

Введение**Стандартные срезы (передний клапан обложки)****Физические принципы****и методики исследования**

Формирование изображения	8
Какая часть звуковой волны отражается?	8
От «снежной бури» к изображению	8
Что означает термин «эхогенность»?	9
Генерация ультразвуковых волн и их частота	9
Управление ультразвуковым аппаратом	10
Характеристики ультразвукового аппарата	10
Выбор ультразвукового оборудования	11
Типы ультразвуковых датчиков	11

Новые методики

Панорамные изображения (SieScape ®)	12
Трехмерные (3-D) изображения	12
Методика CVET	12
Контрастное усиление	14
Методика SonoCT®	15
Методика сжатия импульсов	16
Методика точной дискретизации	16
Диагностические ультразвуковые катетеры	17

Артефакты

Акустическая тень	19
Зеркальный эффект	19
Артефакт боковых лучей	20

Технические основы / методики:

упражнения для самоконтроля	20
--	-----------

Практические советы**и секреты для начинающих**

Пространственная ориентация	21
С какой силой следует надавливать на датчик?	21
Важность инструкций в отношении дыхания	22
Визуализация ворот печени	22

Глава 1. Забрюшинное пространство в сагиттальной плоскости

Анатомия	24
Норма	25
Аневризма аорты	27
Показания к CEUS	28
Недостаточность правых отделов сердца	29
Контрольные вопросы	30

Глава 2. Забрюшинное пространство: поперечные срезы

Анатомия	32
Норма	33
Поджелудочная железа: зависимость эхогенности от возраста	34
Острый панкреатит	35
Хронический панкреатит	35
Опухоли поджелудочной железы	36
Забрюшинные лимфоузлы	37
Контрольные вопросы	38

Глава 3. Ворота печени, желчный пузырь и желчные пути

Анатомия	40
Три варианта расположения датчика	40

Ворота печени

Норма	41
Портальная гипертензия	42
Тромбоз воротной вены	43
Лимфатические узлы	43

Желчный пузырь

Холецистит	44
Дифференциальный диагноз холецистита	45
Желчные камни	46
Полипы желчного пузыря	47

Желчевыводящие пути

Холестаза	47
-----------------	----

Глава 4. Печень

Анатомия сегментов печени	50
Ультразвуковая анатомия	50
Исследование в сагиттальной плоскости	51
Размеры печени и угол нижнего края	51
Исследование в поперечной плоскости	52
Слияние печеночных вен	52
Правожелудочковая недостаточность	52
Жировая инфильтрация печени	53
Очаги повышенного накопления жира в печени	54
Очаги сниженного содержания жира в печени	54
Кисты печени	55
Эхинококкоз	55
Гемангиомы печени	56
Очаговая узловатая гиперплазия	57
Цирроз печени	58
Печеночноклеточный рак	59
Абсцесс печени	59
Метастазы в печени	60
Гиперваскуляризованные метастазы	60
Гиповаскуляризованные метастазы	61
Контрольные вопросы	62

Глава 5. Почки, почечные трансплантаты и селезенка**Почки**

Анатомия почек и надпочечников	64
Норма	65
Варианты нормы	66
Кисты почки	66
Нефрит	67
Обструкция мочевыводящих путей	68
Дифференциальный диагноз при обструкции мочевыводящих путей	69
Почечные камни	70
Инфаркты почки	70
Доброкачественные опухоли почек	71
Злокачественные опухоли почек	71
Опухоли надпочечников	71

Почечный трансплантат

Норма	72
Раннее выявление отторжения	72
Оценка размеров почечного трансплантата	73
Лимфоцеле	73
Обструкция мочевыводящих путей	73

Селезенка

Анатомия	74
----------------	----

Методика исследования.....	74
Размеры селезенки	75
Спленомегалия.....	75
Прием «занавеса».....	75
Спленомегалия при гематологических заболеваниях.....	76
Инфаркты селезенки	76
Диагностическая тактика при спленомегалии	76
Лимфоматозная инфильтрация.....	77
Гематомы селезенки	77
Гиперэхогенные поражения.....	77
Кисты селезенки	77
Контрольные вопросы	78

