нормальной оральной гидратации младенца эта эхографическая картина исчезает к 3–5 сут жизни, причем сначала очищаются основания пирамид, а в последнюю очередь – верхушки (синдром “гиперэхогенных сосочков”). Подобные изменения не сопровождаются нарушениями ренальной гемодинамики и сами по себе не могут считаться патологическими. У новорожденных, находящихся в тяжелом состоянии, такие эхографические изменения могут выявляться и в более поздние сроки и сопровождаться нарушениями ренального кровотока. В таких случаях генез ренальных гемодинамических нарушений вряд ли связан собственно с синдромом гиперэхогенных пирамид, а обусловлен тяжелой сопутствующей патологией. Право-

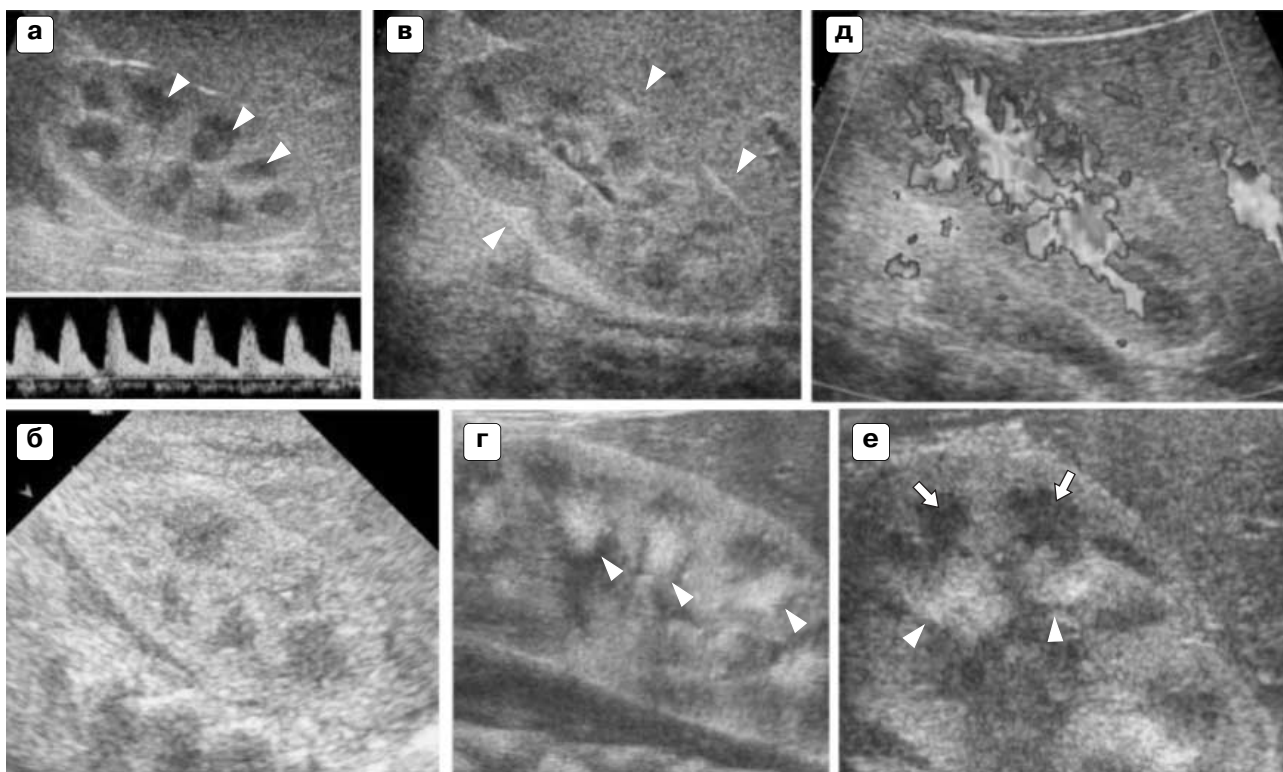


Рис. 2. Эхографические особенности почек новорожденных. а – исследование почки в В-режиме (правая почка ребенка 12 сут жизни). Контуры ровные, четкие, пирамиды гипоэхогенные, прослеживаются четко (треугольники). б – “дольчатая” почка новорожденного. Втяжения контура показаны стрелками. в – дуплексное доплеровское сканирование. Интравенальный сосудистый рисунок в паренхиме почки гораздо интенсивнее, чем в соседнем фрагменте правой доли печени, и прослеживается во всех отделах, включая кортикальный слой. г – доплерография на уровне интерлобарной артерии. Прослеживается низкорезистивный тип кровотока с сохраненным диастолическим компонентом. д – значительное повышение эхогенности паренхимы почки и нечеткость кортико-медуллярной дифференцировки у недоношенного ребенка. е – синдром “гиперэхогенных пирамид” у ребенка 3 сут жизни (пирамиды показаны треугольниками). ж – тот же ребенок, та же почка через 3 сут. Основания пирамид очистились и стали гипоэхогенными (стрелки), верхушки пирамид остаются повышенной эхогенности (треугольники).

