

Н.С. Игнашин

Ультразвуковая диагностика урологических заболеваний



МЕДИЦИНСКОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ АГЕНТСТВО
МОСКВА
2010

УДК 616-07:616.6
ББК 53.4:56.9
И26

Игнашин Н.С.

И26 Ультразвуковая диагностика урологических заболеваний. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. — 144 с.: ил.

ISBN 978-5-8948-1853-5

Руководство отражает многолетний опыт автора как в области практического использования ультразвуковых методов в диагностике и лечении урологических заболеваний, так и в подготовке специалистов в этой области.

Книга предназначена прежде всего для практикующих врачей, работающих в области ультразвуковой диагностики, и врачей-урологов, активно использующих ультразвуковые методы диагностики в своей ежедневной клинической практике.

УДК 616-07:616.6
ББК 53.4:56.9

ISBN 978-5-8948-1853-5

© Игнашин Н.С., 2010
© Оформление. ООО «Медицинское информационное агентство», 2010

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Краткие физико-технические сведения	5
1.1. Физические свойства ультразвуковых волн и методы их регистрации. Особенности применяемой аппаратуры	5
1.2. Общие принципы оценки ультразвуковых изображений. Артефакты. Необходимые измерения	7
Глава 2. Ультразвуковая диагностика урологических заболеваний почек и верхних мочевыводящих путей	10
2.1. Методика исследования. Нормальная ультразвуковая анатомия почек, надпочечников и верхних мочевыводящих путей	10
2.2. Ультразвуковая диагностика аномалий развития почек и верхних мочевыводящих путей	16
2.3. Ультразвуковая диагностика кистозных заболеваний почек.....	30
2.4. Ультразвуковая диагностика опухолей почек	34
2.5. Чрескожная пункционная биопсия почки под ультразвуковым контролем	46
2.6. Ультразвуковая диагностика мочекаменной болезни	50
2.7. Ультразвуковое исследование при обструктивных заболеваниях верхних мочевыводящих путей	55
2.8. Ультразвуковая диагностика пиелонефрита	63
2.9. Чрескожное пункционное дренирование под ультразвуковым контролем в диагностике и лечении обструктивных и гнойно-деструктивных заболеваний почки и околопочечной клетчатки	71

2.10. Ультразвуковая диагностика травматических повреждений и сосудистых заболеваний почек. УЗИ трансплантированной почки	74
Глава 3. Ультразвуковая диагностика заболеваний мочевого пузыря	81
3.1. Нормальная ультразвуковая анатомия мочевого пузыря	81
3.2. Ультразвуковая семиотика заболеваний мочевого пузыря	82
3.3. Чрескожная функциональная цистостомия под ультразвуковым контролем	88
Глава 4. Ультразвуковая диагностика заболеваний предстательной железы и семенных пузырьков	90
4.1. Методика ультразвукового исследования. Нормальная ультразвуковая анатомия предстательной железы и семенных пузырьков	92
4.2. Ультразвуковая семиотика наиболее распространенных заболеваний предстательной железы и семенных пузырьков	93
4.3. Инвазивные ультразвуковые методы диагностики и лечения заболеваний предстательной железы и семенных пузырьков	104
Глава 5. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов мошонки, полового члена и уретры	107
5.1. Нормальная ультразвуковая анатомия органов мошонки, полового члена и уретры	107
5.2. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов мошонки	109
5.3. Ультразвуковая диагностика заболеваний полового члена и уретры	121
Литература	132

Глава 1

КРАТКИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН И МЕТОДЫ ИХ РЕГИСТРАЦИИ. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЯЕМОЙ АППАРАТУРЫ

Ультразвук представляет собой механические колебания, частота которых находится в пределах 2×10^4 — 2×10^9 Гц, распространяющиеся в виде волн в упругой среде. Процесс распространения ультразвука зависит от физических свойств и температуры среды. При заданной частоте и температуре среды ультразвук отражает физические свойства и строение среды, в которой он распространяется. Данные свойства — основа диагностики при помощи ультразвука. В процессе прохождения через различные среды ультразвуковая волна претерпевает процессы отражения, преломления, рассеивания и поглощения.

В настоящее время в клинической практике используются следующие **методы регистрации ультразвуковых волн**:

- **эхографический метод**, основанный на регистрации волн, отраженных от границ раздела сред с различными акустическими сопротивлениями;
- **метод, основанный на эффекте Доплера**, то есть на регистрации изменения частоты ультразвуковой волны, отраженной от движущихся структур.

Характеристики отраженных ультразвуковых волн обуславливаются физическими процессами, протекающими при прохождении ультразвука через среду. Чем больше разница в акустическом сопротивлении сред, тем сильнее отражаются ультразвуковые волны на границе их раздела. Поскольку акустическое сопротивление среды является функцией плотности среды, характеристики отраженных ультразвуковых волн объективно пере-

дают детали строения внутренних органов и тканей в зависимости от их плотности.

Ввиду чрезвычайно большой разности в акустическом сопротивлении тканей и газа, на границе раздела этих сред ультразвук практически весь отражается обратно, поэтому получить информацию о тканях, расположенных за прослойкой газа, часто не представляется возможным. С другой стороны, наилучшие условия распространения ультразвука создают жидкости любого химического состава, и образования, наполненные жидкостью, визуализируются особенно легко.

Частота ультразвука, применяемого с диагностической целью, находится в пределах 2,5–10 МГц. Существует зависимость: чем выше частота ультразвука, тем больше разрешающая способность, но усиливается поглощение ультразвука тканями, в результате чего падает проникающая способность. С уменьшением частоты ультразвука наблюдается обратная закономерность, поэтому для исследования близко расположенных объектов применяют высокочастотные датчики, а при исследовании глубоко расположенных органов — низкочастотные датчики.

Датчики, используемые в урологии, разделяются на:

- **наружные** (для исследования через кожные покровы);
- **внутриполостные** (трансректальные, трансвагинальные, трансуретральные);
- **интраоперационные**;
- **эндолюминальные** (внутрипросветные для исследования мочевыводящих путей).

По типу получения изображения датчики бывают линейные, секторальные и конвексные, которые формируют изображение трапециевидной формы на экране прибора.

Современные ультразвуковые приборы позволяют использовать следующие режимы работы:

1. **Обычное сканирование в режиме реального времени** (получение среза исследуемой области). Модификацией данного режима является тканевая или нативная гармоника, которая позволяет повысить качество ультразвукового изображения объектов, находящихся на значительном расстоянии от датчика при сохранении хорошей проникающей способности. В режиме тканевой гармоники датчик излучает волны низкой частоты, а прибор обеспечивает прием эхосигналов на более высоких частотах [62].
2. **Допплеровский режим**. Используется в урологии для изучения кровотока в магистральных и внутриорганных сосудах почек, предстательной железы, мошонки и полового члена, а также для регистрации мочеточниковых выбросов [4, 25, 49, 54]. Разновидностями доплерографии являются:

- цветовая доплерография, основана на регистрации и отображении частотного сдвига, при этом в зависимости от направления движения меняется окраска движущихся частиц;
- энергетическая доплерография, основана на регистрации амплитуды эхосигналов, особенно информативна при исследовании мелких сосудов и низкоскоростных потоков;
- спектральная доплерометрия.

Существенно повышает качество доплеровского исследования при всех модификациях использование эхоконтрастных препаратов.

3. **Трехмерная реконструкция.** Дает наглядное представление об исследуемом органе и геометрии патологического образования, что особенно важно при планировании органосохраняющей операции.

Для чрескожной пункции под ультразвуковым контролем необходимы:

- ультразвуковой датчик определенного назначения;
- направляющий адаптер;
- соответствующий набор инструментов.

Конструкция направляющего адаптера для пункционного вмешательства зависит от типа датчика. Основное предназначение адаптера — создание условий для строго определенного направления пункции, совпадающего с пунктирной линией, обозначающей это направление на экране прибора.

1.2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. АРТЕФАКТЫ. НЕОБХОДИМЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Практика обычного сканирования в обязательном порядке включает в себя анализ формы, наружного контура, размеров и объема, внутренней структуры исследуемого органа или образования. При описании структуры применяются специфические для ультразвуковой диагностики термины:

- **эхогенность** — характеризует интенсивность отраженных объектом исследования ультразвуковых волн. Зависит от акустического сопротивления отражающих структур. Различают ан-, гипо-, изо- и гиперэхогенные образования. Примерами анэхогенных образований могут быть жидкостные образования, гиперэхогенных — камни, кальцификаты, костная ткань;
- **звукопроводимость** — характеризует глубину проникновения и степень ослабления ультразвука в исследуемой области. Зависит от поглощения, отражения и рассеивания ультразвука средой;
- **однородность** — указывает на равномерность выявленных изменений в органах и тканях. С этим связаны:
 - диффузные изменения структуры, равномерно расположенные по всей исследуемой области;
 - очаговые изменения, характерные для неоднородных структур.

Артефакты в соответствии с вышеперечисленными принципами оценки ультразвукового изображения можно разделить на:

- **артефакты искажения формы**, возникают преимущественно на границах жидкостных и плотных образований, а также при использовании датчиков с радиальным типом сканирования;
- **артефакты искажения размеров**, возникают при неправильном выборе фокуса для исследуемой структуры;
- **артефакты наружного контура**, к ним относятся так называемый эффект боковых лучей (возникает при газовых включениях) и эффект дистального усиления, когда дистальная стенка жидкостного образования выглядит более эхогенной, чем проксимальная, ввиду более высокой звукопроводимости жидкостных структур по сравнению с плотными тканями;
- **звуковые «дорожки», или акустические тени**, возникающие дистальнее плотных, гиперэхогенных структур (конкрементов, кальцификатов);
- **реверберацию**, появление мнимого изображения. В основе данного феномена лежит повторное отражение волн от границы полого органа.

При цветовой и энергетической доплерографии оцениваются характер, направление и степень выраженности кровотока, равномерность и симметричность сосудистого рисунка.

Спектральная доплерометрия включает в себя измерение количественных параметров кровотока, например:

- пиковой систолической скорости кровотока (V_s);
- конечной диастолической скорости кровотока (V_d);
- усредненной по времени средней скорости кровотока (V_m);
- индекса периферического сопротивления (R_i), при этом:

$$R_i = (V_s - V_d) / V_s;$$

- индекса пульсации (P_i):

$$P_i = (V_s - V_d) / V_m;$$

- систолодиастолического отношения (S/D):

$$S/D = V_s / V_d.$$

Следует отметить, что вычисление скоростных характеристик кровотока требует коррекции угла между направлением излучаемой ультразвуковой волны и направлением потока крови.

Ультразвуковое исследование используется как наиболее доступный скрининговый метод диагностики, а также в качестве способа уточнения характера морфологических изменений при тех или иных заболеваниях.

С его помощью удастся проследить сосудистую архитектуру внутренних органов и определить параметры кровотока.

Стандартное ультразвуковое заключение включает в себя описательную часть, содержащую информацию об исследуемом органе, в которой используется в основном ультразвуковая терминология, и констатирующую часть, в которой в предельно ясной для врача форме дается интерпретация полученных в результате исследования данных.

Глава 2

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА УРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК И ВЕРХНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

2.1. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. НОРМАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОЧЕК, НАДПОЧЕЧНИКОВ И ВЕРХНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Ультразвуковое исследование нормально расположенных почек проводят в положении больного лежа на спине, животе и на противоположном стороне исследования боку. Для определения дыхательной подвижности почек исследование осуществляют на максимальном вдохе и выдохе. Для исключения нефроптоза — в положении больного лежа и стоя.

Надпочечники обследуют в положении пациента лежа на спине при задержке дыхания на высоте вдоха с помощью продольных и косопоперечных срезов.

Мочевыводящие пути исследуют в положении больного на спине и противоположном стороне исследования боку. Верхнюю и среднюю трети мочеточника начинают прослеживать от лоханочно-мочеточникового сегмента. Нижнюю треть мочеточника легче визуализировать от места впадения в мочевой пузырь при хорошем наполнении последнего. Место расположения устья мочеточника при этом определяется по мочеточниковому выбросу.

Почки расположены в поясничной области забрюшинно, по обе стороны от позвоночника, имеют бобовидную форму с выпуклой латеральной и вогнутой медиальной поверхностью. Снаружи почка покрыта тонкой фиброзной капсулой, вокруг которой располагается окопочечная клетчатка, ограниченная спереди и сзади передней и задней почечными фасциями,

открытыми медиально и книзу и срастающимися по латеральному краю в виде латерокональной фасции, переходящей в париетальную брюшину [6, 77, 99]. Продольные оси почек пересекаются друг с другом под углом, открытым книзу. Правая почка обычно расположена ниже левой.

В среднем отделе медиального края почки имеется углубление, ограниченное передней и задней губой почки — почечные ворота. В почечные ворота входят почечная артерия и нервы, выходят мочеточник, почечная вена, лимфатические сосуды. Срединные структуры почки составляют почечный синус, в котором располагаются чашечно-лоханочная система, кровеносные и лимфатические сосуды и жировая ткань.

Кнаружи от почечного синуса располагается паренхима почки, которая разделяется на корковый и мозговой слой. В корковом слое содержится основная часть нефронов, в мозговом слое — интерстициальная ткань почки, система канальцев и собирательных трубочек. Мозговой слой состоит из 10–18 пирамид, в которых различают основание, обращенное к корковому слою, и верхушку, направленную к почечному синусу. Верхушки пирамид, объединяясь по 2–3, образуют сосочки.

Собирательная система почки состоит из малых чашечек, охватывающих сосочки, больших чашечек, обычно верхней и нижней, и лоханки почки, от которой отходит мочеточник. Область перехода лоханки в мочеточник называют лоханочно-мочеточниковым сегментом.

При ультразвуковом исследовании нормальная почка на продольных срезах визуализируется в виде овального образования с элементами почечного синуса посередине и фиброзной капсулой по периферии. Паренхима — наименее эхогенная часть почки, затем по эхогенности идут структуры почечного синуса и самая эхогенная часть почки — фиброзная капсула (рис. 2.1а).

Паренхима почки дифференцируется на корковый и мозговой слой, причем эхогенность почечных пирамид ниже эхогенности коркового слоя.

На поперечных срезах почка имеет округлую форму, структуры почечного синуса определяются медиально на срезах, проведенных на уровне ворот почки, и в центре на срезах верхнего и нижнего сегментов почки (рис. 2.1б).

Размеры нормальных почек у взрослых составляют:

- длина — 10–12 см;
- толщина — 3,5–4,5 см;
- ширина — 5–6 см.

Толщина коркового слоя находится в пределах 0,5–0,8 см, мозгового — 0,7–1,2 см. Суммарная толщина почечной паренхимы в области среднего сегмента составляет 1,2–2,0 см, в области полюсов почки — 2,0–2,5 см.

Объем почки, вычисляемый автоматически по линейным размерам, не превышает в норме 300 см².



Рис. 2.1. Сканограмма нормальной почки: а — продольный срез; б — поперечный срез на уровне ворот

У детей эхографические параметры почек коррелируют с возрастом [16, 19].

Ультразвуковое исследование почечных сосудов проводят после подготовки кишечника (бесшлаковая диета, кишечные абсорбенты). Исследование проводят со стороны передней брюшной стенки и на боку. Сначала выполняют серию продольных срезов, на которых определяют аорту и место отхождения верхней брыжеечной артерии. Затем дистальнее проводят серию поперечных срезов. Таким образом, визуализируются магистральные почечные сосуды, ближе к передней поверхности — вена, ниже и за ней — артерия.

Правая и левая почечные артерии отходят от аорты на уровне I–III поясничных позвонков и, подходя к почечному синусу, делятся на сегментарные ветви. Различают магистральный и рассыпной типы артериального почечного кровообращения. Сегментарные почечные артерии делятся на междольевые, которые продолжают в дуговые артерии. От дуговых арте-

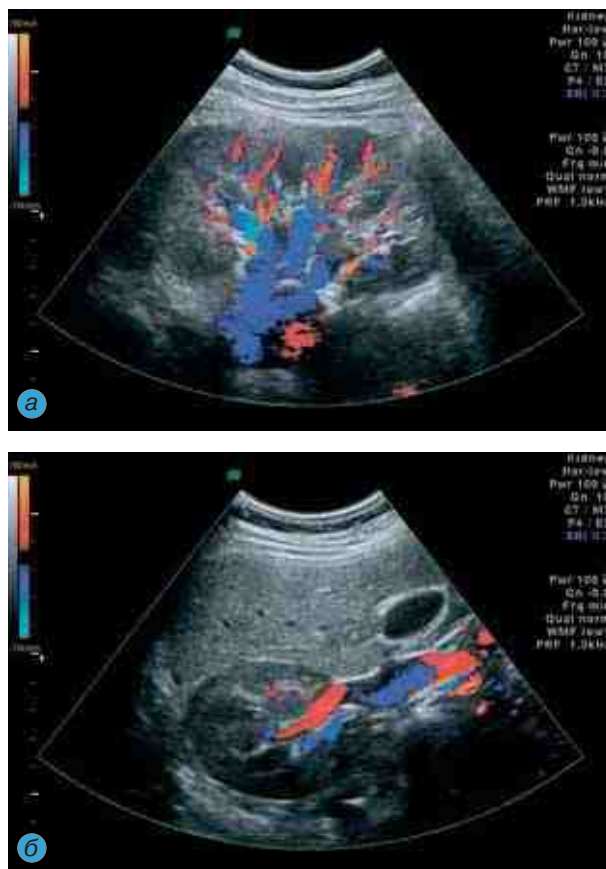


Рис. 2.2. Цветовая доплерограмма нормальной почки: а — продольный срез; б — поперечный срез

рий отходят междольковые и внутريدольковые сосуды, которые продолжают в приносящие артерии клубочков почки (**рис. 2.2**).

Венозная система почки в целом повторяет артериальную. Магистральные почечные вены впадают в нижнюю полую вену, причем правая почечная вена короче левой.

При исследовании в режиме цветовой доплерографии удастся уверенно проследить сосудистую систему почки до уровня дуговых сосудов.

Для исследования более мелких сосудов приходится использовать другие доплеровские режимы. У 10–15% обследуемых пациентов встречаются добавочные артерии и вены, часто являющиеся одной из причин гидронефротической трансформации.

Почки характеризуются высоким уровнем перфузии с низкорезистивным артериальным кровотоком и относительно высокой диастолической

составляющей доплерографической кривой. Допплерографическая кривая изменяет свой вид в зависимости от уровня, на котором снимается спектр, при этом абсолютные значения скоростей кровотока уменьшаются к периферии (**рис. 2.3, 2.4**). В то же время индекс периферического сопротивления (R_i), индекс пульсации (P_i) и систолодиастолическое отношение (S/D), которые в большей степени отражают состояние микроциркуляторного русла, существенно не изменяются.

Средние величины параметров нормального почечного кровотока, по литературным данным [11, 35, 54, 76, 80], составляют:

- в магистральной почечной артерии: $V_s = 0,68-1,2$ м/с; $V_d = 0,30-0,35$ м/с; $V_m = 0,45-0,55$ м/с; $R_i = 0,6-0,7$; $P_i = 1,1-1,2$; $S/D = 2,6-3,3$;
- в сегментарных артериях почки: $V_s = 0,4-0,5$ м/с; $V_d = 0,2-0,3$ м/с; $V_m = 0,28-0,32$ м/с;
- в междольевых артериях: $V_s = 0,3-0,35$ м/с; $V_d = 0,1-0,14$ м/с; $V_m = 0,16-0,20$ м/с;
- в дуговых артериях: $V_s = 0,24-0,25$ м/с; $V_d = 0,07-0,09$ м/с; $V_m = 0,11-0,15$ м/с.

Надпочечники располагаются в области верхних полюсов почек. Размеры нормальных надпочечников у взрослых составляют: длина — 4–6 см; ширина — 2–3 см; толщина — 0,2–0,8 см [6]. У детей размеры надпочечников изменяются в зависимости от возрастной гормональной активности.

Снаружи надпочечник покрыт фиброзной капсулой, к которой изнутри прилежит корковое вещество, функцией которого является выработка глюкокортикоидов, минералокортикоидов и половых гормонов. В центре надпочечника располагается мозговое вещество, которое секретирует адреналин и норадреналин. Мозговое вещество имеет повышенную по сравнению с корковым веществом экзогенность.

Учитывая малые размеры, особенности топического расположения, имеются определенные трудности визуализации нормальных неизмененных надпочечников, особенно у тучных пациентов с гиперстеническим типом телосложения.

Неизменная чашечно-лоханочная система почки не дифференцируется от остальных структур почечного синуса и визуализируется отдельно лишь при ее расширении. Неизменный мочеточник дифференцировать от окружающих тканей не удастся, он начинает визуализироваться только при его расширении.

Показаниями к проведению ультразвукового исследования почек и верхних мочевыводящих путей являются:

- аномалии развития;
- опухоли почек;
- мочекаменная болезнь;
- острые и хронические воспалительные заболевания;

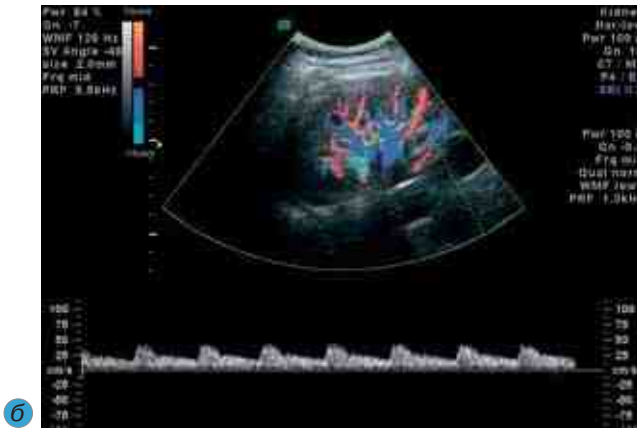
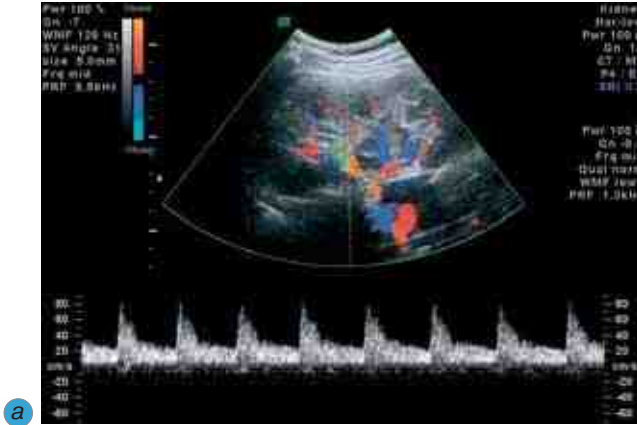


Рис. 2.3. Спектр почечной артерии: а — сегментарной; б — междоловой

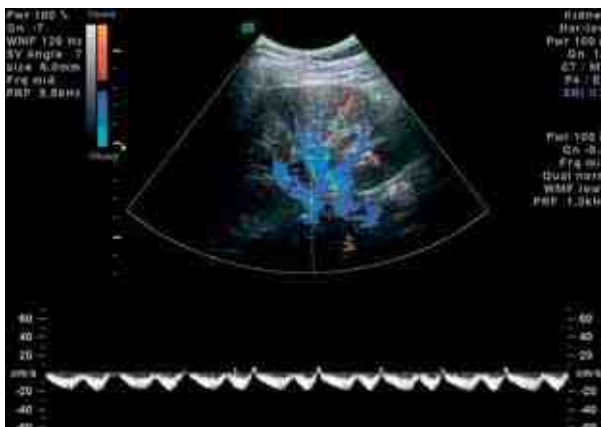


Рис. 2.4. Спектр сегментарной почечной вены

- обструктивные заболевания верхних мочевыводящих путей;
- нефункционирующая почка;
- нефрогенная и вазоренальная артериальная гипертензия;
- хроническая почечная недостаточность;
- макро- и микрогематурия;
- закрытые травмы почек;
- ультразвуковой мониторинг пересаженной почки.

2.2. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ ПОЧЕК И ВЕРХНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Аномалии развития почек встречаются у 3–3,5% взрослых и 20–25% детей урологических стационаров [75]. Различают аномалии почечных сосудов, аномалии количества, размеров, положения, взаимоотношения и структуры почек [71].

К аномалиям артериальных почечных сосудов относят добавочные и множественные артерии, аневризмы, артериовенозные фистулы, фибромускулярный стеноз почечных артерий (**рис. 2.5–2.8**).

Аномалии почечных вен включают в себя множественные вены, кольцевую и ретрокавальную левую почечную вену. Аномалии левой почечной вены играют важную роль в патогенезе варикоцеле [79].

Добавочный сосуд почки в случае его конфликта с лоханочно-мочеточниковым сегментом может быть причиной гидронефротической трансформации [41].

Конфликт верхней сегментарной артерии с шейкой верхней чашечки приводит к обструкции последней и появлению так называемого синдрома Fraley [101].

Ультразвуковыми признаками аплазии почки являются отсутствие акустических структур почки и мочеточникового выброса с одной стороны и обычно компенсаторное увеличение единственной почки — с противоположной.

Полное удвоение почки характеризуется наличием двух акустических структур почек с одной стороны поясничной области (**рис. 2.9, 2.10**).

При сочетании с полным удвоением верхних мочевыводящих путей наблюдаются два мочеточниковых устья со стороны удвоения, причем устье мочеточника верхней удвоенной почки, согласно закону Weigert—Meuer, располагается в мочевом пузыре ниже и медиальнее [75]. Наблюдается также эктопия устья удвоенного мочеточника в шейку мочевого пузыря, уретру, влагалище, матку, семенной пузырек и кишечник [112].

При неполном удвоении определяется расщепление чашечно-лоханочной системы (**рис. 2.11**).



Рис. 2.5. Энергетическая доплерограмма добавочного нижнеполярного сосуда (стрелка)



Рис. 2.6. Сканограмма расширенной лоханки почки (стрелка)



Рис. 2.7. Сканограмма добавочного нижнеполярного сосуда, вызывающего нарушение оттока мочи из лоханки почки (стрелка). Цветовая доплерограмма

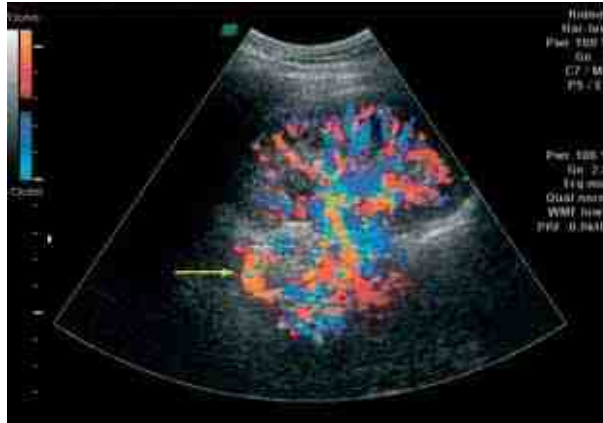


Рис. 2.8. Цветовая доплерограмма кольцевой почечной вены (стрелка)



Рис. 2.9. Полное удвоение почки (стрелки): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма



Рис. 2.10. Эктопия устья расширенного мочеточника удвоенной почки во влагалище: 1 — расширенный мочеточник; 2 — мочевой пузырь



Рис. 2.11. Неполное удвоение (расщепление чашечно-лоханочной системы): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма

С трудностями сталкиваются при ультразвуковом исследовании аномально расположенных (дистопированных) почек. Для получения хорошего изображения структур почки со стороны передней брюшной стенки необходимы подготовка кишечника и достаточное наполнение мочевого пузыря.

Ультразвуковое исследование эффективно при диагностике аномалий взаимоотношения (L-образных, S-образных и подковообразных почек). При исследовании подковообразных почек обязательным является определение переднезаднего и вертикального размера перешейка, а также степени его васкуляризации (рис. 2.12–2.15).

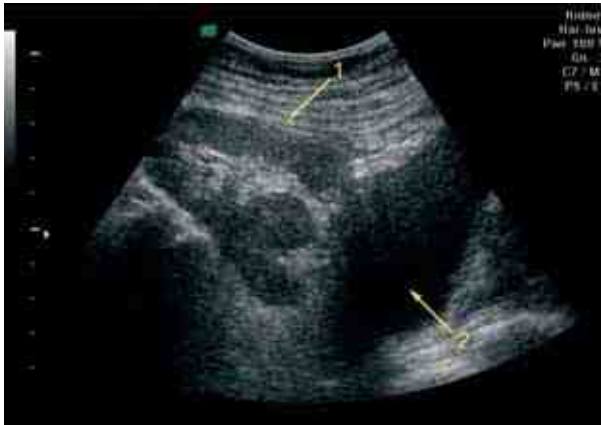


Рис. 2.12. Сканограмма тазовидистопированной почки: 1 — тазовидистопированная почка; 2 — мочевой пузырь



Рис. 2.13. Цветовая доплерограмма тазовидистопированной почки



Рис. 2.14. Сканограмма L-образной почки. Обе части почки (стрелки) сращены полюсами под прямым углом



Рис. 2.15. Перешеек подковообразной почки (стрелка): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма

Данные УЗИ при аномалиях количества, положения и взаимоотношения обязательно нужно сопоставлять с данными рентгенологических, радиоизотопных и эндоскопических методов исследования для исключения возможных диагностических ошибок.

К аномалиям структуры относят различные виды кистозных поражений почек [45]. Установлено, что кистозные образования являются следствием нарушения эмбриогенеза почек [72].

Классификация кистозных заболеваний почек [20, 44]:

- простые кисты;
- мультилокулярная киста;
- дермоидная киста;
- мультикистозная почка;
- губчатая почка;
- поликистоз почек.

Простые кисты почек делятся на врожденные (внутрипаренхиматозные, кортикальные, окололоханочные) и приобретенные (при пиелонефрите, нефросклерозе, туберкулезе, опухолях почек). По количеству простые кисты бывают одиночные и множественные, по характеру содержимого — серозные, геморрагические и инфицированные.

Простая киста почки при ультразвуковом исследовании выглядит в виде округлого или овального образования с ровным контуром, тонкой стенкой, анэхогенным, аваскулярным содержимым и усилением отраженных ультразвуковых волн на дистальной границе образования (рис. 2.16–2.20).