Глава 6. Щитовидная железа, лимфатические узлы и ЖКТ

Щитовидная железа

Анатомия.....	80
Измерение объема железы	80
Нормальные значения объема железы.....	80
Норма	81
Зоб.....	82
Очаговые тканевые образования.....	83
Тиреоидит	83

Лимфатические узлы

Дифференциально-диагностические критерии.....	85
Параметры кровотока	85
Дифференциально-диагностические критерии.....	86
Реактивно-воспалительное увеличение ЛУ.....	86
Метастазы в лимфатические узлы	86
Забрюшинные лимфатические узлы	87

Желудочно-кишечный тракт

Анатомия ЖКТ	88
Строение стенки ЖКТ	88
Опухоли желудка	89
Болезнь Крона.....	90
Инвагинация	91
Грыжи	91
Контрастные клизмы.....	91
Дифференциальный диагноз при утолщении стенки тонкой кишки	92
Диарея.....	92
Аппендицит.....	92
Копростаз.....	93
Колит	93
Рак толстой кишки	93
Дивертикулит.....	94
Контрольные вопросы	95

Глава 7. Мочевой пузырь и половые органы

Мочевой пузырь

Анатомия	98
Методика исследования.....	99
Измерение остаточного объема мочи	99
Постоянный катетер и дифференциальный диагноз цистита.....	100
Утолщение стенки.....	100
Внутренние эхо-сигналы	100
Перистальтика мочеточников.....	100

Мужские половые органы

Простата	101
Гиперплазия простаты.....	101
Яички и мошонка.....	101
Неопущение яичка	102
Орхит / Эпидидимит.....	102
Гидроцеле / Паховая грыжа	102

Женские половые органы

Трансвагинальная сонография.....	103
Ориентация в изображении	103
Матка: норма	104
Внутриматочные средства	104
Опухоли матки.....	105
Объем яичников	106
Фазы менструального цикла	106
Яичники: кисты и опухоли	107
Лечение бесплодия	107
Признаки беременности.....	108
Эктопическая беременность.....	108
Безопасность УЗИ при исследовании плода.....	108
Расположение плаценты.....	109
Многоплодная беременность	109
Определение пола	109
Контрольные вопросы	110

Глава 8. FAST, eFast и легкие

Алгоритм FAST.....	112
Алгоритм eFAST.....	114
М-режим	114
Симптом морского берега.....	115
Симптом штрих-кода	115
Скольжение легких относительно плевры.....	116
Легочный пульс при задержке дыхания	116
Точка легкого	117
Диагностическая точность при исключении пневмоторакса	117
Легкие и грудная клетка	
Количественная оценка плеврального выпота на рентгенограммах грудной клетки	118
Ультразвуковая количественная оценка плеврального выпота.....	118
Другие изменения плевры	119
Ребра.....	120
Пневмония	120
Рак бронха	121
Инфаркт легкого.....	121
Метастазы в легких.....	121
Отек легких	121
Контрольные вопросы	122

Глава 9. УЗИ в педиатрии

Череп/ЦНС

Оценка ликворных пространств	124
Сагиттальная плоскость.....	125
Корональные плоскости: норма	127
Корональные плоскости: норма	128
Кровоизлияние в мозг	129
Сонографические признаки	129
Гидроцефалия	130
Атрофия мозга	130

Контроль состояния клапанных шунтирующих систем при гидроцефалии	131
Спинальный канал	131

Тазобедренный сустав

Подготовка	132
Расположение новорожденного	132
Документирование данных исследования	132
Неправильное расположение датчика и связанные с этим ошибки	134
Типы тазобедренного сустава по Графу	135

