

Differential Diagnosis in Ultrasound

A Teaching Atlas

Guenter Schmidt, M.D.
Director
Department of Internal Medicine
Protestant Hospital Kredenbach
Kreuztal, Germany

With contributions by

Barbara Beuscher-Willems, M.W. Max Brandt, Christian Goerg, Lucas Greiner,
Christian Jakobeit, Johannes Mueller, Dieter Nuernberg

2397 illustrations

Thieme
Stuttgart • New York

Дифференциальная диагностика при ультразвуковых исследованиях

Иллюстрированное руководство

Гюнтер Шмидт

Перевод с английского

*Под общей редакцией академика РАН,
профессора **В.А.Сандрикова***

Второе издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2020

УДК 616-079.4:616-073.43
ББК 53.4
Ш73

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

Соавторы: Барбара Бойшер-Вилемс, М.В. Макс Брандт, Кристиан Гёрг, Лукас Грайнер, Кристиан Якобайт, Йоханнес Мюллер, Дитер Нюрнберг

Перевод с английского: В.А.Климов, А.В.Алымов (гл. 14)

Шмидт, Гюнтер.

Ш73 Дифференциальная диагностика при ультразвуковых исследованиях / Гюнтер Шмидт ; пер. с англ. ; под общ. ред. акад. РАН, проф. В.А.Сандрикова. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2020. – 816 с. : ил.
ISBN 978-5-00030-723-6

Книга является весьма исчерпывающим руководством по дифференциальной диагностике при УЗИ, отличающимся от прочих подобных изданий четкой структурированностью материала и обилием иллюстраций, благодаря которым эта книга претендует на роль настольной для врачей многих специальностей, сталкивающихся в своей практике с ультразвуковой диагностикой.

Практически все главные положения, представленные в руководстве, вынесены в цветные текстовые блоки, повторяющие основные принципы диагностики заболеваний; в особо интересных или сложных случаях дифференциально-диагностические критерии собраны в отдельные иллюстрированные блоки. В случаях, когда для установки диагноза необходимо проведение доплерографии, иллюстрации в В-режиме сканирования дополнены цветными доплерограммами.

Книга может быть полезна врачам ультразвуковой диагностики, широкому кругу врачей терапевтических и хирургических специальностей, студентам и аспирантам медицинских вузов и факультетов.

УДК 616-079.4:616-073.43
ББК 53.4

ISBN 1-58890-179-3

ISBN 978-5-00030-723-6

© 2006 of the original English language edition Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Differential Diagnosis in Ultrasound Imaging», by G.Schmidt
© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2014

Содержание

1 Сосуды 17

Аорта, нижняя полая вена, периферические сосуды 17

G. Schmidt

- ▼ **Аорта, артерии 21**
 - ▶ Аномалии развития и анатомические варианты 21
 - ▶ Дилатация 25
 - ▶ Стеноз 32
 - ▶ Утолщение стенки 42
 - ▶ Объемное образование в просвете сосуда 48
 - ▶ Периваскулярное объемное образование 51
- ▼ **Нижняя полая вена, вены 56**
 - ▶ Пороки развития 56

- ▶ Дилатация 59
- ▶ Объемное образование в просвете сосуда 63
- ▶ Компрессия, инфильтрация 67

Воротная вена и ее ветви 71

C. Goerg

- ▼ **Расширение просвета 74**
 - ▶ Портальная гипертензия 74
- ▼ **Объемное образование в просвете сосуда 89**
 - ▶ Тромбоз 89
 - ▶ Опухоль 96

2 Печень 99

M. Brandt

- ▼ **Диффузные изменения паренхимы печени 116**
 - ▶ Увеличение размеров 117
 - ▶ Уменьшение размеров 125
 - ▶ Однородная гипозоженная структура 126
 - ▶ Однородная гиперэхогенная структура 128
 - ▶ Очаговая неоднородность структуры 130
 - ▶ Диффузная неоднородность структуры 132

- ▼ **Очаговые изменения паренхимы печени 136**
 - ▶ Анэхогенные образования 139
 - ▶ Гипозоженные образования 148
 - ▶ Изоэхогенные образования 157
 - ▶ Гиперэхогенные образования 160
 - ▶ Эхоплотные образования 167
 - ▶ Неоднородные образования 171
- ▼ **Дифференциальная диагностика очаговых поражений 173**
 - ▶ Диагностические методы 173
 - ▶ Предварительная диагностика 174

3 Желчевыводящие пути и желчный пузырь 179

Желчевыводящие пути 179

L. Greiner, J. Mueller

- ▼ **Утолщение стенки желчных протоков 183**
 - ▶ Локальное и диффузное 183
- ▼ **Разреженность желчных путей 185**
 - ▶ Локальная и диффузная 185
- ▼ **Расширение желчных протоков и внутрипротоковое давление 186**
 - ▶ Внутрипеченочные протоки 188
 - ▶ Протоки в воротах печени и в предпанкреатической области 190
 - ▶ Внутрипанкреатический сегмент общего желчного протока 193

- ▶ Фатеров сосок 194
- ▼ **Патологические признаки в просвете желчного протока 195**
 - ▶ Инородные тела 195
- ▼ **Ультразвуковая дифференциальная диагностика холестаза 197**
 - ▶ Семь важнейших вопросов 198

Желчный пузырь 206

Ch. Jakobeit

- ▼ **Изменение размеров 211**
 - ▶ Увеличение желчного пузыря (>10 см) 211

- ▶ Уменьшение/отсутствие желчного пузыря 213
- ▼ **Изменения стенки 217**
 - ▶ Диффузная гипоехогенность 217
 - ▶ Диффузная гиперэхогенность 220
 - ▶ Очаговая гипо-/гиперэхогенность 222
 - ▶ Диффузные опухоли 223
 - ▶ Очаговые опухоли 225

- ▼ **Изменения просвета желчного пузыря 230**
 - ▶ Гиперэхогенные 230
 - ▶ Гипоехогенные 231
- ▼ **Не визуализирующийся желчный пузырь 235**

L. Greiner, J. Müller

- ▶ Отсутствие желчного пузыря 235
- ▶ Скрытый желчный пузырь 236

4 Поджелудочная железа 243

G. Schmidt

- ▼ **Диффузные изменения 246**
 - ▶ Увеличение поджелудочной железы 246
 - ▶ Уменьшение поджелудочной железы 248
 - ▶ Гипоехогенная структура 250
 - ▶ Гиперэхогенная структура 253
- ▼ **Очаговые изменения 259**
 - ▶ Анэхогенные образования 259
 - ▶ Гипоехогенные образования 265

- ▶ Изоэхогенные образования 270
- ▶ Гиперэхогенные образования 275
- ▶ Гетерогенные образования 278

▼ **Дилатация панкреатического протока 281**

- ▶ Пограничная и незначительная дилатация панкреатического протока 284
- ▶ Выраженная дилатация панкреатического протока 287

5 Селезенка 295

C. Goerg

- ▼ **Неочаговые изменения 300**
 - ▶ Диффузные изменения паренхимы селезенки 300
 - ▶ Увеличение селезенки 302
 - ▶ Уменьшение селезенки 307

