

Н.М. Зуева, В.А. Сургина

УЗИ в ветеринарии. Мелкие домашние животные. Органы брюшной полости

Под научной редакцией
доктора биологических наук, профессора,
заслуженного деятеля науки РФ Н.А. Слесаренко

УДК 619:617.55-073.432:636.7/.8

ББК 48

3 93

Зуева Н.М., Сургина В.А.

3 93 УЗИ в ветеринарии. Мелкие домашние животные. Органы брюшной полости / [Н.М. Зуева, В.А. Сургина] под ред. Н.А. Слесаренко. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2015. – 192 с.: ил.

ISBN 978-5-88429-224-6

Книга восполняет острый дефицит в учебной литературе по УЗИ мелких домашних животных (кошек и собак). В ней систематизированы и стандартизированы УЗИ почек и мочевыводящих путей, печени и желчевыводящей системы, поджелудочной железы, желудочно-кишечного тракта, сосудистых аномалий брюшной полости (портосистемных шунтов и др.). Приведена методика обследования животных, критерии ультразвуковой нормы и патологии, которые могут быть использованы в протоколах и заключениях УЗИ.

Данное издание обобщает опыт отечественных и зарубежных специалистов. Представлены как собственные исследования авторов, так и материалы из иностранных источников. Текст сопровождается более чем 300 эхограммами.

Книга предназначена для ветеринарных врачей – специалистов по ультразвуковой диагностике.

УДК 619:617.55-073.432:636.7/.8

ББК 48

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор А.М. Ермаков (ветеринарная клиника «Центр», г. Ростов);

доктор ветеринарных наук, профессор Т.Н. Дерезина (Донской государственный аграрный университет)

Научное медицинское издание

Зуева Наталья Михайловна, Сургина Валерия Андреевна

УЗИ в ветеринарии. Мелкие домашние животные. Органы брюшной полости

Дизайн обложки, обработка иллюстраций: А.И. Морозова,

дизайн макета, подготовка иллюстраций, компьютерная верстка: Д.А. Аникина, корректор: Т.И. Луковская,

выпускающий редактор: Л.С. Родионова

ООО «Издательский дом Видар-М», 109028 г. Москва, а/я 16, тел. (495) 589-86-60, <http://www.vidar.ru> info32@

vidar.ru, <http://vk.com/vidarbooks>, <https://www.facebook.com/VIDARpress>

Лицензия ИД № 00322 от 27.10.99. Подписано в печать 29.04.2014. Формат 70 x100/16

Бум. мелованная. Гарнитура прагматика. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12. Тираж 1000. Заказ

Отпечатано в ООО «Типография КЕМ» 129626, г. Москва, Графский пер., д. 9, к. 2

<http://www.a-kem.ru>, info@a-kem.ru

ISBN 978-5-88429-224-6

© Зуева Н.М., Сургина В.А., 2015

© Оформление. Издательский дом Видар-М, 2015

Оглавление

Список сокращений	7
Глава 1. Ультразвуковое исследование почек (Зуева Н.М.)	9
1.1. Техника исследования почек	9
1.2. Нормальная анатомия и топография почек	12
1.3. Критерии оценки и ультразвуковая норма при исследовании в В-режиме	13
1.4. Критерии оценки и ультразвуковая норма при доплерографии	16
1.5. Ультразвуковое исследование почек при патологии.	18
1.5.1. Повышение эхогенности кортикального слоя	18
1.5.2. Снижение эхогенности кортикального слоя	19
1.5.3. Изменение эхогенности медуллярного слоя	19
1.5.4. Острые и хронические нефриты	20
1.6. Изменение кровотока при некоторых почечных патологиях . .	36
1.7. Очаговые поражения почечной паренхимы	38
1.7.1. Новообразования.	38
1.7.2. Кисты	38
1.7.3. Гематомы, абсцессы, участки некроза или лимфоидной инфильтрации.	41
1.7.4. Локализованные образования смешанной эхогенности	42
1.8. Другие изменения почек	48
1.8.1. Уринома.	49
1.8.2. Перинефральная псевдокиста	49
Список литературы	49
Глава 2. Ультразвуковое исследование мочевыводящих путей (Зуева Н.М.)	51
2.1. Техника исследования	51
2.2. Нормальная анатомия и топография мочеточников, мочевого пузыря, уретры.	53
2.3. Критерии оценки и ультразвуковая норма при исследовании в В-режиме	54
2.3.1. УЗИ почечной лоханки и мочеточников	54
2.3.2. УЗИ мочевого пузыря и уретры	55
2.4. Патология почечных лоханок, мочеточников, мочевого пузыря, уретры	60
2.4.1. Пиелозктазия и уретерэктазия	60

2.4.2. Пиелонефрит	65
2.4.3. Гидронефроз	66
2.4.4. Другие изменения мочеточников: уринома	67
2.4.5. Врожденная или идиопатическая пиелоуретероэктазия	67
2.4.6. Эктопия устья мочеточников	67
2.4.7. Уретероцеле	68
2.4.8. Идиопатические и врожденные расстройства	68
2.4.9. Уролителиаз и кровяные сгустки в полости почечной лоханки	68
2.4.10. Разрыв мочеточников	68
2.5. Ретроперитонеальные массы	71
2.6. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря	
при различных патологиях	71
2.6.1. Циститы	72
2.6.2. Кровяные сгустки и гематомы	77
2.6.3. Разрыв мочевого пузыря	77
2.6.4. Уролителиаз или калькулезный цистит	77
2.6.5. Инородные тела	79
2.6.6. Неоплазии стенки мочевого пузыря	82
2.6.7. Недержание мочи вследствие слабости сфинктера	
мочевого пузыря	87
2.7. Ультразвуковое исследование уретры при различных	
патологиях	87
Список литературы	90
Глава 3. Ультразвуковое исследование печени (Сургина В.А.)	91
3.1. Ультразвуковая анатомия и техника сканирования	91
3.2. Нормальная ультразвуковая картина	93
3.3. Патологии печени	94
3.3.1. Диффузные изменения печени	94
Острый гепатит	94
Хронический гепатит/холангиогепатит	96
Гепатоз	96
Фиброз печени	96
Цирроз печени	99
Застойный цирроз	99
Жировая дистрофия печени (липидоз, стеатоз)	99
Диффузные метастазы в печень или диффузная неоплазия	99
3.3.2. Очаговые (отграниченные) изменения печени	102
Кистозные образования	103
Солидные образования и образования смешанной структуры	105
Глава 4. Ультразвуковое исследование желчного пузыря	
и желчных протоков (Сургина В.А.)	111
4.1. Ультразвуковая анатомия и техника сканирования	111
4.2. Нормальная ультразвуковая картина	111

4.3. Патологии.	112
4.3.1. Изменения формы, расположения, размеров желчного пузыря.	112
4.3.2. Дискинезия и акинезия желчного пузыря и протоков.	114
4.3.3. Изменения стенок желчного пузыря.	114
Утолщение стенки.	114
Острый холецистит.	114
Эмпиема.	117
Хронический холецистит.	117
Эмфизематозный холецистит.	117
4.3.4. Изменения внутри просвета желчного пузыря.	117
Осадок/желчный сладж, конкременты.	117
Мукоцеле.	121
4.3.5. Объемные образования желчного пузыря.	121
Список рекомендуемой литературы.	122

Глава 5. Ультразвуковое исследование поджелудочной железы (Сургина В.А.) 123

5.1. Ультразвуковая анатомия и техника сканирования.	123
5.2. Нормальная ультразвуковая картина.	126
5.3. Патологии.	126
5.3.1. Острый панкреатит.	126
5.3.2. Хронический панкреатит.	130
5.3.3. Неоплазия/объемные образования поджелудочной железы	131

Глава 6. Ультразвуковое исследование селезенки (Сургина В.А.) 133

6.1. Ультразвуковая анатомия и техника сканирования	133
6.2. Нормальная ультразвуковая картина	134
6.3. Патологии.	136
6.3.1. Спленомегалия.	136
6.3.2. Диффузные изменения.	137
Спленит.	137
Заворот селезенки.	137
Лимфома.	137
Диффузная неоплазия селезенки.	138
6.3.3. Отграниченные (очаговые) изменения.	138
Кистозные образования.	139
Солидные и смешанной структуры образования опухолевой природы.	139
Очаговые изменения неопухолевой природы.	141
Список рекомендуемой литературы.	142