мерность постановки в таких случаях эхографического диагноза “инфаркт почки” сомнительна и требует самостоятельного обсуждения.

4. Диффузное повышение эхогенности кортикального слоя паренхимы почек у новорожденных встречается достаточно часто, может быть связано с наличием сопутствующих заболеваний (асфиксия в родах, недоношенность и пр.) и требует комплексной оценки с учетом преморбидного фона ребенка.

Дилатация ЧЛС является одним из наиболее частых эхографических симптомов патологии почек у новорожденных. При этом антенатально выявленная пиелюктазия может быть маркером самых разнообразных урологических заболеваний [2, 6–8], а может и полностью исчезнуть к моменту рождения ребенка. Вопрос о допустимых размерах лоханки у но-

ворожденных остается спорным, но большинство исследователей считают, что при пиелюктазии в 6 мм и более следует проводить цистографию для исключения пузырно-мочеточникового рефлюкса [6, 9, 10]. Собственный опыт не позволяет в полной мере согласиться с этим мнением. При наличии следующих условий от проведения исследования, связанного с рентгеновским облучением, можно воздержаться:

- а) соответствующая ультразвуковая аппаратура (аппараты среднего и высшего класса, датчики не менее 7 МГц);
- б) адекватная подготовка врача УЗД;
- в) проведение УЗИ при наполненном мочевом пузыре, отсутствие дилатации дистальных отделов мочеточников, в том числе и при микции;
- г) сохранение размеров лоханки при микции;