- ▼ **Очаговые изменения 310**
 - ▶ Анэхогенные образования 310
 - ▶ Гипоехогенные образования 314
 - ▶ Гиперэхогенные образования 329
 - ▶ Кальцификаты селезенки 332

6 Лимфатические узлы 337

C. Goerg

- ▼ **Периферические лимфатические узлы 351**
 - ▶ Лимфатические узлы головы и шеи 351
 - ▶ Подмышечные и паховые лимфатические узлы 355

- ▼ **Лимфатические узлы брюшной полости 360**
 - ▶ Лимфатические узлы ворот печени 360
 - ▶ Лимфатические узлы ворот селезенки 364
 - ▶ Брыжеечные лимфатические узлы 366
 - ▶ Забрюшинные лимфатические узлы 371

7 Желудочно-кишечный тракт 379

M. Brandt

- ▼ **Желудок 386**
 - ▶ Очаговые изменения стенки 386
 - ▶ Диффузные изменения стенки 391
 - ▶ Расширение просвета 392
 - ▶ Сужение просвета 394

- ▼ **Тонкий/толстый кишечник 396**
 - ▶ Очаговые изменения стенки 397
 - ▶ Диффузные изменения стенки 405
 - ▶ Расширение просвета 412
 - ▶ Сужение просвета 416

8 Брюшная полость 421

D. Nuernberg

- ▼ Диффузные изменения 427
 - ▶ Анэхогенные структуры 431
 - ▶ Гипоэхогенные структуры 434
 - ▶ Гиперэхогенные структуры 440
- ▼ Очаговые изменения 440
 - ▶ Анэхогенные структуры 443
 - ▶ Гипоэхогенные структуры 444
 - ▶ Гиперэхогенные структуры 445
- ▼ Структуры брюшины 447
 - ▶ Гладкие края брюшины 447
 - ▶ Неровные края брюшины 448
- ▼ Дифференциальная диагностика интра- и экстралюминального скопления жидкости в проекции брюшной полости 451
 - ▶ Внутрижелудочные процессы 452
 - ▶ Внутрикишечные процессы 452

9 Почки 457

G. Schmidt

- ▼ Аномалии. Мальформации 459
 - ▶ Аплазия, гипоплазия 460
 - ▶ Кистозные мальформации 461
 - ▶ Аномалии количества, положения и вращения 462
 - ▶ Аномалии сращения 465
 - ▶ Аномалии собирательной системы 467
 - ▶ Аномалии сосудов 467
- ▼ Диффузные изменения 468
 - ▶ Увеличение почки 468
 - ▶ Уменьшение почки 476
 - ▶ Гипоэхогенная структура 479
 - ▶ Гиперэхогенная структура 480
 - ▶ Неоднородная структура 487
- ▼ Ограниченные изменения 488
 - ▶ Анэхогенная структура 488
 - ▶ Гипо- или изоэхогенная структура 497
 - ▶ Гетерогенная структура 506
 - ▶ Гиперэхогенная структура 509
 - ▶ Структура с эхогенными включениями 512

10 Надпочечники 521

D. Nuernberg

- ▼ Увеличение 524
 - ▶ Анэхогенная структура 524
 - ▶ Гипоэхогенная структура 526
 - ▶ Гетерогенная эхоструктура 533
 - ▶ Гиперэхогенная структура 535

11 Мочевыводящие пути 541

G. Schmidt

- ▼ Мальформации 545
 - ▶ Аномалии удвоения 545
 - ▶ Дилатация и стеноз 547
- ▼ Дилатация лоханок и мочеточников 550
 - ▶ Анэхогенная структура 550
 - ▶ Гипоэхогенная структура 559
- ▼ Очаговые образования лоханки почки и мочеточника 564
 - ▶ Гипоэхогенная структура 564
 - ▶ Гиперэхогенная структура 566
- ▼ Изменения размеров и формы мочевого пузыря 571
 - ▶ Увеличение мочевого пузыря 571
 - ▶ Уменьшение мочевого пузыря 574
 - ▶ Изменение формы мочевого пузыря 576
- ▼ Объемные образования в просвете мочевого пузыря 578
 - ▶ Гипоэхогенные образования 578
 - ▶ Гиперэхогенные образования 584
 - ▶ Эхогенные образования 588
- ▼ Изменения стенки 590
 - ▶ Диффузное утолщение стенки 590
 - ▶ Ограниченное утолщение стенки 592
 - ▶ Выпуклость и вогнутость 595

12 Предстательная железа, семенные пузырьки, яичко, придаток яичка 601

G. Schmidt

Предстательная железа 601

- ▼ Увеличение 603
 - ▶ Равномерное 603
 - ▶ Неравномерное 607
- ▼ Уменьшение 610
 - ▶ Равномерное 610
 - ▶ Эхогенное 610
- ▼ Очаговые поражения 611
 - ▶ Анэхогенные 611
 - ▶ Гипоэхогенные 612
 - ▶ Эхогенные 614

Семенные пузырьки 615

- ▼ Диффузные изменения 615
 - ▶ Гипоэхогенные образования 615
- ▼ Ограниченные изменения 616
 - ▶ Анэхогенные образования 616

- ▶ Эхогенные образования 617
- ▶ Гетерогенные образования 617

Яичко и придаток яичка 618

- ▼ Диффузные изменения 620
 - ▶ Увеличение 620
 - ▶ Уменьшение 621
- ▼ Ограниченные поражения 621
 - ▶ Анэхогенные или гипоэхогенные образования 621
 - ▶ Негомогенные образования 624
- ▼ Поражения придатка яичка 624
 - ▶ Анэхогенные образования 624
 - ▶ Гипоэхогенные образования 625
- ▼ Образования в полости мошонки 626
 - ▶ Анэхогенные или гипоэхогенные образования 626
 - ▶ Эхогенные образования 628

13 Женские половые пути 631

B. Beuscher-Willems

- ▼ Влагалище 632
 - ▶ Объемные образования 633
 - ▶ Патология размеров и формы 635
- ▼ Матка 635
 - ▶ Изменение размеров и формы 637
 - ▶ Изменения миометрия 639
 - ▶ Изменения в полости матки 642

- ▶ Изменения эндометрия 645
- ▼ Маточные трубы 651
 - ▶ Гипоэхогенные образования 651
- ▼ Яичники 653
 - ▶ Анэхогенные кистозные образования 655
 - ▶ Сólидные эхогенные или негомогенные образования 660

14 Щитовидная железа 675

G. Schmidt

- ▼ Диффузные изменения 679
 - ▶ Увеличение объема 680
 - ▶ Уменьшение объема 687
 - ▶ Гипоэхогенная структура 694
 - ▶ Гиперэхогенная структура 697
- ▼ Очаговые изменения 697
 - ▶ Анэхогенная структура 697

- ▶ Гипоэхогенная структура 701
- ▶ Изоэхогенные образования 713
- ▶ Гиперэхогенная структура 714
- ▶ Неоднородная структура 717
- ▼ Дифференциальная диагностика гипертиреозов 720
 - ▶ Типы автономии 720