Почки и мочевыводящие пути

Почки у новорожденных	136
Типичные варианты у новорожденных	136
Диффузное повышение эхогенности	137
Нефрокальциноз	137
Мочевая обструкция и рефлюкс	138
Возможные последствия мочевой обструкции	139
Микционная цистоуретрография	139
Доброкачественные опухоли почек	140
Лимфоматозная инфильтрация и метастазы	140
Надпочечники	140
Мочевой пузырь: ход урахуса	141
Гематома и цистит	141
Уретероцеле	141

Селезенка и ЖКТ

Размеры селезенки у детей	141
Гипертрофия привратника	142
Гастроэзофагеальный рефлюкс	142
Болезнь Гиршпрунга	142

ПРИЛОЖЕНИЕ

Азбука ультразвукового исследования	144
Предметный указатель	148
Шаблон описания ультразвукового исследования	149
Стандартные ультразвуковые срезы	150
Ответы к задачам	155
Благодарности	159
Список сокращений	160

НАВИГАТОР ПО ГЛАВАМ**ВВЕДЕНИЕ**

7

Глава 1. Забрюшинное пространство в сагиттальной плоскости

23

Глава 2. Забрюшинное пространство в поперечной плоскости

31

Глава 3. Ворота печени и желчный пузырь

39

Глава 4. Печень

49

Глава 5. Почки, почечные трансплантаты и селезенка

63

Глава 6. Щитовидная железа, лимфатические узлы и ЖКТ

79

Глава 7. Мочевой пузырь и половые органы

97

Глава 8. FAST, eFast и легкие

111

Глава 9. УЗИ в педиатрии

123

ПРИЛОЖЕНИЕ

143

Как использовать данный учебник с максимальной пользой?

При работе над отдельными главами для достижения наибольшей эффективности постарайтесь использовать следующие методические и дидактические особенности:

Быстрый поиск...

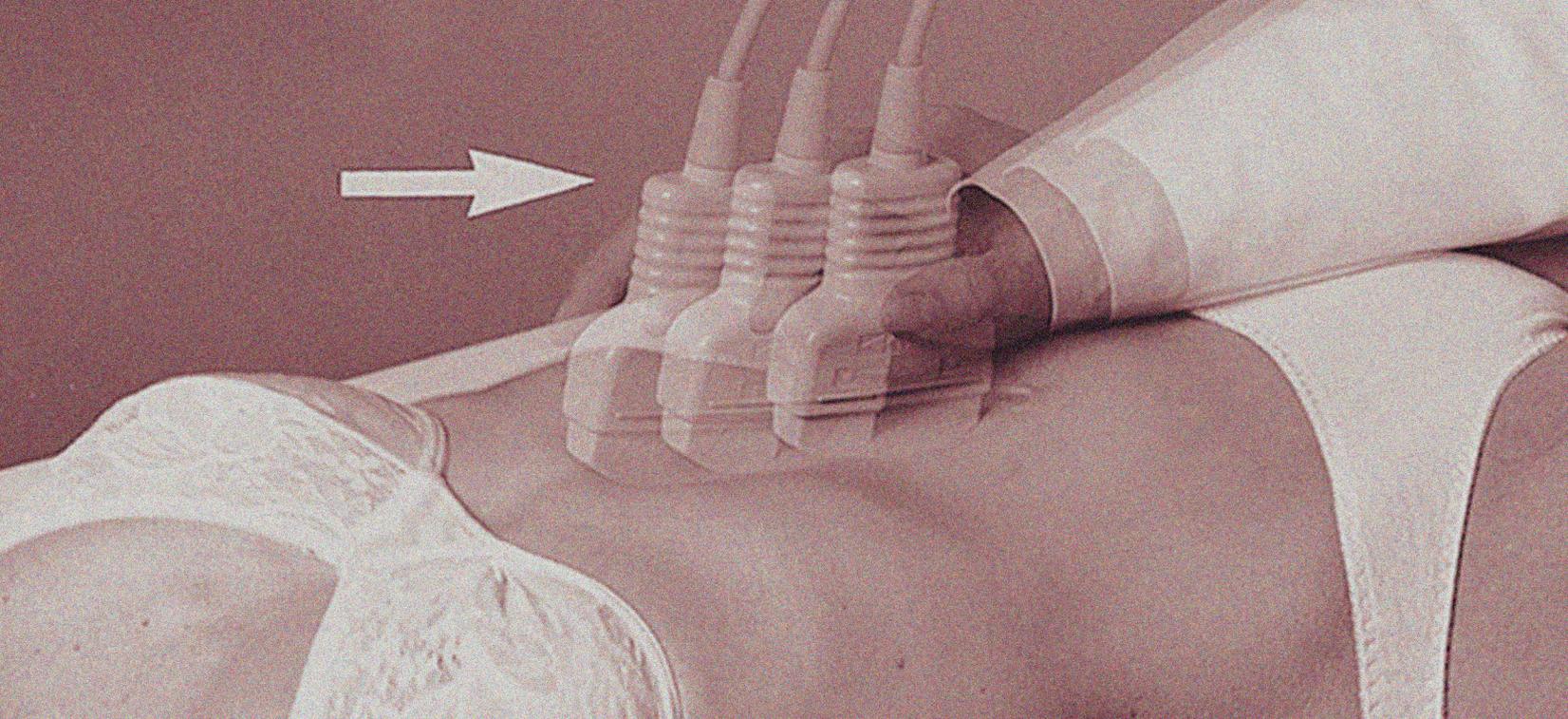
- главы — воспользуйтесь цветными прямоугольными метками по правому краю страницы (см. с. 5).
- страниц с контрольными вопросами — в содержании они выделены синим цветом и находятся в конце соответствующих глав (см. с. 3-5).
- иллюстрирующих текст рисунков или диаграмм — ссылки на них выделены в тексте цветом, соответствующим этой главе — обычно они находятся на той же странице.
- рисунков на других страницах — по первой части их номера, например, **рис. 115.2** находится на с. 115.
- структур на рисунках — они выделены в тексте жирным шрифтом. Номера актуальны для всех страниц книги (список приведен на заднем развороте обложки).
- терминов — см. предметный указатель на с. 148 (или оглавление на с. 3-5).
- значений ультразвуковой нормы и списков диагностических критериев — на заднем развороте обложки.