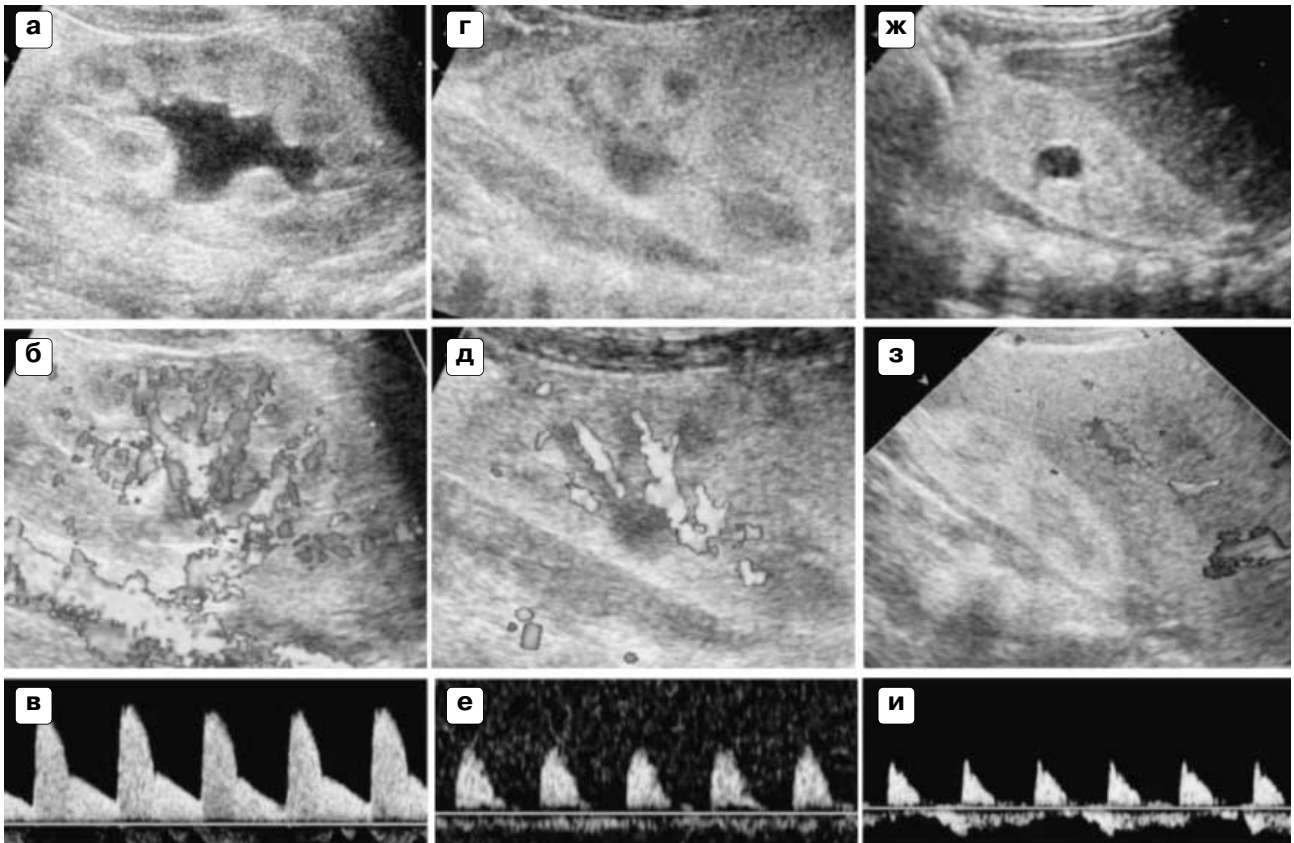


Рис. 3. Пиелозктазия. а–в – пиелозктазия у ребенка 16 сут жизни. Умеренная дилатация лоханки до 9 мм, паренхима сохранена, кортико-медулярная дифференцировка прослеживается, эхогенность нормальная. Интратрениальный сосудистый рисунок прослеживается во всех отделах паренхимы, спектральные характеристики артериального ренального кровотока не изменены. г–е – пиелозктазия у ребенка с пневмонией, недоношенностью, перенесшего тяжелую асфиксию в родах. На момент осмотра – состояние очень тяжелое за счет сердечно-легочной недостаточности, нарушения мозгового кровообращения, осмотрен на фоне проведения искусственной вентиляции легких. Определяется выраженное диффузное повышение эхогенности паренхимы почки, нечеткость кортико-медулярной дифференцировки, значительное обеднение интратрениального сосудистого рисунка и резкое повышение показателей периферического сопротивления кровотока. ж–и – пиелозктазия у новорожденного на фоне дисплазии почечной ткани. Почка уменьшена в размерах, гиперэхогенная, кортико-медулярная дифференцировка не прослеживается, интратрениальный сосудистый рисунок практически не виден, показатели периферического сопротивления артериального кровотока резко повышены, максимальная скорость значительно снижена. Экскреторная урография – почка не функционирует.

д) отсутствие каких-либо других изменений со стороны почек и МВП (повышения эхогенности паренхимы почки, признаков воспаления, взвеси в просвете, уменьшения размеров почки и пр.).

При соблюдении этих условий на фоне удовлетворительного состояния ребенка и отсутствия изменений в анализах мочи целесообразно повторить УЗИ через 1–2 мес, после чего снова решать вопрос о необходимости рентгенологического дообследования.

Незначительная пиелозктазия (до 10 мм) в сочетании с минимальной дилатацией дистальных отделов мочеточника (до 4 мм) у детей до 3-месячного возраста при отсутствии

каких-либо других эхографических и лабораторных изменений также допускает выжидательную тактику. Такая минимальная дилатация мочеточников обычно самопроизвольно исчезает к 6–7 мес жизни ребенка и, по-видимому, связана с морфо-функциональной незрелостью.

Сама по себе пиелозктазия не сопровождается ренальными гемодинамическими нарушениями. Однако необходимо обсудить особые ситуации (рис. 3).

1) Пиелозктазия у новорожденного, находящегося в тяжелом состоянии по поводу экстраренальной патологии (например, асфиксия в родах). В таком случае значительные наруше-

