

Der Sono-Trainer

Schritt-für-Schritt-Anleitungen
für die Oberbauchsonographie

Berthold Block

5., vollständig überarbeitete Auflage

1035 Abbildungen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Бертольд Блок

УЗИ внутренних органов

Перевод с немецкого

Под общей редакцией проф. **А.В.Зубарева**

5-е издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2023

УДК 614.8.013
ББК 54.1
Б70

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с немецкого: М.И. Секачева.

Блок, Бертольд

Б70 УЗИ внутренних органов / Бертольд Блок ; пер. с нем. ; под общ. ред. проф. А.В.Зубарева. — 5-е изд. — М. : МЕДпресс-информ, 2023. — 344 с. : ил.

ISBN 978-5-907504-78-3

В современной клинической медицине ультразвуковое исследование (УЗИ) прочно вошло в число самых востребованных методов диагностики по изображениям, в том числе при патологии внутренних органов. Руководство написано известным специалистом на высоком профессиональном уровне, хорошо иллюстрировано, отличается методическим совершенством и получило общее признание на национальном и международном уровнях.

Предлагаемое читателю руководство, адресованное врачам, осуществляющим ультразвуковую диагностику, содержит четкие рекомендации поэтапного освоения ультразвуковой диагностики; ультразвуковой анатомический атлас (в виде серий последовательных изображений); поэтапные анатомические картины, соответствующие ультразвуковым сечениям (анатомические срезы).

Таблицы, приведенные в приложении, помогут врачу, специализирующемуся в области ультразвуковой диагностики, комплексно оценить данные проведенного исследования и правильно сформулировать заключение.

УДК 614.8.013
ББК 54.1

ISBN 978-3-13-125535-8

© 2014 of the original German language edition by Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Der Sono-Trainer», 5th edition, by Berthold Block

ISBN 978-5-907504-78-3

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2018

Предисловие к пятому изданию

Со времени издания книги «УЗИ внутренних органов» в январе 2000 г. в нее постоянно вносятся дополнения и изменения. В последнее, пятое по счету, издание также внесены новые элементы, которые, мы надеемся, сделают книгу более удобной для пользования. Желаем читателю успехов в изучении ультразвукового метода исследования и радости познания при работе с книгой.

Брауншвейг, весна 2014

Бертольд Блок

Содержание

Общие основания 13

1. Общие сведения 15

- 1.1 Как пользоваться книгой 15
- 1.2 Ультразвуковой аппарат и техника проведения исследования 16
 - На каких пациентов следует ориентироваться, начиная изучать ультразвуковую диагностику? 16
 - Как управлять ультразвуковым аппаратом? 16
 - Как пользоваться датчиком? 18

2. Физические и технические параметры 24

- 2.1 Ультразвук 24
 - Определение 24
 - Распространение звука 24
 - Появление и регистрация ультразвуковых волн: метод эхо-сигнала 25
 - Диагностический ультразвук: распространение ультразвука в биологических средах 25
- 2.2 Создание изображения 26
 - А-режим 26
 - В-режим 27
 - М-режим 27
- 2.3Arteфакты 28
 - Помехи 28
 - Акустическая тень 28
 - Дистальное акустическое усиление 28
 - Реверберационные сигналы 28
 - Arteфакт толщины луча 29
 - Arteфакт дуги 30
 - Arteфакт зеркального отражения 31
 - Краевая тень позади кисты 32

Ультразвуковое исследование живота 33



3. Сосуды: аорта и ее ветви, полая вена и ее притоки 35

- 3.1 Границы органов 35
- 3.2 Поиск аорты и полой вены 35
- 3.3 Визуализация аорты и полой вены на всем протяжении 36
 - Визуализация аорты и полой вены на поперечном сечении 36
 - Визуализация аорты и полой вены на продольном сечении 36

Патологические изменения в аорте	37
3.4 Детали органов	38
Визуализация артериальной и венозной пульсации	38
Оценка состояния стенок сосудов и их полости	38
Определение и визуализация ветвей	
аорты и полых вены	40
3.5 Соотношение с окружающими структурами	44
Отделы аорты и полых вены, прилегающие	
к диафрагме, печени и кардии	44
Структуры, окружающие чревный ствол,	
и ход печеночной, селезеночной и левой	
желудочной артерий	45
Верхняя брыжеечная артерия,	
селезеночная вена и почечные сосуды	49
Подвздошные сосуды	54
Лимфатические узлы, прилежащие к сосудам	
брюшинного пространства	56



4. Печень 59

4.1 Границы органов	59
4.2 Поиск печени	59
4.3 Визуализация всей ткани печени	60
Контур печени	60
4.4 Детали органа	69
Форма печени	69
Размер печени	69
Структура паренхимы	69
Сосуды печени	76
Доли, сегменты и субсегменты печени	78
Воротная вена и ее ветви	98
4.5 Соотношение с окружающими структурами	103
Органы, граничащие с левыми отделами печени	104
Органы, граничащие со средними отделами печени	106
Органы, граничащие с правыми отделами печени	109
Изменения взаиморасположения печени	
относительно других органов: асцит	111



5. Ворота печени 112

5.1 Границы органов	112
5.2 Поиск ворот печени	113
5.3 Систематизированная визуализация ворот печени	
на продольном и поперечном сечениях	115
Визуализация ворот печени на поперечном сечении	115
Визуализация ворот печени на продольном сечении	117
5.4 Детали органа — детали сосудов ворот печени	118
Воротная вена	118
Печеночно-желчный проток	121



6. Желчный пузырь 122

6.1 Границы органа	122
6.2 Поиск желчного пузыря	122
6.3 Полная визуализация желчного пузыря	124

Визуализация желчного пузыря на поперечном сечении	124
Визуализация желчного пузыря на продольном сечении	125
Поиск и визуализация желчного пузыря на межреберных боковых сечениях	125
Вариабельность положения желчного пузыря	127
Невизуализируемый желчный пузырь	127
6.4 Детали органа	130
Отделы желчного пузыря	130
Размер желчного пузыря	130
Варианты формы желчного пузыря	132
Стенка желчного пузыря	133
Содержимое желчного пузыря	135
Особые ультразвуковые феномены при исследовании желчного пузыря	139
6.5 Соотношение с окружающими структурами	141
Взаиморасположение желчного пузыря и печени	142
Взаиморасположение желчного пузыря и воротной вены	145
Расположение желчного пузыря относительно антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки	148
7. Поджелудочная железа	151
7.1 Границы органа	151
7.2 Поиск поджелудочной железы (сканирование со стороны передней брюшной стенки)	151
7.3 Визуализация поджелудочной железы на всем ее протяжении	154
Визуализация поджелудочной железы на поперечном сечении	154
Визуализация поджелудочной железы на продольном сечении	155
Визуализация хвоста поджелудочной железы через селезенку	156
Варианты формы поджелудочной железы	156
7.4 Детали органа	157
Паренхима поджелудочной железы	157
Проток поджелудочной железы	161
Общий желчный проток	162
Определение размеров поджелудочной железы	164
7.5 Соотношение с окружающими структурами	165
Соотношение хвоста поджелудочной железы с окружающими структурами	165
Соотношение тела поджелудочной железы с окружающими структурами	168
Соотношение головки поджелудочной железы с окружающими структурами	172





8. Желудок, двенадцатиперстная кишка и диафрагма	180
8.1 Общие сведения	180
8.2 Поиск желудка, двенадцатиперстной кишки, диафрагмы	181
8.3 Детали органа	182
Стенка желудка	182
8.4 Визуализация желудка и расположение его относительно других органов	183
Пищевод и кардиальный отдел желудка	183
Тело желудка	187
Антральный отдел желудка и двенадцатиперстная кишка	189
Диафрагма	193



9. Селезенка	195
9.1 Границы органа	195
9.2 Поиск селезенки	195
9.3 Визуализация всего поля селезенки	196
Визуализация селезенки на продольном сечении	197
Визуализация селезенки на поперечном сечении	197
9.4 Детали органа	198
Форма селезенки	198
Определение размеров селезенки	199
Эхогенность	200
9.5 Соотношение с окружающими структурами	203
Взаиморасположение селезенки, поджелудочной железы, почки, изгиба ободочной кишки и желудка	204
Взаиморасположение селезенки и плевры	206
Изменения взаиморасположения селезенки и других органов	207