При кровоизлиянии в кисту или инфицировании характер содержимого становится неоднородным, однако сохраняется аваскулярность (рис. 2.21, 2.22).



Рис. 2.16. Сканограмма простой кисты верхнего сегмента почки



Рис. 2.17. Цветовая доплерограмма простой кисты почки



Рис. 2.18. Внутривенная киста почки: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.19. Киста почечного синуса (стрелка): а — сканограмма

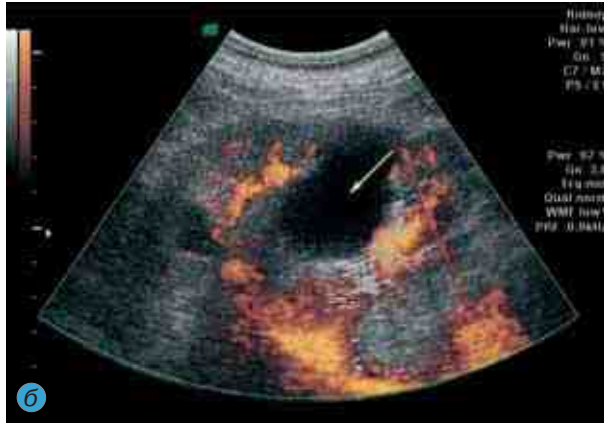


Рис. 2.19 (продолжение). Киста почечного синуса (стрелка):
б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.20. Многокамерная киста нижнего сегмента почки: а — сканограмма;
б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.21. Сканограмма инфицированной кисты почки. Утолщение стенки, дополнительные эхогенные включения в полости кисты



Рис. 2.22. Энергетическая доплерограмма инфицированной кисты почки. Содержимое кисты аваскулярное

При малигнизации стенка кисты локально утолщается, внутренняя поверхность становится неровной, наблюдается локальное усиление сосудистого рисунка в этом месте (**рис. 2.23**).

Мультилокулярная киста почки является следствием аномалии эмбрионального развития. Она представляет собой многокамерное образование, разделенное множеством внутренних перегородок, располагающееся чаще всего в одном из полюсов почки. При ультразвуковом исследовании трудно проводить дифференциальный диагноз с опухолью почки. Мультилокулярную кисту можно отличить по более ровному контуру, мелкосотовому характеру содержимого и практически по отсутствию сосудистого рисунка (**рис. 2.24, 2.25**).



Рис. 2.23. Малигнизация кисты (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.24. Мультилокулярная киста почки: а — сканограмма



Рис. 2.24 (продолжение). Мультилокулярная киста почки:
б — цветовая доплерограмма

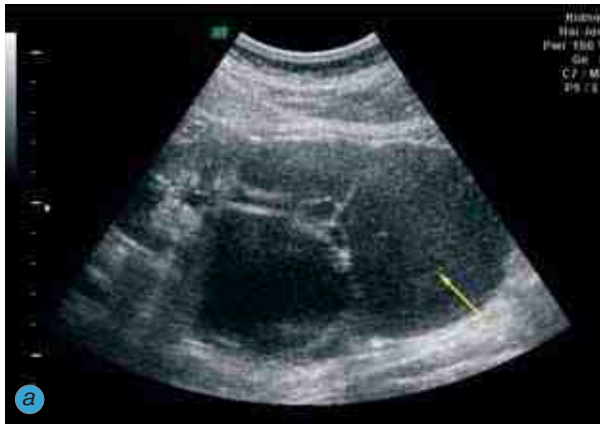


Рис. 2.25. Мультилокулярная киста почки: а — сканограмма, нижняя киста инфицированная (стрелка); б — энергетическая доплерограмма

Дермоидные кисты почек встречаются очень редко, их содержимым могут быть жир, волосы, сальная масса, иногда встречаются и зубы [92].

При мультикистозной почке отсутствует закладка экскреторного аппарата, развивается только секреторный аппарат почки, при этом почечная паренхима полностью замещается кистами неправильной формы и различной величины.

Губчатая почка — мелкокистозная дегенерация мозгового слоя паренхимы почки (почечных пирамид). Кисты локализуются исключительно в зоне пирамид, не затрагивая коркового слоя, и придают пирамидам вид губки, откуда и название этого заболевания (**рис. 2.26**). Внутри кист часто содержатся множественные микролиты. Заболевание чаще имеет двусторонний характер, им преимущественно страдают пациенты мужского пола [20].

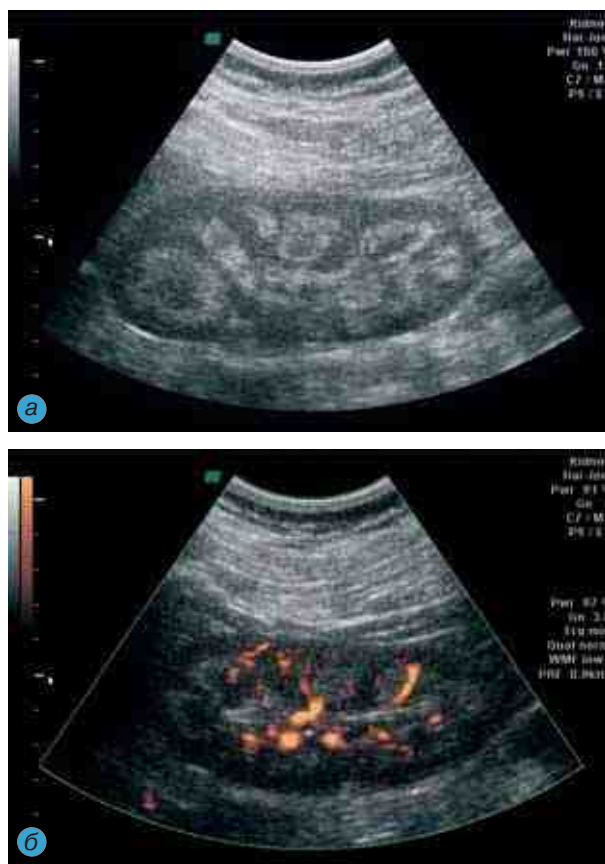


Рис. 2.26. Губчатая почка: а — сканограмма, почечные пирамиды окружены гиперэхогенным ободком; б — энергетическая доплерограмма

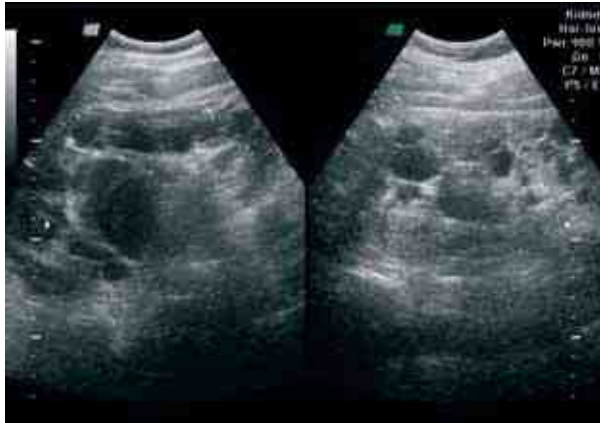


Рис. 2.27. Сканограмма поликистоза почек. В паренхиме обеих почек (справа и слева) определяются множественные кисты

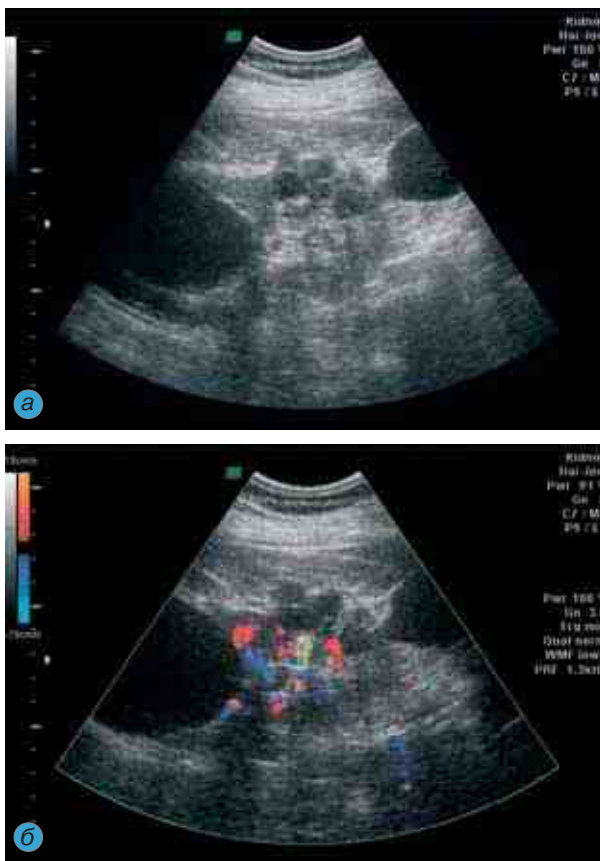


Рис. 2.28. Поликистозная почка: а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма

Поликистоз почек — наследственно детерминированное заболевание, передается чаще от отца дочери и от матери сыну. Заболевание всегда носит двусторонний характер, при этом кисты в отличие от губчатой почки располагаются по всей паренхиме, имеют различные размеры. Почки при поликистозе имеют неровные, бугристые контуры, шейки чашечек вытягиваются, приводя к появлению симптома гиперраамификации [71].

При ультразвуковом исследовании картина почки напоминает виноградную гроздь (**рис. 2.27, 2.28**). Для решения вопроса о чрескожной игнипунктуре при проведении УЗИ поликистозных почек необходимо отмечать размеры и топическое расположение наиболее крупных кист.

2.3. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАПЕВТИКА КИСТОЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК

Диагностика и лечение кистозных заболеваний почек под ультразвуковым наведением (ультразвуковая диапевтика) разделяются на диагностическую и лечебную пункцию и пункционное дренирование.

Показаниями к пункционному вмешательству при кистозных заболеваниях почек являются их клинические проявления, а именно:

- боли;
- нарушение функции пораженной почки по данным радиоизотопной динамической нефросцинтиграфии;
- дифференциальная диагностика артериальной гипертензии.

Методика пункции кистозных образований почек под ультразвуковым контролем включает в себя следующие этапы:

- обработка операционного поля;
- выбор места вкола, направления и глубины пункции;
- местная анестезия по ходу пункционного канала;
- рассечение плотных слоев кожи остроконечным скальпелем;
- пункция кисты пункционной иглой с мандреном (**рис. 2.29**);
- взятие содержимого полости кисты на биохимическое, цитологическое и бактериологическое исследования;
- выполнение рентгеновской кистографии и ее интерпретация (**рис. 2.30**).

Диагностическая программа при пункции кисты включает в себя визуальную оценку аспирированной жидкости, ее цитологическое, биохимическое и бактериологическое исследование, выполнение рентгеноконтрастной кистографии и ее интерпретацию.

Жидкость, аспирированная из полости простой кисты почки, прозрачная, желтовато-лимонного цвета. Появление в пунктате примеси измененной крови вызывает подозрение на злокачественное перерождение. В то же время примесь свежей крови, как правило, является следствием травмы при пункции паренхимы почки.

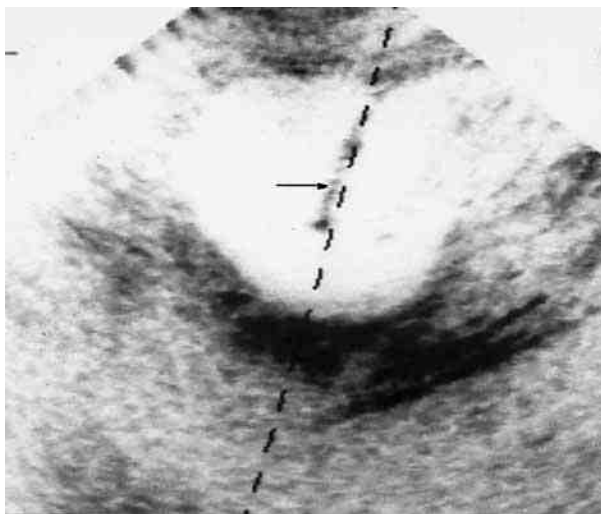


Рис. 2.29. Сканограмма пункции кисты почки под ультразвуковым наведением. Пункционная игла обозначена стрелкой

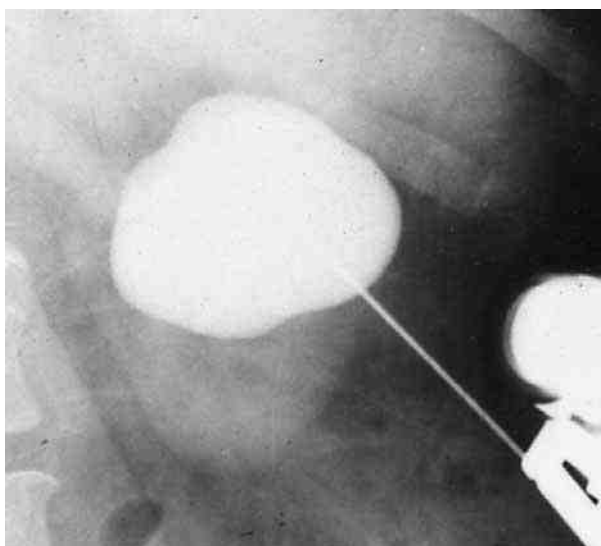


Рис. 2.30. Рентгеновская кистография

Жидкость в кистозных полостях при поликистозе почек чаще бывает прозрачной, при кровоизлиянии в кисту принимает бурую окраску.

Инфицирование кисты выявляется на основании мутного или гнойного характера жидкости из полости кисты, а также при последующем бактериологическом исследовании.

Показателем злокачественности простой кисты почки, безусловно, является наличие атипичных клеток при микроскопическом исследовании осадка, полученного после центрифугирования пунктата.

Рентгенологическими критериями простой кисты почки при выполнении кистографии являются гомогенность внутреннего содержимого и ровные, четкие контуры.

По завершении диагностической программы пункции под ультразвуковым контролем начинается лечебное воздействие, необходимость и объем которого зависят от характера полученных во время диагностической пункции сведений, размеров и топического расположения кистозного образования.

Лечебные воздействия при пункции кистозных образований почек разделяются на следующие группы:

- аспирация содержимого кисты без склерозирования;
- аспирация содержимого кисты и введение склерозирующих веществ;
- дренирование полости кисты с последующим поэтапным склерозированием;
- эндоскопическое рассечение стенок кистозного образования.

В случае дренирования полости кисты и эндоскопического рассечения ее стенок применяются наборы для пункционного дренирования, состоящие из металлического проводника, рентгеноконтрастных бужей возрастающего диаметра, рентгеноконтрастных трубок с завитком на конце, и эндоскопическое оборудование.

Положение больного при выполнении пункционного вмешательства зависит от топического расположения и размеров пунктируемых кист. При расположении кистозного образования по задней или латеральной поверхности почки положение больного для пункции — лежа на животе. При парапелвикальных кистах и кистах, расположенных по передней поверхности почки, больной лежит на противоположном боку. Место пункции и направление пункционного хода во всех случаях выбирается с таким расчетом, чтобы пункционная игла либо не проходила через паренхиму почки, либо проходила ее, минуя лоханку почки. Во всех случаях при выборе направления пункции исключается возможность ранения кровеносных сосудов почки и рядом расположенных органов. Весь процесс продвижения иглы наблюдается на видеомониторе. В том случае, когда пункционный канал проходит через паренхиму почки, пункция проводится тонкими иглами без последующего дренирования.

Для дренирования кистозных образований применяются рентгеноконтрастные дренажи с завитком на внутреннем конце и боковыми перфоративными отверстиями в пределах завитка. Сам процесс дренирования осуществляется с помощью сельдингеровской техники (рис. 2.31).

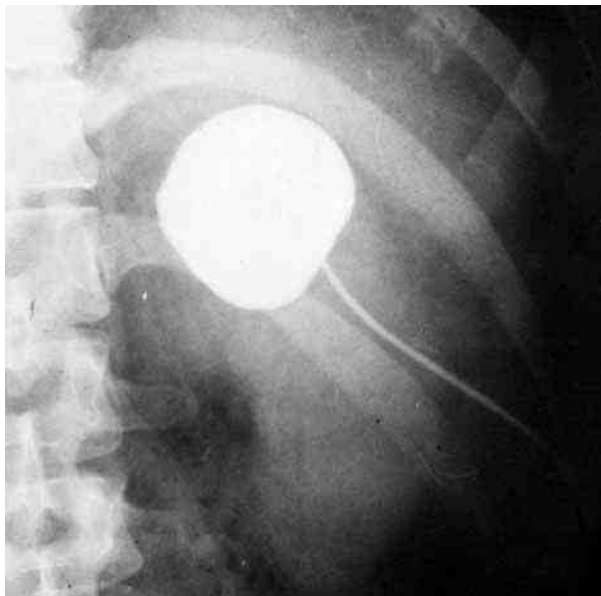


Рис. 2.31. Рентгенограмма денированной кисты почки

Для склерозирования полости кисты с целью предупреждения рецидивов обычно применяется 96% этиловый спирт. Спирт вводят в полость кисты после эвакуации ее содержимого в количестве не менее $1/3$ от первоначального объема кисты; после экспозиции в течение 2–3 часов спирт удаляют, а наружный конец дренажа в открытом виде закрывают стерильной повязкой. Если в течение последующих суток повязка остается сухой, дренаж удаляют. В том случае, если выделение жидкости по дренажу продолжается, процедуру склерозирования повторяют.

Возможные осложнения пункционных вмешательств при кистозных заболеваниях почек можно разделить на следующие группы:

- технические осложнения, обусловленные неправильным выбором направления пункционного хода и методики аспирации и дренирования. Выбор пункционного хода определяется размерами и топическим расположением кисты. Во всех случаях необходимо добиваться, чтобы пункционный ход по возможности не затрагивал паренхиму почки и не проходил через лоханку почки. В тех случаях, когда прохождения пункционного хода через паренхиму почки избежать нельзя, следует ограничиться простой аспирацией содержимого кисты без последующего дренирования во избежание формирования свищей;
- гнойно-воспалительные осложнения, связанные с обострением хронического пиелонефрита, а также с развитием гнойно-воспалитель-

ного процесса в полости кисты. Для профилактики этих осложнений необходима рациональная антибиотикотерапия в соответствии с чувствительностью имеющейся микрофлоры. При выявлении гнойнодеструктивных изменений после пункции в процессе ультразвукового мониторинга необходимо неотложное оперативное вмешательство;

- осложнения, связанные с повреждением структур почки и рядом расположенных органов. Профилактикой этих осложнений служит правильная методика выполнения процедуры. Для их своевременного распознавания необходим ультразвуковой мониторинг;
- осложнения, связанные с введением склерозирующих веществ, индивидуальной непереносимостью, попаданием склерозирующего агента в паранефральную клетчатку с последующей местной реакцией. Обычно непродолжительны и купируются самостоятельно;
- осложнения, связанные с миграцией конкрементов. Возникают после восстановления нарушенной кистой уродинамики. Ликвидируются подобные осложнения обычными урологическими методами.

2.4. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ ПОЧЕК

Опухоли почек в последнее время занимают десятое место по уровню заболеваемости среди злокачественных новообразований. Заболеваемость почечно-клеточным раком зависит от возраста и достигает максимума к 70 годам. У мужчин рак почки встречается чаще, чем у женщин. Доброкачественные опухоли (онкоцитома, ангиомиолипома, аденома, лейомиома и др.) составляют от 5 до 9% всех новообразований почки [36].

Плотное образование почки, в отличие от кисты, характеризуется неровностью контура, экзогенной, чаще неоднородной внутренней структурой и отсутствием дистального усиления эхосигналов. Другим отличием опухоли почки является, как правило, деформация чашечно-лоханочной системы.

По характеру внутренней структуры различают гипер-, гипо- и изоэхогенные опухоли. Они могут быть однородные и неоднородные.

По топическому расположению опухоль почки может занимать верхний или нижний сегменты, а также находиться в области среднего сегмента с инфильтрацией почечного синуса (**рис. 2.32–2.43**).

Особо выделяют мультикистозную форму рака и опухоль в стенке кисты почки [35].

Папиллярные опухоли верхних мочевых путей в большинстве случаев располагаются в почечной лоханке [36]. Обычная серошкальная эхография таких опухолей крайне затруднительна, она проводится в основном методом исключения рентгенонегативных конкрементов [74].

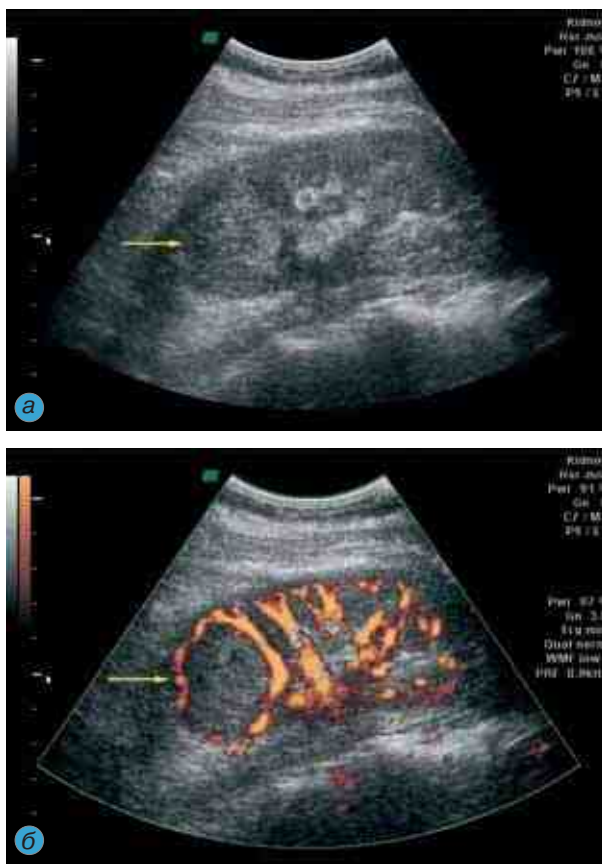


Рис. 2.32. Гиперэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, огибающий кровоток



Рис. 2.33. Изоэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма



Рис. 2.33 (продолжение). Изоэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка):
б — энергетическая доплерограмма, опухоль аваскулярная



Рис. 2.34. Гипоэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма;
б — энергетическая доплерограмма, опухоль со средней васкуляризацией

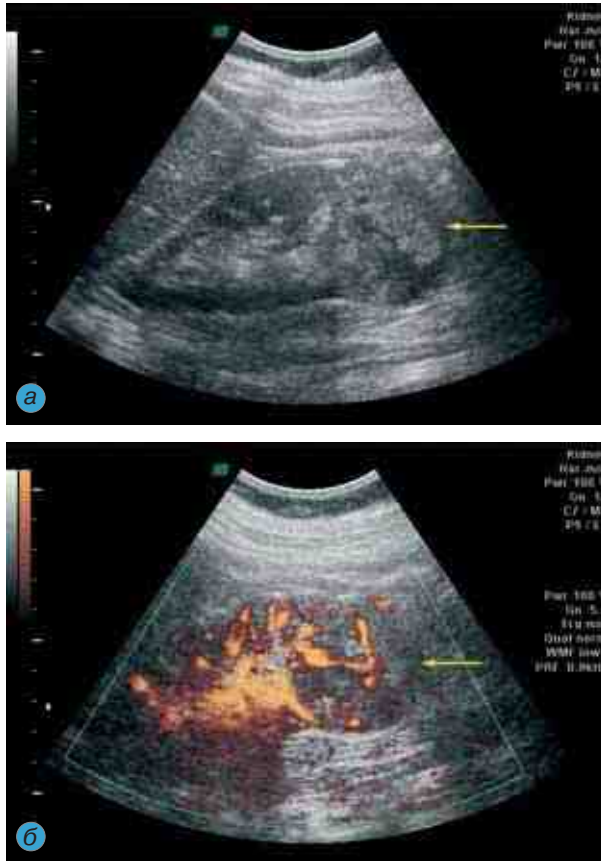


Рис. 2.35. Гиперэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, опухоль гиперваскулярная



Рис. 2.36. Интрасинусная гипоехогенная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма



Рис. 2.36 (продолжение). Интрасинусная гипозоногенная опухоль почки (стрелка):
 б — энергетическая доплерограмма, опухоль гиповаскулярная



Рис. 2.37. Гиперэхоногенная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма;
 б — энергетическая доплерограмма, опухоль практически аваскулярная

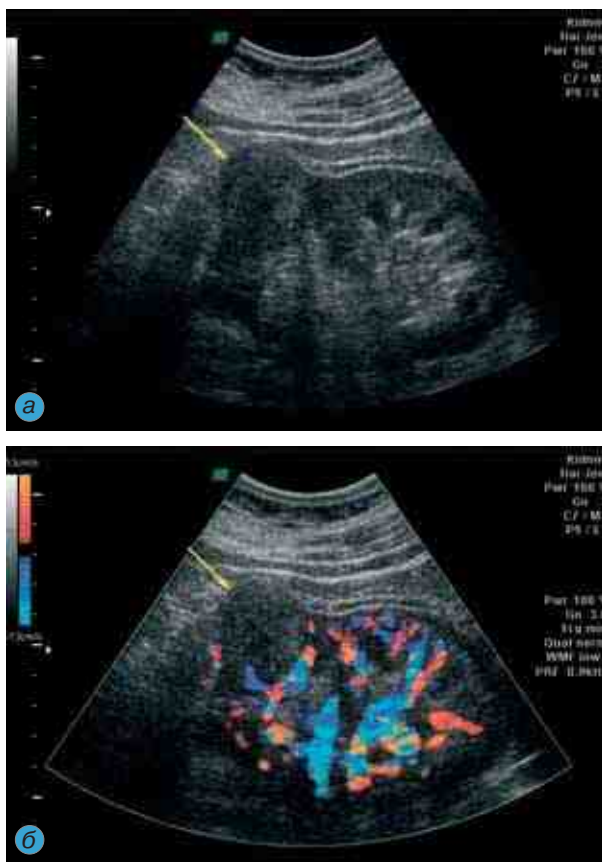


Рис. 2.38. Изоэхогенная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма, опухоль практически аваскулярная



Рис. 2.39. Гипоэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма



Рис. 2.39 (продолжение). Гипоэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка):
 б — энергетическая доплерограмма, опухоль гиперваскулярная



Рис. 2.40. Изоэхогенная неоднородная опухоль почки (стрелка): а — сканограмма;
 б — энергетическая доплерограмма, опухоль со средней васкуляризацией

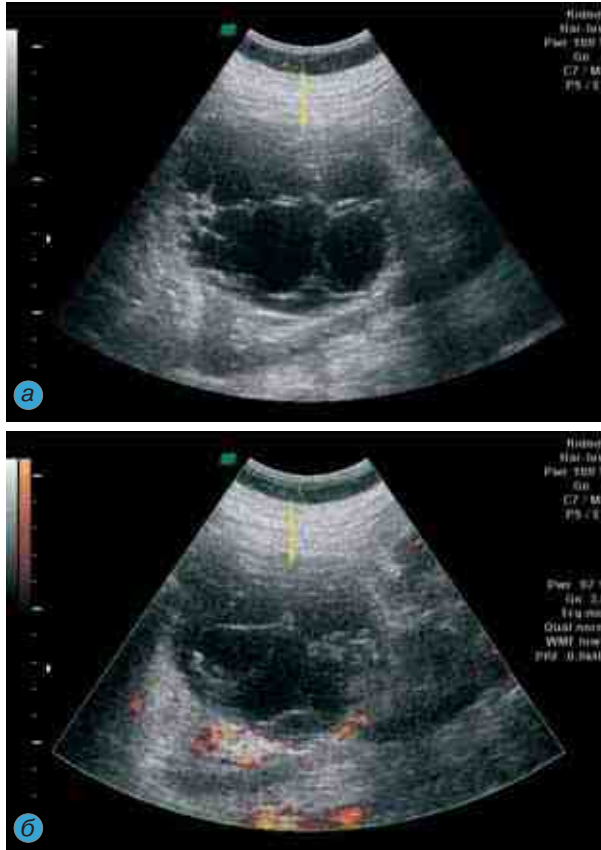


Рис. 2.41. Кистозная форма опухоли почки (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.42. Сканограмма опухоли почки с инкрустированной солями кальция поверхностью (стрелка)

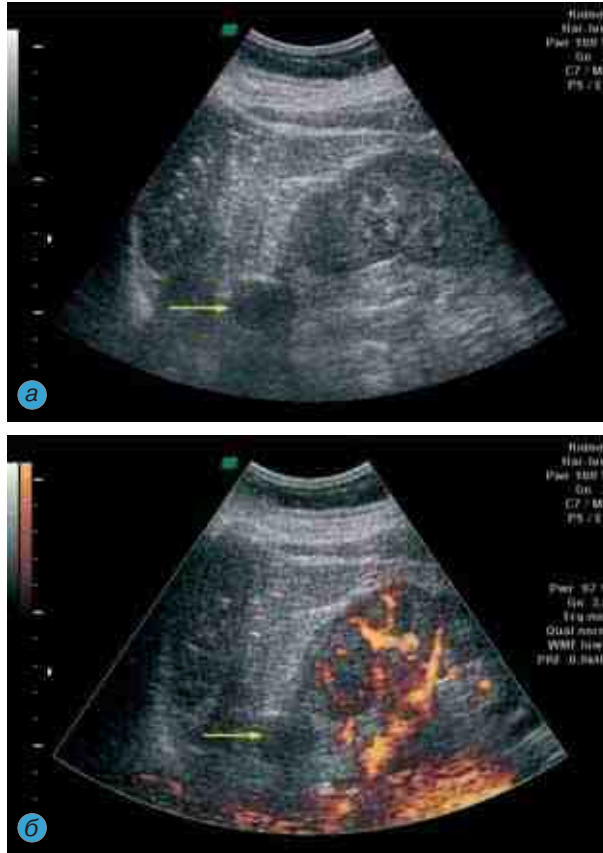


Рис. 2.43. Опухоль надпочечника (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.44. Сканограмма папиллярной опухоли лоханки почки: 1 — паренхима почки; 2 — опухоль; 3 — расширенная нижняя чашечка

Сама папиллярная опухоль при ультразвуковом исследовании имеет вид гипоехогенного, как правило, аваскулярного образования внутри чашечно-лоханочного комплекса. При расположении опухоли вблизи шейки чашечки наблюдается парциальное расширение этой чашечки (**рис. 2.44–2.46**).