15 Плевра и грудная стенка 727

C. Goerg

- ▼ Грудная стенка 730
 - ▶ Объемные образования 730
- ▼ Париетальная плевра 738
 - ▶ Узловые образования 738
 - ▶ Диффузное утолщение плевры 743

- ▼ Выпот в плевральную полость 749
 - ▶ Анэхогенный выпот 750
 - ▶ Эхогенный выпот 753
 - ▶ Смешанный выпот 756

16 Легкие 761

C. Goerg

- ▼ Образования 762
 - ▶ Анэхогенные образования 763

- ▶ Гипоэхогенные образования 767
- ▶ Смешанные образования 781

Предисловие

Идею создания нового руководства по дисциплине, которая на протяжении многих лет входит в стандартный алгоритм обследования, впервые высказал Dr. Markus Becker из издательства Thieme, которое на тот момент нуждалось в современной книге по дифференциальной диагностике при ультразвуковых исследованиях (УЗИ). Очень хорошо осознавая, сколько времени и усилий потребуется вложить в этот труд, первоначально я отнесся к нему скептически. Но постепенно проект приобрел четкие очертания. Моей мотивацией было то, что владение ультразвуковым методом исследования предоставляет врачу удивительные диагностические возможности, и я убежден, что эту чрезвычайно многостороннюю методику визуализации необходимо освоить всем врачам, работающим как в стационаре, так и в поликлинике.

В настоящее время в повседневной работе все большую роль играет фактор времени, и я осознаю, что быстрее назначить компьютерную томографию (КТ), чем тратить время на проведение УЗИ. Именно поэтому на ранних стадиях данного проекта после всестороннего анализа многие идеи были отброшены. Сколько материала нужно включать? Как мы можем гарантировать, что читатель получит максимальное количество знаний, необходимых в повседневной практике, за наименьшее количество времени?

В последнее время появляется все больше новой информации, поэтому было необходимо такое изложение материала, которое позволило бы усваивать отдельные факты в виде логической цепочки. В связи с этим клинические проявления и результаты диагностических исследований рассмотрены в свете анатомии и патофизиологии. Я сознательно создал книгу, в которой большое количество иллюстраций, поскольку при ультразвуковой диагностике важнее изображение, а не текстовая информация. Практически все главные положения, представленные в тексте, вынесены в цветные текстовые блоки, повторяющие основные принципы диагностики и углубляющие по-

нимание читателя, так как каждый узнает то, что знает, и понимает то, что видит. В выделенных иллюстрированных блоках, помеченных знаком , представлены различные варианты течения заболеваний и нетипичные ультразвуковые изображения, а также особенно важные критерии дифференциальной диагностики некоторых заболеваний.

Безусловно, для проведения тщательной дифференциальной диагностики необходимы спектральное доплеровское исследование или цветное доплеровское картирование. Каждый раз, когда это необходимо для рассмотрения клинического случая, читатель найдет изображения в В-режиме, дополненные цветными доплеровскими изображениями. Некоторые повторения, встречающиеся в книге, обусловлены желанием описать этапы стандартного диагностического поиска при определенных заболеваниях, вместо того чтобы заставлять читать книгу от начала до конца.

Как отмечалось выше, моя конечная цель – создание книги, которая заслуживала бы термина «современная». Мои соавторы – признанные авторитеты в своих областях, но гораздо важнее то, что они квалифицированные и опытные преподаватели ультразвуковых методов исследования, заражающие других своим энтузиазмом в отношении данной методики. Написание глав – обычно неблагодарная работа, не приносящая никакого вознаграждения, кроме признания в качестве специалиста и удовлетворения от участия в создании руководства, которое, благодаря этим усилиям, стало ценным новшеством в своей области. Не нужно говорить, что я получил огромное удовольствие от сотрудничества с таким множеством соавторов, и я в неоплатном долгу перед ними. Я глубоко благодарен каждому из них за многочисленные идеи по созданию данного руководства и адаптации его к повседневной клинической практике. Также я хотел поблагодарить моих соавторов и их коллег за терпение, проявленное в ответ на многочисленные задержки и бесконечные вопросы редакции, стремившейся получить более исчерпывающую или разнообразную ин-

формацию. Особую благодарность я выражаю многим практикующим специалистам, обеспечившим меня большим количеством эхограмм. Я надеюсь, что все они разделяют мою гордость за хорошо выполненную работу; их бескорыстные усилия будут способствовать росту популярности данного руководства.

Работа над изданием на английском языке началась в 2003 г., и я выражаю глубокую признательность редактору Angelika Findgott и руководителю производственного отдела издательства Thieme Stefanie Langner, которые объединили полностью пересмо-

тренное и переработанное издание с огромным количеством новых иллюстраций.

С тех пор как я принял предложение издателя и свое собственное решение подготовить «новое и современное» руководство по дифференциальной диагностике при УЗИ, прошло 9 лет. Положительные отзывы свидетельствуют о том, что наш труд не напрасен. Поскольку подготовка первого англоязычного издания завершена, препятствия и трудности преодолены, остается только неизмеримое чувство благодарности.

Guenter Schmidt, M.D.

Предисловие к изданию на русском языке

Развитие ультразвуковых методов исследования в последние два десятилетия обусловлено непрерывным совершенствованием оборудования, приведшим к появлению новых, более информативных методик УЗИ, значительно расширяющих диагностические возможности метода. Немаловажную роль в популярности УЗИ в клинической практике играет относительно невысокая стоимость и потенциальная мобильность исследования по сравнению с другими современными средствами диагностической визуализации.

Перевод на русский язык и издание очередной книги Гюнтера Шмидта в издательстве «МЕДпресс-информ» стало еще одной вехой на пути освоения врачом диагностических возможностей УЗИ. Если в кратком руководстве того же автора «Ультразвуковая диагностика» (2009, 2014 гг.), выдержавшем уже 2 издания в России, упор делается на основные сведения, касающиеся как метода, так и диагностических приемов, то в книге «Дифференциальная диагностика при ульт-

развуковых исследованиях», как это следует из ее названия, во главу угла ставится сравнительная сонография при различных заболеваниях, что предполагает использование ее не только в качестве руководствующего, но и справочного пособия. Данный подход, безусловно, имеет существенный плюс, который заключается в расширении возможного читательского круга, но при этом книга требует базовых знаний УЗ-диагностики и развитого клинического мышления, поскольку многие первичные аспекты приводятся аксиоматично.

Мы надеемся, что книга найдет своего читателя в среде специалистов УЗ-диагностики и клиницистов в повседневной клинической практике, так как ультразвуковые исследования являются одной из основных методик инструментальной диагностики. Несомненно, эта книга заинтересует не только студентов и аспирантов медицинских вузов, но также преподавателей институтов и университетов.