10. Почки	208
10.1 Границы органа	208
10.2 Поиск почек	211
10.3 Визуализация почек в полную величину	213
Визуализация правой почки на боковом продольном сечении	213
Визуализация правой почки на боковом поперечном сечении	214
Визуализация левой почки на боковом продольном сечении	215
Визуализация левой почки на боковом поперечном сечении	216
Патология, определяемая при поиске почек	216
10.4 Детали органа	217
Форма и размер почек	217
Паренхима и синусы почек	221
10.5 Соотношение правой почки с окружающими структурами	231

Взаиморасположение правой почки и печени	232
Взаиморасположение правой почки, поясничной и квадратной мышц поясницы	235
Взаиморасположение правой почки и толстой кишки	238
Взаиморасположение правой почки и желчного пузыря	240
10.6 Соотношение левой почки с окружающими структурами	243
Взаиморасположение левой почки и селезенки	244
Взаиморасположение левой почки, поясничной мышцы и квадратной мышцы поясницы	246
Взаиморасположение левой почки и толстой кишки	246



11. Надпочечники	247
11.1 Введение	247
11.2 Поиск надпочечников	248
11.3 Визуализация надпочечников	249
Правый надпочечник	249
Левый надпочечник	251
11.4 Детали органа	252
Изменения в области надпочечников	252



12. Мочевой пузырь, предстательная железа и матка	253
12.1 Введение	253
12.2 Поиск мочевого пузыря и предстательной железы или матки	253
12.3 Визуализация мочевого пузыря и предстательной железы (или матки) во всю величину	255
Визуализация мочевого пузыря и предстательной железы на поперечном сечении	255
Визуализация мочевого пузыря и предстательной железы на продольном сечении	256
Визуализация мочевого пузыря и матки на поперечном сечении	256
Визуализация мочевого пузыря и матки на продольном сечении	257
12.4 Детали органов	257
Мочевой пузырь и предстательная железа	257
Матка	258

Краткое руководство и документирование . . 259

13 Краткое руководство	261
13.1 Сосуды	261
Цель исследования	261
Поиск	261
Стандартные срезы	261

Оценка	262
Нормальные значения	263
Особенности и трудности диагностики	263
13.2 Печень	264
Цель исследования	264
Поиск	264
Стандартные срезы	264
Оценка	265
Нормальные значения	268
Особенности и трудности диагностики	268
13.3 Ворота печени	269
Цель исследования	269
Поиск	269
Стандартные срезы	269
Оценка	270
Нормальные значения	271
Особенности	271
13.4 Желчный пузырь	272
Цель исследования	272
Поиск	272
Стандартные срезы	272
Оценка	273
Нормальные значения	275
Особенности и трудности диагностики	275
13.5 Поджелудочная железа	276
Цель исследования	276
Поиск	276
Стандартные срезы	276
Оценка	277
Нормальные значения	278
13.6 Желудок, двенадцатиперстная кишка, диафрагма	279
Цель исследования	279
Поиск	279
Стандартные срезы	279
Оценка	279
13.7 Селезенка	280
Цель исследования	280
Поиск	280
Стандартные положения датчика	280
Оценка	280
Нормальные значения	282
Особенности и трудности диагностики	282
13.8 Почки	283
Цель исследования	283
Поиск	283
Стандартные срезы	283
Оценка	284
Нормальные значения	285
Особенности и трудности диагностики	285
13.9 Надпочечники	286
Цель исследования	286
Поиск	286
Стандартные срезы	286
Оценка	286

13.10 Мочевой пузырь, предстательная железа, матка	287
Цель исследования	287
Поиск	287
Стандартные срезы	287
Оценка	288
Нормальные значения	288
14 Справочные сведения	
по ультразвуковому исследованию	289
14.1 Данные ультразвукового исследования	290
14.2 Клинические данные	318
15 Документирование	336
15.1 Введение.	336
15.2 Методика исследования	337
Письменное заключение	337
Номенклатура	337
Формулировки, которые используются	
при описании результатов исследования	
отдельных органов	338
Документирование изобразительными средствами . . .	340

1 Общие сведения

1.1 Как пользоваться книгой

Данное руководство создано в помощь врачам, приступающим к проведению ультразвуковых исследований на пациентах при отсутствии необходимой теоретической подготовки. Помимо того, различным может быть и уровень их практических знаний и навыков. Учитывая подобные обстоятельства, предмет излагается таким образом, что приступить к его изучению может специалист с любым уровнем начальных знаний в этой области. И поскольку основное внимание в книге уделяется практическим вопросам, то технические и физические аспекты ультразвукового исследования приобретают второстепенное значение. Для начала следует остановиться на трех вопросах:

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- На каких пациентов следует ориентироваться, начиная изучать ультразвуковую диагностику?
- Как управлять ультразвуковым аппаратом?
- Что позволяет делать ультразвуковой датчик?

Проведение ультразвукового исследования органов брюшной полости осуществляется по определенной схеме. При исследовании крупных органов, таких как печень, желчный пузырь, поджелудочная железа, почки, селезенка, полая вена и аорта, принят принцип перехода от простого к сложному: прежде всего определяется положение и общее состояние органа, после чего детально анализируется тканевое строение, а уже вслед за этим оцениваются его связи со смежными органами и структурами.

Таким образом, ультразвуковое исследование теоретически может осуществляться в двух направлениях:

- с ориентировкой на определенный орган, когда исследование начинается от его ориентировочного поиска и заканчивается визуализацией связей органа со смежными структурами;
- с ориентировкой на отдел брюшной полости, когда крупные органы полости оцениваются в целом и сначала проводится уточняющий их поиск, а уже потом детально обследуются отдельные органы и уточняется их взаиморасположение.

Следует отметить, что в клинике оба подхода используются, как правило, одновременно. Тем не менее необходимо соблюдать установленный порядок ультразвукового исследования.

В то же время не столь строгой может быть схема обследования менее крупных органов и структур верхних отделов брюшной полости (желудок, двенадцатиперстная кишка, ворота печени, надпочечники).

ЗАПОМНИТЕ

Поиск и осмотр органа.

Визуализация деталей.

Определение связи со смежными структурами.

1.2 Ультразвуковой аппарат и техника проведения исследования

На каких пациентах следует ориентироваться, начиная изучать ультразвуковую диагностику?

Ориентироваться следует на молодого худощавого человека, а исследование предпочтительно проводить в первой половине дня и на голодный желудок. Если начинающему специалисту кажется, что в этом отношении он и сам является достойной кандидатурой, то нужно иметь в виду, что самообследование практически всегда оканчивается безрезультатно и не может научить ничему. Иначе говоря, идея о возможности замены собой пациента оказывается просто несостоятельной.

Как управлять ультразвуковым аппаратом?

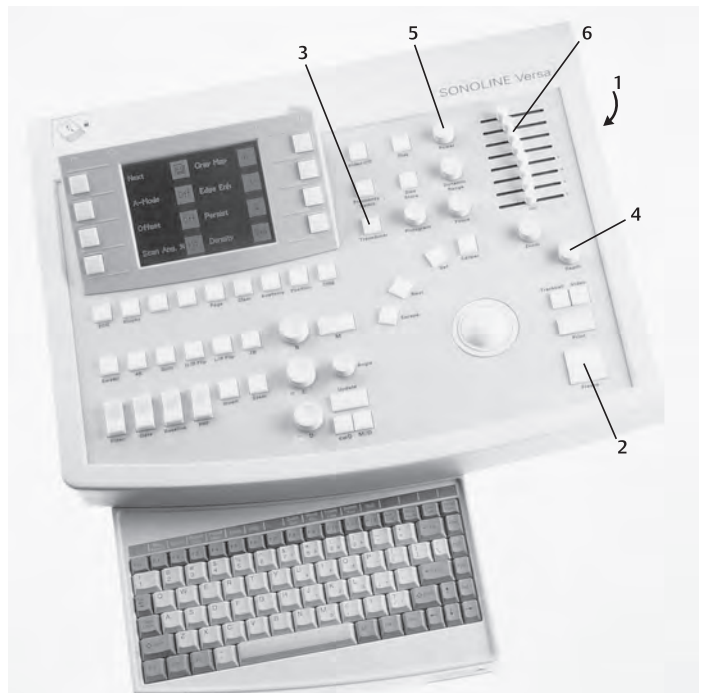
Необходимая для исследования аппаратура включает собственно ультразвуковой аппарат, ультразвуковой датчик и монитор. Качество обследования находится в прямой зависимости от каждого из них.