Глава 7. Ультразвуковое исследование желудочно-кишечного тракта (Сургина В.А.) 143

7.1. Ультразвуковая анатомия и техника сканирования.	143
--	-----

7.2. Нормальная ультразвуковая картина.	145
7.3. Патологии.	148
7.3.1. Острый гастрит.	148
7.3.2. Острый дуоденит, энтерит.	148
7.3.3. Язвенный процесс в желудочно-кишечном тракте.	150
7.3.4. Хронический гастрит, энтерит.	151
Воспалительные заболевания кишечника.	153
Лимфангиоэктазия.	154
Хронические гастроэнтериты, вызванные системными заболеваниями.	154
Хронический энтерит, вызванный эндокринной недостаточностью поджелудочной железы.	155
7.3.5. Гастроэнтериты, вызванные гельминтозами.	156
7.3.6. Патологии, связанные с нарушением эвакуации содержимого из желудочно-кишечного тракта.	157
Непроходимость желудка.	157
Непроходимость кишечника.	157
Расширение кишечника, вызванное нарушением перистальтики.	159
7.3.7. Объемные образования.	159
Список рекомендуемой литературы	162

**Глава 8. Ультразвуковое исследование при сосудистых аномалиях
брюшной полости (Зуева Н.М.).**

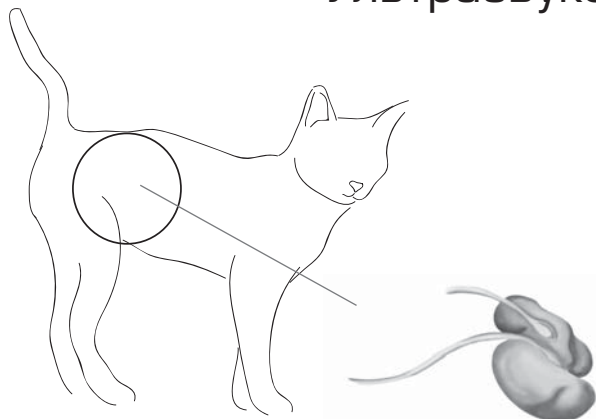
8.1. Классификация васкулярных расстройств	163
8.2. Нормальная анатомия общего венозного и портального бассейнов	164
8.3. Классификация и морфология врожденных портосистемных шунтов	166
8.4. Портальная гипертензия и приобретенные портосистемные коллатерали	168
8.5. Врожденная артериопортальная фистула.	169
8.6. Клинические признаки наличия портосистемных шунтов	171
8.7. Техника и режимы ультразвукового исследования	172
8.8. Критерии оценки и ультразвуковая норма	177
8.9. Сонографические характеристики врожденных портосистемных шунтов.	179
8.10. Сонографические характеристики портальной гипертензии и приобретенных портосистемных коллатералей	187
8.11. Сонографические характеристики врожденной артерионопортальной фистулы	190
8.12. Особенности отображения портосистемных шунтов у кошек.	191
Список литературы	192

Список сокращений

ВАПФ – врожденная артериопортальная фистула
ВПСШ – врожденные портосистемные шунты
ГДВ – гастродуоденальная вена
ИВД – импульснoвoлнoвoй дoпплер
ИР – индекс резистентности
КПВ – каудальная полая вена
КрПВ – краниальная полая вена
ПА – печеночная артерия
ПВ – портальная вена
ПеВ – печеночная вена
ППСК – приобретенные портосистемные коллатерали
ПСШ – портосистемные шунты
СВ – селезеночная вена
СД – сосудистое дерево
СРК – спленоренальная коллатераль
УЗИ – ультразвуковое исследование
ЦДК – цветoвoе дoпплерoвскoе кaртирoвaниe
ЭД – энергетический доплер

Глава 1

Ультразвуковое исследование почек



Ультразвуковое исследование (УЗИ) почек является одним из наиболее распространенных диагностических методов, так как позволяет получить информацию о расположении, размере, структуре органа, изменение которых сопровождается большинством почечных заболеваний. УЗИ почек является частью полного исследования органов мочевыделительной системы, которое включает также оценку мочеточников, мочевого пузыря, уретры. При проведении данного исследования также необходимо обращать внимание на наличие свободной жидкости в брюшной полости и паранефральном пространстве.

1.1. Техника исследования почек

Исследование почек лучше выполнять линейным датчиком с частотой сканирования 5–8 МГц. У пациентов небольшого размера (кошек, мелких пород собак) также может использоваться датчик с частотой сканирования 10–12 МГц. При исследовании крупных пациентов лучше использовать конвексный датчик. Плоскость сканирования ориентируют поочередно фронтально и сегментарно (рис. 1.1). При этом ультразвуковая плоскость по отношению к почке располагается определенным образом, что позволяет получить стандартные отображения почек: продольные «бобовидный» и «овальный» и поперечный (рис. 1.2). Получение таких ультразвуковых срезов необходимо для правильной оценки размеров почки и внутрипочечных структур, проведения доплерографии.

Для проведения исследования почек пациента фиксируют в положении лежа на боку, поочередно на правом и левом. Исследование почек через вентральную брюшную стенку при фиксации животного лежа на спине может быть затруднено или малоинформативно вследствие наличия артефактов от кишечных газов, ослабления ультразвукового луча при прохождении через петли кишечника и сальник, болевого синдрома при надавливании на брюшную стенку. При исследовании

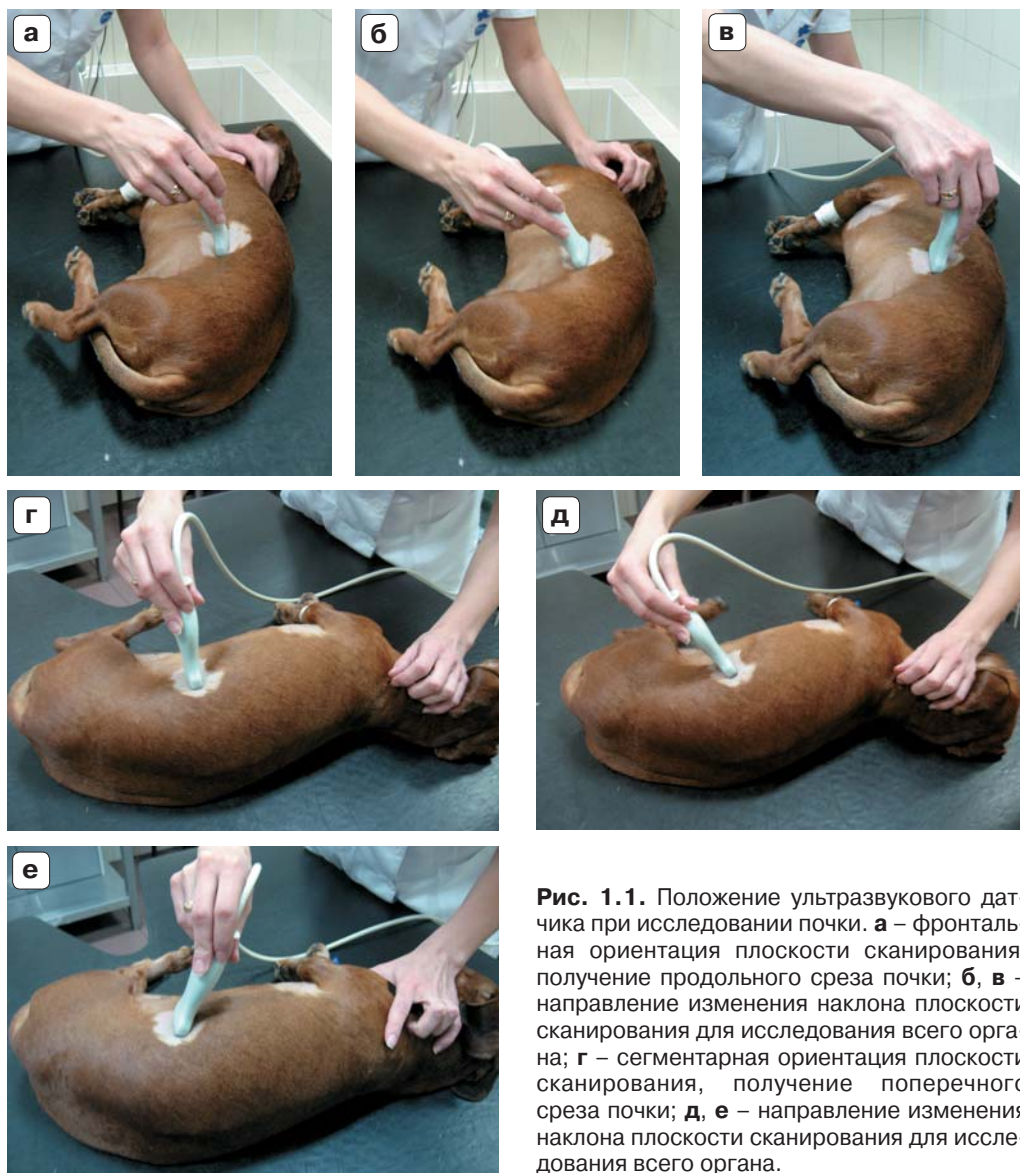


Рис. 1.1. Положение ультразвукового датчика при исследовании почки. **а** – фронтальная ориентация плоскости сканирования, получение продольного среза почки; **б, в** – направление изменения наклона плоскости сканирования для исследования всего органа; **г** – сегментарная ориентация плоскости сканирования, получение поперечного среза почки; **д, е** – направление изменения наклона плоскости сканирования для исследования всего органа.