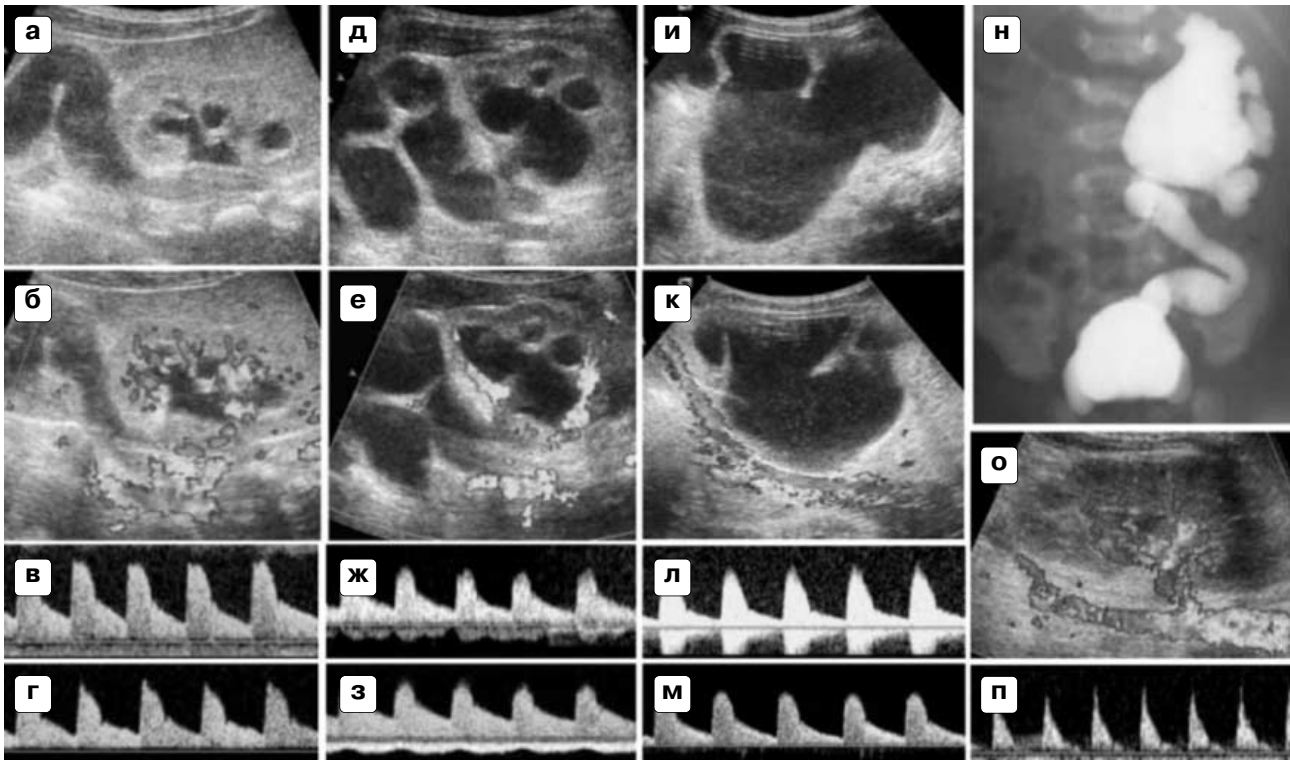


Рис. 4. Обструктивные уропатии у новорожденных. а–г – уретерогидронефроз справа у ребенка 14 сут жизни. Паренхима почки и интравенальный сосудистый рисунок сохранены, спектральные характеристики кровотока симметричны с контрлатеральной стороной. д–з – мегауретер, уретерогидронефроз слева. Резко выраженная дилатация МВП, истончение паренхимы почки и обеднение сосудистого рисунка. Снижение v_{max} до 0,54 м/с и повышение RI до 0,81 (ж) по сравнению с контрлатеральной стороной (з – $v_{max} = 0,72$ м/с, $RI = 0,66$). и–м – гидронефроз слева. Резко выраженная дилатация чашечно-лоханочной системы и истончение паренхимы почки. Интравенальный сосудистый рисунок имеет вид единичных цветовых фрагментов. Снижение v_{max} до 0,42 м/с (л) по сравнению с контрлатеральной стороной (м – $v_{max} = 0,80$ м/с) при сохранении $RI = 0,84$ с обеих сторон. н–п – пузырно-мочеточниковый рефлюкс 4-й степени слева (н – цистограмма), обеднение сосудистого рисунка с режимом повышением показателей периферического сопротивления.

ния ренальной гемодинамики носят двухсторонний характер и связаны с общим тяжелым состоянием ребенка. Трактовка нарушений ренального кровотока должна проводиться с учетом преморбидного фона. Часто прослеживается значительное повышение показателей периферического сопротивления артериального ренального кровотока, возможно – снижение максимальной скорости кровотока (особенно на фоне нарушений центральной гемодинамики) и маятникообразный тип венозного оттока из почек.

2) Пиелозктазия на фоне дисплазии почечной ткани, которая встречается редко, но заслуживает внимания. Почки в таких случаях уменьшены в размерах, паренхима гиперэхогенная, с отсутствием кортико-медуллярной дифференцировки. Иногда можно дифференцировать мелкие кистозные включения преимущественно в субкапсулярном слое. Воз-

можно сочетание подобных изменений почки с мегауретером (прогностически неблагоприятный вариант). Сосудистый рисунок в паренхиме почки бывает значительно обеднен, прослеживаются единичные эхо-сигналы от сосудов. Характерно значительное снижение скорости кровотока при разнообразных (в том числе и нормальных) показателях периферического сопротивления.

Гидро- и уретерогидронефротические изменения сопровождаются изменениями ренального кровотока, степень которых зависит от тяжести аномалии [11, 12]. При умеренном расширении фрагментов МВП сосудистый рисунок в паренхиме почек может быть сохранен, при этом крупные сосудистые ветви обычно “раздвинуты” и деформированы дилатированными фрагментами чашечно-лоханочной системы. Значительная дилатация МВП и выраженное истончение паренхимы почки сопровождается