Ультразвуковой аппарат

Начинающему пользователю не следует углубляться во все детали и возможности опций ультразвукового аппарата. Достаточно знания функций, показанных на рисунке 1.1.

Рис. 1.1. Рабочая панель ультразвукового аппарата:

1. Кнопка включения/выключения.
2. Клавиша остановки изображения (FREEZE).
3. Выбор датчика.
4. Глубина изображения.
5. Мощность.
6. Компенсация усиления по глубине.



Включение. Включите аппарат.

Клавиша остановки изображения (FREEZE). Если аппарат использовался ранее, то в нем могла быть задействована клавиша остановки изображения, т.е. последняя ультразвуковая картинка была остановлена, а значит, заблокированы все другие функции. В этом случае выключите клавишу остановки изображения.

Выбор ультразвукового датчика. В зависимости от комплектации прибора в наличии может оказаться один или несколько ультразвуковых датчиков. Выбор датчика осуществляется нажатием кнопок на клавиатуре. Сначала выберите конвексный датчик, 3,5 мГц. Детальное описание представлено ниже в разделе «Датчик».

Глубина изображения. При помощи переключателя можно устанавливать глубину изображения, т.е. увеличивать или уменьшать изображение. Для начала выберите глубину изображения 12 см – большинство фотографий в книге сделано именно с данной глубиной.

ПОДСКАЗКА

Установите мощность на среднем уровне. Расположите все переключатели компенсации усиления по глубине в срединное положение. Добейтесь хорошего освещения середины экрана при помощи датчика общего усиления. Теперь передвигайте переключатели компенсации по глубине до получения однородного изображения. Как правило, переключатели располагаются в этом случае приблизительно по диагонали.

Мощность, общее усиление и компенсация усиления по глубине. Вспомните принцип, положенный в основу диагностического ультразвукового исследования. Испускаемые аппаратом ультразвуковые лучи частично отражаются от тканей и улавливаются воспринимающим устройством. Значит, нужно правильно подобрать мощность посылаемого и, соответственно, воспринимаемого сигнала. От мощности посылаемого сигнала зависит яркость изображения. Низкая мощность дает темное изображение, высокая – светлое. Темное изображение при низкой мощности можно сделать более светлым при усилении получаемого сигнала, светлое изображение можно затемнить за счет ослабления получаемого сигнала. Для получения качественного изображения необходима правильная установка этих двух параметров. Мощность излучения должна быть минимальной. Однако выравнивание слабой мощности посылаемого излучения усилением получаемого сигнала приводит к возникновению помех на экране. Оптимального соответствия этих параметров вы научитесь достигать по мере накопления собственного опыта.

Есть две возможности усиления получаемых эхо-сигналов. За счет общего усиления можно усилить получаемый сигнал от всех тканей. При помощи компенсации усиления по глубине яркость изображения может выбираться на определенной глубине излучения.

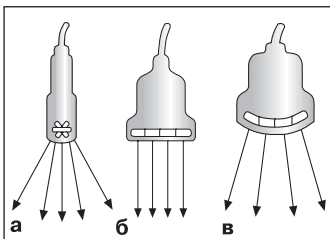


Рис. 1.2. Важнейшие варианты датчиков: а – секторальный; б – линейный; в – конвексный.

Датчик

В практической работе используются три варианта датчиков: секторальный, линейный и конвексный (рис. 1.2).

Секторальный датчик (рис. 1.2а). Секторальные датчики дают веерообразное изображение. Такое расходящееся распространение звука может быть получено за счет механического движения (вращение пьезоэлементов) или электронного изменения (фазовое управление). Датчик дает небольшое изображение в ближнем поле и большую площадь изображения в дальнем поле.

➤ Преимущества: небольшая площадь соприкосновения, использование небольшого ультразвукового окна, хорошее

качество изображения структур, расположенных на расстоянии от датчика.

- Недостаток: низкая разрешающая способность в ближнем поле.

Линейный датчик (рис. 1.2б). Линейные датчики испускают параллельные ультразвуковые волны и дают прямоугольное изображение.

- Преимущество: хорошая разрешающая способность в ближнем поле.
- Недостаток: большая площадь рабочей поверхности, поэтому не могут использоваться при небольшом ультразвуковом окне.

ЗАПОМНИТЕ

Секторальные и конвексные датчики дают веерообразное изображение, в линейном датчике пьезоэлементы расположены параллельно друг другу.

Конвексный датчик (рис. 1.2в). В конвексном датчике пьезоэлементы расположены по одной линии, как и в линейном, однако сам датчик имеет выгнутую поверхность, что обеспечивает получение веерного изображения, как и при применении секторального датчика, но при этом ближнее поле имеет достаточной большой размер.

- Преимущество: компромисс между секторальным и линейным датчиками.
- Недостаток: уменьшение плотности линий сканирования с увеличением расстояния от датчика, как и при применении секторального датчика.

Частота. Помимо формы датчика и расположения пьезоэлементов на качество изображения влияет частота ультразвуковой волны. При диагностическом ультразвуковом исследовании, как правило, применяется частота от 2,5 до 7,5 мГц. Высокая частота волн обеспечивает высокую разрешающую способность при небольшой глубине проникновения, низкая частота характеризуется низкой разрешающей способностью при удовлетворительной глубине проникновения. Для ультразвукового исследования органов брюшной полости чаще всего используются датчики с частотой 3,5 мГц. Большинство изображений, приведенных в книге, получены при помощи конвексного датчика с частотой 3,5 мГц.

Параметры монитора

Яркость и контрастность можно менять на мониторе. Установите яркость таким образом, чтобы общая яркость изображения отличалась от яркости краев монитора. Затем отрегулируйте контрастность так, чтобы были различимы все оттенки серого цвета.

Как пользоваться датчиком?

С помощью датчика вы получаете двухмерный срез тканей, который отображается на мониторе. В верхней части экрана видны структуры, расположенные ближе к датчику, в нижней части — отдаленные от него. Другие показатели (слева/справа, вверху/внизу, латерально/медиально, сзади/спереди) зависят от положения датчика.

Положение датчика

Для точной характеристики связи между положением датчика и изображением на мониторе следует ограничить бесконечное множество теоретически возможных плоскостей среза тремя

основными вариантами: поперечное сечение, продольное сечение, фронтальное сечение.

ЗАПОМНИТЕ

Поперечное, продольное и фронтальное сечения являются основными плоскостями.

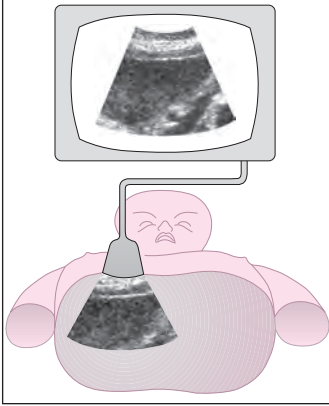


Рис. 1.3. Изображение при поперечном сечении.

Поперечное сечение. Датчик располагается в положении поперечного сечения. В зависимости от поворота датчика на левой части экрана появляются правые или левые отделы изучаемой структуры. Если вы предпочитаете держать датчик таким образом, чтобы на левой половине экрана отображались правые структуры органа, то изображение будет соответствовать тому, что получается при компьютерной томографии, т.е. вы смотрите снизу вверх (рис. 1.3).

Продольное сечение. Для получения продольного сечения органа датчик устанавливается параллельно продольной оси тела. В зависимости от поворота датчика на левой части экрана появляются верхние или нижние отделы органа. Если вы предпочитаете держать датчик таким образом, чтобы на левой половине экрана отображались нижние структуры, то вы смотрите справа налево (рис. 1.4).