Почему эту книгу можно назвать «рабочей тетрадью»?

Каждую страницу можно использовать для тестирования ваших знаний. Так как диаграммы сопровождаются цифрами без имен, вы можете попытаться идентифицировать структуры на сонограммах и выяснить, что вам понятно, а что еще нет. Контрольные вопросы и упражнения с рисованием преследуют ту же цель.

При таком подходе будут задействованы несколько эффективных обучающих методик, которые быстро превратят только что полученную информацию в долгосрочные знания, хотя этот процесс требует вашего активного участия. Я желаю вам не только успеха, но также и большого удовольствия при работе!

Доктор медицины Матиас Хофер



ГЛАВА 1

Забрюшинное пространство в сагиттальной плоскости

С иллюстрациями
Матиаса Хофера и
Алексиса Мюллер-Марбаха

Анатомия	24
Норма	25
Аневризма аорты	27
Показания к CEUS	28
Недостаточность правых отделов сердца	29
Контрольные вопросы	30

Анатомия

В дорсальном сегменте верхнего отдела забрюшинного пространства ориентирами прежде всего служат пульсирующая аорта (АО, 15) и нижняя полая вена (НПВ, 16) с типичным для нее феноменом «двойного удара» (рис. 24.1).

Группы региональных лимфоузлов, лежащие прежде всего в месте отхождения от аорты чревного ствола (32), в области его разделения на селезеночную (19), печёночную (18) и левую желудочную артерии (32а), а также рядом с верхней брыжеечной артерией (17), являются преимущественной локализацией метастазов опухолей желудка, печени (9), желчного пузыря (14), поджелудочной железы (33), обоих надпочечников (155) и обеих почек (29).

Кроме того, имеется важный боковой промежуток между аортой и НПВ, который обозначается как «межаортокавальное пространство» и может содержать патологически увеличенные лимфатические узлы.