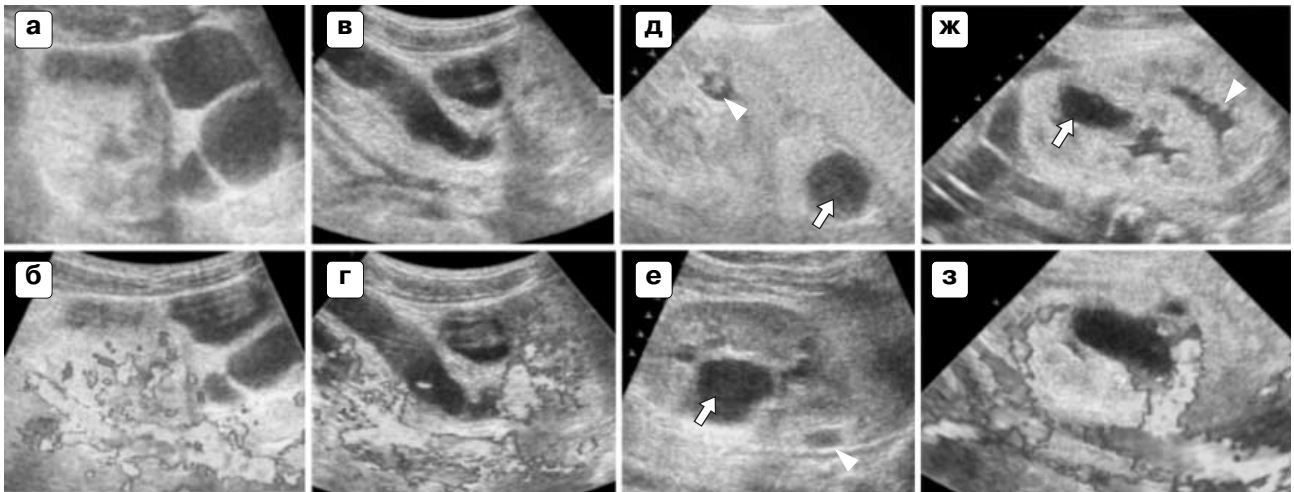


Рис. 5. Аномалии удвоенных и дистопированных почек. а, б – кистозная дисплазия верхнего фрагмента удвоенной почки, исследование в В-режиме и дуплексное доплеровское сканирование, при котором определяется отсутствие кровотока в кистозно измененном фрагменте. в, г – гемидуретерогидронефроз (тот же ребенок, что на рис. 1е) с отсутствием сосудистого рисунка в паренхиме нижнего, аномального фрагмента (на экскреторной урографии функция нижнего фрагмента отсутствует). д – пиелоктазия (треугольник) обоих фрагментов удвоенной левой почки. Выраженные диффузные изменения паренхимы верхнего фрагмента и отсутствие его функции при экскреторной урографии послужили причиной ошибочной оценки аномалии как “киста надпочечника”. е – та же почка через 1 мес: выраженное уменьшение в размерах диспластичного фрагмента почки, нарастание дилатации лоханки нижнего фрагмента (указана стрелкой) (выявлен рефлюкс 4-й степени в нижний фрагмент). ж, з – перекрестная дистопия почек с формированием так называемой “галетообразной” почки слева. Мегауретер обеих фрагментов почки (лоханки показаны стрелками). Эхогенность паренхимы диффузно повышена, сосудистый рисунок значительно обеднен.

ослаблением интратрениального сосудистого рисунка. В наиболее тяжелых случаях сосудистый рисунок в паренхиме почки не определяется совсем. Характерное для обструктивного синдрома повышение показателей периферического сопротивления артериального ренального кровотока наблюдается не более чем в половине случаев (достоверным считается повышение RI не менее чем на 10% от значения на контрлатеральной стороне). Это связано с хроническим характером обструкции и перестройкой микроциркуляторного русла. Даже при значительной дилатации МВП и истончении паренхимы резистивные показатели ренального кровотока могут оставаться в пределах возрастной нормы и быть симметричными с контрлатеральной, непораженной стороной. Однако при этом характерно снижение скорости кровотока (не менее чем на 15% относительно контрлатеральной стороны), что отражает обеднение почечной перфузии (рис. 4).

Аномалии удвоенных и дистопированных почек встречаются относительно редко, однако достоверно диагностируются эхографически; при этом используются те же принципы оценки поражения почки, что и при “обычных” об-

структивных уropатиях. Выраженное истончение, повышение эхогенности паренхимы на фоне утраты кортико-медуллярной дифференцировки и обеднения кровотока в паренхиме пораженной почки или ее аномальном фрагменте являются прогностически серьезным (часто неблагоприятным) признаком (рис. 5).

Сложным остается вопрос об эхографической диагностике **дисплазии почечной ткани у новорожденных** [13–15]. Однозначно говорить о дисплазии почечной ткани можно при обнаружении на УЗИ кистозных включений в паренхиме (рис. 6). Наиболее демонстративным является так называемый “мультикистоз”, когда вся почка представлена конгломератом кистозных включений разной величины (“гроздь винограда”) и почечная паренхима достоверно не прослеживается [12]. Микрокисты на эхограммах не видны, но диффузное повышение эхогенности паренхимы почек обусловлено их гиперэхогенными стенками (при так называемом ювенильном поликистозе). Предположение о дисплазии почечной ткани может быть также высказано при выявлении сохраняющегося в течение длительного времени (несколько недель) значительного диффуз-