Фронтальное сечение. Датчик устанавливается сбоку во фронтальной плоскости. Устанавливайте датчик таким же образом, как и при получении продольного сечения: теперь слева на экране отображаются верхние отделы структур, справа – нижние. Представьте себе направление лучей при получении фронтального сечения справа или слева. При получении фронтального сечения справа вы смотрите на тело сзади (рис. 1.5), при получении фронтального сечения слева вы смотрите на тело спереди (рис. 1.6).

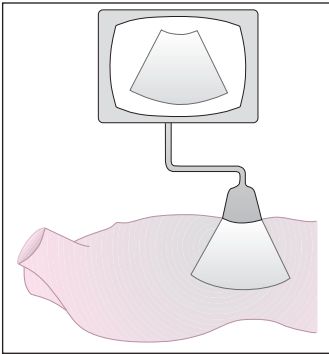


Рис. 1.4. Изображение при продольном сечении.

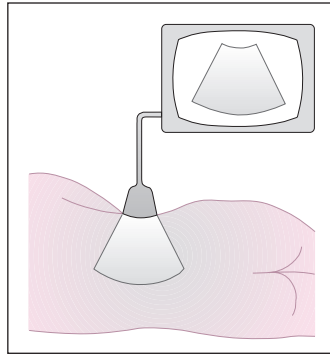


Рис. 1.5. Изображение при фронтальном сечении справа.

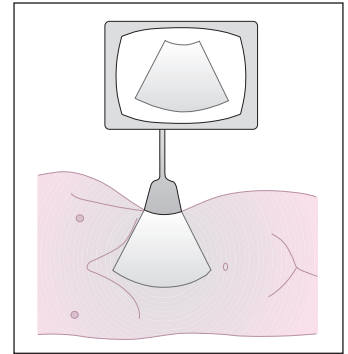
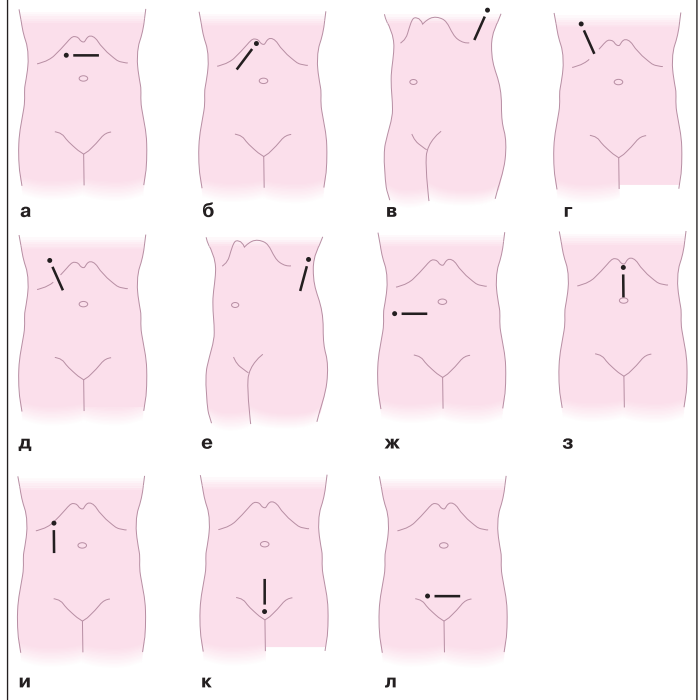


Рис. 1.6. Изображение при фронтальном сечении слева.

Рис. 1.7. Стандартные сонографические сечения живота:



а — поперечное сечение в верхней части живота; *б* — подреберное косое сечение справа и слева; *в* — верхнее боковое межреберное сечение справа и слева; *г* — межреберное сечение справа и слева; *д* — удлиненное межреберное сечение справа и слева; *е* — боковое сечение справа и слева; *ж* — поперечное сечение в средней части живота слева и справа; *з* — продольное сечение в верхней части живота; *и* — продольное сечение вдоль среднелюточной линии слева и справа; *к* — продольное надпупочное сечение; *л* — поперечное надпупочное сечение.

Сечения в повседневной практике. Вы ознакомились с тремя стандартными сечениями: продольным, поперечным и фронтальным. Естественно, существует еще и бесконечное множество переходных сечений, но лишь небольшое количество их имеет значение для повседневной практики. Варианты, подходы, положение датчиков для получения этих различных «стандартных сечений» пока не унифицированы. Тем не менее наиболее часто используемые положения представлены на рисунке 1.7.

3

Сосуды: аорта и ее ветви, полая вена и ее притоки

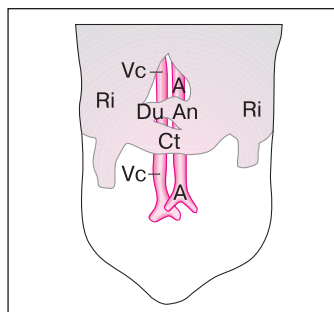


Рис. 3.1. Ультразвуковой доступ к аорте (А) и полой вене (Vc). Препятствиями для проникновения ультразвуковых волн служат поперечная ободочная кишка (Ct), антральный отдел желудка (An) и двенадцатиперстная кишка (Du). Ri — реберная дуга.

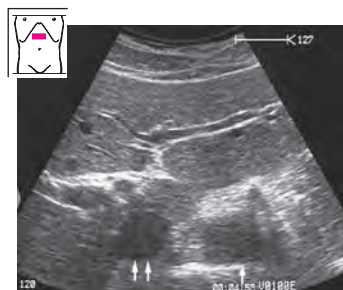


Рис. 3.2. Аорта (↑) и полая вена (↑↑) на поперечном сечении в верхних отделах брюшной полости.

3.1 Границы органов

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск аорты и полой вены.
- Визуализация аорты и полой вены на всем протяжении.

В забрюшинном пространстве аорта и полая вена идут параллельно, располагаясь несколько спереди и сбоку от позвоночника. Непосредственно под диафрагмой аорта перекрывается полой веной, окруженной в основном тканью печени, а аорта в месте прохождения через диафрагму прикрыта гастроэзофагеальным переходом, вследствие чего просматривается не так хорошо, как полая вена (рис. 3.1).

3.2 Поиск аорты и полой вены

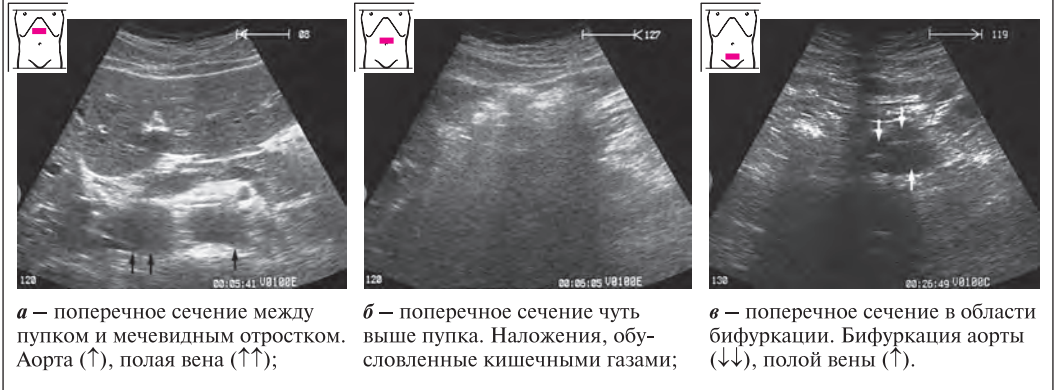
- **Препятствия исследованию:**
 - Желудок.
 - Поперечная ободочная кишка.
- **Ультразвуковое окно:** см. рис. 3.1.
- **Оптимизация условий проведения исследования:**
 - Проведение исследования натощак.
 - Визуализация аорты и нижней полой вены обычно не представляет трудности.
- **Техника исследования (рис. 3.2):**
 - Датчик располагают в верхней половине живота в поперечной плоскости.
 - Во избежание помех, связанных с наличием газа в полых органах, датчик наклоняют.
 - Поперечное сечение обоих сосудов идентифицируют кпереди от позвоночника.
- **Затруднения при исследовании:**
 - Газ и жировая ткань иногда ограничивают визуализацию.