Рис. 24.2 демонстрирует непосредственное взаимное топографическое расположение структур ворот печени, лежащих немного кпереди (вентральнее), где печеночная артерия (18) вместе с желчным протоком (66) прикрывают проходящую позади от них воротную вену (11). Эти и все остальные цифровые обозначения вы обнаружите в приложении на раскладывающемся заднем развороте книги.

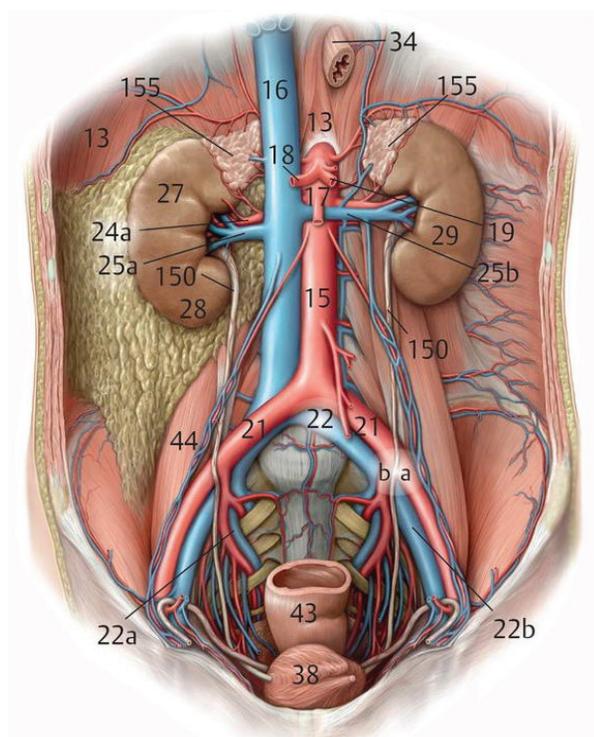


Рис. 24.1 Дорсальный отдел забрюшинного пространства

(Оба рисунка из Schünke M., Schulte E., Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Bd. 2 Innere Organe)

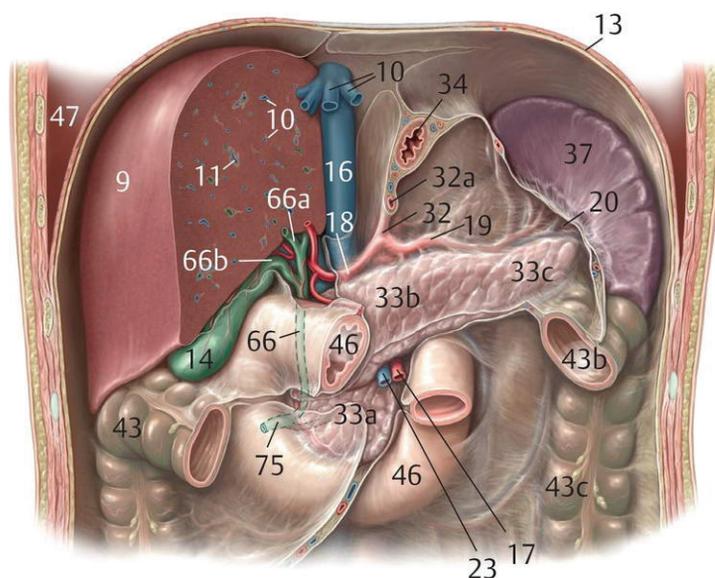


Рис. 24.2 Вентральный отдел забрюшинного пространства

Норма

До начала работы с этой страницей выполните упражнения на с. 21, чтобы потренировать пространственную ориентацию в сагиттальной плоскости. Кроме того, повторите базовый материал по физическим принципам ультразвукового исследования на с. 8–11.

