

Руненко В.И., Быковский В.А., Соколов Ю.Ю.

## ОСТРЫЙ ДЕСТРУКТИВНЫЙ ПИЕЛОНЕФРИТ У ДЕТЕЙ – ЛЕЧЕБНАЯ ТАКТИКА ПОД КОНТРОЛЕМ ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ ЭХОГРАФИИ

Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы;  
НИИ неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения города Москвы;  
Российская медицинская академия последипломного образования, г. Москва

Runenko V.I., Bykovsky V.A., Sokolov Yu.Yu.

### ACUTE DESTRUCTIVE PYELONEPHRITIS IN CHILDREN – THERAPEUTIC TACTICS CONTROLLED BY HIGH-RESOLUTION ECHOGRAPHY

Children's City Clinical Hospital named after St. Vladimir Moscow Health Department; Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology Moscow Health Department; Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow

#### Резюме

Представлена эхографическая семиотика острого пиелонефрита у детей с характеристикой фаз развития воспалительного процесса в соответствии с этапами патоморфогенеза заболевания. Выделены стадии деструктивных изменений почки с данными о распространении процесса и регенеративном ресурсе органа, что позволило своевременно определять тактику ведения пациентов: консервативно-выжидательную или оперативную органосохраняющую. Внедрение представленных технологий позволило снизить общий объем радикальных операций с ревизией почки при деструктивных формах пиелонефрита на 72%.

**Ключевые слова:** деструктивные изменения почки, острый пиелонефрит, эхография, дети

#### Введение

Острый пиелонефрит (ОП) у детей остается одним из самых распространенных заболеваний, уступая, по данным ВОЗ, лишь респираторным вирусным инфекциям [1]. При анализе высокой заболеваемости учитывают т.н. вторичный пиелонефрит, являющийся осложнением при многочисленных патологических состояниях: чаще при аномалиях почек и мочеточников, экстраренальной воспалительной патологии, острых нарушениях уродинамики, а также при травме почек и моче-

#### Abstract

Echographic semiotics of acute pyelonephritis is presented in children whose stages of inflammatory process development are characterized according to the stages of pathomorphogenesis of the disease. Stages of destructive changes in the kidney accompany the data on dissemination of the process and regenerative organ resource resulting in timely determination of patient management and choosing among conservative or organ-preserving tactics. Implementation of the presented technologies led to the reduction of the total volume of radical surgeries with kidney revision in destructive forms of pyelonephritis by 72%.

**Key words:** acute pyelonephritis, destructive pyelonephritis, treatment, surgery, regenerative resource of the kidney, urosepsis, ultrasound diagnostics, echography, kidneys, children

водящих путей различной степени тяжести [2–6]. В настоящее время сохраняется тенденция частого перехода заболевания в хронические формы, при этом случаи стойкой инвалидизации вследствие анатомической (после нефрэктомии) или функциональной потери органа не являются единичными [5–9].

Субъективность оценки клинических проявлений, сопровождающих у детей ОП, отсутствие достоверных клинико-лабораторных признаков конкретной стадии процесса (серозной или гной-

но-деструктивной), особенно у пациентов раннего возраста, отмечается практически во всех работах, касающихся этой темы. Актуальной задачей остается определение распространения воспаления, включая полиорганные поражения при уросепсисе. Большинство специалистов подчеркивают, что именно максимально достоверная оценка стадии ОП, равно как распространенность процесса, являются принципиальными, но трудновыполнимыми клиническими задачами [5, 7, 10–16].

Отсутствие общепринятых установок по своевременной клинической оценке наличия, распространения, фазы процесса и скорости развития интратанального воспаления определяют существенные отличия тактики лечения больных с ОП. До настоящего времени не существует единой позиции клиницистов в отношении показаний, сроков оперативного вмешательства и объема хирургических пособий при деструктивных формах заболевания [5, 7, 15, 17–21].

Широко применяемые клиничко-лабораторные исследования позволяют, как правило, получить данные о наличии острого воспаления в мочевыводящих путях, но не помогают в оперативной диагностике локализации процесса, его стадии и распространенности [22].

При подозрении на ОП чаще всего используют рентгенологические технологии, в основном экскреторную урографию и мультиспиральную компьютерную томографию. При этом не приводятся убедительные данные об их эффективности, особенно на ранних стадиях почечных изменений, при дифференцировке деструктивных процессов, а также о результативности этих технологий для динамической оценки ренальных структур. Очевидно, фактор запредельной лучевой нагрузки на ребенка и безусловная реакция воспаленной ренальной ткани на контрастные вещества исключают рентгенологические методики из ряда ведущих при ведении больных с ОП [23–25].

Анализ литературных данных подтвердил высокий диагностический потенциал ультразвукового исследования (УЗИ) при оценке нормальных и измененных анатомических структур почек до уровня сосудисто-тканевых участков включительно. Однако, несмотря на широкое внедрение высоко разрешающих ультразвуковых технологий, до настоящего времени не предложен единый подход к выявлению и трактовке эхографических данных,

сопровождающих полиморфные, быстро эволюционирующие изменения при ОП [5, 16, 21, 24–28].

При рекомендациях предпочтительного использования эхографии в диагностике ОП у детей не представлены четкие критерии выбора тактики ведения таких пациентов и объема лечебных манипуляций в соответствии с данными ультразвукового мониторинга. Не разработаны эхографические критерии динамической оценки результативности хирургических пособий и органосохраняющей тактики ведения пациентов с деструктивными формами ОП [14, 15, 17–19].

Вышеперечисленные факторы определили цель представляемой работы: на основании разработанной эхографической семиотики ОП предложить алгоритм лечебной тактики при различных фазах развития воспалительного процесса с обоснованием органосохраняющих методик при его деструктивных формах.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследование основано на анализе результатов комплексного клиничко-эхографического обследования 402 пациентов в возрасте от 5 суток до 15 лет с заболеваниями почек и мочевыводящих путей (МВП), прошедших курс лечения в стационаре. Дополнительно обследовано 40 детей без проявлений уронефрологической патологии, а также проанализированы результаты экстракорпоральных эхографических и морфологических исследований неповрежденных почек от 23 трупов детей в возрасте от 1 месяца до 16 лет, погибших преимущественно вследствие несовместимой с жизнью черепно-мозговой травмы (табл. 1).

Всего было обследовано и пролечено 338 больных с острым пиелонефритом, разделенных на три группы в зависимости от наличия и выраженности обструкции МВП. 4-ю группу составили 64 пациента с обструкцией МВП, не осложненной острым воспалением. В 5-й группе представлены результаты эхографических (40) и морфологических (23) исследований неповрежденных почек. Сравнительный анализ динамической эхографической оценки почек в этих группах был необходим для объективной дифференцированной оценки интратанальных изменений при остром интерстициальном воспалении.

Основу диагностической части работы составили 1216 УЗИ почек и МВП у пациентов, распре-

**Таблица 1.** Группы пациентов, исследованных с целью разработки эхографической семиотики острого пиелонефрита

№ Группы	Исследуемые варианты	Число пациентов
1	Острый необструктивный пиелонефрит	162 (34,8%)
2	Острый обструктивный пиелонефрит	41 (8,8%)
3	Острый пиелонефрит на фоне хронической обструкции МВП	125 (26,9%)
4	Обструкции МВП, не осложненные острым воспалением	74 (13,8%)
5	Отсутствие аномалий, заболеваний и повреждений почек: интракорпоральные исследования экстракорпоральные исследования (секционный материал)	40 (8,6%) 23 (5,0%)
<b>Всего:</b>	<b>465 (100%)</b>	

деленных в пять вышеперечисленных сравнительных групп.

Ультразвуковое исследование являлось основным методом оценки структур почек и МВП. Использовалось исключительно высокоразрешающее оборудование (с линейным разрешением до 0,3–0,1 мм): ACUSON/Sequoia-512 (США), Philips JU22 (Голландия) и Mindray 7M (Китай), оснащенные мультисекторными датчиками до 4–17 МГц. Для качественной характеристики органного и тканевого кровотока, а также для оценки уродинамики (визуализации выбросов порций мочи из устьев мочеточников) использовались режимы цветового доплеровского картирования. Интервалы между исследованиями определялись динамикой клинико-лабораторных проявлений заболевания, а также степенью и скоростью отмечаемых при эхографии морфофункциональных изменений на фоне проводимого лечения. До начала проявлений репарации интервалы УЗИ составляли от 4 часов до 3–4 суток.

УЗИ у пациентов 5-й группы осуществлялось с целью уточнения возрастных и индивидуальных особенностей ренальных структур, играющих важную роль в эхографической дифференцировке локальных воспалительных проявлений [5, 29].

Осуществленные эхографические исследования были верифицированы с клинико-лабораторными проявлениями патологии, результатами комплексного интраскопического исследования, включающими рентгенологические и эндоскопиче-

ские методы – у 402 больных, интраоперационной морфологической оценкой органов – у 18 пациентов; гистологического исследования материала – в 6 наблюдениях.