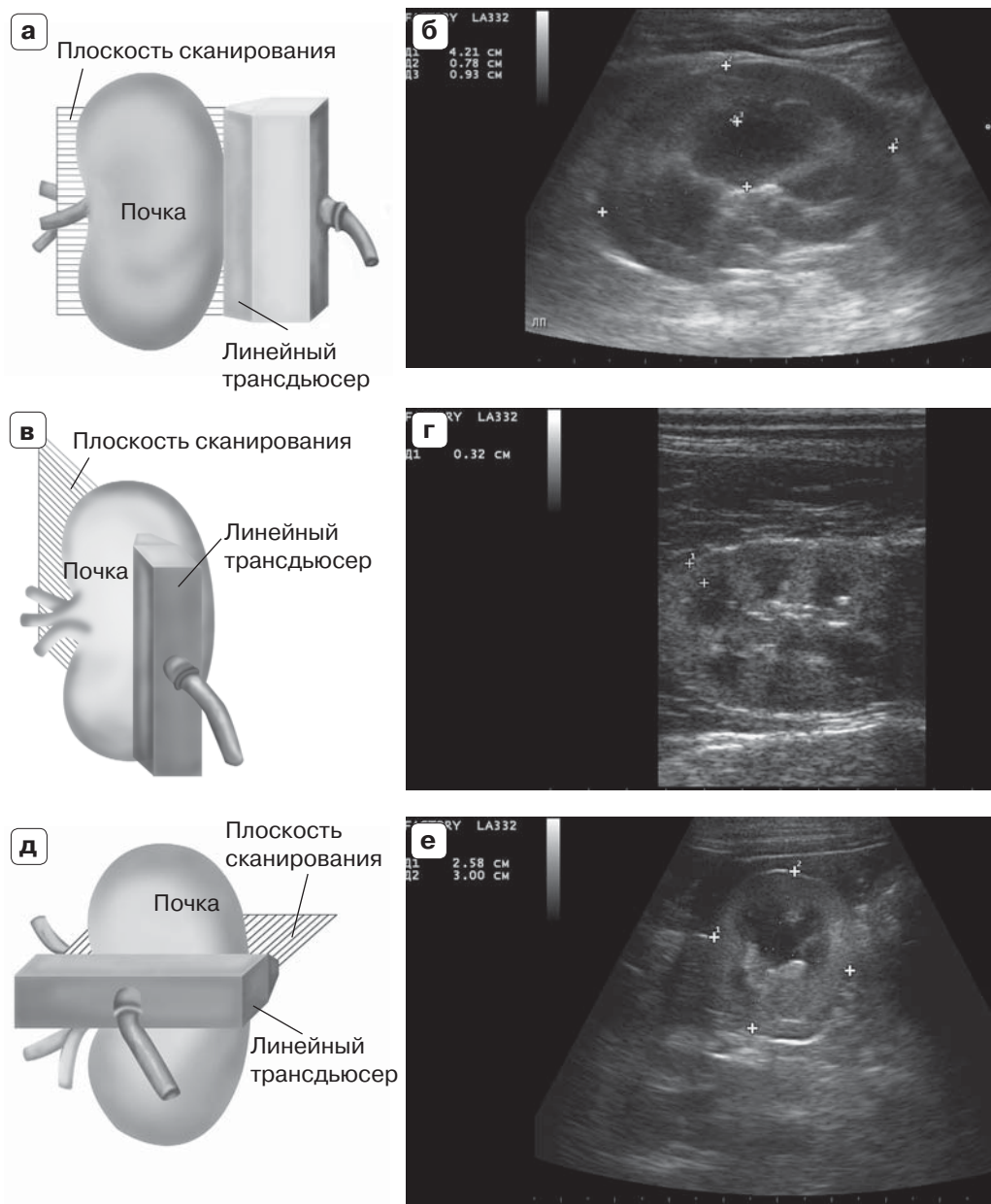


Рис. 1.2. Положение ультразвуковой плоскости по отношению к почке и соответствующие сканограммы. **а** – фронтальная ориентация плоскости сканирования для получения классического «бобовидного» продольного ультразвукового среза почки; **б** – ультразвуковое отображение почки при продольном сканировании и фронтальной ориентации плоскости сканирования (классический «бобовидный» срез почки); **в** – сагиттальная ориентация плоскости сканирования, получение продольного «овального» ультразвукового среза почки; **г** – ультразвуковое отображение почки при продольном сканировании и сагиттальной ориентации плоскости сканирования («овальный» срез); **д** – сегментарная ориентация плоскости сканирования для получения поперечного ультразвукового среза почки; **е** – ультразвуковое отображение почки при поперечном сканировании.

довании через боковую брюшную стенку топографическими ориентирами для акустического окна являются: краниально-реберная дуга, каудально-акустическое окно расширяется примерно на 3–5 см в зависимости от размера пациента, дорсально-вентральная граница поясничной мускулатуры; у собак, в отличие от кошек, акустическое окно должно быть расширено в краниальном направлении на 2–3 межреберных промежутка, особенно справа, что связано с топографическими различиями (у собаки правая почка расположена более краниально, до XI–XII межреберного промежутка). Вентральная граница акустического окна расположена примерно на уровне свободного края последнего ребра.

Акустическое окно подготавливается стандартно: удаляется шерсть, наносится ультразвуковой гель. Для лучшей визуализации перед нанесением геля можно обработать кожу пациента слабым спиртовым раствором (20–25%). В последнем случае необходимо защитить рабочую поверхность ультразвукового датчика от воздействия спирта специальным ультразвуковым презервативом. Применение такого презерватива также целесообразно с целью соблюдения санитарно-гигиенических норм и защиты датчика от механического воздействия щетины.

После получения продольного изображения почки ультразвуковую плоскость необходимо медленно поочередно наклонить вентрально и дорсально, пока весь орган не будет исследован (см. рис. 1.1). Также необходимо провести сканирование почки при поперечном отображении, направляя ультразвуковую плоскость краниально и каудально (см. рис. 1.1). Такая техника позволяет не только детально исследовать весь орган, но и избежать гипер- и гиподиагностики и постановки ошибочных диагнозов вследствие различных артефактов.

1.2. Нормальная анатомия и топография почек

Правая почка краниальным полюсом контактирует с хвостатой долей печени, образуя в доле печени почечную ямку. Вентральнее почки расположены нисходящий отдел двенадцатиперстной кишки и правая доля поджелудочной железы. Левая почка краниально может контактировать с желудком (в области большой кривизны), краниовентрально – с селезенкой. У кошек вентральнее левой почки также визуализируется левая доля поджелудочной железы.

Почки собак и кошек имеют бобовидную форму.

Анатомически в почке различают:

1. Два полюса: краниальный и каудальный.
2. Две поверхности: дорсальную и вентральную.
3. Два края: латеральный и медиальный.

Внутрипочечные структуры:

1. Почечные ворота – расположены со стороны медиального края в виде вдавления.
2. Почечный синус – его компонентами являются: почечная лоханка, соединительная и жировая ткани, ветви почечной артерии и вены, лимфатические сосуды и нервы. Почечная лоханка имеет специфические расширения и углубления. В области углублений расположены отверстия папиллярных протоков, по которым моча попадает непосредственно в лоханку.

