

УДК 616.61-002.3:616-0737

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СЕРОЗНОГО И ГНОЙНЫХ ФОРМ ОСТРОГО ПИЕЛОНЕФРИТА

© Охотников А.И., Шумакова Е.А., Озеров А.А., Чаплыгина С.В., Крюков А.А.

Кафедра урологии Курского государственного медицинского университета, Курск

E-mail: kaf.urolog@kurskmed.com

В данной статье представлены результаты многолетних лучевых исследований методиками ультразвуковой диагностики, прежде всего за счёт комплексности использования серозкальных и доплеровских технологий, при оказании неотложной помощи больным с острыми воспалительными заболеваниями почек. Установлены критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику простого (серозного) и гнойных форм острого пиелонефрита.

Ключевые слова: острый пиелонефрит, ультразвук, цветной доплер, апостематозный нефрит, карбункул, абсцесс почки.

ULTRASONIC DIAGNOSTICS OF SEROUS AND PURULENT FORMS OF ACUTE PYELONEPHRITIS

Okhotnikov A.I., Shumakova E.A., Ozerov A.A., Chaplygina S.V., Kryukov A.A.

Urology Department of the Kursk State Medical University, Kursk

In given article results of long-term beam researches by techniques of ultrasonic diagnostics, first of all at the expense of integrated approach of ultrasonic and doppler technologies are presented at rendering of the urgent help to the patients with acute inflammatory diseases of kidneys. The criteria are established, allowing to carry out differential diagnostics in simple and purulent forms of the diseaseis.

Keywords: acute pyelonephritis, ultrasound, color doppler sonographic, apostematosis nephrite, carbuncle, a kidney abscess.

Пиелонефрит – неспецифический инфекционно-воспалительный процесс, представляющий собой форму интерстициального нефрита с преимущественным очаговым поражением межпочечного вещества мозгового слоя паренхимы и почечных канальцев. Морфологические проявления пиелонефрита не являются специфическими, т.е. нет корреляции с видом и характером инфекционного агента. По данным различных авторов острый пиелонефрит составляет около 14-22% заболеваний почек и неотложных состояний в урологии, женщины подвержены заболеваемости пиелонефритом значительно чаще, чем мужчины. При этом гнойные его формы встречаются более чем у 30% больных, а летальность при гнойном пиелонефрите может достигать 20 и даже 80% [1, 2].

Выходом из создавшейся ситуации является ранняя диагностика гнойных форм пиелонефрита и своевременное начало лечения больных, до развития жизненно опасных осложнений [5].

Вышесказанное определило цель предпринятого нами исследования – изучение возможностей комплексного ультразвукового обследования в ранней диагностике воспалительных процессов в почке и выработка критериев дифференциации простого и гнойных форм острого пиелонефрита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Подвергнуты тщательному анализу результаты комплексных ультразвуковых исследований больных с острыми воспалительными заболеваниями почек, находившихся на стационарном лечении в урологических отделениях МУЗ ГБ СМП г. Курска и ГМУ ОКБ г. Курска с 2006 по 2010 год. Особое внимание уделялось больным, которым предпринято оперативное лечение по поводу острых гнойных процессов в почке: больные с гнойным пиелонефритом на фоне беременности (106); апостематозным нефритом и карбункулезом почек на фоне сахарного диабета (58 больных); гнойным пиелонефритом после аденомэктомии простаты (21); больные, оперированные по поводу гнойных форм пиелонефрита без сопутствующих ситуаций (235). Кроме этого изучались результаты ультразвуковых исследований у 170 беременных женщин с серозными формами пиелонефрита и более 400 мужчин и женщин с неосложненным острым серозным пиелонефритом. Таким образом, подвергнуты ретроспективному и проспективному исследованию результаты лучевого обследования 990 пациентов с острыми воспалительными заболеваниями почек. Особо обращалось внимание на корреляцию полученных данных до операции с изменениями в почке, об-