*В.А.Сандриков, профессор,
академик РАН*

▼ Аорта, артерии	21
▼ Аномалии развития и анатомические варианты	21
▶ Транспозиция (situs inversus)	
▶ Аплазия, гипоплазия и удвоение аорты	
▶ Коарктация аорты	
▶ Косое/поперечное расположение аорты	
▶ Перегиб аорты	
▶ Варианты ветвления и удвоение артерий	
▼ Дилатация	25
▶ Эктазия аорты	
▶ Истинная аневризма	
▶ Расслаивающая аневризма	
▶ Ложная аневризма	
▼ Стеноз	32
▶ Стеноз аорты	
▶ Стеноз артерий	
▶ Эмболия аорты/артерий	
▶ Атеросклеротическая окклюзия аорты/артерий	
▶ Стеноз анастомоза/шунта	
▶ Опухолевый стеноз/инфильтрация	
▼ Утолщение стенки	42
▶ Ранние стадии атеросклероза	
▶ Поздние стадии атеросклероза	
▶ Многокомпонентные атеросклеротические поражения	
▶ Выбухающие атеросклеротические поражения	
▶ Тромбоцитарный тромб	
▶ Артериит	
▶ Артериосклероз Менкеберга	
▶ Синтетические протезы	
▼ Объемное образование в просвете сосуда	48
▶ Эмболия аорты/артерии	
▶ Выбухающая атеросклеротическая бляшка	
▶ Тромбоцитарный тромб	
▶ Внутрисосудистый стент	
▶ Расслоение интимы	
▼ Периваскулярное объемное образование	51
▶ Псевдоаневризма	
▶ Артериовенозный свищ/артериовенозная мальформация	
▶ Аневризма в области сосудистого шва	
▶ Несостоятельность швов анастомоза, инфицирование протеза	
▶ Гематома, абсцесс	
▶ Лимфома, метастазы	
▶ Фиброз забрюшинного пространства	
▶ Подковообразная почка	
▶ Петля кишечника	

▼ Нижняя полая вена, вены	56
▼ Пороки развития	56
▶ Пороки развития/удвоение нижней полой вены	
▶ Пороки развития подвздошных вен	
▶ Удвоение почечных и периферических вен	
▼ Дилатация	59
▶ Застой в нижней полой вене	
▶ Престенотическая и постстенотическая дилатация	
▶ Тромбоз	
▶ Венэктазия	
▶ Венозная недостаточность	
▼ Объемное образование в просвете сосуда	63
▶ Венозный тромбоз	
▶ Флеболиты, кальцификаты	
▶ Венозные клапаны	
▼ Компрессия, инфильтрация	67
▶ Увеличение хвостатой доли печени	
▶ Синдром Бадда–Киари	
▶ Лимфатические узлы, кисты	
▶ Другие объемные образования	
▶ Злокачественные опухоли	

Воротная вена и ее притоки 71

▼ Расширение просвета	74
▼ Портальная гипертензия	74
▶ Подпеченочный блок	
▶ Внутрпеченочный блок	
▶ Надпеченочный блок	
▼ Объемное образование в просвете сосуда	89
▼ Тромбоз	89
▶ Тромбоз воротной вены	
▶ Тромбоз селезеночной вены	
▶ Тромбоз верхней брыжеечной вены	
▼ Опухоль	96
▶ Опухолевая инфильтрация	

1 Сосуды

Аорта, нижняя полая вена, периферические сосуды

G. Schmidt

Аорта: анатомия и топография

Микроструктура

- ▶ Внутренний слой – интима (эндотелиальные клетки), средний слой – медиа (гладкомышечные клетки, эластические волокна), наружный слой – адвентиция (волокнистая соединительная ткань, нервы сосудов)
- ▶ Толщина комплекса интима–медиа обычно 0,4–0,7 мм

Забрюшинные ветви брюшной аорты (частично)

- ▶ Поясничные артерии
- ▶ Левая и правая общие подвздошные артерии

Висцеральные ветви брюшной аорты

- ▶ Верхняя надпочечниковая артерия
- ▶ Чревный ствол
- ▶ Левая желудочная артерия
- ▶ Селезеночная артерия
- ▶ Общая печеночная артерия – желудочно-двенадцатиперстная артерия, правая желудочная артерия, собственная печеночная артерия

- ▶ Средняя надпочечниковая артерия
- ▶ Верхняя брыжеечная артерия
- ▶ Яичниковая/яичковая артерия
- ▶ Нижняя брыжеечная артерия

Ход аорты

- ▶ Слева от средней линии и приблизительно на 5 мм впереди от позвоночника
- ▶ Входит в брюшную полость через аортальное отверстие диафрагмы на уровне нижней границы XII грудного позвонка и проходит еще около 14 см до уровня IV поясничного позвонка, где разделяется на общие подвздошные артерии, которые затем разветвляются на внутреннюю и наружную подвздошные артерии

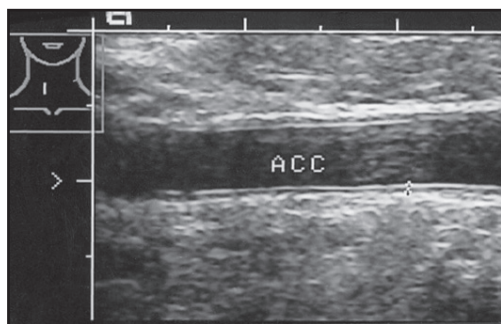
Диаметр просвета аорты

- ▶ Диаметр просвета аорты сразу ниже уровня диафрагмы в норме составляет 25 мм, ниже уровня почек он постепенно сужается до 20 мм

Гистология. Интима, самый внутренний слой аорты, включает в себя эндотелиальную выстилку и подлежащий слой рыхлой волокнистой соединительной ткани, в то время как медиа, наиболее толстый слой, состоит из концентрически расположенных волокон эластина и коллагена, образующих сетчатую структуру, с включениями гладкомышечных клеток. Медиа большинства периферических артерий содержит только гладкомышечные клетки. Адвентиция состоит из волокнистой соединительной ткани и содержит сеть собственных сосудов и нервов аорты. Строение стенки артерий, в том числе и аорты, – ключевой момент в понимании патогенеза и клинических проявлений атеросклероза вплоть до его поздних стадий, заключающихся в увеличении толщины интимы и меди, которая может быть измерена при УЗИ (утолщение ком-

плекса интима–медиа). Эти патологические изменения связаны с накоплением липидов, пролиферацией гладкомышечных клеток и волокнистой соединительной ткани.

При УЗИ стенка артерий и аорты визуализируется как трехслойная структура с гипэхогенным слоем, расположенным между двумя гиперэхогенными слоями. Степень выраженности атеросклеротического процесса достоверно коррелирует с толщиной комплекса интима–медиа, которая может быть измерена при использовании сканеров с высоким разрешением и высокочастотным датчиком (7,5–10 МГц). Толщина стенки зависит как от возраста, так и от наличия атеросклеротического процесса; например, толщина стенки сонной артерии на 1 см ниже луковицы в норме составляет 0,4–0,7 мм [7], она увеличивается с возрастом от 0,5 мм в 30 лет и ~0,7 мм в 60 лет



▲ **Рис. 1.1** Толщина комплекса интима-медиа правой общей сонной артерии (АСС): передняя стенка в норме, визуализируются 3 слоя вследствие отражения от границы между интимой, медией и адвентицией. В данном случае толщина комплекса интима-медиа (курсоры) составляет 0,5 мм.