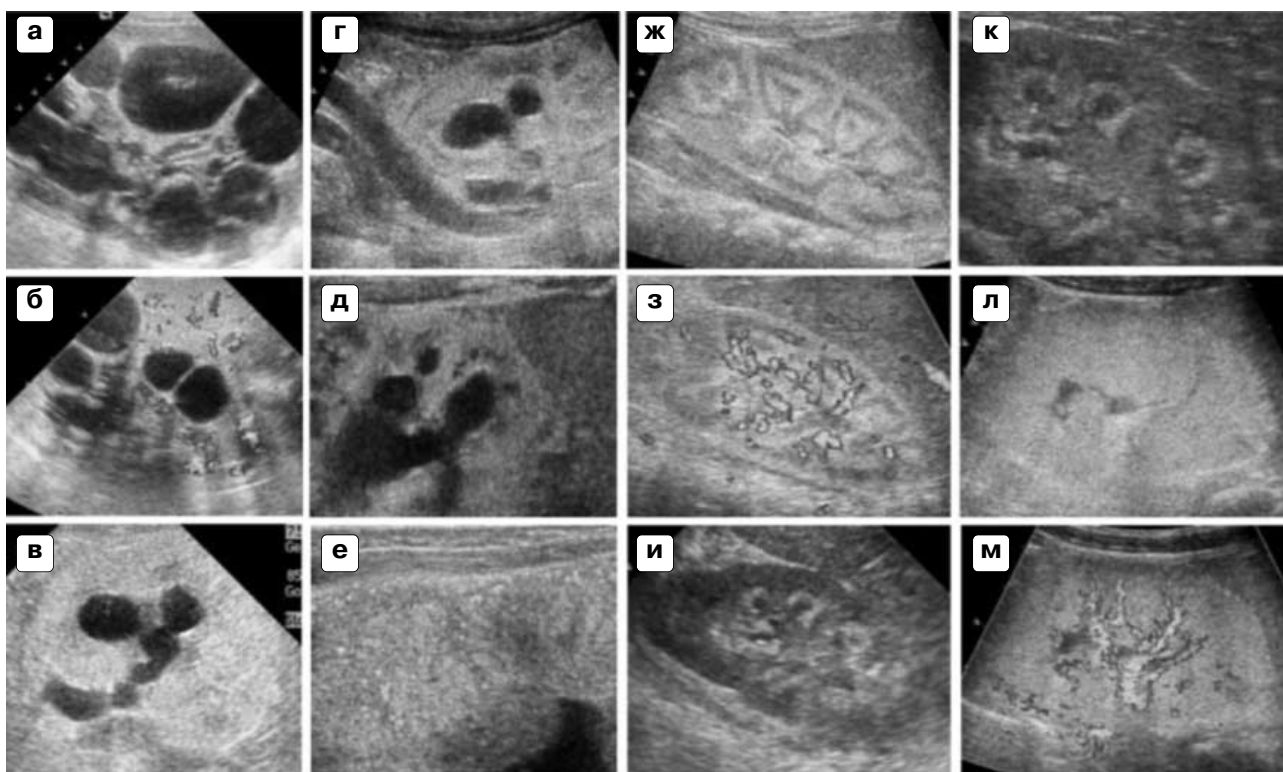


Рис. 6. Дисплазия почечной ткани. а, б – мультикистозная дисплазия почки у новорожденного. Паренхима почки представлена конгломератом кистозных включений, сосудистый рисунок просматривается в виде единичных фрагментов в проекции ворот почки. в – уретерогидронефроз у недоношенного ребенка с множественными пороками развития. Выраженное диффузное повышение эхогенности паренхимы почки при отсутствии кортико-медуллярной дифференцировки не исключает дисплазии почечной ткани. г, д – уретерогидронефроз у ребенка 1-го месяца. При осмотре датчиком 7 МГц определяется выраженное повышение эхогенности паренхимы, при осмотре датчиком 14 МГц в субкапсулярном слое паренхимы и парапельвикально определяются единичные кистозные включения до 3 мм в диаметре. е – ребенок 2 мес с хронической почечной недостаточностью и гидронефротической трансформацией единственной функционирующей почки (контрлатеральная почка – мультикистозная дисплазия, почка впоследствии удалена). В паренхиме почки заметны множественные точечные эхогенные включения, предположительно расцененные как микрокисты. ж, з – правая почка ребенка 1,5 мес (слева – изменения аналогичны) без клинико-лабораторных проявлений почечной патологии. Заподозрена дисплазия почечной ткани, характер которой на момент осмотра определить трудно. и, к – правая почка и ее фрагмент у ребенка 3 мес (слева – изменения аналогичны). В проекции пирамид определяются кольцевидные структуры, состоящие из множественных мелкоочечных эхогенных включений. л, м – поликистоз почек “ювенильного” типа у ребенка 4 сут жизни (лабораторно – гиперазотемия). Паренхима почек с выраженным диффузным повышением эхогенности, без кортико-медуллярной дифференцировки, с резким обеднением интра-ренального сосудистого рисунка. Собственно кисты эхографически не дифференцируются.

ного повышения эхогенности паренхимы почек на фоне урологических заболеваний [16]. Применение высокочастотных датчиков (до 12–15 МГц) в оценке состояния почечной паренхимы новорожденных иногда показывает наличие точечных гиперэхогенных включений, преимущественно в субкапсулярном слое паренхимы почек. В таких случаях может быть высказано предположение о дисплазии почечной ткани, верификация которого требует морфологического подтверждения. Мелкие кистозные включения часто визуализируются

при тяжелых (чаще двухсторонних) пороках почек и МВП у новорожденных. Количество, размеры и локализация кист при этом различны. В наших наблюдениях преобладали мелкие, до 2–5 мм, кистозные включения, расположенные преимущественно субкапсулярно и парапельвикально. Такая эхографическая картина практически всегда соответствует серьезному прогнозу заболевания. С течением времени (несколько недель) количество и размеры кист могут меняться; мы наблюдали и исчезновение кист за 2–4 нед.