наруженными во время хирургического вмешательства.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ультразвуковой метод исследования при обследовании больных с патологией мочевыделительной системы в настоящее время трансформировался из метода первичной, зачастую лишь скрининговой диагностики в одну из базовых методик, ставшую референтной по отношению к другим лучевым методам исследования, прежде всего при выявлении очаговых поражений паренхимы почек. Общеизвестны доступность, неинвазивность, повторяемость исследования при отсутствии лучевой нагрузки на пациента, что особенно важно при обследовании пациенток с урологической патологией на фоне беременности. Широкое распространение качественной ультразвуковой аппаратуры вкупе с ростом квалификации врачей УЗД позволяет предполагать и дальнейшую экспансию диагностической сферы методиками ультразвуковой диагностики, прежде всего за счёт комплексности использования серошкальных и доплеровских технологий на базе совершенствования цифровой обработки анализируемого сигнала, методик объёмной виртуальной реконструкции, специального информационного анализа сопутствующих основному сигналу шумов.

Идеология ультразвукового исследования почек при подозрении на острый пиелонефрит определяется возможностью ответа на следующие вопросы:

1. Функциональное состояние почек
2. Состояние уродинамики
3. Стадия острого пиелонефрита (серозная, гнойная, некротический папиллит)
4. Форма острого пиелонефрита (отек, апостематозный нефрит, карбункул, абсцесс почки)

Наиболее проблемным представляется ответ на первый вопрос. Ультразвуковое исследование позволяет достаточно объективно на основании анализа количественных, прежде всего, морфометрических показателей и качественных характеристик взаимодействия ультразвука с тканями почки (эхогенность, эхоструктура, звукопроводность) оценить морфологию почки, но не её выделительную способность. Ультразвук не позволяет визуализировать процесс формирования вторичной мочи, что доступно экскреторной урографии. Вместе с тем ультразвуковой метод в серошкальном режиме необходим и достаточен для верификации обструктивной уропатии с выявлением не только факта обструкции мочевых путей, но и уровня, а в ряде случаев – и причины блока-

ды. Следовательно, не отвечая на вопрос о функциональном состоянии почки, ультразвуковое исследование однозначно разделяет случаи обструктивной и необструктивной уропатии, что очевидно имеет определяющее лечебно-тактическое значение, обусловливаемое необходимостью экстренной декомпрессии почки. При подозрении на гестационный пиелонефрит выявление дилатации собирательной системы почки не столь специфично, как при остром обструктивном пиелонефрите вне беременности, поскольку расширение верхних мочевых путей во второй половине беременности не коррелирует напрямую с величиной внутриполостного давления и обусловлено, в том числе, снижением тонуса стенки лоханки и мочеточника.

Поскольку острый пиелонефрит предполагает диффузное поражение почечной паренхимы, то, как при любом другом диффузном поражении паренхиматозных органов, ультразвуковой метод исследования не позволяет выявить достоверные симптомы поражения, обладающие высокой диагностической точностью – позволяющие не только диагностировать патологию при её наличии, но и уверенно отвергнуть при её отсутствии. Следовательно, ультразвуковая диагностика острого пиелонефрита строится на синдромном подходе, включающем в себя выявление признаков диффузного отёка паренхимы, признаков очагового поражения органа, признаков содружественного поражения паранефрия и признаков расстройства органной и тканевой гемодинамики.

Синдром отёка паренхимы верифицируется при увеличении продольного и поперечных размеров почки, причём увеличение толщины и высоты почки более достоверно и раньше регистрируется, чем возрастание длины. Контур почки при этом начинает выбухать, сглаживаются все неровности контура, что особенно заметно при сравнении с контрлатеральной почкой при одностороннем характере поражения. Неровности контура определяются остаточной дольчатостью почки и являются двусторонней особенностью строения. Асимметрия остаточной дольчатости, а следовательно, и неровности контура – признак возрастания внутритканевого давления (формирование тканевого компартмен-синдрома) за счёт нарастания отёка паренхимы. Помимо выравнивания и выбухания контура паренхимы, теряется обычная чёткость границы раздела «паренхима - жировая капсула». Нечёткость контура определяется не поражением самой фиброзной капсулы, а снижением акустического градиента на границах раздела «паренхима - капсула» и «капсула - паранефральная клетчатка». При этом изменение чёткости контура носит фазово-разнонаправленный характер и при появлении паранефрального вы-

пота чёткость наружного контура почки закономерно возрастает, но остаётся ниже, чем в норме.