Существенно повышает качество ультразвуковой диагностики опухолей почек применение доплеровских методик.

Выделяют **четыре типа васкуляризации опухолей почек** [13, 88]:

- **аваскулярная опухоль:** кровообращение не регистрируется ни по центру, ни по периферии;
- **гиповаскулярная опухоль:** кровообращение представлено почечными сосудами по периферии опухоли, внутри опухоли единичные сосуды с непрерывным или фракционным потоком;
- **опухоль со средней васкуляризацией:** фиксируется не более двух артериальных или венозных сосудов, имеется единственная питающая артерия, регистрируется ореол гиперпульсации на границе неизме-



Рис. 2.45. Сканограмма: 1 — папиллярная опухоль лоханки почки; 2 — расширенная верхняя чашечка

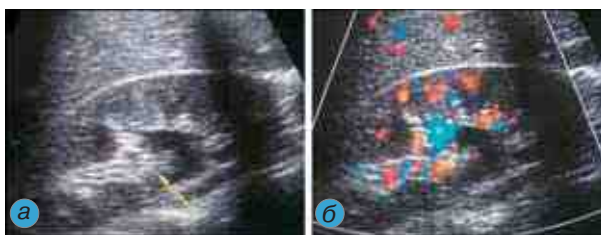


Рис. 2.46. Папиллярная опухоль лоханки почки (стрелка): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма

ненной ткани и опухоли, по контуру опухоли определяется венозный коллектор;

- **гиперваскулярная опухоль:** содержит не менее трех пульсирующих сосудов внутри при наличии не менее двух питающих опухоль сосудов, ход которых прослеживается в пределах неизменной ткани почки. Чем больше размер опухоли, тем чаще встречается гиперваскуляризация. Опухолевые тромбы в почечной и нижней полой вене при раке почки встречаются только при хорошо васкуляризированных опухолях [18, 88].

Для адекватной оценки доплерографических, особенно спектральных характеристик опухолевого кровотока необходимо иметь представление об ангиогенезе опухоли. По мере роста опухоли вначале увеличивается диаметр, количество артерий и вен с преобладанием венозного русла над артериальным, затем в различных участках опухоли происходит закрытие просвета сосудов в результате прорастания опухолевыми клетками и образование макро- и микронекрозов, артериовенозных шунтов [39].

Это объясняет наличие большого разброса скоростных характеристик и противоречивых данных индексов периферического сопротивления сосудов опухоли. Так, повышение скоростных характеристик и периферического сопротивления обусловлено наличием вновь образованных патологических сосудов, отсутствием лимфатических сосудов и нормальной сети капилляров, сдавлением опухолевой массой и появлением опухолевых эмболов, а снижение периферического сопротивления возникает из-за наличия артериовенозных шунтов [18].

Выяснение ангиоархитектоники при опухоли почки имеет большое значение при выборе органосохраняющего метода лечения и для последующего доплерографического мониторинга в послеоперационном периоде [13].

Применение эхоконтрастных препаратов как в режиме серошкальной эхографии, так и в режиме цветовой доплерографии увеличивает выявляемость опухолей почек, особенно малых размеров [24, 60]. Однако их использование ограничено высокой стоимостью и малой доступностью.

В задачи проведения УЗИ при опухоли почки входит:

- выявление объемного образования;
- дифференциальная диагностика;
- оценка степени распространенности;
- выявление тромбоза почечной и нижней полой вены;
- выявление метастазов в регионарные лимфатические узлы и отдаленные органы.

При описании ультразвуковой картины необходимо отмечать топическое расположение, эхоструктуру опухоли, характер ее васкуляризации. В обязательном порядке исследуются почечная и нижняя полая вена, парааортальные и паракавальные лимфатические узлы и печень для выявления тромбоза и возможных метастазов (рис. 2.47–2.49).

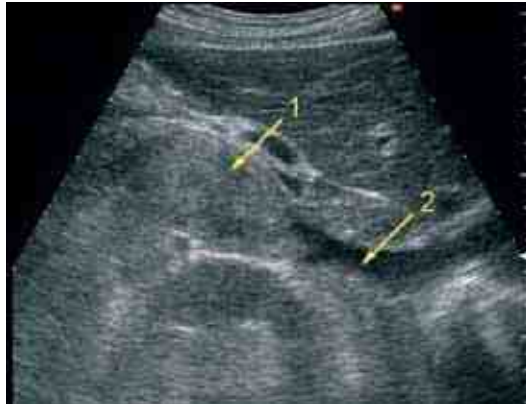


Рис. 2.47. Сканограмма опухоли почки: 1 — тромб, доходящий до середины почечной вены; 2 — свободный просвет почечной вены

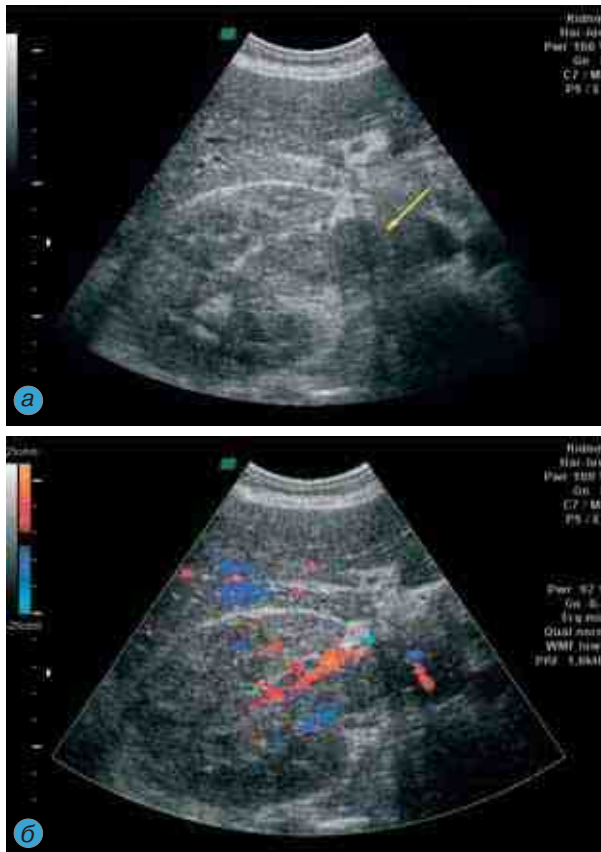


Рис. 2.48. Сканограмма опухоли почки: а — тромб, занимающий весь просвет почечной вены (стрелка); б — редуцированный кровоток в почечной вене, цветовая доплерограмма

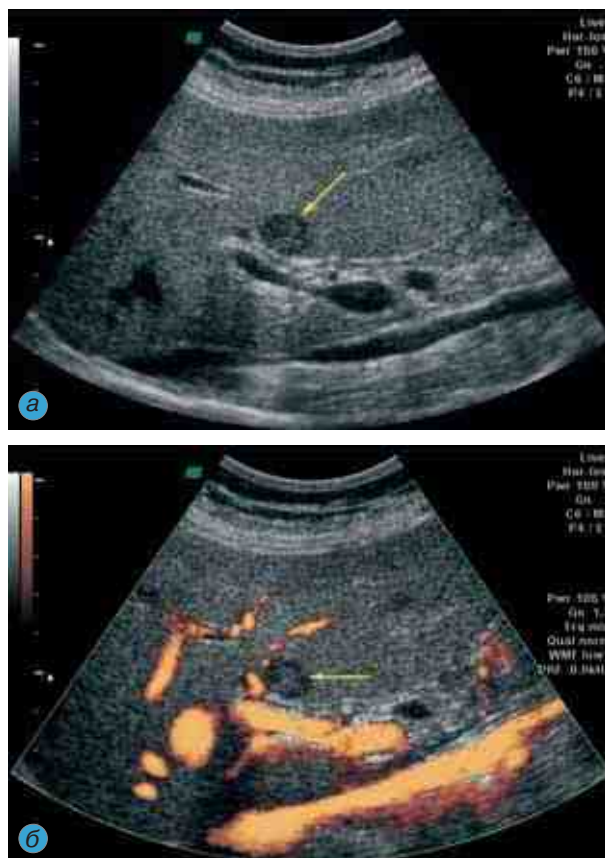


Рис. 2.49. Метастаз в печень при опухоли почки (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма

Из доброкачественных опухолей паренхимы почки, обычно не вызывающих трудностей в ультразвуковой диагностике, следует отметить почечную ангиомиолипому. Она имеет характерный вид округлого, гиперэхогенного, однородного образования с ровным контуром (рис. 2.50–2.52). Ангиомиолипомы менее 1,5 см клинически себя ничем не проявляют и требуют лишь ультразвукового мониторинга.

2.5. ЧРЕСКОЖНАЯ ПУНКЦИОННАЯ БИОПСИЯ ПОЧКИ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ

Пункционная биопсия почки широко применяется в нефрологической практике, особенно для диагностики острой и хронической реакции отторжения пересаженной почки, дифференциальной диагностики нефропатий, хронических гломерулонефритов, нефрогенной гипертензии.



а



б

Рис. 2.50. Почечная ангиомиолипома (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.51. Почечноклеточный рак (стрелка), напоминающий на сканограмме ангиомиолипому



Рис. 2.52. Энергетическая доплерограмма почечноклеточного рака (стрелка), напоминающего на сканограмме ангиомиолипому. Опухоль гиперваскулярная (стрелка)

Урологические показания к пункционной биопсии почки в основном ограничены диагностикой трудно распознаваемых или спорных опухолей паренхимы почки. Чрескожная пункционная биопсия почки может осуществляться аспирационным и тонкоигольным (гистологическим) способами. Аспирационная биопсия применяется в нефрологической практике и обладает низкой информативностью. Наиболее оптимальной является методика тонкоигольной биопсии с использованием автоматического пружинно-стреляющего механизма (**рис. 2.53**).

Методика пункционной биопсии почки под ультразвуковым контролем заключается в следующем. Производится обработка задненаружной поверхности поясничной области. С помощью ультразвукового датчика с пункционным адаптером выбирается направление пункции, которое должно проходить по кратчайшему расстоянию до нужного участка, не затрагивая при



Рис. 2.53. Инструмент для производства тонкоигольной биопсии почки и предстательной железы с автоматическим выкусывателем

этом плевральную и брюшную полости, соседние органы, неизмененную паренхиму почки. После определения точки вкола, направления и глубины пункции производится анестезия кожи и по ходу пункционного канала, которая осуществляется под постоянным визуальным контролем на экране ультразвукового прибора. После завершения анестезии приступают непосредственно к взятию биоптата. В том случае, когда взятого материала недостаточно, процедуру повторяют (**рис. 2.54, 2.55**).



Рис. 2.54. Сканограмма биопсии округлого гипоэхогенного образования почки под ультразвуковым контролем. Стрелкой показана пункционная игла



Рис. 2.55. Рентгенограмма в момент проведения биопсии из опухоли почки

Наиболее частым осложнением чрескожной биопсии почек является кровотечение с образованием интра- и параренальной гематомы. Вторым по частоте осложнением биопсии почек является макрогематурия.

Мерами, способными снизить количество осложнений при выполнении чрескожной биопсии почек, являются:

- строгий учет противопоказаний к чрескожной биопсии почек;
- постоянный ультразвуковой мониторинг в ближайшие несколько суток после биопсии, включающий в себя как исследование пунктированной почки, так и мочевого пузыря (для исключения тампонады вследствие макрогематурии);
- строгий постельный режим пациента в ближайшие сутки после биопсии с местным охлаждением области пункции;
- обязательное применение антибиотиков широкого спектра действия в течение 2–3 суток во избежание нагноения возможной гематомы;
- принятие всех мер к остановке кровотечения и дренированию гематомы, ликвидации тампонады мочевого пузыря в случае их выявления.

Противопоказаниями к чрескожной пункционной биопсии почек являются:

- неконтролируемые нарушения свертываемости крови;
- высокое артериальное давление (с диастолическим давлением выше 100 мм рт. ст.).

2.6. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Почечные камни размерами более 0,4–0,5 см независимо от химического строения имеют вид гиперэхогенного по сравнению со структурами почечного синуса образования с акустической тенью (**рис. 2.56**). Особенно легко определяются камни в расширенной чашечно-лоханочной системе. Камни чашечек почки и обызвествленные сосочки выглядят практически одинаково, что затрудняет интерпретацию ультразвуковой картины в данном случае.

При коралловидном нефролитиазе необходимо оценивать характер сосудистого рисунка (**рис. 2.57**). Коралловидный нефролитиаз, особенно двусторонний, часто сопровождается или вызван гиперпродукцией паратгормона, поэтому в план обследования пациентов должно входить ультразвуковое исследование околощитовидных желез [53, 57, 81].

Околощитовидные железы в количестве четырех располагаются по задней поверхности щитовидной железы с обеих сторон в верхнем и нижнем отделах [6]. В 1–6% случаев наблюдается эктопическое их расположение [96, 114].



Рис. 2.56. Сканограмма камня: а — лоханки почки; б — лоханочно-мочеточникового сегмента почки; в — верхней чашечки почки



Рис. 2.56 (продолжение). Сканограмма камня: г — нижней чашечки почки



Рис. 2.57. Коралловидный камень почки с неравномерным истончением паренхимы и расширением верхней и нижней чашечек: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, обеднение сосудистого рисунка

Ультразвуковое исследование околощитовидных желез проводится аналогично исследованию щитовидной железы. Используются линейные датчики с частотой не менее 7,5 МГц.

Нормальные, неувеличенные околощитовидные железы практически визуализировать не удастся [94]. При их увеличении они начинают визуализироваться в виде образований округлой или овальной формы, с ровным контуром и однородной гипоэхогенной структурой (**рис. 2.58, 2.59**).

При аденоме околощитовидной железы чаще наблюдается перинодулярный тип кровотока, при гиперплазии — интранодулярный [81].

Камни мочеточников хорошо визуализируются только в прилоханочном и околопузырном отделах. На протяжении средней трети мочеточника камни определяются только при его расширении (**рис. 2.60а**). Весьма показательна ультразвуковая картина камня интрамурального отдела мочеточника (**рис. 2.60б**).

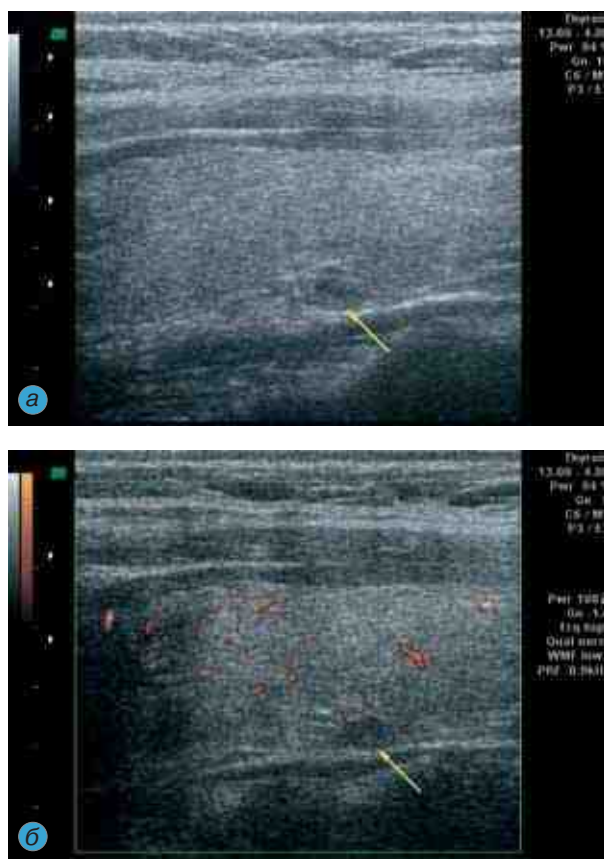


Рис. 2.58. Гиперплазия околощитовидной железы (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 2.59. Аденома околощитовидной железы (*стрелка*): *а* — сканограмма; *б* — энергетическая доплерограмма, перинодулярный тип кровотока



Рис. 2.60. Камень мочеточника (*стрелка*): *а* — расширенного среднего отдела



Рис. 2.60 (продолжение). Камень мочеточника (стрелка):
б — интрамурального отдела

2.7. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИ ОБСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ВЕРХНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Обструктивная уропатия (гидронефроз, гидронефротическая трансформация) — комплекс патоморфологических и патофизиологических изменений, происходящих в почке и мочевых путях в результате нарушения оттока мочи и ведущих к угнетению функции почки [21].

По этиологии гидронефроз разделяется на первичный, развивающийся вследствие врожденных аномалий, и вторичный или приобретенный, вызванный другими урологическими заболеваниями (камни, стриктуры, опухоли, механическое сдавление мочевыводящих путей извне, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, инфравезикальная обструкция и т.д.).

Наиболее частыми причинами гидронефроза являются камни, добавочный нижнеполярный сосуд и пороки развития в лоханочно-мочеточниковом сегменте или в юкставезикальном отделе мочеточника [61].

Клиническая классификация разделяет течение гидронефроза на три стадии [48]:

- 1-я стадия — расширение только лоханки почки (пиелоэктазия) с незначительным нарушением почечной функции;
- 2-я стадия — расширение не только лоханки, но и чашечек почки (гидрокаликоз) с истончением паренхимы почки и значительным нарушением ее функции;
- 3-я стадия — резкая атрофия паренхимы, превращение почки в тонкостенный мешок.

Изменения паренхимы почки при обструктивной уропатии протекают в две фазы: в первую атрофируется мозговое вещество, во вторую — корковое. Сдавнение паренхимы почки расширенной чашечно-лоханочной системой приводит к повышению внутривенного давления, атрофии мозгового вещества, появлению лоханочно-почечных рефлюксов и развитию интерстициального воспаления. В дальнейшем аналогичные изменения развиваются в корковом слое, происходит перераспределение крови из коркового вещества в мозговое, развиваются артериовенозные шунты, что приводит к гибели почечных клубочков и угнетению секреторной функции канальцев [48].

Нарушение функции почки при гидронефрозе всегда сопровождается нарушениями гемодинамики, на ранних стадиях обратимыми, на поздних — необратимыми. Критериями нарушений почечной гемодинамики при гидронефрозе являются: уменьшение почечной перфузии, увеличение периферического сосудистого сопротивления, затруднение венозного оттока и перераспределение крови из наружных слоев почки во внутренние [82].

Основным признаком обструктивной уропатии при ультразвуковом исследовании является расширение чашечно-лоханочной системы (**рис. 2.61**). Однако многокамерные интрасинусные кисты могут имитировать гидронефротическую трансформацию. В этом случае провести дифференциальную диагностику помогает фармакоэхография — исследование уродинамики с помощью введения диуретических средств под ультразвуковым мониторингом [84].

Допплерографические показатели при гидронефрозе коррелируют со стадиями течения заболевания. Для оценки резервных возможностей гемодинамической функции почки применяется фармакодупплерография с вазопростаном. По данным фармакодупплерографии выделяют три степени гемодинамических нарушений [2]:

- 1-я степень — незначительное увеличение периферического сосудистого сопротивления с положительным ответом на фармакопробу, резервные возможности почки сохранены;
- 2-я степень — увеличение сосудистого сопротивления во всех сегментах почки с частичным его снижением после введения вазопростана, что свидетельствует об ограничении резервных возможностей почки;
- 3-я степень — повышение сосудистого сопротивления во всех отделах почки с отрицательными результатами фармакопробы, что свидетельствует об утрате резервных возможностей почки и необратимых изменениях паренхимы, что делает в этом случае нецелесообразным выполнение органосохраняющей операции.

До 30% обструктивных уропатий сопровождается артериальной гипертензией [38]. Согласно проведенным исследованиям [30] у части больных с гидронефрозом и артериальной гипертензией наблюдалось одностороннее



Рис. 2.61. Сканограмма расширения чашечно-лоханочной системы:
а — почки; б — и мочеточника

уменьшение объемного артериального кровотока на стороне поражения, которое всегда сопровождалось снижением функции этой почки по данным радиоизотопного исследования. Напротив, не каждое радиологически установленное снижение функции почки с гидронефрозом и повышением артериального давления сочеталось с уменьшением объемного кровотока. После дренирования почки с помощью чрескожной пункционной нефростомии под ультразвуковым контролем артериальное давление уменьшалось или нормализовалось лишь у тех больных, у которых объемный артериальный почечный кровоток на стороне поражения до манипуляции был снижен более чем на 20% по сравнению с контралатеральной почкой. Это позволило использовать пункционную нефростомию в качестве дифференциально-диагностического способа выявления почечного характера артериальной гипертензии с обструктивной уропатией [28].

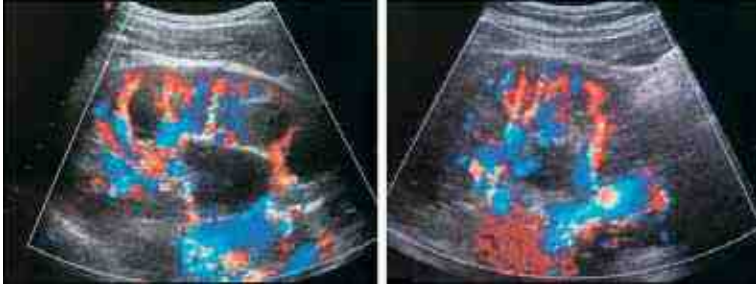


Рис. 2.62. Энергетическая доплерограмма добавочного нижнеполярного сосуда почки, проходящего в зоне лоханочно-мочеточникового сегмента и вызывающего нарушение оттока мочи из собирательной системы

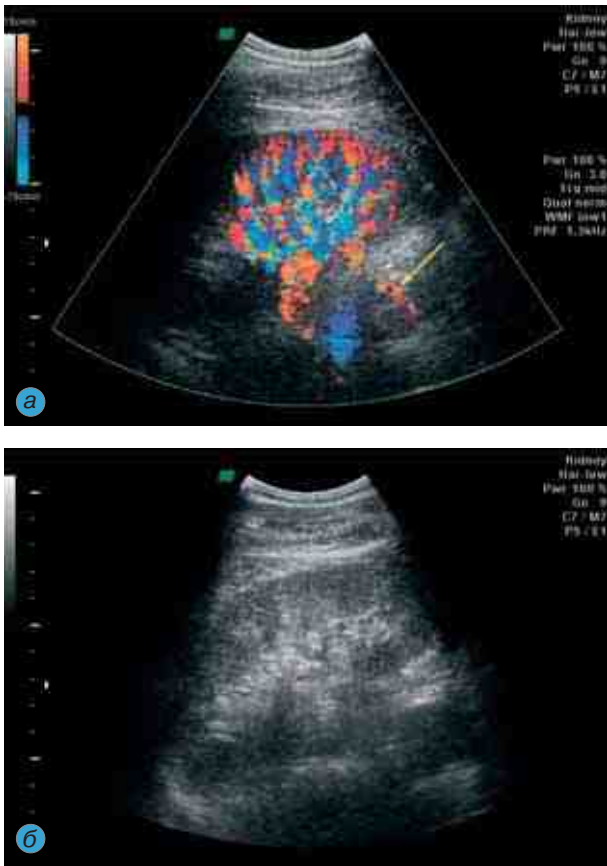


Рис. 2.63. Добавочный нижнеполярный сосуд почки (стрелка), не вызывающий нарушения оттока мочи из почки: а — цветовая доплерограмма; б — сканограмма, расширения чашечно-лоханочной системы почки нет

Одной из причин обструктивной нефропатии является наличие добавочного нижнеполярного сосуда [61]. Однако его наличие еще не свидетельствует об обструктивной уропатии, нарушение уродинамики вызывают лишь те добавочные нижнеполярные сосуды, которые вступают в конфликт с лоханочно-мочеточниковым сегментом [48]. Именно поэтому очень важно при проведении цветовой доплерографии помимо констатации самого факта наличия добавочного сосуда выяснять его взаимоотношение с лоханочно-мочеточниковым сегментом почки (**рис. 2.62, 2.63**).

Добавочный нижнеполярный сосуд почки чаще всего отходит отдельным стволом от аорты (**рис. 2.64**). В качестве варианта строения сосудистого дерева почки наблюдается раннее деление основного ствола почечной



Рис. 2.64. Энергетическая доплерограмма добавочного нижнеполярного сосуда почки (стрелка)



Рис. 2.65. Энергетическая доплерограмма раннего деления магистрального почечного сосуда с отхождением ветви к нижнему сегменту почки на уровне лоханочно-мочеточникового сегмента и расширением чашечно-лоханочной системы

артерии с отхождением ветви к нижнему полюсу на уровне лоханочно-мочеточникового сегмента, что также может быть причиной гидронефротической трансформации (рис. 2.65).

Другим вариантом обструктивной нефропатии является синдром Fraley [101] — конфликт верхнесеgmentарного сосуда почки и шейки верхней чашечки, который приводит к расширению последней и парциальному нарушению функции верхнего сегмента почки (рис. 2.66).

Ультразвуковая картина обструктивных изменений мочеточника достаточно характерна: мочеточник расширен, прослеживается на всем протяжении до уровня препятствия, при длительном нарушении уродинамики с множественными изгибами (рис. 2.67, 2.68).

Большое значение при обструктивной уропатии имеет доплерографический анализ выбросов из мочеточниковых устьев [23, 59, 69]. Нормаль-



Рис. 2.66. Расширение верхней чашечки почки: а — сканограмма (1); б — энергетическая доплерограмма, синдром Fraley: 1 — расширенная верхняя чашечка, 2 — сосуд, сдавливающий шейку верхней чашечки почки



Рис. 2.67. Сканограмма расширенного с коленообразным перегибом верхнего отдела мочеточника (стрелка)



Рис. 2.68. Сканограмма расширенного среднего отдела мочеточника (стрелка)

ные выбросы мочи при физиологическом наполнении мочевого пузыря (200–250 мл) наблюдаются с равномерными промежутками времени 2–4 в минуту, характер кривой в большинстве случаев 2–3-волновой (рис. 2.69, 2.70). При обструктивной уропатии снижается амплитуда, продолжительность и частота выбросов на стороне поражения.

Важное место ультразвуковое исследование занимает в диагностике пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР).

Выделяют пять степеней ПМР [63]:

- в мочеточник, но не выше уровня лоханочно-мочеточникового сегмента;
- в мочеточник и чашечно-лоханочную систему почки без расширения последней;

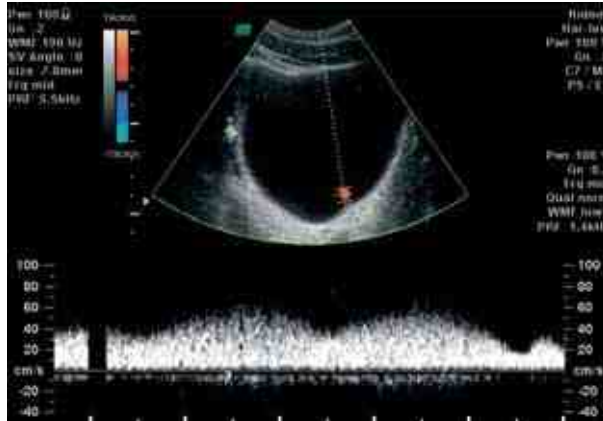


Рис. 2.69. Допплерограмма регистрации выброса мочи из устья мочеточника

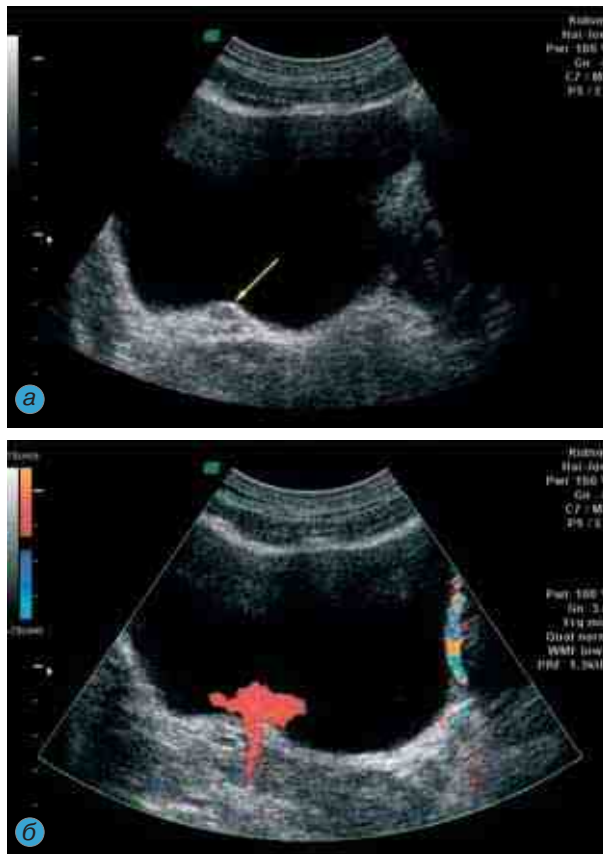


Рис. 2.70. Отек устья мочеточника (стрелка) после отхождения конкремента: а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма, снижение тонуса мочеточника в результате длительного стояния камня с вялым выделением струи мочи из устья мочеточника

- в мочеточник и собирательную систему почки с ее расширением;
- в расширенные мочеточник и собирательную систему почки с расширением чашечных шеек и сглаживанием форниксов;
- в резко расширенный извитой мочеточник и резко расширенную чашечно-лоханочную систему почки по типу терминального уретерогидронефроза.

Программа УЗИ при ПМР включает в себя обследование почек при наполненном мочевом пузыре и сразу после его опорожнения, исследование мочевого пузыря с доплерографическим анализом выбросов мочи из устьев мочеточников и определение остаточной мочи.

Расширение чашечно-лоханочной системы на стороне поражения при наполненном мочевом пузыре свидетельствует о пассивном рефлюксе. Если расширение собирательной системы почки появляется сразу после опорожнения мочевого пузыря, есть основание предполагать активный рефлюкс.