Расширения почечной лоханки (карманы) окружают почечные сосочки и не имеют отверстий папиллярных протоков.

3. Паренхима почки – окружает почечный синус и делится на медуллярный и кортикальный слои. Медуллярный слой окружает почечный синус. Часть медуллярного слоя, расположенная в области углублений почечной лоханки, формирует почечный гребень, который хорошо видно на поперечном срезе. Часть медуллярного слоя, расположенная за почечным гребнем, разделена на конусовидные почечные сосочки, между которыми проходят междольевые сосуды. Почечные сосочки являются верхушками почечных пирамид, основания которых упираются в кортикальный слой. Медуллярный слой содержит собирательные трубочки и протоки, по которым моча поступает в почечную лоханку. Кортикальный слой расположен по периферии почки, содержит клубочки и извитые канальца [15].
4. Капсула почки – представлена фиброзной тканью и покрывает орган по всей поверхности.

При оценке сосудов основное внимание обращают на артериальную сеть. Почки получают кровь по левой и правой почечным артериям, отходящим от брюшной аорты. Почечная артерия у собак имеет диаметр 3–4 мм [7]. До впадения в почку она делится на дорсальную и вентральную ветви (сегментарные артерии). У 20% собак почечная артерия удвоена, особенно слева. Правая почечная артерия отходит на 4 см каудальнее краниальной брыжеечной артерии и следует дорсальнее каудальной полой вены на протяжении 4–5 см до впадения в почку. Левая почечная артерия отходит от аорты на 2 см каудальнее правой почечной артерии и имеет около 3 см в длину.

Впадая в почку, почечные (сегментарные) артерии на уровне медуллярного слоя делятся на медуллярные (2 или 4), распадающиеся по периферии этого слоя на дуговые. Далее, в кортикальном слое, почечные артерии распадаются на еще более мелкие ветви вплоть до впадения в клубочки в виде афферентных артериол. Из клубочков выходят эфферентные артериолы, формирующие мелкую сосудистую сеть, часть которой распространяется до медуллярного слоя вплоть до верхушек пирамидок, а часть участвует в формировании межканальцевой капиллярной сети [7, 15]. Почечные вены расположены вентральнее артерий, левая почечная вена длиннее правой [13].

1.3. Критерии оценки и ультразвуковая норма при исследовании в В-режиме

УЗИ почек может считаться полным и достоверным, если врач оценит все нижеперечисленные критерии.

Отображение капсулы и границы. В норме капсула отображается в виде тонкой гиперэхогенной линии, расположенной по периферии органа. Границы почек должны быть ровными, четкими (рис. 1.3).

Размеры. На сегодняшний день исследователями предложено достаточно много критериев и способов оценки размера почек. Наиболее достоверным можно считать способ, основанный на определении трех размеров: 1-й – продольный (краниокаудальный), 2-й – поперечный дорсовентральный и 3-й –

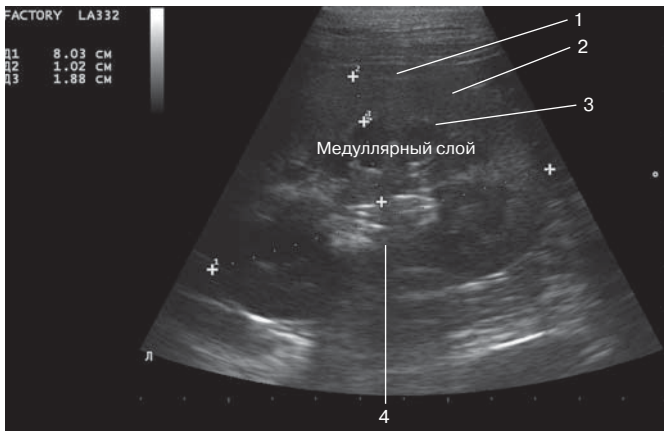


Рис. 1.3. Сканограмма почки собаки, продольное сканирование. Границы органа ровные, четкие, капсула отображается в виде тонкой гиперэхогенной линии по периферии органа (видна только в средней части органа), эхоструктура паренхимы однородная, кортико-медуллярная дифференциация хорошо выражена, эхогенных включений и линий в области кортико-медуллярной границы не выявлено. 1 – капсула почки; 2 – кортикальный слой; 3 – кортико-медуллярная граница; 4 – почечный синус.

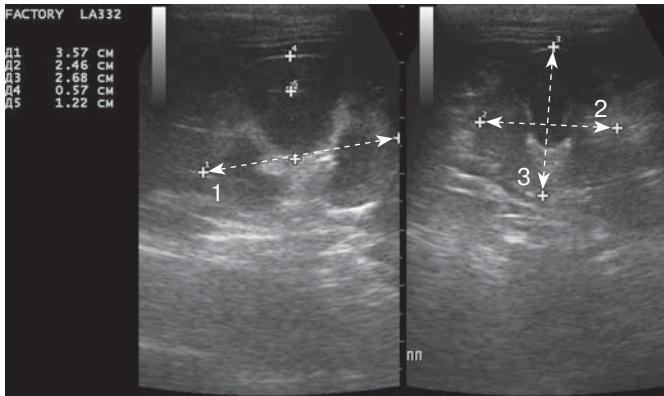
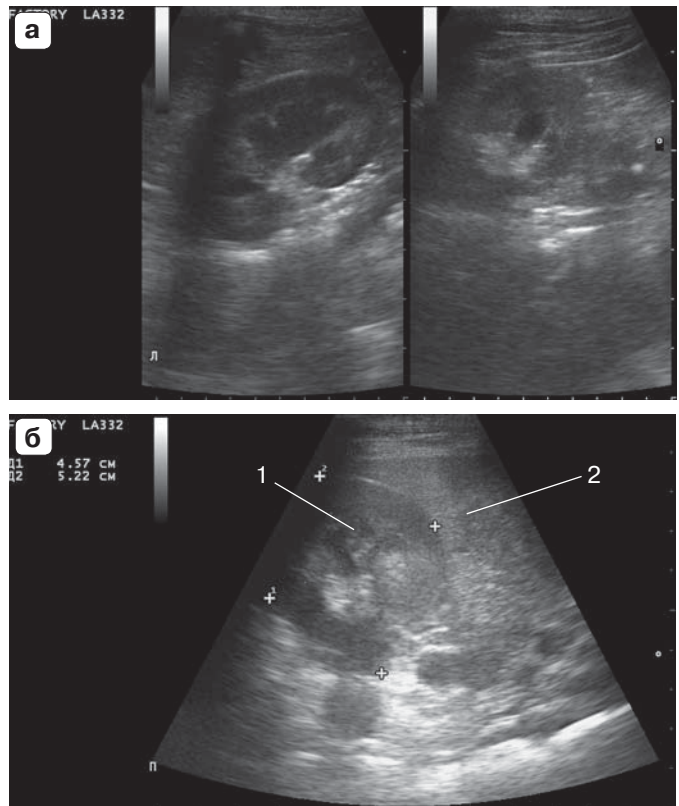


Рис. 1.4. Определение размеров почки. Определяют 3 размера: 1 – продольный (краниокаудальный); 2 – поперечный дорсовентральный; 3 – поперечный латеромедиальный.

поперечный латеромедиальный (рис. 1.4). Оценка полученных результатов проводят в соответствии со следующими нормами: второй размер составляет около 50% от первого, 3-й размер составляет около 60–70% от первого. У кошек при оценке размера можно ориентироваться на следующие данные: продольный размер $3,66 \pm 0,46$ см, дорсовентральный – $2,21 \pm 0,28$ см, латеромедиальный – $2,53 \pm 0,3$ см [23]. Другие исследователи указывают, что размер почек кошек составляет $(3,8–4,4) \times (2–2,5) \times (2,7–3,1)$ см [22]. Mareschal и соавт. предложен способ оценки размера по соотношению диаметра аорты (максимальный диаметр просвета, измеренный в систолу на уровне почки) и максимальной длины почки; согласно их теории, почка считается уменьшенной, если это соотношение меньше 5,5, и увеличенной, если соотношение больше 9,1 [16].

Эхогенность паренхимы. Отдельно оценивают эхогенность кортикального и медуллярного слоев. В норме эхогенность кортикального слоя выше эхогенности медуллярного слоя, последний выраженно гипоэхогенный, а у кошек часто анэхогенный. Также сравнивают эхогенность кортикального слоя почки (правой) и печени, при этом эхогенность кортикального слоя почки ниже эхогенности паренхимы печени (рис. 1.5).