до 1 мм в 90 лет (рис. 1.1, 1.2). Сосудистый риск появляется при значениях выше 0,7 мм в 30 лет и выше 0,97 мм в 60 лет. Данные УЗИ соответствуют результатам измерения толщины стенки при гистологическом исследовании.

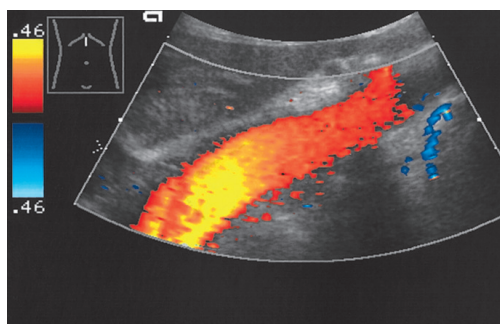
Забрюшинные ветви брюшной аорты.

Брюшная аорта дает парные забрюшинные ветви, а также висцеральные ветви (расположены преимущественно внутрибрюшинно). Забрюшинные ветви включают поясничные артерии, которые не имеют значения при УЗИ, и общие подвздошные артерии, которые являются чрезвычайно важными ориентирами и играют важную роль в ультразвуковой диагностике (рис. 1.3).

Висцеральные ветви брюшной аорты.

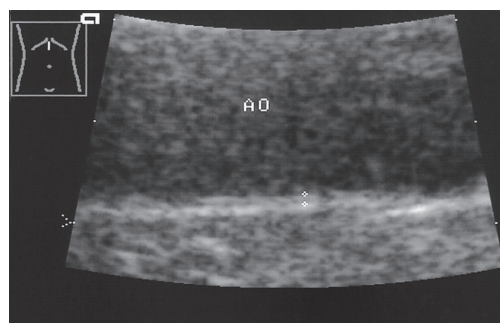
С появлением цветowych доплеровских сканеров получение изображения висцеральных ветвей аорты имеет важную роль в исследовании и диагностике патологии органов брюшной полости. При использовании цветowego доплеровского картирования* (ЦДК)

* В оригинале авторы используют для обозначения данного метода разные термины: color Doppler, color duplex и их вариации. Когда речь идет о цветовом картировании доплеровских эффектов движения жидкостей в полых органах на монохромной эхограмме, мы будем использовать термин «ЦДК»; в случае, если конкретный доплеровский метод автором не определен ни прямо, ни в контексте, используется более общий термин – «ультразвуковая доплерография» (УЗДГ). – *Примеч. пер.*



▲ **Рис. 1.2** Брюшная аорта: определение направления и измерение толщины стенки.

а Верхний отдел брюшной аорты, расположенный позади печени. При ЦДК ламинарный поток, направленный к датчику, кодируется красным цветом.



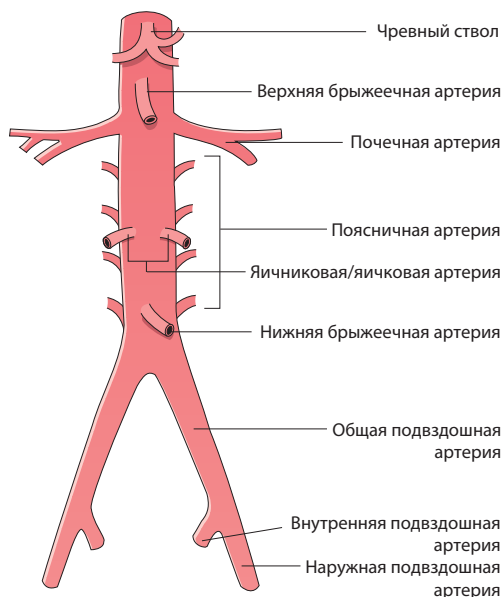
▲ **б** Та же 73-летняя пациентка: утолщение стенки аорты с толщиной комплекса интима-медиа 1 мм (курсоры) является нормой для данного возраста. АО – аорта.

легко диагностируется острая и хроническая ишемия кишечника (см. рис. 1.29, с. 39). Все висцеральные ветви аорты (см. рис. 1.3) полностью доступны для УЗИ.

Ход брюшной аорты. Брюшная аорта проходит более 14 см от аортального отверстия диафрагмы на уровне нижней границы XII грудного позвонка до уровня IV поясничного позвонка, где она разделяется на общие подвздошные артерии. В верхних отделах брюшная аорта располагается кпереди от пищевода, который поворачивает влево, по направлению к пищеводному отверстию диафрагмы, его легко отличить по симптому «мишени», выявляемому дорсальнее аорты. Затем брюшная аорта проходит в виде гладкой узкой полосы на расстоянии не более 5 мм кпереди от позвоночника, повторяя его

изгибы; так, на уровне поясничного лордоза она в большей степени отклоняется вперед.

Диаметр просвета аорты. Максимальный диаметр просвета брюшной аорты в верхней ее части – 25 мм, ниже уровня почек он постепенно сужается до 20 мм; любой больший диаметр является признаком эктазии (<30 мм) или аневризмы (>30 мм) (см. рис. 1.14–1.16; ■ 1.1, 1.2).



▲ Рис. 1.3 Брюшная аорта и ее ветви.

Нижняя полая вена: анатомия и топография

Забрюшинные и висцеральные ветви

(исключая селезеночную вену, верхнюю и нижнюю брыжеечные вены, левую и правую желудочные вены – притоки воротной вены)

- ▶ Левая и правая общие подвздошные вены
- ▶ Поясничные вены
- ▶ Левая и правая почечные вены
- ▶ Правая яичниковая/яичковая вена (соответствующая левая вена впадает в левую почечную вену)
- ▶ Печеночные вены

Ход нижней полой вены

- ▶ Справа от средней линии, впереди от позвоночника и параллельно аорте

Диаметр просвета нижней полой вены

- ▶ В норме диаметр изменчив
- ▶ Просвет изменяется в зависимости от фазы дыхания
- ▶ Диаметр более 20 мм – признак патологии; более определенно он свидетельствует о патологии в том случае, если наблюдается утрата динамики нижней полой вены (например, отсутствие изменений диаметра в зависимости от фазы дыхания или при компрессии)

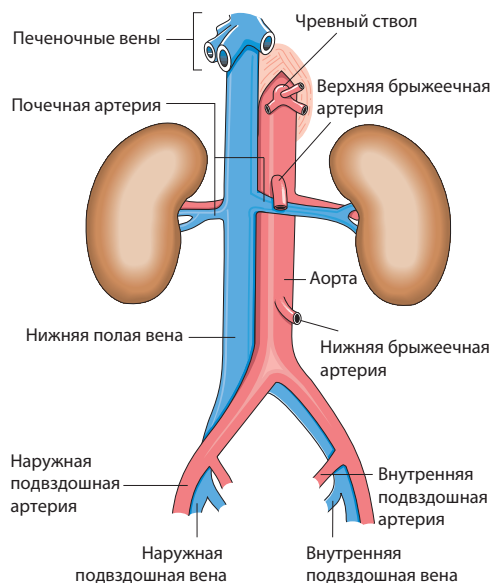
Гистология. Стенка нижней полой вены значительно тоньше стенки аорты и содержит гладкомышечные клетки и пучки коллагеновых волокон.