При доплерографии почек в зависимости от степени рефлюкса выявляются соответствующие признаки обструктивной нефропатии: обеднение сосудистого рисунка, увеличение периферического сосудистого сопротивления. Возрастает эхогенность паренхимы почки, особенно в верхнем и среднем сегменте.

Допплерограмма выброса мочи при ПМР имеет вид пиков, расположенных по обе стороны базовой линии, как в прямом, так и обратном направлении тока мочи [23].

УЗИ мочевого пузыря с определением остаточной мочи помогает выявлять возможные причины ПМР: инфилтративные воспалительные изменения, косвенные признаки инфравезикальной обструкции в виде гипертрофии детрузора, его трабекулярности и т.д.

Для диагностики рентгенологически не выявляемого и интермиттирующего ПМР предложена газовая цистография с ультразвуковым контролем [34, 47]. Методика заключается в следующем: в процессе ультразвукового исследования почек в опорожненный мочевой пузырь вводится по предварительно установленному катетеру кислород с постоянной скоростью 5–10 мл в мин до появления позыва на мочеиспускание. При наличии рефлюкса в чашечно-лоханочной системе почки определяются эхопозитивные сигналы с акустической тенью, обусловленные появлением кислорода. Признаком наличия ПМР является также расширение чашечно-лоханочной системы во время введения кислорода.

2.8. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПИЕЛОНЕФРИТА

Под пиелонефритом понимают неспецифический воспалительный процесс, в который вовлечены не только лоханка и чашечки почки, но главным образом почечная паренхима с преимущественным поражением интерстициальной ее ткани [72].

Различают первичный (без сопутствующих урологических заболеваний) и вторичный пиелонефрит, развившийся на фоне других, в основном obstructивных, урологических заболеваний.

По характеру течения пиелонефрит делят на острый (серозный, гнойный, некротический папиллит) и хронический. Гнойный в свою очередь наблюдается в виде апостематозного пиелонефрита, карбункула и абсцесса почки. Хронический пиелонефрит протекает со сменой фаз активного и латентного воспаления, исходом которых может быть сморщивание почки или пионефроз и фазы ремиссии [75].

Пиелонефрит является самым частым заболеванием почек во всех возрастных группах. Острый пиелонефрит, как и любой воспалительный процесс, начинается с альтерации с преобладанием дистрофии, некроза, некробиоза, затем переходит в фазу экссудации, разделяемую в зависимости от свойств экссудата на серозную, гнойную, геморрагическую, фибринозную. Далее наступает пролиферативная фаза с преобладанием разрастания тканевых элементов. Вслед за пролиферацией идет регенерация, которая не входит в комплекс собственно воспалительных явлений, однако трудно от них отделима. Происходит разрастание клеток соединительной ткани и новообразование кровеносных сосудов, при незначительном повреждении происходит полная регенерация, при более сильном разрастается грануляционная ткань с формированием рубца [40].

В морфологическом аспекте хронического пиелонефрита выделяют четыре стадии развития [72]:

- сохранный корковый слой, равномерная атрофия собирательных канальцев, лимфоцитарная инфильтрация межпочечной ткани;
- частичная гиалинизация клубочков, более выраженная атрофия канальцев, замена зон воспалительной инфильтрации соединительной тканью;
- гибель и гиалинизация значительного количества клубочков, заполнение канальцев коллоидной массой («щитовидная» почка);
- резкое уменьшение коркового и мозгового слоя с исчезновением канальцев, замещение паренхимы почки соединительной тканью.

Характерная черта морфологических изменений при остром и хроническом пиелонефрите — их полиморфность и очаговость. Ультразвуковая картина является отражением морфологических изменений и гемодинамических нарушений при этом заболевании [32, 50, 65, 85].

При остром серозном пиелонефрите без нарушения оттока мочи происходит:

- увеличение размеров и объема почки;
- утолщение и диффузное снижение эхогенности паренхимы;
- сосудистый рисунок симметричный и равномерный, очаговых изменений сосудистого рисунка не наблюдается;

- увеличение показателей систолических скоростей при стабильных показателях диастолического кровотока, возрастание индексов периферического сопротивления.

При переходе острого пиелонефрита в гнойно-деструктивную фазу течения в зависимости от характера поражения выявляются следующие изменения:

- при апостематозном пиелонефрите — диффузное изменение сосудистого рисунка с редукцией кортикального кровотока, сосудистый рисунок мозгового слоя сохраняет свою симметричность и равномерность;
- карбункул визуализируется в виде гипоэхогенного неоднородного аваскулярного образования овальной, треугольной или ромбовидной формы с дугообразным оттеснением окружающих зону поражения сосудов почки;
- абсцесс почки характеризуется, как и карбункул, полным отсутствием кровотока в зоне деструкции, менее экзогенным по сравнению с карбункулом содержимым, обеднением сосудистого рисунка по периферии образования.

При тотальном гнойно-деструктивном поражении почки визуализируются только сосуды почечной ножки и синуса почки, внутрипаренхиматозный кровоток не определяется.

Гнойный паранефрит нефрогенного происхождения характеризуется дезорганизацией фиброзной капсулы почки в очаге поражения и появлением зон деструкции в паранефральной клетчатке.

Ультразвуковая картина различных форм и фаз течения острого пиелонефрита представлена на **рис. 2.71–2.78**.



Рис. 2.71. Острый пиелонефрит: а — сканограмма: диффузное снижение эхогенности паренхимы почки, воспалительное утолщение стенки лоханки (стрелка)

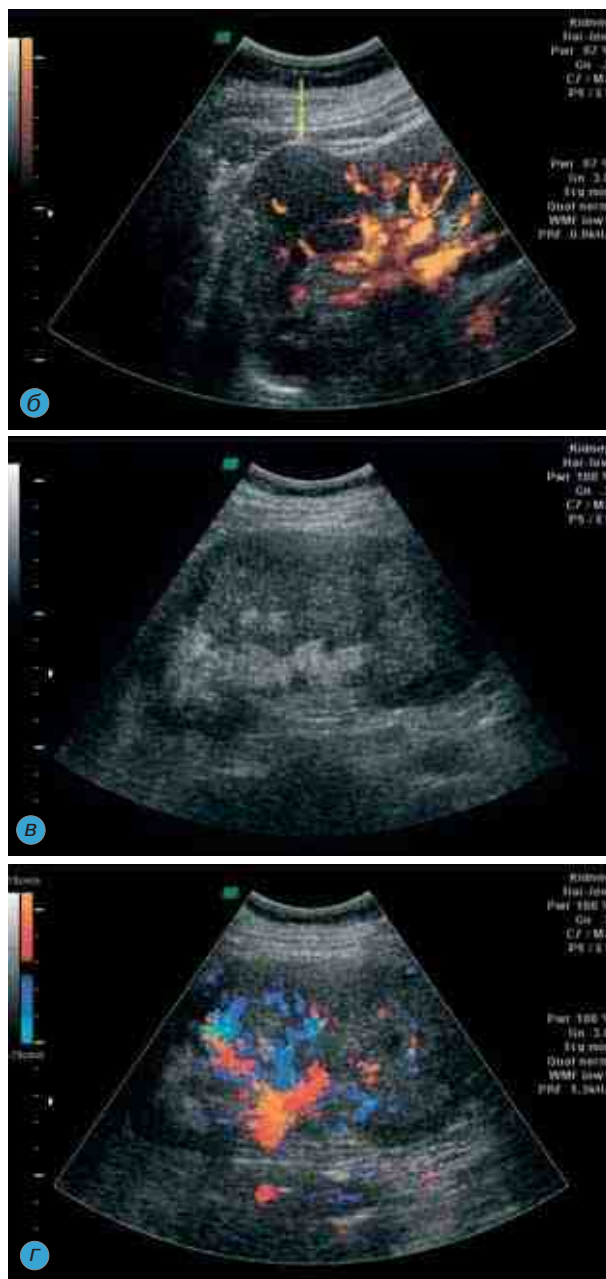


Рис. 2.71 (продолжение). Острый пиелонефрит: б — энергетическая доплерограмма: формирующийся карбункул почки (стрелка), выбухание наружного контура, дугообразное оттеснение сосудов; в — сканограмма: утолщение паренхимы почки, снижение ее эхогенности, нарушение кортикомедуллярной дифференцировки; г — цветная доплерограмма: редукция кортикального кровотока, обеднение сосудистого рисунка в нижнем сегменте почки

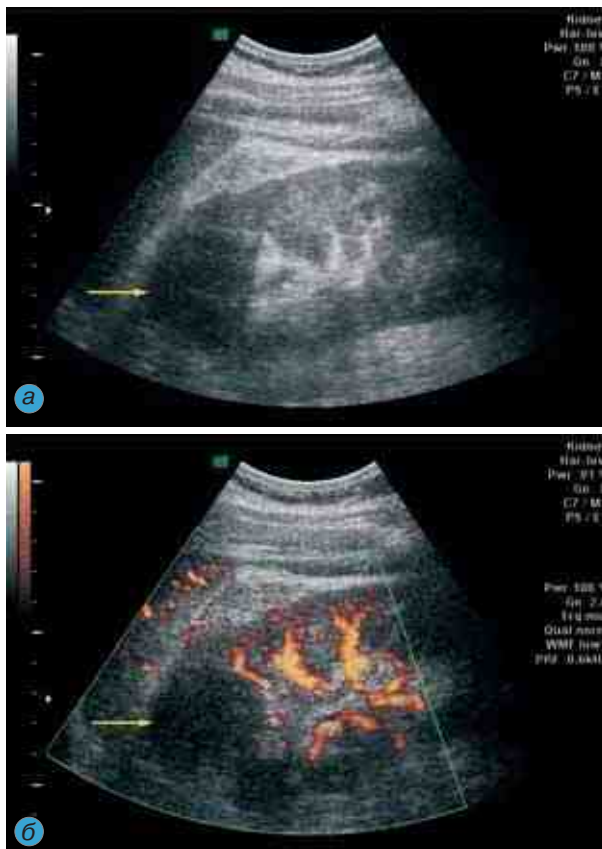


Рис. 2.72. Формирующийся абсцесс почки: *а* — сканограмма (стрелка); *б* — энергетическая доплерограмма, отсутствие кровотока в зоне деструкции (стрелка)

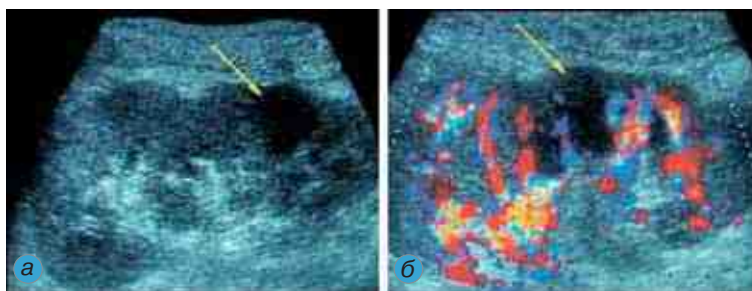


Рис. 2.73. Абсцесс почки (стрелка): *а* — сканограмма; *б* — доплерограмма

Нарушение пассажа мочи при остром серозном пиелонефрите, выявленное при УЗИ, требует неотложных мероприятий по его восстановлению с помощью катетеризации или чрескожной пункционной нефростомии под ультразвуковым контролем.



Рис. 2.74. Сканограмма гнойного паранефрита: 1 — нарушение целостности капсулы почки с появлением деструктивных изменений в околопочечной клетчатке; 2 — сохраненная паренхима почки

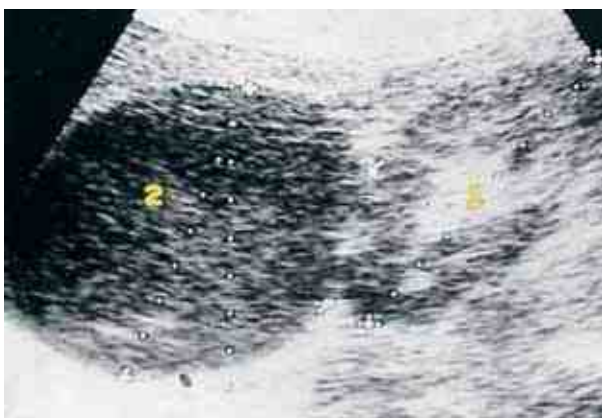


Рис. 2.75. Сканограмма паранефрального абсцесса: 1 — почка; 2 — паранефральный абсцесс с неоднородным содержимым и осадком на дне

Наличие гнойно-деструктивных изменений, выявленное при УЗИ, подтвержденное данными клинико-лабораторных исследований, является показанием для открытого оперативного вмешательства.

Хронический пиелонефрит с развитием нефросклероза характеризуется:

- волнистым наружным контуром почки за счет рубцовых втяжений, трудностью дифференциации почки от окружающих тканей;
- уменьшением размера почки, неравномерным истончением и уплотнением паренхимы (симптом Ходсона);
- сглаживанием и уплощением сосочков почки (картина ложного гидрокаликоза);
- обеднением сосудистого рисунка (**рис. 2.76–2.78**).



Рис. 2.76. Хронический пиелонефрит: *а* — сканограмма: возрастание эхогенности паренхимы почки, сглаживание почечных сосочков; *б* — цветовая доплерограмма: обеднение сосудистого рисунка почки; *в* — энергетическая доплерограмма: неровный контур почки с рубцовыми втяжениями, обеднение сосудистого рисунка



Рис. 2.77. Сканограмма хронического пиелонефрита на фоне мочекаменной болезни: деструктивные изменения сосочков, камень нижней чашечки почки



Рис. 2.78. Хронический пиелонефрит с исходом в сморщивание: а — сканограмма: уменьшение размеров почки, возрастание эхогенности паренхимы; б — энергетическая доплерограмма: резкое обеднение сосудистого рисунка

2.9. ЧРЕСКОЖНОЕ ПУНКЦИОННОЕ ДРЕНИРОВАНИЕ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ОБСТРУКТИВНЫХ И ГНОЙНО-ДЕСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧКИ И ОКОЛОПОЧЕЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ

Ультразвуковой контроль в настоящее время в обязательном порядке применяется при выполнении чрескожных пункционных вмешательств при обструктивных и гнойно-деструктивных заболеваниях почки и околопочечной клетчатки [15, 22, 30, 32].

Чрескожную пункционную нефростомию (ЧПНС) под ультразвуковым наведением начали выполнять с 1972 г. [103]. В настоящее время наибольшее распространение получила сельдингеровская техника ЧПНС: операцию осуществляют под местной анестезией, у детей применяют наркоз. Положение пациента на животе или противоположном пунктируемой почке боку. После обработки операционного поля и изоляции места пункции стерильными простынями с помощью стерильного пункционного ультразвукового датчика определяют положение почки, особенности строения и степень расширения чашечно-лоханочной системы. Затем в зависимости от конкретной цели пункционного вмешательства выбирают нужную для пункции чашечку почки.

В том случае, если ЧПНС применяется в качестве самостоятельной процедуры, осуществляют пункцию малой ниже-задней чашечки почки. В наблюдениях с ЧПНС как этапа последующего эндоренального вмешательства выбор пунктируемой чашечки определяется задачами последнего.

Прохождение пункционного канала через чашечку почки безусловно необходимо, так как в противном случае возникает опасность повреждения междольковых артериальных сосудов. Этим же определяется и выбор для пункции задне-наружной поверхности почки (основная масса артериальной сети почки располагается в передних отделах). После выбора чашечки для пункции определяют точку вкола и направление движения иглы. Направление движения иглы стараются выбрать таким образом, чтобы оно совпало с направлением шеечного канала нужной чашечки почки.

Производится местная и паранефральная анестезия по ходу пункционного канала. В месте вкола иглы делают насечку остроконечным скальпелем. Производят пункцию чашечки иглой с мандреном. Место нахождения иглы постоянно контролируется на экране прибора (**рис. 2.79**).

После пункции чашечки мандрен из иглы удаляют, затем производят антеградную пиелоуретерографию разбавленным контрастным веществом. По внутреннему просвету иглы проводят жесткий металлический прово-



Рис. 2.79. Сканограмма ЧПНС. Яркая точка в просвете нижней чашечки почки — кончик пункционной иглы (стрелка)

дник с гибким концом, иглу удаляют. Дальнейшие манипуляции в большинстве случаев осуществляют под рентгентелевизионным контролем. Производится бужирование канала бужами возрастающего диаметра, после чего устанавливают нефростомический дренаж с завитком на конце (рис. 2.80–2.84).

Дренаж тщательно фиксируют к коже, наружный его конец присоединяют к стерильному мочеприемнику.

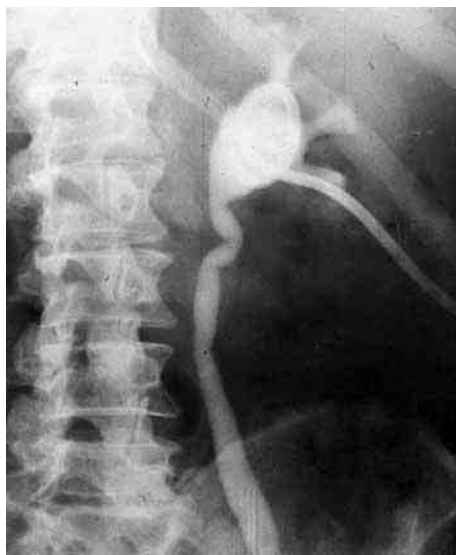


Рис. 2.80. Антеградная пиелограмма после установки нефростомического дренажа

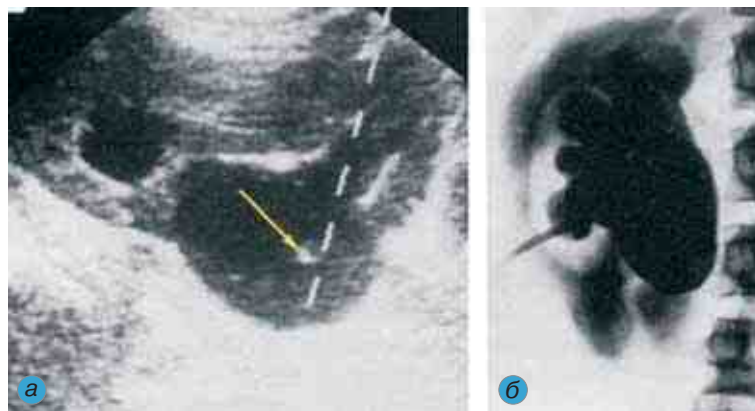


Рис. 2.81. ЧПНС: а — сканограмма, стрелкой обозначен кончик пункционной иглы; б — рентгенограмма

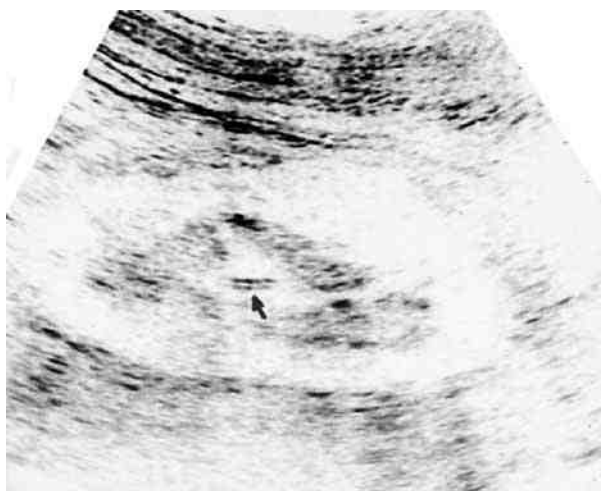


Рис. 2.82. Сканограмма ультразвуковой визуализации нефростомического дренажа (стрелка)

Дренирование паранефральных гнойно-деструктивных образований аналогично ЧПНС с разницей в диаметре дренажей, применением в некоторых случаях дополнительных пункций с целью постоянного промывания антисептическими растворами (рис. 2.85, 2.86).

Показаниями к пункционному дренированию служат:

- диагностика нарушений уродинамики верхних мочевыводящих путей;
- обструктивные гнойно-воспалительные заболевания верхних мочевыводящих путей;
- создание условий для последующего эндоренального вмешательства, дистанционной или контактной литотрипсии;

- отведение мочи при почечной недостаточности, обусловленной суправезикальной ретенцией;
- дренирование забрюшинных гнойно-деструктивных образований.

Чрескожное пункционное дренирование под ультразвуковым контролем, как и любое другое инвазивное вмешательство, не застраховано от развития осложнений. Их можно разделить на следующие группы:

- травматические повреждения, манифестирующие в виде макрогематурии, гематомы или мочевого затека;
- воспалительные осложнения;
- обострение хронической почечной недостаточности;
- отхождение нефростомического дренажа.

Для своевременного распознавания осложнений необходим постоянный ультразвуковой и лабораторный мониторинг в ближайшие после дренирования сутки, меры по ликвидации возникающих осложнений, общепринятые в урологической практике.

2.10. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ И СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК. УЗИ ТРАНСПЛАНТИРОВАННОЙ ПОЧКИ

Целесообразность объединения в одну подглаву разных направлений ультразвуковой диагностики обусловлена их меньшим использованием в ежедневной практике врача, работающего в области ультразвуковой диагностики в урологии. Ультразвуковая диагностика травматических повреждений почек может осуществляться либо на базе приемных отделений больниц, оказывающих скорую и неотложную помощь, либо в условиях реанимационных отделений. Ультразвуковая диагностика заболеваний почечных сосудов и УЗИ трансплантированной почки осуществляются обычно на базе сосудистых отделений крупных стационаров и отделений пересадки почки, требуют специальной подготовки врача, проводящего эти исследования, включающей клиническую специализацию в данной области.

Травматические повреждения почки разделяются на открытые (ранения) и закрытые. Последние по характеру травмы подразделяются на ушибы (без нарушения фиброзной капсулы); разрывы паренхимы почки, не достигающие чашечно-лоханочной системы; разрывы паренхимы, проникающие в чашечно-лоханочную систему; размоложение почки; повреждение сосудистой ножки или отрыв почки от сосудов и мочеточника [67].

В отдельную группу выделяются повреждения почки после дистанционной литотрипсии и чрескожных пункционных вмешательств.

Ультразвуковая диагностика закрытого повреждения почки складывается из определения структурных ее особенностей (размеры, объем, тол-



Рис. 2.83. Рентгенограмма ЧПНС тазоводистопированной почки

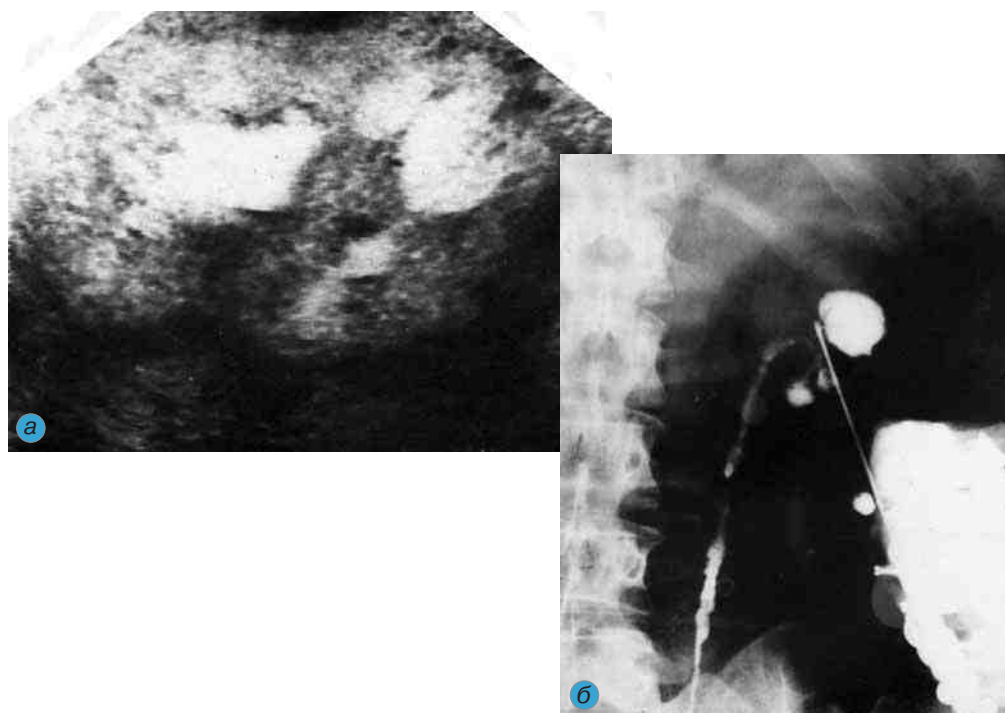


Рис. 2.84. Туберкулез почки: а — сканограмма; б — ЧПНС, антеградная пиелоуретрография (характерная рентгенологическая картина туберкулезных изменений мочевыводящих путей)

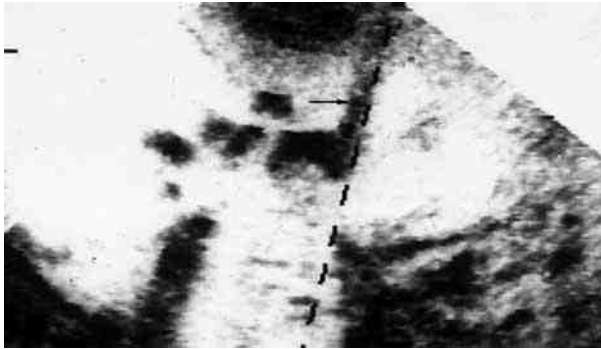


Рис. 2.85. Сканограмма дренирования калькулезного пионефроза (стрелкой обозначена пункционная игла)

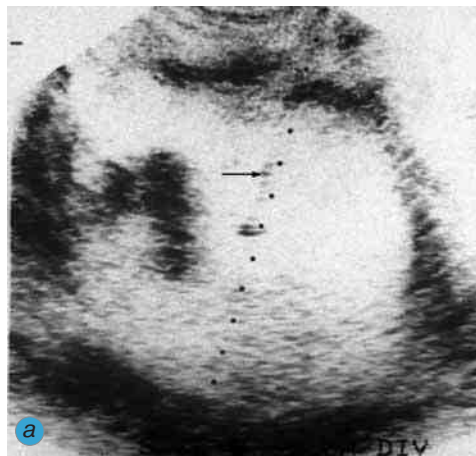


Рис. 2.86. Дренирование паранефрального абсцесса: а — сканограмма (стрелкой обозначена пункционная игла); б — рентгенограмма

щина паренхимы); сосудистого рисунка; выявления очаговых изменений (гематом), их размеров, локализации; выяснение целостности фиброзной капсулы и чашечно-лоханочной системы (**рис. 2.87–2.89**).

Гематома имеет вид гипоэхогенного слоистого аваскулярного образования, при ее нагноении приобретает характер абсцесса.

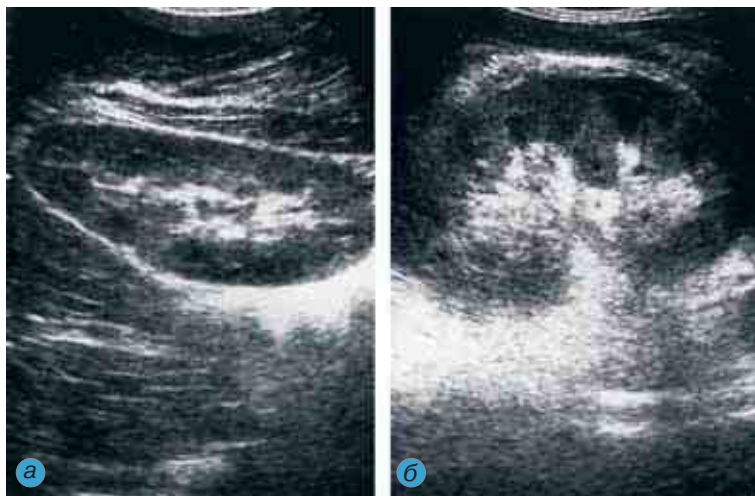


Рис. 2.87. Сканограмма закрытой травмы почки: *а* — контралатеральная неповрежденная почка; *б* — ушиб почки, увеличение размеров почки, особенно переднезаднего, снижение эхогенности паренхимы

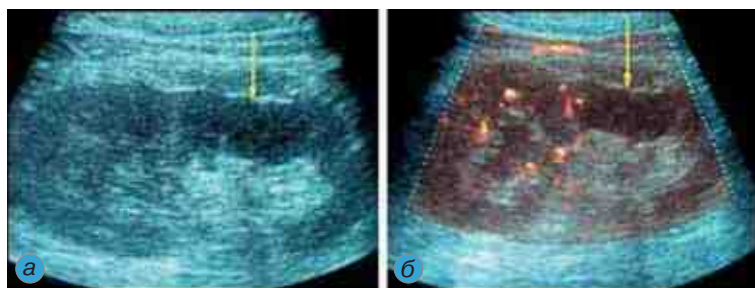


Рис. 2.88. Подкапсулярная гематома почки после ЧПНС (стрелка): *а* — сканограмма; *б* — доплерограмма

Тяжелые повреждения почки ввиду проведения реанимационных мероприятий и экстренного оперативного вмешательства в сферу плановой ультразвуковой диагностики, как правило, не попадают.

Важное значение УЗИ приобретает в качестве метода мониторинга за структурными и гемодинамическими изменениями при ушибе почки.



Рис. 2.89. Сканограмма сгустков крови в лоханке почки (стрелка), гематурия после закрытого повреждения почки

При сосудистых заболеваниях почки используется в комплексе с рентгенологическими, радиоизотопными и ядерномагнитнорезонансными методами. УЗИ носит характер как скринингового метода диагностики, так и способа динамического мониторинга в процессе проводимого консервативного лечения.

Наиболее частые причины поражения почечных сосудов — атеросклероз и фибромускулярная дисплазия.

Ультразвуковые признаки стеноза почечной артерии разделяют на прямые и косвенные [35, 54]. Прямым признаком является обнаружение на уровне стеноза высокоскоростного турбулентного потока, косвенными — постстенотическое снижение индекса периферического сопротивления и увеличение времени достижения систолического пика (явление «*parvus-tardus*»).