Рис. 1.5. Эхогенность почечных структур. **а** – сравнение эхогенности внутривнутрипочечных структур: эхогенность кортикального слоя выше таковой медуллярного слоя, медуллярный слой выраженно гипоэхогенный, почечный синус – самая эхогенная структура; **б** – сравнение эхогенности кортикального слоя правой почки и паренхимы печени, эхогенность кортикального слоя почки ниже таковой паренхимы печени. 1 – почка; 2 – печень.



Эхоструктура. Также отдельно оценивают эхоструктуру в кортикальной и медуллярной зонах. Кортикальный слой в норме однородный, мелкозернистый. Медуллярный слой однородный.

Кортико-медуллярная граница. Оценивают несколько характеристик: 1) выраженность кортико-медуллярной границы: дифференциация слоев должна быть хорошо выражена, кортикальный слой образует пирамидки, верхушки которых направлены в сторону почечного синуса; 2) на уровне кортико-медуллярной границы не должно выявляться каких-либо эхогенных включений и линий (см. рис. 1.3).

Форма почки. В норме при продольном сканировании почка имеет бобовидную или вытянутую овальную форму (в зависимости от ориентации плоскости сканирования), при поперечном сканировании – овальную.

Симметричность. При продольном сканировании должны быть симметричны краниальная и каудальная половины органа, при поперечном – дорсальная и вентральная.

Почечный синус и мочеточники. Оценивают эхогенность, четкость дифференциации, состояние полости лоханки. В норме почечный синус является самой эхогенной структурой в почке, четко дифференцируется от паренхимы, полость лоханки не расширена (см. рис. 1.5, а) (за исключением животных, получающих инфузионную терапию или диуретики). У животных старшего возраста и при ожирении в области синуса откладывается жировая ткань, что при-

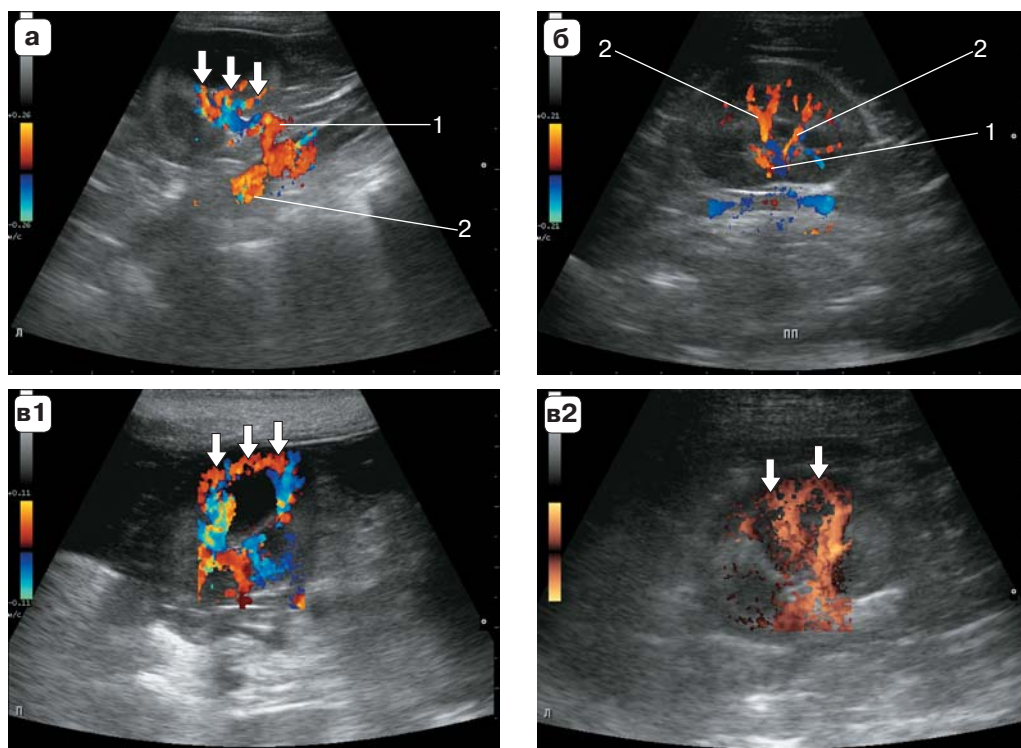


Рис. 1.6. Допплерография почек. **а** – исследование в режиме ЦДК, визуализация почечной (1) и медуллярных артерий. 1 – почечная артерия, 2 – брюшная аорта, стрелки – медуллярные артерии; **б** – исследование в режиме ЦДК, визуализация сегментарных (1) и медуллярных артерий (2) при продольном сканировании почки; **в1** и **в2** – исследование в режиме ЦДК и ЭД (энергетического доплера), визуализация артерий кортикального слоя (стрелки).

водит к повышению эхогенности данной области и менее четкой дифференциации от окружающих тканей. Мочеточники в норме имеют маленький диаметр, что не позволяет их достоверно идентифицировать при УЗИ.

Другие изменения. Учитывают наличие свободной жидкости в паранефральной и брюшной полостях. В норме свободная жидкость не выявляется.

1.4. Критерии оценки и ультразвуковая норма при доплерографии

Допплерография проводится в двух режимах: цветового доплеровского картирования (ЦДК) и импульсноволнового доплера (ИВД). При этом оценивают следующие критерии.

1. Выраженность сосудистого дерева (СД) на уровне сегментарных, медуллярных и дуговых артерий, а также в кортикальном слое (в режиме ЦДК). В норме СД хорошо выражено на всех уровнях, сосуды визуализируются до капсулы почки (рис. 1.6, а–в).

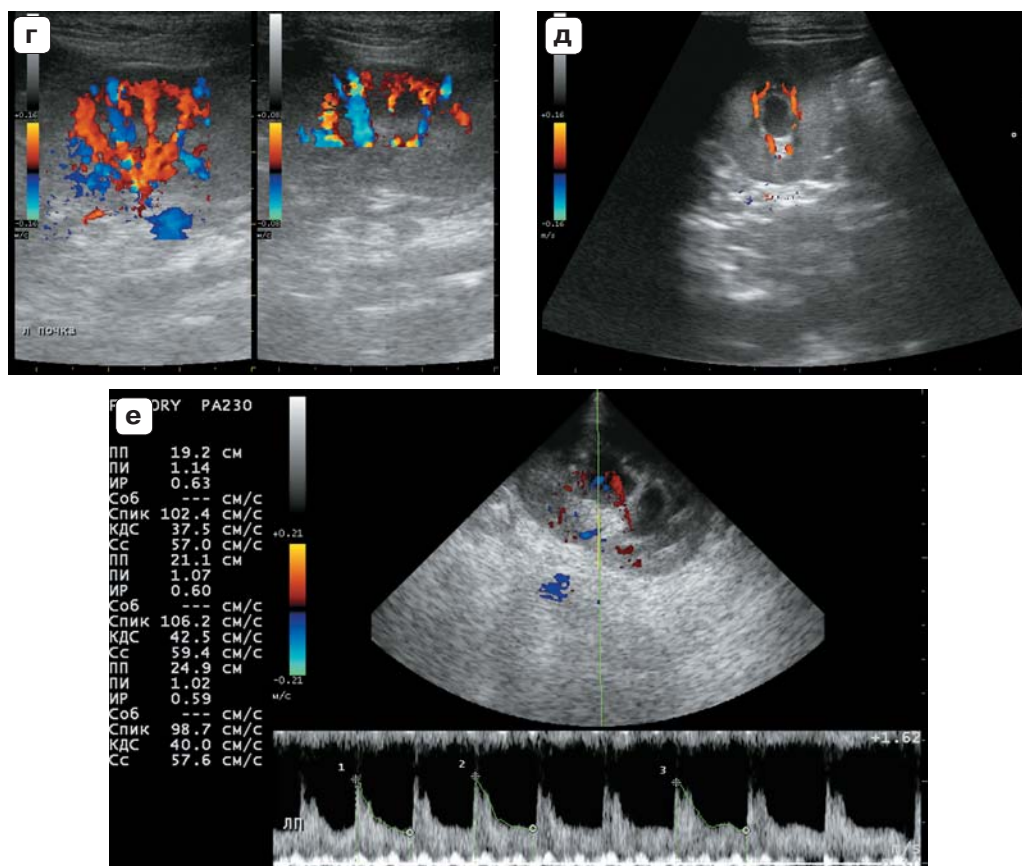


Рис. 1.6 (окончание). г – исследование в режиме ЦДК, симметричность СД при продольном сканировании почки; д – исследование в режиме ЦДК, симметричность СД при поперечном сканировании почки; е – исследование в режиме ИВД, определение ИР на уровне сегментарной артерии.

