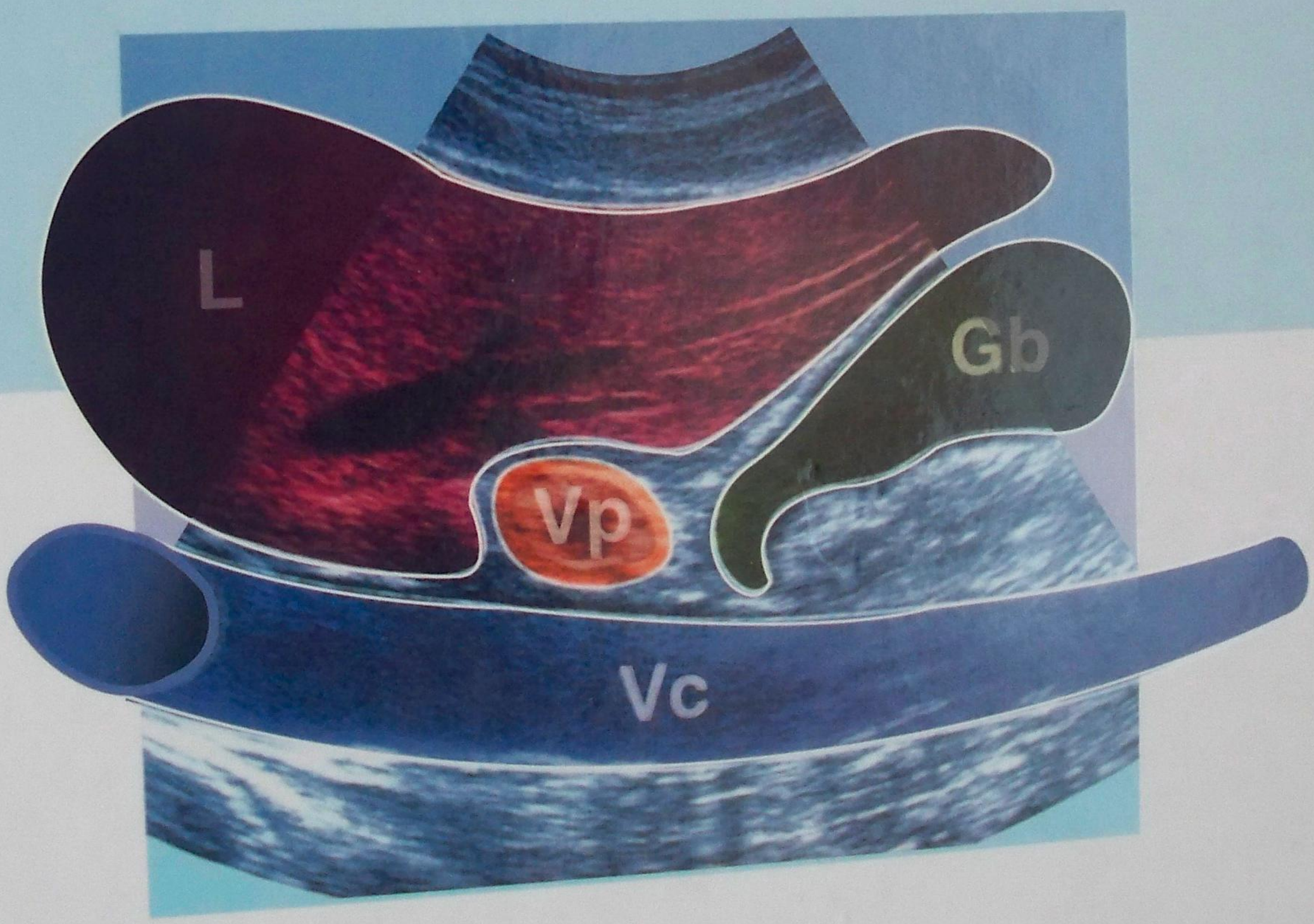
УЗИ внутренних органов

Бертольд Блок



МЕДпресс информ

Der Sono-Trainer

Schritt-für-Schritt-Anleitungen
für die Oberbauchsonographie

Berthold Block

3. Auflage

901 Abbildungen
36 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Бертольд Блок

УЗИ внутренних органов

Перевод с немецкого

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

Москва
«МЕДпресс-информ»
2007

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.

Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с немецкого: ***М.И.Секачева***

Блок Б.

Б70 УЗИ внутренних органов: Бертольд Блок ; Пер. с нем. ; Под общ. ред. проф. А.В.Зубарева. – М. : МЕДпресс-информ, 2007. – 256 с. : ил.

ISBN 5-98322-279-1

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 Б.Блока написано известным специалистом на высоком профессиональном уровне, хорошо иллюстрировано, отличается методическим совершенством и получило общее признание на национальном и международном уровнях.

Предлагаемое читателю третье издание руководства, адресованное врачам, занимающимся УЗИ, 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 УЗИ-диагностики, комплексно оценить данные проведенного исследования и правильно сформулировать заключение.

УДК 614.8.013
ББК 54.1

ISBN 3-13-125533-1 (нем.)
ISBN 5-98322-279-1 (рус.)

© 2005 Georg Thieme Verlag KG
© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление. Издательство «МЕДпресс-информ», 2007

ISBN 5-98322-279-1

9 785983 222793

Бертольд Блок

УЗИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Перевод с немецкого

Под ред. проф. ***А.В.Зубарева***

Главный редактор: *В.Ю.Кульбакин*
Ответственный редактор: *Е.Г.Чернышова*
Редактор: *М.Н.Ланцман*
Корректор: *О.А.Эктова*
Компьютерный набор и верстка: *С.В.Шацкая, А.Ю.Кишканов*

Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г. Подписано в печать 06.07.07. Формат 70×100/16.
Бумага мелованная. Печать офсетная. Объем 16 п.л. Гарнитура Таймс. Тираж 3000 экз. Заказ №С-833

Издательство «МЕДпресс-информ». 119992, Москва, Комсомольский пр-т, д.42, стр. 3
Для корреспонденции: 105062, Москва, а/я 63 E-mail: office@med-press.ru www.med-press.ru

Отпечатано в ОАО ПИК «Идел-Пресс» в полном соответствии с качеством предоставленных материалов.
420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2

Предыдущие издания этой книги оказались настолько востребованными медицинской аудиторией, что возникла необходимость третьего издания, в процессе работы над которым были заменены отдельные рисунки, а в некоторых случаях переработан и текст. Общая концепция руководства сохранилась, но была более детализирована. Теперь четко сформулированные рекомендации позволяют читателю поэтапно осваивать ультразвуковую диагностику:

1. Поскольку приведенные ультразвуковые изображения сопровождаются краткими пояснениями, книгой можно пользоваться даже во время проведения исследований, сравнивая увиденное с описанным на ее страницах.
2. Отдельные ультразвуковые изображения являются двухмерными. Но, используя ультразвуковой датчик, можно получать и трехмерное представление о строении органов и тканей человеческого тела. Ультразвуковой анатомический атлас, представленный в виде серий последовательных изображений, значительно облегчает понимание увиденной картины!
3. Анатомические картины сопровождают каждый этап проведения ультразвуковой диагностики, причем, демонстрируется не только общий вид спереди, но приводятся и анатомические срезы, соответствующие ультразвуковым сечениям.

Издание дополнено и приложением. В нем в табличной форме даются советы и формулировки по составлению систематизированного и полноценного заключения как при обнаружении патологии, так и при анализе различных клинических ситуаций. Иначе говоря, приложение служит цели оказания помощи начинающему специалисту в комплексной оценке увиденного им.

Брауншвейг, апрель 2005 Бертольд Блок

Благодарности

Я хотел бы поблагодарить своих коллег, помогавших мне советами и рекомендациями и предоставивших изображения, которых у меня не было или они были низкого качества.

Dr. med. Christian Bömeke, Hannover-Laatzen
Dr. med. Joachim Dembowski, Salzgitter
Dr. med. Matthias Geist, Braunschweig
Dipl.-Med. Beate Geyer, Braunschweig
Dr. med. Stefan Hänel, Braunschweig
Peter Irresberger, Braunschweig
Dr. med. Ingo Kluthe, Braunschweig
Dr. med. Hubert Langhorst, Braunschweig
Prof. Dr. med. Bernd Limberg, Wolfenbüttel
Dr. med. Bernd Krakamp, Köln
Dr. med. Ingo Krenz, Hamburg
PD Dr. med. Meinolf Karthaus, Bielefeld
Prof. Dr. med. Horst Kierdorf, Braunschweig
Dr. med. Ralf Kuhlmann, Braunschweig
Dr. med. Johannes Linder, Braunschweig
Dr. med. Bernd Milbert, Braunschweig
Dr. med. Hilmar Milbradt, Neustadt am Rübenberge
Dr. med. Joachim Pieper, Braunschweig
Dr. med. Roland Rother, Wolfsburg
Dr. med. Hartwig Schöndube, Braunschweig

Особую благодарность хочу выразить господину приват-доценту доктору медицины Hartmut Schmidt, Университетская клиника г. Берлина. Мои благодарности господину Viorel Constantinescu за прекрасную компьютерную обработку моих рисунков.

Подавляющее большинство ультразвуковых изображений было выполнено на аппарате фирмы Siemens. Автор благодарит фирму за предоставление аппарата во временное пользование.

Сотрудникам издательства Georg Thieme Verlages я признателен за постоянную и дружественную поддержку и помощь в совместной работе.

Бертольд Блок

1. Общие сведения 11

Как пользоваться книгой 11
Ультразвуковой аппарат и техника проведения исследования 12
На каких пациентов следует ориентироваться, начиная изучать ультразвуковую диагностику? 12
Как управлять ультразвуковым аппаратом? 12
Как пользоваться датчиком? 14

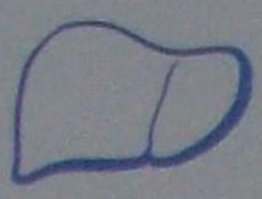
2. Физические и технические параметры 20

Ультразвук 20
Определение 20
Распространение звука 20
Появление и регистрация ультразвуковых волн: метод эхо-сигнала 21
Диагностический ультразвук: распространение ультразвука в биологических средах 21
Создание изображения 22
А-режим 22
В-режим 23
М-режим 23
Артефакты 24
Помехи 24
Акустическая тень 24
Дистальное акустическое усиление 24
Реверберационные сигналы 24
Артефакт толщины луча 25
Артефакт дуги 26
Артефакт зеркального отражения 27
Краевая тень позади кисты 28

3. Сосуды: аорта и ее ветви, полая вена и ее притоки ... 29

Границы органов 29
Поиск аорты и полой вены 29
Визуализация аорты и полой вены на всем протяжении 30
Детали органов 32
Визуализация артериальной и венозной пульсации 32
Оценка состояния стенок сосудов и их полости 32
Определение и визуализация ветвей аорты и полой вены 34
Притоки полой вены 36
Соотношение с окружающими структурами 38
Отделы аорты и полой вены, прилегающие к диафрагме, печени и кардии 38
Структуры, окружающие чревный ствол, и ход печеночной, селезеночной и левой желудочной артерий 39

Верхняя брыжеечная артерия, селезеночная вена и почечные сосуды 43
Подвздошные сосуды 48
Лимфатические узлы, прилежащие к сосудам забрюшинного пространства 50



4. Печень 53

Границы органа 53
Поиск печени 53
Визуализация всей ткани печени 54
Детали органа 63
Форма печени 63
Размер печени 63
Структура паренхимы 63
Сосуды печени 70
Доли, сегменты и субсегменты печени 72
Воротная вена и ее ветви 92
Соотношение с окружающими структурами 97
Расположение левых отделов печени относительно сердца и желудка 98
Расположение средних отделов печени относительно полой вены, желудка и поджелудочной железы 100
Расположение правых отделов печени относительно желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки и почки 103
Изменения взаиморасположения печени относительно других органов: асцит 105

5. Ворота печени 106

Границы органов: поиск сосудов в воротах печени 107
Полая и воротная вены 107
Печеночная артерия и печеночно-желчный проток 108
Систематизированная визуализация ворот печени на продольном и поперечном сечениях 109
Детали органа – детали сосудов ворот печени 112
Воротная вена 112

6. Желчный пузырь 116

Границы органа 116
Поиск желчного пузыря 116
Полная визуализация желчного пузыря 118
Вариабельность положения желчного пузыря 121
Невизуализируемый желчный пузырь 121
Детали органа 124
Отделы желчного пузыря 124
Размер желчного пузыря 124
Варианты формы желчного пузыря 126
Стенка желчного пузыря 127
Содержимое желчного пузыря 129
Особые ультразвуковые феномены при исследовании желчного пузыря 133
Соотношение с окружающими структурами 135
Взаиморасположение желчного пузыря и печени 136
Взаиморасположение желчного пузыря и воротной вены 139

Расположение желчного пузыря относительно антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки 142

7. Поджелудочная железа 145

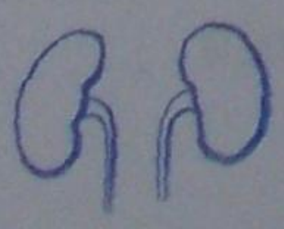
Границы органа 145
Поиск поджелудочной железы 145
Визуализация поджелудочной железы на всем ее протяжении 148
Варианты формы поджелудочной железы 150
Детали органа 151
Паренхима поджелудочной железы 151
Проток поджелудочной железы 155
Общий желчный проток 156
Определение размеров поджелудочной железы 158
Соотношение с окружающими структурами 159
Соотношение хвоста поджелудочной железы с окружающими структурами 159
Соотношение тела поджелудочной железы с окружающими структурами 162
Соотношение головки поджелудочной железы с окружающими структурами 166

8. Желудок, двенадцатиперстная кишка и диафрагма ... 174

Детали органа 175
Стенка желудка 175
Границы органа и расположение относительно других органов и структур 176
Пищевод и кардиальный отдел желудка 176
Тело желудка 180
Антральный отдел желудка и двенадцатиперстная кишка 182
Диафрагма 186

9. Селезенка 188

Границы органа 188
Поиск селезенки 188
Визуализация всего поля селезенки 189
Детали органа 191
Форма селезенки 191
Определение размеров селезенки 192
Эхогенность 193
Соотношение с окружающими структурами 196
Взаиморасположение селезенки, поджелудочной железы, почки, изгиба ободочной кишки и желудка 197
Взаиморасположение селезенки и плевры 199



10. Почки 201

Границы органа 201
Поиск правой почки 203
Визуализация тела правой почки 205
Поиск левой почки 207
Визуализация тела левой почки 208
Детали органа 210
Форма и размер почек 210

Паренхима и синусы почек 214
Соотношение правой почки с окружающими структурами 224
Взаиморасположение правой почки и печени 225
Взаиморасположение правой почки, поясничной мышцы и квадратной мышцы поясницы 228
Взаиморасположение правой почки и толстой кишки 231
Взаиморасположение правой почки и желчного пузыря 233
Соотношение левой почки с окружающими структурами 236
Взаиморасположение левой почки и селезенки 237
Взаиморасположение левой почки, поясничной мышцы и квадратной мышцы поясницы 239
Взаиморасположение левой почки и толстой кишки . . . 239

11. Надпочечники 240

Границы и топография органа 241
Ультразвуковая морфология надпочечников 241
Положение надпочечников 241
Правый надпочечник 242
Левый надпочечник 244
Детали органа 245
Изменения в области надпочечников 245

12. Мочевой пузырь, предстательная железа и матка . . . 246

Границы и топография органов 246
Мочевой пузырь и предстательная железа 246
Мочевой пузырь и матка 248
Детали органов 250
Предстательная железа 250
Матка 250

13. Систематизированное обследование 251

Топографические области 252
Печень 252
Желчный пузырь/ворота печени 252
Правая почка 253
Левая почка/селезенка 253
Эпигастрий/поджелудочная железа 254
Мезогастрий 254
Гипогастрий 254
Формулировка заключения и номенклатура 255
Документирование 256
Письменное заключение 256
Пример краткого ультразвукового заключения 256
Документирование изображений 256

1 Общие сведения

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.

ЗАПОМНИТЕ

Поиск и осмотр органа.

Визуализация деталей.

Определение связи со смежными 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. И, 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).

Ультразвуковой аппарат и техника проведения исследования

На каких пациентов следует ориентироваться, начиная изучать ультразвуковую диагностику?

Ориентироваться следует на молодого стройного 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.

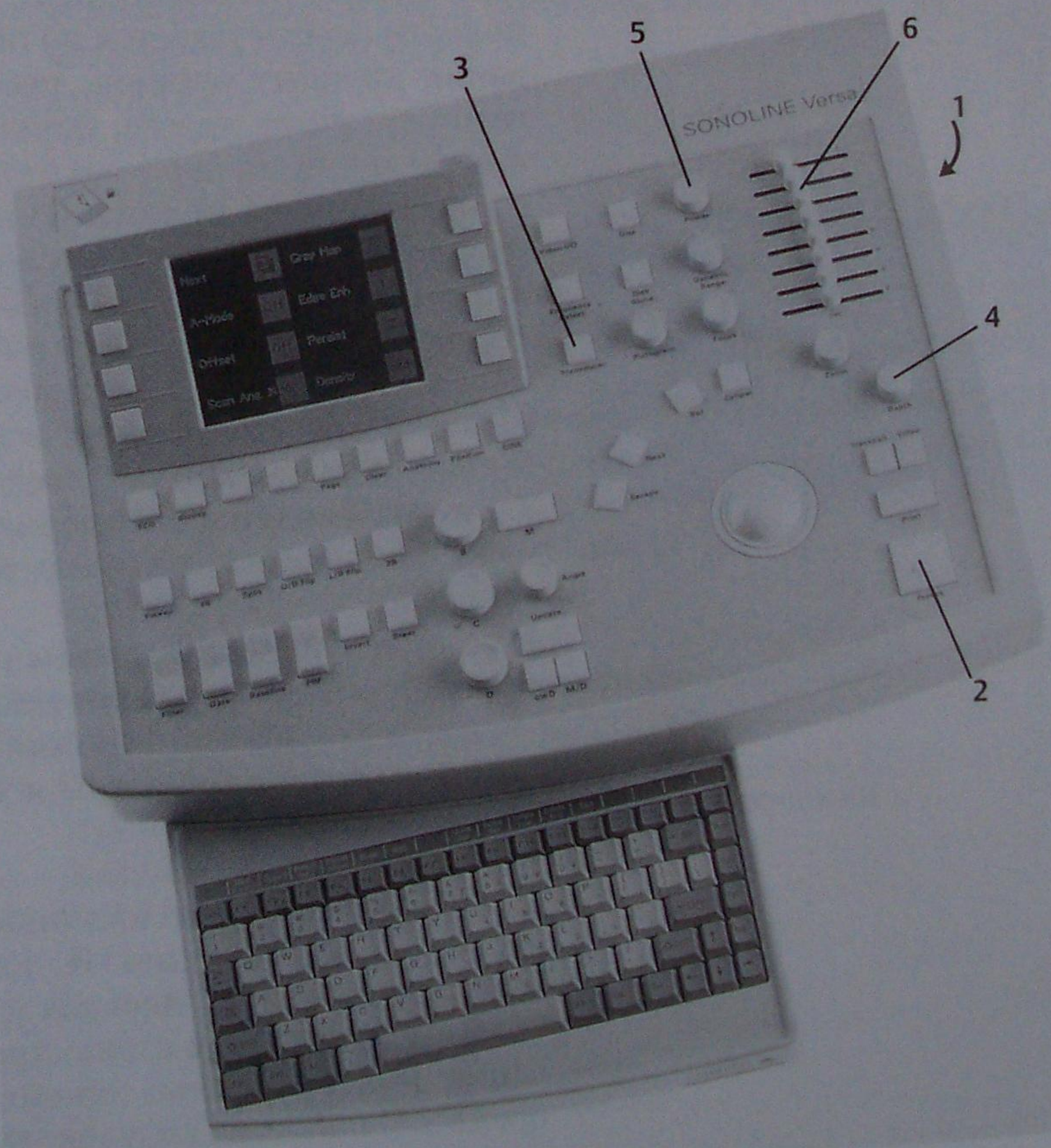


Рис. 1.1. Рабочая панель ультразвукового аппарата:
1. Кнопка включения/выключения.
2. Клавиша остановки изображения (FREEZE).
3. Выбор датчика.
4. Глубина изображения.
5. Мощность.
6. Компенсация усиления по глубине.

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, блокированы 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 далее.

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.

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 эхосигналов. 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.

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 гомогенного изображения. Как правило, переключатели располагаются в этом случае приблизительно по диагонали.

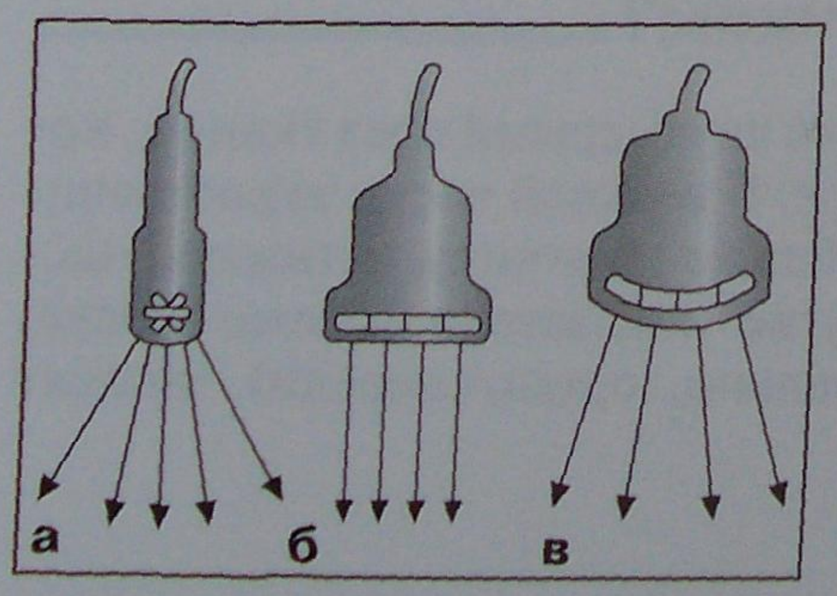


Рис. 1.2. *Важнейшие варианты датчиков: **а** – секторальный; **б** – линейный; **в** – конвексный.*

Датчик

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

Секторальный датчик (рис. 1.2**а**). 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 достаточно 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.

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).

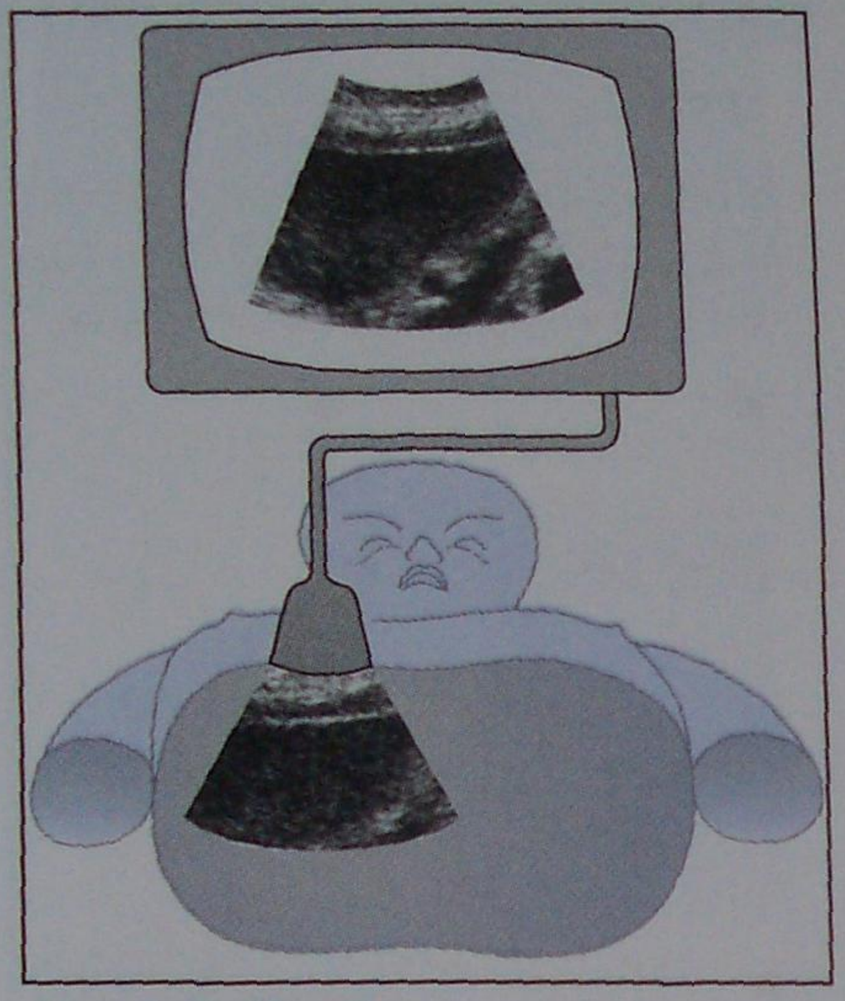


Рис. 1.3. Изображение при поперечном сечении.