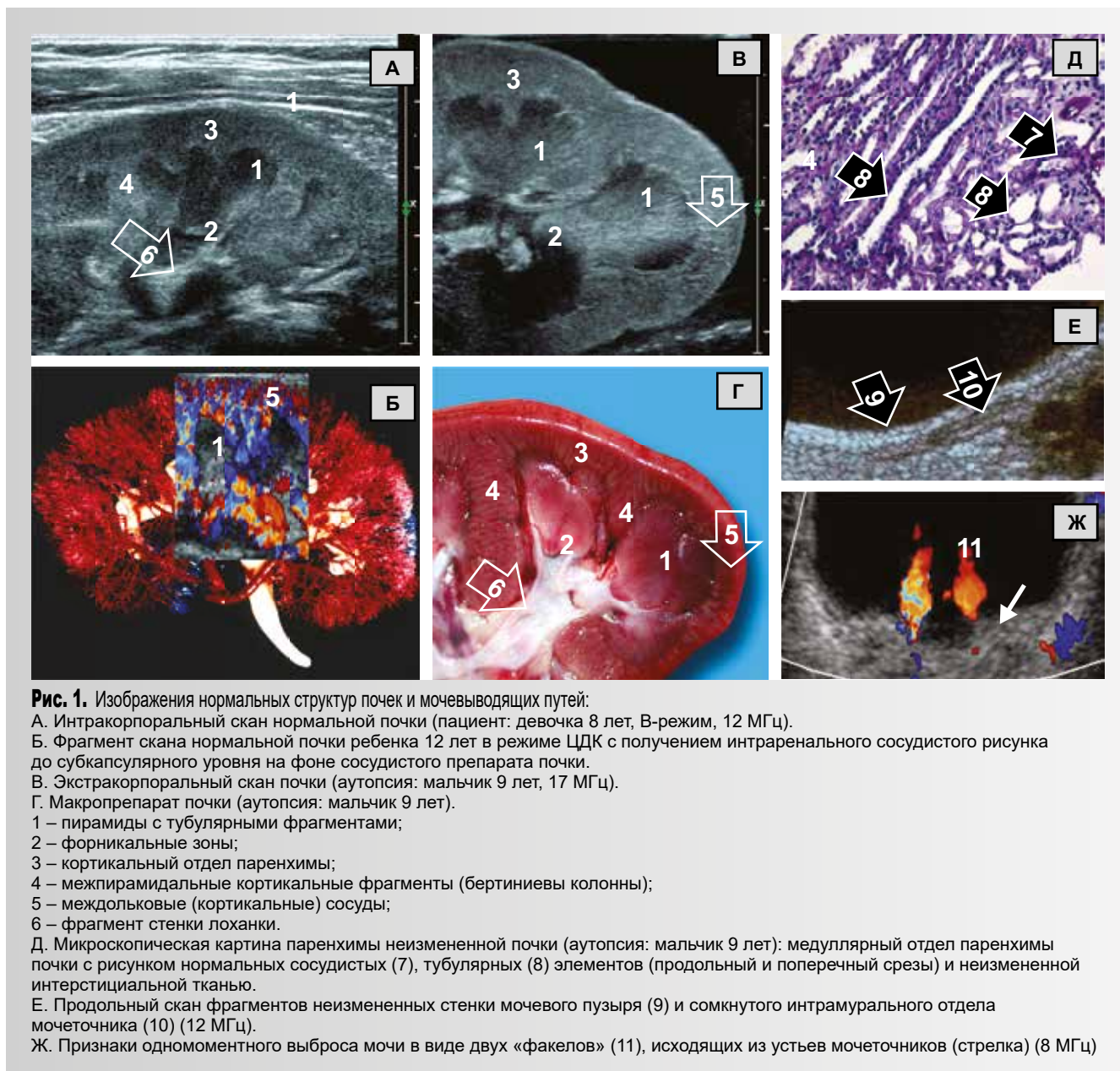
Рентгенологические исследования проводились на аппаратах «СИМЕНС» (Германия), «CHIRALJX» (Голландия). Для проведения КТ применялся компьютерный томограф «SOMATOM-SR» (Голландия) TOSHIBA-akvillio. В случаях проведения рентгеноконтрастного исследования использовались препараты Омнипак и Ксенитик в возрастной дозировке.

Эндоскопические исследования (цистoureтроскопия – у 50 больных, фиброуретеропиелоскопия – у 10 пациентов, лапароскопия – у 3 пациентов) осуществлялись с использованием оборудования фирмы «Storz» (Германия).

Гистологические исследования проводились в лаборатории патоморфологического отделения ДГКБ Св. Владимира (г. Москва) по установленным методикам подготовки микроскопических препаратов.

### Результаты и обсуждения

Рисунок структур нормальной почки имеет присущую только ей стабильную эхографическую картину (рис. 1). В этой картине четко выделяются изображения тубуло-мезенхимальных комплексов пирамид, форникальных элементов, а также кортикальные ткани с междольковыми сосудами. Пере-



численные элементы составляют специфическую эхографическую текстуру с определенной совокупностью характерных теневых градаций и для каждого тканевого участка, и для органа в целом (рис. 1А – Г). Типичную эхографическую текстуру имеют и дистальные (интрамуральные) отделы мочеточников, расположение устьев которых хорошо прослеживается при наполненном мочевом пузыре. Полностью или частично наполненный мочевой пузырь требуется и при оценке выбросов мочи из устьев мочеточников. Выбросы фиксируются при доплеро-

графии в виде так называемых цветных «факелов», исходящих в полость пузыря из просвета устья. Качественная оценка выбросов мочи из устьев позволяет сравнивать их регулярность и активность, а также делать заключение об активности экскреции мочи в обеих почках (рис. 1Ж).

Изменения эхографического рисунка почечной ткани зависят, в первую очередь, от наличия изменений ее морфологического субстрата. Эта аксиома лежала в основе проводимых нами ультразвуковых исследований [5, 29].



**Таблица 2.** Эхографические проявления эволюции локальных изменений при остром пиелонефрите

Фаза воспалительного процесса	Эхографические признаки	
	Достоверные (с учетом эволюции патоморфологических изменений)	Косвенные
<b>1-я фаза – отечно-инфильтративная</b>	1) <b>транзиторное повышение эхогенности паренхимы и стенок коллекторов</b> – проявление интерстициально отека и лейкоцитарной инфильтрации; 2) <b>транзиторное утолщение стенок коллекторных фрагментов почки</b> – проявление их воспалительного отека; 3) <b>транзиторное локальное обеднение сосудистого рисунка в паренхиме</b> – как проявление частичной сосудистой обструкции вследствие периваскулярного отека	Уменьшение амплитуды физиологической подвижности почки  Увеличение размеров почки: – локальное, – диффузное
<b>2-я фаза – предеструктивная (гноино-экссудативная)</b> (отличается кратковременностью – от нескольких часов до 1,5 суток)	1) <b>гипоэхогенные фокусы в участках повышенной эхогенности паренхимы</b> – проявления прогрессирующей воспалительной интерстициальной экссудации (увеличение объема жидкости в межпочечных тканевых пространствах); 2) <b>локальное обеднение или отсутствие сосудистого рисунка в паренхиме почки</b> – проявление частичной или полной сосудистой обструкции вследствие периваскулярного воспалительного отека	Нечеткость дифференцировки рисунка интратенальных структур: – локальная, – диффузная
<b>3-я фаза – деструктивная</b>	<b>Интра- или параренальные анэхогенные аваскулярные включения</b> – проявление нарушения целостности и лизиса тканей: – интратенальная экставазация мочи: * апостемы (моча с лейкоцитарной массой в межпочечных тканевых изиса без признаков демаркации) – абсцесс (гноино-деструктивный очаг, ограниченный формирующейся или сформированной стенкой (валиком) повышенной эхогенности)	Утолщение паренхимы: – локальное, – диффузное  Деформация рисунка пирамид  Транзиторная дилатация коллекторных фрагментов почки (в частности, лоханки)
<b>4-я фаза репаративная (пролиферативная, восстановительная)</b>	Проявления фибро-склеротических изменений на месте имевшейся тканевой ишемии и деструкции: 1) <b>аваскулярные участки стойкой повышенной эхогенности в паренхиме и стенках коллекторных фрагментов;</b> 2) <b>формирующиеся стойкие локальные деформации контуров почки по типу втяжения (формирующиеся рубцы);</b> 3) <b>формирование отдельных небольших кистозных включений в паренхиме;</b> 4) <b>прогрессирующее локальное или тотальное уменьшение почки на фоне стойкой аваскуляризации паренхимы различной степени выраженности</b>	Изменение эхогенности паранефральных тканей: – локальное, – диффузное  Утолщение паранефральных тканей: – локальное, – диффузное

Результаты исследований в представленных группах позволили выделить ряд достоверных и косвенных ультразвуковых признаков, сопровождающих клинико-лабораторные проявления ОП (табл. 2).

Выделенные достоверные эхографические ренальные изменения и стадийность их развития полностью ассоциированы с изученными и широко представленными в публикациях проявлениями эволюции морфогенеза заболевания [1, 11, 30, 31]. Полученные нами данные верифицированы с результатами патоморфологических исследований, подтверждающими, что стадийность ренальных изменений не зависит от возраста, пола пациентов

и этиологии острого интерстициального воспаления, а также от того, является ли процесс первичным или проявлением обострения хронического пиелонефрита [29–31]. Анализ полученных данных позволил говорить об ультразвуковой семиотике ОП, представляющей последовательно развивающиеся фазы ренальных изменений: инфильтративную, предеструктивную, деструктивную и фазу репарации (пролиферации).