При атеросклерозе стенозы почечной артерии чаще обнаруживаются в проксимальных отделах, при фибромускулярной дисплазии — в дистальных [54].

Значение ультразвукового исследования в диагностике заболеваний трансплантированной почки и осложнений посттрансплантационного периода существенно увеличивается при использовании ультразвукового мониторинга [26, 66, 76, 104].

В обязательном порядке производится топометрия трансплантата, оценка состояния околопочечного пространства, цветовая доплерография и спектральная доплерометрия (**рис. 2.90, 2.91**).

Начальными признаками криза отторжения пересаженной почки являются быстрое увеличение объема трансплантата с повышением эхогенности

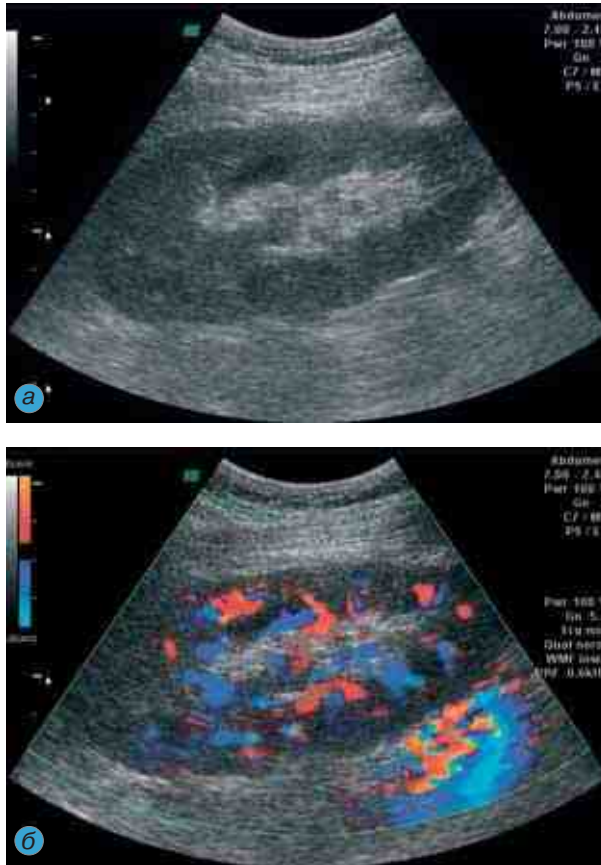


Рис. 2.90. Нормально функционирующий почечный трансплантат: а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма

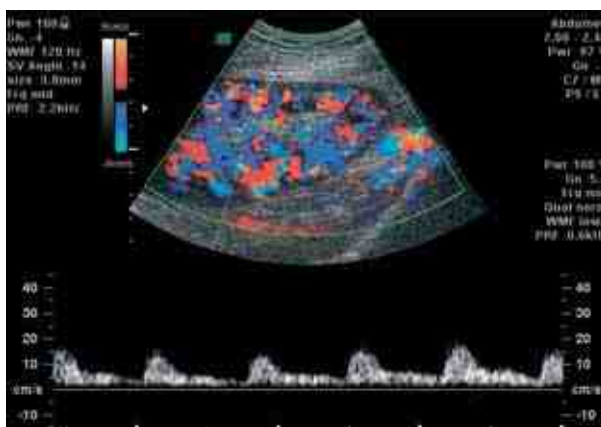


Рис. 2.91. Доплеровский спектр межлобулярной артерии почечного трансплантата

коркового и снижением эхогенности мозгового слоя паренхимы, снижение показателей диастолического кровотока, вплоть до его исчезновения, увеличение индексов периферического сопротивления [66, 76, 104].

Снижение диастолического кровотока, его исчезновение и появление реверсивного кровотока (шунтирования по юкстамедуллярному пути) наблюдается также при остром канальцевом некрозе, тромбозе почечной вены, обструктивной уропатии трансплантата [105]. Провести дифференциальную диагностику этих состояний помимо топометрических параметров и данных цветовой доплерографии можно по форме кривой реверсивного кровотока [76].

Ультразвуковая диагностика осложнений трансплантации почки (лимфоцеле, мочевого затека, гематомы, абсцесса, острого пиелонефрита трансплантата) проводится по тем же диагностическим критериям, что и УЗИ собственных почек, и обычно не вызывает затруднений.

Глава 3

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

3.1. НОРМАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Мочевой пузырь — непарный полый орган, выполняющий функцию резервуара для мочи, поступающей по мочеточникам из почек, которая затем выводится наружу через мочеиспускательный канал [6]. В мочевом пузыре различают верхушку, тело, дно и шейку. Мочевой пузырь расположен в малом тазу позади от лобкового симфиза и спереди от прямой кишки. Снизу к мочевому пузырю у мужчин прилежит предстательная железа с семенными пузырьками.

Стенка мочевого пузыря состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышцы мочевого пузыря, изгоняющей мочу (детрузора). Детрузор состоит из трех слоев гладкомышечной ткани: внутреннего и наружного продольного направления и среднего циркулярного. В области шейки мочевого пузыря у начала мочеиспускательного канала циркулярный слой образует сфинктер.

Верхушка и тело мочевого пузыря кровоснабжаются парными верхнепузырными артериями (ветвями пупочной артерии), боковые стенки и дно — нижними пузырными (ветвями внутренних подвздошных артерий).

Венозная кровь от стенок мочевого пузыря оттекает в венозное сплетение, затем во внутренние подвздошные вены.

Регионарными лимфатическими узлами для мочевого пузыря являются внутренние подвздошные лимфоузлы.

Ультразвуковое исследование мочевого пузыря осуществляют как наружным (трансабдоминальным) способом через переднюю брюшную стен-

ку, так и внутриводостными способами (трансректальным и трансуретральным).

При трансабдоминальном ультразвуковом исследовании для получения информации необходимо наличие в мочевом пузыре не менее 150–200 мл мочи. При меньшем наполнении полноценное исследование мочевого пузыря провести не удастся.

Нормальный мочевой пузырь на продольных и поперечных срезах имеет форму округлого с четким контуром симметричного анэхогенного образования. Толщина стенки мочевого пузыря находится в пределах 0,3–0,5 см. Утолщение стенки свидетельствует о гипертрофии детрузора или воспалительных изменениях.

Другим показателем, оцениваемом при первоначальном УЗИ мочевого пузыря, является его физиологический объем, т.е. объем мочевого пузыря при первом позыве на мочеиспускание. Физиологический объем нормального мочевого пузыря составляет 200–250 мл.

При исследовании в режиме цветовой доплерографии на поперечных срезах по краям межмочеточниковой складки визуализируются выбросы мочи из устьев мочеточников, анализ которых используется для изучения уродинамики верхних мочевыводящих путей.

3.2. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СЕМИОТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Показаниями к УЗИ мочевого пузыря являются:

- новообразования мочевого пузыря;
- конкременты мочевого пузыря;
- инфравезикальная обструкция;
- аномалии развития;
- дивертикулы мочевого пузыря;
- кистозные заболевания и опухоли урахуса;
- доплерографический анализ выбросов мочи из мочеточниковых устьев.

Камень мочевого пузыря размером более 0,4 см имеет характерный вид эхоплотного округлого образования в просвете мочевого пузыря с акустической тенью и диагностируется при ультразвуковом исследовании практически в 100% случаев (**рис. 3.1**). Важным дифференциально-диагностическим признаком камня является его смещаемость при изменении положения тела пациента.

Диагностика дивертикулов мочевого пузыря также не вызывает особых затруднений при проведении УЗИ (**рис. 3.2**).

Признаками инфравезикальной обструкции являются гипертрофия детрузора, в последующем по мере декомпенсации детрузора трабекуляр-



Рис. 3.1. Сканограмма камня мочевого пузыря



Рис. 3.2. Сканограмма дивертикула мочевого пузыря

ность стенки мочевого пузыря с появлением большого количества ложных дивертикулов (**рис. 3.3, 3.4**).

Выявление опухолей мочевого пузыря и определение степени их инвазии является важной областью применения УЗИ в диагностике заболеваний этого органа.

При ультразвуковом исследовании в случае наличия опухоли оцениваются: объем мочевого пузыря, форма, размеры, ширина основания опухоли, степень ее инвазии, состояние стенки мочевого пузыря в основании опухоли и перивезикальных тканей в этой области.

Обязательным является исследование верхних мочевыводящих путей на предмет обнаружения обструкции, а также ультразвуковое исследование печени с целью выявления отдаленных метастазов.

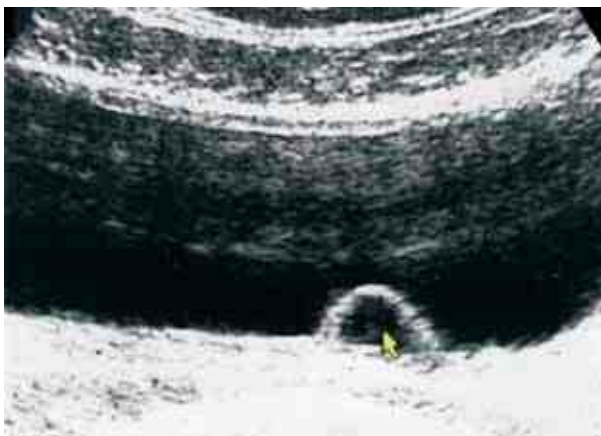


Рис. 3.3. Сканограмма уретероцеле (стрелка)



Рис. 3.4. Сканограмма трабекулярной стенки мочевого пузыря при инфравезикальной обструкции

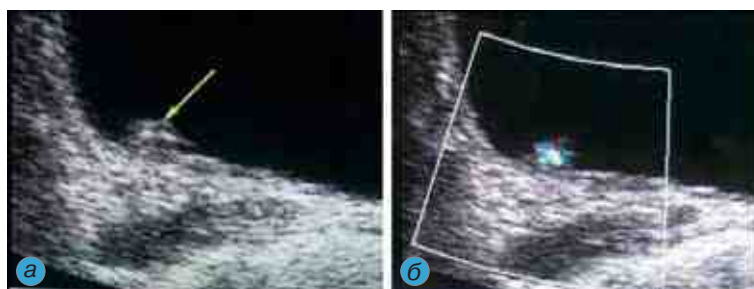


Рис. 3.5. Неинвазивная опухоль мочевого пузыря (мышечный слой в основании опухоли сохранен): а — сканограмма (стрелка); б — доплерограмма (опухоль васкуляризованная)

Мочевой пузырь при неинвазивных опухолях симметричен, при увеличении объема принимает свою нормальную форму, в опорожненном состоянии, если нет других причин, не содержит остаточной мочи. Мышечный слой в основании опухоли сохранен (**рис. 3.5**).

При инвазии опухоли нарушается симметричность мочевого пузыря и прогрессирует выравнивание его стенки, смежной с опухолью, появляются дефекты вплоть до прерывистости мышечного слоя в основании опухоли с ее распространением в перивезикальные ткани (**рис. 3.6–3.10**).

Инвазивные опухоли, как правило, васкуляризированные. При этом место проникновения в опухоль крупного питающего сосуда является областью инвазии опухоли в мышечный слой [52].

Сгустки крови в мочевом пузыре при макрогематурии могут имитировать опухоль. Отличительными особенностями сгустков крови при УЗИ

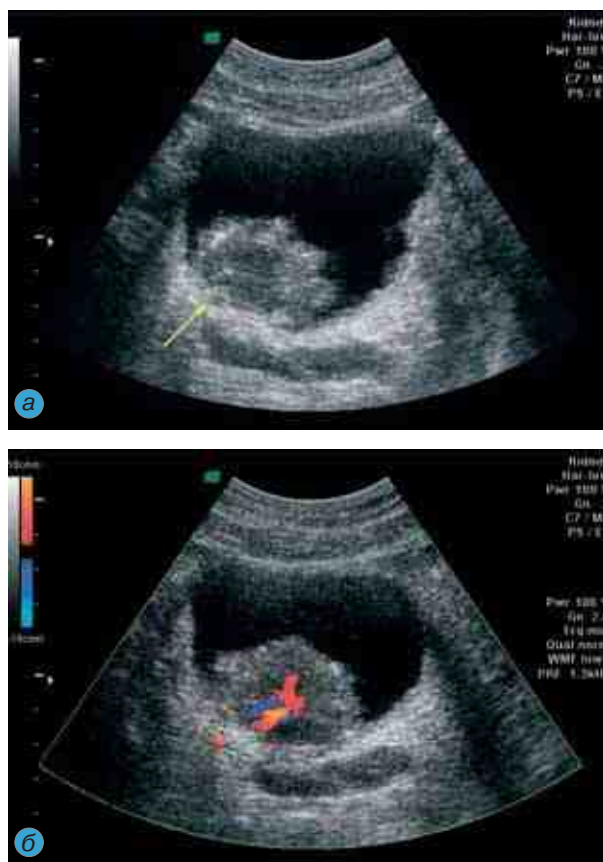


Рис. 3.6. Инвазивная опухоль мочевого пузыря: а — сканограмма, нарушение целостности послойного строения стенки мочевого пузыря в основании опухоли (стрелка); б — цветовая доплерограмма, визуализируются питающие опухоль сосуды

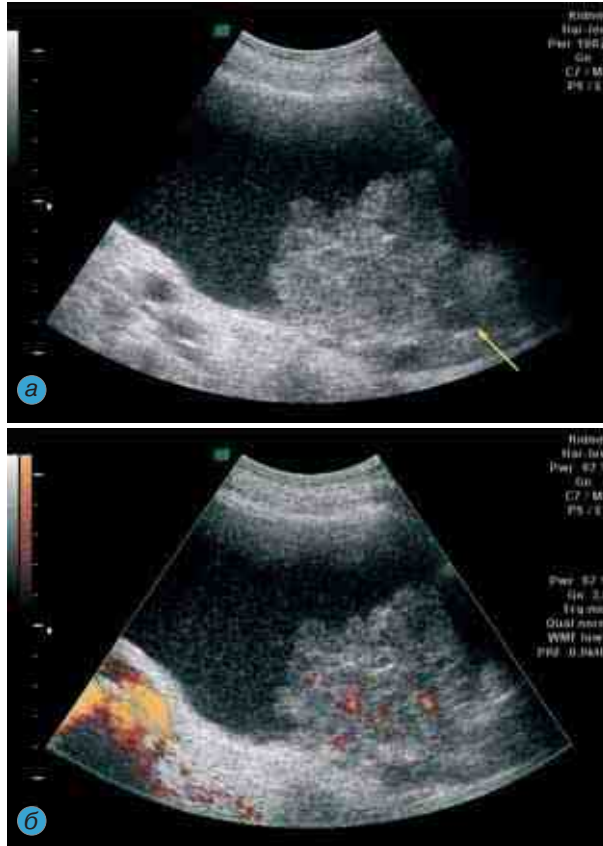


Рис. 3.7. Прорастание опухоли мочевого пузыря в паравезикальную клетчатку: а — сканограмма (стрелка); б — энергетическая доплерограмма, дезорганизованный сосудистый рисунок



Рис. 3.8. Инкрустированная солями поверхность опухоли, затрудняющая визуализацию стенки мочевого пузыря в основании опухоли: а — сканограмма (стрелка)



Рис. 3.8 (продолжение). Инкрустированная солями поверхность опухоли, затрудняющая визуализацию стенки мочевого пузыря в основании опухоли: б — энергетическая доплерограмма

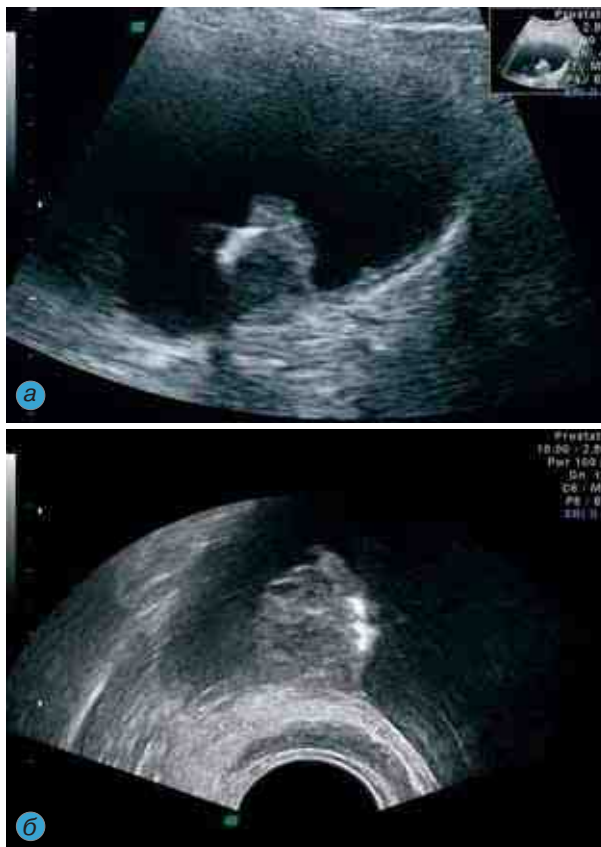


Рис. 3.9. Опухоль мочевого пузыря: а — трансабдоминальное УЗИ; б — визуализация опухоли с помощью ТРУЗИ, более четкое изображение основания опухоли

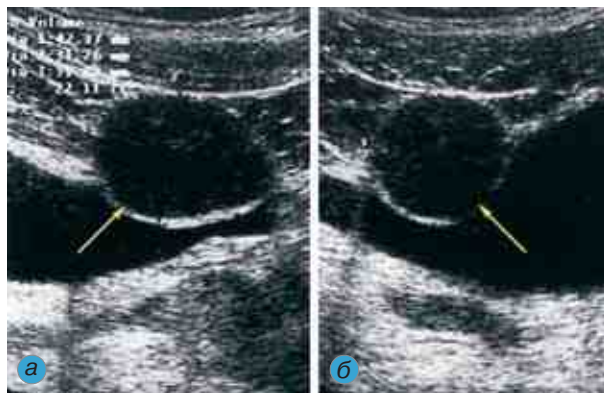


Рис. 3.10. Сканограмма кисты урахуса (стрелка). Срезы мочевого пузыря: а — продольный; б — поперечный

является их смещаемость при изменении положения тела пациента и полное отсутствие васкуляризации при исследовании в доплеровском режиме.

Трансуретральное УЗИ увеличивает разрешающую способность метода путем четкой дифференциации послойного строения стенки мочевого пузыря [78, 91]. Однако применение данного способа ограничено его инвазивностью [51].

При расположении опухоли в области шейки и задне-нижней поверхности мочевого пузыря наиболее информативны трансректальный у мужчин и трансвагинальный у женщин способы ультразвукового исследования [33, 87].

Трехмерная реконструкция опухоли мочевого пузыря в режиме цветовой доплерографии позволяет более четко определить форму, конфигурацию опухоли, прорастание в стенку мочевого пузыря и соседние органы, визуализировать артериальные и венозные сосуды, а также расположенные по их ходу лимфатические узлы [33, 52].

3.3. ЧРЕСКОЖНАЯ ПУНКЦИОННАЯ ЦИСТОСТОМИЯ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ

Троакарная цистостомия используется в клинической практике достаточно широко. Необходимыми условиями для безопасного ее использования являются наполнение мочевого пузыря не менее 300 мл и четко определяемая перкуторно его верхняя граница. В противном случае возможны осложнения, связанные с ранением органов брюшной полости, предстательной железы, паравезикальная установка дренажа и т.д. Для исключения подобных осложнений следует использовать ультразвуковой контроль.

Показаниями к применению пункционной цистостомии под ультразвуковым контролем являются:

- чрезмерно развитый подкожно-жировой слой у пациента, не дающий возможности перкуторно определить верхнюю границу мочевого пузыря;
- малая емкость мочевого пузыря;
- рубцы и спайки после перенесенных операций, создающие опасность ранения брюшины и органов брюшной полости при «слепой» пункции.

При использовании сельдингеровской техники установки дренажа пункционная цистостомия с ультразвуковым наведением проводится в условиях рентгеноурологического кабинета, где есть возможность рентгеновского контроля во время бужирования. При троакарной технике манипуляцию можно проводить в условиях обычной перевязочной.

Процедура осуществляется под местной анестезией в положении больного лежа на спине. Проведения катетера по уретре и ретроградного заполнения мочевого пузыря не требуется, так как степень его наполнения с большой точностью определяется при ультразвуковом исследовании.

Производится продольное ультразвуковое сканирование трансабдоминальным датчиком с фиксированным на нем адаптером для проведения пункционной иглы, причем расположение адаптера дистальное. Этот момент важен, так как возможно ранение брюшины.

После определения анатомических ориентиров (границ мочевого пузыря, брюшной полости) в выбранной для пункции точке делают кожную насечку остроконечным скальпелем и раздвигают плотные слои кожи и подкожной клетчатки зажимом типа «москит». Под постоянным ультразвуковым контролем производится пункция мочевого пузыря иглой с мандреном. О наличии кончика иглы в просвете мочевого пузыря свидетельствует появление яркой точки внутри ультразвукового изображения мочевого пузыря на экране прибора.

В случае применения сельдингеровской техники по просвету иглы проводится проводник, иглу удаляют и дальнейшие манипуляции осуществляются аналогично чрескожному пункционному дренированию почек.

В троакарном варианте цистостомический дренаж либо помещается снаружи пункционной иглы и пункция осуществляется с надетым на пункционную иглу дренажем, либо дренаж после пункции и извлечения мандрена проводится по внутреннему просвету иглы. Последний способ применяется при выраженных рубцовых изменениях.

В полость мочевого пузыря устанавливают рентгеноконтрастный дренаж типа «*pig tail*». По завершении процедуры в обязательном порядке производится цистография.

Из особенностей функционирования пункционных цистостомических дренажей по сравнению с нефростомическими следует отметить более частую обструкцию их слизию, что требует повышенного внимания и более тщательного ухода. При выписке больного из стационара пункционные дренажи типа «*pig tail*» после бужирования заменяют на обычные прямые трубки.

Глава 4

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЕМЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ

Предстательная железа (простата) — непарный мышечно-железистый орган, выделяющий секрет, входящий в состав спермы [6]. Она расположена под мочевым пузырем, охватывая начальную часть мочеиспускательного канала. Снаружи предстательная железа покрыта капсулой, от которой внутрь железы отходят соединительнотканнные перегородки.

В предстательной железе различают основание, обращенное к мочевому пузырю, верхушку, обращенную к промежности, переднюю, заднюю и боковые поверхности. У простаты выделяют две боковые доли, расположенные по задне-наружной поверхности мочеиспускательного канала, и перешеек (средняя доля), расположенный краниально в центральной части основания предстательной железы.

Железистая ткань простаты занимает в основном боковые и задние отделы и состоит из 30—40 железистых долек, расположенных концентрически и разделяющихся начиная с периферии на главные, подслизистые и слизистые железы. Выводные протоки простатических желез открываются в мочеиспускательном канале по обе стороны от семенного бугорка.

В передней части предстательной железы располагается гладкомышечная ткань, которая концентрируется вокруг мочеиспускательного канала, образуя вместе с мышечными пучками шейки мочевого пузыря внутренний (непроизвольный) сфинктер. Кровоснабжение предстательной железы осуществляется в основном парными простатическими артериями (ветвями нижних пузырных артерий). Простатические артерии разделяются на уретральные и капсулярные ветви. Венозный отток из предстательной железы осуществляется в околоростатическое сплетение и далее в нижние пузырь-

ные вены. Лимфатические сосуды предстательной железы впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Семенные пузырьки расположены над верхним краем простаты сзади и сбоку от дна мочевого пузыря. Снаружи семенные пузырьки покрыты адвентициальной оболочкой, кнутри от которой находится хорошо развитая мышечная оболочка. Слизистая оболочка выстилает внутреннюю поверхность семенных пузырьков, образуя продольные складки. Семенные пузырьки кровоснабжаются из ветвей пупочной, прямокишечной и нижней пузырной артерий. Венозный отток осуществляется в венозное сплетение мочевого пузыря, затем во внутреннюю подвздошную вену. Лимфа от семенных пузырьков оттекает во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Первые сообщения о применении ультразвука для получения бистабильного (двумерного черно-белого) изображения предстательной железы относятся к 60-м годам XX в. [113, 115]. Начиная с 70-х годов появляются первые работы по применению сканирования по серой шкале [102, 110].

Дальнейший прогресс ультразвукового оборудования, появление аппаратуры, работающей в режиме реального времени, вывели ультразвуковую диагностику на новый этап, а появление и широкое использование доплеровских методик существенно повысило чувствительность и специфичность ультразвукового исследования в распознавании различных заболеваний предстательной железы [4, 9, 12, 86].

Кроме этого, предстательная железа по своему расположению идеально подходила для широкого применения малоинвазивных пункционных вмешательств под контролем трансректального ультразвукового исследования [31, 56, 64, 68, 83, 93, 97, 98, 107, 108].

В настоящее время ультразвуковые исследования предстательной железы включают в себя:

- дифференциальную диагностику заболеваний предстательной железы;
- контроль безопасного выполнения пункционных вмешательств;
- оценку эффективности проводимого лечения (ультразвуковой мониторинг).

Ни компьютерная, ни ядерномагнитнорезонансная томография не дают данных для четкого определения тканевой структуры исследуемого патологического образования.

Трансректальная ультрасонография позволяет судить о гистологическом строении на основании типичных патологических изменений, а цветовая доплерография простаты позволяет сделать ультрасонографию более гистоспецифичной [111].

Доплерография в энергетической модификации позволяет получить сосудистый рисунок предстательной железы, оценить степень его выра-

женности и симметричность в различных частях органа, в связи с этим ее иногда называют ультразвуковой ангиографией [4, 9].

Активно развиваются методы усиления сосудистого рисунка предстательной железы, в частности ультрасонококонтрастные [95].

Помимо визуализации сосудистого рисунка простаты, доплерография в спектральном режиме дает возможность изучения характера кровотока, его скоростных характеристик, а также оценить периферическое сосудистое сопротивление [4, 5, 54].

4.1. МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. НОРМАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЕМЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ

Ультразвуковое исследование предстательной железы и семенных пузырьков может проводиться наружным способом со стороны передней брюшной стенки и промежности, а также трансректальным способом.

Трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) дает более детальную информацию о структуре предстательной железы и семенных пузырьков, а также с помощью этого способа имеется возможность оценить их кровообращение.

Наружное ультразвуковое исследование предстательной железы и семенных пузырьков проводят одновременно с исследованием мочевого пузыря.

Оценка ультразвукового изображения предстательной железы и семенных пузырьков производится по следующим количественным и качественным характеристикам:

- размеры и объем;
- симметричность, ровность контура, выраженность капсулы;
- эхоструктура:
 - однородная (нормальной, повышенной, пониженной эхогенности);
 - неоднородная (очаговые уплотнения, кальцификаты, зоны пониженной эхогенности, жидкостные образования);
- степень расширения и оценка содержимого семенных пузырьков;
- анализ сосудистого рисунка предстательной железы и семенных пузырьков с помощью цветовой и энергетической доплерографии, а также проведение доплерографических измерений характеристик кровотока.

Нормальная предстательная железа выглядит на продольных срезах в виде овального, а на поперечных — в виде треугольного образования с ровным контуром, четко выраженной капсулой, однородной эхоструктурой, симметричного относительно уретры образования.

Размеры предстательной железы составляют: продольный — 2,4–4,1 см; переднезадний — 1,6–2,3 см; поперечный — 2,7–4,3 см. Объем простаты в норме не превышает 24 см³.

Сосудистый рисунок симметричный. Максимальная систолическая скорость в интрапростатических артериях, по данным К.Л. Локшина, варьирует от 0,087 до 0,131 м/с, среднее значение индекса резистентности колеблется от 0,543 до 0,6, максимальная скорость венозного кровотока находится в пределах 0,043–0,062 м/с [43].

Семенные пузырьки визуализируются над краниальной частью предстательной железы в виде «усов» или «бабочки». Максимальное поперечное сечение их в проксимальных отделах составляет 0,8–1,0 см. Содержимое нормальных семенных пузырьков однородное гипозоногенное.

4.2. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СЕМИОТИКА НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЕМЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ

К числу наиболее распространенных заболеваний простаты относятся доброкачественная гиперплазия, простатит и рак предстательной железы. Сложность проведения дифференциальной ультразвуковой диагностики заключается в частом сочетании этих заболеваний у одного и того же пациента [8, 89].

Предстательная железа при доброкачественной гиперплазии приобретает округлую форму, как на продольных, так и на поперечных срезах.

В зависимости от локализации узлов различают центральное их расположение (при гиперплазии переходной зоны), гиперплазию средней доли, вдающейся в мочевого пузырь, а также сочетание этих форм (**рис. 4.1–4.6**).

Границы узлов обычно определяются по цепочке кальцификатов, образующихся в отключенных ацинусах со сдавленными выводными протоками в зоне хирургической капсулы. В структуре самих узлов в зависимости от степени их зрелости могут наблюдаться кистозные включения [31].

Изменение сосудистого рисунка при ДГПЖ, особенно уретральной группы артерий, носит характер огибания или оплетания ими узлов гиперплазии [9]. При этом статистически значимых различий между показателями кровотока артерий и вен отделов предстательной железы нет, имеет место симметричность его характеристик [4].

При всех формах доброкачественной гиперплазии показатели периферического сосудистого сопротивления выше, чем в нормальной предстательной железе [4, 5].

Наличие инфравезикальной обструкции, обусловленное ДГПЖ, приводит к гипертрофии детрузора, трабекулярности мочевого пузыря, появлению ложного дивертикулеза.