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).

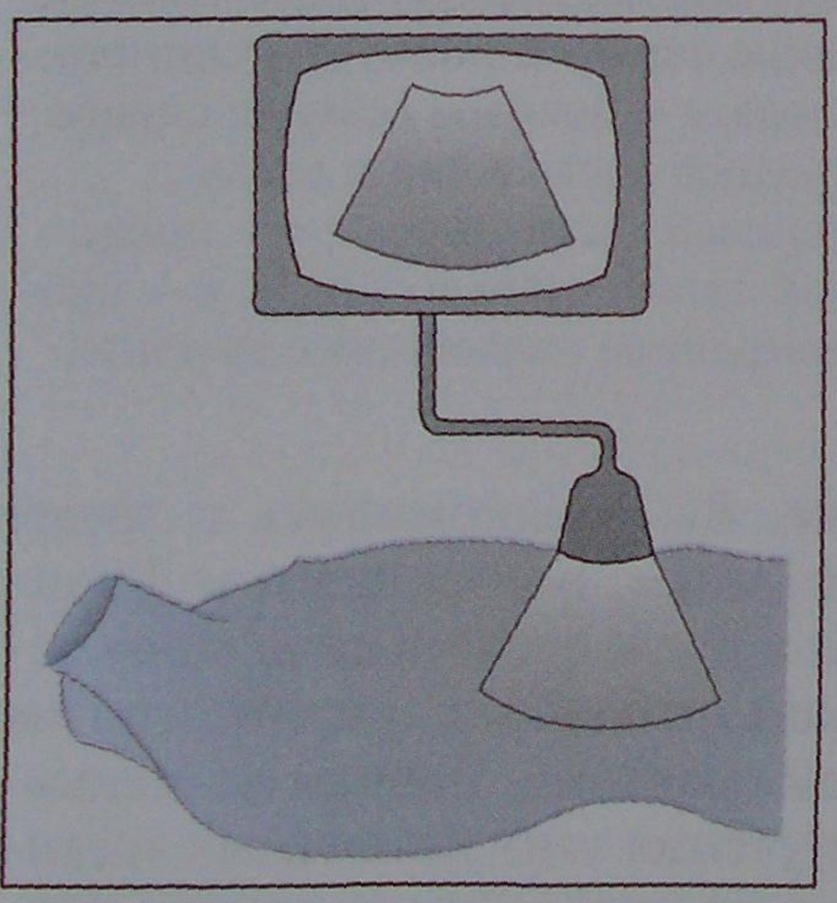


Рис. 1.4. Изображение при продольном сечении.

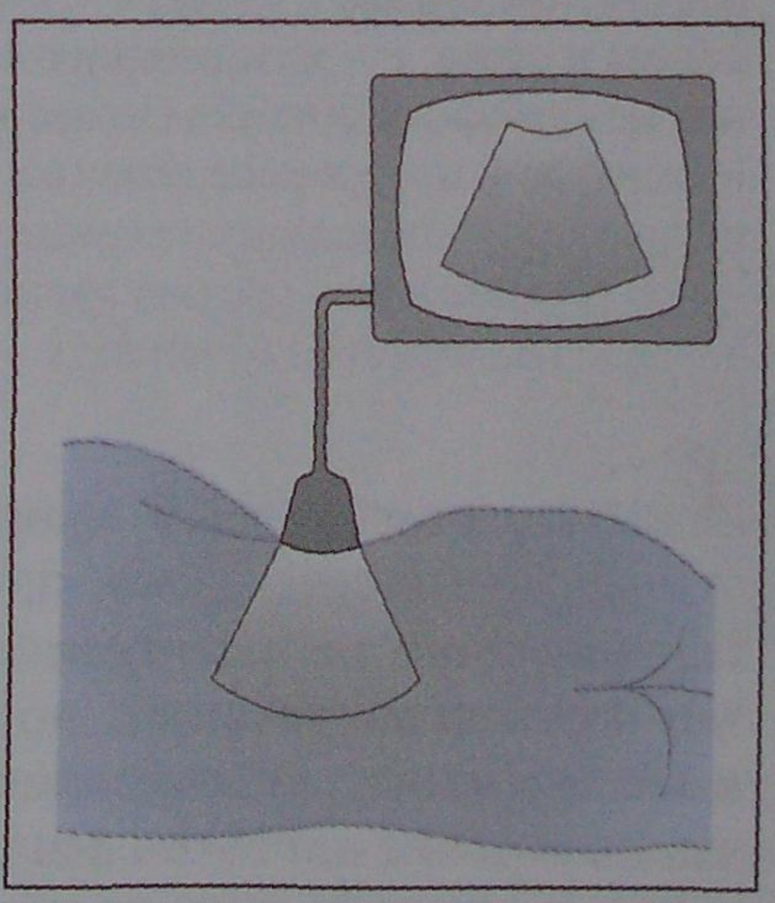


Рис. 1.5. Изображение при фронтальном сечении справа.

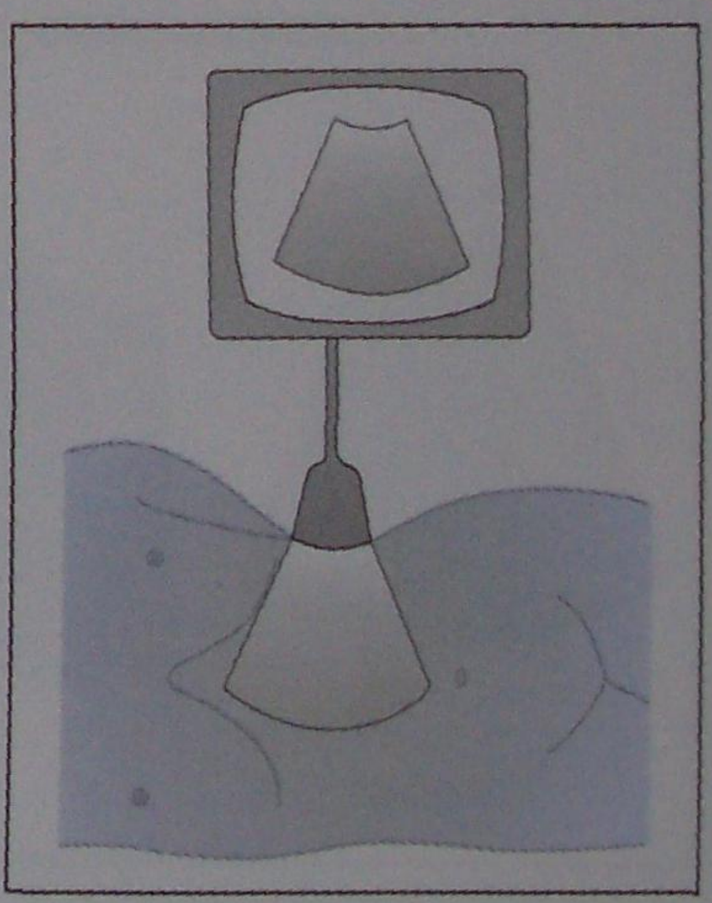
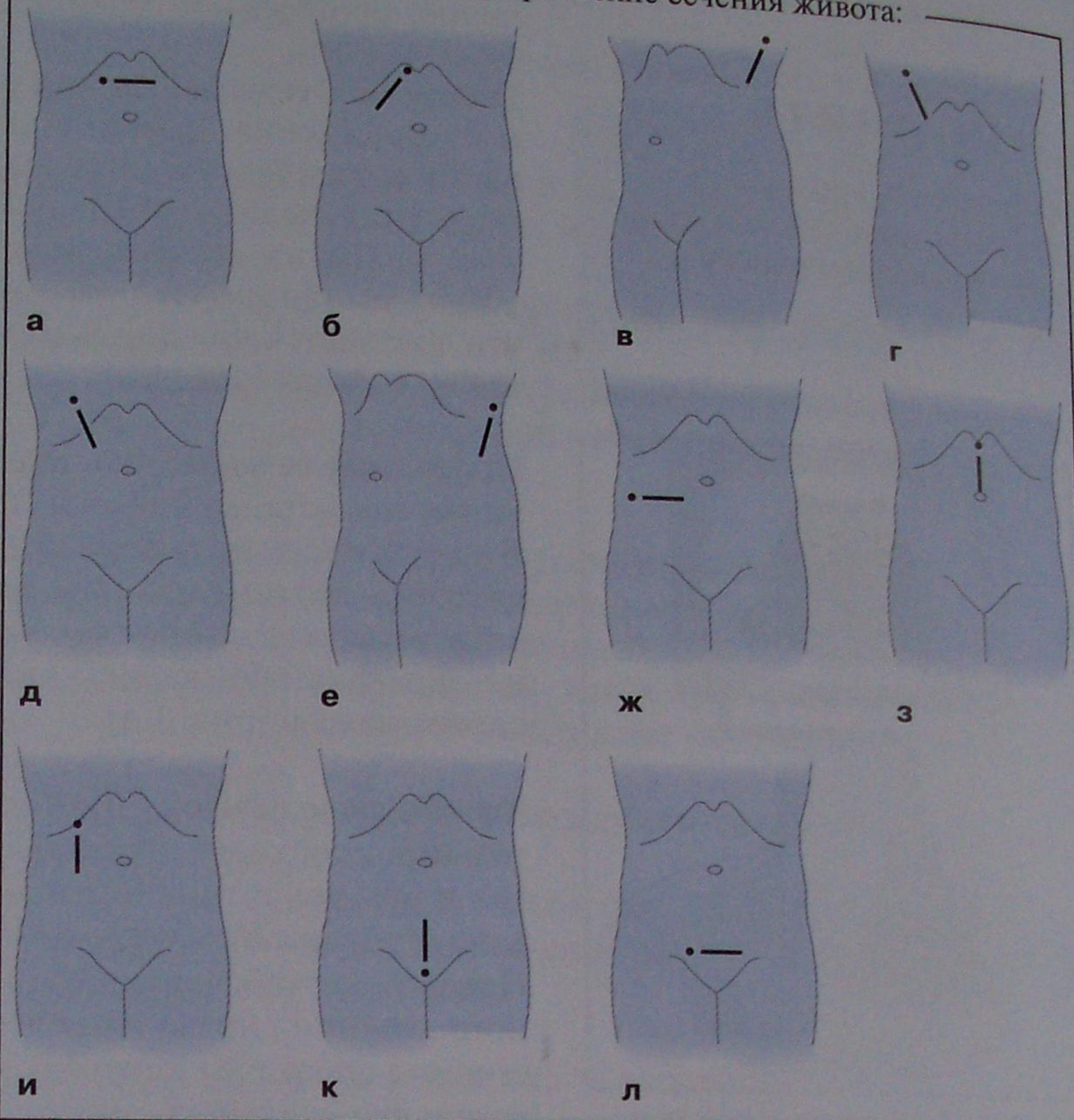


Рис. 1.6. Изображение при фронтальном сечении слева.

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 среднеключичной линии слева и справа; ***к*** – продольное надлобковое сечение; ***л*** – поперечное надлобковое 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.

ЗАПОМНИТЕ

Датчиком можно совершать следующие движения:

параллельное перемещение,

параллельное смещение,

наклоны,

раскачивание,

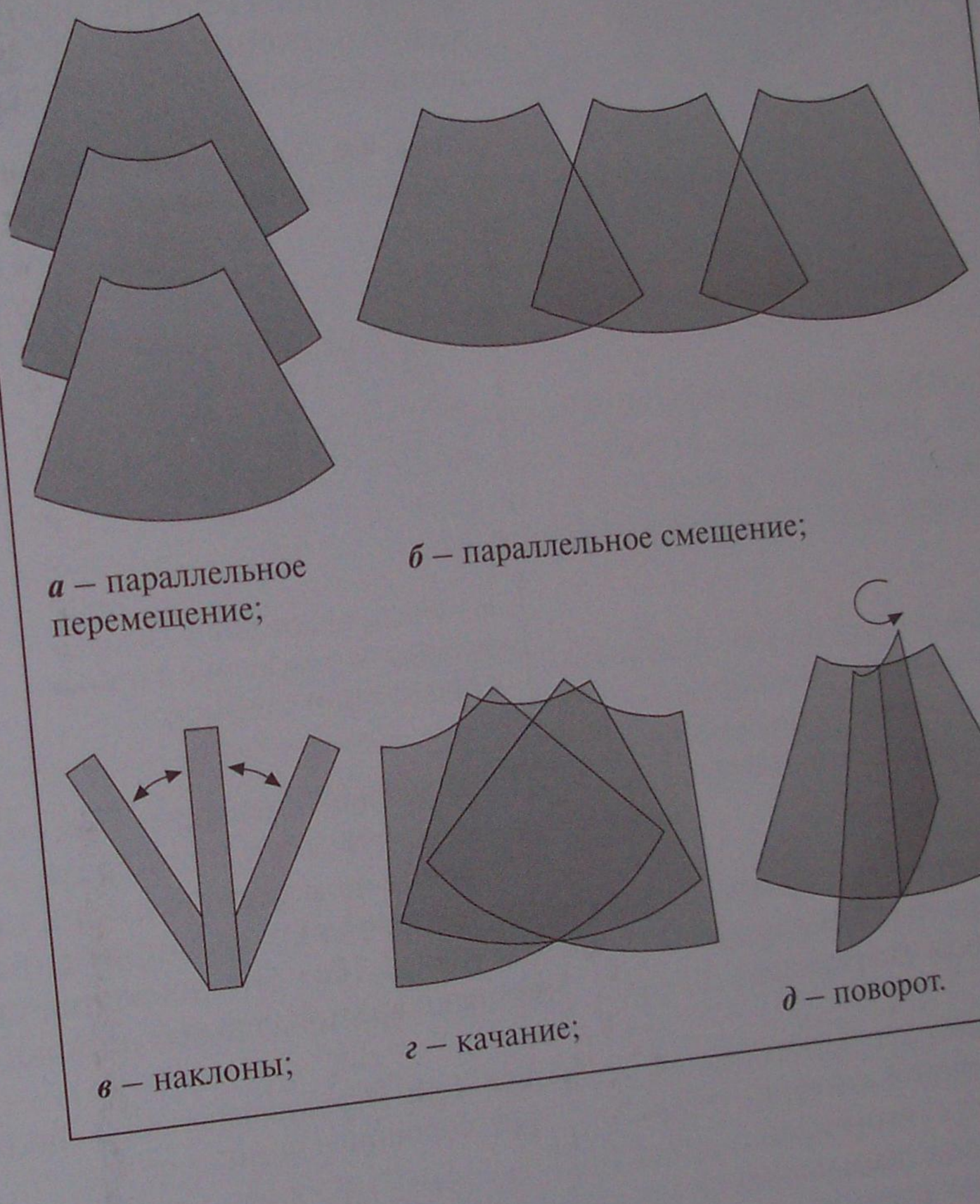
поворот.

Движения датчика

После выяснения зависимости получаемых изображений от особенностей положения датчика можно переходить к вопросам, связанным с возможностями его перемещения. Расположите датчик в положение поперечного сечения. Теперь им можно совершать движения, продемонстрированные на рисунке 1.8.

Совершите их, обращая внимание на последовательность повторения отдельных движений. На практике, как правило, применяются самые различные комбинации всевозможных движений. Однако для начинающего специалиста хаотичное и неосмысленное движение датчика в итоге нередко оборачивается проблемой. Все движения датчика должны предварительно продумываться.

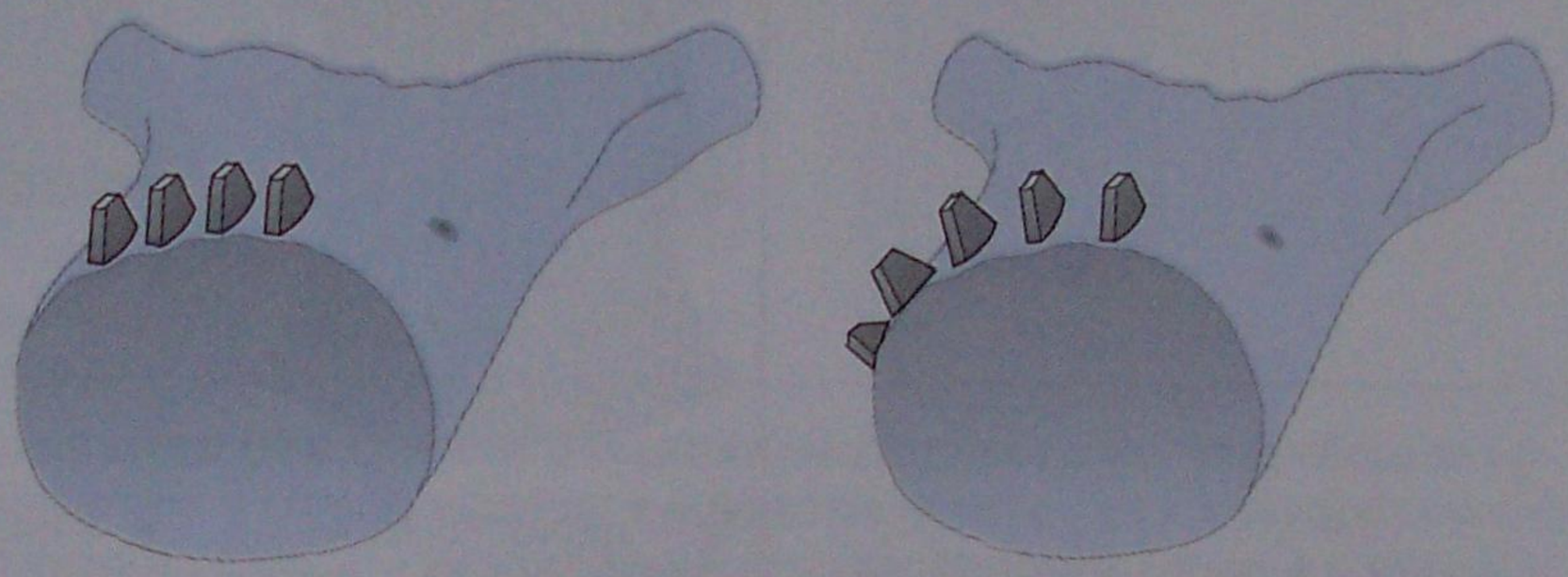
Рис. 1.8. Движения датчика:



а – параллельное перемещение; *б* – параллельное смещение; *в* – наклоны; *г* – качание; *д* – поворот.

Параллельное перемещение. При параллельном перемещении на экране отображаются последовательные параллельные срезы, которые достаточно легко оцениваются во время исследования. Это самый простой вариант, позволяющий из комбинации двухмерных отдельных срезов составить трехмерную пространственную картину. Начинающему специалисту следует обратить особое внимание на достижение строгой параллельности сечений. Нередко перемещение датчика сопровождается непроизвольными наклонными движениями. Достаточно простого примера. Расположите датчик в положение для получения продольного сечения верхней части живота. Переместите датчик строго параллельными движениями и оцените изображения на экране. Вы получили параллельные сагиттальные срезы (рис. 1.**9а**). Теперь повторите перемещения, но при этом располагая датчик перпендикулярно поверхности кожи. В конце перемещений вы получите уже фронтальное сечение, идущее перпендикулярно плоскости исходного сечения (рис. 1.**9б**). И объясняется это всего лишь дополнительным наклоном датчика.

Рис. 1.9. Параллельное перемещение без наклонных движений и в сочетании с ними:

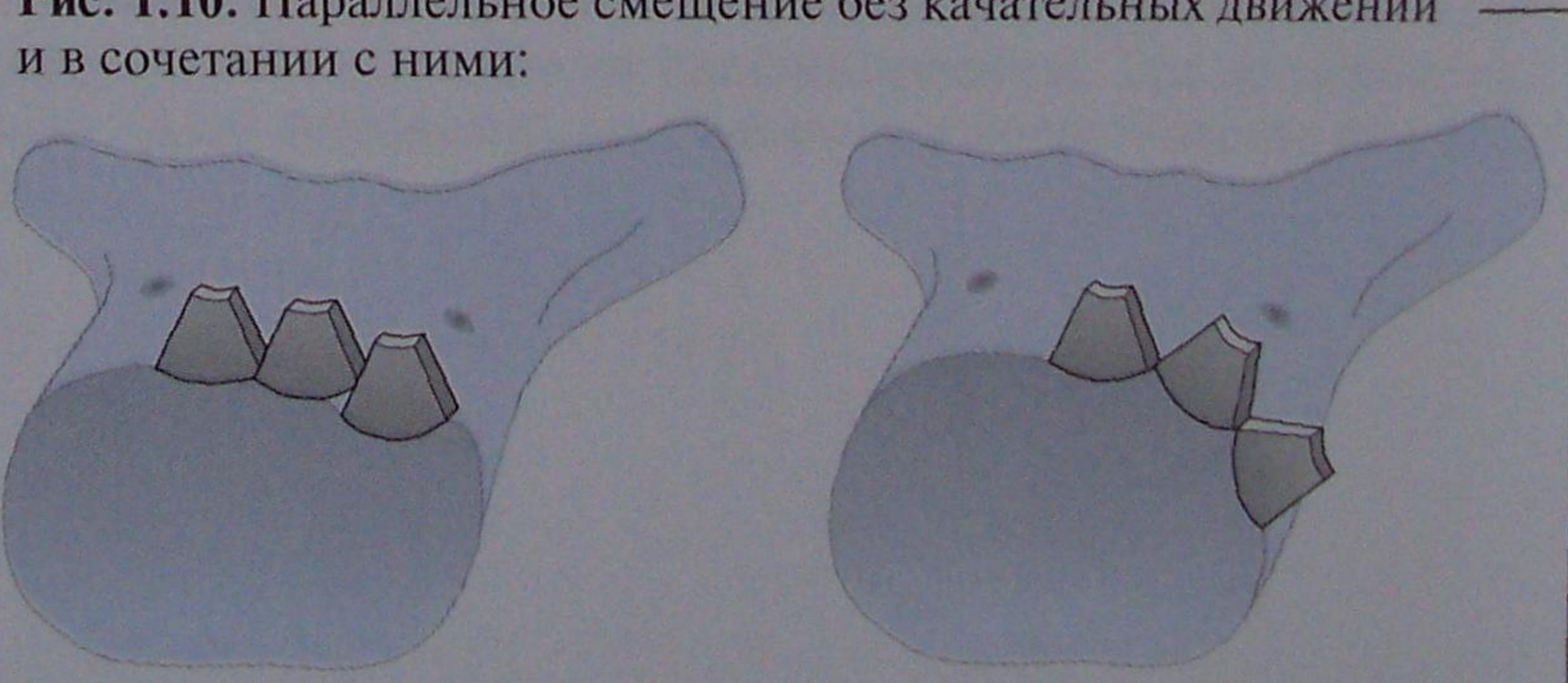


а – последовательное параллельное перемещение датчика в продольном сечении;

б – комбинация параллельного перемещения с наклонами.

Параллельное смещение. При этом смещении вы не покидаете изначальную плоскость среза, а лишь продлеваете ее. В этом случае вы не можете получить пространственного представления, а всего лишь расширяете границы двухмерного изображения (рис. 1.**10а**). Эти движения также нередко сочетаются с непроизвольным качанием датчика (рис. 1.**10б**).

Рис. 1.10. Параллельное смещение без качательных движений и в сочетании с ними:

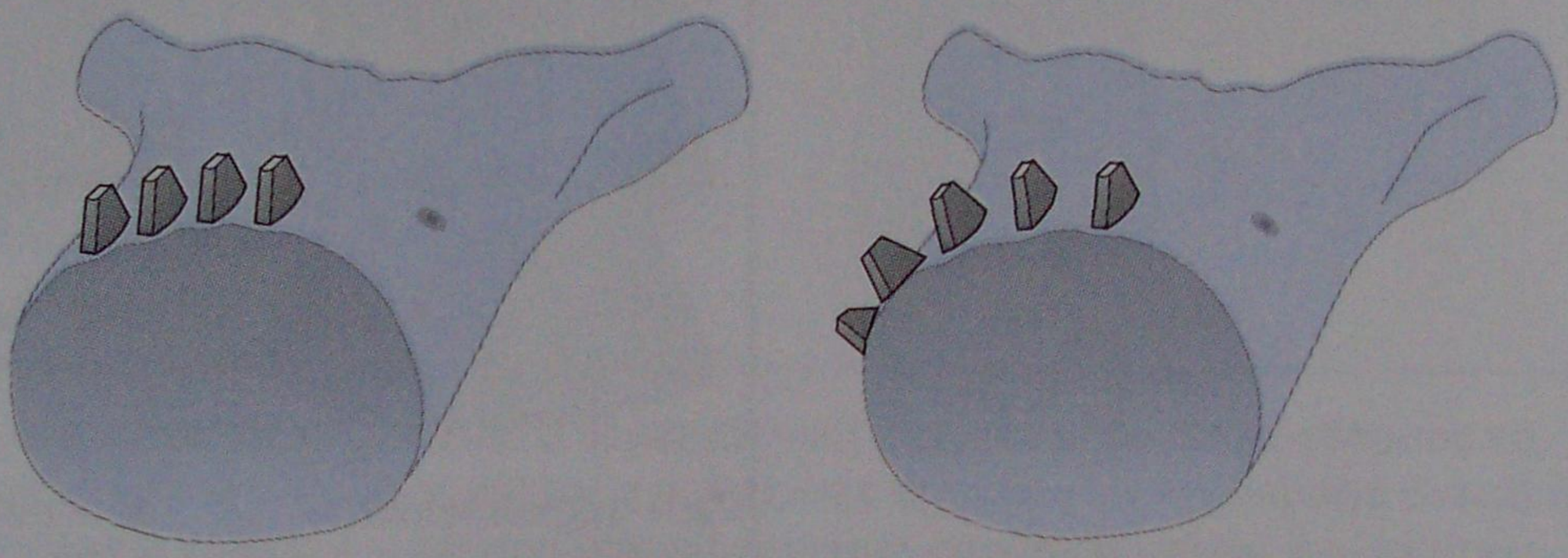


а – параллельное смещение;

б – параллельное смещение в комбинации с качательными движениями.