Для каждой из этих фаз характерны свои специфические эхографические проявления. На основании дифференциации этих проявлений результаты уже первого УЗИ, проведенного у больного с подозрением на ОП, позволяют получить информацию о на-

**Таблица 3.** Соотношение тяжести состояния больных с острым пиелонефритом с фазой интратенальных морфологических проявлений

Группа	Интратенальные воспалительные проявления	Состояние пациента		
		Средней тяжести	Тяжелое	Очень тяжелое
1-я	Отечно-инфильтративные проявления в паренхиме и стенках ЧЛК почки	179	14	–
2-я	Предеструктивные экссудативные тканевые проявления в паренхиме почки	58	31	–
3-я	Деструктивные проявления:	5	37	4
<b>Всего:</b>		<b>242</b>	<b>82</b>	<b>4</b>

личии и стадии воспалительного процесса в почке. Дополнительно появляется возможность получать важные для выбора дальнейшей тактики ведения пациента данные о распространении процесса:

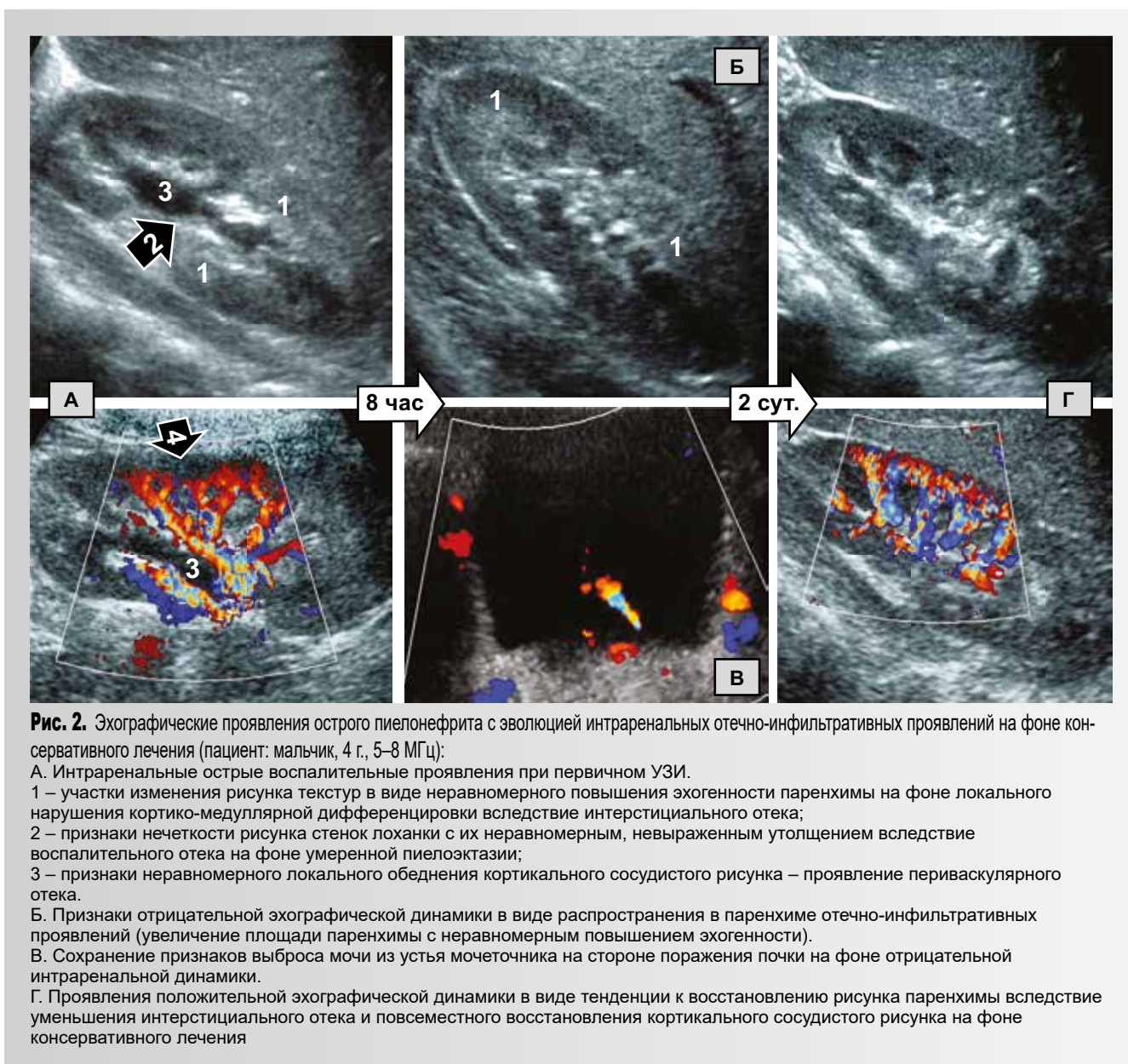
- *локальное распространение* – с заинтересованностью не более 1/3 объема органа
- без включения в процесс параненальных тканей;
- *диффузное распространение* – изменения всей почки с возможными локальными
- или диффузными проявлениями острого воспаления параненальных тканей;
- *генерализованное распространение* – в случаях вторичных полиорганных абдоминальных или торако-абдоминальных воспалительных проявлений (например, при уросепсисе).

Прицельный эхографический контроль выявленных воспалительных изменений в динамике позволяет оценить: эволюцию изменений, скорость развития и распространения. Это в свою очередь позволяет выделить доминирующие на момент проведения УЗИ изменения. Имеются в виду изменения, определяющие общую тенденцию развития локальных проявлений патологического процесса и прогноз для пациента в целом (в плане угрозы развития уросепсиса или наличия его прогрессирующих признаков). Динамический УЗИ-контроль позволяет определить доминирование, например, ишемических проявлений (по оценке сохранности сосудистого рисунка в паренхиме) или признаков интратенальной (тубулярной) мочевой обструкции (в результате качественной оценки сохранности и полноценности выброса мочи из устья на стороне пораженной почки), либо доминирование гнойно-деструктивного повреждения тканей (оценивая увеличение очагов деструкции в размерах и количестве).

Тяжесть общего состояния больных в исследуемых группах с ОП до проведения первичного УЗИ оценивалась по трем категориям: средней тяжести, тяжелое и очень тяжелое. В основе оценки тяжести состояния больных традиционно использовались данные клинических и лабораторных исследований. В частности, анализировались данные о самочувствии, температуре тела, локальном статусе, общих анализах крови и мочи. Однако данные, приведенные в табл. 3, свидетельствовали о том, что определяемая таким образом тяжесть общего состояния не всегда коррелировала со стадией и распространенностью интратенального воспалительного процесса, полученными на основе результатов динамического УЗИ (табл. 3).

Возможность оперативного получения эхографических данных о быстро эволюционирующих морфофункциональных изменениях позволила **оптимизировать тактику ведения** больных с ОП, в том числе и в деструктивной фазе его течения. В основе предлагаемой тактики – выбор объема консервативных мероприятий и оперативных пособий исключительно на основе эхографических данных о патоморфологической фазе воспалительного процесса, его распространенности и скорости развития.

По объему проводимого лечения все пациенты относились к одной из трех клинических групп, сформированных в соответствии с выявленными на УЗИ признаками фазы и распространенности острых воспалительных проявлений: группа с отеочно-инфильтративными признаками интратенального воспаления, группа с проявлениями предеструктивных изменений и группа с проявлениями различных стадий деструктивных проявлений.



**Рис. 2.** Эхографические проявления острого пиелонефрита с эволюцией интратрениальных отеочно-инфильтративных проявлений на фоне консервативного лечения (пациент: мальчик, 4 г., 5–8 МГц):

А. Интратрениальные острые воспалительные проявления при первичном УЗИ.

1 – участки изменения рисунка текстур в виде неравномерного повышения эхогенности паренхимы на фоне локального нарушения кортико-медуллярной дифференцировки вследствие интерстициального отека;

2 – признаки нечеткости рисунка стенок лоханки с их неравномерным, невыраженным утолщением вследствие воспалительного отека на фоне умеренной пиелозктазии;

3 – признаки неравномерного локального обеднения кортикального сосудистого рисунка – проявление периваскулярного отека.

Б. Признаки отрицательной эхографической динамики в виде распространения в паренхиме отеочно-инфильтративных проявлений (увеличение площади паренхимы с неравномерным повышением эхогенности).

В. Сохранение признаков выброса мочи из устья мочеточника на стороне поражения почки на фоне отрицательной интратрениальной динамики.

Г. Проявления положительной эхографической динамики в виде тенденции к восстановлению рисунка паренхимы вследствие уменьшения интерстициального отека и повсеместного восстановления кортикального сосудистого рисунка на фоне консервативного лечения

### Тактика ведения больных 1-й группы (с острым пиелонефритом в отеочно-инфильтративной фазе)

Всего было пролечено 193 пациента с выявленными на первичном УЗИ признаками острого пиелонефрита отеочно-инфильтративного характера с различной степенью выраженности и распространенности процесса (рис. 2).