Нарастание линейных размеров почки определяется гидратацией как паренхимы, так и центрального эхокомплекса. При этом достоверно можно зарегистрировать увеличение толщины паренхимы свыше 20-22 мм в среднем сегменте (рис. 1). Объективно оценить морфометрически центральный комплекс сложно, а ранжирование выраженности отёка почки по соотношению толщины паренхимы и центрального эхокомплекса вряд ли можно признать удачным, имея в виду однонаправленный характер изменений.

Спорным остаётся вопрос о характере изменения эхо-характеристик паренхимы на фоне отёка. Сообщается как о диффузном снижении эхогенности, так и об её повышении. Эхогенность паренхимы почки определяется чередованием элементов с высоким и низким акустическим импедансом. При этом распределение элементарных отражённых сигналов как в корковом слое, так и в пирамидках мозгового слоя является равномерным, что в норме позволяет описывать паренхиму коркового слоя как мелкозернистую средней эхогенности, однородную, а паренхиму пирамидок – как умеренно гипоехогенную, однородную без дифференцировки определённой структурности (единичные элементы эхоструктуры не дифференцируются). На фоне отёка паренхимы увеличивается расстояние между элементарными отражателями в корковом слое, меняется звукопроводность паренхимы, что в сумме может приводить как к умеренному снижению эхогенности паренхимы, так и к её нарастанию, что регистрируется значительно чаще и объясняется выраженной содружественной ишемией коркового слоя и может, в том числе, рассматриваться как неблагоприятный прогностический фактор развития заболевания. Эхогенность пирамидок меняется не-

значительно, но за счёт более выраженных изменений со стороны коркового слоя формируется так называемый симптом «выделяющихся пирамидок» – гипоехогенные пирамидки на фоне эхопозитивного утолщённого коркового слоя.

При этом следует иметь в виду, что в норме у здоровых людей среднего и старшего возраста кортико-медуллярная дифференцировка резко снижена, вплоть до полного отсутствия. Следовательно, при нарастании отёка паренхимы симптом «выделяющихся пирамидок» у пациентов этой возрастной группы имеет хороший диагностический потенциал. Вместе с тем при гестационном пиелонефрите, имея в виду более молодой возраст пациенток, для которых сохранённая кортико-медуллярная дифференцировка является нормальной, симптом «выделяющихся пирамидок» следует рассматривать иначе и обращать внимание не только на градиент эхогенности между корковым и медуллярным слоями, но и на явную нечёткость, размытость контура пирамидок, особенно в зоне их основания.

Помимо нарастания эхогенности паренхимы и снижения ее звукопроводности, что хорошо регистрируется при высокочастотном сканировании (частота датчика свыше 7,5 МГц), нарушается структурность и однородность паренхимы. Паренхима коркового слоя начинает быть представлена не только мелкозернистыми, но и средне- и крупнозернистыми сигналами, хаотично распределёнными по всему объёму коркового слоя. Особенно наглядными оказываются эти изменения при одностороннем поражении почек.

Симптомом, определяющим выраженность отёка паренхимы, является дыхательная подвижность почки, а также реакция паранефральной клетчатки. При остром пиелонефрите дыхательная подвижность почки снижается вплоть до полного отсутствия, при этом достоверность