Параллельное перемещение. При параллельном перемещении на экране отображаются последовательные параллельные срезы, которые достаточно легко оцениваются во время исследования. Это самый простой вариант, позволяющий из комбинации двухмерных отдельных срезов составить трехмерную пространственную картину. Начинающему специалисту следует обратить особое внимание на достижение строгой параллельности сечений. Нередко перемещение датчика сопровождается непроизвольными наклонными движениями. Достаточно простого примера. Расположите датчик в положение для получения продольного сечения верхней части живота. Переместите датчик строго параллельными движениями и оцените изображения на экране. Вы получили параллельные сагиттальные срезы (рис. 1.**9а**). Теперь повторите перемещения, но при этом располагая датчик перпендикулярно поверхности кожи. В конце перемещений вы получите уже фронтальное сечение, идущее перпендикулярно плоскости исходного сечения (рис. 1.**9б**). И объясняется это всего лишь дополнительным наклоном датчика.

Рис. 1.9. Параллельное перемещение без наклонных движений и в сочетании с ними:

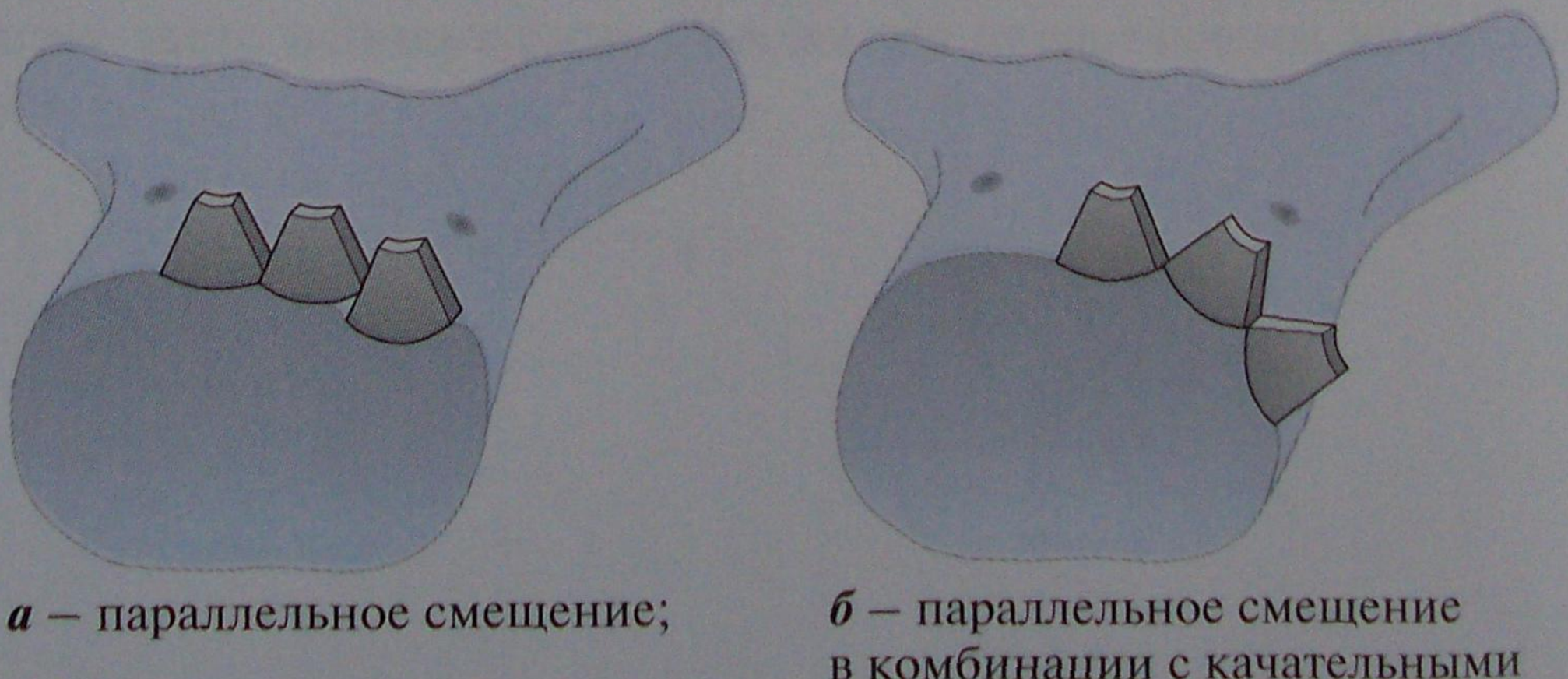


а – последовательное параллельное перемещение датчика в продольном сечении;

б – комбинация параллельного перемещения с наклонами.

Параллельное смещение. При этом смещении вы не покидаете изначальную плоскость среза, а лишь продлеваете ее. В этом случае вы не можете получить пространственного представления, а всего лишь расширяете границы двухмерного изображения (рис. 1.**10а**). Эти движения также нередко сочетаются с непроизвольным качанием датчика (рис. 1.**10б**).

Рис. 1.10. Параллельное смещение без качательных движений и в сочетании с ними:



а – параллельное смещение;

б – параллельное смещение в комбинации с качательными движениями.

Наклонные движения. Наклонные движения дают последовательные веерообразные срезы. Эти движения также позволяют получить пространственное представление об объекте. Однако очень сильные наклоны значительно затрудняют оценку изображения, что показано на рисунке 1.11.

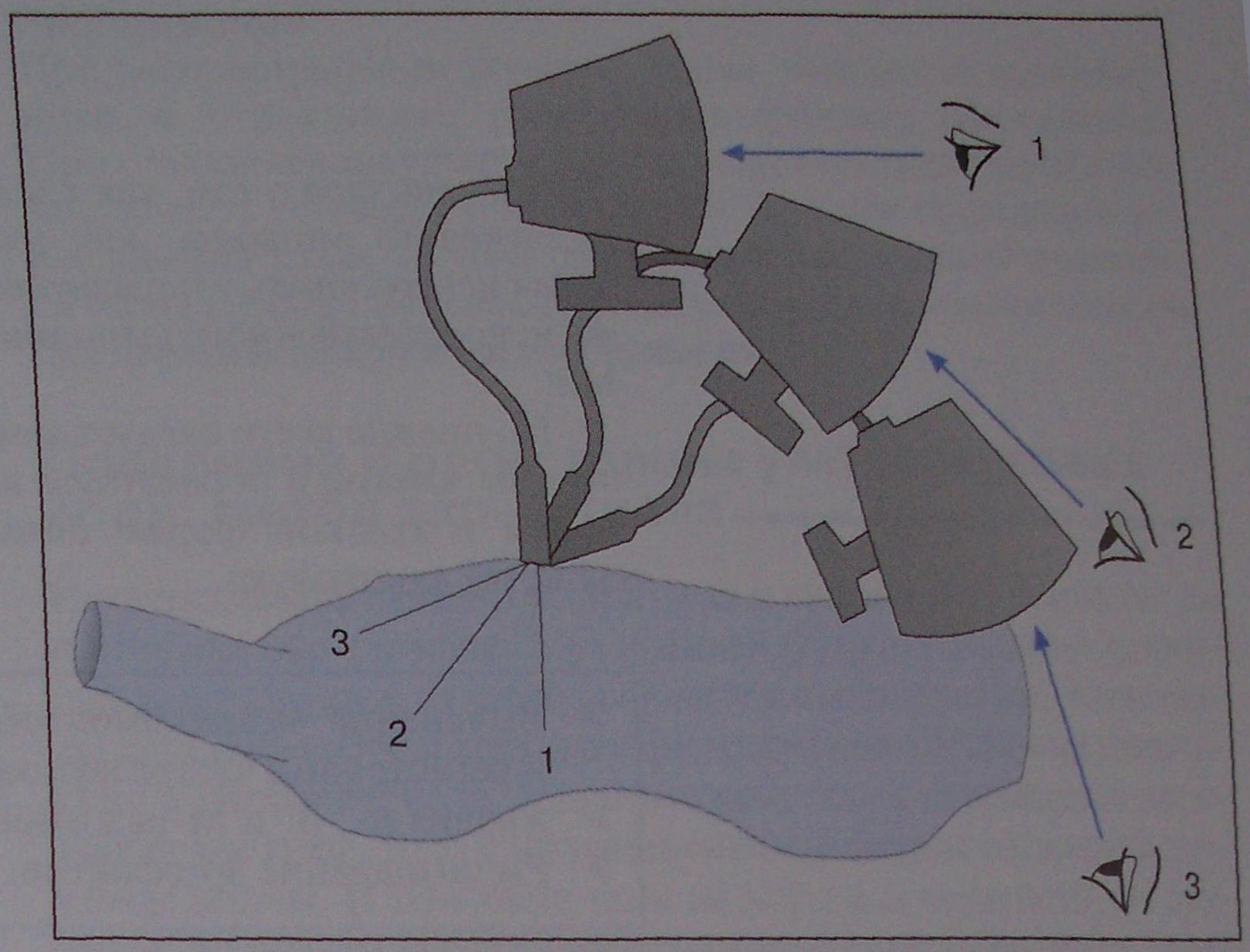


Рис. 1.11. Наклонные движения. Первый срез (*1*) соответствует горизонтальному продольному сечению, при котором врач смотрит снизу вверх. Второй срез (*2*) дает косое сечение, при этом взгляд врача смещается кзади. Третий срез (*3*) приближается к фронтальному сечению, при этом врач смотрит сзади вперед. Пациент, таким образом, «стоит на голове».

Начинающему специалисту довольно затруднительно получить пространственное представление объекта при помощи этих движений. Наклонные движения применяются для изучения узких участков и при проведении исследований через небольшое ультразвуковое окно.

Качающие движения. Качающие движения, так же как и смещение, не дают пространственного представления об объекте. Они, при наличии небольшого ультразвукового окна, всего лишь позволяют несколько увеличить двухмерное изображение, как и при параллельном смещении.

Поворотные движения. Поворотные движения, как правило, сочетаются со смещением датчика в поперечной или продольной плоскости. Используя их, можно рассмотреть контуры изогнутых структур.

При помощи одного поворотного движения, т.е. поворота датчика вокруг собственной оси, можно получить вторую плоскость исследуемого органа. Например, поперечный, круглый, срез участка сосуда можно перевести в продольный, продолговатый, в то время как округлый срез кисты останется таким же округлым и при повороте.

2 Физические и технические параметры

Выше речь шла о том, как следует выставлять настройки ультразвукового аппарата, как улучшить качество изображения и как использовать ультразвуковой датчик. Теперь пришло время непосредственного выполнения ультразвукового исследования.

Но прежде всего следует заметить, что данный раздел можно и не читать, а обращаться к нему по мере необходимости. В нем в краткой форме описываются физико-технические свойства ультразвука.

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Выяснение механизмов образования, распространения и регистрации ультразвуковых волн.
- Анализ А-, В- и М-режимов.
- Распознавание артефактов.

Ультразвук

Определение

Звук – упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях и твердых телах.

Ультразвук – упругие волны с частотами, находящимися за пределами восприятия слухового анализатора человека. Частота диагностического ультразвука составляет от 1 до 20 мГц.

Распространение звука

Отражение и преломление

ЗАПОМНИТЕ

На распространение звуковой волны влияет ее отражение, преломление и поглощение.

При пересечении звуковой волной пограничного раздела между средами, обладающими различной плотностью, происходит частичное ее отражение. Угол отражения эха равен углу падения звука. Оставшаяся часть звуковой волны проникает во вторую среду, но при этом она изменяет свое направление. Такой феномен называется преломлением звуковой волны.

Сопротивление

Величина акустического сопротивления складывается из параметров плотности среды и скорости распространения звука. Чем больше различие сопротивлений двух сред, тем большая часть волн отражается на границе между ними.

Поглощение

При распространении звуковой волны часть ее энергии переходит в тепловую. Эта потеря энергии звуковой волны называется поглощением.

Рассеивание

При распространении звуковой волны, наряду с ее преломлением и отражением, наблюдается феномен рассеивания. При столкновении ультразвуковой волны со средой иной плотности часть ее энергии рассеивается. Так, при проведении исследования какая-то доля рассеянного излучения возвращается назад к ультразвуковому датчику, что определенным образом сказывается на качестве изображения.

ЗАПОМНИТЕ

Кристаллы датчика служат как источником звуковых волн, так и точкой восприятия эхо-сигналов.

Появление и регистрация ультразвуковых волн: метод эхо-сигнала

Использование свойств ультразвука в диагностике основано на принципе эхо-сигнала. Мельчайшей функциональной единицей ультразвукового датчика является пьезокристалл. Кристаллы способны переводить электрические колебания в механические и наоборот. Если поместить кристалл в переменное электрическое поле, то за счет изменения его формы создаются звуковые волны. И наоборот, если на кристалл воздействуют звуковые волны, то за счет изменения его формы образуется электрический импульс.

На первом этапе кристалл, помещенный в электрическое переменное поле, начинает колебаться. Датчик посылает интенсивный короткий волновой импульс. Сразу после этого датчик переключается в режим приема. Отраженные на границ сред эхо-сигналы снова приходят к кристаллу, и возникают ег колебания. Эти колебания переводятся в электрические сигна лы, которые и являются основой для реконструкции изображе ния.

Диагностический ультразвук: распространение ультразвука в биологических средах

При изучении особенностей распространения ультразвуко вых волн в человеческом теле можно условно выделить тр основные среды: газы, мягкие ткани и костные структуры (см табл. 2.1).

Таблица 2.1

Скорость распространения звука (V), плотность (ρ) и сопротивление (Z=ρ·V) различных веществ

Вещество	V, м/с	ρ, г/см³	Z=ρ · V
Воздух	331	0,0012	$41{,}3 \cdot 10^{-5}$
Ткани	1476–1570	0,928–1,055	1,37–1,66
Жировая ткань			
Мышечная ткань			
Печень			
Вода			
Костная ткань	3360	1,85	6,2

(По Добринскому и Кремер).

Высокая разница в сопротивлении между воздушной средой и тканями организма приводит к полному отражению волн. Большая разница в сопротивлении между костными структурами и тканями также обусловливает высокий уровень отражения. Проходящая сквозь ткани часть ультразвуковой волны является недостаточной для диагностического обследования. Умеренная разница в сопротивлении между мягкими тканевыми структурами является основой диагностического ультразвука. Бóльшая часть звуковых волн не отражается в первых слоях и доходит до структур, расположенных более глубоко.

Создание изображения

ЗАПОМНИТЕ

Регистрация времени и интенсивности эхо-сигнала позволяет визуализировать акустические сигналы в А-, В- и М-режимах.

Регистрация поступивших эхо-сигналов характеризуется двумя диагностическими параметрами:

- временем, необходимым для достижения эхо-сигналом воспринимающего устройства; это позволяет определить локализацию на изображении отражающих пограничных поверхностей;
- интенсивностью эхо-сигнала; этот параметр зависит от разницы плотности на границе между звукопроводящими средами.

А-режим

Буквой А обозначается амплитуда. Принцип А-режима заключается в следующем. Посылается краткий звуковой импульс, который распространяется в тканях. Амплитуда отраженных эхо-сигналов регистрируется на оси, показывающей время. Высота амплитуды зависит от интенсивности эхо-сигнала.

B-режим

Буква B означает яркость. В B-режиме эхо-сигнал визуализируется не как колебания амплитуды, а как вариант серого цвета. Высота амплитуды при этом соответствует степени яркости серого цвета. Подобная регистрация эхо-сигнала дает изображение в одном измерении. Отдельные изображения сохраняются в течение короткого времени. За счет перемещения акустической оси пьезоэлементов на экране отображается обобщенная картинка среза. Затем отдельные строчки суммируются на мониторе как двухмерное изображение.

M-режим

Буква M означает движение. M-режим используется для визуализации подвижных структур. Как и в B-режиме, получаются строчки, яркость серого цвета которых колеблется. Для получения двухмерного изображения в B-режиме используется большое число строк, возникающих за счет смещения акустической оси. В M-режиме акустическая ось остается постоянной, но при этом изменяется локализация подвижных структур. Изображение при M-режиме образуется за счет идущих друг за другом строчек B-режима с постоянной акустической осью.

Рис. 2.1. A-, B- и M-режимы. Ультразвуковое исследование сердца.

На рисунке 2.1 показано частичное отражение звука от нескольких границ между тканями. В A-режиме место изменения амплитуды соответствует локализации границы между средами, высота амплитуды зависит от интенсивности эхо-сигнала. В B-режиме высота амплитуды выражается вариантом серого цвета. Однако изображение все еще одномерное. Только за счет суммирования нескольких строчек создается знакомая нам двухмерная ультразвуковая картинка B-режима. В M-режиме также используются строчки, яркость серого цвета которых колеблется. Однако акустическая ось остается постоянной. Движение рефлектирующих границ между средами относительно акустической оси, как это происходит при исследовании сердца, приводит к смещению сигнала на изображении. За счет движения регистрирующей ленты сигнал визуализируется как двухмерное изображение, позволяя оценить движение рефлектирующих границ между средами в режиме реального времени.

Рис. 2.2. Помехи. Срез мочевого пузыря. Внутри мочевого пузыря ближе к датчику видны множественные небольшие эхо-тени (↑).

Рис. 2.3. Дистальная акустическая тень. Анэхогенная полоса позади камня желчного пузыря (→).

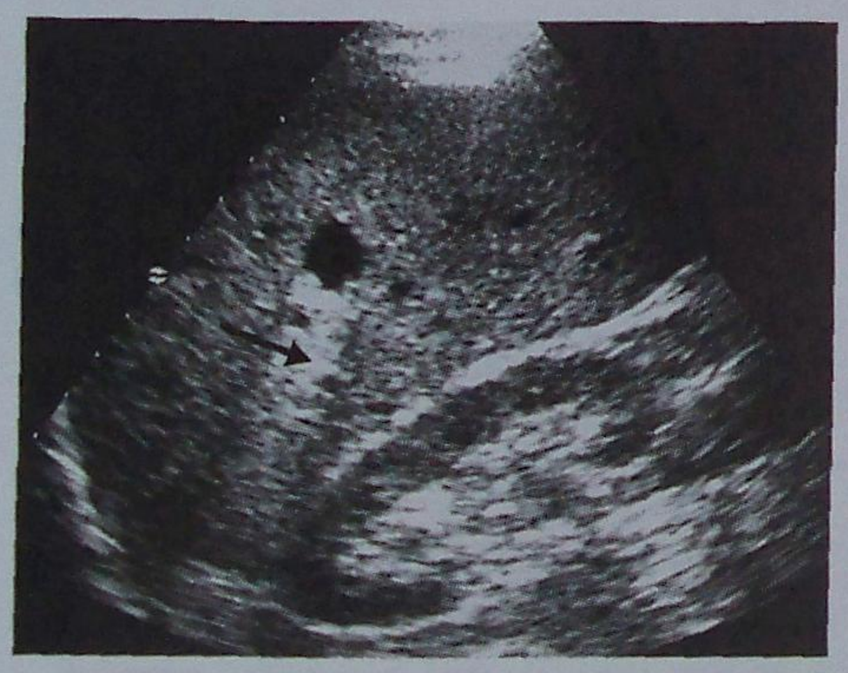


Рис. 2.4. Дистальное акустическое усиление. Гиперэхогенная полоса в ткани печени позади кисты (→).

Артефакты

Артефактами на ультразвуковом изображении становятся эхо-сигналы, которые не соответствуют анатомическим структурам. Они возникают в соответствии с физическими законами распространения ультразвука в тканях.

Помехи

Под помехами понимают появление небольших дополнительных отражений, особенно в зонах кистозных структур, расположенных ближе к датчику (рис. 2.2). Помехи образуются преимущественно за счет повышенного усиления сигнала в участках, расположенных ближе к датчику. Эти помехи устраняются при уменьшении усиления сигнала.

Акустическая тень

Акустическая тень – отсутствие эхо-сигналов позади исследуемой структуры (рис. 2.3). Акустическая тень появляется при полном отражении волны (к примеру, от воздуха) или же за счет поглощения звуковой энергии (например, костными структурами, камнями желчного пузыря).

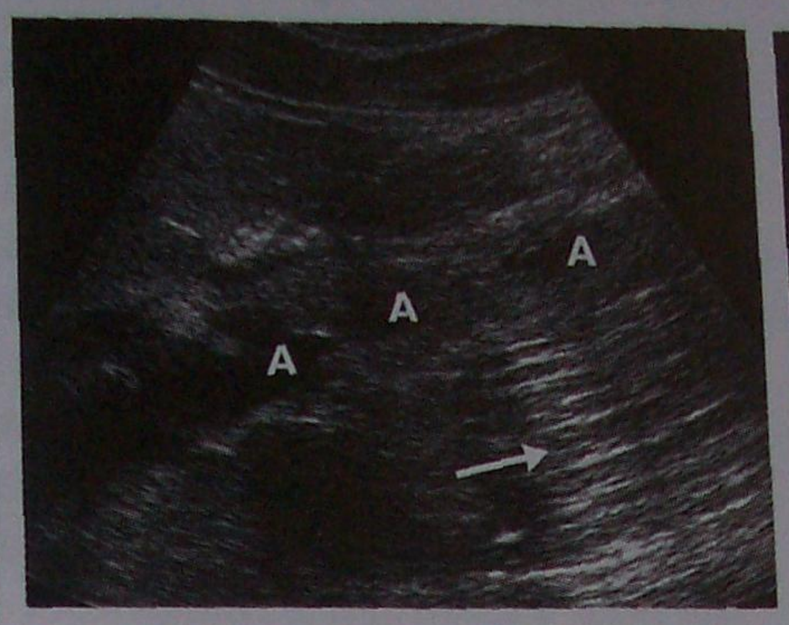
Дистальное акустическое усиление

При дистальном акустическом усилении позади анэхогенной структуры возникает участок с повышенной эхогенностью (рис. 2.4). Ультразвуковые волны, проходящие через анэхогенную структуру (классический пример – киста), практически не ослабевают, поэтому участок, расположенный позади этой структуры, становится более эхогенным по сравнению с окружающими тканями. Таким образом, в данном случае речь идет не об усилении, а об уменьшении ослабления звуковой волны.

Реверберационные сигналы

Существует два варианта реверберационных сигналов: параллельные линии, расположенные через равные промежутки (рис. 2.5а), и структуры, напоминающие хвост кометы (рис. 2.5б). Они возникают на границах тканей с большой разницей сопротивления. Часть ультразвуковых волн отражается от второй границы сред и частично снова отражается от задней поверхности первой границы среды. Так возникают дубли отражений, которые либо предстают в виде полос (первый вариант), либо, при очень сильном отражении, размазываются, образуя так называемый хвост кометы (второй вариант). Второй вариант часто называют артефактом «хвоста кометы».