Независимо от выявленных признаков выраженности и распространенности интратрениальных воспалительных отеочно-инфильтративных проявлений в обязательном порядке всем пациентам

назначалось повторное УЗИ не позднее, чем через 5–12 часов на фоне начатого лечения. Это позволяло получить данные об эволюции процесса: его прогрессирования в виде дальнейшего распространения или регресса – при отсутствии признаков распространения и редукции тканевых отеочно-инфильтративных проявлений на фоне проводимой терапии.

К важным эхографическим данным относили степень и распространенность кортикальных ишемических проявлений в виде локального обеднения (или отсутствия) кортикального сосудистого рисунка

при доплерангиографии (рис. 2Б). Другими не менее важными, определяющими тактику лечения данными были свидетельства сохранности дренажной функции интратанальных МВП, в частности тубулярных элементов. К ним относились признаки выброса мочи из устья мочеточника пораженной почки (рис. 2Г).

Независимо от распространенности процесса в почке (даже при наличии в отдельных случаях вовлечения в процесс паранефральных тканевых участков), но при сохранности основной площади кортикального сосудистого рисунка и признаков выделения мочи из устья мочеточника пораженной почки объем лечебных воздействий сводился к комплексу следующих консервативных мероприятий:

- 1) антибактериальная терапия в возрастной дозировке с обязательным включением двух препаратов:
  - цефалоспорины 3-го поколения;
  - амингликозиды;
- 2) симптоматическая терапия:
  - антигистаминные препараты;
  - антипиретики;
  - спазмолитики.

Основной задачей при этом являлось уменьшение интерстициального (в частности, периваскулярного) отека в кортикальных зонах, а также перитубулярного отека в медуллярных участках паренхимы. Эффективность этих мероприятий обеспечивала сохранность стенок тубулярных элементов и профилактику прогрессирования острой ишемии клубочковых структур (рис. 2Д, Е).

Изначальное назначение значительного объема антибиотиков всем пациентам диктовалось необходимостью своевременной блокировки активности собственной (так называемой комменсальной) флоры на поврежденных участках почек и МВП на фоне, как правило, быстро развивающихся интратанальных острых патологических проявлений.

Средства инфузионной терапии в рассматриваемой группе добавлялись к терапевтическому комплексу только по определенным показаниям (у 31 пациента, 16%):

- при выявлении диффузного поражения органа с проявлениями частичной или полной сосудистой обструкции на первичном УЗИ;
- при отрицательной эхографической динамике в виде нарастания отеочно-инфильтративных проявлений и их распространении на ранее интактные участки почечной паренхимы.

### Тактика ведения больных 2-й группы (с острым пиелонефритом в предструктивной фазе)

Явления ОП с локальными изменениями, характерными для предструктивной фазы (гипоэхогенные участки в зонах максимально выраженного отека паренхимы), отмечались при первичном УЗИ у 89 больных (рис. 3А, Б). При этом у всех пациентов отмечали диффузное поражение почки в виде неравномерно выраженных отеочно-инфильтративных проявлений, а в 19% из них отмечалась заинтересованность контрлатеральной почки в виде очаговых неравномерно выраженных отеочно-инфильтративных изменений в паренхиме.

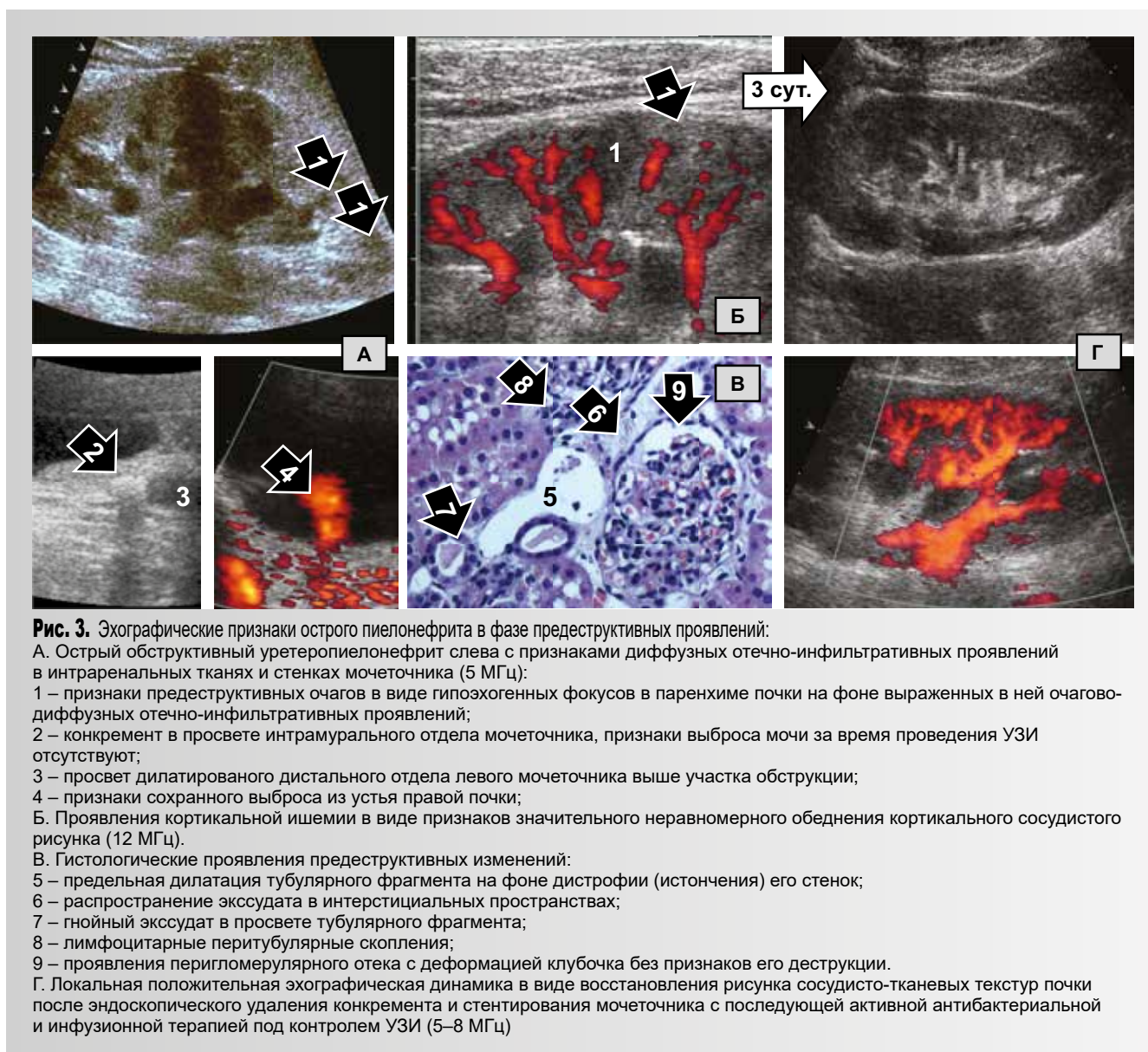
Учитывая кратковременность течения предструктивных проявлений и очень высокий риск быстрого развития деструкции тубулярных структур, а также необратимых гломерулярных трансформаций вследствие развития в них острой ишемии, у всех больных немедленно начинали курс консервативной терапии с инфузионным компонентом в полном объеме. При этом не имело значения количество гипоэхогенных фокусов в паренхиме (зон массивной воспалительной экссудации), а учитывался сам факт их наличия как предвестника деструкции, в первую очередь – разрыва трубчатых элементов.

Принципиальными показателями эффективности лечения считали признаки, как минимум, стабильности имеющихся изменений в течение нескольких часов, а также проявления их редукции. Основной гарантией от перехода процесса в фазу деструкции считали признаки сохранности или восстановления активной выделительной функции почки на фоне проводимого лечения.

Выявление признаков нарастающего обеднения выброса мочи из устья мочеточника пораженной почки или, более того, отсутствие выброса (относительно сохранного из контрлатерального устья) требовали хирургического пособия (рис. 3А). Оно выполнялось в виде дренирования МВП: установка уретрального катетера (у 89 больных), стентирования лоханки пораженного органа (у 3 пациентов), транскутанная нефростомия – у 3 пациентов.

В одном случае была произведена ревизия почки с последующей декапсуляцией органа. При этом следует подчеркнуть, что у данного пациента прогрессирование процесса с тенденцией к развитию тотальной деструкции было обусловлено опреде-





**Рис. 3.** Эхографические признаки острого пиелонефрита в фазе предструктивных проявлений:

А. Острый обструктивный уретеропиелонефрит слева с признаками диффузных отечно-инfiltrативных проявлений в интратенальных тканях и стенках мочеточника (5 МГц):

1 – признаки предструктивных очагов в виде гипоэхогенных фокусов в паренхиме почки на фоне выраженных в ней очагово-диффузных отечно-инfiltrативных проявлений;

2 – конкремент в просвете интрамурального отдела мочеточника, признаки выброса мочи за время проведения УЗИ отсутствуют;

3 – просвет дилатированного дистального отдела левого мочеточника выше участка обструкции;

4 – признаки сохранного выброса из устья правой почки;

Б. Проявления кортикальной ишемии в виде признаков значительного неравномерного обеднения кортикального сосудистого рисунка (12 МГц).

