

Предисловие

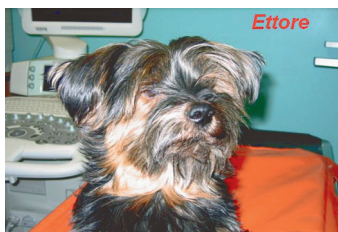
Это руководство по ультразвуковой диагностике было задумано в качестве полезного инструмента для тех, кто хочет изучить метод ультразвукового исследования и/или повысить свой уровень как получения, так и интерпретации ультразвуковых изображений. Используемый подход основан на опыте клинического ультразвукового курса SCIVAC, который благодаря своей десятилетней подготовке позволил сплоченной группе спикеров оптимизировать время обучения, способы и стратегии передачи теоретических/практических знаний участникам.

Преимущество этого руководства заключается в практическом, четком и схематичном подходе. В первых главах приведены основные принципы, известные тем, кто использует этот метод. Особое внимание уделяется ультразвуковым артефактам, которые также должны распознаваться и правильно интерпретироваться менее опытными операторами. Четвертая глава представляет собой ключевой момент руководства, поскольку благодаря многочисленным фотографиям и диаграммам она иллюстрирует основные этапы приобретения правильной техники сканирования и систематического подхода. В основной части следуют главы, посвященные различным органам брюшной полости и экстраабдоминальным структурам. Все они включают в себя большую вводную часть, которая благодаря использованию таблиц и диаграмм, обеспечивает точное руководство по технике исследования и дает подробную информацию о нормальной ультразвуковой анатомии. Вторая часть каждой главы основной части посвящена ультразвуковому исследованию при патологических изменениях, которые рассматриваются четко и схематично, а также иллюстрируются многочисленными изображениями.

Огромное спасибо всем авторам, друзьям далеко за пределами комнат Палаццо Трекки, которые сделали это руководство уникальным текстом, с надеждой, что это станет для многих реальной помощью, чтобы всегда быть в пределах досягаемости "ультразвука".

Федерика Росси и Джилиола Спаттини

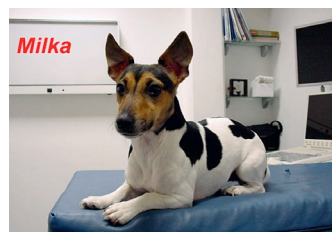
Сассо Маркони и Кастелларано, март 2013



Ettore



Mozzy



Milka



Джага

Особая благодарность тем, кто помогал в реализации этого руководства:

- Доктору Елена Катания, Доктору Федерико Гальяни, Доктору Карло Ансельми;
- Этторе, Моззи, Плайя, Милка и Джага – за полную готовность сотрудничать во время многочисленных ультразвуковых и фотографических "сессий";
- Esaote group (Флоренция) – за сотрудничество в области графики.

Я посвящаю свою работу "бабушке Нине".

Альцгеймер стер нас из твоих воспоминаний, но не стер тебя из наших сердец.

Джалиола

1

Принципы ультразвука

Джилиола Спаттини

ХАРАКТЕРИСТИКИ УЛЬТРАЗВУКА (рис. 1)