Сочетание тонкой стенки и низкого давления в нижней полой вене делает ее склонной к изменению диаметра и чувствительной к надавливанию, поэтому расположенные рядом объемные образования могут приводить к ее сдавливанию, смещению и появлению выпячивания в просвет нижней полой вены (см. рис. 1.76, 1.78–1.80, с. 68, 69).

Забрюшинные и висцеральные ветви.

В то время как все забрюшинные ветви соответствуют делению артерий и являются притоками нижней полой вены, только некоторые висцеральные вены (почечная, надпочечниковая, яичниковая/яичковая и печеночные вены) впадают в нижнюю полую вену (рис. 1.4), а остальные являются притоками воротной вены (селезеночная, брыжеечные, желудочные и панкреатические вены).

Ход нижней полой вены. Правая и левая общие подвздошные вены сливаются

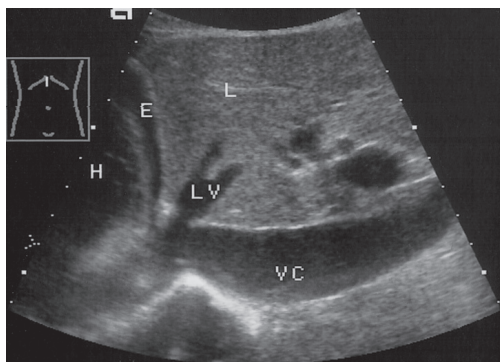


▲ **Рис. 1.4** Нижняя полая вена и ее ветви.

на уровне V поясничного позвонка и дают начало нижней полой вене. Она проходит справа от аорты и кпереди от позвоночника, повторяя изгиб позвоночника в области поясничного лордоза. Нижняя полая вена идет вдоль задней поверхности печени дорсальнее хвостатой доли, где в нее впадает вена хвостатой доли и в зоне внебрюшинного поля, как правило, 3 печеночные вены. Затем через сухожильный центр диафрагмы нижняя полая вена входит в грудную клетку и сразу впадает в правое предсердие (рис. 1.5).

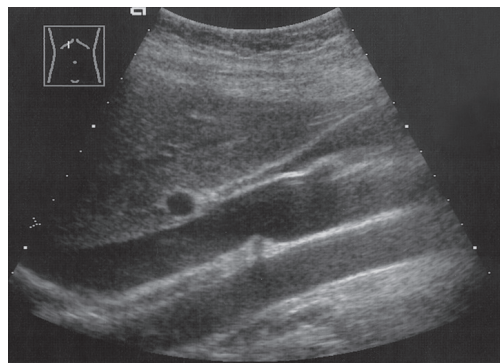
Диаметр просвета нижней полой вены.

Так как в физиологических условиях диаметр нижней полой вены изменчив, а также меняется в зависимости от фазы дыхания, постоянный и точный диаметр не определен. Однако диаметр, превышающий 20 мм ниже уровня диафрагмы, может рассматриваться как признак патологии, особенно если он не изменяется в зависимости от фазы дыхания или при надавливании.



▲ **Рис. 1.5** Нижняя полая вена и ее ветви.

а Верхний отдел поддиафрагмальной части нижней полой вены (VC): визуализируется участок позади печени рядом с хвостатой долей, непосредственно перед впадением печеночных вен (LV). H – правое предсердие; E – небольшой выпот в плевральную полость; L – печень.



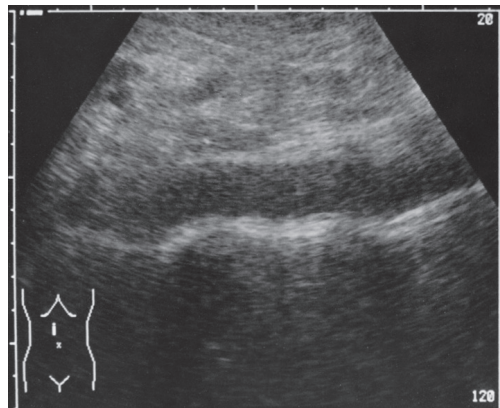
б Продольное сканирование через нижнюю полую вену с наклоном датчика справа налево: нижняя полая вена занимает самое верхнее положение, сзади ее пересекает правая почечная вена. Поскольку аорта проходит слева от нижней полой вены, на данном изображении она расположена снизу (такая плоскость исследования обеспечивает лучшую визуализацию лимфог, расположенных между аортой и нижней полой веной). Кпереди от нижней полой вены определяется поперечный срез воротной вены с косым срезом через желчный пузырь.

Аорта, артерии

Аномалии развития и анатомические варианты

► Транспозиция (*situs inversus*)

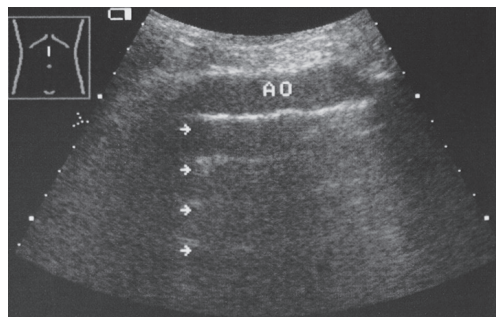
Достаточно редкий порок развития аорты; *situs inversus* часто обнаруживается случайно, но в большинстве случаев пациенты знают о транспозиции своих органов (**рис. 1.6**).



▲ **Рис. 1.6** Транспозиция внутренних органов: аорта справа, нижняя полая вена (не изображена) слева; в большинстве случаев диагноз становится очевиден, если при подреберном сканировании с обеих сторон выявляется неправильное расположение внутренних органов (например, печень располагается с левой стороны).

► Аплазия, гипоплазия и удвоение аорты

Аплазия, гипоплазия и удвоение аорты встречаются чрезвычайно редко, в большинстве случаев диагноз устанавливается еще в перинатальном периоде. Обычно аплазия аорты – несовместимый с жизнью порок развития; в литературе описаны только 2 случая удвоения аорты. При поперечном сканировании в надчревной области может возникать артефакт, напоминающий удвоение. Это происходит вследствие эффекта призмы, создаваемого жировой тканью, расположенной между прямыми мышцами живота, что приводит к нарушению преломления [5]. Диагностическая ошибка возможна также в связи с физическими свойствами ультразвука, когда отражение эхо-сигнала создает впечатление нескольких аорт. Как правило, такое зеркальное отражение происходит от твердых поверхностей, например кальцифицированной атеросклеротической бляшки, расположенной на стенке аорты;



▲ **Рис. 1.7** Зеркальное отображение аорты (артефакт), такая картина создается из-за расположенных параллельно тонких эхогенных линий. АО – аорта.

повторное отражение от зоны повышенной интенсивности увеличивает время прохождения сигнала, что в свою очередь формирует множественные изображения аорты (**рис. 1.7**).