Рис. 2.5. Реверберационные сигналы. Представлены два варианта:



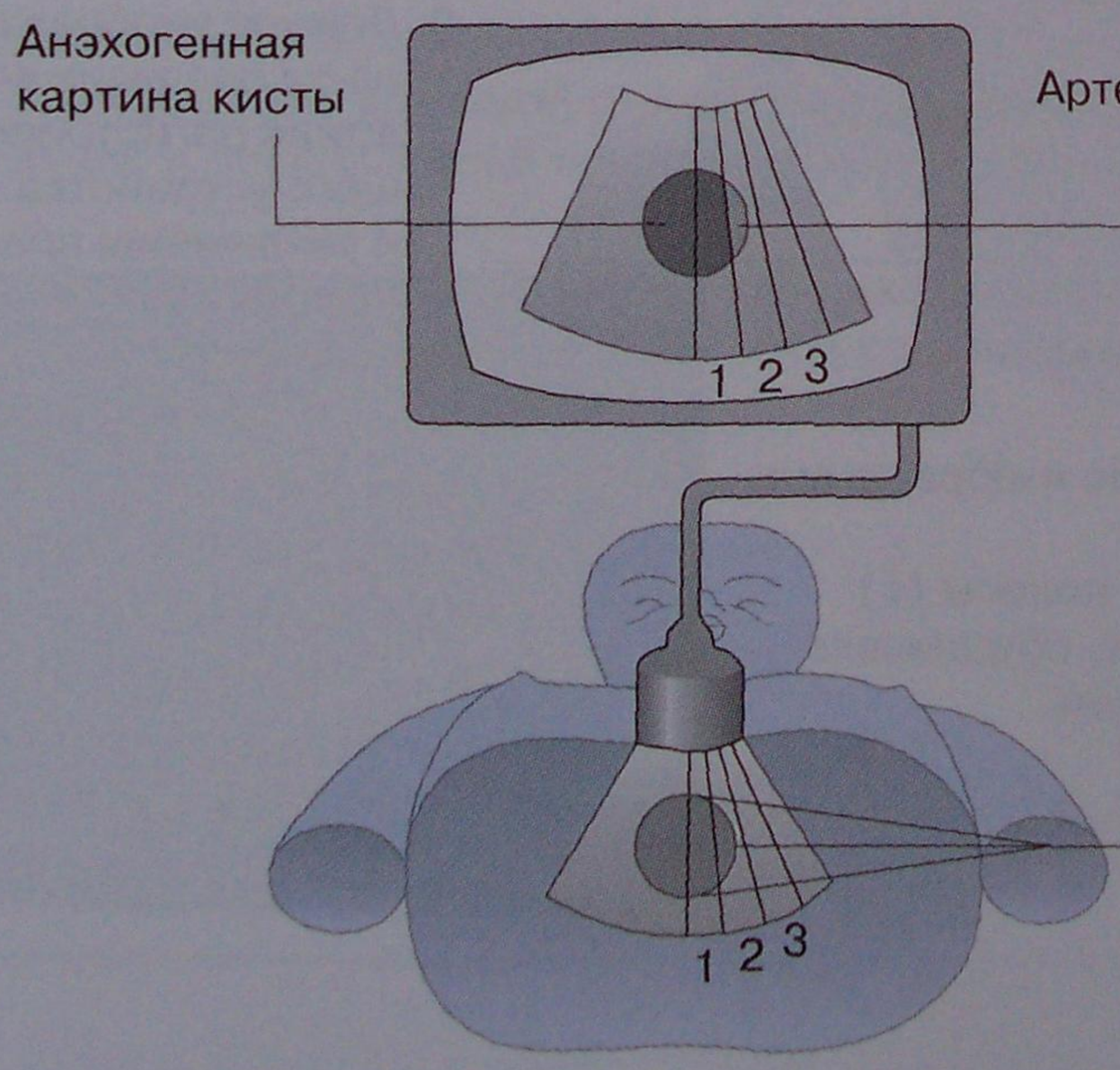
а – параллельные артефакты (→). Данные артефакты возникают за счет сильного отражения лучей от стенок сосудов при продольном сечении аорты (А);

б – артефакт «хвоста кометы». Очень тонкие параллельные реверберационные сигналы позади содержащей воздух двенадцатиперстной кишки сливаются с образованием «хвоста кометы» (→).

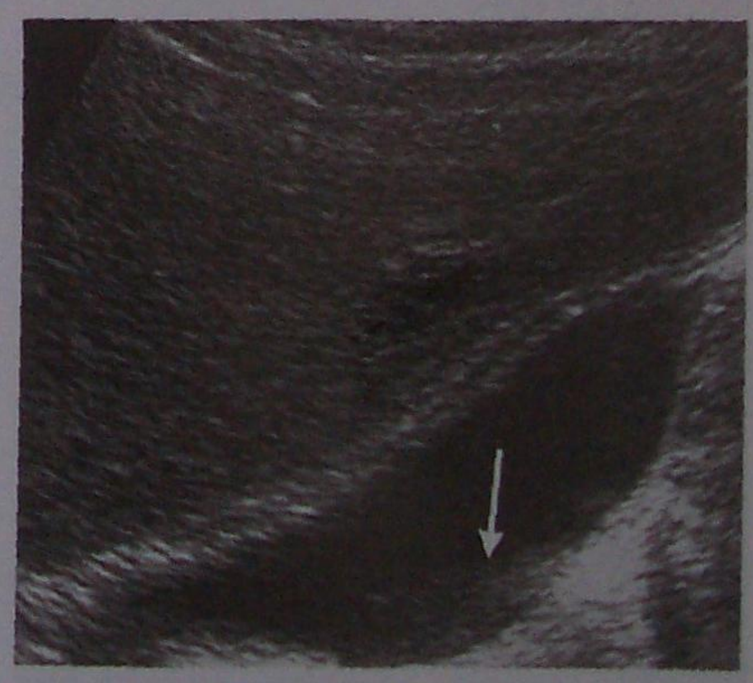
Артефакт толщины луча

Артефакт толщины луча появляется в виде ободка нежного эхо-сигнала на внутренней стороне кистозной структуры, когда ее стенка не перпендикулярна оси звукового луча (рис. 2.6). Выпущенный датчиком импульс имеет определенную ширину. Если луч не перпендикулярен границе среды, то его ширина охватывает как анэхогенную часть кисты, так и ее стенку, обладающую высокой рефлектирующей способностью. Все структуры, попадающие в ширину луча, визуализируются совместно, при этом визуализируется суммарный показатель эхо-сигналов различной интенсивности. Это и приводит к возникновению нечеткого ободка.

Рис. 2.6. Артефакт толщины луча:



а – схема. Показаны три пучка лучей: первый пучок (*1*) охватывает всю кисту, которая визуализируется на мониторе как анэхогенное (черное) образование. Второй пучок (*2*) охватывает кисту и сталкивается по касательной со стенкой кисты. На мониторе отображаются обе структуры, давая серый цвет. Этот серый ободок и является артефактом толщины луча. Третий пучок (*3*) охватывает область вне кисты (плотная и светлая зона);

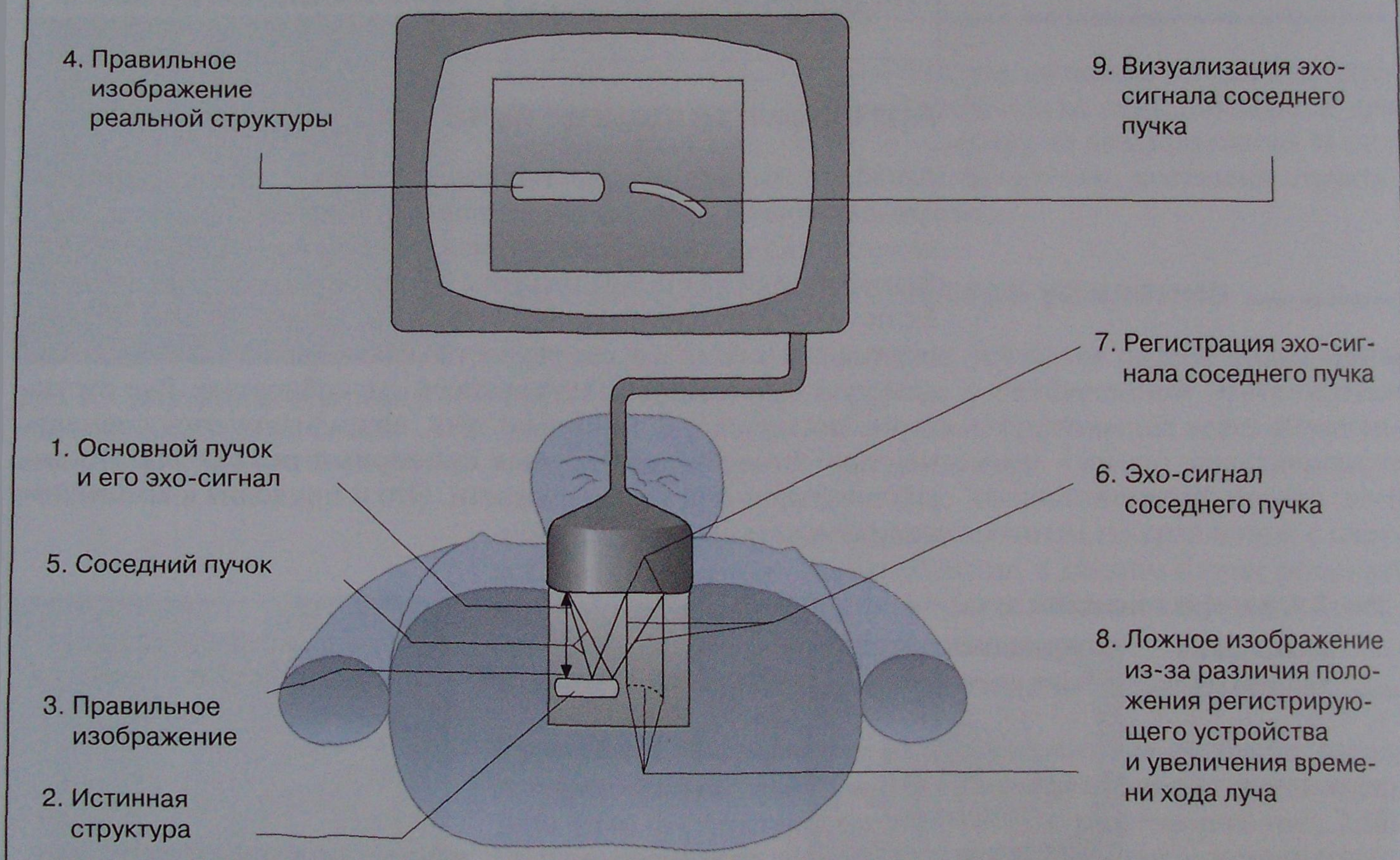


б – тонкий ободок светлого отраженного сигнала на внутренней стороне желчного пузыря (↓).

Артефакт дуги

Под артефактом дуги понимают гиперэхогенную изогнутую линию, наблюдаемую преимущественно в гипоэхогенных или анэхогенных структурах (рис. 2.7). Он возникает из-за так называемых соседних лучей. Ультразвук идет не только основным пучком, но и косыми, соседними, пучками. Если эхо-сигнал от соседнего пучка обладает достаточной энергией, он присоединяется к основному пучку и визуализируется в неверном месте. Так как соседние пучки обладают достаточно низким уровнем энергии, для возникновения артефакта дуги необходимо наличие как сильного отражателя (например, воздуха), так и гипоэхогенной или анэхогенной соседней структуры (желчный пузырь, крупные сосуды).

Рис. 2.7. Артефакт дуги:



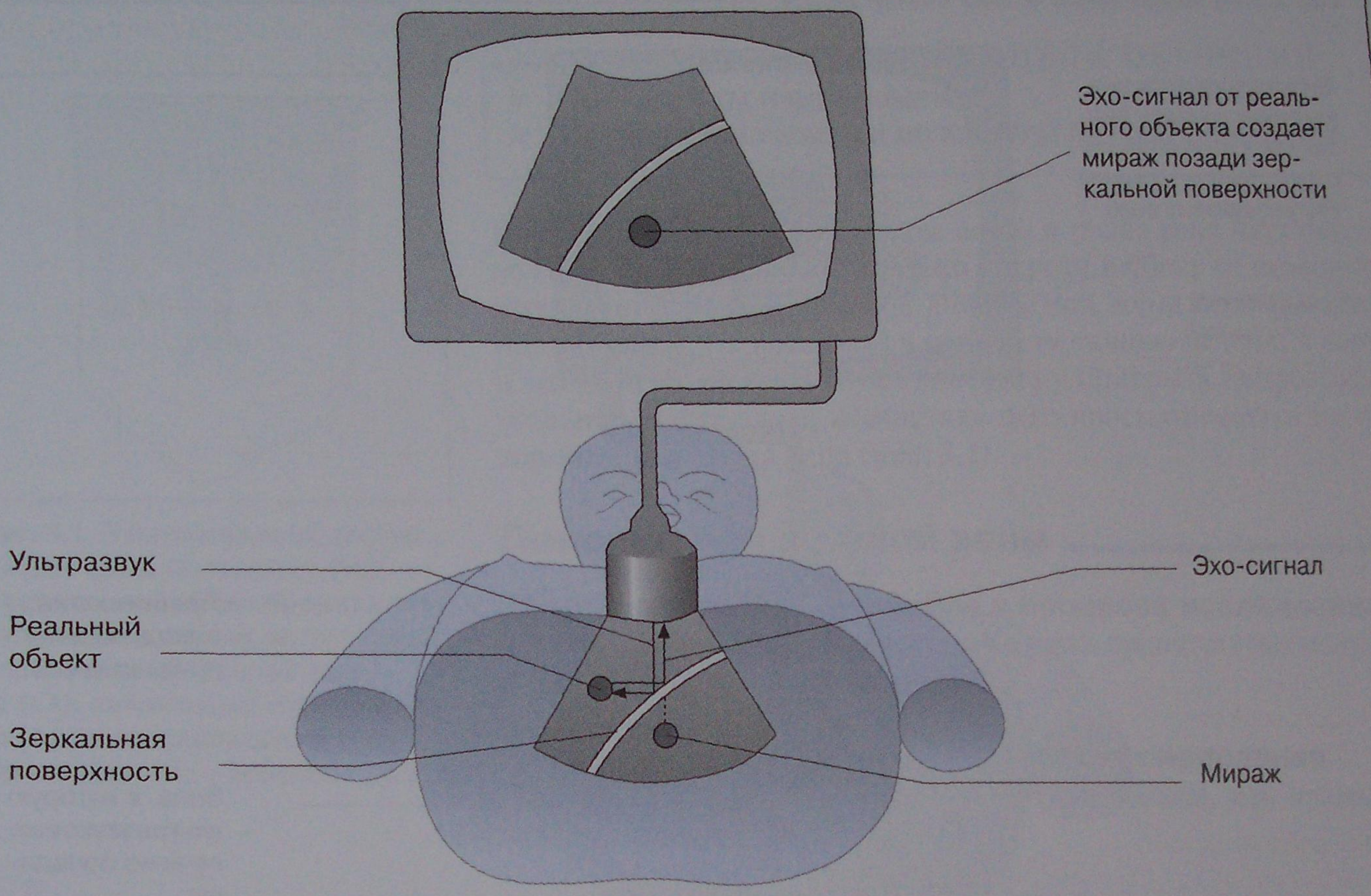
а – схема. Эхо-сигнал соседних пучков дает искажение изображения;

б – дугообразные полосы (↓) в зоне полой вены, обусловленные позвоночником.

Артефакт зеркального отражения

Артефакт зеркального отражения – мираж истинной структуры, возникающий позади сильно отражающей границы между средами (рис. 2.8). Он образуется за счет отклонения лучей от «зеркальной» границы сред. Такое изображение возникает позади границы в области рассеивания звуковой волны.

Рис. 2.8. Артефакт зеркального отражения:



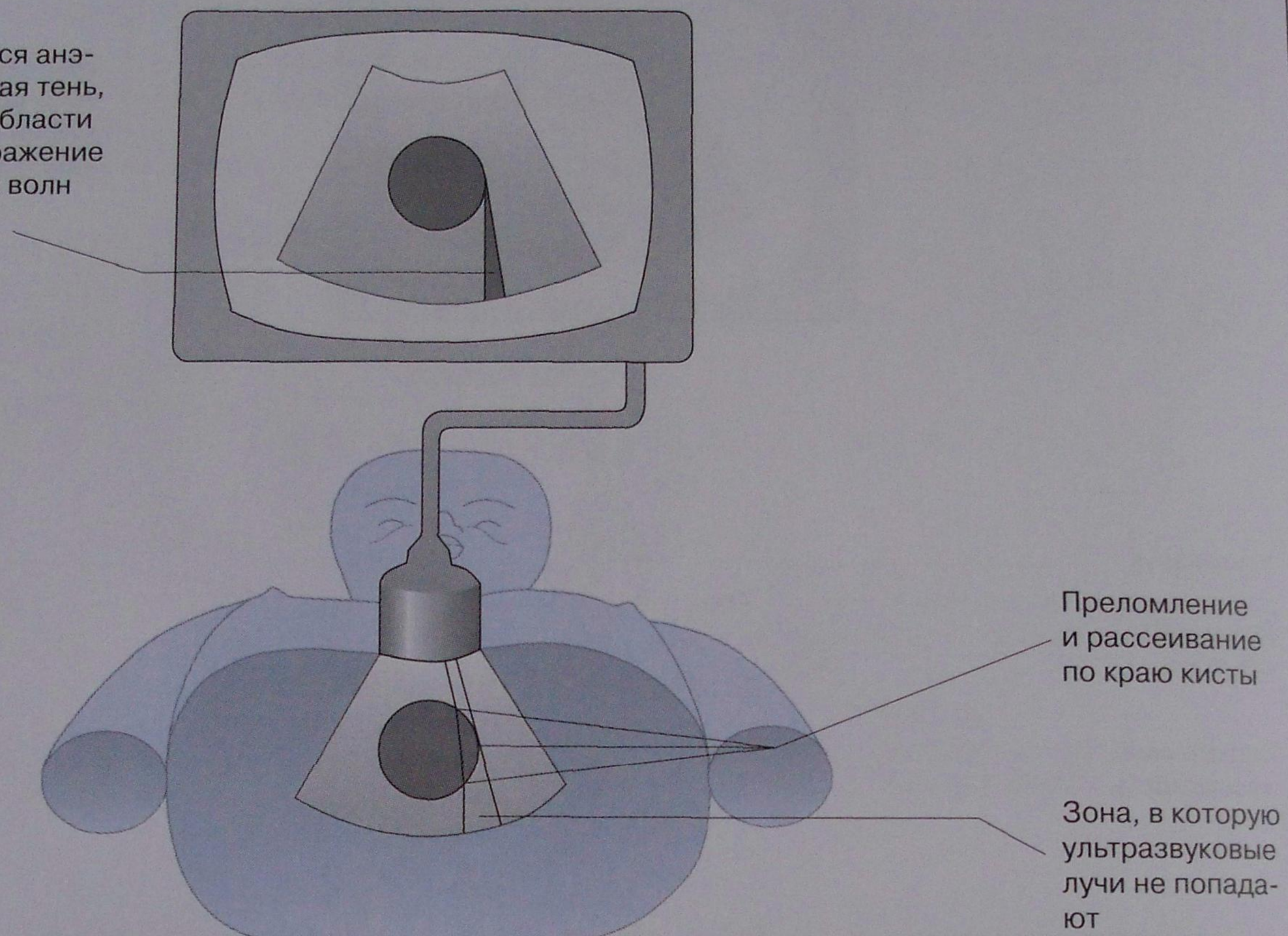
а – схема. Ультразвук и эхо-сигнал преломляются на границе сред (например, на поверхности диафрагмы). Изображение реальной структуры неверно визуализируется в соответствии с измененным временем хода лучей и локализацией воспринимающего кристалла;

б – изображение сосудистых структур позади диафрагмы (↑).

Краевая тень позади кисты

Краевая тень позади кисты видна как узкая теневая полоска в области кистозных образований (рис. 2.9). Она возникает за счет преломления и рассеивания косых лучей от стенки кисты. Из-за потери энергии, сопровождающей этот процесс, лучи не идут дальше в глубину тканей, что и создает ультразвуковую тень.

Рис. 2.9. Артефакт краевой тени позади кисты:



а – схема; за счет преломления и рассеивания по краям кисты возникают зоны, в которые ультразвуковые лучи не попадают, что создает артефакт краевой тени;

б – артефакт краевой тени кисты (←) вокруг желчного пузыря; также хорошо видны дистальное акустическое усиление и артефакт толщины луча.

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

Границы органов

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

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

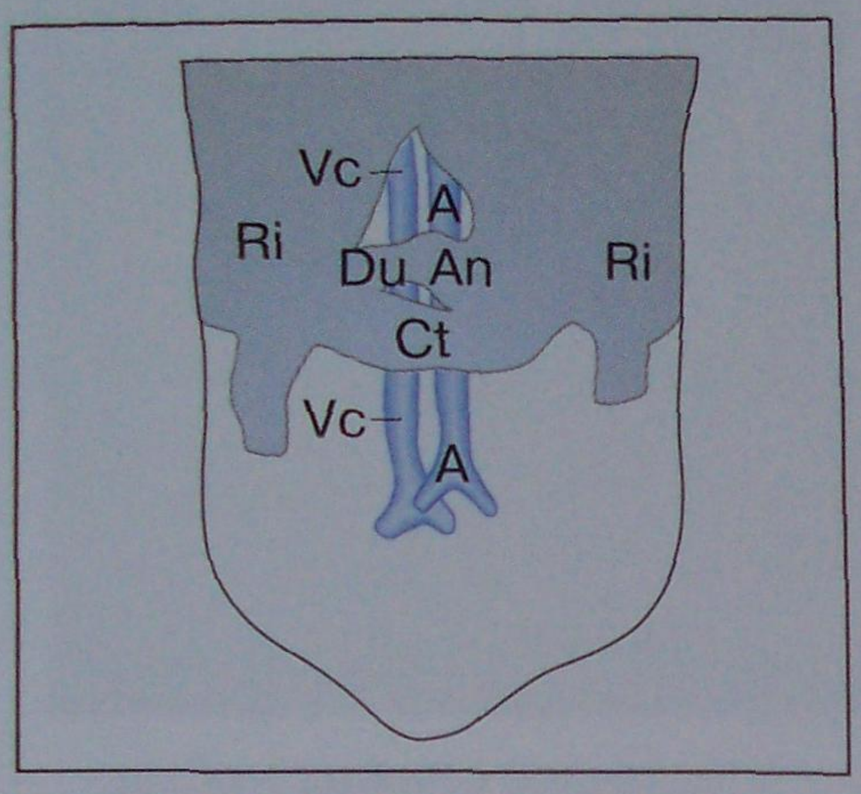


Рис. 3.1. Ультразвуковой доступ к аорте (A) и полой вене (Vc). Препятствиями для проникновения ультразвуковых волн служат поперечная ободочная кишка (Ct), антральный отдел желудка (An) и двенадцатиперстная кишка (Du). Ri – реберная дуга.

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).

Поиск аорты и полой вены

Затруднения, возникающие в процессе исследования

Желудок и поперечная ободочная кишка препятствуют получению отчетливого изображения.

Оптимизация условий проведения исследования

При правильном перемещении датчика сосуды, как правило, легко визуализируются.

Идентификация органа

Поместите датчик ниже мечевидного отростка перпендикулярно средней линии живота. Уже при легком его покачивании хорошо визуализируются аорта и полая вена (рис. 3.2).

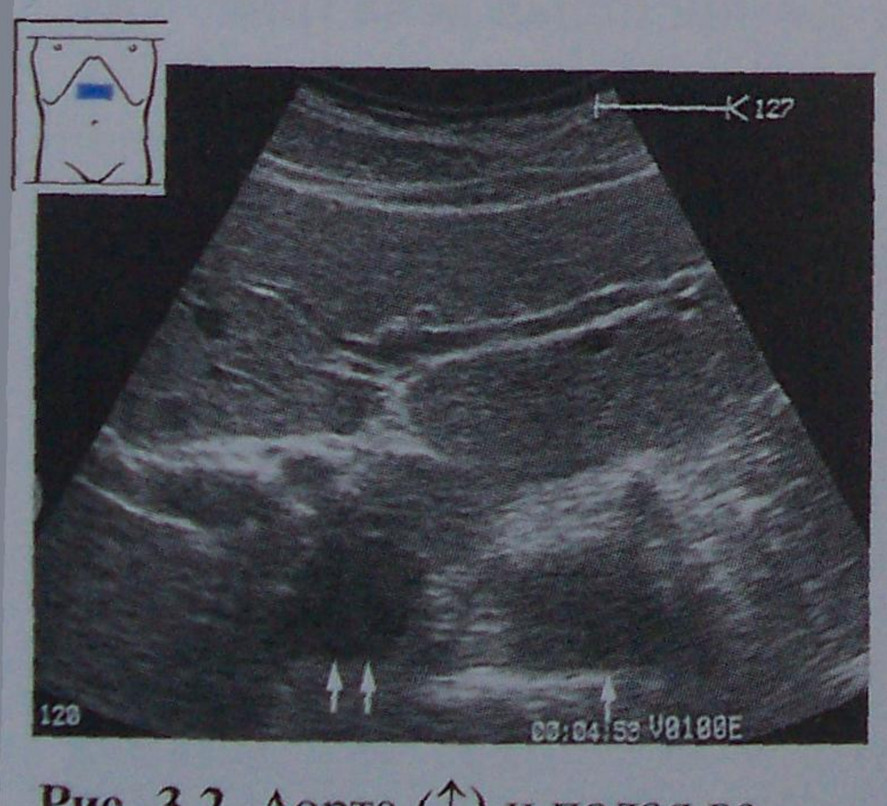


Рис. 3.2. Аорта (↑) и полая вена (↑↑) на поперечном сечении в верхних отделах брюшной полости.