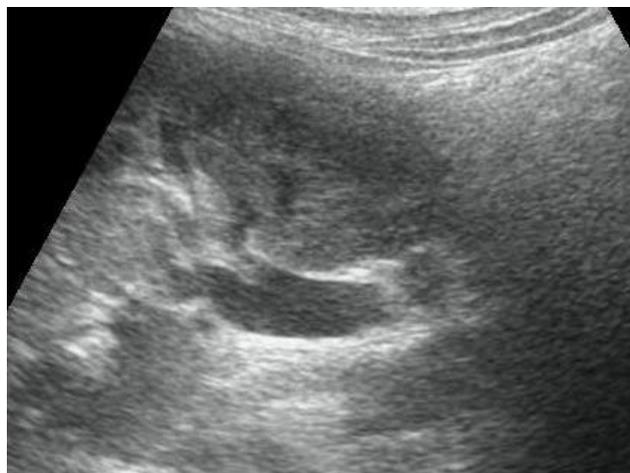


Рис. 1. Б-ная К., 21г. УЗИ правой почки.

Выраженный отек паренхимы более 30мм и паранефральная экссудация по задней поверхности почки.

снижения определяется в сравнении с нормальной дыхательной подвижностью контрлатеральной почки. Следует иметь в виду очевидную условность этого симптома на фоне второй половины беременности, что связано с физиологическим снижением дыхательной подвижности, особенно правой почки, на фоне повышения внутрибрюшного давления и опосредованной компрессии забрюшинной клетчатки. Тем не менее снижение подвижности почки в сочетании с другими симптомами отёка паренхимы достоверно свидетельствует в пользу острого пиелонефрита.

Паранефральная экссудация подтверждает распространение острого воспаления за пределы капсулы почки и первично представляет собой реактивный серозный выпот, накапливающийся между фиброзной капсулой почки и паранефральной клетчаткой. Следует иметь в виду, что паранефральная клетчатка с помощью тонкой фасциальной пластинки отграничена от забрюшинной клетчатки, так же как и от собственной капсулы почки. Поэтому реактивный выпот начинает накапливаться не в толще жировой капсулы почки, а между ней и фиброзной капсулой, что лоцируется в виде тонкой анэхогенной полоски толщиной 1-3 мм (рис. 2). Этот слой непосредственно прилежит к фиброзной капсуле почки и как бы отслаивает паранефральную клетчатку. При этом со всей очевидностью он определяется вдоль задней поверхности почки, а также подчёркивает собой нижний полюс. Забрюшинная экссудация - полиэтиологичный симптом, который может быть обусловлен воспалительным очагом в забрюшинной клетчатке, чаще всего коллоидного и панкреатогенного происхождения. Однако при коллоидном происхождении всегда удаётся выявить связь экссудации либо со стенкой толстой кишки,

либо с зоной атипично расположенного лоцируемого червеобразного отростка. При этом экссудация оказывается кнаружи от жировой капсулы почки.

Определённые сложности вызывает дифференцировка правосторонней забрюшинной экссудации панкреатогенного характера, поскольку из-за выраженной агрессивности панкреатического экссудата при распространении последнего из зоны головки поджелудочной железы на правое забрюшинное пространство повреждается наружный листок жировой капсулы правой почки с гидрофильными изменениями паранефрия и распространением экссудата вдоль правой почечной ножки. При этом будет регистрироваться контакт экссудации и почечной паренхимы по ее передней медиальной полуокружности, что не характерно для нефрогенной экссудации. Нефрогенная экссудация аккумулируется по заднелатеральной поверхности паренхимы и в области нижнего полюса почки. Кроме того, как правило, выявляется содружественная экссудативная реакция в синусе Моррисона (карман брюшной полости между висцеральной поверхностью правой половины печени и передневерхней поверхностью правой почки), что также нехарактерно для нефрогенного характера экссудативного поражения.

Однако синдром отека при пиелонефрите является универсальным и фоновым, так как он выявляется и при серозном пиелонефрите и при пиелонефрите деструктивном. Следовательно, выявление синдрома отёка паренхимы верифицирует факт острого пиелонефрита, но не стадию воспаления и его форму. Более того, попытки верификации стадии воспаления и его формы на основании выраженности синдрома отёка паренхимы, как правило, несостоятельны.