3.3 Визуализация аорты и полой вены на всем протяжении

Визуализация аорты и полой вены на поперечном сечении

Найдите оба сосуда на поперечном сечении, а затем медленно пройдите датчиком сверху вниз, вплоть до бифуркации (рис. 3.3). Не следует беспокоиться в отношении того, что качество изображения будет при этом периодически ухудшаться, причиной чего является скопление газов в кишечнике.

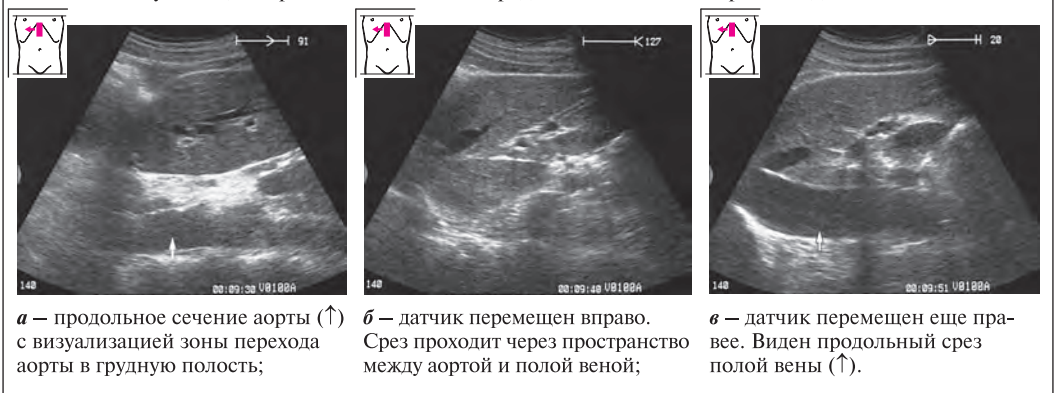
Рис. 3.3. Визуализация аорты и полой вены на поперечном сечении:



Визуализация аорты и полой вены на продольном сечении

Для перехода от поперечного сечения к продольному следует повернуть датчик в верхних отделах живота над аортой на 90°. После этого медленно перемещайте датчик вправо, пока аорта не исчезнет и не появится в поле зрения полая вена (рис. 3.4).

Рис. 3.4. Визуализация аорты и полой вены на продольном сечении в верхних отделах живота:





Пройдите датчиком по всему протяжении аорты и полой вены. Теперь переместите датчик в средние квадранты живота. Качество изображения при этом значительно ухудшится по причине скопления газов в просвете кишечника. Пройдите несколько раз по длине аорты и полой вены (рис. 3.5).

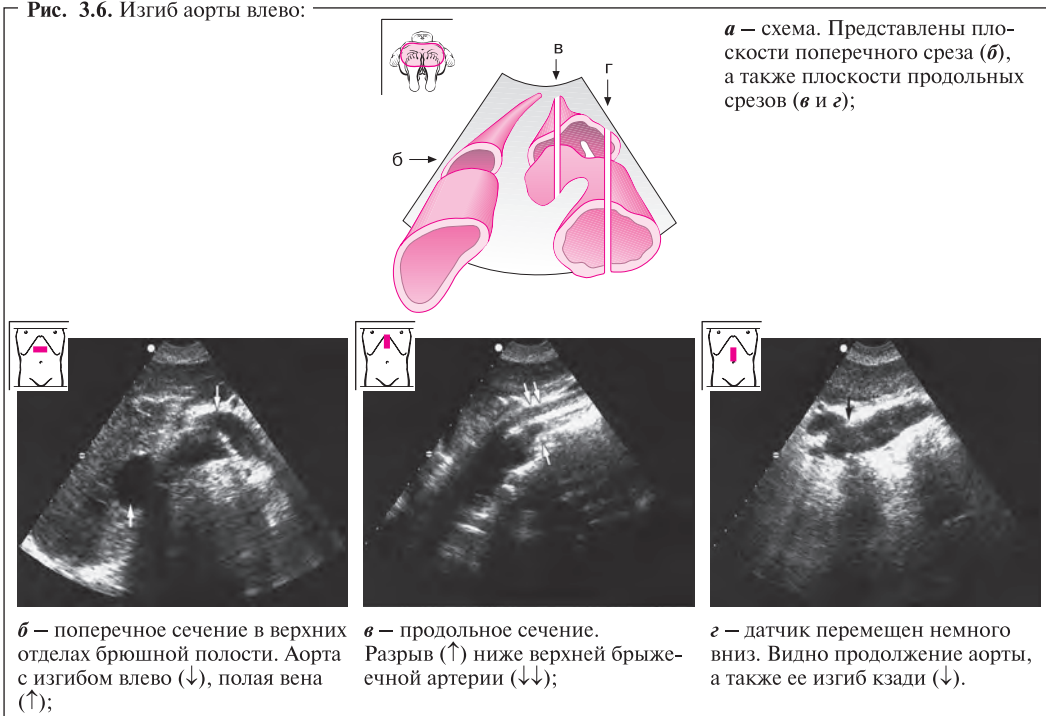
Рис. 3.5. Визуализация аорты и полой вены на продольном сечении в средних отделах живота:



Патологические изменения в аорте

В пожилом возрасте длина аорты может несколько увеличиться, в результате чего ход ее оказывается более извитым (рис. 3.6). В этом случае продольное изображение аорты будет получаться лишь на определенных участках, а при проведении обследования на поперечных сечениях ход ее может отклоняться вправо или влево.

Рис. 3.6. Изгиб аорты влево:



3.4 Детали органов

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Визуализация артериальной и венозной пульсации.
- Оценка состояния стенок сосудов и их полости.
- Определение и визуализация ветвей аорты и полой вены.

ЗАПОМНИТЕ

Диаметр аорты не изменяется при надавливании датчиком.

Диаметр аорты в проксимальном отделе составляет 2,5 см, в дистальном — 2,0 см.

При вдохе диаметр полости полой вены уменьшается.

Визуализация артериальной и венозной пульсации

Рассматривая аорту на поперечном сечении, вы сразу обнаруживаете ее выраженную пульсацию. Теперь визуализируйте полую вену на продольном сечении, и вы увидите ее слабую двойную пульсацию.

Оценка состояния стенок сосудов и их полости

Визуализируйте аорту на продольном сечении. Обратите внимание на ее гиперэхогенные стенки. Следует отметить, что порой удастся рассмотреть типичное трехслойное строение ее стенки (рис. 3.7). Просвет сосуда не изменяется ни при пульсовых волнах, ни во время вдоха и выдоха. Надавите датчиком над аортой: сосуд не сдавливается. Диаметр неизменной аорты краниально достигает в максимуме 2,5 см, а каудально — 2,0 см.

Визуализируйте полую вену на продольном сечении. Стенка вены нежная, во время пульсовых волн просвет ее изменяется. Если вы попросите пациента сделать вдох и выдох (рис. 3.8 и 3.9), то увидите, что во время вдоха просвет полой вены уменьшается.

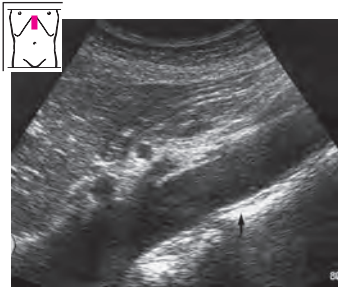


Рис. 3.7. Аорта на продольном сечении. Плохо различимое трехслойное строение стенки (↑). Обратите внимание на гладкую границу стенки сосуда.

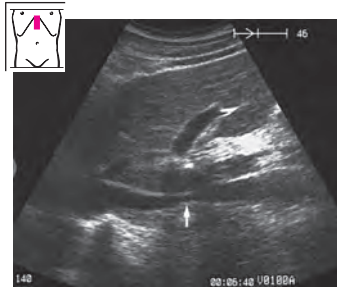


Рис. 3.8. Полая вена в продольном разрезе во время вдоха (↑).