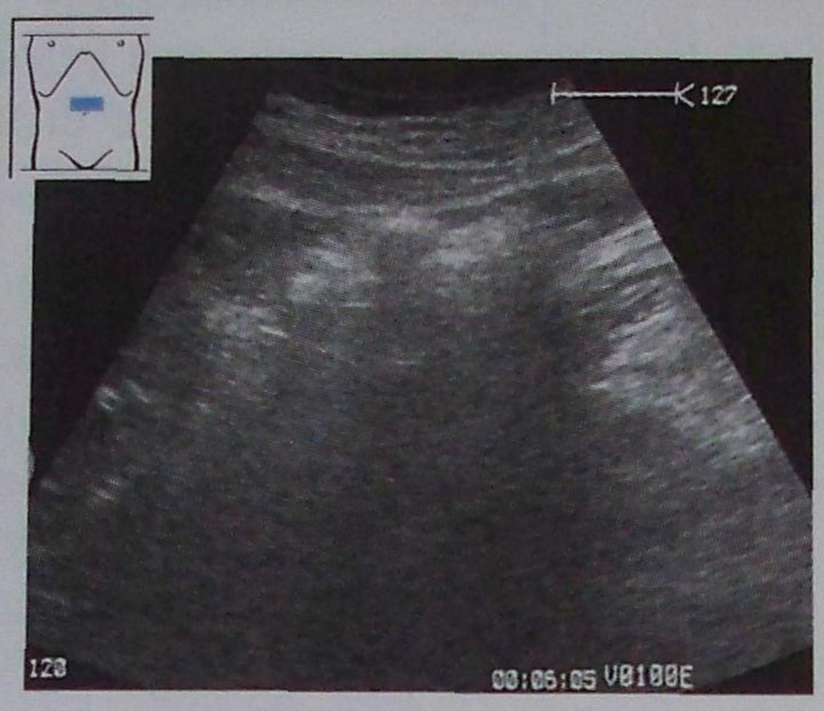
Визуализация аорты и полой вены на всем протяжении

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:

а – поперечное сечение между пупком и мечевидным отростком. Аорта (↑), полая вена (↑↑);



б – поперечное сечение чуть выше пупка. Наложения, обусловленные кишечными газами;

в – поперечное сечение в области бифуркации. Бифуркация аорты (↓↓), полой вены (↑).

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:

а – продольное сечение аорты (↑) с визуализацией зоны перехода аорты в грудную полость;

б – датчик перемещен вправо. Срез проходит через пространство между аортой и полой веной;

в – датчик перемещен еще правее. Виден продольный срез полой вены (↑).

Пройдите датчиком по всему протяжению 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:

а – продольное сечение аорты (↑). Виден воздух в поперечной ободочной кишке;

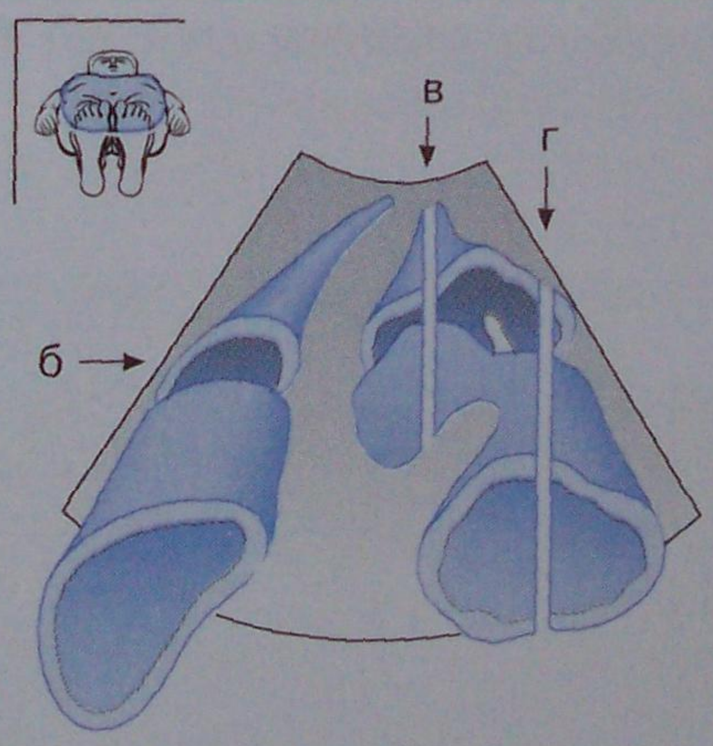
б – датчик перемещен вправо. Срез проходит через пространство между аортой и полой веной;

в – датчик перемещен еще правее. Виден продольный срез полой вены (↑).

Патологические изменения в аорте

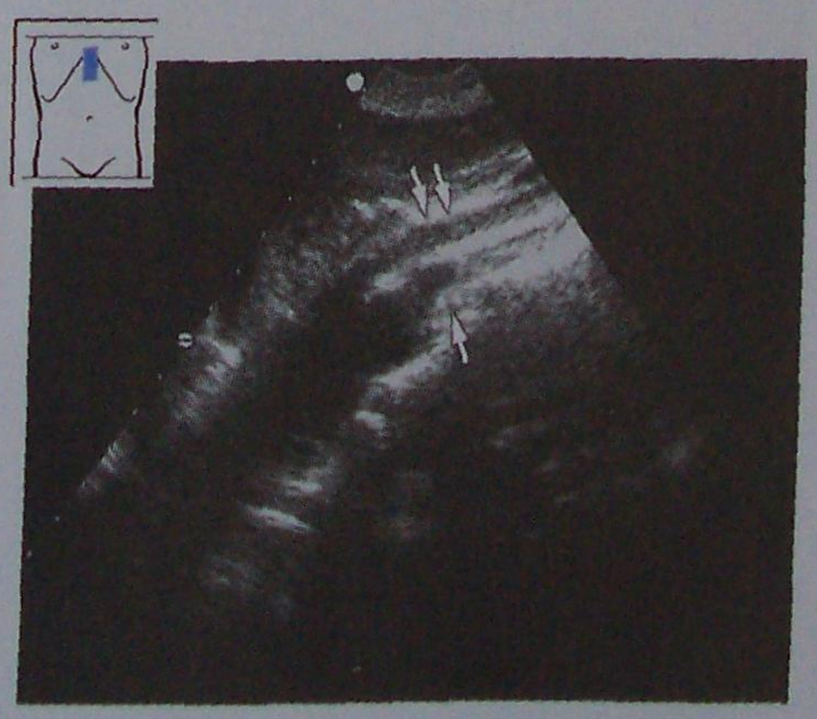
В пожилом возрасте длина аорты может несколько увеличиться, в результате чего ход ее оказывается более извитым (рис. 3.6). В этом случае продольное изображение аорты будет получаться лишь на определенных участках, а при проведении обследования на поперечных сечениях ход ее может отклоняться вправо или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

Рис. 3.6. Изгиб аорты влево:

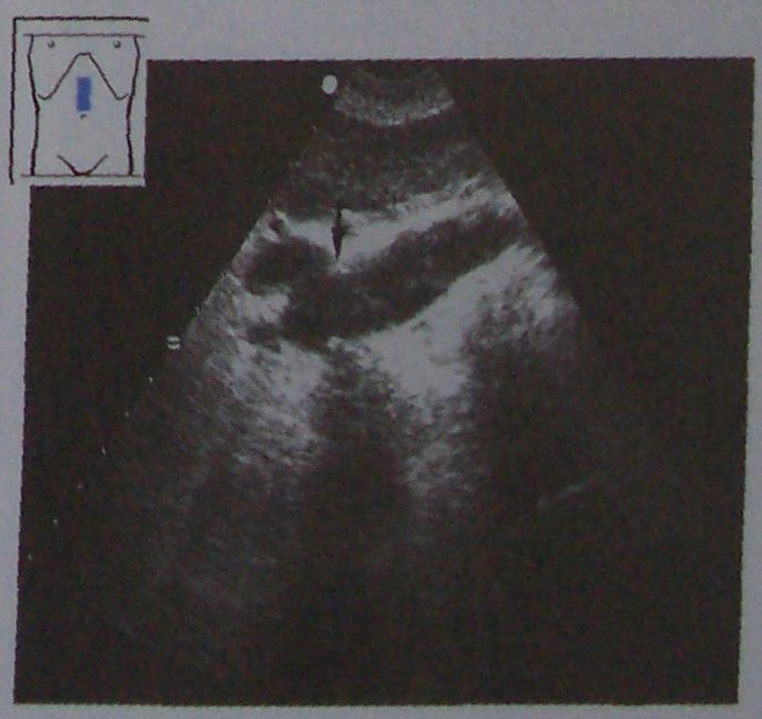


а – схема. Представлены плоскости поперечного среза (***б***), а также плоскости продольных срезов (***в*** и ***г***);

б – поперечное сечение в верхних отделах брюшной полости. Аорта с изгибом влево (↓), полая вена (↑);



в – продольное сечение. Разрыв (↑) ниже верхней брыжеечной артерии (↓↓);



г – датчик перемещен немного вниз. Видно продолжение аорты, а также ее изгиб кзади (↓).

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 удается 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 неизмененной 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 (↑).

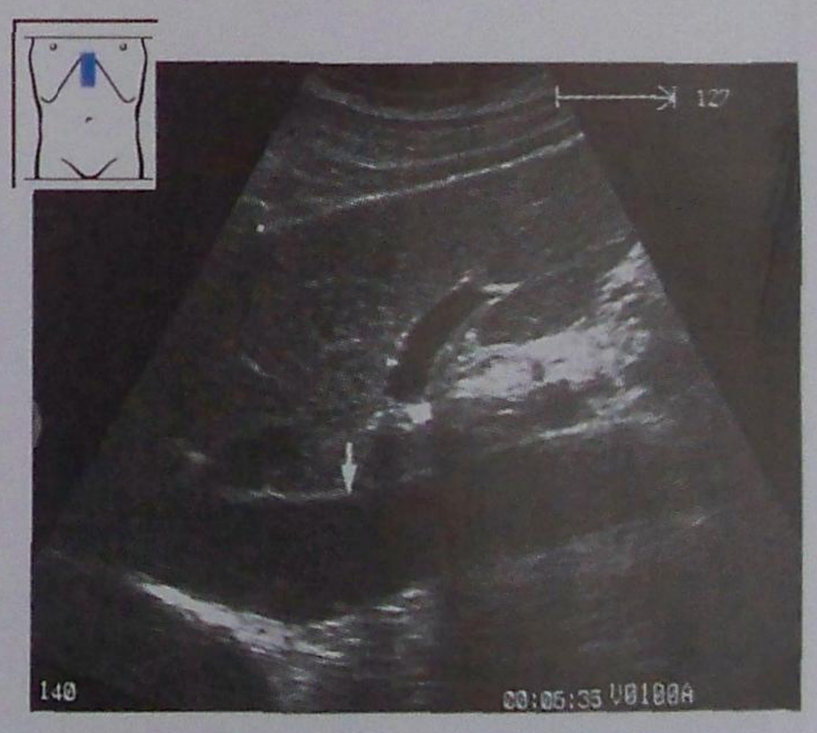


Рис. 3.9. Полая вена во время выдоха (↓).

Изменения стенки и просвета аорты

Атеросклеротические бляшки. Они часто обнаруживаются в просвете аорты и ее ветвях (рис. 3.**10**–3.**12**).

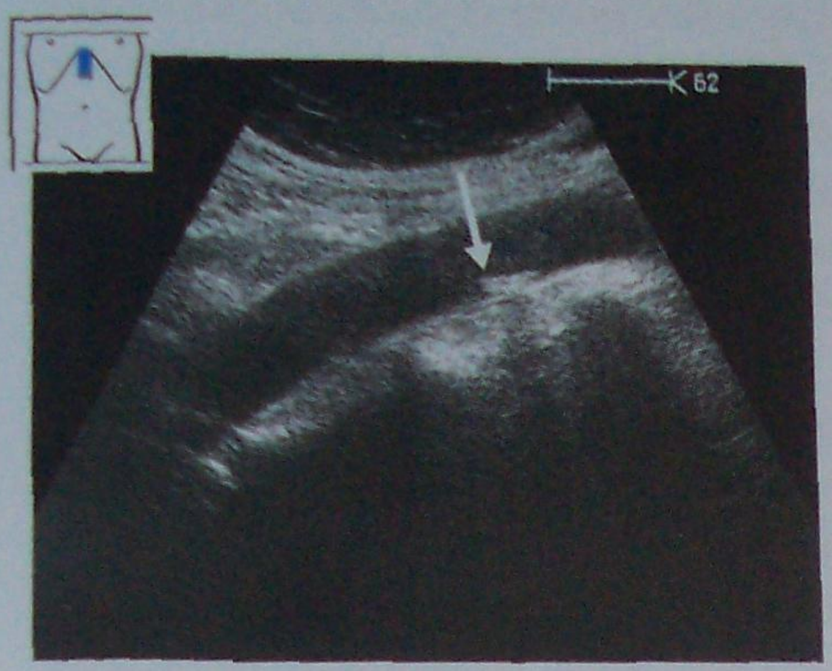


Рис. 3.10. Атеросклеротическая бляшка (↓).

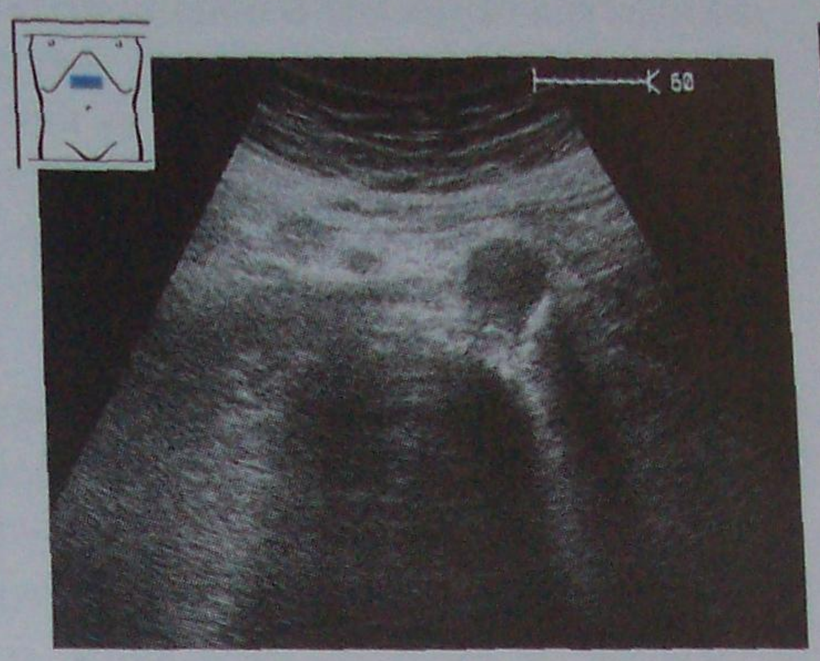


Рис. 3.11. Атеросклеротическая бляшка на поперечном сечении.

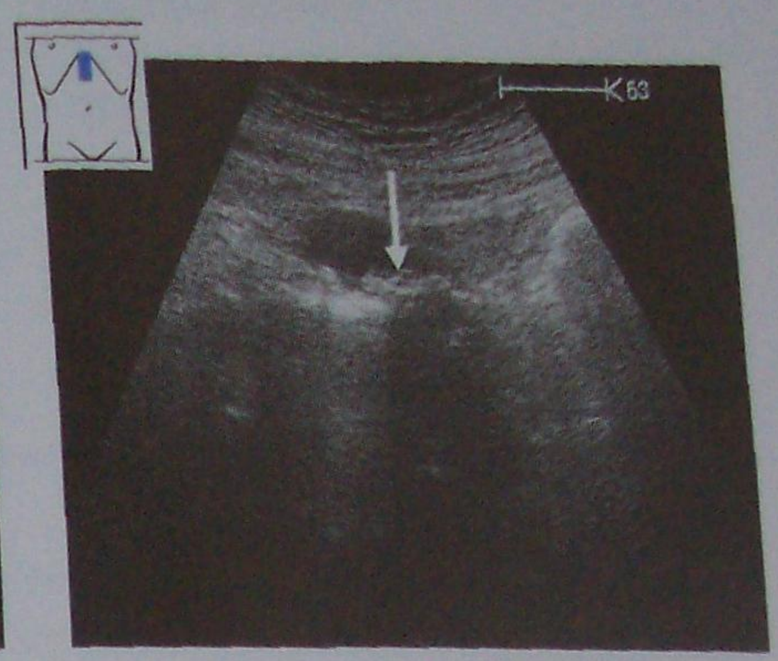


Рис. 3.12. Атеросклеротическая бляшка (↓).

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.

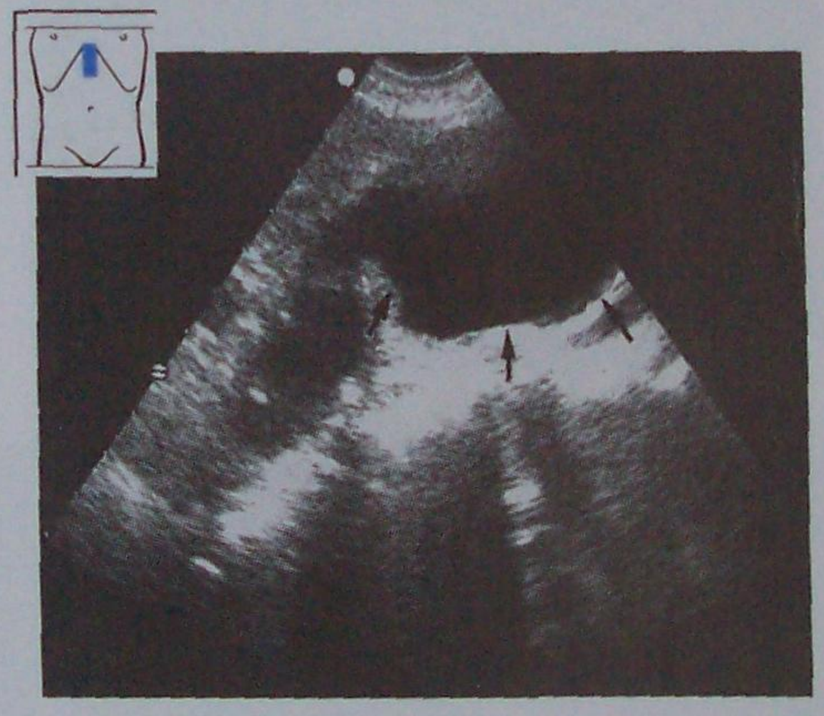


Рис. 3.14. Мешотчатая аневризма аорты (↑↑↑).

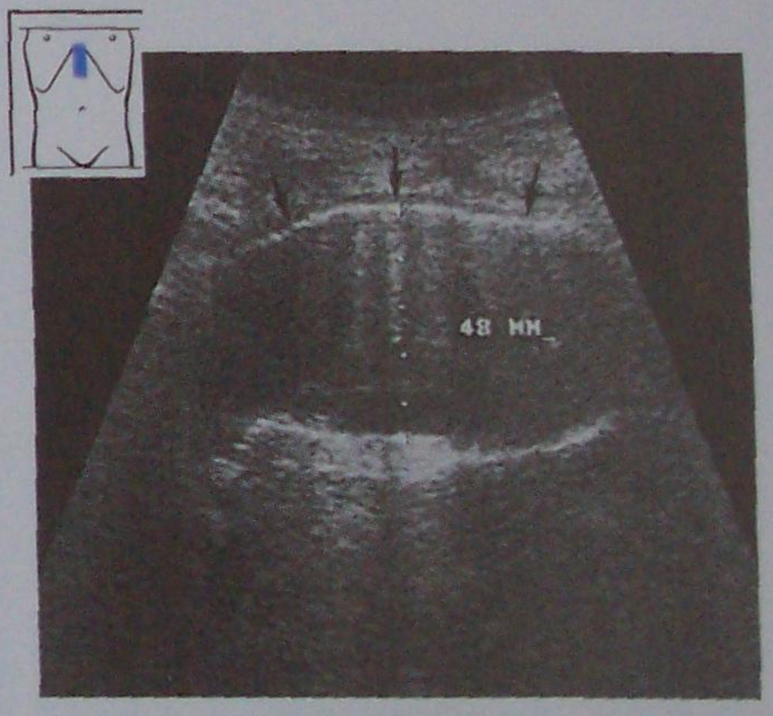


Рис. 3.15. Грушевидная аневризма аорты (↓↓↓).

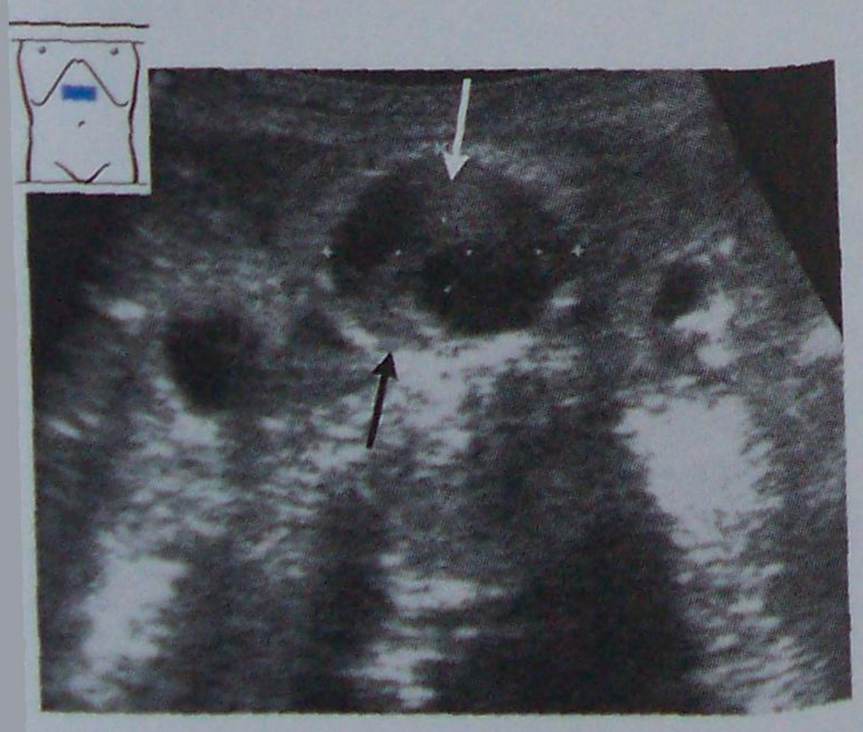


Рис. 3.16. Аневризма аорты с частичным тромбированием.

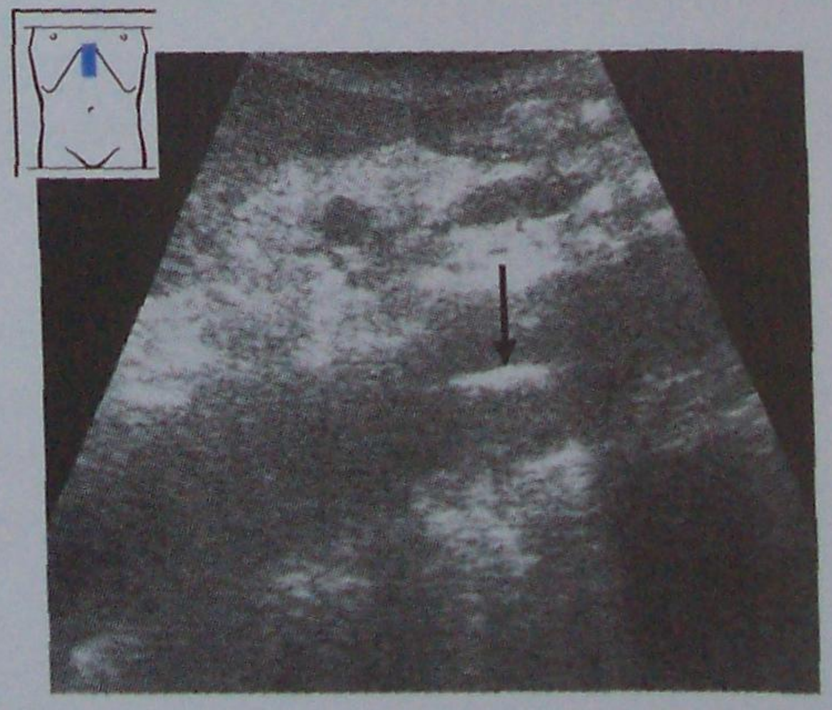


Рис. 3.17. Расслаивающаяся аневризма аорты. Хорошо видна гиперэхогенная интима (↓).

Таблица 3.1

Ультразвуковые критерии аневризмы аорты

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

Аневризмы аорты имеют тенденцию к росту. Чем больше аневризма, тем с большей скоростью она увеличивается в размерах. Аневризмы диаметром менее 5 см увеличиваются со скоростью 2–4 мм в год. В этих случаях показаны контрольные обследования пациента 1 раз в 3 мес. Аневризмы диаметром 5 см и более ежегодно увеличиваются более чем на 6 мм. В этих случаях рассматриваются показания к оперативному вмешательству. При диаметре аневризмы, превышающем 7 см, риск разрыва в течение одного года составляет около 50%.

Изменения стенки и просвета полой вены

Сердечная недостаточность. При клинической правожелудочковой недостаточности диаметр полой вены увеличивается (>2 см), диаметр полости при надавливании датчиком практически не меняется, исчезают и колебания размеров просвета вены при дыхании (рис. 3.**18**).