Рис. 2. Б-ной С., 48 лет. УЗИ правой почки. Паранефральная экссудация по заднелатеральной поверхности (отмечено маркерами).

Для определения стадии воспаления и его формы верифицируют синдром очагового поражения паренхимы почки. Морфологически деструктивный пиелонефрит может быть представлен апостематозным воспалением, формированием карбункула или абсцесса почки. Апостемы представляют собой мелкий очаг гнойного воспаления на фоне ишемизированной паренхимы. Размер очага настолько мал, что даже при высокочастотном сканировании он не воспринимается как очаговое поражение паренхимы. Поэтому прямые симптомы апостематозного пиелонефрита отсутствуют. Наличие этой формы деструктивного пиелонефрита можно предполагать при сочетании очевидного серошкального синдрома отёка паренхимы с признаками нарушения кровоснабжения паренхимы, причём в низкоскоростном угло-независимом режиме - энергетическая доплерография [3]. При этом обнаруживаются симптомы неравномерной диффузной редукции интратрениального кровотока. Степень неоднородности редукции может выступать в качестве прогностического критерия трансформации серозного пиелонефрита в апостематозный. Существуют даже схемы балльной оценки степени редукции ренального кровотока M. Bertolotto [4]. Но для верификации апостематоза важнее не столько степень редукции кровотока, сколько её неоднородность, но без формирования очаговости. Поэтому ультразвуковая диагностика апостематозного нефрита даже с использованием дуплексного сканирования носит лишь вероятностный характер и должна комплексироваться с клинико-лабораторными данными острого деструктивного пиелонефрита.

Крайне важным прогностически является своевременное выявление карбункула почки. Поскольку карбункул почки не является в строгом понимании этого термина полостью, заполненной гноем, так как это имеет место при карбункуле мягких тканей, ультразвуковая семиотика его не столь очевидна, как это представляется. Карбункул почки – это, прежде всего зона необратимого ишемического поражения паренхимы, носящая очаговый характер. Следовательно, верификация карбункула почки тождественна выявлению синдрома очагового поражения паренхимы почки на фоне синдрома отека. В серошкальном режиме первично зона формирующегося карбункула выявляется как локальное утолщение паренхимы, достоверно большее, чем в соседних сегментах (рис. 3, 5). При этом эхогенность паренхимы и её структура в этой зоне не отличаются от соседних. Но в режиме энергетической доплерографии эта зона будет характеризоваться признаками неоднородной редукции интратрениального кровотока, свойственными для апостематоза. Следует заме-

тить, что апостематозное поражение почки, даже если оно носит сегментарный характер, не сопровождается локальным утолщением паренхимы в отличие от формирующегося карбункула. Кроме того, формирующийся субкапсульный карбункул провоцирует более чёткую локальную экссудативную реакцию паранефрия.

По мере развития деструктивного процесса, эхогенность паренхимы в зоне карбункула возрастает, зона ишемии начинает дифференцироваться от окружающей паренхимы за счёт большей эхоплотности, гетерогенности и крупноочаговости структуры. При этом форма зоны ишемии сначала близка к клиновидной (широким основанием к капсуле почки), затем такая форма теряется и очаг ишемии становится округлым. Наконец, отмечается некоторое снижение эхогенности центральных отделов очага ишемии, но без формирования зон бесструктурности. Более того, если происходит четкое снижение эхогенности центральной зоны, то речь, как правило, идет об абсцедировании очага ишемической деструкции и формировании абсцесса почки, что прогностически более благоприятно, поскольку предполагает отграничение гнойного процесса. При прогрессировании карбункулов, их множественном характере происходит нарастание синдрома очагового поражения паренхимы без признаков отграничения каждого из них. При дуплексном сканировании в режиме энергетической доплерографии чётко определяются очаги редукции интратрениального кровотока, преимущественно в корковом слое с феноменом неоднородного усиления или ослабления плотности цветовых сосудистых сигналов по периферии очага (рис. 4, 6). Таким образом, дуплексная ультразвуковая диагностика карбункулов почки достаточно объективна.