В. Гистологические проявления предструктивных изменений:

5 – предельная дилатация тубулярного фрагмента на фоне дистрофии (истончения) его стенок;

6 – распространение экссудата в интерстициальных пространствах;

7 – гнойный экссудат в просвете тубулярного фрагмента;

8 – лимфоцитарные перитубулярные скопления;

9 – проявления перигломерулярного отека с деформацией клубочка без признаков его деструкции.

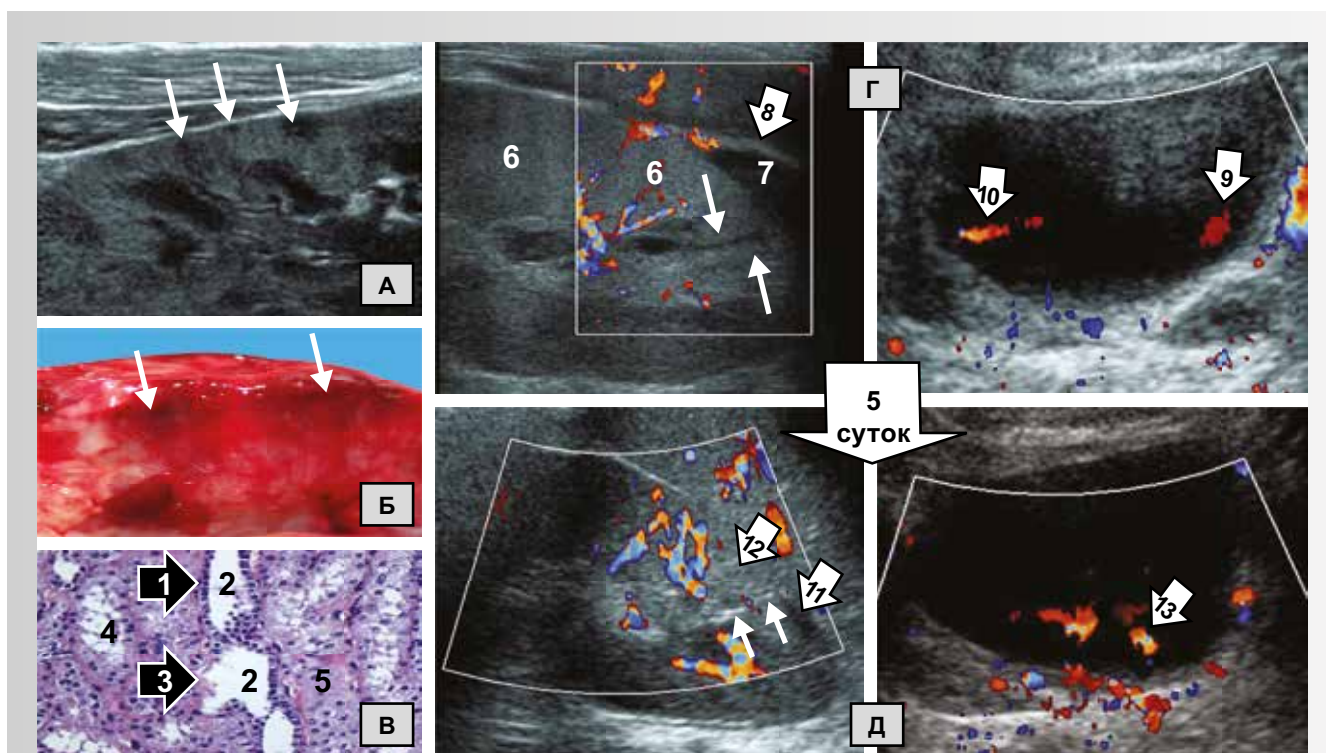
Г. Локальная положительная эхографическая динамика в виде восстановления рисунка сосудисто-тканевых текстур почки после эндоскопического удаления конкремента и стентирования мочеточника с последующей активной антибактериальной и инфузионной терапией под контролем УЗИ (5–8 МГц)

ленным фоном – предшествующим затяжным хроническим процессом, включающим проявления тканевой дистрофии на значительном объеме паренхимы. В этом конкретном случае решение о проведении полостной операции было принято в начале освоения принципов ультразвуковой оценки ренальных структур при различных проявлениях ОП. При внедрении разработанных и усовершенствованных методик эхографического динамического исследования почек во всех случаях с острыми воспалительными предструктивными изменениями в паренхиме удавалось провести пациентов консервативно (без ревизии почки). Это стало возможным

благодаря использованию комплексных мероприятий по активному снижению интерстициального воспалительного отека (рис. 3Г).

### Диагностическая и лечебная тактика у больных 3-й группы – при деструктивных формах острого пиелонефрита

Принципы выбора определенного объема лечебных мероприятий в этой группе больных (всего – 46 пациентов) определялись четкой и своевременной эхографической дифференцировкой конкретных интратенальных проявлений деструкции тканевых элементов и эволюции этих проявлений.



**Рис. 4.** Эхографические проявления острого пиелонефрита на этапе тубулярной деструкции с формированием интратенальных экстравазатов мочи:

А. Фрагмент эхограммы почки (девочка 10 лет, 12 МГц) с проявлениями локальной экстравазации мочи в виде анэхогенных фокусов (апостемы) в кортикальном отделе паренхимы (стрелки).

Б. Фрагмент макропрепарата почки с очагами начальной локальной деструкции (стрелки) (мальчик 12 лет: нефрэктомия).

В. Гистологические проявления деструктивной фазы острого пиелонефрита на стадии повреждения тубулярных структур:

1 – сохранная стенка тубулы;

2 – просвет тубулы;

3 – участок нарушения целостности стенки дилатированной тубулы;

4 – скопление мочи в межтубулярных тканевых пространствах;

5 – признаки гнойно-экссудативных скоплений.

Г. Проявления диффузных отечно-инfiltrативных интратенальных проявлений и кортикальной ишемии в виде отсутствия дифференцировки рисунка паренхимы с неравномерным повышением ее эхогенности и аваскуляризацией (6) с признаками мочевого «свища» по ходу периваскулярного пространства (стрелка) и формирующегося подкапсульного макроэкстравазата мочи (7) с отслойкой капсулы почки (8) на фоне признаков сниженной, но сохраненной экскреции мочи в виде обедненных по количеству и мощности выбросов мочи из устья мочеточника на стороне страдающей почки (9) на фоне «активного» выброса из контрлатерального устья (10) (девочка 6 лет, 8–12 МГц).

Д. Проявления положительной эхографической динамики в виде тенденции к восстановлению рисунка структур и трофики в паренхиме левой почки на этапе активного консервативного лечения:

11 – остатки рассасывающегося подкапсульного экстравазата мочи;

12 – тенденция к формированию фиброзного участка (аваскулярная зона) с остатками запустевшего свища (стрелка);

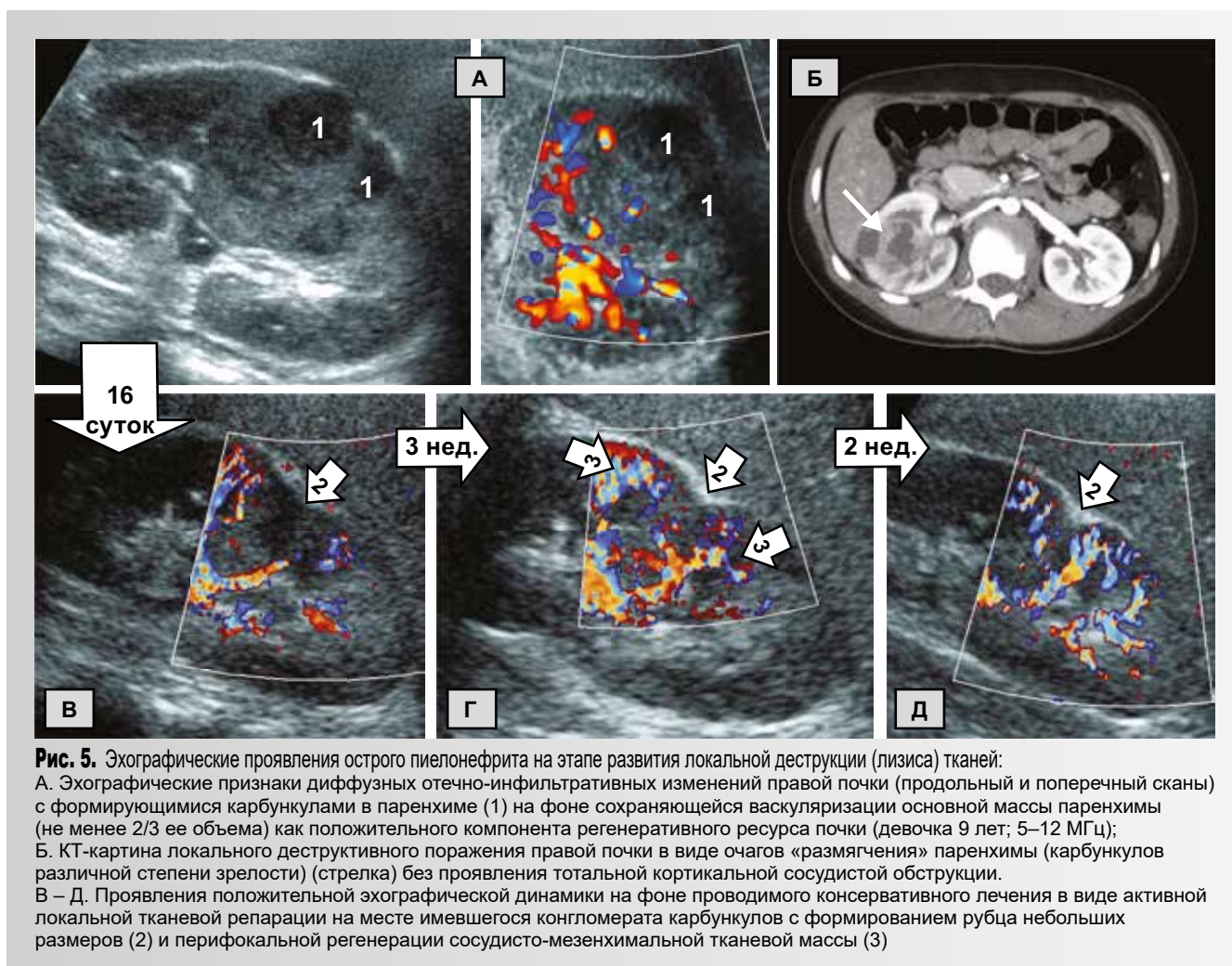
13 – повышение активности выброса мочи из устья левого мочеточника