Тромбоз полой вены. Тромб определяется как гиперэхогенное образование в полости сосуда (рис. 3.**19**). При его наличии также исчезают колебания размеров просвета вены при дыхании. Ультразвуковые критерии тромбоза полой вены представлены в таблице 3.**2**.

Таблица 3.2

Ультразвуковые критерии тромбоза полой вены

Расширение просвета
При надавливании датчиком не уменьшается диаметр вены
Гиперэхогенное образование в полости сосуда

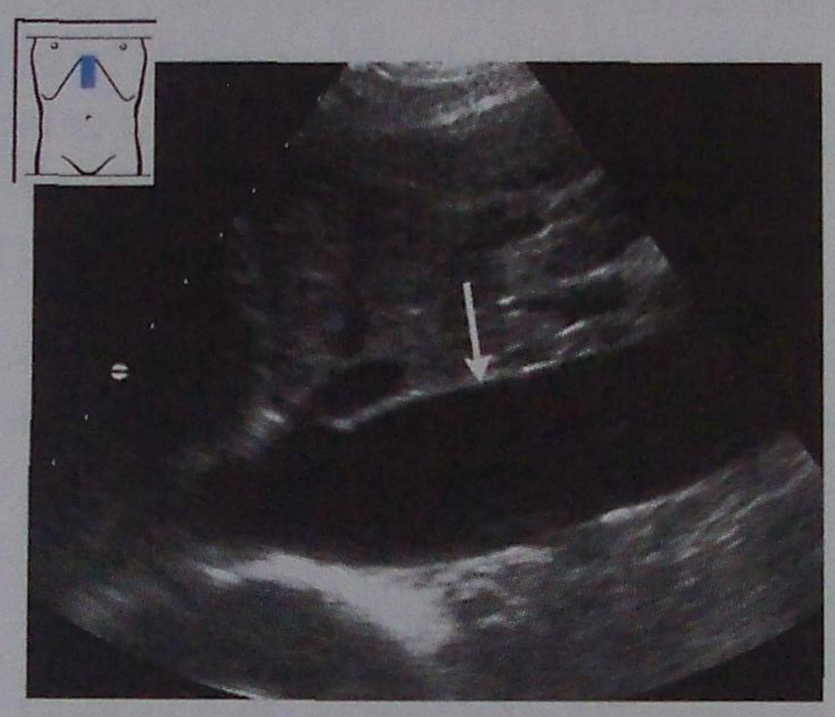


Рис. 3.18. Правожелудочковая недостаточность. Широкая полая вена, диаметр которой не уменьшается при надавливании датчиком (↓), диаметр 2,9 см.

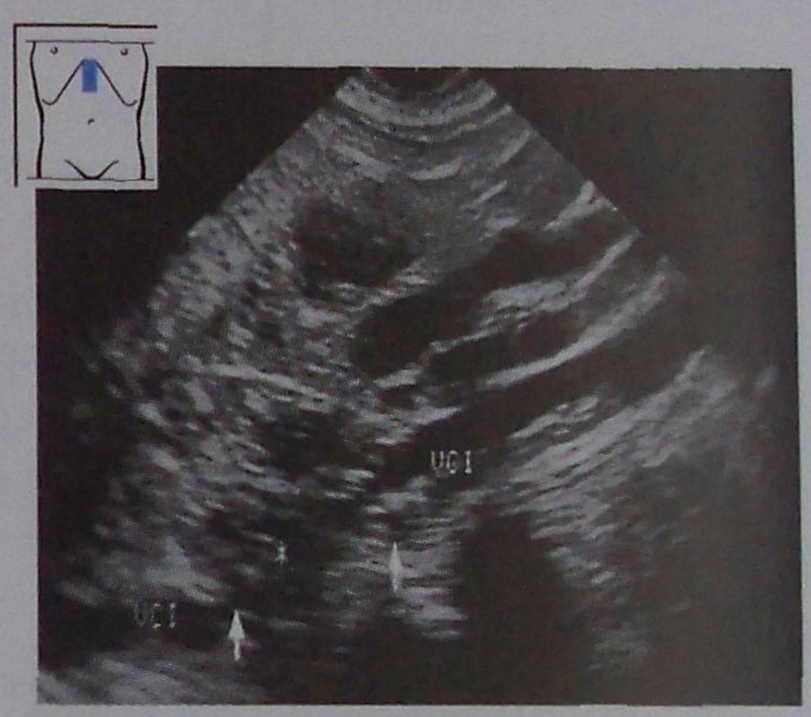


Рис. 3.19. Тромбоз полой вены (↑). Полость закрыта гиперэхогенным тромбом.

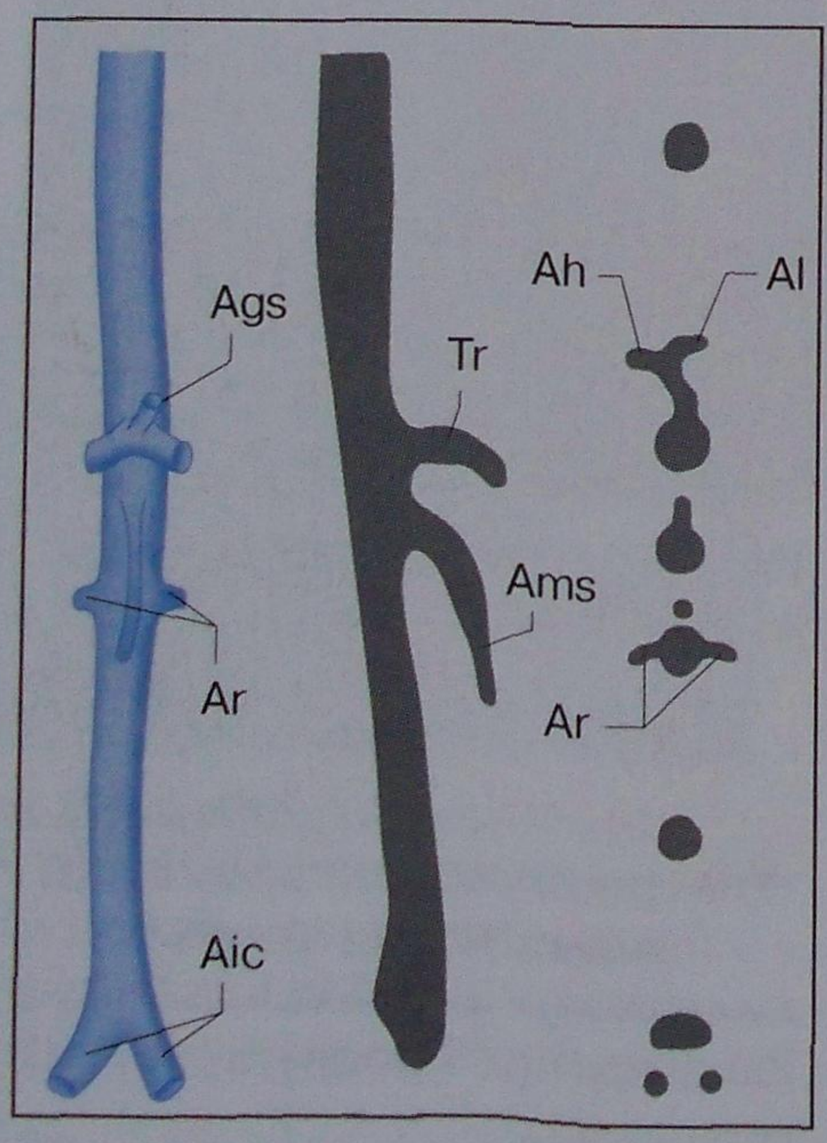


Рис. 3.20. Ветви аорты (*вид спереди, сбоку и в разрезе*). Tr – чревный ствол, Ah – печеночная артерия, Al – селезеночная артерия, Ags – левая желудочная артерия, Ams – верхняя брыжеечная артерия, Aic – общие подвздошные артерии, Ar – почечные артерии.

Определение и визуализация ветвей аорты и полой вены

Ветви аорты

В соответствии с анатомической картиной, при ультразвуковом исследовании визуализируются ветви аорты: чревный ствол с печеночной, селезеночной и левой желудочной артериями; верхняя брыжеечная артерия; правая и левая почечные артерии; левая и правая подвздошные артерии (табл. 3.**3**). Поперечные и продольные изображения этих артерий образуют характерный рисунок, который служит своеобразным ориентиром при поиске других органов и структур (рис. 3.**20**).

Таблица 3.3

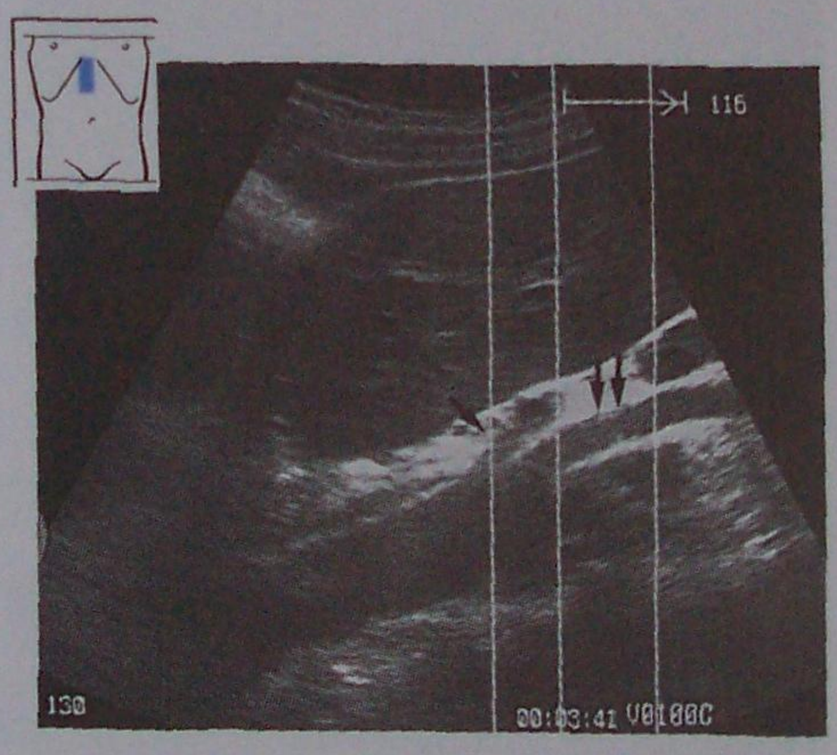
Ветви брюшного отдела аорты

Париетальные	Висцеральные
Позвоночные артерии	Чревный ствол
Общие подвздошные артерии	Левая желудочная артерия
	Печеночная артерия
	Селезеночная артерия
	Верхняя брыжеечная артерия
	Почечные артерии
	Нижняя брыжеечная артерия

Визуализация ветвей аорты

Расположите датчик в эпигастральной области по срединной оси. Визуализируйте чревный ствол и верхнюю брыжеечную артерию (рис. 3.**21а**). Повернув датчик на 90°, получите изображение чревного ствола на поперечном сечении (рис. 3.**21б**). Проанализируйте поперечный срез аорты и определите место отхождения верхней брыжеечной артерии и ее ход спереди от аорты (рис. 3.**21в** и **г**).

Рис. 3.21. Визуализация чревного ствола и верхней брыжеечной артерии:



а – высокий продольный срез аорты с чревным стволом (→) и верхней брыжеечной артерией (↓↓). Поперечные срезы представлены на рисунках *б*, *в*, *г*;

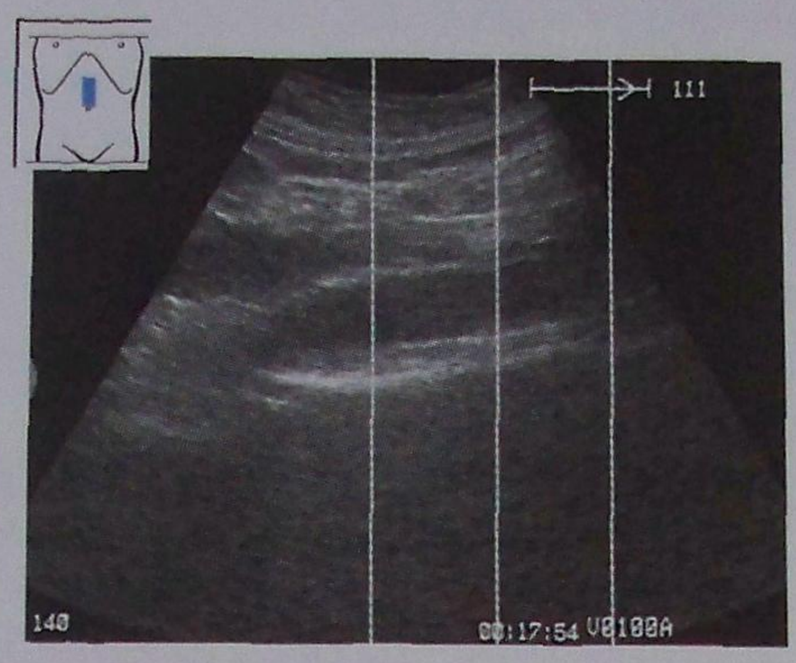
б – поперечное сечение на уровне чревного ствола (↓);

в – поперечное сечение на уровне отхождения верхней брыжеечной артерии (↓);

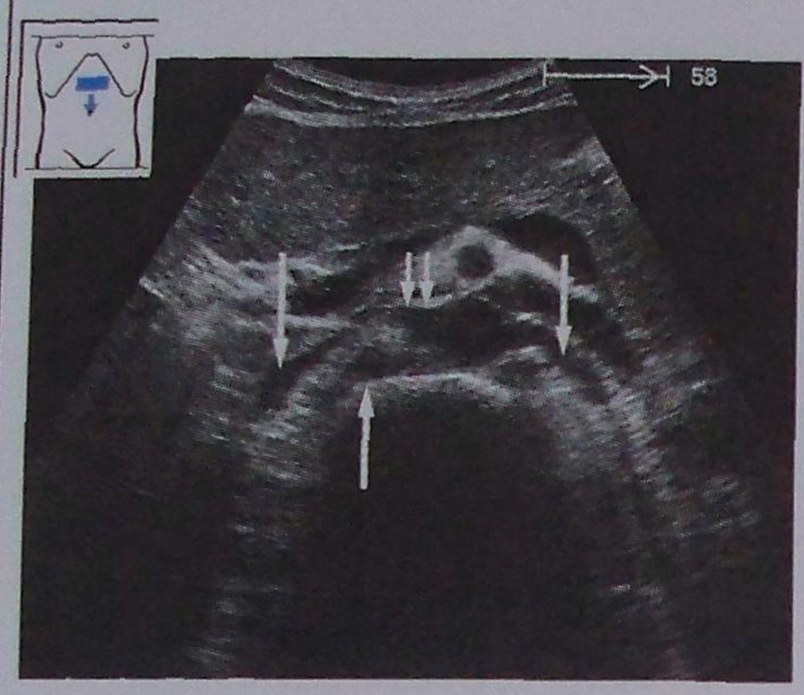
г – поперечное сечение на уровне аорты и верхней брыжеечной артерии (↓).

Расположите датчик по срединной оси немного ниже (рис. 3.**22а**) и вслед за этим поверните его перпендикулярно. Определите место отхождения почечных артерий, проследите ход аорты до бифуркации (рис. 3.**22б–г**).

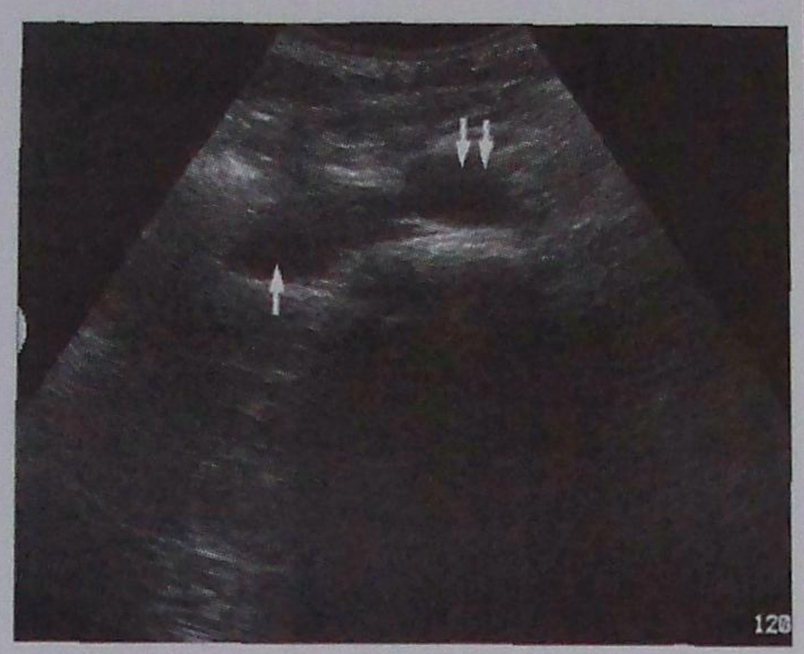
Рис. 3.22. Визуализация почечных артерий и области бифуркации:



а – глубокий продольный срез аорты. Поперечные срезы представлены на рисунках ***б***, ***в***, ***г***;



б – поперечное сечение на уровне почечных артерий (↓). Аорта (↓↓), полая вена (↑);



в – поперечное сечение ниже почечных артерий. Аорта (↓↓), полая вена (↑);

г – поперечное сечение на уровне бифуркации. Видны подвздошные сосуды (↓). Полая вена (↑).

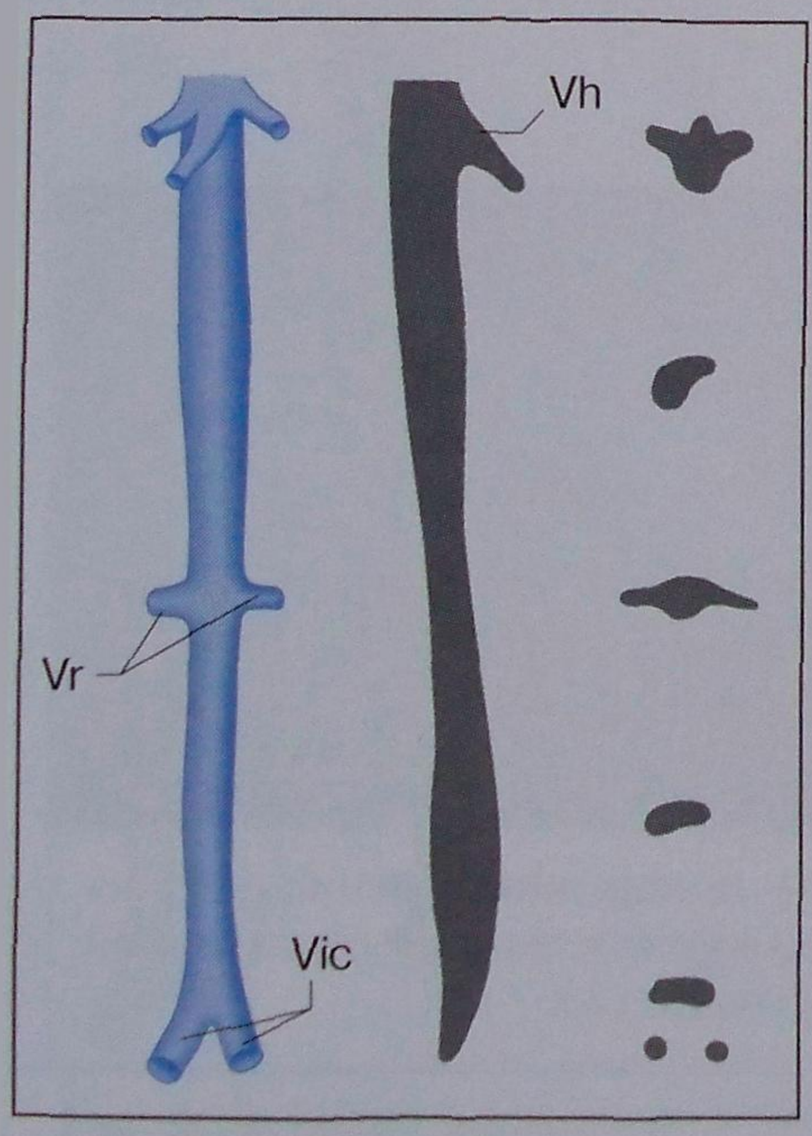


Рис. 3.23. Притоки нижней полой вены (*вид спереди, сбоку и в разрезе*). Vh – печеночная вена, Vr – почечные вены, Vic – общие подвздошные вены.

Притоки полой вены

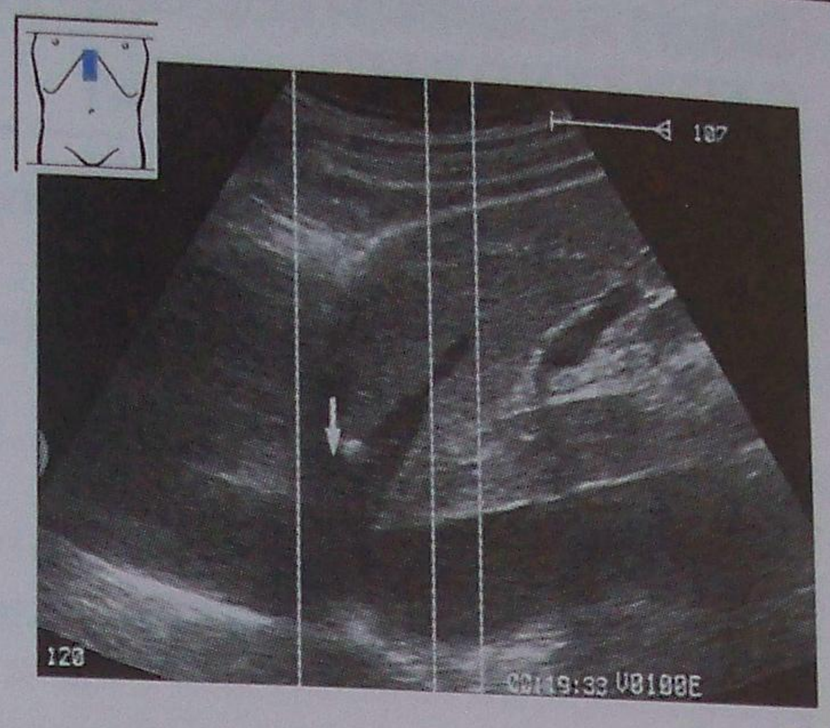
При ультразвуковом исследовании визуализируются следующие притоки нижней полой вены: печеночные, почечные и подвздошные. Они также являются классическими ультразвуковыми ориентирами (рис. 3.**23**).

Визуализация притоков полой вены

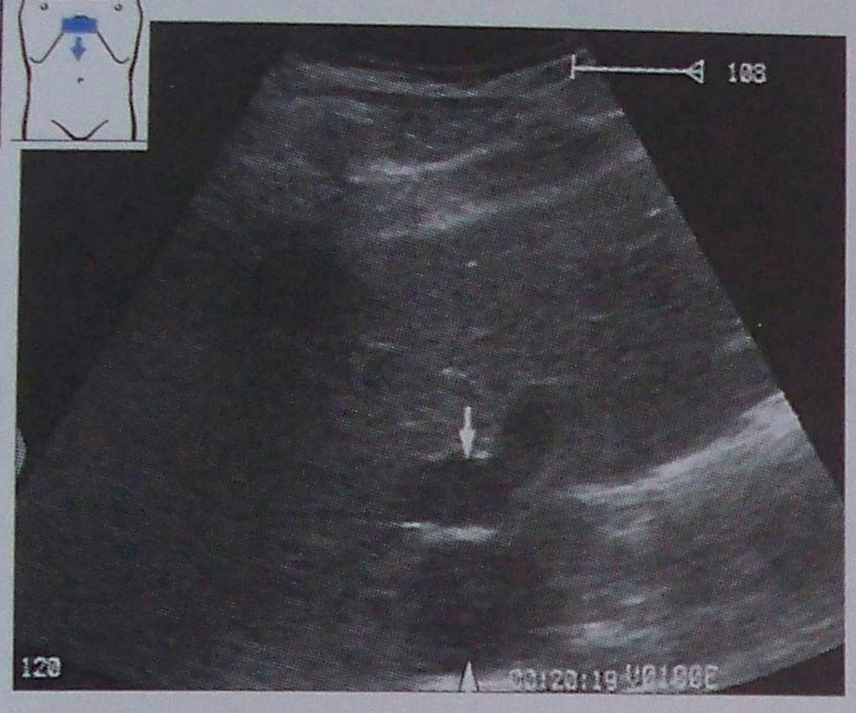
Расположите датчик по срединной линии над верхними отделами полой вены, и под печенью определите место прохождения полой вены через диафрагму (рис. 3.**24а**). Поверните датчик перпендикулярно и определите места впадения печеночных вен под диафрагмой (рис. 3.**24б**). Проследите прохождение печеночных вен вплоть до границ печени, затем ход собственно полой вены в глубине (рис. 3.**24в** и **г**).