Абсцесс почки как исход острого деструктивного пиелонефрита достаточно редок. Абсцесс почки, как правило, носит специфический характер (туберкулёз). Однако иногда может явиться следствием и банального воспаления. При этом в серошкальном режиме в почечной паренхиме определяется синдром очагового поражения. В отличие от карбункула преобладает зона центрального гипо-анэхогенного поражения без признаков содружественного диффузного отёка паренхимы. Отек носит локальный перифокальный характер и представлен узкой полоской гетерогенной, чаще гипоехогенной паренхимы. Необходимо отметить, что и зона деструкции неоднородна – её периферическая часть практически анэхогенна, тогда как центральная – умеренно пониженной эхогенности. В режиме энергетической доплерографии картина аналогична таковой при карбункуле с той лишь разницей, что не

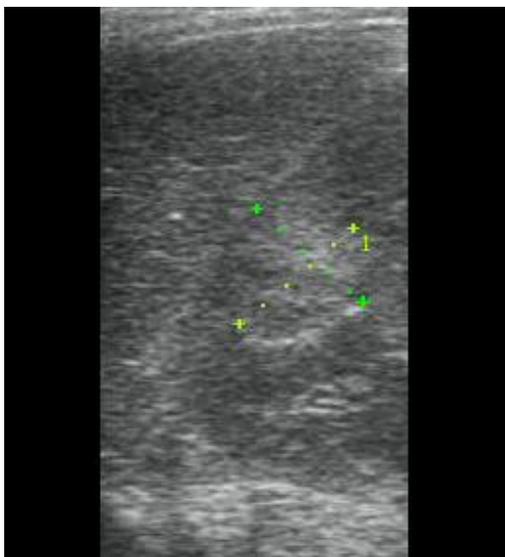


Рис. 3. Б-ная Н., 28 лет. УЗИ правой почки.
Утолщение паренхимы и формирующийся субкапсулярный карбункул (отмечен маркерами).

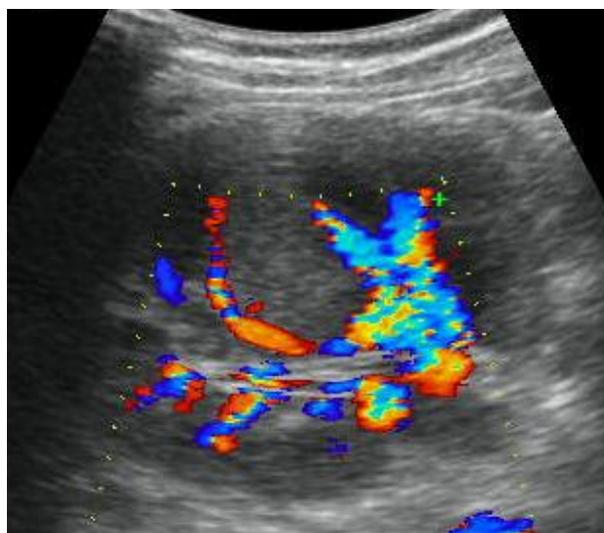


Рис. 4. Та же б-ная. Энергетическая доплерография.
Очаг редукции кровотока в зоне карбункула с усилением сосудистых сигналов по краям очага.

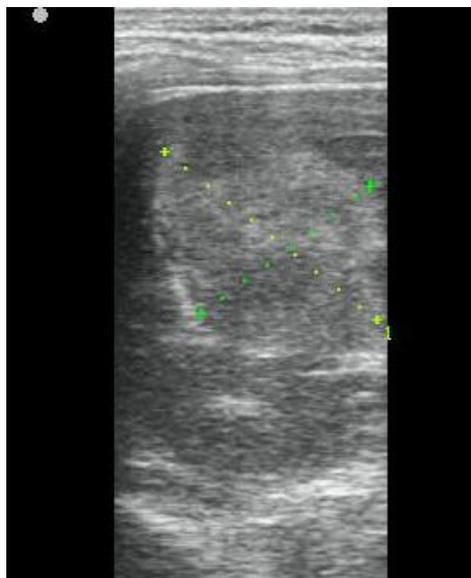


Рис. 5. Б-ная С., 21 год. УЗИ правой почки.
Обширный сливной карбункул (отмечен маркерами).