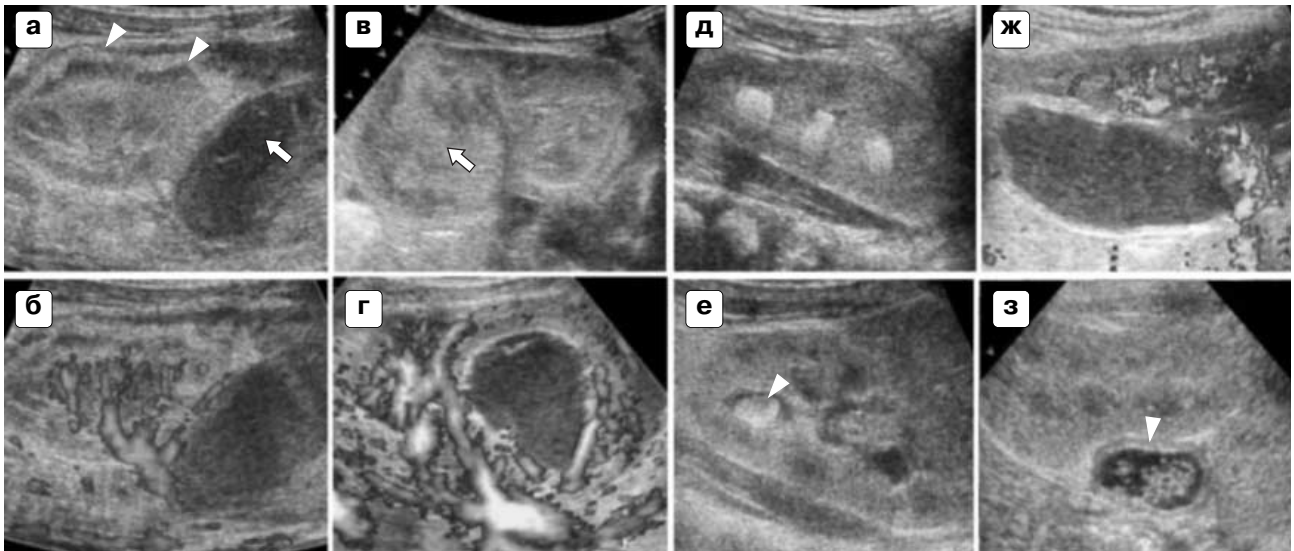


Рис. 7. Объемные образования и включения в почках. а, б – центральная гематома надпочечника (стрелка) и паранефральная гематома (треугольники) у новорожденного. в – опухоль почки (стрелка) у ребенка 14 сут жизни. г – гематома надпочечника у ребенка 1,5 мес. д – гидронефроз у новорожденного, дисметаболические нарушения, выявляется скопление мелких экзогенных включений в проекции чашечек. е – сгусток (грибковый эмбол – треугольник) в проекции нижней чашечки у новорожденного с гидронефрозом. ж – вялотекущий пиелонефрит на фоне пиелозктазии у ребенка 1-го месяца. Повышение эхогенности стенок и мелкодисперсная взвесь в просвете лоханки. з – острый пиелонефрит у новорожденного. Значительное утолщение, двухконтурность стенки лоханки (эхопризнаки пиелита – треугольник), в просвете – конгломерат точечных экзогенных включений.

Объемные образования почек у новорожденных встречаются редко (рис. 7). Характерно нарушение структуры почки и обеднение сосудистого рисунка при доплеровском исследовании. Экстраренальные массы (в типичном случае – гематома надпочечника) эхографически определяются достоверно, четко прослеживается ультразвуковая динамика репаративных процессов. Массивное кровоизлияние, особенно в сочетании с параренальной гематомой, может привести к синдрому внешнего сдавления почки, что характеризуется обеднением интратренального сосудистого рисунка и повышением показателей периферического сопротивления артериального ренального кровотока.

Включения в собирательной системе почек у новорожденных встречаются нечасто (см. рис. 7). В большинстве случаев это сгустки солей и слизи, реже так могут выглядеть грибковые болюсы, что подтверждается лабораторно [17]. При **воспалительных заболеваниях** почек четко прослеживается отек слизистой лоханки, мелкодисперсная взвесь в просвете фрагментов мочевыводящих путей. В случаях инфильтративной формы пиелонефрита возможно появление очагового обеднения интратренального сосудистого рисунка в зонах инфильтрации почечной паренхимы [18].

Использование высокоразрешающих ультразвуковых технологий для диагностики заболеваний почек у новорожденных позволяет с высокой точностью распознавать патологические изменения, контролировать динамику течения заболевания и прогнозировать его результат. Прогностически серьезными эхографическими признаками при обструктивных уропатиях у новорожденных являются:

- уменьшение размеров почки;
- длительно сохраняющееся значительное диффузное повышение эхогенности ее паренхимы;
- утрата кортико-медуллярной дифференцировки;
- наличие кистозных или мелкоточечных гиперэхогенных включений в паренхиме почки;
- выраженное истончение почечной паренхимы (менее 3–4 мм).