Теперь передвиньте датчик для получения низкого продольного сечения и снова визуализируйте полую вену (рис. 3.**25а**). Поверните датчик перпендикулярно и определите места впадения почечных вен (рис. 3.**25б**). Проследите ход вены до бифуркации (рис. 3.**25в** и **г**).

Рис. 3.24. Визуализация печеночных вен:



а – высокое продольное сечение через полую вену с местом впадения печеночной вены (↓) непосредственно под диафрагмой. Поперечные срезы представлены на рисунках ***б***, ***в***, ***г***;

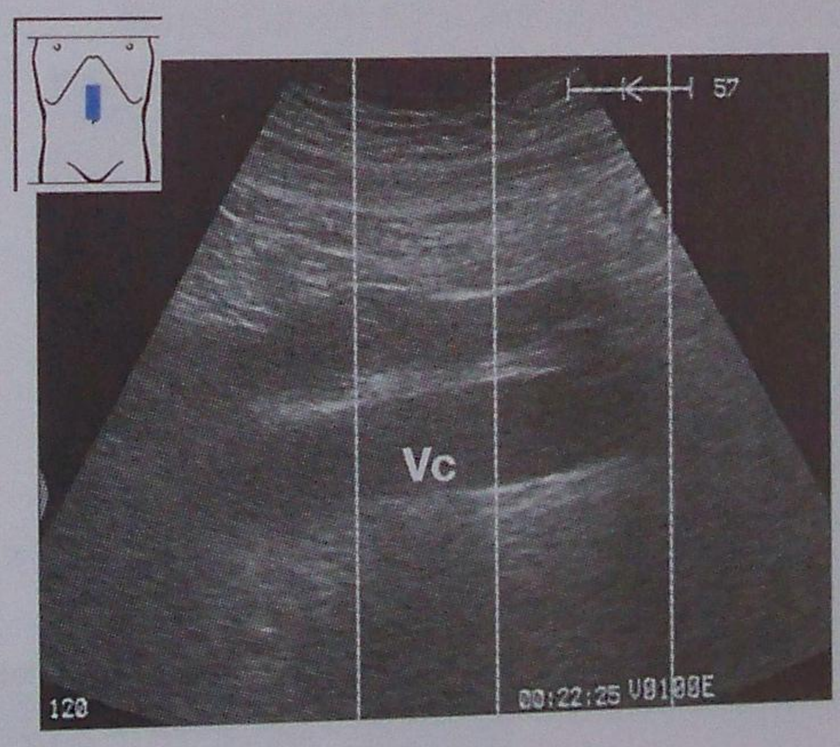


б – впадение печеночных вен на поперечном сечении (↓). Полая вена (↑);

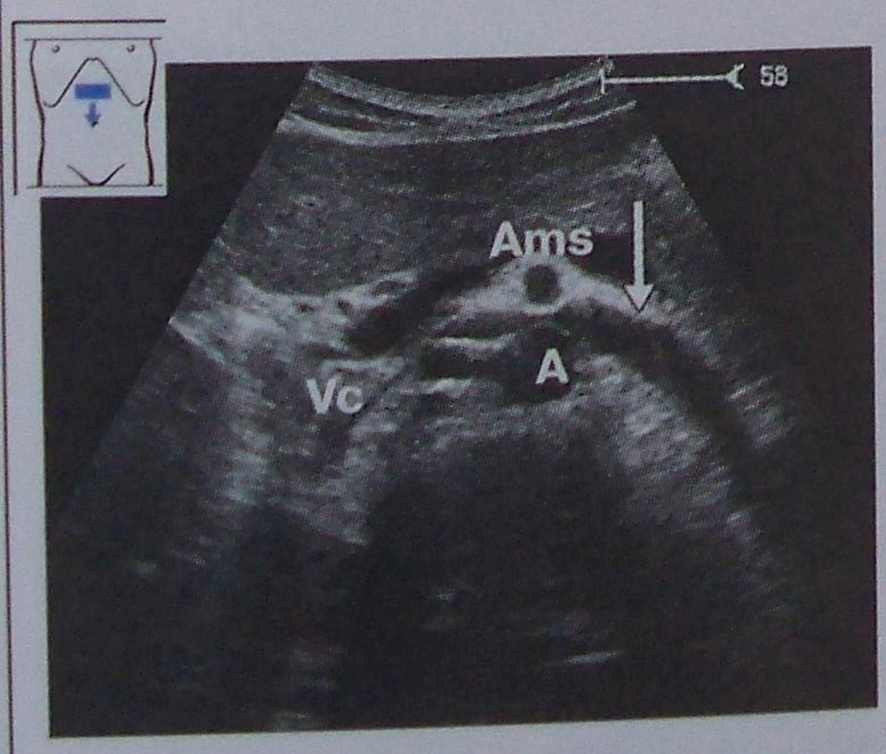
в – поперечное сечение чуть ниже места впадения печеночных вен. Полая вена (↑);

г – поперечное сечение полой вены в верхних отделах живота (↑).

Рис. 3.25. Визуализация почечных вен:



а – низкое продольное сечение полой вены (Vc). Поперечные срезы представлены на рисунках ***б***, ***в***, ***г***;



б – поперечное сечение на уровне почечных вен (↓). А – аорта, Vc – полая вена, Ams – верхняя брыжеечная артерия;

в – поперечное сечение выше бифуркации;

г – поперечное сечение на уровне бифуркации (↓↓).

Соотношение с окружающими структурами

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

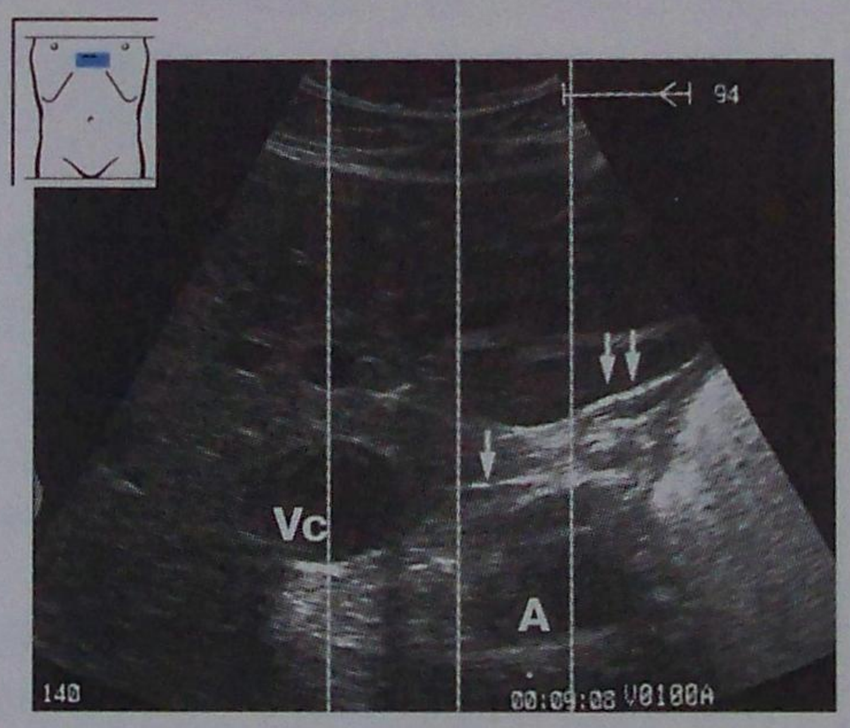
- Оптимальная визуализация отделов, прилегающих к диафрагме, печени и кардии.
- Оптимальная визуализация хода ветвей аорты и полой вены.

Поскольку сосуды забрюшинного пространства визуализируются достаточно просто, то при проведении ультразвукового исследования они служат еще и прекрасным ориентиром. Следует лишь приложить небольшие усилия, чтобы добиться их оптимальной визуализации.

Отделы аорты и полой вены, прилегающие к диафрагме, печени и кардии

Расположите датчик в эпигастральной области для получения поперечного сечения, визуализируйте ткань печени, которая находится здесь между аортой и полой веной. Кпереди от аорты находится зона перехода кардии в пищевод, и в большинстве случаев видна гипоэхогенная мышца диафрагмы (рис. 3.**26а**). Переведите датчик для получения продольного сечения и обследуйте эту область. Найдите полую вену (рис. 3.**26б**), хвостатую долю печени (рис. 3.**26в**) и аорту с расположенной спереди от нее кардией (рис. 3.**26г**) (подробное описание визуализации квадратной доли см. на с. 77, гастроэзофагеального перехода на – с. 176).

Рис. 3.26. Визуализация отделов, прилегающих к диафрагме, печени и кардии:



а – поперечный срез аорты (A) и полой вены (Vc) чуть ниже диафрагмы. Угол диафрагмы (↓), гастроэзофагеальный переход (↓↓). Продольные срезы представлены на рисунках ***б***, ***в***, ***г***;

б – продольное сечение полой вены (Vc);

в – продольное сечение хвостатой доли (↓);

г – продольное сечение аорты (A). Кроме этого, видны угол диафрагмы (↓) и гастроэзофагеальный переход (↓↓).

Структуры, окружающие чревный ствол, и ход печеночной, селезеночной и левой желудочной артерий

Общая печеночная артерия идет вверх и вправо в область ворот печени, где вместе с воротной веной и желчным протоком входит в состав сосудистого пучка. Селезеночная артерия идет влево и вместе с селезеночной веной входит в ворота селезенки. Ход этих артерий варьирует в широких пределах. Левая желудочная артерия идет вверх и, как правило, прослеживается лишь на коротком отрезке (рис. 3.27 и 3.28).

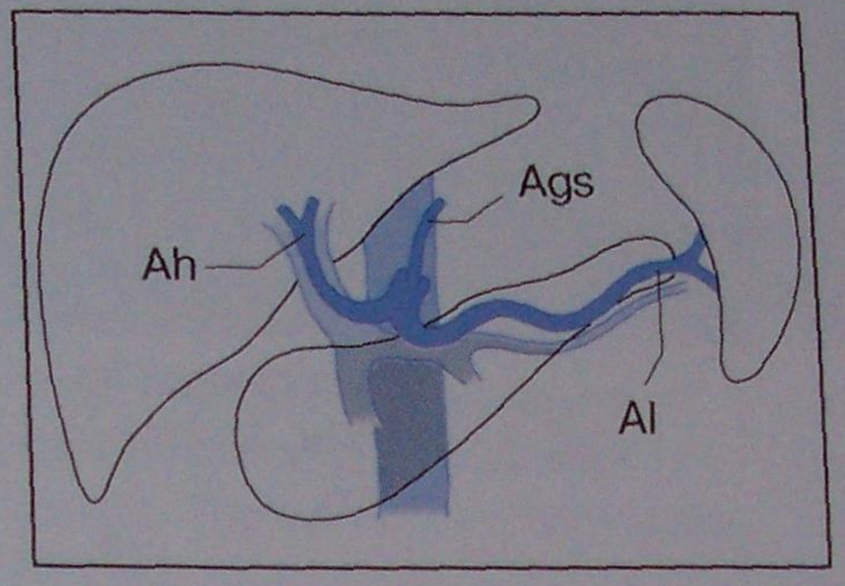


Рис. 3.27. Чревный ствол и его ветви (*вид спереди*). Обратите внимание, что печеночная (Ah) и селезеночная (Al) артерии имеют изгибы: сначала сосуды идут вниз, а затем по направлению к печени и селезенке. Ags – левая желудочная артерия.

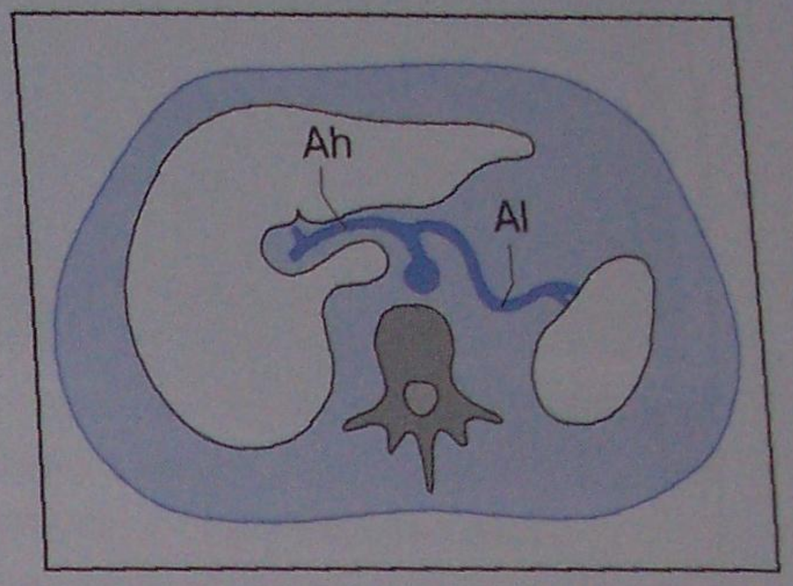
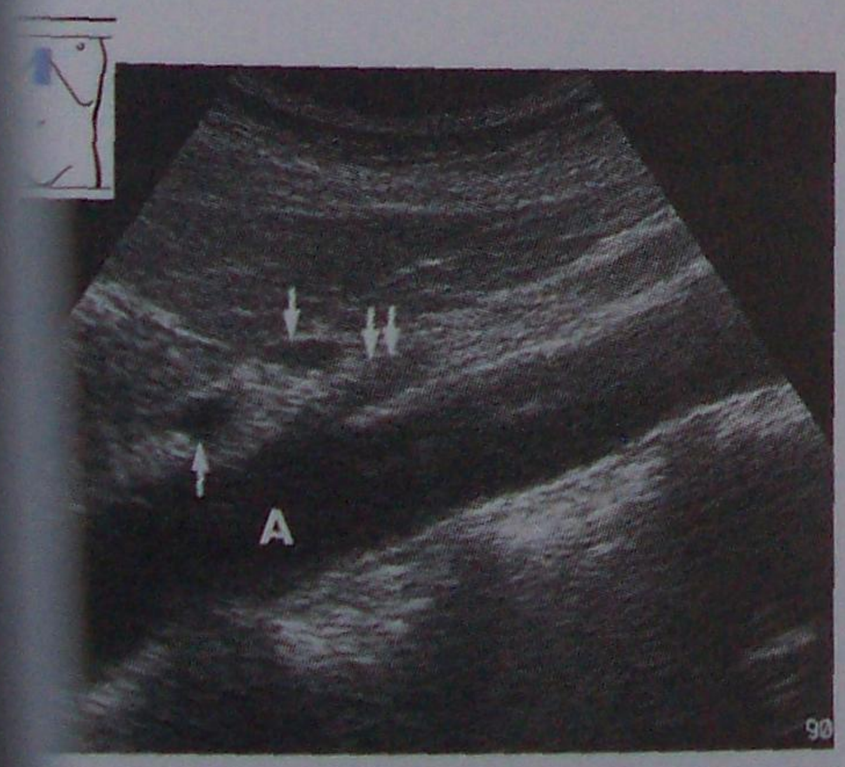


Рис. 3.28. Чревный ствол, печеночная (Ah) и селезеночная (Al) артерии на поперечном сечении. Обратите внимание, что чревный ствол идет вправо и переходит в печеночную артерию. Селезеночная артерия отходит от чревного ствола под прямым углом и, формируя дугу, идет налево и кзади.

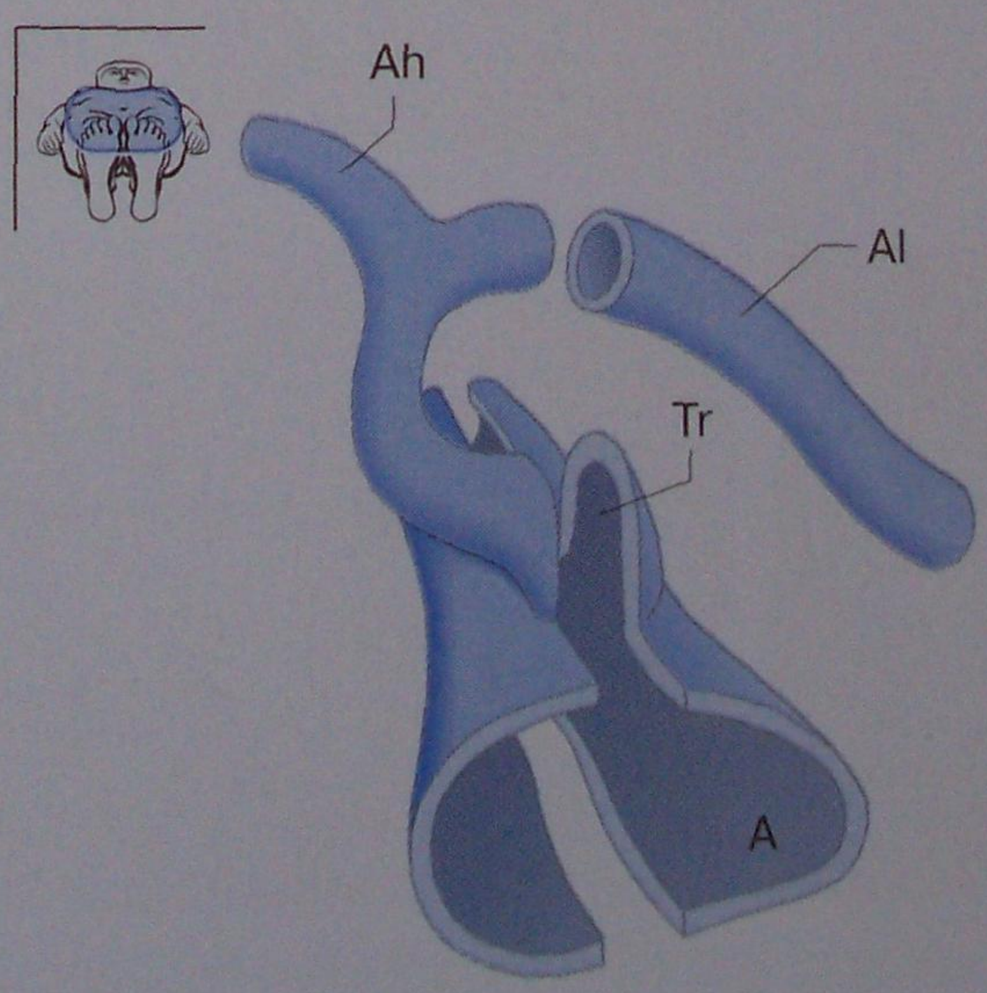
Визуализация селезеночной, печеночной и левой желудочной артерий на продольном сечении

При получении продольного сечения иногда возникает феномен, который сначала может ввести исследователя в заблуждение. В срез одновременно попадают и место отхождения чревного ствола, и селезеночная артерия (рис. 3.**29а**). Рисунок 3.**29б** раскрывает причину возникновения данного феномена.

ис. 3.29. Визуализация чревного ствола и селезеночной артерии на продольном сечении:



– продольное сечение аор- (A), чревного ствола (↑), селе- очной (↓) и верхней брыжееч- й (↓↓) артерий;



б – объяснение феномена, представленного на рисунке 3.**29а**. Образование дуги идущим вправо чревным стволом, от которого влево отходит селезеночная артерия, объясняет одновременное появление на ультразвуковой картине обоих сосудов на продольном срезе. Tr – чревный ствол, Ah – печеночная артерия, Al – селезеночная артерия, A – аорта.

Структуры, окружающие чревный ствол, и ход печеночной, селезеночной и левой желудочной артерий

Общая печеночная артерия идет вверх и вправо в область ворот печени, где вместе с воротной веной и желчным протоком входит в состав сосудистого пучка. Селезеночная артерия идет влево и вместе с селезеночной веной входит в ворота селезенки. Ход этих артерий варьирует в широких пределах. Левая желудочная артерия идет вверх и, как правило, прослеживается лишь на коротком отрезке (рис. 3.27 и 3.28).

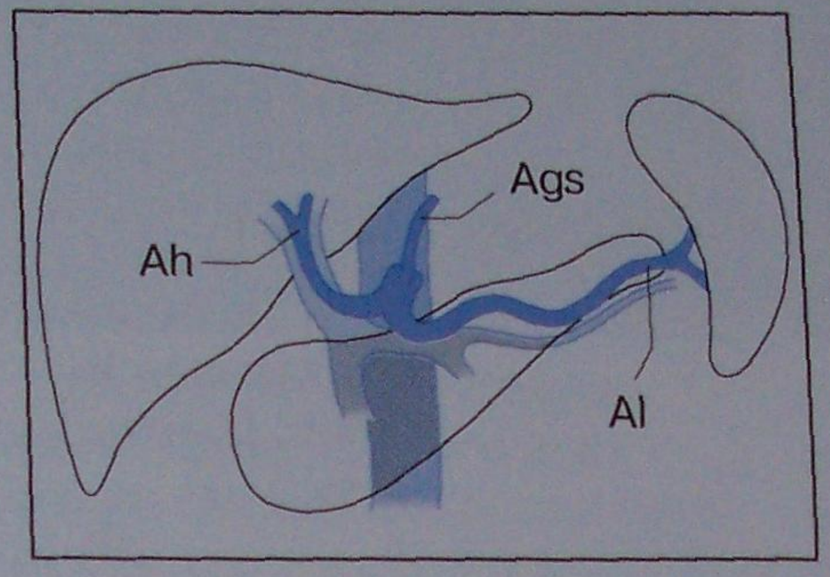


Рис. 3.27. Чревный ствол и его ветви (*вид спереди*). Обратите внимание, что печеночная (Ah) и селезеночная (Al) артерии имеют изгибы: сначала сосуды идут вниз, а затем по направлению к печени и селезенке. Ags – левая желудочная артерия.

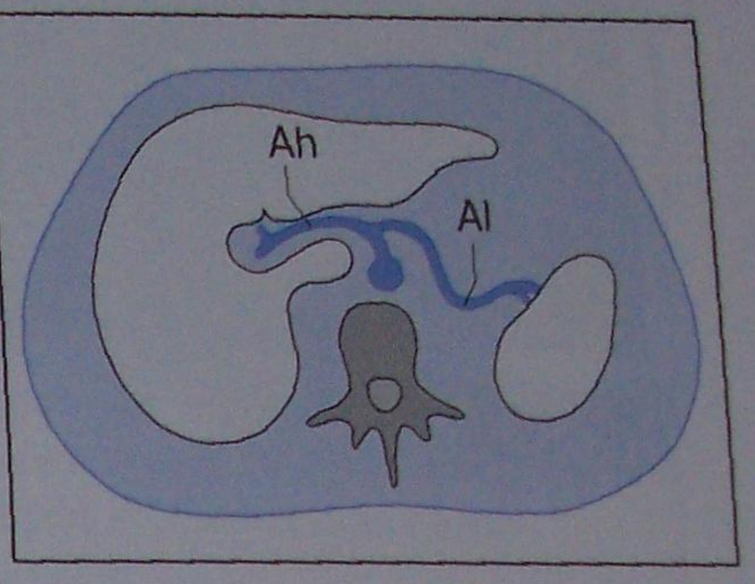
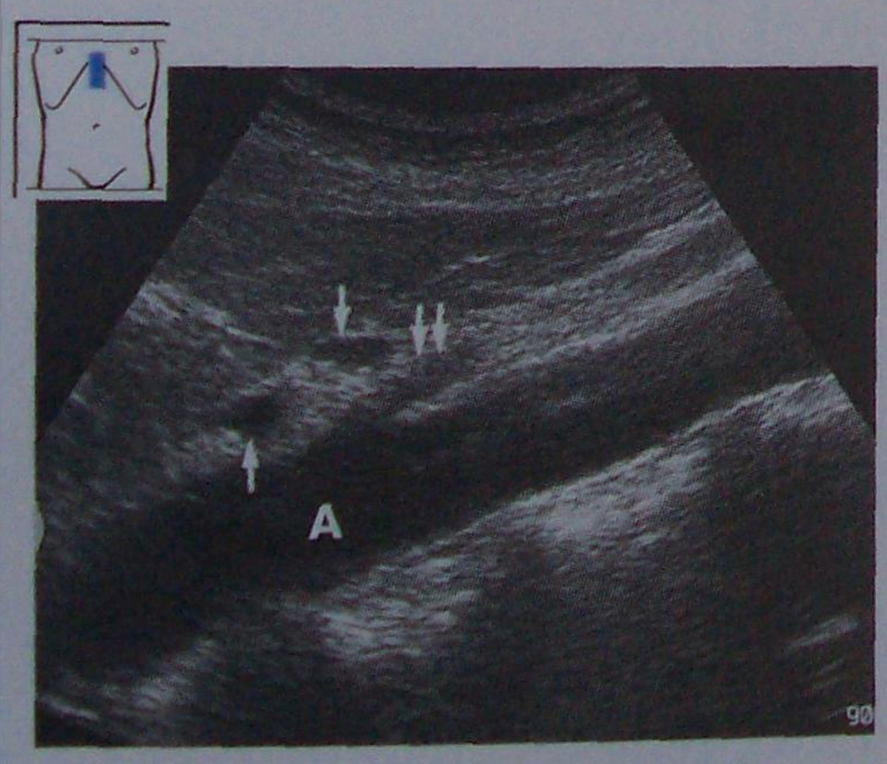


Рис. 3.28. Чревный ствол, печеночная (Ah) и селезеночная (Al) артерии на поперечном сечении. Обратите внимание, что чревный ствол идет вправо и переходит в печеночную артерию. Селезеночная артерия отходит от чревного ствола под прямым углом и, формируя дугу, идет налево и кзади.