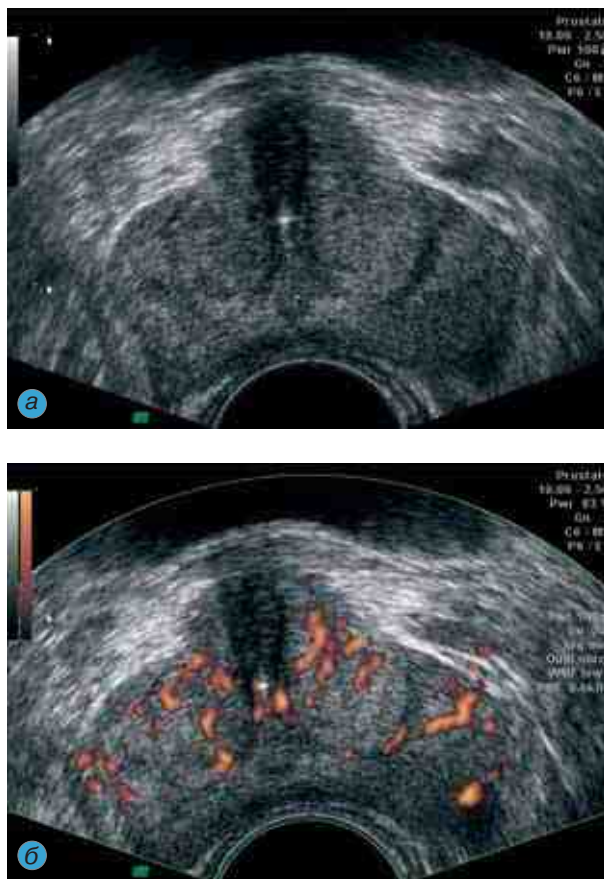


Рис. 4.1. Поперечный срез доброкачественной гиперплазии предстательной железы, ТРУЗИ: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 4.2. Сканограмма ДГПЖ. ТРУЗИ. Измерение размеров и объема всей предстательной железы и узлов гиперплазии на срезах: а — продольном; б — поперечном

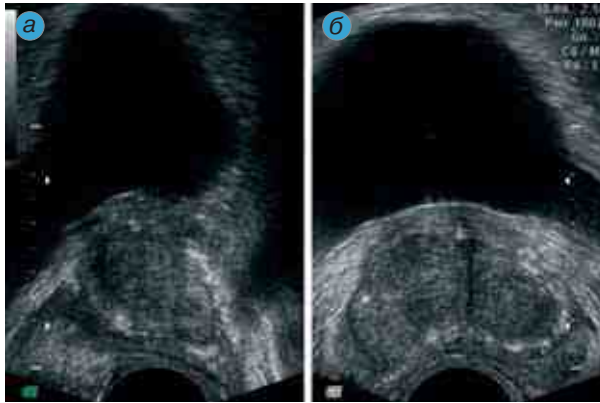


Рис. 4.3. Сканограмма ДГПЖ. ТРУЗИ. Срезы предстательной железы (по периферии узлов цепочка мелких кальцификатов): а — продольный; б — поперечный



Рис. 4.4. Сканограмма ДГПЖ (измерение размеров и объема предстательной железы и узлов гиперплазии). Трансабдоминальное УЗИ. Срезы: а — продольный; б — поперечный

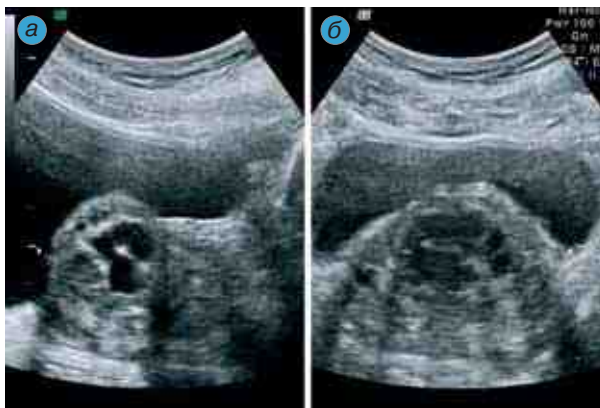


Рис. 4.5. Сканограмма ДГПЖ с кистозной дегенерацией аденоматозных узлов. Трансабдоминальное УЗИ. Срезы: а — продольный; б — поперечный

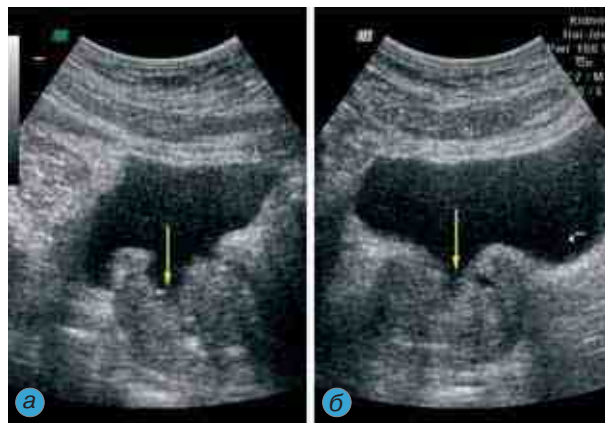


Рис. 4.6. Сканограмма предстательной железы после ТУР. Трансабдоминальное УЗИ. Место резекции обозначено стрелкой. Срезы: а — продольный; б — поперечный

Неспецифическое воспаление предстательной железы (простатит) является наиболее частым урологическим заболеванием мужского репродуктивного возраста. По рекомендации Европейской ассоциации урологов различают бактериальные простатиты (острый и хронический) и простатодию, или абактериальный, конгестивный простатит.

Развитие воспаления в простате связано с характерными изменениями структуры и микроциркуляторного русла предстательной железы. Любое воспаление сопровождается сменой фаз альтерации, экссудации и пролиферации. Кратковременная фаза альтерации сменяется более длительной фазой экссудации, сопровождающейся гиперемией и повышенной сосудистой проницаемостью. Последняя стадия воспаления — пролиферация. Продукты распада в воспаленной ткани вызывают гибель гранулоцитов и оказывают стимулирующее влияние на размножение этих клеток и метамплазию их в фибробласты и фиброциты. Они образуют грануляции, а затем волокнисто-соединительную ткань и формируют рубец.

Все фазы течения простатита сопровождаются изменениями структуры и находят свое отражение при проведении ультразвукового исследования (рис. 4.7–4.15).

При остром простатите и обострении хронического отмечается гиперемия предстательной железы с инфильтрацией паренхимы. Усиление кровотока может носить как диффузный, так и очаговый характер.

При ультразвуковом исследовании определяется диффузное или очаговое снижение эхогенности предстательной железы, как правило, увеличение ее размеров и объема, при вовлечении в воспалительный процесс семенных пузырьков — их расширение и неоднородность содержимого.



Рис. 4.7. ТРУЗИ при хроническом простатите с фиброзными изменениями: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, обеднение сосудистого рисунка

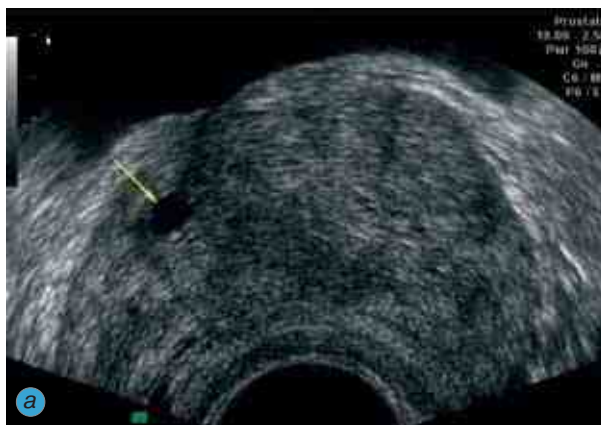


Рис. 4.8. ТРУЗИ при кисте простаты: а — сканограмма (стрелка)

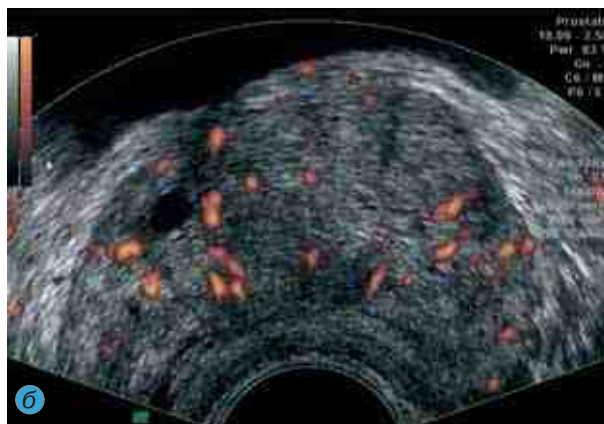


Рис. 4.8 (продолжение). ТРУЗИ при кисте простаты:
б — энергетическая доплерограмма

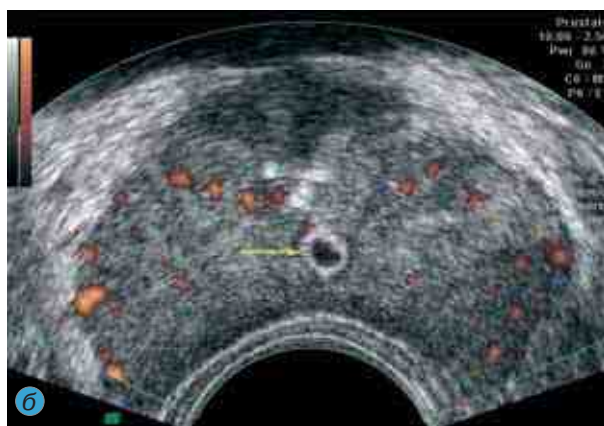


Рис. 4.9. ТРУЗИ при кисте простаты с кальцинированной стенкой: а — сканограмма (стрелка); б — энергетическая доплерограмма

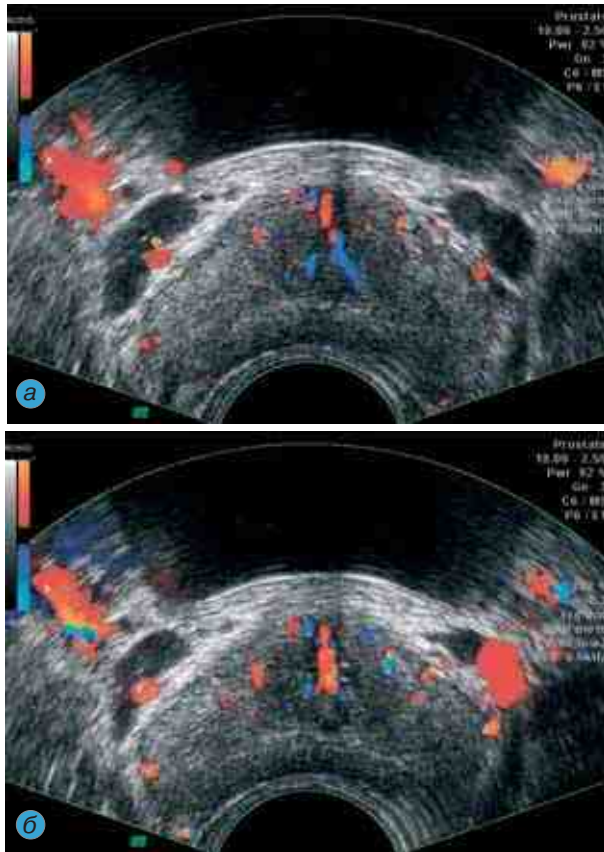


Рис. 4.10. ТРУЗИ при венозном застое в малом тазу. Цветовая доплерограмма: а — визуализируются расширенные перипростатические вены; б — при проведении пробы Вальсальвы отчетливо фиксируется ретроградный кровоток в венах санториниевого сплетения

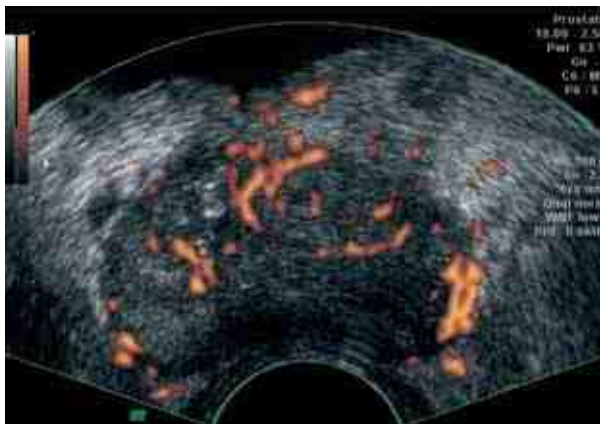


Рис. 4.11. ТРУЗИ при остром простатите. Усиление сосудистого рисунка. Энергетическая доплерограмма

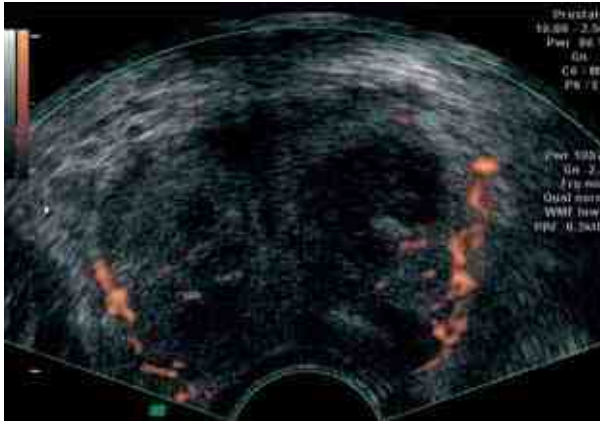


Рис. 4.12. ТРУЗИ при остром гнойно-деструктивном простатите с тотальным поражением предстательной железы. Сосудистый рисунок фиксируется лишь в огибающих простату сосудах. Энергетическая доплерограмма



Рис. 4.13. ТРУЗИ при парапростатическом абсцессе (стрелка): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма

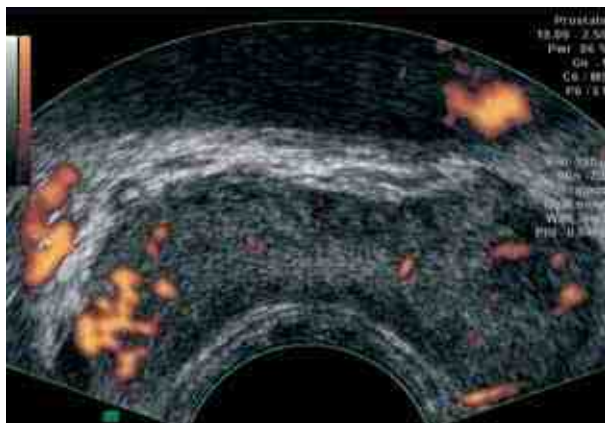


Рис. 4.14. ТРУЗИ при остром везикулите. Усиление сосудистого рисунка. Энергетическая доплерограмма

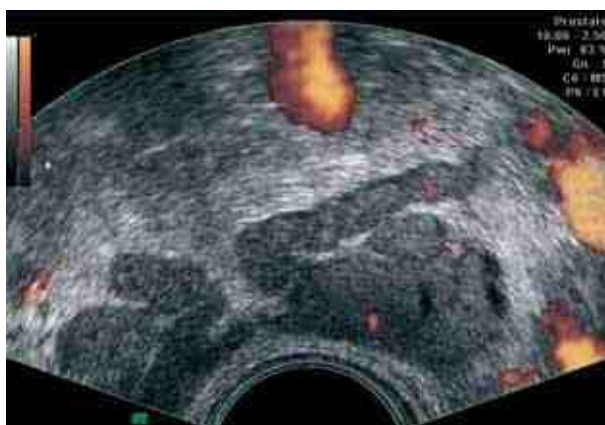


Рис. 4.15. ТРУЗИ при хроническом везикулите. Усиления сосудистого рисунка не наблюдается. Энергетическая доплерограмма

С помощью энергетической доплерографии при остром простатите определяется локальное или диффузное усиление сосудистого рисунка, а в случае сопутствующего везикулита — усиление сосудистого рисунка вокруг семенных пузырьков.

Весьма информативно ТРУЗИ в диагностике деструктивных форм острого простатита. В преддеструктивной стадии на фоне увеличения и отека предстательной железы в паренхиме определяются зоны пониженной эхогенности, чаще неправильной формы, с нечеткими неровными контурами и локальным усилением сосудистого рисунка по периферии воспалительного очага.

Сформировавшийся абсцесс предстательной железы имеет вид гипоехогенного, приближенного по эхогенности к жидкости, неоднородного аваскулярного образования. Усиления сосудистого рисунка не наблюдается.

Выявленный при ультразвуковом исследовании абсцесс предстательной железы, сопровождающийся соответствующими клиническими проявлениями, — показание к пункционному дренированию и санации гнойного очага под ультразвуковым наведением.

Хронический простатит в фазе пролиферации характеризуется диффузными и очаговыми изменениями эхоструктуры в виде кальцификатов и участков фиброза с обеднением сосудистого рисунка.

При конгестивных формах простатита и наличии венозного застоя в малом тазу определяется расширение вен перипростатического, особенно санториниевого, венозного сплетения с наличием ретроградного кровотока при проведении пробы Вальсальвы. Большое значение ТРУЗИ в сочетании с доплерографией при воспалительных заболеваниях предстательной железы и семенных пузырьков имеет в качестве мониторинга течения заболевания и контроля проводимого лечения.

Рак предстательной железы (**рис. 4.16**) большинством исследователей характеризуется появлением гипоехогенных участков в периферических отделах железы с усиленным дезорганизованным сосудистым рисунком [4, 9, 12, 58, 86, 98]. Однако доплерографические признаки рака простаты, отличаясь высокой чувствительностью, имеют довольно низкую специфичность [4, 55]. Поэтому данные ТРУЗИ при раке простаты (**рис. 4.17**) в обязательном порядке следует соотносить с показателями простатспецифического антигена (ПСА), а окончательный диагноз рака предстательной железы может быть поставлен только после мультифокальной биопсии простаты под ультразвуковым контролем [56, 64, 68, 93, 98, 107, 108].

Нарушение целостности капсулы свидетельствует о прорастании опухоли в парапростатическую клетчатку.

Сдавление опухолевым инфильтратом дистального отдела мочеточника приводит к расширению мочевыводящих путей с соответствующей стороны. Инфравезикальная обструкция, вызванная раковым поражением предстательной железы, ведет к нарушению функции опорожнения мочевого пузыря, а в последующем — к расширению верхних мочевыводящих путей.

Кисты предстательной железы и семенных пузырьков могут быть врожденными и приобретенными. Врожденные включают в себя кисты предстательной маточки, мюллерова и семявыбрасывающего протока, семенных пузырьков. Приобретенные кисты появляются при доброкачественной гиперплазии и воспалительных заболеваниях предстательной железы.

Образование простатических камней может быть связано с обструкцией выводных протоков железистых долек воспалительным субстратом, рефлюк-

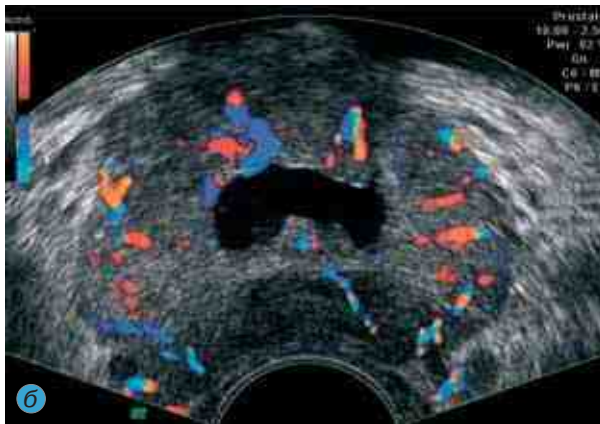


Рис. 4.16. ТРУЗИ при раке предстательной железы. Цветовая доплерограмма: а — локальное усиление сосудистого рисунка (стрелка); б — дезорганизованный сосудистый рисунок, в центре кистозная полость



Рис. 4.17. ТРУЗИ гипозоногенного участка (стрелка), похожего на рак: а — сканограмма



Рис. 4.17 (продолжение). ТРУЗИ гипозоногенного участка (стрелка), похожего на рак: б — цветовая доплерограмма, изменения сосудистого рисунка не наблюдается, ПСА в пределах нормы (динамическое наблюдение)

сом мочи в простате при наличии инфравезикальной обструкции, возрастным гормональным дисбалансом с десквамацией эпителия протоков желез, обменными нарушениями и гиперфункцией околощитовидных желез.

Ультразвуковая диагностика кистозных образований простаты и семенных пузырьков, а также простатических камней и фиброзных изменений не вызывает затруднений.

Ультразвуковое исследование семенных пузырьков производится как при заболеваниях предстательной железы, так и при заболеваниях самих семенных пузырьков в основном обструктивного характера. При этом большое значение имеет определение сократительной способности пузырьков до и после эякуляции.

4.3. ИНВАЗИВНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЕМЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ

К инвазивным вмешательствам под ультразвуковым наведением при заболеваниях простаты и семенных пузырьков относят мультифокальную биопсию предстательной железы при подозрении на рак простаты и пункционное дренирование гнойно-воспалительных образований.

Биопсия предстательной железы может осуществляться промежностным и трансректальным способами. Последний способ в настоящее время получил наибольшее распространение. Для биопсии простаты в настоящее время в подавляющем большинстве случаев используют автоматические устройства со спусковым механизмом.

Вечером накануне биопсии и утром в день ее выполнения больному назначается очистительная клизма, которую ставят строго натощак, производится бритье промежности. Для профилактики воспалительных осложнений назначаются антибиотики широкого спектра действия (обычно фторхинолоны) накануне и в течение 3–4 суток после манипуляции в обычной терапевтической дозировке.

Биопсия выполняется в положении больного на гинекологическом кресле. Мошонку фиксируют лейкопластырем к коже живота. Промежность обрабатывают обычным способом, йодоспиртовым раствором.

После получения ультразвукового изображения с помощью трансректального датчика производится выбор направлений и зон для взятия образцов (не менее 6–8 при подозрении на рак простаты).

При выполнении промежностной пункции производится местная анестезия кожи и подкожной клетчатки в направлении пункции, при трансректальной биопсии анестезии не требуется. Затем под ультразвуковым контролем к границе нужного участка подводится игла автоматического выкусывателя, производится взятие образца в автоматическом режиме путем приведения в действие спускового механизма.

Все взятые образцы тщательно маркируются в отдельных пузырьках с транспортным фиксирующим раствором.

При гнойно-деструктивных образованиях инвазивное ультразвуковое вмешательство из диагностического переходит в лечебное (**рис. 4.18**). В данном случае применяются способы:

- аспирация содержимого с помощью пункционной иглы и введение антибактериальных средств;
- дренирование с последующей санацией.

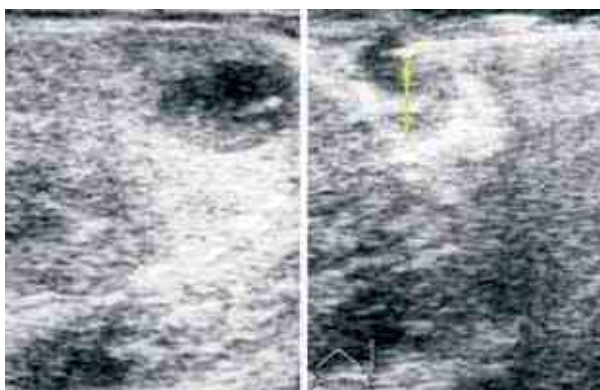


Рис. 4.18. Сканограмма пункции абсцесса простаты под контролем ТРУЗИ. Справа кончик иглы (*стрелка*) в полости абсцесса

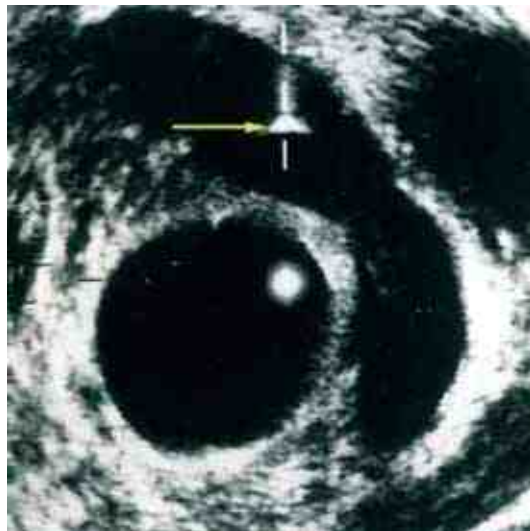


Рис. 4.19. Сканограмма пункции семенного пузыря при обструктивном везикулите под контролем ТРУЗИ. Яркая точка в просвете семенного пузыря (стрелка) пункционная игла



Рис. 4.20. Рентгеновская пункционная везикулограмма

Методика пункционного дренирования семенных пузырьков (везикулостомии) нашла свое применение при обструктивных везикулитах (рис. 4.19, 4.20). Несмотря на паллиативный характер везикулостомии, ее можно использовать как средство для санации семенных пузырьков до трансуретральной электрорезекции простаты при различных заболеваниях предстательной железы с сопутствующими везикулитами.

Глава 5

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ МОШОНКИ, ПОЛОВОГО ЧЛЕНА И УРЕТРЫ

Ультразвуковое исследование органов мошонки, полового члена и уретры проводят высокочастотными (7,5–10 МГц) линейными датчиками.

Исследование полового члена при эректильной дисфункции проводят на фоне внутрикавернозного введения вазоактивных препаратов (папаверин, каверджект и т.д.).

5.1. НОРМАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ОРГАНОВ МОШОНКИ, ПОЛОВОГО ЧЛЕНА И УРЕТРЫ

В состав мошонки входят яички с придатками, оболочки яичек и придатков, мышечные структуры и элементы семенных канатиков, включающих сосудисто-нервные пучки.

Размеры яичек коррелируют с возрастом и составляют у взрослого: длина 3–5 см, ширина и толщина 2–3 см [25]. Придаток яичка располагается по задней поверхности яичка и состоит, начиная сверху, из головки, тела и хвоста. Максимальный размер головки не превышает в норме 1,5 см, тела и хвоста — 0,4 см [90].

Эхоструктура нормальных яичек и придатков однородная, сосудистый рисунок симметричный.

Органы мошонки кровоснабжаются артериями: яичковыми, передними и задними мошоночными, промежностной.

Яичковые артерии чаще всего отходят непосредственно от брюшного отдела аорты и в составе семенных канатиков через паховые каналы проникают в соответствующие половины мошонки.

Пиковая систолическая скорость во внутрияичковых артериях составляет 12 см/с, показатель индекса резистентности в среднем 0,59 [25].

Половой член состоит из двух кавернозных и лежащего между ними по задней поверхности спонгиозного тела. Проксимальные отделы кавернозных тел образуют ножки, которые прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей. Расширенная проксимальная часть спонгиозного тела образует луковицу (*bulbus*), а расширенный дистальный отдел — головку полового члена.

Внутренний просвет спонгиозного тела образует передний отдел уретры, который соответственно анатомическому делению разделяется на головчатый, пенильный и бульбарный. Проксимальные отделы уретры образуют заднюю уретру, которая состоит из мембранозного (на уровне мочеполовой диафрагмы) и простатического отделов.

Кавернозные и спонгиозное тела окружены глубокой и поверхностной фасциями. Кроме этого, кавернозные тела покрыты общей белочной оболочкой, а спонгиозное — отдельной белочной.

Кровоснабжение полового члена осуществляется артерией полового члена (продолжением внутренней половой артерии), которая разделяется на бульбарную, уретральную, кавернозную и дорсальную. Кавернозные тела снабжаются кавернозными артериями, которые собственно и участвуют в процессе формирования эрекции. Кавернозные артерии образуют многочисленные спиралевидные ветви, питающие синусы кавернозных тел.

Венозный отток из проксимальных отделов полового члена осуществляется в перипростатическое венозное сплетение.

Сосудистый компонент эрекции заключается в усилении артериального притока к кавернозным телам с одновременным затруднением венозного оттока и разделяется на следующие фазы [25, 49]:

1. **Фаза покоя.** Приток крови в основном по дорсальным артериям. Кровоток в кавернозных артериях низкий из-за высокого сосудистого сопротивления. Низкая пиковая систолическая скорость (до 24 см/с), нулевой или ретроградный диастолический компонент. Высокий индекс резистентности. Венозный отток равен артериальному притоку.
2. **Латентная фаза** (фаза наполнения). Снижение периферического сосудистого сопротивления из-за расслабления гладкой мускулатуры артериол и синусов. Артериальный приток начинает превышать венозный отток. Хорошая визуализация кавернозных и спиралевидных артерий. Увеличение систолического и диастолического компонентов доплерографической кривой. Венозный отток по глубокой дорсальной вене сохранен.
3. **Фаза набухания** (тумесценции). Значительное повышение пиковой систолической скорости, снижение диастолического компонента. Уменьшение венозного оттока по дорсальной вене.

4. **Полная эрекция.** Продолжение артериального притока при отсутствии венозного оттока. Артериальный приток выше, чем во второй и третьей фазе. Допплерографическая кривая характеризуется высоким суженным систолическим и нулевым или ретроградным диастолическим компонентами. Кровоток в дорсальной вене не определяется.
5. **Ригидная фаза.** Артериальный приток временно прекращен. Кровоток в кавернозных артериях не определяется. Венозный отток блокирован сокращением седалищно-пещеристых мышц.
6. **Фаза детумесценции.** Сокращение гладкой мускулатуры синусов и артериол вызывает значительное усиление венозного оттока по дорсальной вене. Восстанавливается небольшой артериальный приток.

5.2. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ МОШОНКИ

Показаниями к выполнению ультразвукового исследования органов мошонки являются:

- закрытые травмы;
- воспалительные заболевания;
- опухоли;
- аномалии развития;
- варикоцеле;
- патоспермия;
- мониторинг проводимого консервативного лечения.

При закрытых повреждениях в зависимости от механизма повреждения и характера воздействия отмечаются нарушение целостности белочной оболочки, наличие скопления жидкого содержимого с неоднородной эхоструктурой в полости мошонки, наличие скопления содержимого гипохогенного характера в самом яичке при его размозжении. Травматическое повреждение, в отличие от воспалительных изменений, характеризуется снижением или отсутствием сосудистого рисунка (**рис. 5.1**).

Перекрут яичка характеризуется ротацией, увеличением размера яичка, гипертрофизацией стенок мошонки и резким снижением или отсутствием кровотока в паренхиме яичка [70].

Воспалительные изменения характеризуются увеличением размера придатка яичка (при эпидидимите) и самого яичка (при орхите), неоднородностью эхоструктуры, усилением сосудистого рисунка в серозно-инфильтративную фазу и появлением аваскулярных зон в гнойно-деструктивную фазу течения заболевания (**рис. 5.2–5.6**).