Физические свойства ультразвука	- Ультразвук – механические колебания в виде волн, которым, в свою очередь, необходима среда распространения (рис. 1а). - Волны не распространяются в пустоту. - Распространение происходит посредством сжатия и разрежения среды, которая встречается на пути волн (рис. 1b и 1c). - Колебательные волны характеризуются частотой, длиной и амплитудой волны.
Частота	- Определяется количеством циклов в секунду. - Единица измерения частоты – Герц. Звук в один килогерц – это звук, имеющий 1000 циклов в одну секунду. - Человеческое ухо может воспринимать звук до 20 000 Герц. - Ультразвуковой датчик излучает звук частотой около 7 500 000 Герц, что гораздо выше слухового восприятия человека. Отсюда пошел термин «ультразвук».
Длина волны	- Расстояние, которое проходит каждый цикл (λ) (рис. 1а). - Длина волны обратно пропорциональна частоте. - Чем выше частота, тем короче длина волны. - Чем короче длина волны, тем больше взаимодействие с тканями через которые она проходит, поэтому чем выше частота, тем выше разрешающая способность (рис. 1d). - Чем больше происходит взаимодействия звука со средой, тем больше ослабляется ультразвуковой луч, и чем выше частота, тем меньше возможная глубина сканирования.
Амплитуда (или интенсивность)	- Это максимальное отклонение периодического колебания (A) (рис. 1а). - Отражает степень сжатия и разрежения, которым подвергается ткань при прохождении ультразвука. - Иными словами это энергия ультразвука, и только в этом контексте ее можно отождествлять с интенсивностью. Чем больше амплитуда, тем больше взаимодействие с исследуемыми тканями. - Амплитуда ультразвукового луча, выходящего из датчика регулируется помощью кнопки POWER. - Если амплитуда ультразвукового луча слишком высока, изображение будет перенасыщенным (слишком много эхо, недостаточно контрастным, слишком белым). - Если амплитуда ультразвукового луча слишком низкая, мы получим изображение с низким разрешением и с недостаточной проникающей способностью в ткани.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ (рис. 2)

Ультразвуковой датчик	- Имеет пьезоэлектрические кристаллы, которые способны трансформировать электрический ток в ультразвук и наоборот. - Это единственная часть аппарата, которая контактирует с пациентом. - Датчик посылает ультразвук 1% времени и принимает его 99% времени. - Датчик трансформирует ультразвук, отраженный тканями (который называется обратным эхом), в маленькие электрические импульсы, которые анализируются компьютером. - Пьезоэлектрические кристаллы покрыты мягким пластиком, который требует ухода. - Необходимо избегать прямого контакта датчика со спиртовыми растворами, которые используются для очистки липидного слоя кожи.
-----------------------	---

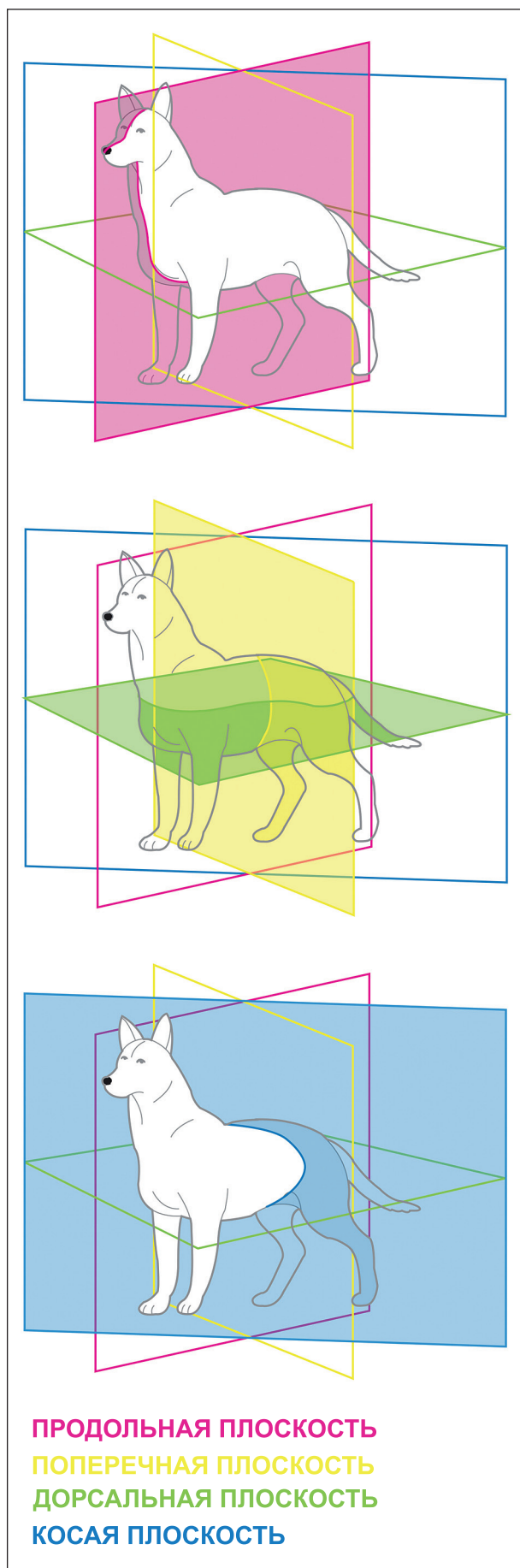


Рис. 8. Условные плоскости сканирования.