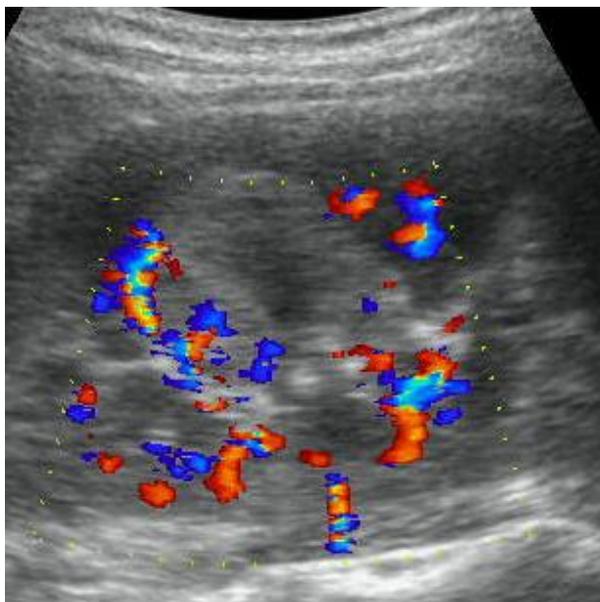


Рис. 6. Та же б-ная. Энергетическая доплерография.

Очаг редукции кровотока в зоне сливного карбункула с ослаблением сосудистых сигналов в почке.

удаётся выявить признаки повышения плотности перифокальной васкуляризации паренхимы.

Импульсная доплерография с оценкой высокоскоростных потоков (магистральная почечная артерия, сегментарные ветви в зоне почечного синуса, интерлобарные и дугообразные ветви) при первичной и дифференциальной диагностике острого пиелонефрита неспецифична. Регистрируются разнонаправленные нарушения магистрального кровотока, обусловленные ростом периферического сопротивления в кортикальных сосудах на фоне острого воспаления паренхимы. Тем не менее в качестве метода количественной оценки эффективности терапии острого пиелонефрита по динамике индекса периферического сопротивления, индекса пульсации, а также систоло-диастолическому коэффициенту импульсная доплерография представляется весьма наглядным и эффективным методом.

Таким образом, по совокупности признаков, включающих в себя увеличение размеров почки, утолщение паренхимы, диффузное повышение ее эхогенности, снижение звукопроводности, гетерогенность и разнотекстурность коркового слоя, появление феномена "выделяющихся пирамидок" в сочетании со снижением дыхательной подвижности, паранефральной экссудации и отёка па-

ренхимы почки можно сонографически объективизировать острый воспалительный процесс. Выявление очагов редукции интрааренального кровотока при дуплексном сканировании в режиме энергетической доплерографии свидетельствует о переходе серозного воспаления в гнойное и позволяет дифференцировать его формы (апостематозный нефрит, карбункул, абсцесс).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Есилевский Ю.М.* Патогенез пиелонефрита. – М.: Медпресс-информ, 2007. – 368 с.
2. *Лоран О.Б., Сияжкова Л.А., Берников Е.В.* Функциональное состояние почек у больных, перенесших гнойный пиелонефрит // Урология. – 2008. – № 5. – С. 3–7.
3. *Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Краснова Т.В.* Допплерографические исследования в уронефрологии. – М.: Медицина, 2002. – 150 с.
4. *Bertolotto M., Quiaia E., Galli G. et al.* Color Doppler sonographic appearance of renal perforating vessels in subjects with normal and impaired renal function // J. clin. Ultrasonin. – 2000. – Vol. 28, N 6. – P. 267–276.
5. *Bjerlund Johansen T.E.* Diagnosis and imaging in urinary tract infections // Curr. Opin. Urol. – 2002. – Vol. 12, N 1. – P. 39–43.