2. Симметричность СД в паренхиме почки и прямолинейность сосудов (в режиме ЦДК). В норме СД имеет характерное «ветвистое» отображение, симметричное как при продольном, так и при поперечном отображении, до дуговых артерий сосуды имеют прямолинейный или немного изогнутый ход (рис. 1.6, г, д).
3. Индекс резистентности (ИР) определяют в режиме ИВД на уровне сегментарных и/или медуллярных артерий, так как это достаточно крупные прямолинейные сосуды. Также можно определять этот параметр на уровне почечной артерии. Для достоверной оценки необходимо получить изображение не менее трех следующих друг за другом одинаковых комплексов (рис. 1.6, е). В норме ИР не превышает 0,6 у молодых животных и 0,7 у животных среднего и старшего возраста.

1.5. Ультразвуковое исследование почек при патологии

Патологии почек, выявляемые с помощью УЗИ, можно разделить на 3 группы: диффузные изменения паренхимы, локальные изменения паренхимы, эктопия или отсутствие почки [13].

Диффузные изменения паренхимы носят неспецифический характер. Они характеризуются повышением или понижением эхогенности и появлением неоднородности паренхимы. При этом может нарушаться четкость дифференциации внутривисцеральных структур, а также изменяться размеры органа [13] и характеристики кровотока.

Диффузные изменения паренхимы почек часто связаны с хроническим воспалительным процессом при врожденной или приобретенной почечной патологии [3].

1.5.1. Повышение эхогенности кортикального слоя

Повышение эхогенности кортикального слоя у собак может быть связано с гломерулярным или интерстициальным нефритом, острым канальцевым некрозом, нефрозом, острой интоксикацией (в том числе этиленгликолем), кальцификацией паренхимы, а также наблюдается в терминальных стадиях деструктивных поражений почек, таких как нефросклероз, амилоидоз [1–3, 25]. У собак с нефрокальцинозом (гиперкальциемической нефропатией) может быть выявлена гиперэхогенная линия в области кортико-медуллярной границы. Это может быть связано с кальцификацией базальных мембран капсул Боумена и эпителия канальцев, расположенных в этой области. В этих случаях необходимо учитывать неблагоприятный прогноз течения заболевания, так как подобные изменения связаны с серьезными повреждениями почечной паренхимы [13]. Также гиперэхогенная линия в области кортико-медуллярной границы может быть выявлена при лимфосаркоме, миеломе, остром тубулярном некрозе (идиопатическом или вызванном отравлением этиленгликолем), при пиогрануломатозном васкулите у кошек с FIP, хроническим интерстициальным нефритом, лептоспирозом и у здоровых кошек [3, 4, 8, 26]. Если гиперэхогенная линия выявляется на уровне примерно середины медуллярного слоя, то это чаще всего связано с воспалительным процессом [4]. Гиперэхогенная линия в области кортико-медуллярной границы может сопровождаться увеличением размера почки, наличием акустических артефактов от участков минерализации, количество которых можно посчитать. Таким образом, наличие гиперэхогенной линии в области кортико-медуллярной границы указывает на наличие ренальной патологии. Однако данный ультразвуковой симптом может быть выявлен и у клинически здоровых кошек и собак. Установить характер и причину появления данного ультразвукового признака возможно только в результате дополнительных исследований (рис. 1.7, 1.12, 1.14, 1.16, 1.17) [4, 13].

У кошек повышение эхогенности кортикального слоя с сохранением четкости кортико-медуллярной границы может наблюдаться при интерстициальном или гломерулярном нефрите, диффузной лимфосаркоме, метастазах плоскоклеточной карциномы, FIP [24]. Сочетание повышения эхогенности почечной паренхимы и ослабления четкости кортико-медуллярной дифференциации связано с врожденной дисплазией (микрополикистозом), хроническим воспа-

лительным процессом, нефрозом у кошек и собак [24, 25]. При нефрозе (нефросклерозе) также выявляются уменьшение размера, неровные границы, неоднородность паренхимы вплоть до полной потери нормальной внутренней архитектуры, пиелозктазия. Увеличение размера (особенно дорсовентрального), выраженная неоднородность паренхимы, повышение ИР выше 0,8 указывают на высокую вероятность наличия острого или подострого воспалительного процесса (рис. 1.8, 1.9, 1.11, 1.15, 1.18–1.21).

Повышение эхогенности кортикального слоя может быть кажущимся и являться следствием субъективной оценки данного критерия исследователем. Чтобы избежать подобной ошибки, необходимо сравнить эхогенность кортикального слоя почки, паренхимы печени и селезенки [13]. В норме эхогенность указанных структур повышается в следующем порядке: кортикальный слой почек, печень, селезенка. При этом необходимо учитывать, что у собак и кошек среднего и старшего возраста повышение эхогенности кортикального слоя может быть возрастной нормой. Кроме того, эхогенность паренхимы печени и селезенки также может быть изменена в силу наличия патологии в этих органах или возраста.

В норме повышение эхогенности кортикального слоя почек у кошек может быть связано с жировой инфильтрацией эпителия проксимальных отделов извитых канальцев, расположенных в кортикальной зоне [26]. Это особенно характерно для старых кастрированных котов.

Таким образом, повышение эхогенности кортикального слоя может наблюдаться как у здоровых кошек, так и животных с патологией. Окончательный диагноз можно установить с помощью биопсии.

1.5.2. Снижение эхогенности кортикального слоя

Снижение эхогенности кортикального слоя, выявление множественных гипозоногенных очагов, узлов или масс у кошек и собак может быть связано с лимфосаркомой почки [10, 24, 25]. Другой причиной может быть отек паренхимы при различных интоксикациях, инфекционных болезнях. Снижение эхогенности нередко сочетается с появлением крупноочаговой неоднородности и чаще указывает на наличие воспалительного процесса (см. рис. 1.17,б).

1.5.3. Изменение эхогенности медуллярного слоя

При ультрасонографии возможно выявить повышение эхогенности медуллярного слоя. Это изменение неспецифично и может быть связано с клеточной инфильтрацией, вызванной воспалительным процессом, фиброзированием или минерализацией медуллярного слоя. При этом медуллярный слой становится неоднородным, снижается четкость кортико-медуллярной дифференциации (см. рис. 1.7–1.10, 1.12–1.15, 1.16–1.19, 1.21). В случае минерализации могут выявляться акустические тени от кальцификатов, что является характерным ультрасонографическим критерием.

Изменения эхогенности и эхоструктуры паренхимы почки могут затрагивать только кортикальный или медуллярный слой или охватывать всю паренхиму органа. Ввиду отсутствия специфичности сонографических изменений при различных ренальных патологиях для постановки точного диагноза и выясне-

ния причины изменения эхогенности паренхимы почки необходимо оценить данные анамнеза жизни и болезни, клинические симптомы, результаты лабораторных тестов и других исследований, при необходимости провести биопсию [13]. Если подобные изменения выявлены случайно, то такой пациент должен быть направлен на дополнительное обследование.

1.5.4. Острые и хронические нефриты

Не имеют специфических сонографических характеристик. Однако выявление комплекса изменений может указывать на наличие данной патологии с высокой вероятностью.

Для острого нефрита/пиелонефрита может быть характерен следующий комплекс ультразвуковых изменений (рис. 1.17, 1.18):

- увеличение размера почек (особенно дорсовентрального);
- повышение эхогенности кортикального и/или медуллярного слоя (при преобладании клеточной инфильтрации) или снижение эхогенности кортикального слоя (при преобладании отека);
- неоднородность паренхимы: крупноочаговая или мелкоочаговая;
- снижение четкости кортико-медуллярной дифференциации;
- нечеткость почечного синуса (при повышении эхогенности паренхимы) или, напротив, более четкая визуализация структур (за счет повышения эхопроводности паренхимы при отеке тканей);
- пиелозктазия – может появляться при остром пиелонефрите;
- хорошая визуализация СД на всех уровнях;
- повышение ИР выше 0,8.