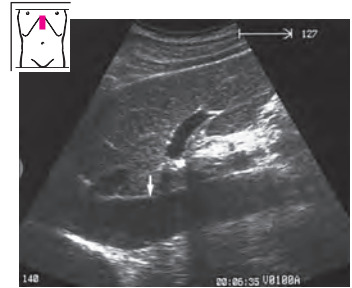


Рис. 3.9. Полая вена во время выдоха (↓).



Изменения стенки и просвета аорты

Атеросклеротические бляшки. Они часто обнаруживаются в просвете аорты и ее ветвях (рис. 3.10–3.12).

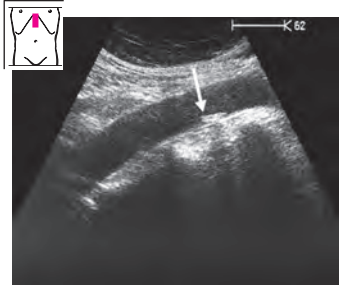


Рис. 3.10. Атеросклеротическая бляшка аорты на продольном сечении (↓).

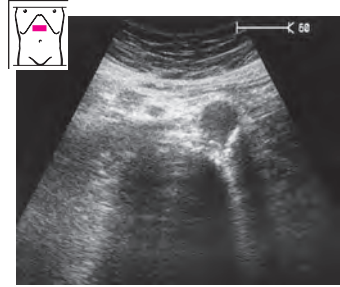


Рис. 3.11. Атеросклеротическая бляшка аорты на поперечном сечении.

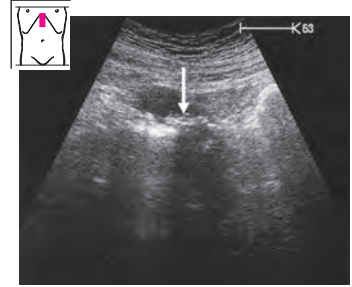


Рис. 3.12. Атеросклеротическая бляшка аорты на продольном сечении (↓).

Аневризма аорты. Чаще всего аневризма аорты развивается в местах, расположенных ниже отхождения почечных артерий. Диагностика ее чаще всего не представляет особых сложностей (рис. 3.13). Мешотчатая аневризма (рис. 3.14) характеризуется асимметричной формой; грушевидная аневризма (рис. 3.15) охватывает весь периметр аорты. Зачастую в полости аневризмы обнаруживается пристеночный тромб (рис. 3.16). При расслаивающейся аневризме визуализируется гиперэхогенная интима (рис. 3.17). В таблице 3.1 приведены ультразвуковые критерии аневризмы аорты.

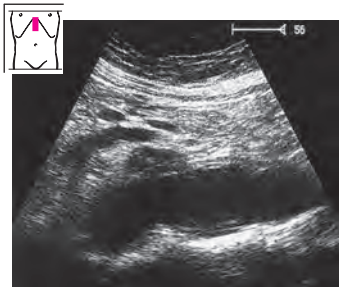


Рис. 3.13. Аневризма аорты, диаметр 3 см.



Рис. 3.14. Мешотчатая аневризма аорты (↑↑↑).

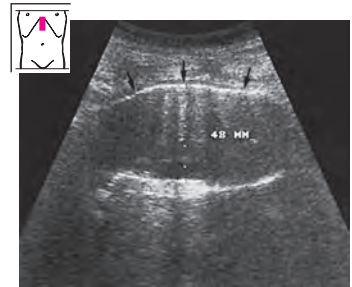


Рис. 3.15. Грушевидная аневризма аорты (↓↓↓).

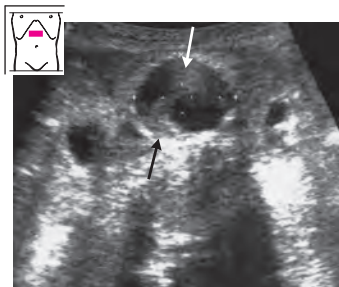


Рис. 3.16. Аневризма аорты с частичным тромбированием.

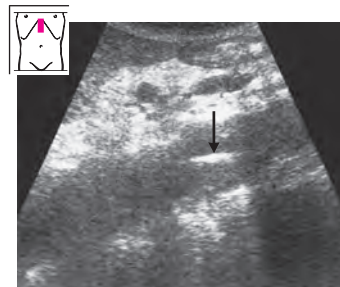


Рис. 3.17. Расслаивающаяся аневризма аорты. Хорошо видна гиперэхогенная интима (↓).

Таблица 3.1

Ультразвуковые критерии аневризмы аорты

Расширение просвета >30 мм
Пулсация
Признаки атеросклеротического поражения аорты
Иногда пристеночный тромбоз

7 Поджелудочная железа



7.1 Границы органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск поджелудочной железы.
- Визуализация поджелудочной железы на всем ее протяжении.

Поджелудочная железа лежит в забрюшинном пространстве, и тело ее направлено слегка по косой влево и вверх. К ней прилегают двенадцатиперстная кишка и селезенка.

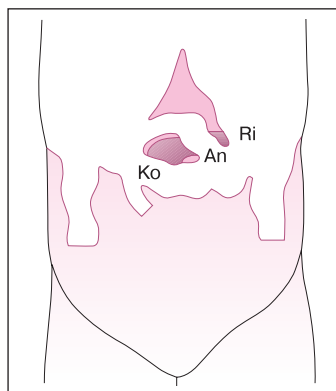


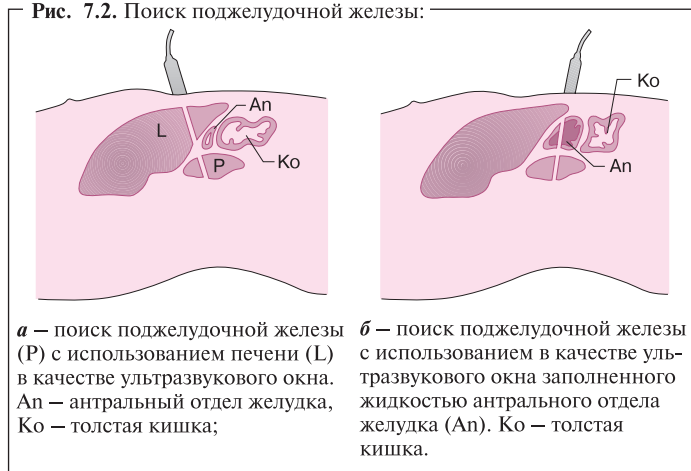
Рис. 7.1. Спереди к поджелудочной железе прилежат толстая кишка (Ko), антральный отдел желудка (An) и ребра (Ri).

7.2 Поиск поджелудочной железы (сканирование со стороны передней брюшной стенки)

Транслиенальная визуализация хвоста поджелудочной железы описана в главе 7.5.

- **Препятствия исследованию:**
 - Газ в желудке и двенадцатиперстной кишке.
 - Ожирение.
- **Ультразвуковое окно (рис. 7.1):**
 - Поджелудочная железа перекрывается ободочной кишкой, антральным отделом желудка и реберной дугой.
 - Ультразвуковое окно иногда имеет небольшие размеры.
- **Оптимизация условий проведения исследования:**
 - Проведение исследования натощак.
 - Прием препаратов, уменьшающих содержание газа в кишечнике.

Рис. 7.2. Поиск поджелудочной железы:



а – поиск поджелудочной железы (P) с использованием печени (L) в качестве ультразвукового окна. An – антральный отдел желудка, Ko – толстая кишка;

б – поиск поджелудочной железы с использованием в качестве ультразвукового окна заполненного жидкостью антрального отдела желудка (An). Ko – толстая кишка.

13 Краткое руководство

13.1 Сосуды

Цель исследования

- **Визуализация аорты и ее ветвей и нижней полой вены и ее притоков:**
 - чревный ствол, печеночная артерия, селезеночная артерия, левая желудочная артерия;
 - верхняя брыжеечная артерия;
 - правая и левая почечные артерии;
 - общая подвздошная артерия;
 - печеночные вены;
 - правая почечная вена, левая почечная вена;
 - общая подвздошная вена.
- **Оценка:**
 - диаметр;
 - толщина стенки;
 - окружающие структуры (лимфатические узлы).