8 Брюшная полость

D. Nuernberg

Анатомия

Органы брюшной полости покрыты тонкой серозной оболочкой, называемой висцеральной брюшиной, в то время как листок брюшины, покрывающий брюшную стенку, носит название париетальной брюшины. Брюшина постоянно продуцирует серозную жидкость, что позволяет органам, покрытым брюшиной, смещаться друг относительно друга. Поскольку брюшина в норме постоянно реабсорбирует перитонеальную жидкость, она не визуализируется при помощи современных методов диагностики. Именно поэтому брюшная полость обычно представляет собой «промежуток между листками брюшины» и определяется при УЗИ только при патологии. Истинное пространство или полость между листками брюшины возникает только в том случае, если жидкость или другой субстрат скапливаются в промежутках между висцеральной и париетальной брюшиной.

Скопление жидкости в брюшной полости может возникать при ее повышенной секреции или недостаточной абсорбции,

Определение

► Брюшная полость – пространство между париетальным и висцеральным листками брюшины

Синонимы

- Перитонеальная полость
- Большая перитонеальная полость
- Внутриперитонеальное пространство
- Внутриабдоминальное пространство

например при воспалительном процессе (перитонит). Также жидкость в брюшной полости накапливается в результате повреждения заполненных жидкостью органов, например при внутрибрюшном кровотечении (гемоперитонеум) либо перфорации желчевыводящих путей (холеперитонеум) или органов ЖКТ. Еще одна причина скопления жидкости – изменение давления в венозной системе (правожелудочковая недостаточность, портальная гипертензия).

В брюшной полости может определяться не только свободная жидкость, но и свободный газ или плотные образования.

Топография

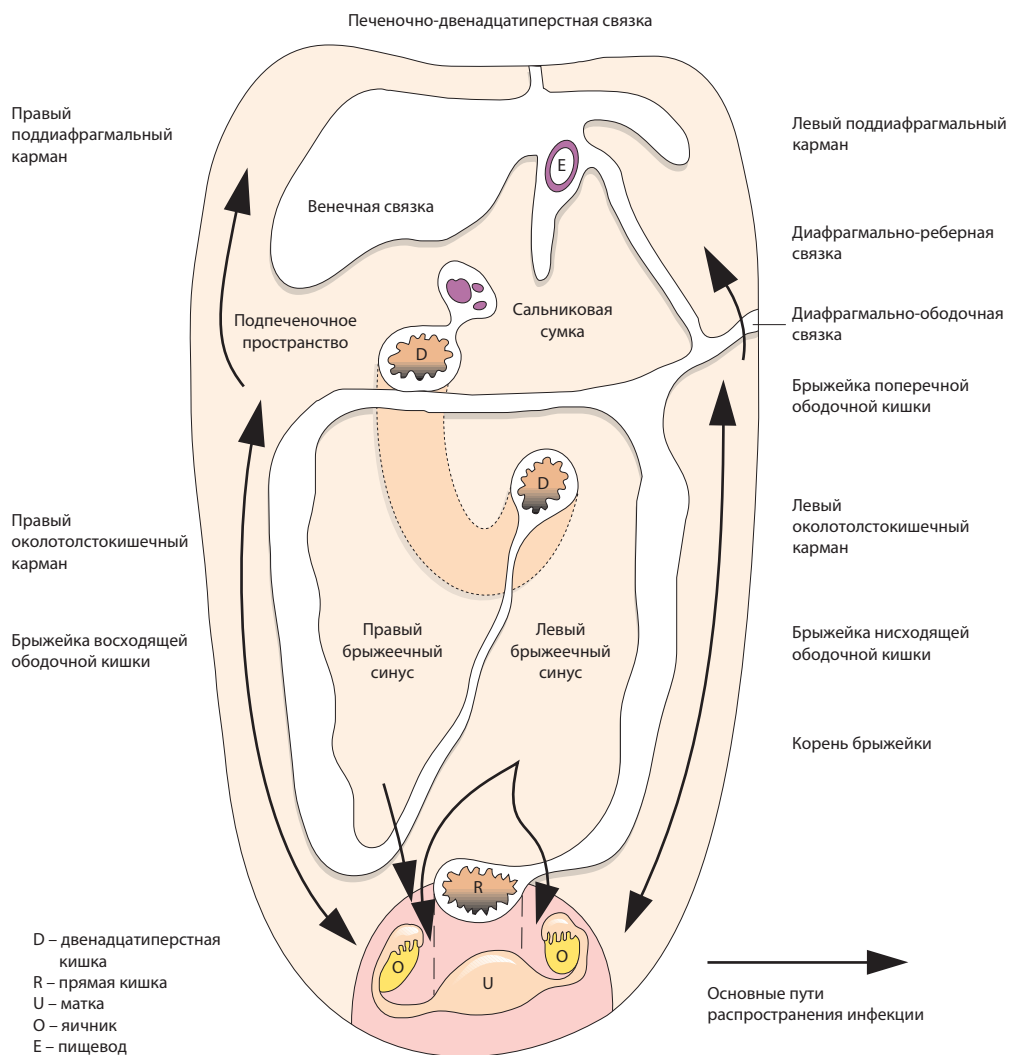
Интраперитонеально (покрыты брюшиной со всех сторон) расположены желудок, селезенка, печень, тонкая кишка, поперечная ободочная кишка, сигмовидная кишка и яичники.

В забрюшинном пространстве (ретроперитонеально) расположены почки, надпочечники, аорта и нижняя полая вена.

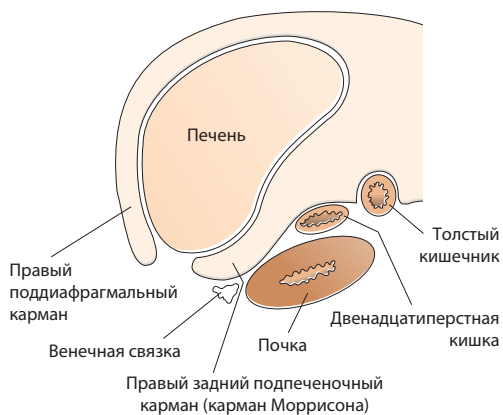
Если брюшиной покрыта только передняя часть органа, а остальные его части фиксиро-

ваны к задней брюшной стенке, также говорят о ретроперитонеальном расположении (поджелудочная железа, нисходящая часть двенадцатиперстной кишки).

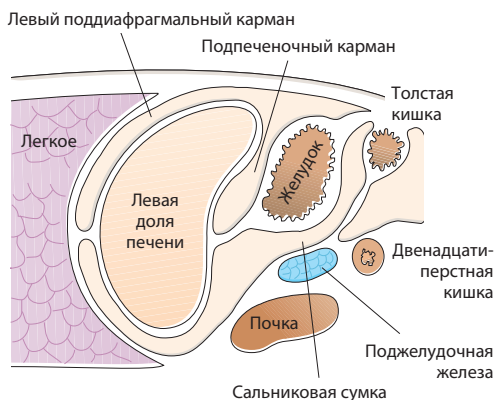
Складки брюшины делят брюшную полость на отделы (см. **рис. 8.1–8.4**). Знание топографии брюшной полости необходимо для определения характера поражения (диффузное или ограниченное) и дальнейшей дифференциальной диагностики.