Исследование забрюшинного пространства не ограничивается оценкой ретроперитонеально расположенных сосудов, чтобы исключить, например, аневризму брюшной аорты или тромбоз нижней полой вены. Вы должны четко представлять ход сосудов, т. к. сосуды на перпендикулярных или косых срезах могут легко приниматься за овальные лимфоузлы (ЛУ), которые могут выглядеть гипэхогенными. Более того, корректная идентификация отдельных сосудов намного облегчает ориентацию в пространстве и правильную оценку прилежащих структур. Датчик должен быть расположен перпендикулярно к поверхности тела в эпигастральной области вдоль белой линии живота, и звуковой луч должен веерообразно проходить через верхнюю часть живота (рис. 25.1).

На первых порах уделяйте время, чтобы вспомнить нюансы нормальной анатомии срезов. При наклоне

датчика к правой стороне живота пациента (рис. 25.2a) паравертебрально слева и кзади от печени (9) обнаруживаются аорта (15), чревный ствол (32) и верхняя брыжеечная артерия (ВБА) (17). В левой части изображения видна гиперэхогенная криволинейная диафрагма (13), формирующая гипэхогенный мышечный тяж (13a) по вентральному краю отверстия аорты, который, как и пищевод (34), может приниматься ошибочно за ретроперитонеальный лимфоузел. Расположенная ниже левая почечная вена (25b) сканируется поперечно и лежит между верхней брыжеечной артерией (ВБА) (17) и аортой (15). Из-за гипэхогенности и овальной формы она может легко приниматься начинающими за лимфоузел. Сравнение с поперечным сечением на этом же уровне проясняет ситуацию (см. рис. 33.3 и 32.1). Спереди (ближе к датчику) по заднему краю поджелудочной железы (33) проходит воротная вена (12). Газ в просвете желудка (26) может вызывать акустическую тень с границей по нижнему краю печени.

Теперь наклоните датчик к левой стороне пациента (рис. 25.3a). При этом визуализируется нижняя полая вена (НПВ) (16), расположенная паравертебрально справа, и ее продолжение в правое предсердие (114). Диаметр аорты и НПВ измеряется перпендикулярно их продольной оси (с. 27–29). Внутри печени (9) можно проследить печеночные вены (10), ветви левой воротной вены (11) и (кпереди от них) ветви печеночной артерии (18). На этом срезе **хвостатая доля** (9a) отделена от остальной паренхимы печени (9) тонкой эхогенной перегородкой. Размеры хвостатой доли не должны превышать 5 см (краниокаудальный) и 2.5 см (передне-задний).



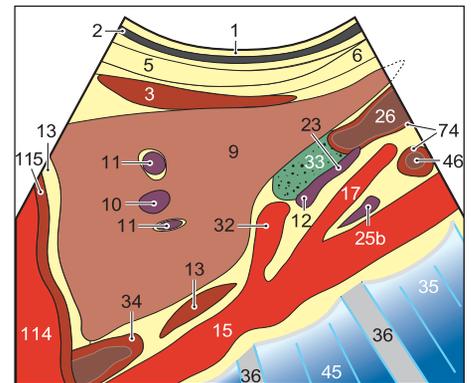
Рис. 25.1



Рис. 25.2 a



b Аорта на продольном срезе



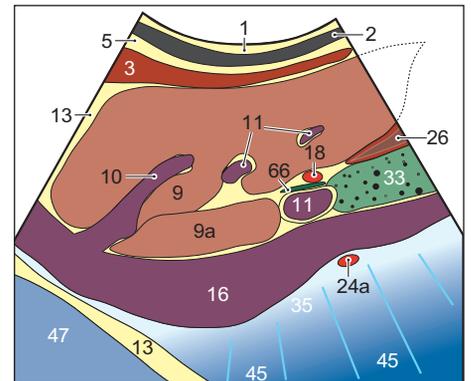
c



Рис. 25.3 a



b НПВ на продольном срезе



c

Норма

После исследования верхнего забрюшинного пространства датчик смещают книзу (→) вдоль аорты и нижней полой вены (рис. 26.1а). Обратите внимание не только на просвет сосудов, но и на пространство вокруг них — наклоняйте датчик влево и вправо для поиска увеличенных периваскулярных лимфоузлов (рис. 25.1), которые визуализируются как характерные овальные гипоэхогенные объемные образования (см. с. 87 и 37). Патологически увеличенные лимфоузлы могут также обнаруживаться спереди и сзади от аорты и НПВ,

а также между ними. При отсутствии объемных образований за аортой расстояние между задней стенкой сосуда и передним краем позвонка не должно превышать 5 мм. Измерение предпочтительнее проводить в двух плоскостях (см. с. 32 и 33).