Поиск

- Датчик располагают на верхнем отделе живота в поперечной плоскости.
- Наклоняя и перемещая датчик, подбирают ультразвуковое окно.
- Если газ, содержащийся в кишечнике, мешает исследованию, меняют положение датчика либо оттесняют раздутые петли кишки путем надавливания датчиком на брюшную стенку.
- К основным анатомическим образованиям относится триада органов: аорта, нижняя полая вена, позвоночник.

Стандартные срезы

- Поперечные срезы верхнего отдела живота: от диафрагмы до подвздошных сосудов, включая их ветви.
- Продольные срезы верхнего отдела живота: от диафрагмы до подвздошных сосудов, включая их ветви.
- Подвздошные сосуды: поперечные и продольные срезы.

Оценка

➤ **Идентификация:**

- идентифицируют артерии и вены (рис. 13.1–13.3).

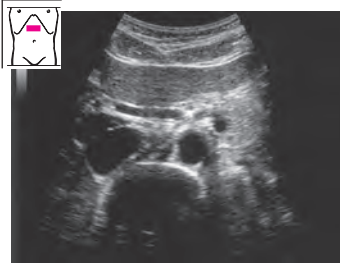


Рис. 13.1. Поперечный срез аорты и нижней полой вены.

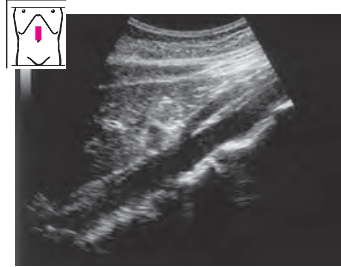


Рис. 13.2. Продольный срез аорты.

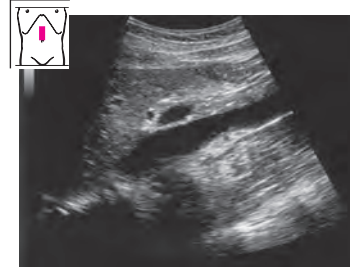


Рис. 13.3. Продольный срез нижней полой вены.

➤ **Аорта:**

- диаметр;
- изменение диаметра: эктазия, аневризма (локализация, протяженность; рис. 13.4);
- стенка: обызвествление (рис. 13.5).

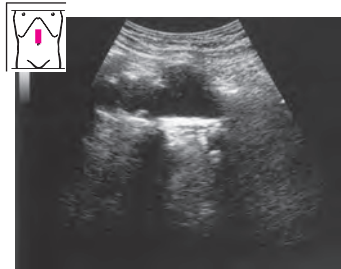


Рис. 13.4. Аневризма аорты.

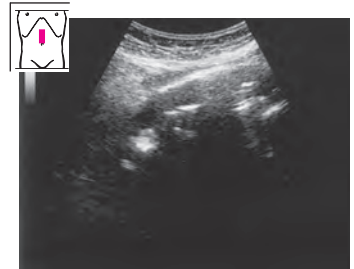


Рис. 13.5. Обызвествление стенки.

➤ **Нижняя полая вена:**

- диаметр (рис. 13.6);
- пульсация.

➤ **Окружающие структуры:**

- лимфатические узлы (рис. 13.7).

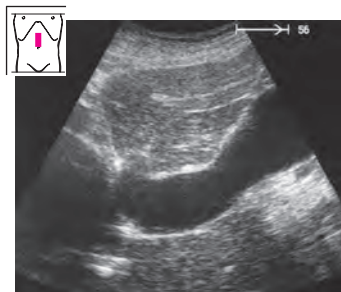


Рис. 13.6. Застой крови в нижней полой вене.

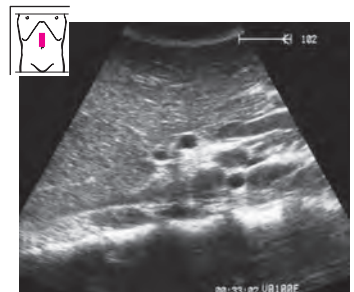


Рис. 13.7. Увеличение парааортальных лимфатических узлов.

Нормальные значения

➤ **Аорта:**

- верхняя часть: <2,5 см;
- нижняя часть: <2,0 см.

➤ **Нижняя полая вена:**

- <2 см.

Особенности и трудности диагностики

- Подковообразная почка в продольной и поперечной плоскости (следует дифференцировать от лимфатических узлов; рис. 13.8).

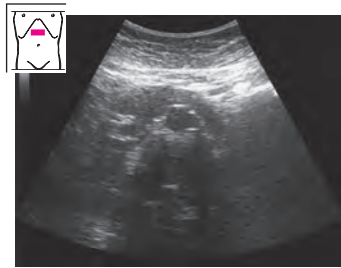


Рис. 13.8. Подковообразная почка на поперечном срезе; отсутствие лимфатических узлов.

15 Документирование

15.1 Введение

Результаты ультразвукового исследования документируют в письменном виде или изобразительными средствами. Средство и объем документирования регулируются в соответствии с §10 (медицинская документация) «Соглашения о мерах по защите качества» и §135, п. 2 пятой книги Социального кодекса Германии «Об ультразвуковой диагностике (ультразвуковое соглашение)» от 31.10.2008 в редакции от 18.12.2012 г.*

1. Врач обязан документировать показания к проведению ультразвукового исследования и результаты ультразвукового исследования.

2. В медицинской документации должны быть отражены:

- личные данные пациента (фамилия, имя, отчество и возраст);
- личные данные врача, проводящего исследование;
- дата проведения исследования;
- показания к исследованию;
- обстоятельства, затрудняющие исследование и ограничивающие его информативность;
- отклонение от нормальных данных и изменения, характерные для поражения исследуемого органа;
- (предположительный) диагноз;
- выводы, касающиеся диагностики и лечения пациента и дальнейшей тактики.

3. Ультразвуковое исследование выполняют для контроля за течением беременности и раннего выявления дисплазии тазобедренного сустава у грудных детей.

4. Из задокументированных результатов ультразвукового исследования следует по меньшей мере получить:

- см. ниже Приложение III, пункт №6;
- при отсутствии патологии: изображение исследуемых анатомических образований в одной или нескольких плоскостях с учетом поставленной перед исследованием задачи (только в В-режиме);
- при выявлении патологии: исследование в двух плоскостях или, если это невозможно, в одной (только в В-режиме).

Приложение III, пункт №6. Документирование изобразительными средствами на цифровой или аналоговый носитель в соответствии с программой архивирования следующего содержания: изображение в В-режиме с дистанционной шкалой, результаты измерений, метки измерений, рабочая частота датчика или ее диапазон, глубина сканирования, идентификационные данные пациента, дата исследования, наименование датчика, способ его идентификации на практике, пиктограмма, на которой указаны положение датчика и его ориентация.

* Данная информация актуальна для населения Германии, жителям РФ следует ориентироваться на соответствующие нормативные акты, принятые российским законодательством. — *Прим. ред.*

15.2 Методика исследования

Письменное заключение

В письменном заключении необходимо описать нормальные структуры, патологические изменения и затруднения, выявленные в процессе обследования. Письменное заключение содержит описание, интерпретацию увиденного и предположительный диагноз. В формулировке диагноза следует быть довольно осторожным, но в некоторых случаях диагноз уже не вызывает сомнений (например, кисты, камни желчного пузыря). Как правило, врач, направивший пациента на обследование, ожидает четкого заключения.

Номенклатура

В таблице 15.1 дается обзор формулировок, которые могут помочь начинающему врачу-сонографисту составлять заключение по результатам исследования.