ПЛОСКОСТИ СКАНИРОВАНИЯ (рис. 8)

Важно знать и использовать различные стандартные плоскости сканирования для разных органов. Таким образом можно получить изображение исследуемой структуры в норме и сравнить собственные сонограммы с изображениями патологических состояний, показанными на курсах, в книгах или статьях. Различают следующие стандартные плоскости сканирования (рис. 8):

- продольная;
- поперечная;
- дорсальная;
- косая.

ОРИЕНТАЦИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ (рис. 9–12)

- Ультразвуковые изображения должны быть ориентированы в соответствии с некоторыми правилами, общими для всего научного мира.
- **По договоренности:**
 - для изображений, полученных при **продольном сканировании** (рис. 9), левая сторона изображения указывает на краниальную часть животного или органа, а правая – на каудальную;
 - для изображений, полученных при **поперечном сканировании** (рис. 10): левая сторона изображения отображает правую сторону животного или органа, правая сторона – левую сторону.
- Для правильной ориентации необходимо проверить, как датчик размещен на животном. На одной из сторон каждый датчик имеет специальный маркер.
- Маркер имеет отображение на ультразвуковом мониторе, он обозначен символом, который может располагаться слева или справа от ультразвукового изображения.
- Маркер на датчике и символ на мониторе должны дублировать друг друга таким образом, чтобы всегда было правильное соответствие между стороной животного и стороной ультразвукового изображения, поэтому:
 - если маркер ориентирован краниально (продольное сканирование, рис. 9) или в правую сторону (поперечное сканирование, рис. 10) тела животного, на изображении он должен появиться в левой части монитора;
 - если маркер ориентирован каудально (продольное сканирование, рис. 11) или в левую сторону (поперечное сканирование, рис. 12) тела животного, на изображении он должен появиться в правой части монитора;
 - чтобы перейти от продольного сканирования к поперечному, датчик должен быть повернут на 90° против часовой стрелки.

- условии присутствия нодулярной гиперплазии). Эхогенность паренхимы повышается в сравнении с жиром серповидной связки и паренхимой селезенки, а гиперэхогенный слой, окружающий стенки портальных вен, плохо различим на фоне паренхимы;
- увеличение поглощения эхо-сигналов, которое создает гипозоногенную зону в дистальной части органа, которую невозможно скорректировать настройками усиления;
 - в таких случаях лабораторная диагностика и ультразвуковое исследование надпочечников являются основополагающими методами для постановки диагноза (гипергликемия, гиперплазия надпочечников и подозрение на гиперандрокортицизм).