Дистальнее бифуркации аорты видны подвздошные сосуды. Их также исследуют в двух сечениях, покачивая датчик параллельно (рис. 26.2) и перпендикулярно (рис. 26.3) продольной оси сосуда.

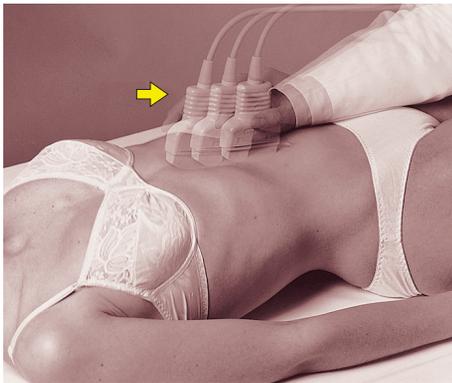


Рис. 26.1 а



б



с

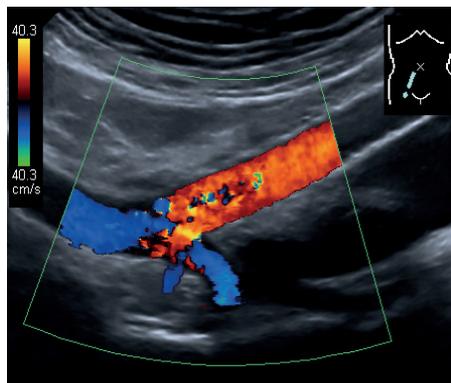
Место слияния наружной (22а) и внутренней (22б) подвздошных вен — еще одно частое место расположения увеличенных лимфатических узлов (рис. 26.2). Подвздошная артерия (21) располагается кпереди (т. е. выше на изображении) от вены. В неясных случаях проба с надавливанием может помочь дифференцировать эти структуры — вена сдавливается при

меньшем давлении. На поперечном сечении (рис. 26.3) подвздошные сосуды легко отличимы от гипоэхогенных петель кишечника (46), заполненных жидкостью, по перистальтике кишечной стенки.

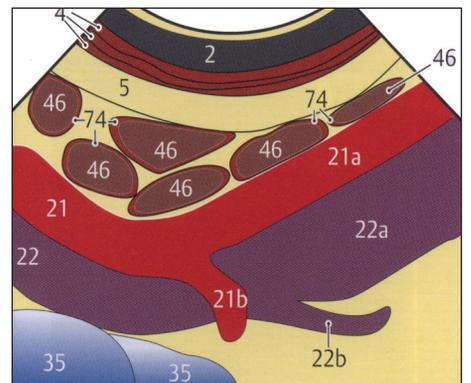
При необходимости можно попытаться спровоцировать перистальтические волны, резко убрав давление на датчик.



Рис. 26.2 а



б



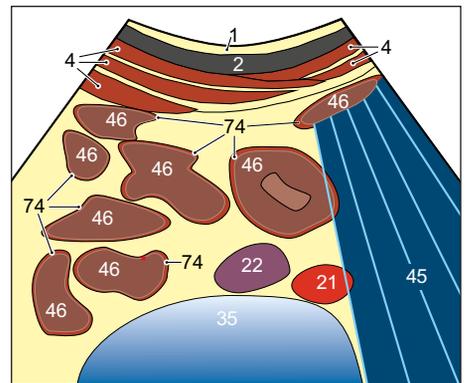
с



Рис. 26.3 а



б



с