Для хронического воспалительного процесса может быть характерен следующий комплекс ультразвуковых изменений:

- размеры могут быть не изменены, умеренно увеличены, уменьшены;
- повышение эхогенности паренхимы (в том числе только кортикального или медуллярного слоя) (как правило, обусловлено разрастанием соединительной ткани);
- ослабление четкости кортико-медуллярной дифференциации и дифференциации внутрпочечных структур;
- снижение выраженности сосудистого рисунка (СР) в кортикальном слое;
- ИР умеренно повышен (до 0,7–0,75).

Острый воспалительный процесс, как правило, переходит в хронический, последний заканчивается нефросклерозом. Для нефросклероза могут быть характерны следующие ультразвуковые изменения:

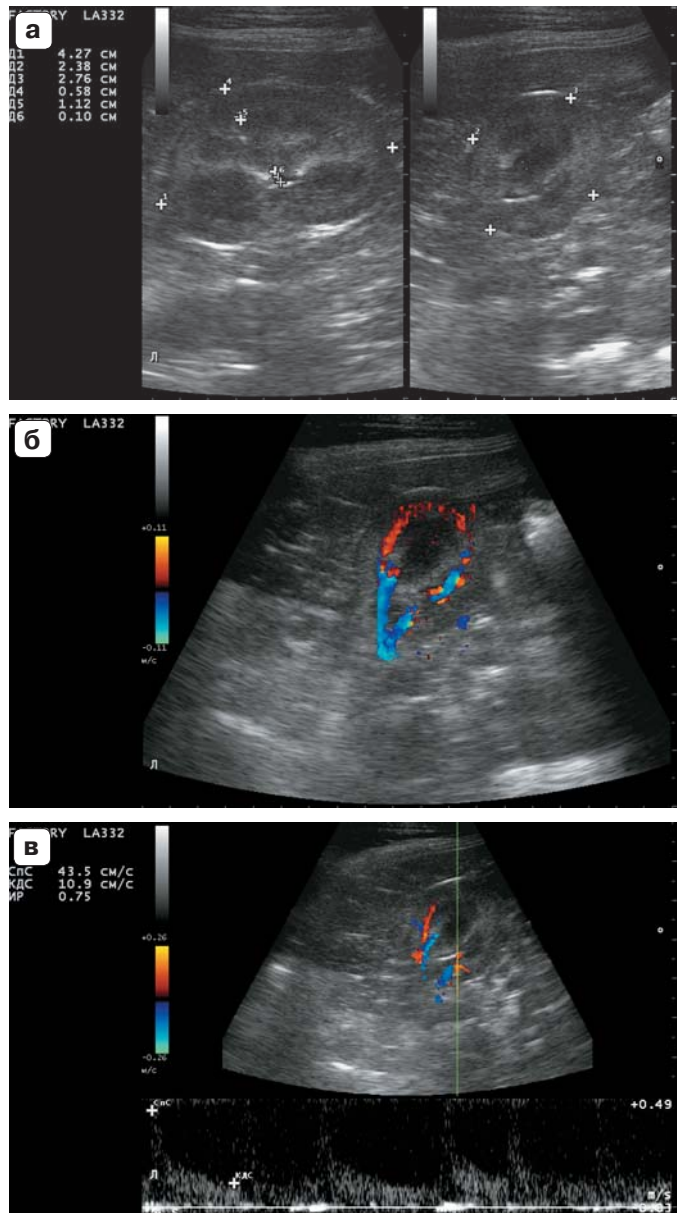
- неровность и нечеткость границ (в терминальной стадии нефросклероза);
- уменьшение размера почки (в терминальной стадии нефросклероза);
- значительное повышение эхогенности паренхимы почки;
- выраженное снижение дифференциации внутрпочечных структур и кортико-медуллярной границы;
- выраженное снижение кровотока вплоть до полного отсутствия визуализации сосудов почки (см. рис. 1.15, 1.16).

Рис. 1.7. Отображение почки при хроническом нефрите у двух собак: йоркширского терьера (а–в) и далматина (г, д).

а – продольное и поперечное сканирование почки в В-режиме, выявлены: повышение эхогенности и неоднородность паренхимы (за счет чередования участков повышенной и пониженной эхогенности, что может быть типично для сочетания процессов отека, некроза, фиброзирования, т.е. для острого или подострого нефрита), нечеткость кортико-медуллярной границы, незначительная пиелоектазия (до 0,1 см);

б – исследование почки в режиме ЦДК, выявлено выраженное ослабление кровотока по периферии кортикального слоя при хорошей визуализации СР в области ворот и медуллярного слоя;

в – определение ИР; ИР умеренно повышен – до 0,75. Именно умеренное повышение ИР (не более 0,8) позволяет интерпретировать выявленные изменения, как характерные для хронического, а не острого процесса.



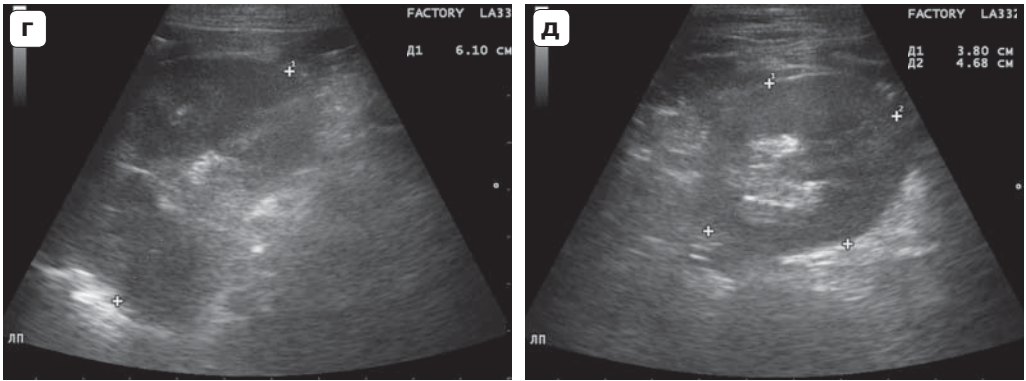


Рис. 1.7 (окончание). г, д – продольное и поперечное сканирование почки в В-режиме; выявлены выраженное повышение эхогенности и неоднородность паренхимы (преимущественно за счет участков повышенной эхогенности), повышение эхогенности почечного синуса (отсутствие выраженной акустической тени позволяет связывать этот ультразвуковой признак с липидозом почечной лоханки), выраженное снижение четкости дифференциации внутрипочечных структур.