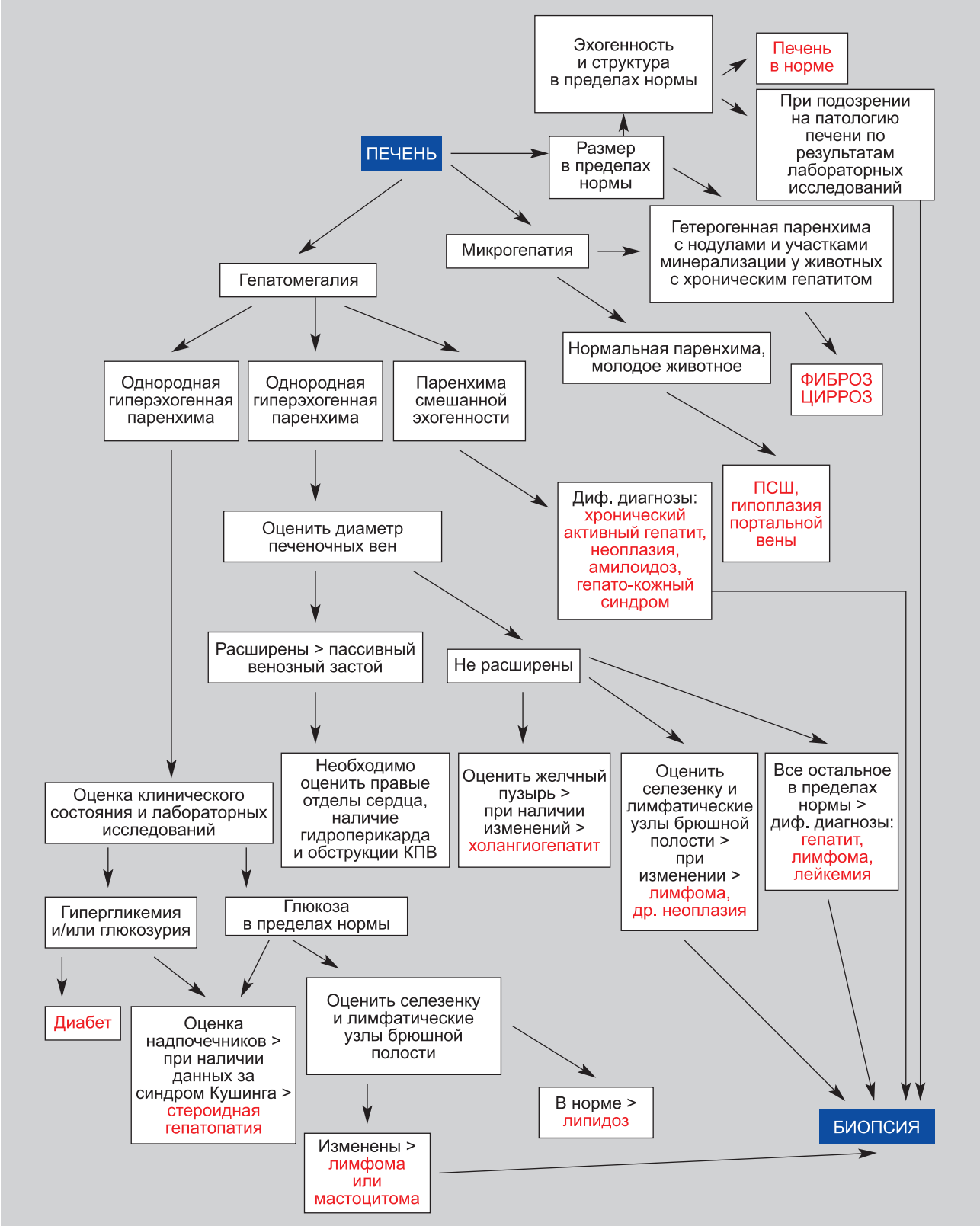


Схема 1. Схема помогает провести диагностическую оценку при наличии диффузных изменений паренхимы печени.