В эхографической семиотике деструктивной фазы острого пиелонефрита определена этапность развития патологического процесса. Так, деструкция всегда начинается с повреждения тубулярных элементов вследствие нарастающего перитубулярного воспалительного отека на фоне сохранности экскреции мочи не вовлеченными в процесс клубочками. Порции мочи, накапливающиеся из поврежденных тубул в интерстиции, хорошо различимы при сканировании почки и имеют вид увеличиваю-

щихся в количестве и объеме анэхогенных включений (мочевые экстравазаты) (41 пациент). Размеры их изначально небольшие (до 1–2–3 мм), и на этом этапе их принято называть апостемами (апостематоз почки) (рис. 4А – В) [29–34].

При этом формирование апостем свидетельствует лишь о разрывах трубчатых элементов нефрона без нарушения целостности интерстициальной основы (в том числе интерстициально-ретикулярных элементов) и гломерулярных струк-





**Рис. 5.** Эхографические проявления острого пиелонефрита на этапе развития локальной деструкции (лизиса) тканей: А. Эхографические признаки диффузных отечно-инфильтративных изменений правой почки (продольный и поперечный сканы) с формирующимися карбункулами в паренхиме (1) на фоне сохраняющейся васкуляризации основной массы паренхимы (не менее 2/3 ее объема) как положительного компонента регенеративного ресурса почки (девочка 9 лет; 5–12 МГц); Б. КТ-картина локального деструктивного поражения правой почки в виде очагов «размягчения» паренхимы (карбункулов различной степени зрелости) (стрелка) без проявления тотальной кортикальной сосудистой обструкции. В – Д. Проявления положительной эхографической динамики на фоне проводимого консервативного лечения в виде активной локальной тканевой репарации на месте имевшегося конгломерата карбункулов с формированием рубца небольших размеров (2) и перифокальной регенерации сосудисто-мезенхимальной тканевой массы (3)

тур (рис. 4В). В этом случае отсутствует гнойная деструкция с проявлениями лизиса ткани. До начала гнойного лизиса (до этапа формирования карбункула и абсцесса) существует период времени, который необходимо использовать для активизации консервативных лечебных мероприятий. Более того, возможность четкого отслеживания развития процесса с помощью динамической эхографии позволяет во многих случаях воздерживаться от радикальной хирургической тактики на стадии формирования экстрavasатов мочи даже значительных размеров (рис. 4Г, Д).

Представленная консервативно-выжидательная тактика ведения больных возможна и при выявлении эхографических признаков локальной деструкции тканей (рис. 5). Имеется в виду этап формирования карбункулов и даже абсцессов на самой ранней, начальной стадии развития последних.

Поводом к выбору консервативного лечения в подобных случаях служат следующие аргументы:

- неизбежные издержки при выборе радикальной оперативной тактики. Это и вторичные альтеративные (повреждающие и без того измененные ткани) интраоперационные факторы при любом объеме вмешательства, а также общие анестезиологические риски, связанные с радикальной операцией;
- возможность постоянного визуального контроля с помощью УЗИ местных проявлений активности патологического процесса, в частности оценки динамики очага деструкции (эволюции его размеров, тенденции к формированию стенки, организации и т. д.) (рис. 5В – Д);
- учет результатов качественной оценки резерва регенерации почки по состоятельности кортикального кровотока (необходима сохранность

сосудистого рисунка паренхимы до субкапсулярных участков включительно не менее чем на 2/3 объема органа) (рис. 5А);

- учет особенностей активной регенерации почечной ткани у детей. В частности, распространение формирующихся фиброзных элементов в зоне имевшей место воспалительной деструкции, происходит периваскулярно и перитубулярно. Это принципиально, поскольку обеспечивает локализацию в большинстве случаев процесса фиброза. При этом происходит формирование, как правило, локальных рубцов. Эта же особенность обеспечивает беспрепятственную регенерацию сосудисто-мезенхимальных элементов на участках не подвергшейся лизису интерстициальной («каркасной») ткани (рис. 5В – Д).

Показанием к органосохраняющей оперативной тактике служили эхографические признаки морфофункциональной сохранности как минимум 2/3 объема паренхимы (рис. 6А).

Помимо регенеративного потенциала почки у детей учитывался тот фактор, что немалый объем в выявляемом очаге деструкции составляет не тканевой детрит, а скопившаяся в трансформированной интерстициальной ткани моча. Как известно, карбункул на ранней стадии формирования представляет собой конгломерат апостем – смеси экстравазатов мочи с лейкоцитарно-лимфоцитарной массой [29, 31, 32]. Этот фактор ограничивает эффективность лечебной пункции зарождающегося гнойно-деструктивного очага (карбункула). Только лишь через определенное время при активизации в этой среде микрофлоры начинаются процессы деструкции интерстициальной и гломерулярной тканей. Учет этого фактора позволял обосновывать органосохраняющие мероприятия при радикальной операции даже при значительном объеме поражения почки на фоне уросепсиса (рис. 6А – В).

Таким образом, даже при выявлении отграниченного очага воспалительной деструкции в почке в виде карбункула или формирующегося абсцесса необходимо оценить:

- 1) объем очага деструкции и его активность (исключить его увеличение в ближайшее время (5–8 часов) за счет вовлечения перифокальных тканей);
- 2) морфофункциональную состоятельность пораженной почки:
  - объем сохранной паренхимы, включая наличие кортикального кровотока;

- наличие выброса мочи из устья мочеточника пораженной почки;

- 3) наличие сопутствующих изменений паранервальных тканевых структур;
- 4) риски вторичных полиорганых (септических) торако-абдоминальных;
- 5) воспалительных проявлений (рис. 6Г – Ж).

Таким образом, консервативно-выжидательная тактика возможна и целесообразна при локальных деструктивных проявлениях в виде формирования апостем и карбункула при условиях:

- деструктивного поражения не более 1/3 паренхимы почки;
- сохранения кортикального сосудистого рисунка в основной массе паренхимы (не менее 2/3 ее объема);
- отсутствия признаков интратанальной обструкции МВП – сохранение признаков;
- выброса мочи из устья мочеточника страдающей почки;
- отсутствия признаков дальнейшего развития и распространения выявляемых деструктивных проявлений.