Анатомические границы яичка и придатка при тотальном орхоэпидидимите практически не определяются.

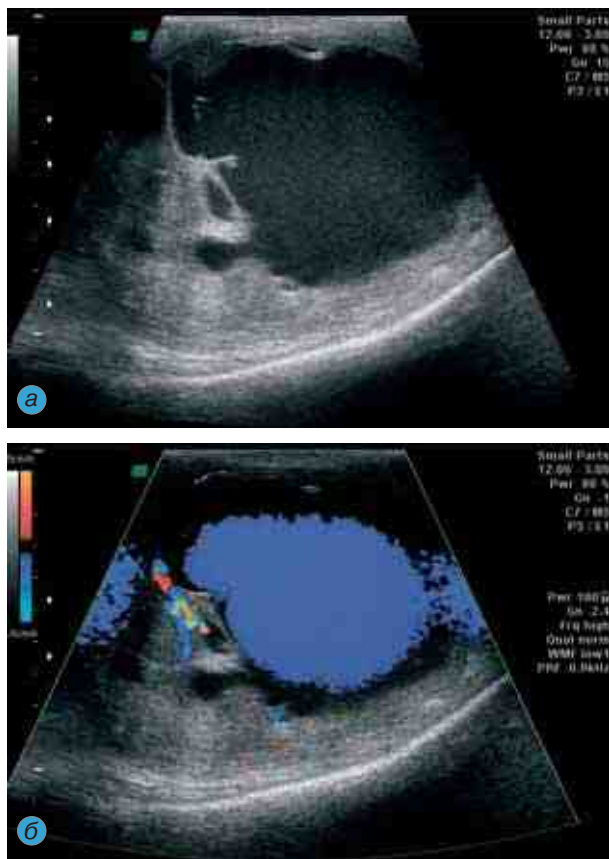


Рис. 5.1. Травма яичка с полным его размозжением, в полости мошонки гематома:
 а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма



Рис. 5.2. Острый эпидидимит: а — сканограмма, увеличение размеров придатка, неоднородность эхоструктуры



Рис. 5.2 (продолжение). Острый эпидидимит: б — цветовая доплерограмма, усиление сосудистого рисунка, деструктивных изменений не наблюдается

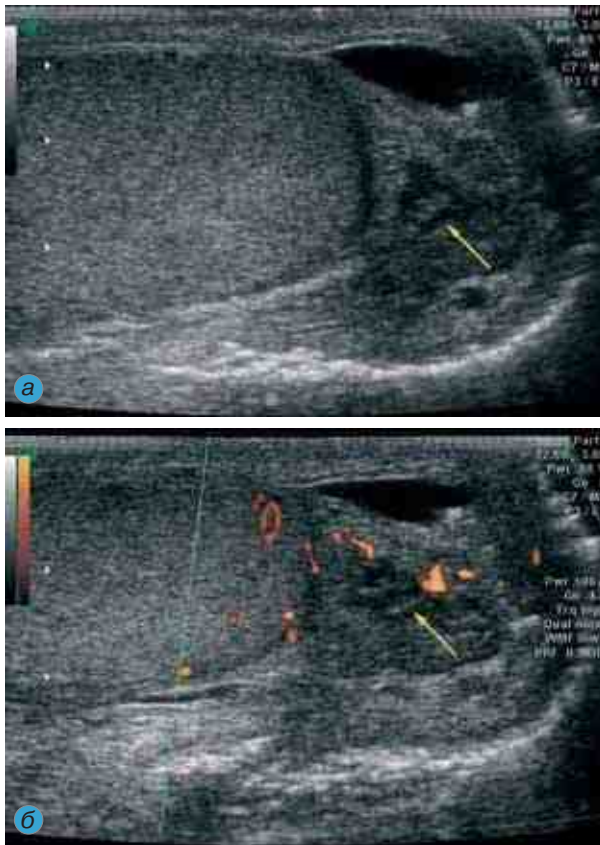


Рис. 5.3. Острый эпидидимит с деструктивными изменениями (стрелка): а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, сосудистый рисунок определяется только по периферии участка деструкции

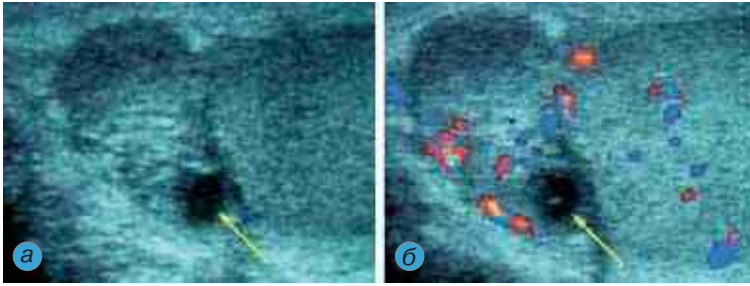


Рис. 5.4. Абсцесс головки придатка яичка (стрелка): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма



Рис. 5.5. Острый эпидидимоорхит, воспалительные изменения наблюдаются в хвосте придатка и прилегающих отделах яичка: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, усиление сосудистого рисунка в зоне воспаления

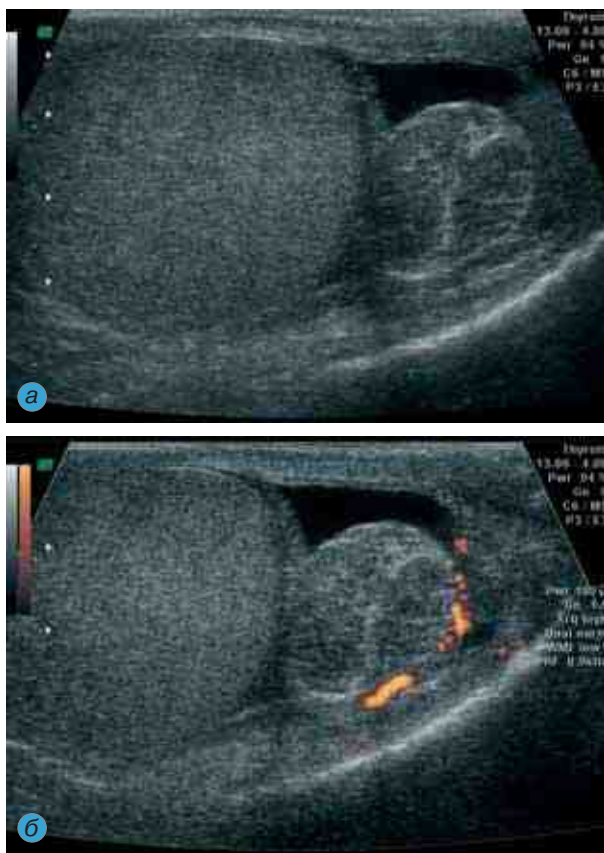


Рис. 5.6. Хронический эпидидимит, увеличение размеров придатка, неоднородность эхоструктуры: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, усиления сосудистого рисунка не наблюдается

Особую ценность ультразвуковое исследование имеет в диагностике опухолей яичка. Опухоль яичка выглядит как объемное образование с неровным контуром, неоднородной, чаще гипоехогенной структурой. Сосудистый рисунок дезорганизован (**рис. 5.7–5.10**).

Во всех случаях выявления опухоли яичка проводится исследование парааортальных и паракавадных лимфоузлов для определения возможного метастазирования.

Из аномалий развития органов мошонки следует отметить аномалии размеров и количества яичек (**рис. 5.11, 5.12**), крипторхизм (неопущение яичка), кистозные заболевания органов мошонки и гидроцеле (водянка оболочек яичка).

Диагностика кистозных поражений и гидроцеле не вызывает затруднений при ультразвуковом исследовании (**рис. 5.13–5.15**).

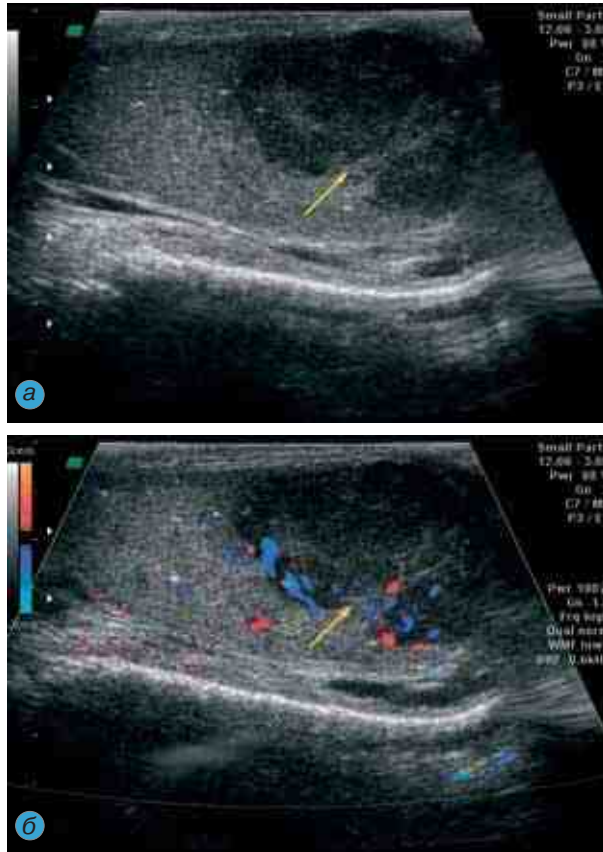


Рис. 5.7. Опухоль яичка (стрелка) с гипоехогенной неоднородной эхоструктурой: а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма, гиповаскулярный характер опухоли



Рис. 5.8. Гипоехогенная опухоль яичка: а — сканограмма

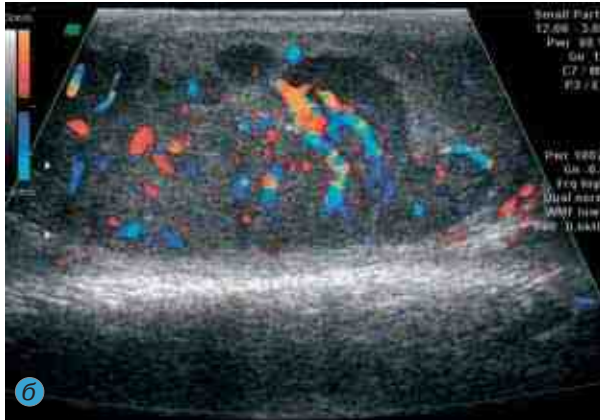


Рис. 5.8 (продолжение). Гипоэхогенная опухоль яичка: б — цветовая доплерограмма, гипervasкулярный характер опухоли



Рис. 5.9. Опухоль яичка с гиперэхогенной неоднородной экоструктурой (стрелка): а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма, опухоль со средней васкуляризацией, дезорганизованным сосудистым рисунком



Рис. 5.10. Сканограмма липомы мошонки (стрелка)



Рис. 5.11. Сканограмма гипотрофии яичка (стрелка)

Дермоидные кисты яичка имеют вид сложных структур с дополнительными перегородками, хаотично расположенными внутри кисты. Образование носит, как правило, аваскулярный характер.

При паховой форме крипторхизма яичко определяется в паховом канале, при брюшной форме оно, как правило, не визуализируется.

Варикоцеле (расширение вен лозовидного сплетения с ретроградным сбросом крови) в подавляющем большинстве случаев имеет левосторонний характер из-за впадения левой яичковой вены в левую почечную. При выявлении правостороннего варикоцеле необходимо исследование нижней полой вены для исключения ее тромбоза (чаще всего при опухоли почки) и ультразвукового исследования самих почек соответственно.

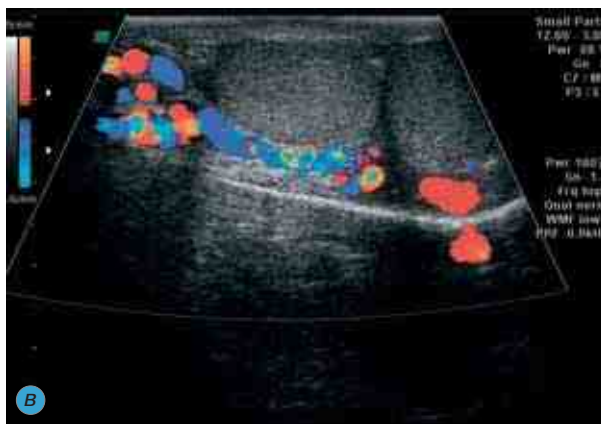
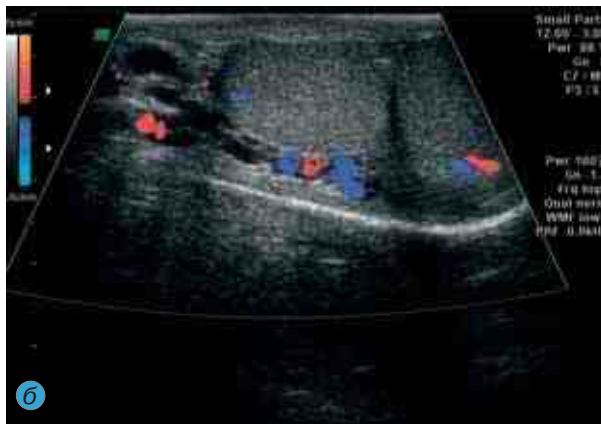


Рис. 5.12. Удвоение левого яичка: *а* — сканограмма; *б* — цветовая доплерограмма, расширение вен лозовидного сплетения; *в* — при проведении пробы Вальсальвы, признаки ретроградного кровотока по венам лозовидного сплетения



Рис. 5.13. Сканограмма гидроцеле



Рис. 5.14. Сканограмма кисты головки придатка яичка



Рис. 5.15. Киста яичка (стрелка): а — сканограмма



Рис. 5.15 (продолжение). Киста яичка (стрелка): б — цветовая доплерограмма

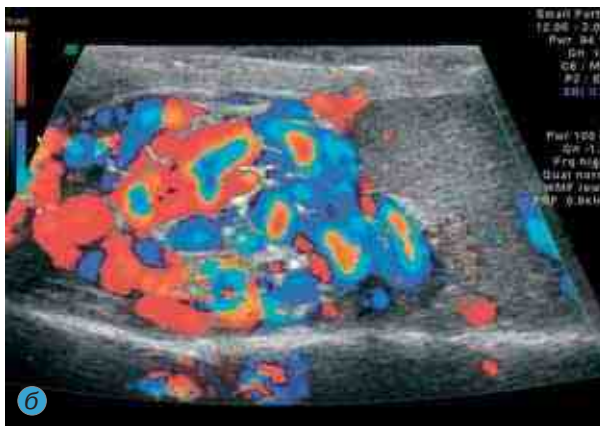
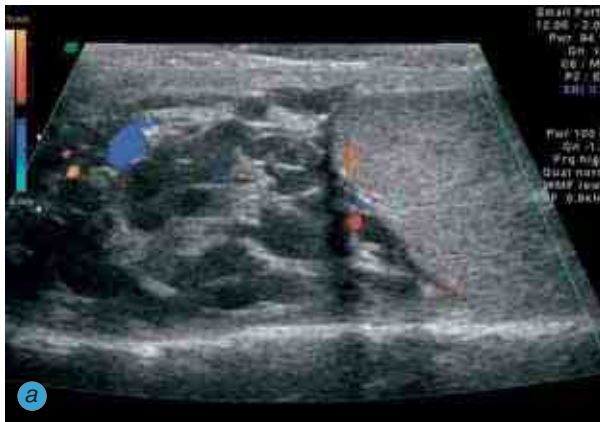


Рис. 5.16. Варикоцеле, расширение вен лозовидного сплетения: а — цветовая доплерограмма в покое; б — при проведении пробы Вальсальвы, выраженный ретроградный кровоток по венам лозовидного сплетения

Ультразвуковая картина клинически значимого варикоцеле достаточно характерна — ретроградный венозный кровоток в венах лозовидного сплетения при натуживании на высоте максимального вдоха и задержке дыхания. Исследование проводят в клино- и ортостазе (**рис. 5.16**).

Ультразвуковое исследование левой почечной вены помогает выяснить возможные причины варикоцеле (стеноз левой почечной вены, аорто-мезентериальный пинцет, кольцевидная левая почечная вена и т.д.).

Тестикулярный микролитиаз встречается у 4,7% детей с заболеваниями репродуктивных органов [42]. Выявлена высокая его встречаемость при крипторхизме и нарушениях половой дифференцировки. Наличие тестикулярного микролитиаза рассматривается также в качестве раннего опухолевого маркера [109]. Ультразвуковая картина достаточно характерна: диффузно расположенные множественные эхоплотные мелкоочечные включения в паренхиме яичка (**рис. 5.17**).

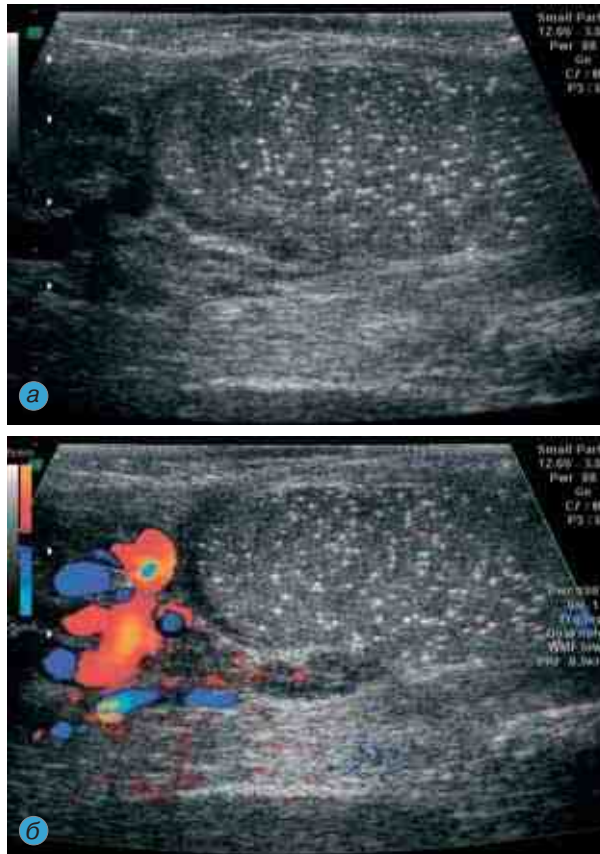


Рис. 5.17. Тестикулярный микролитиаз: а — сканограмма; б — цветовая доплерограмма на фоне проведения пробы Вальсальвы, доплерографические признаки варикоцеле

5.3. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА И УРЕТРЫ

Ультразвуковое исследование при заболеваниях полового члена применяется в диагностике эректильной дисфункции, болезни Пейрони и кавернозного фиброза (рис. 5.18–5.25).

Эректильная дисфункция соответственно фазам формирования эрекции разделяется на артериогенную, корпоровенозную и сочетанные формы [25, 49].

Артериальную недостаточность связывают с изменениями самих сосудов при атеросклерозе, сахарном диабете, никотиновой интоксикации, аномалиях развития, а также побочным действием некоторых лекарственных препаратов, вызывающих неадекватную реакцию гладкой мускулатуры артериол и синусов кавернозных тел.

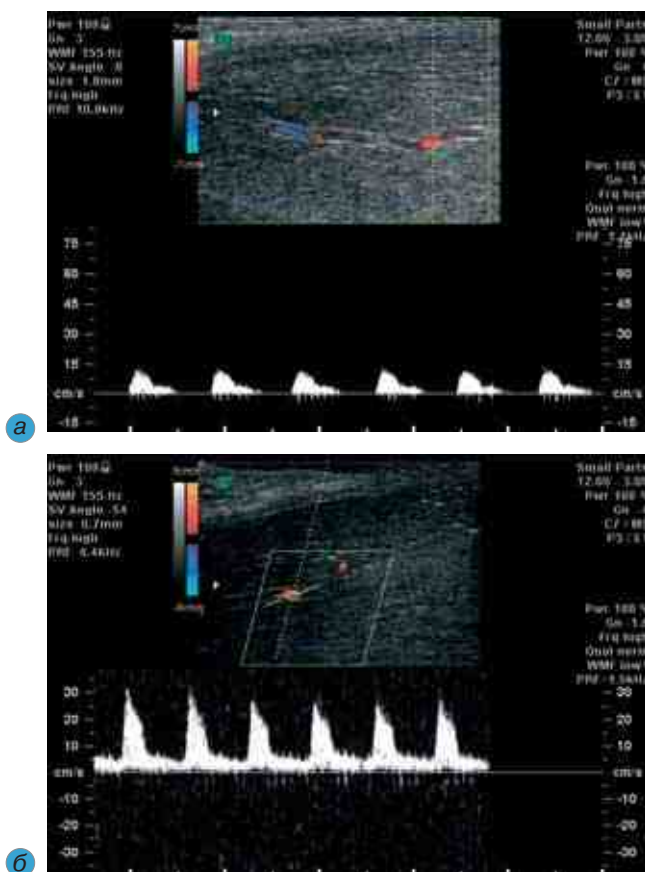


Рис. 5.18. Спектральная характеристика кавернозной артерии:
а — в фазе покоя; б — в фазе тумесценции

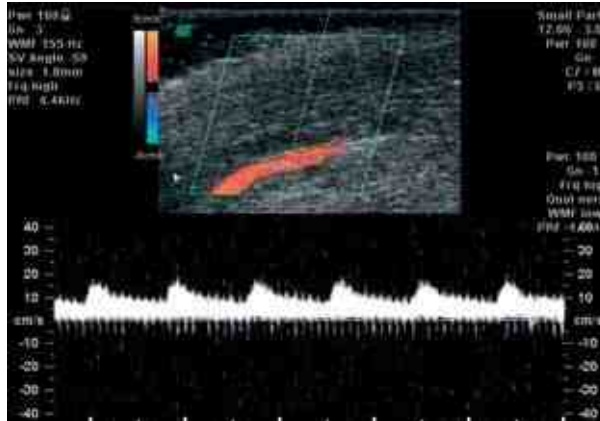


Рис. 5.19. Комбинированная артериовенозная форма эректильной дисфункции. Снижение пиковой систолической скорости с увеличением диастолической скорости кровотока в кавернозной артерии на фоне введения вазоактивного препарата

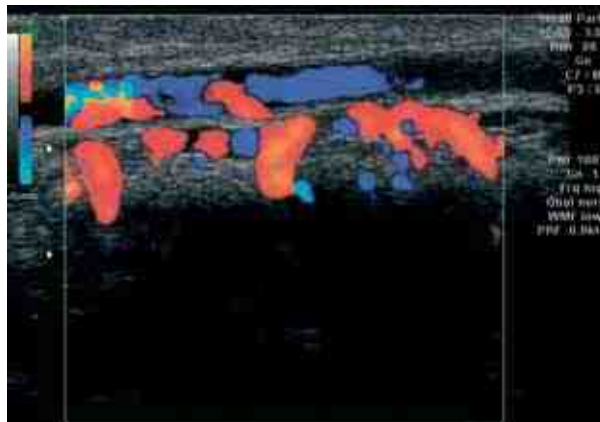


Рис. 5.20. Венозная недостаточность. Усиление кровотока по глубокой дорсальной и кавернозным венам на фоне введения вазоактивного препарата

Нарушение веноокклюзивного механизма связано с аномалиями развития венозной системы полового члена, уменьшением эластичности кавернозной ткани.

Основным признаком артериогенной эректильной дисфункции является снижение пиковой систолической скорости ниже 25 см/с на фоне фармакологической эрекции [25].

Венозная недостаточность характеризуется наличием диастолической скорости более 5 см/с на фоне фармакологической эрекции при адекватном артериальном притоке, а также усиление кровотока по кавернозным и глубокой дорсальной венам.

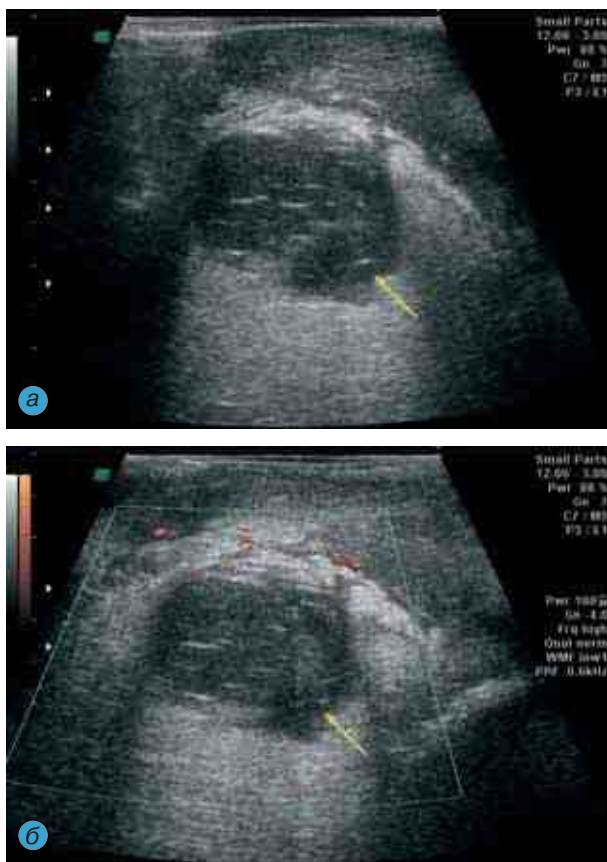


Рис. 5.21. Гематома корня полового члена (стрелка) травматического происхождения: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма



Рис. 5.22. Болезнь Пейрони. Бляшка обозначена стрелкой

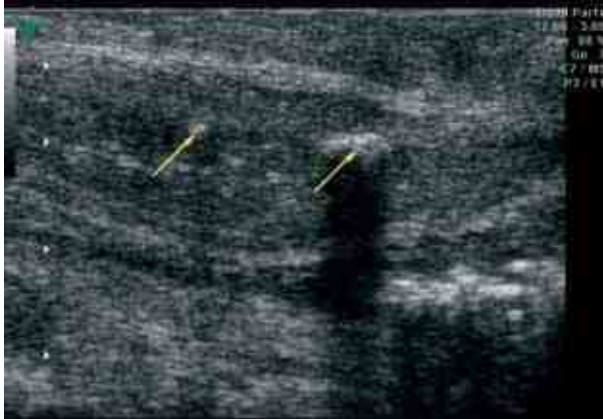


Рис. 5.23. Множественные бляшки (стрелки) при болезни Пейрони



Рис. 5.24. Воспалительный паховый лимфаденит при баланопостите: а — сканограмма; б — энергетическая доплерограмма, питающий сосуд обозначен стрелкой



Рис. 5.25. Цветовая доплерограмма кавернозного фиброза

Болезнь Пейрони (фибропластическая индурация полового члена) получила свое название в честь французского хирурга Peyronie, впервые описавшего это заболевание в 1743 г. Характеризуется наличием фиброзных бляшек на белочной оболочке, чаще по дорсальной поверхности полового члена. Бляшки могут быть в виде узелков или продольной полосы.

В настоящее время большинство клиницистов и морфологов относят болезнь Пейрони к коллагенозам, при этом различают четыре стадии течения заболевания [7]:

- 1) бляшка не определяется, единственное проявление болезни — боль при эрекции;
- 2) образование фиброно-эластической бляшки на белочной оболочке;
- 3) появление в бляшке коллагеновых волокон;
- 4) кальцификация бляшки.

Ультразвуковое исследование позволяет выявлять бляшки в 3–4-й стадии заболевания. С его помощью можно измерить длину, ширину и толщину бляшки, определить характер перифокальной васкуляризации.

Кавернозный фиброз, как и любые фиброзные изменения, характеризуется наличием гиперэхогенных структур в кавернозных телах. Такие изменения часто обнаруживаются у пациентов, длительно практикующих внутрикавернозные инъекции вазоактивных препаратов при эректильной дисфункции.

УЗИ мочеиспускательного канала у мужчин применяется в основном при диагностике стриктур и облитераций уретры (**рис. 5.26–5.28**).

Под стриктурой понимают полиэтиологическое органическое сужение просвета уретры, сопровождающееся симптомами со стороны нижних мочевых путей, а облитерацией называют непроходимость уретры, сопровождающаяся невозможностью самостоятельного мочеиспускания.

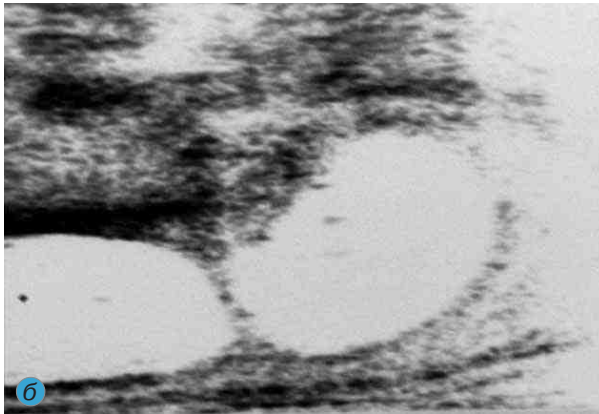


Рис. 5.26. Стриктура уретры (*стрелка*): *а* — рентгеновская уретрограмма, протяженность стриктуры не видна; *б* — соноуретрограмма, короткая стриктура уретры



Рис. 5.27. Стриктура уретры (*стрелка*): *а* — рентгеновская уретрограмма

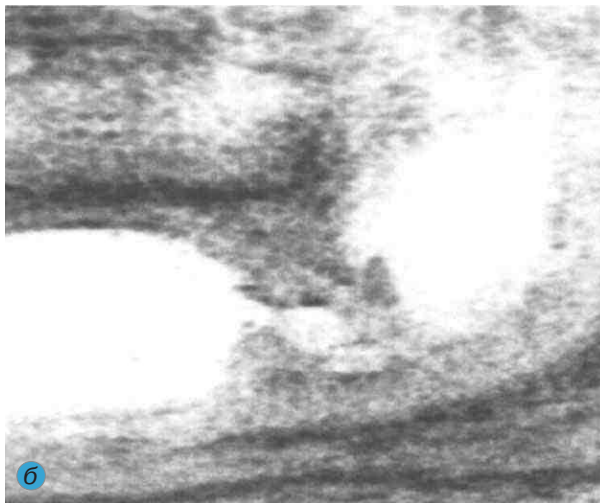


Рис. 5.27 (продолжение). Стриктура уретры: б — соноуретрограмма, продолжительная стриктура уретры



Рис. 5.28. Осложнение стриктуры уретры. Камень (стрелка)

Различают следующие виды стриктур и облитераций:

- по этиологии — травматические, воспалительные, врожденные и идиопатические (когда причину заболевания выявить не удастся);
- по особенностям патогенеза — первичные, рецидивные (возникшие после проведенного лечения) и осложненные (свищами, абсцессами, конкрементами и т.д.);
- по протяженности — короткие, менее 2 см, и продолжительные, более 2 см;
- по количеству — одиночные и множественные.