Доплеровскими признаками снижения функции почки (или фрагмента почки) являются:

- обеднение интратренального сосудистого рисунка;
- снижение усредненной по времени или минимальной (диастолической) скорости кровотока;

- снижение максимальной (систолической) скорости кровотока даже при сохранении резистивных характеристик в пределах возрастной нормы.

Кроме того, при оценке результатов доплеровского исследования ренального кровотока у новорожденных необходимо учитывать, что:

- повышение резистивных характеристик артериального ренального кровотока может быть следствием не только обструктивного синдрома, но и экстраренальной патологии;
- хронический характер обструкции предопределяет включение механизмов интравенального артерио-венозного шунтирования крови; соответственно, показатели периферического сопротивления артериального ренального кровотока могут оставаться в пределах возрастной нормы;
- снижение скоростных характеристик кровотока может быть связано с выраженными нарушениями центральной гемодинамики, что требует комплексного обследования ребенка;
- при одностороннем поражении сравнение показателей почечного кровотока в пораженной почке целесообразно проводить не со среднестатистической нормой, а с контрлатеральной почкой. Значимым следует считать различие резистивных показателей не менее чем на 10%, скоростных – на 15%.

Список литературы

1. *Beseghi U., Chiossi C., Bonacini G. et al.* Ultrasound screening of urinary malformations in "normal" newborns // *Eur. Urol.* 1996. V. 30. № 1. P. 108–111.
2. *Broadley P., McHugo J., Morgan I. et al.* The 4 year outcome following the demonstration of bilateral renal pelvic dilatation on prenatal renal ultrasound // *B. J. Radiol.* 1999. V. 72. № 855. P. 265–270.
3. *Lamont A.C., Hall H.S., Thompson J.R., Evans D.H.* Doppler ultrasound studies in renal arteries of normal newborn babies // *B. J. Radiol.* 1991. V. 64. № 761. P. 413–416.
4. *Лолаева Б.М.* Эхографические особенности почечного кровотока у новорожденных // Матер. 1-го конгресса "Современные методы диагностики и лечения нефро-урологических заболеваний у детей". М., 5–7 октября 1998 г. С. 54.
5. *Howlett D.C., Greenwood K.L., Iarosz I.V. et al.* The incidence of transient renal medullary hyperechogenicity in neonatal ultrasound examination // *B. J. Radiol.* 1997. V. 70. P. 140–143.
6. *Gordon A.C., Thomas D.F.M., Arthur R.I. et al.* Prenatally diagnosed reflux: a follow-up study // *B. J. Urol.* 1990. V. 65. P. 407–412.
7. *Mandell J., Lebowitz R.L., Peters C.A. et al.* Prenatal diagnosis of the megacystis-megaureter association // *J. Urol.* 1992. V. 148. № 5. P. 1487–1489.
8. *Zerin J.M., Ritchey M.L., Chang A.C.* Incidental vesicoureteral reflux in neonates with antenatally detected hydronephrosis and other renal abnormalities // *Radiology.* 1993. 187. V. 1. P. 157–160.
9. *Escribano F.A., Meseguer C., Abascal P.J. et al.* Ectasia piélica en periodo neonatal // *An. Esp. Pediatr.* 1989. V. 31. P. 570–574.
10. *Najmaldin A., Burge D.M., Atwell I.D.* Fetal vesicoureteric reflux // *B. J. Urol.* 1990. V. 65. P. 403–406.
11. *Pope J.C. 4th, Hernanz-Schulman M., Showalter P.R. et al.* The value of Doppler resistive index and peak systolic velocity in the evaluation of porcine renal obstruction // *J. Urol.* 1996. V. 156. № 2. Pt. 2. P. 730–733.
12. *Riccabona M., Ring E., Fueger G. et al.* Doppler sonography in congenital ureteropelvic junction obstruction and multicystic dysplastic kidneys // *Pediatr. Radiol.* 1993. V. 23. № 7. P. 502–505.
13. *Кабанова Е.А., Кабанов С.П.* Ранняя ультразвуковая диагностика дизэмбриогенеза почечной ткани у новорожденных детей // *Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии.* 1994. № 2. С. 39.
14. *Кравцова Г.И., Савченко Н.Е., Плисан С.О.* Врожденные дисплазии почек. Минск: Беларусь, 1982. 216 с.
15. *Fredericks B.I., Campo M., Chow C.W.* Glomerulocystic renal disease: ultrasound appearances // *Pediatr. Radiol.* 1989. V. 19. P. 184.
16. *Cuckow P.M., Dinneen M.D., Risdon R.A. et al.* Long-term renal function in the posterior urethral valves, unilateral reflux and renal dysplasia syndrome // *J. Urol.* 1997. V. 158. № 3. Pt. 2. P. 1004–1007.
17. *Cohen H.L., Haller I.O., Slovis T. et al.* Renal candidiasis of the infant: ultrasound evaluation // *Urol. Radiol.* 1986. V. 8. P. 17–21.
18. *Winters W.D.* Power Doppler sonographic evaluation of acute pyelonephritis in children // *J. Ultrasound Med.* 1996. V. 15. № 2. P. 91–96.