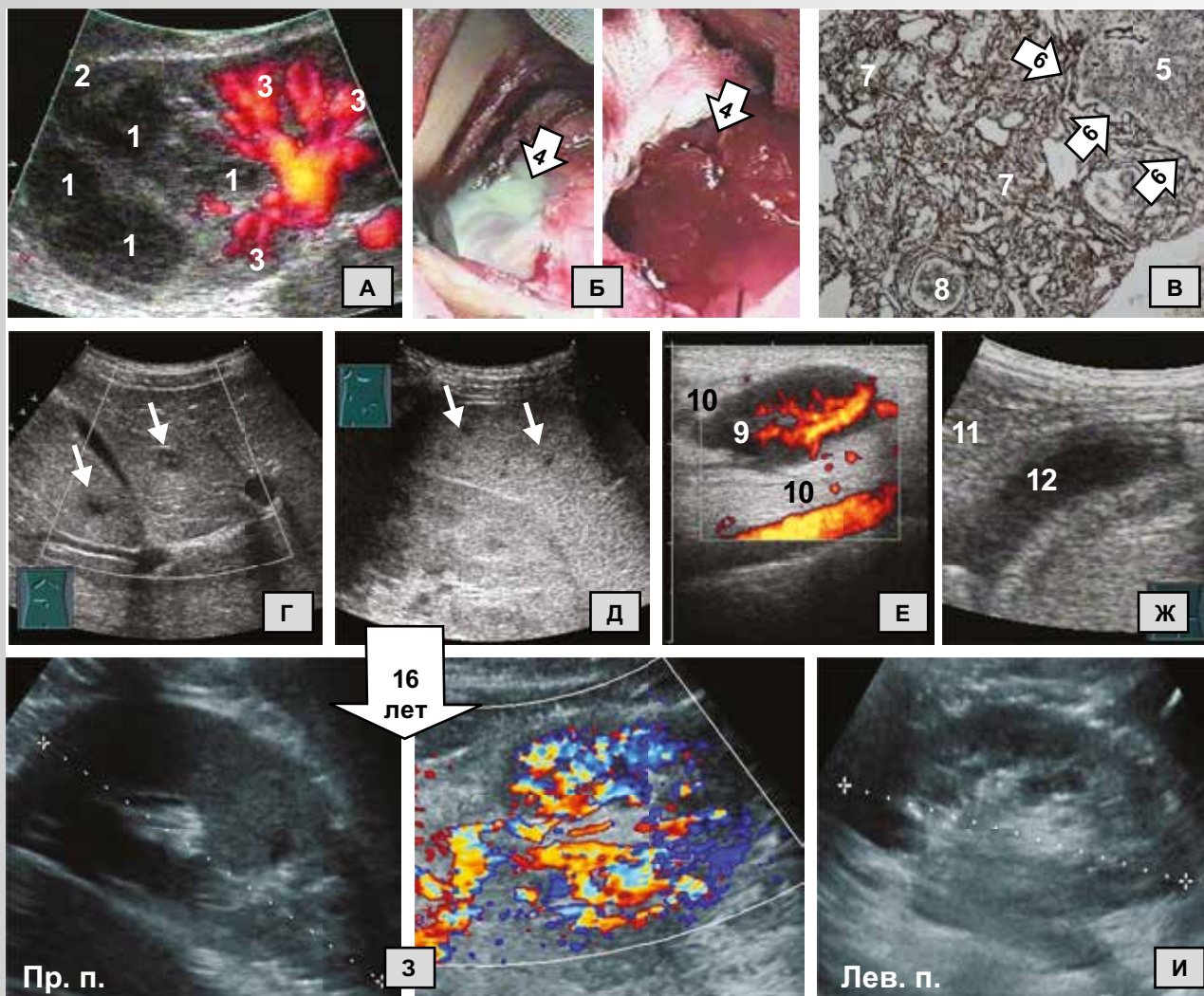
Показания к ревизии почки у наших пациентов определяли в четырех случаях:

- при выявлении на УЗИ отрицательной локальной динамики в виде нарастающих в объеме деструктивных изменений паренхимы (более 1/3 объема) с увеличением площади ее аваскуляризации на фоне угнетения мочеиспускательной функции почки (прогрессирующее уменьшение количества или полное отсутствие выбросов мочи из устья мочеточника);
- при выявлении полиорганых вторичных очаговых воспалительных изменений и их прогрессирования на фоне признаков развивающегося гнойно-деструктивного пиелонефрита (прогрессирующий уросепсис) (рис. 6);
- при изначальном выявлении тотального гнойно-деструктивного поражения почки, включая проявления пиелонекроза;
- при морфофункциональной состоятельности контрлатеральной почки.

Задачами при ревизии почки, в зависимости от степени распространения процесса, являлись:

- санация очагов деструкции в ее паренхиме, а также в паранервальном пространстве в случаях самодренирования в него гнойного содержимого;





**Рис. 6.** Острый гнойно-деструктивный пиелонефрит – результаты оперативного органосохраняющего лечения:

А. Эхограмма фрагмента правой почки с гнойно-деструктивными изменениями, охватывающими 1/2 объема паренхимы органа (1) и распространяющиеся в паранефральные ткани (2) через дефект капсулы (следствие локального гнойного ее расплавления) на фоне сохранного сосудистого рисунка в остальной массе паренхимы (3) (мальчик 7 лет; 5–8 МГц).  
 Б. Этапы операции – ревизия почки с санацией и дренированием очага деструкции в паренхиме (4).  
 В. Микроскопическая картина локальных деструктивных проявлений в паренхиме при ОП:  
 5 – участок деструкции ткани, включая «расплавленные» интерстициально-ретикулярные элементы,  
 6 – формирующаяся граница («стенка») между сохраненной тканью и тканевым детритом,  
 7 – участки воспаления без повреждения интерстициально-ретикулярного остова тканей и сохранными клубочками (8)  
 Г–Ж. Признаки полиорганных торако-абдоминальных вторичных воспалительных септических проявлений:  
 Г. Очаговые воспалительные экссудативно-инфильтративные проявления в паренхиме печени (стрелки).  
 Д. Диффузно-очаговые воспалительные экссудативно-инфильтративные проявления в паренхиме селезенки (стрелки).  
 Е. Проявления острого мезаденита с гиперемией (усиление сосудистого рисунка) и выраженными отечно-инфильтративными проявлениями в паренхиме лимфоузлов (9) и перифокальных тканях (воспалительная инфильтрация брыжейки) (10).  
 Ж. Признаки правосторонней острой вторичной септической плеввропневмонии с воспалительной инфильтрацией паренхимы визуализируемого участка легкого (11) и экссудативным выпотом в нижнем плевральном синусе (12).  
 З–И. Результаты УЗИ отдаленного катамнеза (16 лет): размеры почек в пределах возрастных параметров, дистрофических проявлений и обструкции МВП не прослеживается

– дренирование МВП путем нефростомии или уретеростомии.

Для решения этих задач применялись следующие хирургические пособия:

- пункционное лечение очагов деструкции в паренхиме почки и паранефральном пространстве (3 случая);
- дренирование МВП (нефростомия и уретеростомия – 7 случаев);
- ревизия почки с санацией очагов деструкции и декапсуляция почки с целью снижения отека интерстициальной ткани для профилактики прогрессирующей кортикальной ишемии – 18 пациентов.

Показанием к нефрэктомии (у 6 больных) служили эхографические признаки:

- прогрессирующей деструкции паренхимы почки на фоне поражения органа более 2/3 его объема;
- развивающейся тотальной кортикальной ишемии с полным отсутствием кортикального сосудистого рисунка на фоне отсутствия признаков выделения мочи более 2 суток;
- морфофункциональная состоятельность контрлатеральной почки.

Накопленный опыт ведения больных с различными формами острого пиелонефрита позволил разработать и внедрить в клиническую практику алгоритм выбора оптимального объема лечебных мероприятий в зависимости от фазы патологического процесса, его выраженности, распространенности и динамики развития у конкретного пациента (табл. 4).

### Отдаленные результаты лечения

28 пациентов составили группу для изучения отдаленных результатов лечения с использованием описанной методики выбора лечебной тактики по данным динамического УЗИ. В их числе были пациенты, перенесшие гнойно-деструктивный пиелонефрит с тяжелым клиническим течением в возрасте от 2,5 до 14 лет. У 9 из них отмечали картину уросепсиса с торако-абдоминальными вторичными воспалительными проявлениями различной степени выраженности. Всем пациентам этой группы было проведено УЗИ почек и МВП на сроках выписки из стационара от 8 до 15 лет (рис. 6). Во всех случаях, кроме одного, по данным эхографии не выявили признаков тотальной дистрофии страдавшей почки. Размеры почек и рисунок интратанальных структур соответствовали возрастным параметрам. Очаговые изменения рисунка почки у 8 пациентов (28,6%) рас-

ценивались как остаточные проявления воспалительного процесса в виде отдельных участков фиброзных или фиброзно-рубцовых трансформаций. Выбросы мочи из устьев мочеточников прослеживались регулярные, без особенностей. В одном случае отметили затяжное развитие прогрессирующей ренальной дистрофии у подростка, перенесшего в возрасте 7 лет в нашей клинике ревизию почки с диагнозом: острый гнойно-деструктивный пиелонефрит, пионефроз справа; уросепсис. В последующем этот пациент на протяжении 9 лет наблюдался в другом учреждении с диагнозом «хронический пиелонефрит», который помимо постепенно развивающейся паренхиматозной дистрофии, осложнился формированием гипертензионного синдрома. Эти обстоятельства послужили показаниями к плановой нефрэктомии.