Наибольший интерес в плане диагностики и выбора тактики лечения вызывают стриктуры переднего отдела уретры. Существующие методы лечения разделяются на консервативные, включающие в себя периодическую катетеризацию, бужирование и установку внутреннего стента, и оперативные, разделяющиеся на эндоскопические методы и различные виды уретропластики.

Причем выбор метода лечения во многом зависит от степени сужения просвета уретры, протяженности стриктуры, наличия или отсутствия спонгиозного тела, наличия или отсутствия воспалительной инфильтрации спонгиозного тела, а также осложнениями стриктуры (свищи, конкременты, абсцессы и т.д.).

К стандартным методам обследования пациентов со стриктурами уретры относятся ретроградная, антеградная и микционная уретрография. Недостатки данных методов — лучевая нагрузка на гениталии, визуализируется лишь просвет мочеиспускательного канала.

Уретроскопия выполняется при недостаточной информации, полученной с помощью рентгеновских методов, для биопсии слизистой, а также как этап внутренней оптической уретротомии.

КТ- и МРТ-уретрография в сложных диагностических случаях является альтернативой стандартной уретрографии.

Ультразвуковая диагностика заболеваний уретры может осуществляться с помощью:

- микционной соноуретрографии и доплерографии потока мочи [1];
- эндолюминальной эхографии [3];
- ретроградной соноуретрографии;
- цветовой доплерографии спонгиозного тела.

Недостатками микционной соноуретрографии и доплерографии потока мочи являются: необходимость панорамного сканирования, выраженная продолжительность, трудоемкость определения скоростных характеристик, необходимость сложных расчетов и интерпретации полученных данных.

Эндолюминальная эхография требует специального оборудования, может проводиться только урологом, владеющим эндоскопической техникой, может быть использована только при проходимых для ультразвукового зонда стриктурах.

Наиболее доступными ультразвуковыми методами диагностики заболеваний уретры являются ретроградная соноуретрография и цветовая доплерография спонгиозного тела. Они просты в исполнении, не нуждаются в специальной подготовке врача, проводящего исследование, оперативны в плане получения результатов, не требуют сложных расчетов и интерпретации полученных данных.

Задачами ретроградной соноуретрографии являются:

- выяснение продолжительности и степени выраженности стриктуры;

- определение наличия, степени выраженности и локализации спонгиозно-фиброза;
- выявление осложнений заболевания, в том числе ятрогенных;
- ультразвуковой мониторинг проводимого лечения.

При цветовой доплерографии выясняется локализация уретральных артерий, близость их к просвету уретры, что важно при планировании эндоскопической операции, особенно после предшествующих уретротомий (рис. 5.29).

Важная задача цветовой доплерографии — выявление или исключение воспалительной инфильтрации спонгиозного тела.

Спонгиозфиброз визуализируется в виде зон повышенной эхогенности в прилегающих отделах спонгиозного тела, сосудистый рисунок, как правило, обеднен (рис. 5.30).

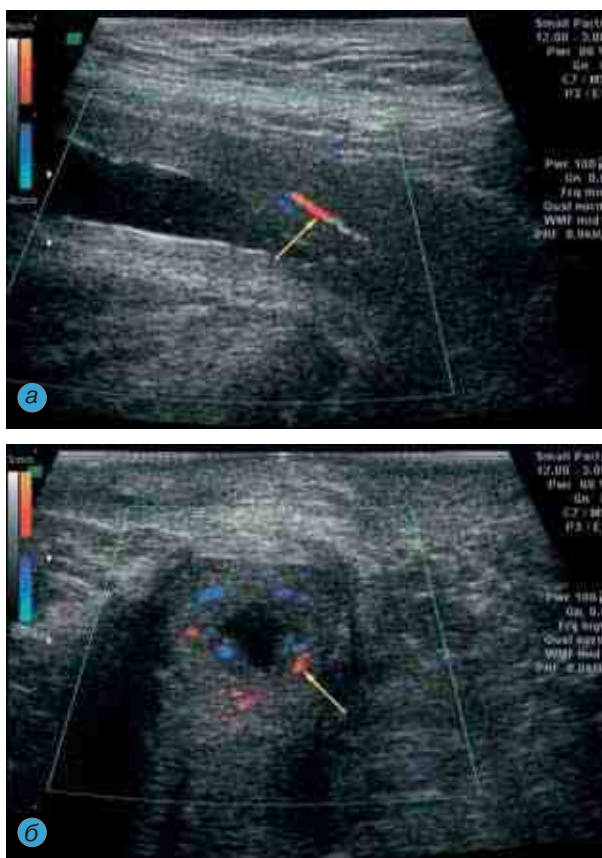


Рис. 5.29. Цветовая доплерограмма уретральной артерии (стрелка): а — в зоне расположения стриктуры уретры на продольном срезе; б — на поперечном срезе спонгиозного тела

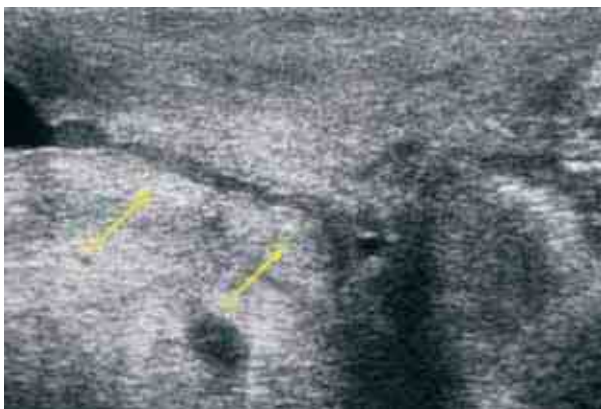


Рис. 5.30. Соноуретрограмма продолжительной стриктуры уретры. Спонгиофиброз (стрелки)

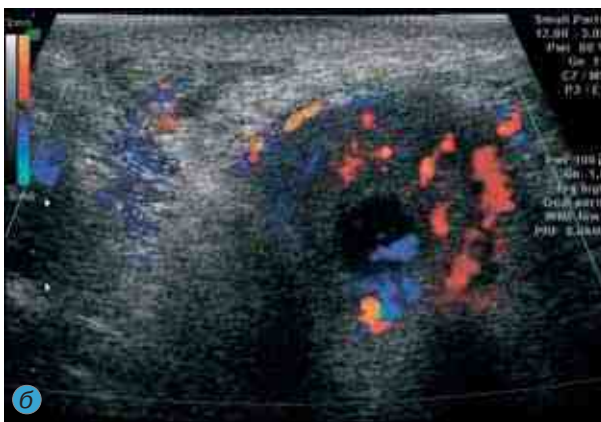
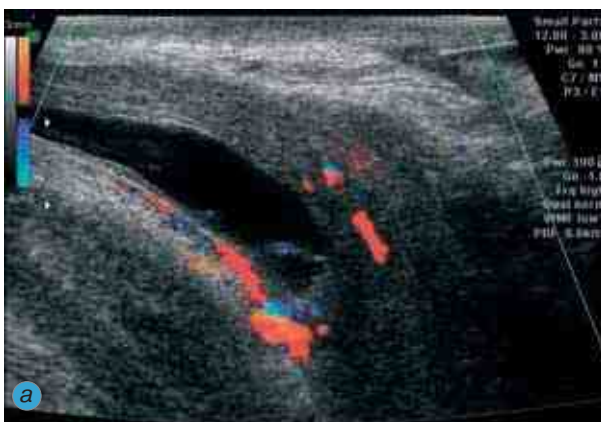


Рис. 5.31. Воспалительная инфильтрация спонгиозного тела в зоне стриктуры уретры. Соноуретрограмма и цветовая доплерограмма спонгиозного тела: а — на продольном срезе; б — на поперечном срезе

Воспалительная инфильтрация, в отличие от спонгиоза, характеризуется усилением сосудистого рисунка (**рис. 5.31**).

Выяснение ангиоархитектоники уретральных артерий также входит в задачи цветовой доплерографии спонгиозного тела, ввиду определенной variability расположения уретральных артерий [100].

Следует отметить трудности визуализации уретры при наличии инородных тел тканей промежности и внутриуретральных стентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алифанов Ю.В.* Динамическая доплерэхоуретрография в диагностике нарушений уродинамики нижних мочевых путей у мужчин: Дис. ... канд. мед. наук. — 2001.
2. *Аляев Ю.Г., Амосов А.В., Газимиев М.А.* Ультразвуковые методы функциональной диагностики в урологической практике. — М.: Р. Валент, 2001.
3. *Аляев Ю.Г., Амосов А.В., Крупинов Г.Е.* Эндолюминальная эхография верхних мочевых путей и уретры. — М.: Р. Валент, 2002.
4. *Аляев Ю.Г., Амосов А.В., Винаров А.З. и соавт.* Трансректальная доплерография у больных с заболеваниями предстательной железы. — ФГУИПП «Кострома», 2004.
5. *Аляев Ю.Г., Чалый М.Е., Сеницын В.Е. и соавт.* Эходопплерография в урологии. — М.: Литтерра, 2007.
6. *Анатомия человека / Под ред. М.Р. Сапина.* — М.: Медицина, 1986. — Т. 2.
7. *Болезнь Пейрони // Руководство по урологии / Под ред. Н.А. Лопаткина.* — М.: Медицина, 1998. — Т. 3. — С. 630.
8. *Викторов М., Патрашков Г., Наков Е.* О частоте рака предстательной железы оперированных по поводу аденомы простаты // Урология и нефрология. — 1978. — № 5. — С. 41–43.
9. *Гажонова В.Е., Зубарев А.В.* Новые возможности визуализации предстательной железы: цветовая УЗ-ангиография // Медицинская визуализация. — 1997. — № 2. — С. 53–56.
10. *Гажонова В.Е., Зубарев А.В., Кислякова М.В.* Контрастная эхография // Медицинская визуализация. — 1998. — №1. — С. 2–26.
11. *Глазун Л.О.* Ультразвуковое исследование в диагностике острой и хронической почечной недостаточности. — Хабаровск, 2005.
12. *Громов А.И.* Ультразвуковое исследование предстательной железы. — М.: Биоинформсервис, 1999.

13. *Данилов И.А.* Планирование и оценка результатов оперативного лечения опухоли почки при помощи эходоплерографии: Дис. ... канд. мед. наук. — 2004.
14. *Даренков А.Ф., Игнашин Н.С., Арутюнян С.М.* Способ диагностики нефрогенной артериальной гипертензии у больных с кистой почки // Авторское свидетельство № 1498466 от 08.04.1989.
15. *Даренков А.Ф., Игнашин Н.С., Науменко А.А.* Ультразвуковая диапевтика урологических заболеваний. — Ставрополь, 1991.
16. *Дворяковский И.В.* Эхография внутренних органов у детей. — М., 1994.
17. *Демидов В.Н., Пытель Ю.А., Амосов А.В.* Ультразвуковая диагностика в уронефрологии. — М.: Медицина, 1987.
18. *Денискова М.В.* Ультразвуковые доплеровские исследования при опухоли почки: Дис. ... канд. мед. наук. — 2000.
19. *Детская ультразвуковая диагностика / Под ред. М.И. Пыкова, К.В. Ватолина.* — М.: Видар-М, 2001.
20. *Джавад-Заде М.Д.* Поликистоз почек. — М.: Медицина, 1964.
21. *Джафарова М.А.* Пределы допустимости органосохраняющих операций у больных с хронической обструктивной нефропатией: Дис. ... канд. мед. наук. — 1985.
22. *Диапевтика в урологии / Под ред. А.В. Морозова.* — М.: ИПО «Полигран», 1993.
23. *Дыбунов А.Г., Дворяковский И.В., Воркин С.Н.* Возможности доплерографии в диагностике обструктивных уропатий у детей // Ультразвуковая диагностика. — 2000. — № 4. — С. 35–40.
24. *Зубарев А.В., Гажонова В.Е.* Диагностический ультразвук. Уронефрология. — ООО «Фирма СТРОМ», 2002.
25. *Зубарев А.Р., Митькова М.Д., Корякин М.В. и соавт.* Ультразвуковая диагностика заболеваний наружных половых органов у мужчин. — М.: Видар, 1999.
26. *Игнашин Н.С., Ярмолинский И.С., Даренков А.Ф. и соавт.* Ультразвуковое сканирование аллотрансплантированной почки // Урология и нефрология. — 1982. — № 6. — С. 11–15.
27. *Игнашин Н.С., Шишов В.А.* Чрескожное пункционное дренирование при гнойно-деструктивных заболеваниях околопочечной клетчатки // Урология и нефрология. — 1984. — № 1. — С. 29–32.
28. *Игнашин Н.С., Лопаткин Н.А., Мясоедов А.В.* Чрескожная пункционная нефростомия под ультразвуковым контролем как метод дифференциальной диагностики артериальной гипертензии вследствие нарушений уродинамики // Авторское свидетельство № 2646 от 20.06.1982.
29. *Игнашин Н.С., Троицкий О.А., Арутюнян С.М. и соавт.* Диагностика и лечение кистозных заболеваний почек с помощью чрескожных пункционных методов под ультразвуковым контролем // Урология и нефрология. — 1989. — № 6. — С. 17–22.
30. *Игнашин Н.С.* Инвазивные ультразвуковые вмешательства в диагностике и лечении урологических заболеваний: Дис. ... д-ра мед. наук. — 1989.
31. *Игнашин Н.С., Кудрявцев Ю.В., Прохоров А.В. и соавт.* Корреляция ультразвуковых и патоморфологических изменений при доброкачественной

- гиперплазии предстательной железы // Визуализация в клинике. — 1997. — № 6. — С. 27–31.
32. *Игнашин Н.С.* Ультрасонография в диагностике и лечении урологических заболеваний. — М.: Видар, 1997.
33. *Игнашин Н.С.* Ультразвуковая диагностика рака мочевого пузыря // Рак мочевого пузыря. — Ростов-на-Дону, 1998. — С. 29–30.
34. *Игнашин Н.С., Павлов А.Ю., Москалева Н.Г. и соавт.* Возможности эхографии в диагностике интермиттирующего пузырно-мочеточникового рефлюкса // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2007. — № 4. — С. 173.
35. *Капустин С.В., Оуен Д., Пиманов С.И.* Ультразвуковое исследование в урологии и нефрологии. — Минск, 2007.
36. Клиническая онкоурология / Под ред. Б.П. Матвеева. — М., 2003.
37. *Кондаков В.Т., Пыков М.И.* Варикоцеле. — М.: Видар-М, 2000.
38. *Круглов Б.А., Игнашин Н.С.* Ультрасонография в диагностике обструктивных уропатий // Урология и нефрология. — 1998. — № 4. — С. 48–51.
39. *Крылова Н.В.* Кровеносные сосуды опухолей. — М.: Медицина, 1974.
40. *Кудрявцев Ю.В.* Патологические особенности острых воспалительных заболеваний почек и мочевыводящих путей: Дис. ... д-ра мед. наук.
41. *Кучера Я.* Хирургия гидронефроза и уретерогидронефроза. — Прага, 1963.
42. *Лаврова Т.Р., Пыков М.И., Смирнов В.Ф. и соавт.* Тестикулярный микролитиаз у детей: распространенность при заболеваниях репродуктивной системы, ультразвуковая оценка // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2007. — № 3. — С. 62–73.
43. *Локшин К.Л.* Допплерографическая оценка кровообращения предстательной железы при гиперплазии: Дис. ... канд. мед. наук. — 1999.
44. *Лопаткин Н.А., Мазо Е.Б.* Простая киста почки. — М.: Медицина, 1982.
45. *Лопаткин Н.А., Пугачев А.Г.* Детская урология: Руководство. — М.: Медицина, 1986.
46. *Лопаткин Н.А., Игнашин Н.С., Королев М.К. и соавт.* Роль диспансерного ультразвукового исследования в выявлении и дифференциальной диагностике злокачественных опухолей почек // Урология и нефрология. — 1989. — № 1. — С. 3–6.
47. *Лопаткин Н.А., Пугачев А.Г., Москалева Н.Г.* Интермиттирующий пузырно-мочеточниковый рефлюкс у детей. — М.: Медицина, 2007.
48. *Лопаткин Н.А., Мартов А.Г., Мифтяхетдинова О.В.* Гидронефроз // Избранные лекции по урологии / Под ред. Н.А. Лопаткина, А.Г. Мартова. — М.: МИА, 2008. — С. 124.
49. *Мазо Е.Б., Зубарев А.Р., Жуков О.Б.* Ультразвуковая диагностика васкулогенной эректильной дисфункции. — М.: Медицина, 2003.
50. *Максимов В.А., Борисик В.И., Прохоров А.В. и соавт.* Применение энергетической доплерографии при остром пиелонефрите // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2005. — № 1. — С. 11–17.
51. *Матвеев Б.П., Фигурин К.М., Карякин О.Б.* Рак мочевого пузыря. — М.: Вердана, 2001.
52. *Митина Л.А., Казакевич В.И.* Комплексное ультразвуковое исследование новообразований мочевого пузыря // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2006. — № 1. — С. 17–27.

53. *Митьков В.В., Игнашин Н.С.* Ультразвуковая диагностика заболеваний околощитовидных желез: Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. — М.: Видар, 2003. — С. 637–641.
54. *Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Краснова Т.В.* Допплерографические исследования в уронефрологии. — М.: Медицина, 2002.
55. *Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Арсенин С.Л. и соавт.* Допплерографическая семиотика заболеваний предстательной железы: дифференциальная диагностика и возможности прогнозирования биологической активности опухолей // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2003. — № 2. — С. 12–21.
56. *Назаренко Г.И., Даренков С.П., Хитрова А.Н. и соавт.* Технология расширенной трансперинеальной пункционной биопсии предстательной железы под ультразвуковым контролем. Аспекты безопасности процедуры и качества забора биопсийного материала // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2004. — № 2. — С. 20–27.
57. *Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Зыкова Н.А. и соавт.* Технологические аспекты диагностики опухолей околощитовидных желез инструментальными методами лучевой диагностики // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2004. — № 4. — С. 15–22.
58. *Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Зырянова О.Н. и соавт.* Дифференциальная диагностика рака предстательной железы и простатита методами лабораторной комплексной лучевой диагностики // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2005. — № 2. — С. 14–31.
59. *Насникова И.Ю.* Значение доплерографии в оценке нарушений уродинамики: Дис. ... канд. мед. наук. — 1997.
60. *Насникова И.Ю.* Комплексная ультразвуковая диагностика объемных образований почек // Эхография. — 2000. — № 1. — С. 12–17.
61. *Оперативная урология / Под ред. Н.А. Лопаткина, И.П. Шевцова.* — Л.: Медицина, 1986.
62. *Осипов Л.В.* Ультразвуковые диагностические приборы. — М.: Видар, 1999.
63. *Павлов А.Ю., Мартов А.Г., Маслов С.А.* Эндоскопическое лечение пузырно-мочеточникового рефлюкса у детей // Избранные лекции по урологии / Под ред. Н.А. Лопаткина, А.Г. Мартова. — М.: МИА, 2008. — С. 144.
64. *Пеганов И.Ю.* Ультразвуковая дифференциальная диагностика рака предстательной железы (инвазивные манипуляции под ультразвуковым контролем): Дис. ... канд. мед. наук. — 1995.
65. *Петров Д.А., Игнашин Н.С., Кудрявцев Ю.В.* Ультразвуковая диагностика острого пиелонефрита // Урология. — 1999. — № 6. — С. 11–13.
66. *Платова Е.Н.* Диагностика ранних признаков криза отторжения трансплантационных почек в ближайшем послеоперационном периоде с помощью дуплексной сонографии: Дис. ... канд. мед. наук. — 1994.
67. *Повреждения почек и мочеточников // Руководство по урологии / Под ред. Н.А. Лопаткина.* — М.: Медицина, 1998. — Т. 3. — С. 11.
68. *Пушкарь Д.Ю.* Простатспецифический антиген и биопсия предстательной железы. — М., 2003.
69. *Пыков М.И., Гуревич А.И., Шмиткова Е.В. и соавт.* Допплерографическая оценка уродинамики при обструктивных уропатиях у детей раннего возраста // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2004. — № 3. — С. 71–76.

70. *Пыков М.И., Лаврова Т.Р., Григорьева М.В.* Новые аспекты эхографической семиотики перекрута яичек // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2005. — № 3. — С. 41–46.
71. *Пытель А.Я., Пытель Ю.А.* Рентгенодиагностика урологических заболеваний. — М.: Медицина, 1966.
72. *Пытель А.Я., Голигорский С.Д.* Пиелонефрит. — М.: Медицина, 1977.
73. *Пытель А.Я., Пугачев А.Г.* Очерки по детской урологии. — М.: Медицина, 1977.
74. *Пытель Ю.А., Демидов В.Н., Аляев Ю.Г. и соавт.* Возможности ультразвукового сканирования в дифференциальной диагностике мочекислых камней и папиллярных опухолей почки // Урология и нефрология. — 1981. — № 6. — С. 8–12.
75. Руководство по урологии / Под ред. Н.А. Лопаткина. — М.: Медицина, 1998. — Т. 2.
76. *Сандриков В.А., Садовников В.И.* Клиническая физиология трансплантированной почки. — М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001.
77. *Синельников Р.Д.* Атлас анатомии человека. — М.: Медицина, 1966. — Т. 2.
78. *Степанов В.Н., Перельман В.М., Абдухасимов А.Ф.* Трансабдоминальное и трансуретральное сканирование в диагностике стадии рака мочевого пузыря // Урология и нефрология. — 1991. — № 2. — С. 33–37.
79. *Степанов В.Н., Кадыров З.А.* Диагностика и лечение варикоцеле. — М.: Трансдорнаука, 2001.
80. Ультразвуковая диагностика в абдоминальной и сосудистой хирургии / Под ред. Г.И. Кунцевич. — Минск: ИООО «Кавалер Паблишерс», 1999.
81. *Усенко Е.Е.* Некоторые аспекты диагностики и лечения почечной формы первичного гиперпаратиреоза: Дис. ... канд. мед. наук. — 2001.
82. *Фокас В.А.* Гемодинамические нарушения в почечной паренхиме при гидронефрозе: Дис. ... канд. мед. наук. — 1993.
83. *Халифа М.* Пункционные методы диагностики и лечения хронического простатита под ультразвуковым контролем: Дис. ... канд. мед. наук. — 1993.
84. *Хитрова А.Н.* Дифференциальная диагностика кист почечного синуса и гидронефроз методом комплексного ультразвукового исследования: Дис. ... канд. мед. наук. — 1995.
85. *Хитрова А.Н., Митьков В.В., Митькова М.Д.* Ультразвуковая диагностика заболеваний почек // Практическое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. — М.: Видар-М, 2003. — С. 363–442.
86. *Хитрова А.Н., Митькова М.Д.* Ультразвуковая диагностика заболеваний предстательной железы и семенных пузырьков // Практическое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. — М.: Видар-М, 2003. — С. 463–494.
87. *Цыб А.Ф., Гришин Г.Н., Нестайко Г.В.* Ультразвуковая томография и прицельная биопсия в диагностике опухолей малого таза. — М.: Кабур, 1994.
88. *Чалый М.Е.* Оценка кровообращения при объемных образованиях почки с применением цветной эходопплерографии: Дис. ... канд. мед. наук. — 1999.
89. *Шабад А.Л., Осипов В.П., Гольдбурт Н.Н.* Хронический простатит при аденоме предстательной железы и его клиническое значение // Урология и нефрология. — 1982. — № 3. — С. 1–11.

90. *Шолохов В.Н.* Ультразвуковая диагностика заболеваний органов мошонки // Практическое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. — М.: Видар-М, 2003. — С. 311–323.
91. *Шолохов В.Н.* Ультразвуковая томография в комплексной диагностике и оценке эффективности лечения злокачественных новообразований мочевого пузыря: Дис. ... д-ра мед. наук. — 2000.
92. *Юрихин А.П.* О дермоидных кистах почки // Советская хирургия. — 1935. — № 2. — С. 136–141.
93. *Якимчук Т.П.* Роль трансректальной ультрасонографии и пункционной биопсии под ультразвуковым контролем в современной диагностике и мониторинге рака предстательной железы: Дис. ... канд. мед. наук. — 2001.
94. *Яненко Э.К., Игнашин Н.С., Демин А.И. и соавт.* Ультразвуковое исследование околощитовидных желез у больных с коралловидным нефролитиазом // Урология и нефрология. — 1990. — № 3. — С. 6–8.
95. *Aarnick R.G., Beerlage H.P., Rosette J. et al.* Contrast angiosonography: a technology to improve Doppler ultrasound examination of the prostate // Eur. Urol. — 1999. — Vol. 35. — P. 9–20.
96. *Akerstrom G., Malmaeus J., Bergstrom R.* Surgery anatomy of human parathyroid glands // Surgery. — 1984. — Vol. 95. — P. 14–21.
97. *Bachor R., Gottfried H., Hautmann R.* Minimal Invasive Therapy of Prostatic Abscess by Transrectal Ultrasound-guided Perineal Drainage // Eur. Urol. — 1995. — Vol. 28. — P. 320–324.
98. *Badalament R.A., Miller M.S., Peller P.A. et al.* An algorithm for predicting nonorgan confined prostate cancer using the results obtained from sextant core biopsies with prostate specific antigen level // J. Urol. — 1996. — Vol. 156. — P. 1375–1380.
99. *Burkill G.I.C., Healy J.C.* Anatomy of the retroperitoneum // Imaging. — 2000. — Vol. 12. — P. 10–20.
100. *Chiou R.K., Donovan J.M., Anderson J.C. et al.* Color Doppler ultrasound assessment of urethral artery location: potential implication for technique of visual internal urethrotomy // J. Urol. — 1998. — Vol. 159. — P. 796–799.
101. *Fraley E.E.* Vascular obstruction of superior infundibulum causing-nephralgia: a new syndrome // N. Eng. J. Med. — 1966. — Vol. 275. — P. 1403–1409.
102. *Harada K., Igari D., Tanahachi J.* Gray scale transrectal ultrasonography of the prostate // J. Clin. Ultrasound. — 1979. — Vol. 7. — P. 45–49.
103. *Holm H.H., Kristensen J.K., Rasmussen S.N. et al.* Ultrasound as a guide in percutaneous puncture technique // Ultrasonics. — 1972. — Vol. 10. — P. 83–86.
104. *Maklad N., Wright C., Rosenthal S.* Gray scale ultrasonic appearances of renal transplant rejection // Radiology. — 1979. — Vol. 131. — N. 3. — P. 711–717.
105. *Mercus J., van Asten W., Hoitsma A.* Doppler spectrum analysis in the differential diagnosis of renal transplant dysfunction // Clin. Transplant. — 1996. — Vol. 10. — N. 5. — P. 420–428.
106. *Mitterberger M., Cristian G., Pinggera G. et al.* Gray Scale and Color Doppler Sonography with Extended Field of View Technique for the Diagnostic Evaluation of Anterior Urethral Strictures // J. Urol. — 2007. — Vol. 177. — P. 992–997.
107. *Norberg M.* Transrectal ultrasound and core biopsies for the diagnosis of prostate cancer. A study of pretreatment investigation strategy for patients with suspected prostate cancer // Acta Radiologica. — 1994. — Vol. 393. — P. 1–21.

108. *Ohori M., Graefen M., Karakiewicz P.I. et al.* Improved predictive accuracy in algorithms including systematic biopsy features // *J. Urol.* — 2001. — Vol. 160. — Abst. 721.
109. *Otite U., Webb J.A., Oliver R.T. et al.* Testicular microlithiasis: is it a benign condition with malignant potential // *Eur. Urol.* — 2001. — Vol. 40. — N 5. — P. 538–542.
110. *Resnick M.J.W., Elard J.W., Boyce W.H.* Recent progress in ultrasonography of the Bladder and Prostate // *J. Urol.* — 1977. — Vol. 117. — P. 444–446.
111. *Richards D.* Color Doppler Ultrasound of the Prostate Gland // *Prospectives.* — 1993. — Vol. 3. — N. 4. — P. 1–4.
112. *Sigel A.* *Lehrbuch der Kinderurologie.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag. — 1971. — P. 250–270.
113. *Takahachi H., Ouchi T.* The ultrasonic diagnosis in the field of urology // *Jap. Med. Ultrasonics.* — 1963. — Vol. 10. — P. 7.
114. *Wang C.A.* The anatomic basis of parathyroid surgery // *Ann. Surg.* — 1976. — Vol. 183. — P. 271–275.
115. *Watanabe H. et al.* Diagnostic application of the ultrasonography for the prostate // *Jap. J. Urol.* — 1968. — Vol. 59 — P. 273.

Научное издание

Игнашин Николай Семенович

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА
УРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.008014.07.09 от 08.07.2009 г.

Подписано в печать 23.07.10. Формат 70 × 100/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Newton».
Объем 9 печ. л. Тираж 1500 экз. Заказ №

ООО «Медицинское информационное агентство»
119048, Москва, ул. Усачёва, д. 62, стр. 1, оф. 6
Тел./факс: (499)245-45-55
E-mail: miapubl@mail.ru; <http://www.medagency.ru>
Интернет-магазин: www.medkniga.ru

Книга почтой на Украине: а/я 4539, г. Винница, 21037
E-mail: maxbooks@svitonline.com
Телефоны: +380688347389, 8(0432)660510

Отпечатано в ОАО «Полиграфкомбинат детской литературы»
170040, г. Тверь, проспект 50-летия Октября, д. 46

ISBN 978-5-8948-1853-5



9 785894 818535