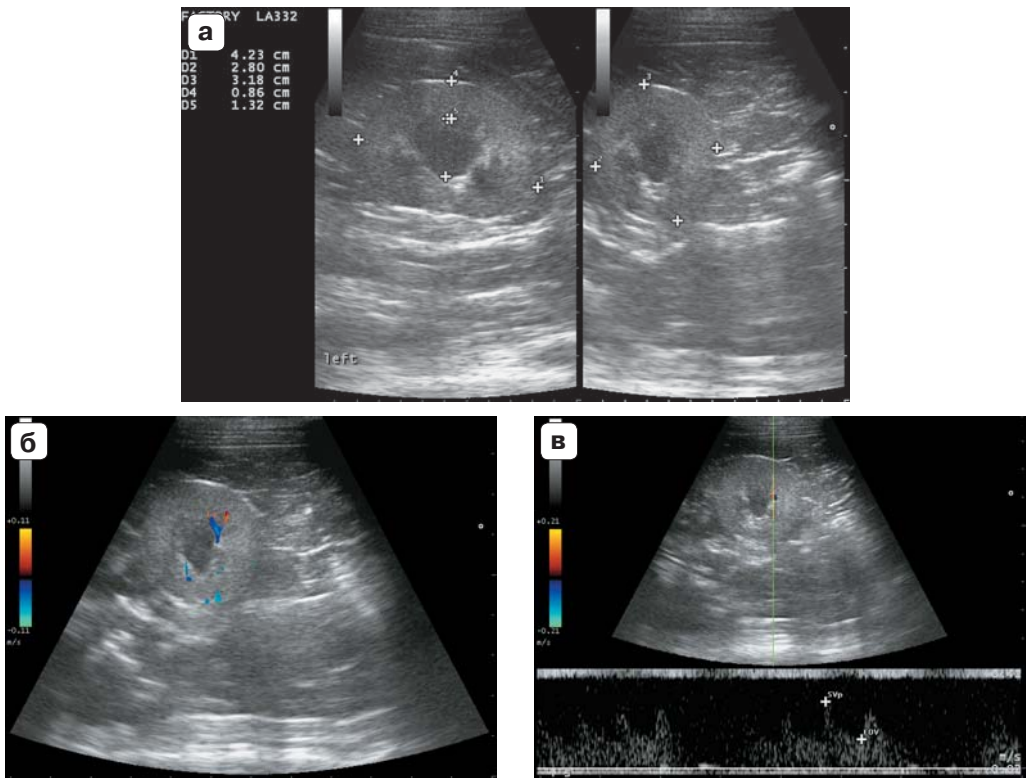
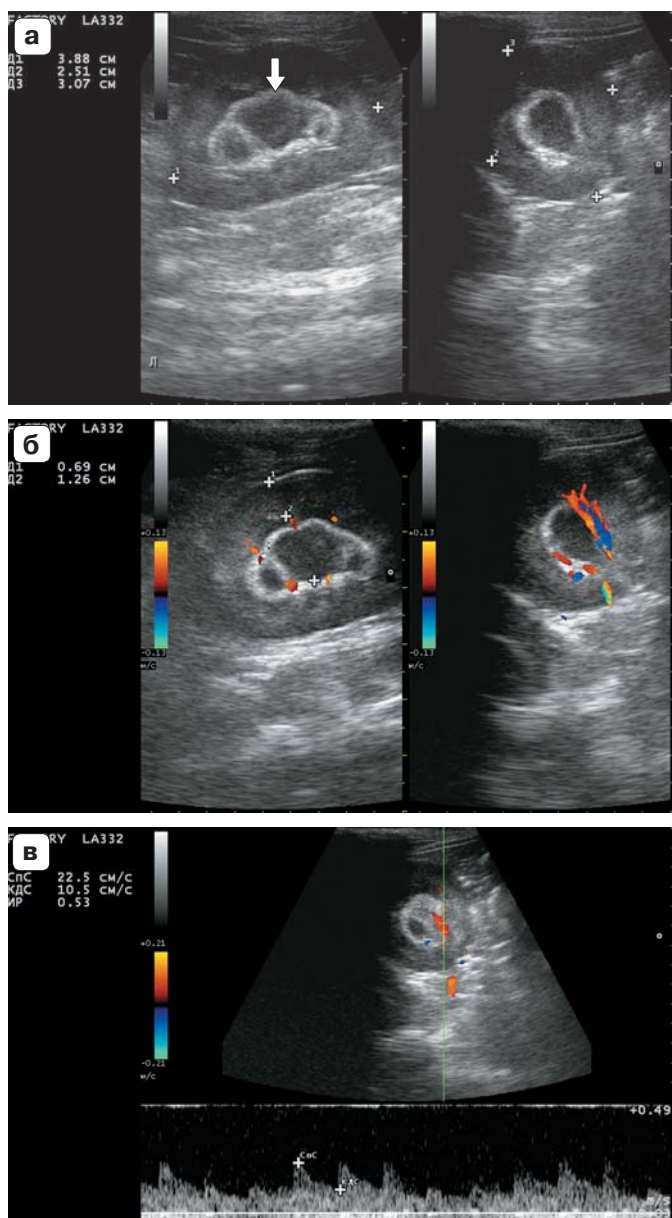


Рис. 1.8. Отображение почки кошки при хроническом нефрите. а – исследование в В-режиме, выявлены повышение эхогенности кортикального и медуллярного слоев, неоднородность паренхимы, нечеткость кортико-медуллярной границы; б – исследование в режиме ЦДК, выявлено ослабление сосудистого рисунка в кортикальном слое; в – исследование в режиме ИВД, ИР в пределах физиологической нормы (0,56).

Рис. 1.9. Отображение почки кошки с хроническим нефритом. **а** – исследование в В-режиме, выявлено: границы неровные, размеры увеличены, повышение эхогенности и неоднородность кортикального и медуллярного слоев, повышение эхогенности в области кортико-медуллярной границы (стрелка) (предположительно связано с хроническим интерстициальным нефритом или минерализацией эпителия почечных канальцев); **б** – исследование в режиме ЦДК, выявлено ослабление СР в кортикальном слое; **в** – исследование в режиме ИВД, ИР в пределах физиологической норма (до 0,53). Неровность границ и повышение эхогенности в области кортико-медуллярной границы являются неблагоприятными прогностическими признаками, так как указывают на серьезное повреждение почечной паренхимы.



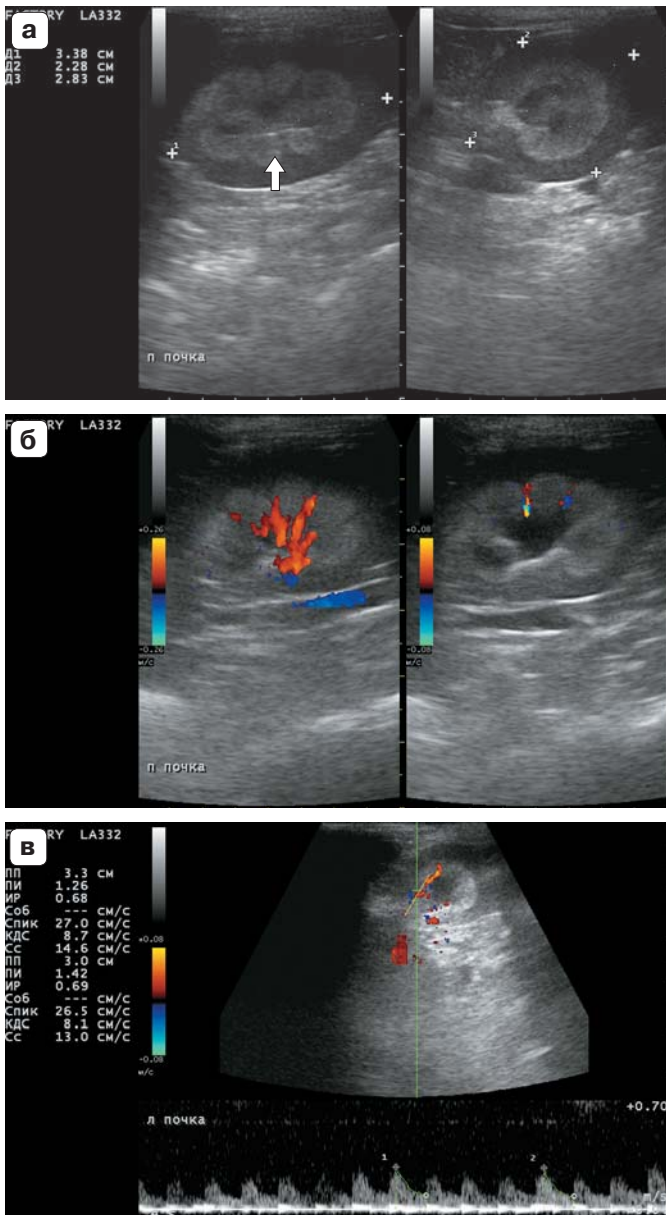


Рис. 1.10. Отображение почки кошки при хроническом нефрите. **а** – продольное и поперечное сканирование в В-режиме, выявлено: границы ровные, четкие, увеличение дорсовентрального размера (размеры почки 3,38 x 2,28 x 2,83 см), кортикальный слой – эхогенность кортикального слоя соответствует ультразвуковой норме, эхоструктура неоднородная, медуллярный слой – эхогенность повышена, структура неоднородная, выражено повышение эхогенности в области кортико-медуллярной границы (стрелка), почечный синус – дифференциация снижена, полость лоханки не расширена; **б** – исследование в режиме ЦДК, выражено ослабление СР в кортикальном слое; **в** – исследование в режиме ИВД, выявлено умеренное повышение ИР (до 0,69).

Рис. 1.11. Отображение почки кошки, больной сахарным диабетом. Выявленные изменения неспецифичны и могут также выявляться при хроническом нефрите или возрастных изменениях почек. **а** – исследование в В-режиме, выявлены повышение эхогенности паренхимы вдоль кортико-медуллярной границы (связано с ангиосклерозом), незначительное повышение эхогенности почечного синуса, умеренная мелкоочаговая неоднородность паренхимы; **б** – исследование в режиме ЦДК, выявлено ослабление СР в кортикальном слое; **в** – исследование в режиме ИВД, выявлено умеренное повышение ИР (0,72).