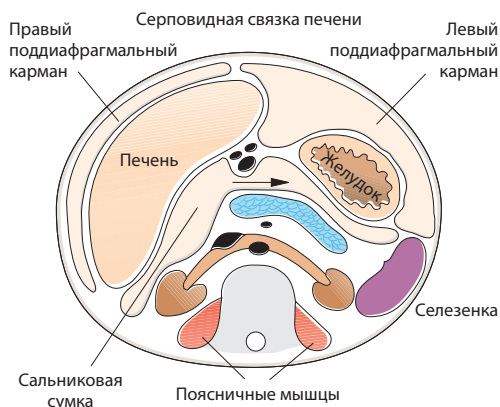
▲ **Рис. 8.1** Складки брюшины и формирование карманов брюшной полости [2].



◀ **Рис. 8.2** Границы и взаимосвязь продольных карманов брюшной полости с правой стороны [2].



▲ **Рис. 8.3** Границы и взаимосвязь продольных карманов брюшной полости по среднеключичной линии [2].



▲ **Рис. 8.4** Границы и взаимосвязь поперечных углублений брюшной полости [2].

Ультразвуковая морфология

Сама брюшина не визуализируется при УЗИ, так как она недостаточно поглощает ультразвуковую волну. Тем не менее висцеральная брюшина при УЗИ определяется как интегральная пограничная структура (например, поверхности печени и селезенки, слой между печенью и правой почкой, внутренний слой брюшной стенки) и визуализируется как гиперэхогенное линейное включение в капсулу органа. При изменении взаимосвязей органов (например, между печенью и правой почкой) «скользящие» движения брюшины становятся заметны (см. **рис. 8.5**).

Визуализация брюшной полости – признак патологии! Однако существует исключение: небольшое количество свободной жидкости обнаруживается в дугласовом кармане у молодых менструирующих женщин, а также у пациентов после хирургического вмешательства на органах брюшной полости.

Скопление жидкости. Жидкость определяется как анэхогенная или гипозоногенная структура между органами брюшной полости. Под действием силы тяжести жидкость скапливается в отлогих местах брюшной полости, например, в положении лежа на спине – в задних отделах, а в вертикальном положении – в нижних отделах брюшной полости (см. **рис. 8.6**).

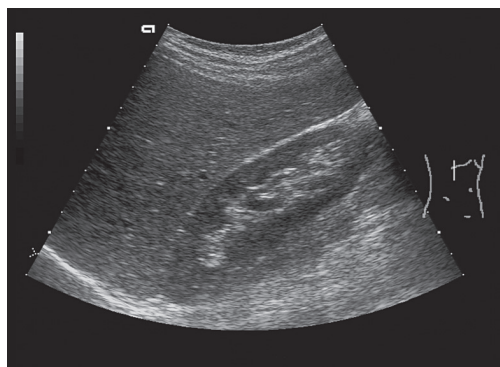
Алгоритм УЗИ брюшной полости:

- ▶ Оценка доступности исследуемой структуры для УЗИ
- ▶ Определение преимущественной локализации скоплений газа или жидкости
- ▶ Определение топографии исследуемой структуры (интра-, экстра- или ретроперитонеальное расположение)
- ▶ Исследование забрюшинного пространства

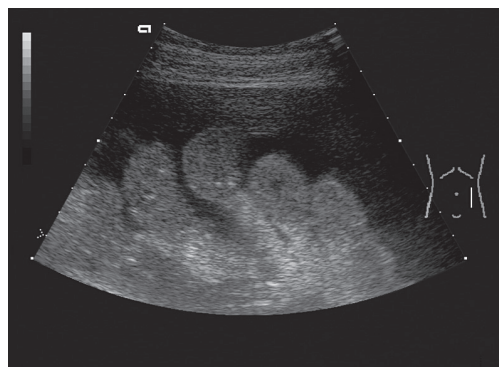
Преимущественная локализация скопления жидкости (анэхогенные или гипозоногенные структуры) (**■ 8.1a–f**):

- ▶ около печени справа;
- ▶ около печени слева;
- ▶ под печенью справа (между правой долей печени и правой почкой – карман Моррисона);
- ▶ под диафрагмой;
- ▶ около селезенки;
- ▶ в сальниковой сумке;
- ▶ в дугласовом кармане, около мочевого пузыря;
- ▶ между петлями тонкого кишечника (характерно для асцита);
- ▶ вокруг толстой кишки («околотолстокишечная борозда»);
- ▶ под брюшной стенкой (в коленно-локтевом положении).

Скопление газа. Скопление свободного газа в брюшной полости может приводить



▲ **Рис. 8.5** Гипоэхогенная граница между правой долей печени и правой почкой (карман Моррисона), образованная поверхностью данных органов, покрытых брюшиной.



▲ **Рис. 8.6** Анэхогенное скопление свободной жидкости в брюшной полости (например, при гепатогенном асците), характеризующееся «плавающими» петлями кишечника.

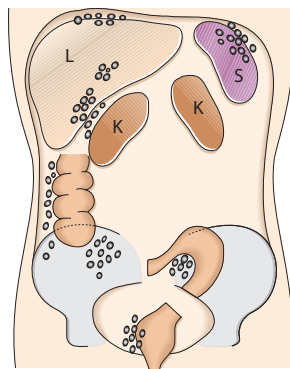
к появлению гиперэхогенных структур. Физические свойства газа обуславливают его способность подниматься вверх, поэтому, в отличие от свободной жидкости, он визуализируется в других отделах брюшной полости, например в более высоко расположенных областях, таких как поддиафрагмальный карман (**рис. 8.7**; **■ 8.1g–i**).

Знание преимущественных мест скопления облегчает идентификацию структур и карманов брюшной полости. При изменении положения тела пациента свободная жидкость под действием силы тяжести скапливается в наиболее отлогих местах брюшной полости, в то время как свободный газ поднимается вверх.

Экстра- и интраперитонеальная локализация. Определить расположение образования по отношению к брюшине (интра-, экстра-, ретроперитонеальное) в некоторых случаях достаточно сложно. Визуализация поверхности органа является решающим фактором при установлении взаимоотношения с брюшиной. При наличии жидкости в различных отделах ЖКТ для точного определения локализации образования необходима визуализация стенки желудка или кишки. Дифференциальная диагностика особенно трудна, если жидкость или газ не смещаются при изменении положения тела. Смещение экстра- и ретроперитонеальных образований при изменении положения тела не возникает.

Отличить воздух в просвете ЖКТ от гиперэхогенного скопления свободного газа в брюшной полости довольно затруднительно (**■ 8.2a, b**).

Забрюшинное пространство. При исследовании забрюшинного пространства визуализируются находящиеся в нем органы и различные инородные структуры, такие как свободная жидкость, свободный газ или плотные образования. Ультразвуковое изображение забрюшинного пространства зависит от расположения ретроперитонеальных органов – почек, крупных кровеносных сосудов, поджелудочной железы (**■ 8.2c–h**).



▲ **Рис. 8.7** Скопление свободного газа вследствие перфорации органов брюшной полости [1]. L – печень; K – почка; S – селезенка.