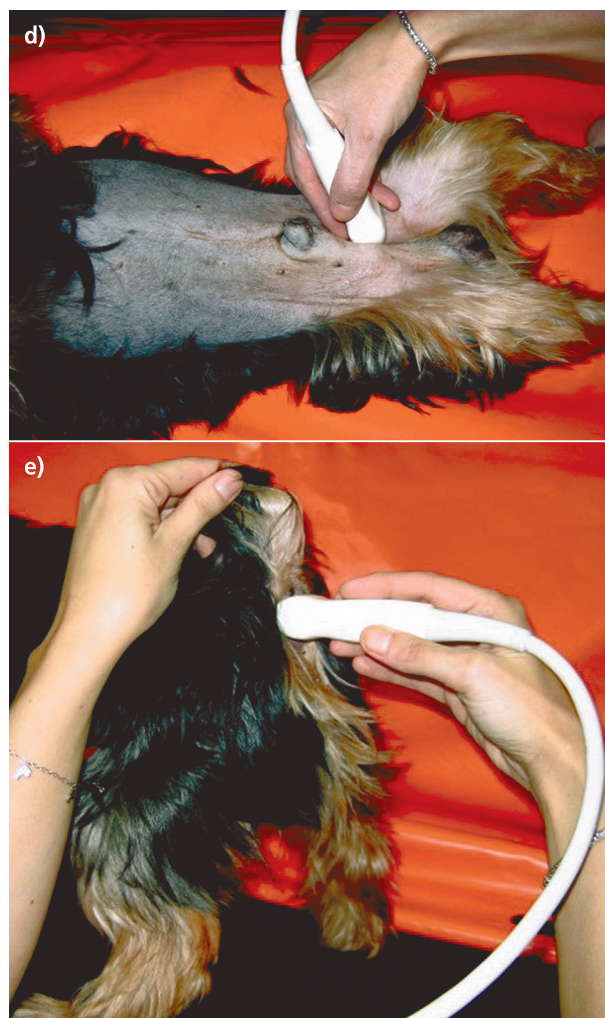
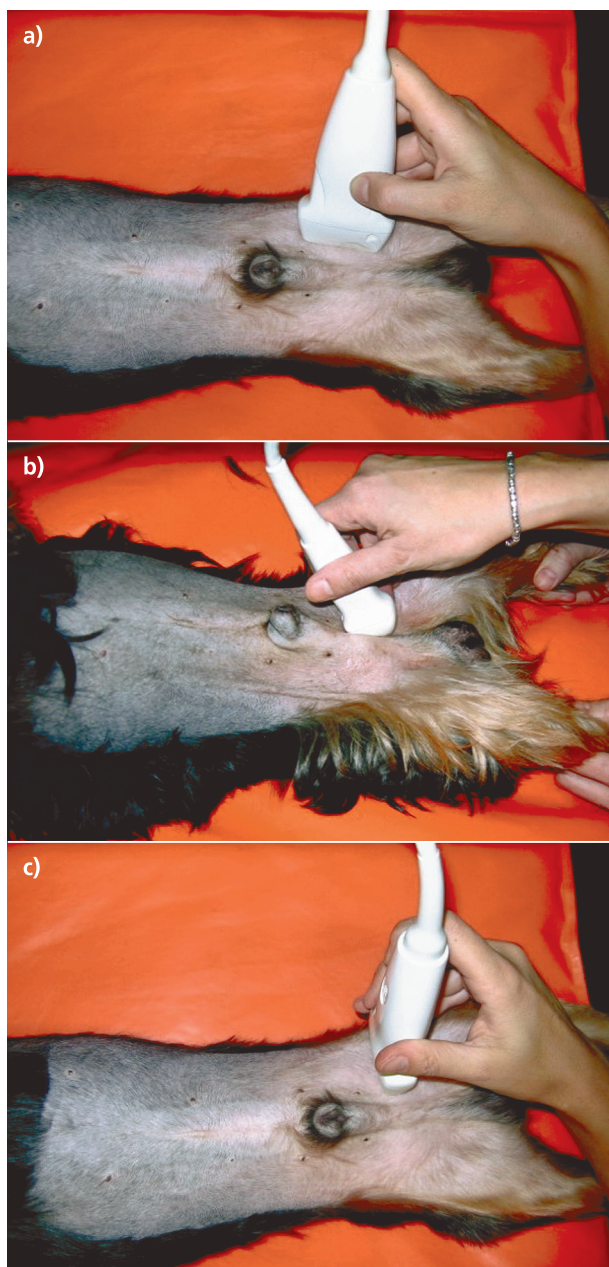


Рис. 1. Положения для продольного (а) и поперечного сканирования простаты. Для исследования каудальной части органа, расположенной в тазу, необходимо наклонить датчик дорсально-каудально (b и d). е) Промежностный доступ.



Рис. 2. Положения для продольного (а) и поперечного сканирования (b) семенника.