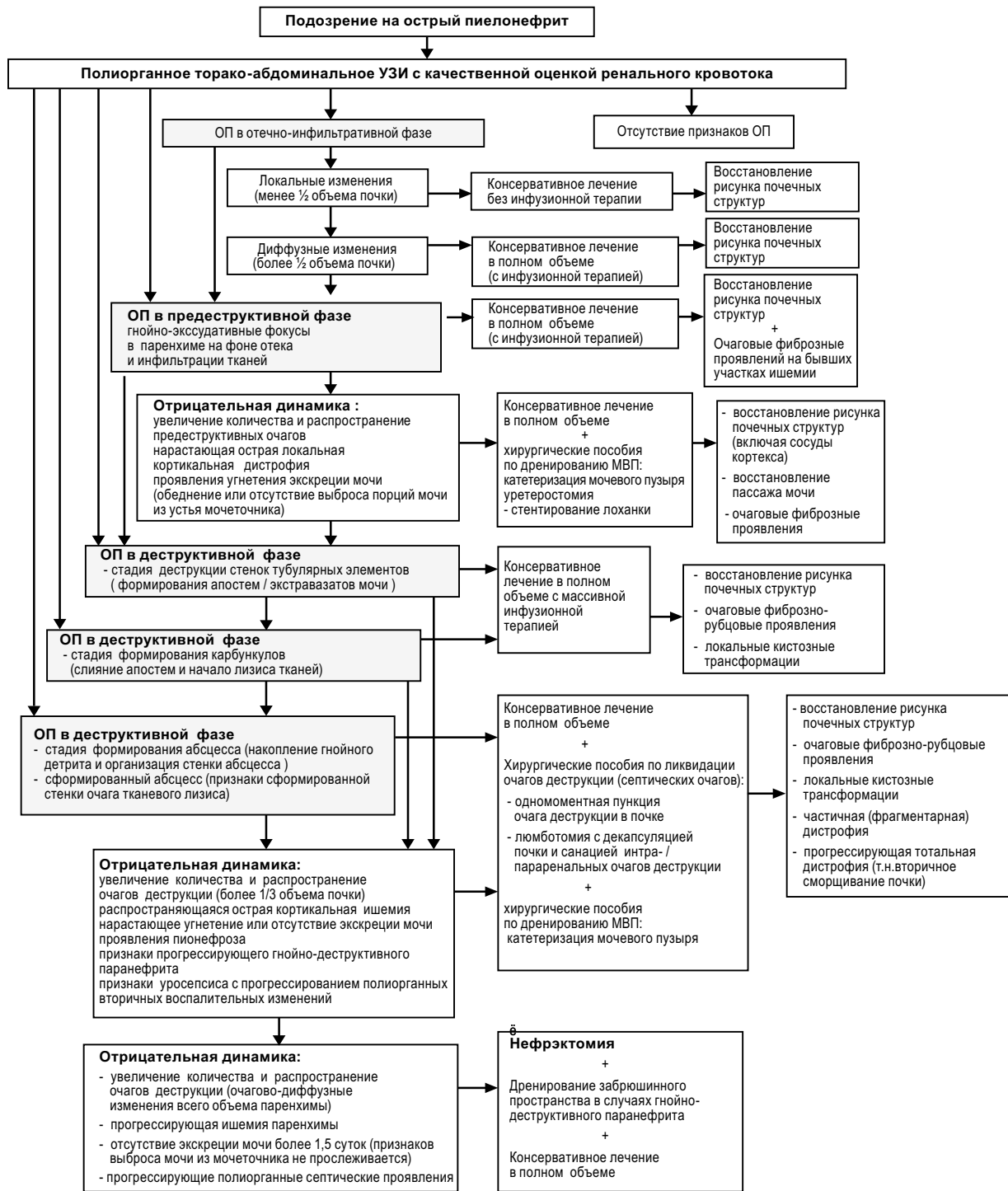
Таким образом, осложнение в виде так называемого вторичного сморщивания почки после проведенного активного, подконтрольного с помощью высокоразрешающего УЗИ лечения острого деструктивного пиелонефрита выявили, по нашим данным, лишь в 3,8% случаев.

Таким образом, предложенный подход оптимизации диагностической и лечебной тактики при различных формах острого пиелонефрита у детей заключается в следующем:

- методы высокоразрешающей эхографии эффективны для диагностики морфофункциональных изменений почки на любых стадиях эволюции ОП (инфильтрации – гнойной экссудации – деструкции – репарации), а также в оценке скорости развития и распространения воспалительного поражения почки;
- эхографические методики могут быть использованы для своевременной диагностики вторичных воспалительных изменений торако-абдоминальных органо-тканевых структур в случаях уросепсиса, а также для оценки эволюции этих изменений на фоне проводимого лечения;
- результаты динамической эхографии при ОП у детей с элементами деструкции можно использовать для обоснования выжидательно-консервативной или органосохраняющей оперативной тактики в зависимости от эволюции патологического процесса.

Внедрение представленной диагностической и лечебной тактики позволило снизить общий объем радикальных операций с ревизией почки при деструктивных формах ОП на 72%.

Таблица 4. Алгоритм диагностической и лечебной тактики при различных формах острого пиелонефрита у детей



## Список литературы

1. Шулуток Б.И. Тубулоинтерстициальные воспалительные заболевания почек // Нефрология: Современное состояние проблемы. – СПб.: Ренкор, 2002. С. 381–526.
2. Казанская И.В. Патогенетические механизмы пиелонефрита при пороках развития почек и мочевыводящих путей у детей и принципы его дифференцированного консервативного и хирургического лечения: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1987.
3. Дегтярева Э.М. Нефропатии при пороках развития почечной ткани у детей: автореф. дис.... докт. мед. наук. – М., 1989.
4. Ибрагимов В.М. Дисфункции мочевого пузыря и их роль в патогенезе пиелонефрита у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ростов-н/Д, 1999.
5. Быковский В.А. Ультразвуковая диагностика неотложных урологических состояний у детей: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2000.
6. Калдыбекова А.А. Особенности вторичного пиелонефрита на фоне недифференцированной дисплазии соединительной ткани: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Екатеринбург, 2008.
7. Косцова Е.А. Ближайшие и отдаленные исходы пиелонефрита у детей с учетом тактики противорецидивного лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2001.
8. Берников Е.В. Функциональное состояние почек у больных, перенесших гнойный пиелонефрит: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008.
9. Пекарева Н.А. Патогенетические особенности воспалительного процесса при ремиссии и обострении хронического пиелонефрита у детей: дис.... докт. мед. наук. – Новосибирск, 2011.
10. Лопактин Н.А., Пугачев А.Г., Родоман В.Е. Пиелонефрит у детей. – М.: Медицина, 1979.
11. Шулуток Б.И. Воспалительные заболевания почек: пиелонефрит и другие тубуло-интерстициальные заболевания. – СПб.: Ренкор, 1996.
12. Синякова Л.А. Гнойный пиелонефрит: современная диагностика и лечение: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2002.
13. Гасилина Е.С. Пиелонефрит у детей: клинико-патогенетические варианты, особенности их диагностики и лечения: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Оренбург, 2003.
14. Дубский С.А. Лучевые методы исследования в ранней диагностике острого пиелонефрита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005.
15. Еникеев Д.В. Определение стадии острого пиелонефрита для выбора лечебной тактики: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009.
16. Васильева М.Ю. Ультразвуковая ангиография в диагностике и мониторинге лечения острого пиелонефрита и его гнойно-деструктивных форм: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010.
17. Зарма А.А. Выбор тактики лечения больных острым пиелонефритом в зависимости от функционального состояния почек: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1990.
18. Юдин Я.Б., Прокопенко Ю.Д., Вальтфолгель И.В. Острые гнойные заболевания почек у детей. – Новокузнецк: Кемеровское изд-во, 1991.
19. Бугаев Я.В. Патогенетическое обоснование и клиническое применение щадящего хирургического метода в комплексном лечении детей с острыми гнойными пиелонефритами: экспериментально-клиническое исследование: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Омск, 2005.
20. Прокопенко Ю.Д. Диагностика и лечение деструктивных форм пиелонефрита у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Омск, 2005.
21. Сафедов В.Х. Диагностика и тактика хирургического лечения обструктивно-гнойного калькулезного пиелонефрита у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Душанбе, 2007.
22. Булатова А.В. Показатели местного воспаления при хроническом пиелонефрите у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Казань, 2010.
23. Дзгоева Ф.У. Нефротоксичность рентгеноконтрастных средств: механизмы действия, подходы к профилактике: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1996.



24. Дубский С.А., Курбатов Д.Г. Лучевая диагностика острого пиелонефрита: практическое руководство. – М.: Медпрактика-М, 2007.
25. Захаркина Е.В. Функциональное состояние почек при рентгеноконтрастных исследованиях у больных пиелонефритом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009.
26. Петров Д.А. Ультразвуковые методы диагностики острого пиелонефрита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2000.
27. Синякова Л.А. Гнойный пиелонефрит: современная диагностика и лечение: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2002.
28. Мартынова М.М. Клинико-ультразвуковые критерии острого пиелонефрита у беременных: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Хабаровск, 2002.
29. Быковский В.А., Кисляков А.Н., Руненко В.И. Морфологические основы эхографической оценки острого пиелонефрита у детей // Клиническая нефрология. 2013. №3. С. 42–52.
30. Пытель А.Я., Голигорский С.Д. Пиелонефрит. – М.: Медгиз, 1961. С. 3–146.
31. Кириллов Ю.А. О морфогенезе пиелонефрита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1982.
32. Пытель А.Я. Лоханочно-почечные рефлюксы и их клиническое значение. – М.: Медгиз, 1959.
33. Майданник В.Г. Клинико-экспериментальное изучение развития пиелонефрита и комплексное лечение его у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1989.
34. Есилевский Ю.М. Кровообращение в почках при интерстициальных нефритах: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1995.

## Авторы

<b>РУНЕНКО</b> <b>Владимир Игоревич</b>	Заведующий отделением урологии Детской городской клинической больницы Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы. Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3. ДКГБ Св. Владимира, отделение урологии. E-mail: Dexon@mail.ru
<b>БЫКОВСКИЙ</b> <b>Владимир Александрович</b>	Доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела лучевой диагностики НИИ неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения города Москвы. Адрес: 119180, г. Москва, ул. Большая Полянка, д. 22, НИИ НДХиТ, отдел лучевой диагностики. E-mail: BikovskiyVA@gmail.com
<b>СОКОЛОВ</b> <b>Юрий Юрьевич</b>	Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии. Российской медицинской академии последипломного образования, г. Москва. Адрес: 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1