Таблица 15.1

Формулировки, которые могут помочь при составлении заключения после ультразвукового исследования

Показатели	Оценка
Размеры	Увеличенный/уменьшенный Расширенный/суженный Растянутый Дилатированный Сморщенный Оценка в сантиметрах в двух или трех измерениях
Форма	Деформированный Волнистый Бугристый Полициклический
Границы	Четкие/нечеткие Ровные/неровные Гладкие
Эхорисунок	Эхогенный/гипоэхогенный/ анэхогенный Плотный/рыхлый Кистозный Мелкозернистый/грубозернистый Гомогенный/негомогенный
Особенности распространения ультразвукового луча	Акустическая тень Угасание Усиление
Возможность визуализации исследуемого органа	Визуализируется хорошо/плохо/не визуализируется Не поддается оценке Визуализация затруднена/частично затруднена из-за газа в кишечнике Не выявляется

Формулировки, которые используются при описании результатов исследования отдельных органов

Сосуды

Крупные сосуды и регионарные лимфатические узлы без особенностей.

- **Аорта.** Отчетливые признаки склероза аорты. Атероматозные бляшки на протяжении аорты и в месте отхождения чревного ствола. Аневризматическое расширение аорты в инфраренальном отделе, достигающее в диаметре ... см, частичный тромбоз аневризмы, протяженность аневризмы ... см.

- **Вены.**

Нижняя полая вена:

- Колебание диаметра, синхронное с фазами дыхательного цикла.
- Отсутствие колебаний диаметра, связанных с дыхательным циклом.

Селезеночная вена:

- Легко поддается компрессии датчиком.
- Не поддается компрессии датчиком.

Печень

- Форма и размеры без особенностей.
- Увеличена, размер по среднеключичной линии ... см.
- Уменьшена.

Рисунок паренхимы:

- Равномерный.
- Гомогенный.
- Слегка/умеренно/значительно уплотнен.

Краевой угол:

- Острый.
- Увеличен.
- Притуплен.

Печеночные вены:

- Без особенностей.
- Образуют разреженный рисунок.
- Рисунок деформирован.

Объемные образования не визуализируются.

Желчный пузырь и желчные протоки

Желчный пузырь:

- Форма и размеры без особенностей.
- После еды сократился.
- Не визуализируется.

Камней в желчном пузыре нет.

В желчном пузыре при полном использовании возможностей аппарата выявлено несколько камней размером ... см.

Желчный пузырь в области дна загнут вперед по типу «фригийского колпака».

Стенка желчного пузыря утолщена.

Компрессия желчного пузыря датчиком под контролем зрения болезненна.

Внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены.

Диаметр гепатикохоледоха ... см.

Поджелудочная железа

- Хорошо визуализируется.
- Визуализируется недостаточно.

Головка и тело поджелудочной железы визуализируются хорошо, исследованию хвоста мешает газ в кишечнике.

Поджелудочную железу из-за метеоризма и ожирения не удается полностью осмотреть.

Крупные объемные образования в поджелудочной железе не обнаружены.

Эхорисунок паренхимы поджелудочной железы уплотнен, отмечается ее липоматоз.

Проток поджелудочной железы не расширен.

В головке поджелудочной железы имеется несколько крупных очагов обызвествления размером ... см.

Объемные образования в области поджелудочной железы отсутствуют.

Селезенка

Селезенка не увеличена.

Селезенка увеличена:

- слегка (... см);
- умеренно (... см);
- значительно (... см).

Рисунок паренхимы селезенки гомогенный.

Ворота селезенки без особенностей.

В воротах визуализируется добавочная долька селезенки размером ... см.

Почки

Форма и размеры правой/левой почки:

- без особенностей;
- соответствуют возрастной норме.

Отмечается инволюция паренхимы почек.

Лоханочно-мочеточниковая система наполнена.

Признаков застоя мочи нет.

Камней в почках нет.

На отдельных участках поверхности почки (почек) имеются рубцовые втяжения.

Визуализируются мелкие конкременты размером от ... до ... см. Имеется простая киста размером ... см в корковом веществе в верхней трети.

Мочевой пузырь, предстательная железа, матка

Общая картина при исследовании нижнего отдела живота без особенностей.

Свободной жидкости в животе нет.

Маточно-прямокишечное углубление без особенностей.

Документирование изобразительными средствами

Анализируя приведенные выше данные можно сделать следующие выводы:

- Полное документирование результатов исследования всех органов не является обязательным.
- Нормальную картину следует документировать только с учетом показаний к выполнению исследования (например, описание печени при подозрении на ее жировое перерождение).
- Патологические изменения всегда следует документировать, причем по меньшей мере в двух плоскостях.

Приводимые ниже рисунки могут служить в качестве примера документирования изобразительными средствами при отсутствии патологических изменений в упомянутых органах.

Примеры документирования изобразительными средствами

➤ Сосуды (рис. 15.1–15.3)

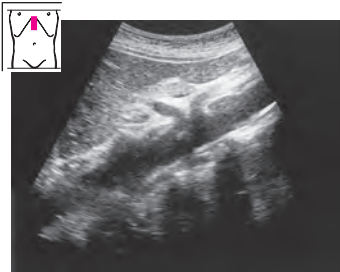


Рис. 15.1. Аорта на продольном срезе.

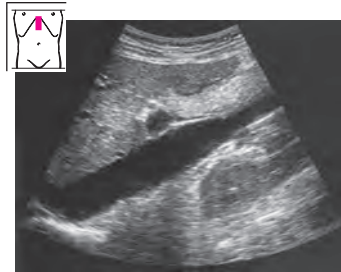


Рис. 15.2. Нижняя полая вена на продольном срезе.

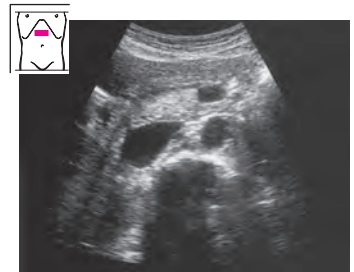


Рис. 15.3. Аорта и нижняя полая вена на поперечном срезе.

➤ Печень (рис. 15.4–15.6)

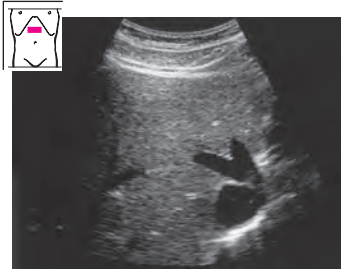


Рис. 15.4. Фигура звезды, образуемая печеночными венами.

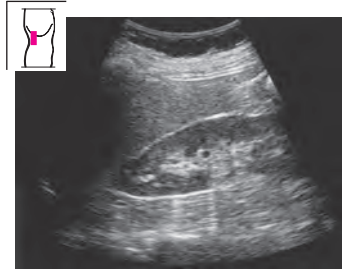


Рис. 15.5. Печень и почка.

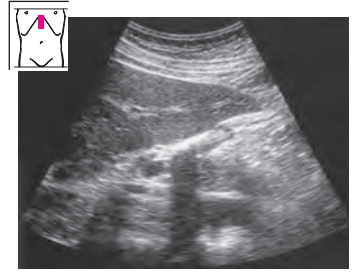


Рис. 15.6. Нижний край печени.

➤ Ворота печени (рис. 15.7, 15.8)

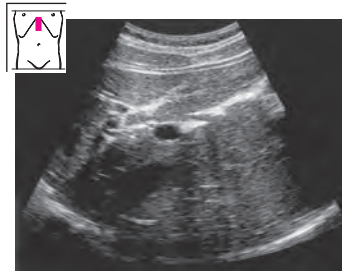


Рис. 15.7. Гепатикохоледох.

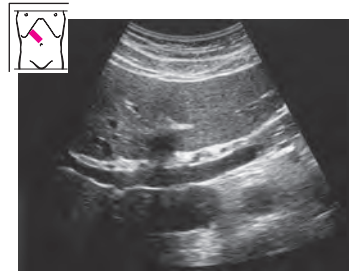


Рис. 15.8. Воротная вена.

➤ Желчный пузырь (рис. 15.9)

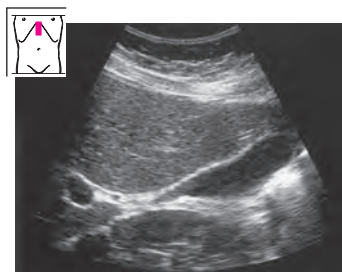


Рис. 15.9. Желчный пузырь.