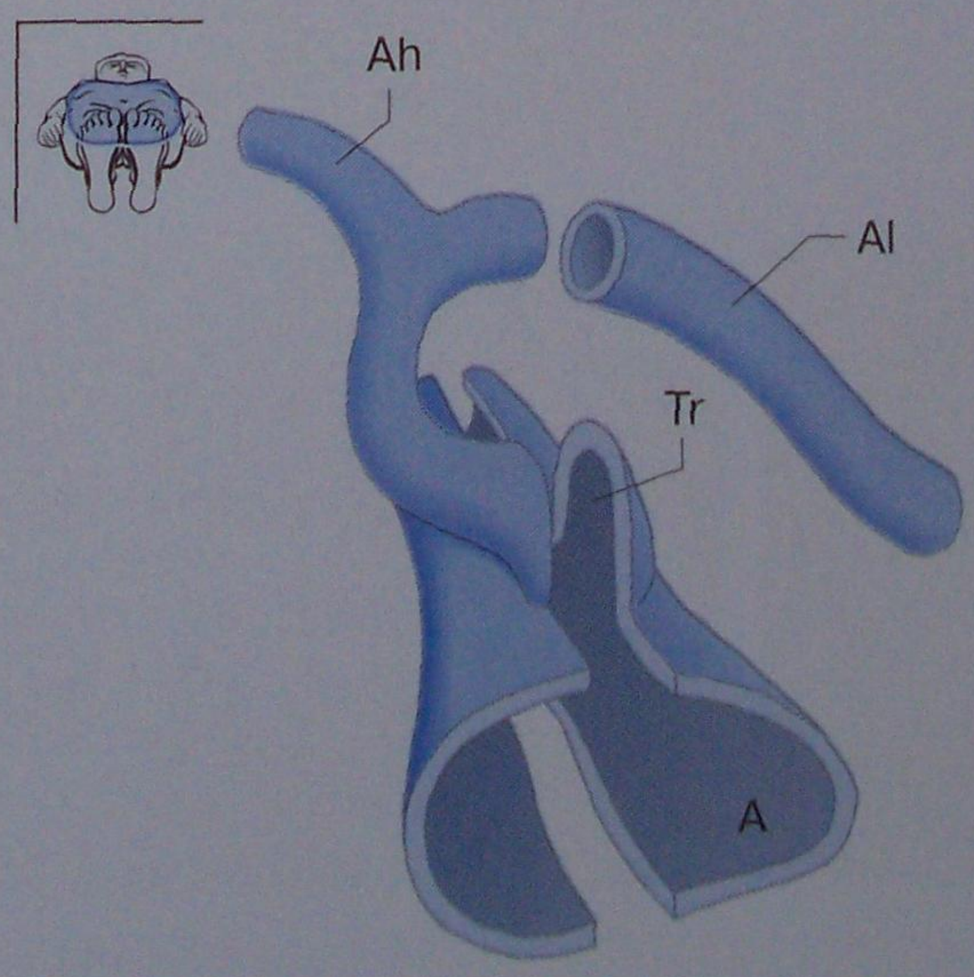
Визуализация селезеночной, печеночной и левой желудочной артерий на продольном сечении

При получении продольного сечения иногда возникает феномен, который сначала может ввести исследователя в заблуждение. В срез одновременно попадают и место отхождения чревного ствола, и селезеночная артерия (рис. 3.**29а**). Рисунок 3.**29б** раскрывает причину возникновения данного феномена.

Рис. 3.29. Визуализация чревного ствола и селезеночной артерии на продольном сечении:



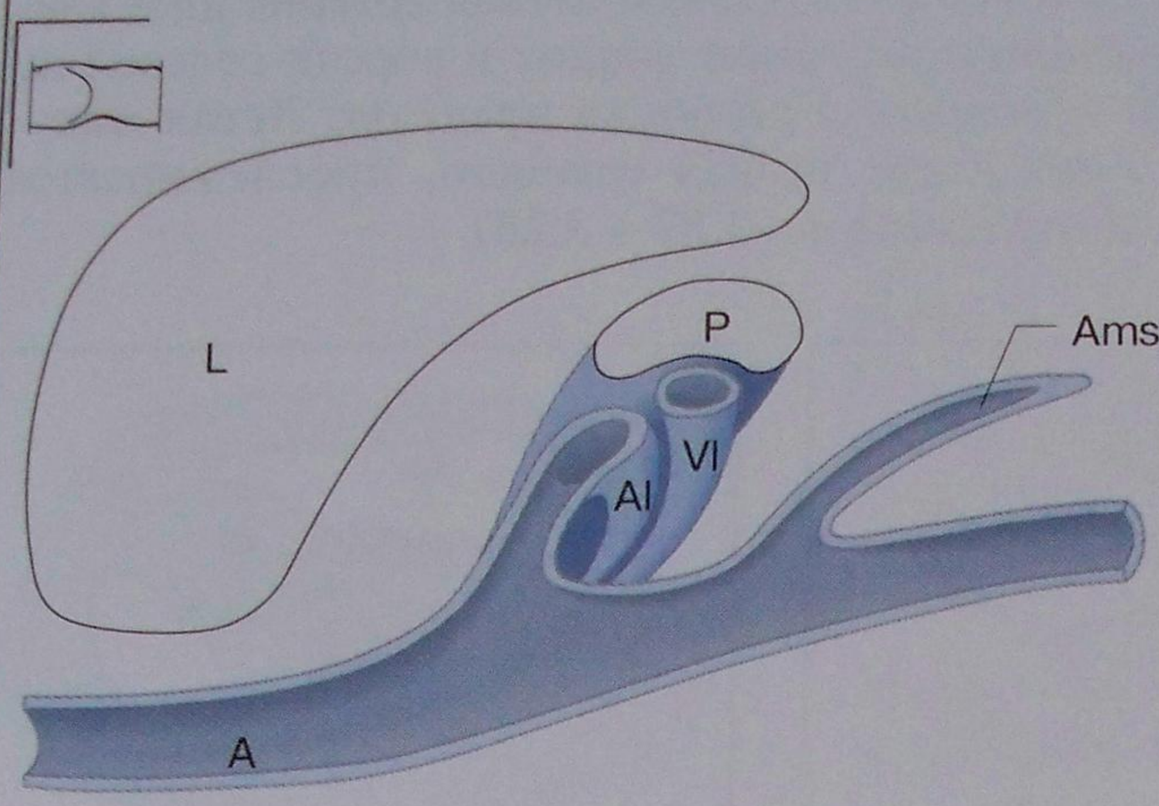
а – продольное сечение аорты (A), чревного ствола (↑), селезеночной (↓) и верхней брыжеечной (↓↓) артерий;



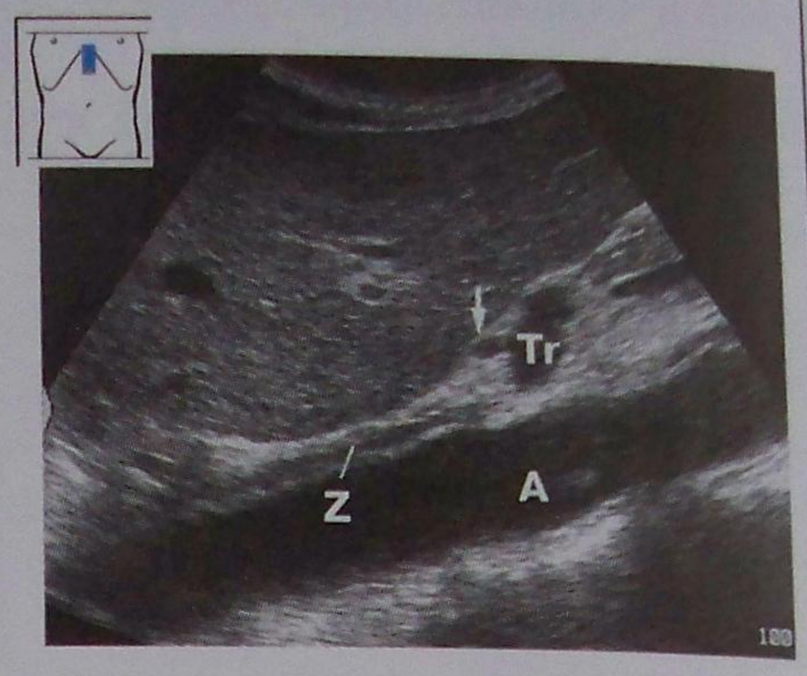
б – объяснение феномена, представленного на рисунке 3.**29а**. Образование дуги идущим вправо чревным стволом, от которого влево отходит селезеночная артерия, объясняет одновременное появление на ультразвуковой картине обоих сосудов на продольном срезе. Tr – чревный ствол, Ah – печеночная артерия, Al – селезеночная артерия, A – аорта.

Переведите датчик в положение продольного сечения над аортой в области отхождения чревного ствола (рис. 3.**30а** и **б**). Представьте ход селезеночной артерии. Осторожно смещая датчик влево, проследите этот ход (рис. 3.**30в–д**).

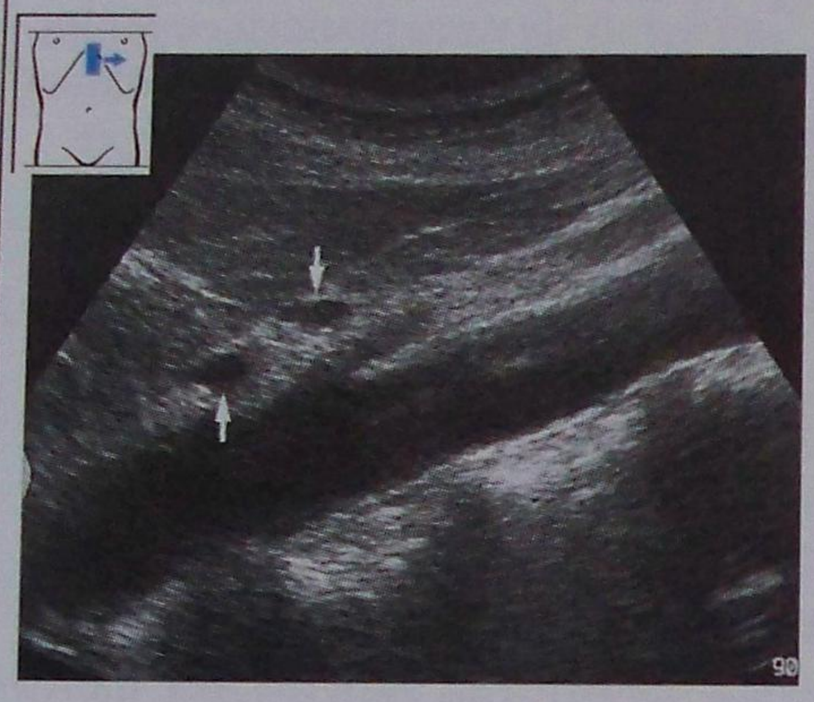
Рис. 3.30. Визуализация селезеночной артерии на продольном сечении:



а – схема продольного сечения над аортой (А). Ход селезеночной артерии (Al) и селезеночной вены (Vl) по задней поверхности поджелудочной железы (Р). Ams – верхняя брыжеечная артерия, L –печень;



б – ультразвуковая картина, соответствующая схеме на рисунке 3.**30а**. Видна аорта (А), угол диафрагмы (Z) и чревный ствол (Tr), от которого отходит левая желудочная артерия (↓);



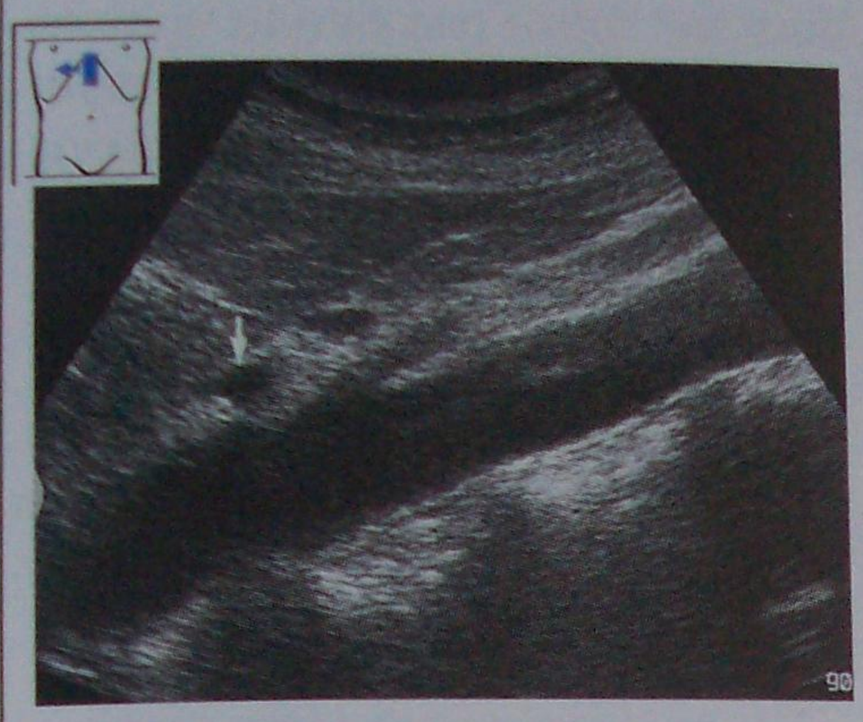
в – датчик перемещен немного влево. На срезе видны чревный ствол (↑) и селезеночная артерия (↓) (сравните с рис. 3.**29**);

г – датчик перемещен еще левее. Аорта постепенно исчезает, видна селезеночная артерия (↓);

д – датчик перемещен дальше влево. Видны селезеночная артерия (↓), селезеночная вена (↑) и поджелудочная железа (↓↓).

Верните датчик в исходное положение (рис. 3.**31а**) и осторожно смещайте его вправо (рис. 3.**31б–г**), визуализируя участок печеночной артерии, которая еще раз демонстрируется на рисунке 3.**31д**.

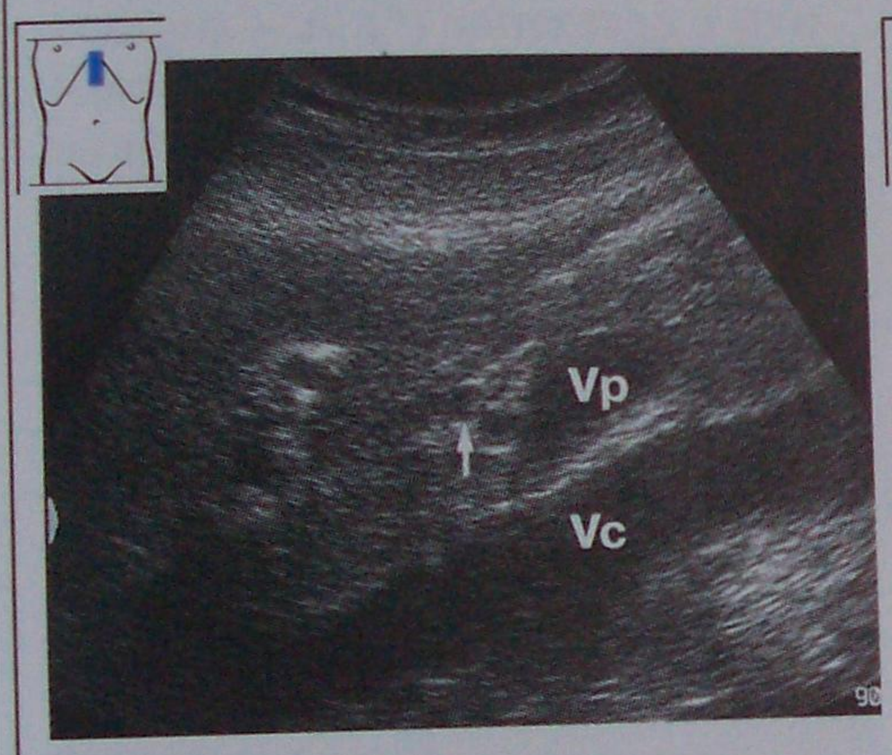
Рис. 3.31. Визуализация печеночной артерии на продольном сечении:



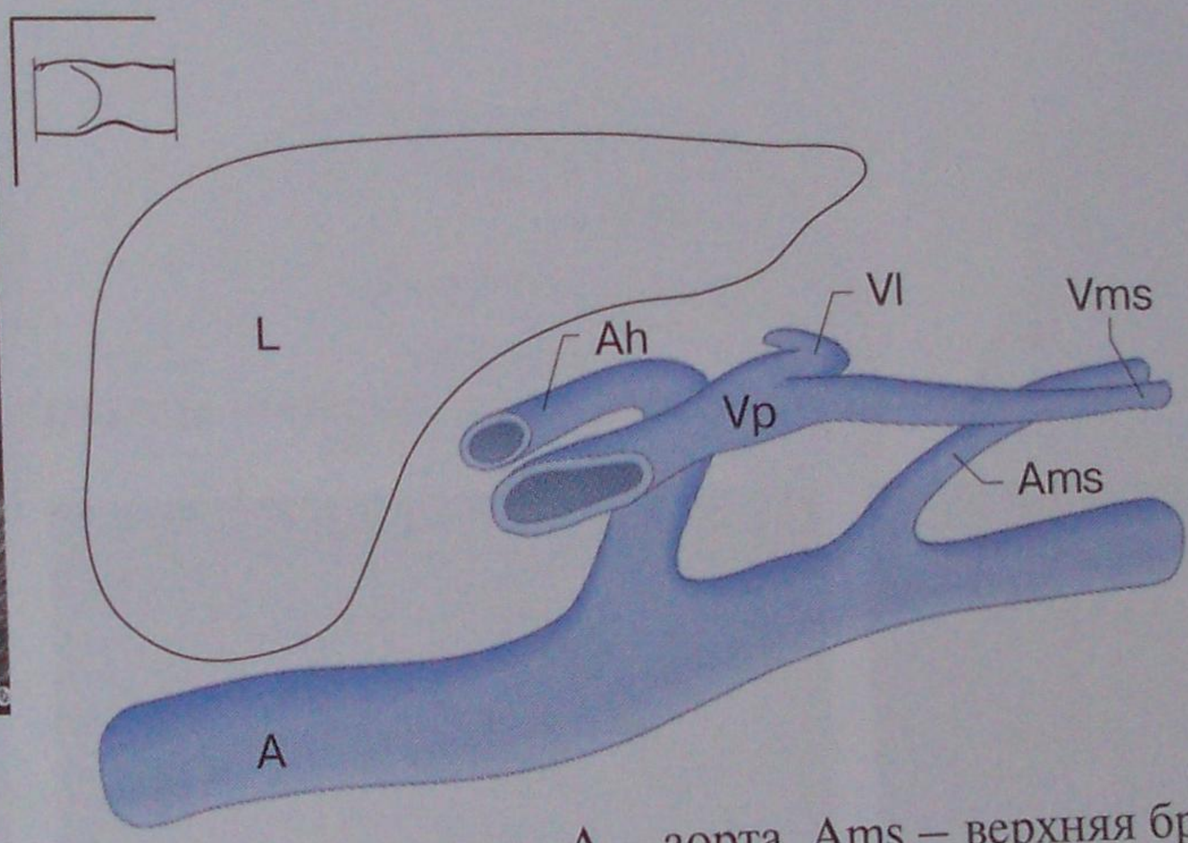
а – продольное сечение через аорту и чревный ствол (↓);

б – датчик смещен немного вправо. Диаметр аорты стал меньше. Видна печеночная артерия (↑);

в – датчик перемещен еще немного правее. Видны печеночная артерия (↑) и участок слияния (↓↓);



г – датчик перемещен еще дальше вправо. Видны печеночная артерия (↑), воротная (Vp) и полая (Vc) вены;



д – схема, соответствующая рисунку 3.**31г**. Продольное сечение через печеночную артерию (Ah) и воротную вену (Vp), а также дальнейший ход этих сосудов.

A – аорта, Ams – верхняя брыжеечная артерия, Vms – верхняя брыжеечная вена, Vl – селезеночная вена, L – печень.

Визуализация печеночной и селезеночной артерий на поперечном сечении

Изменчивый ход печеночной и селезеночной артерий иногда приводит к получению такой ультразвуковой картины, которая не сразу поддается расшифровке. Посмотрите еще раз на рисунок 3.27. Оба сосуда образуют дугу, направленную вниз. Это и приводит к тому, что при поперечном сечении оба эти сосуда на одной картине появляются дважды: один раз около чревного ствола и один раз – на периферии (рис. 3.32). Соответствующие ультразвуковые изображения представлены на рисунке 3.33.

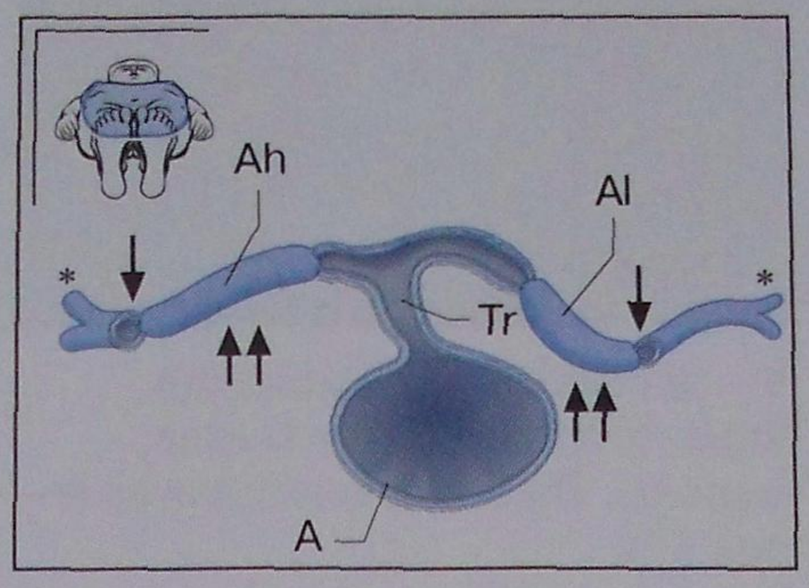
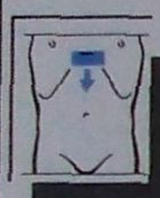
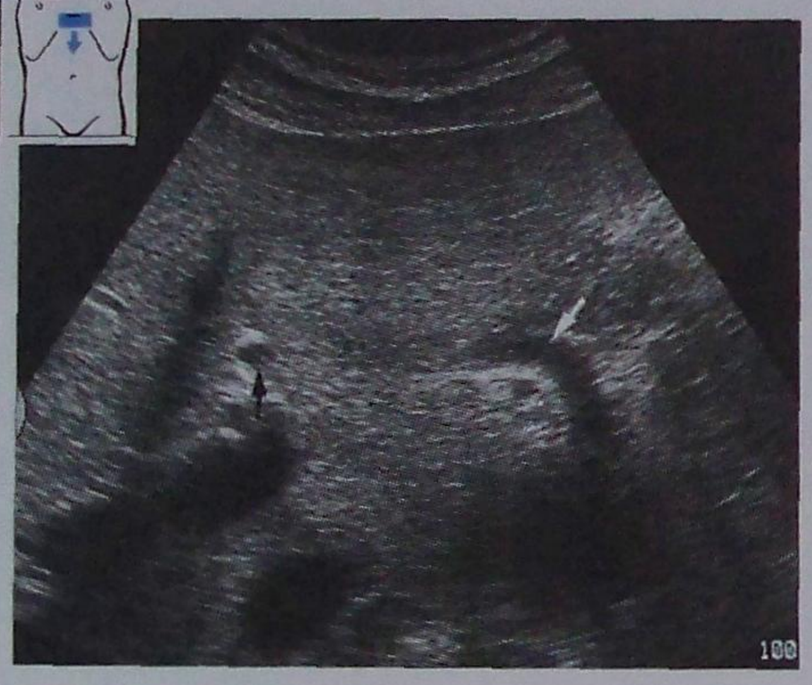


Рис. 3.32. Поперечное сечение аорты, чревного ствола, печеночной и селезеночной артерий. Как видите, при данной плоскости сечения оба сосуда попадают в срез и на своей периферии (↓). Перед плоскостью среза располагаются изгибы обоих сосудов (↑↑), за плоскостью среза проходят периферические отделы сосудов, направляющиеся к печени или к селезенке (*). A – аорта, Tr – чревный ствол, Ah – печеночная артерия, Al – селезеночная артерия.

Рис. 3.33. Визуализация печеночной артерии и селезеночной артерии на поперечном сечении:





а – проксимальный срез. Видны периферические отделы сосудов: печеночная (↑) и селезеночная (↓) артерии;

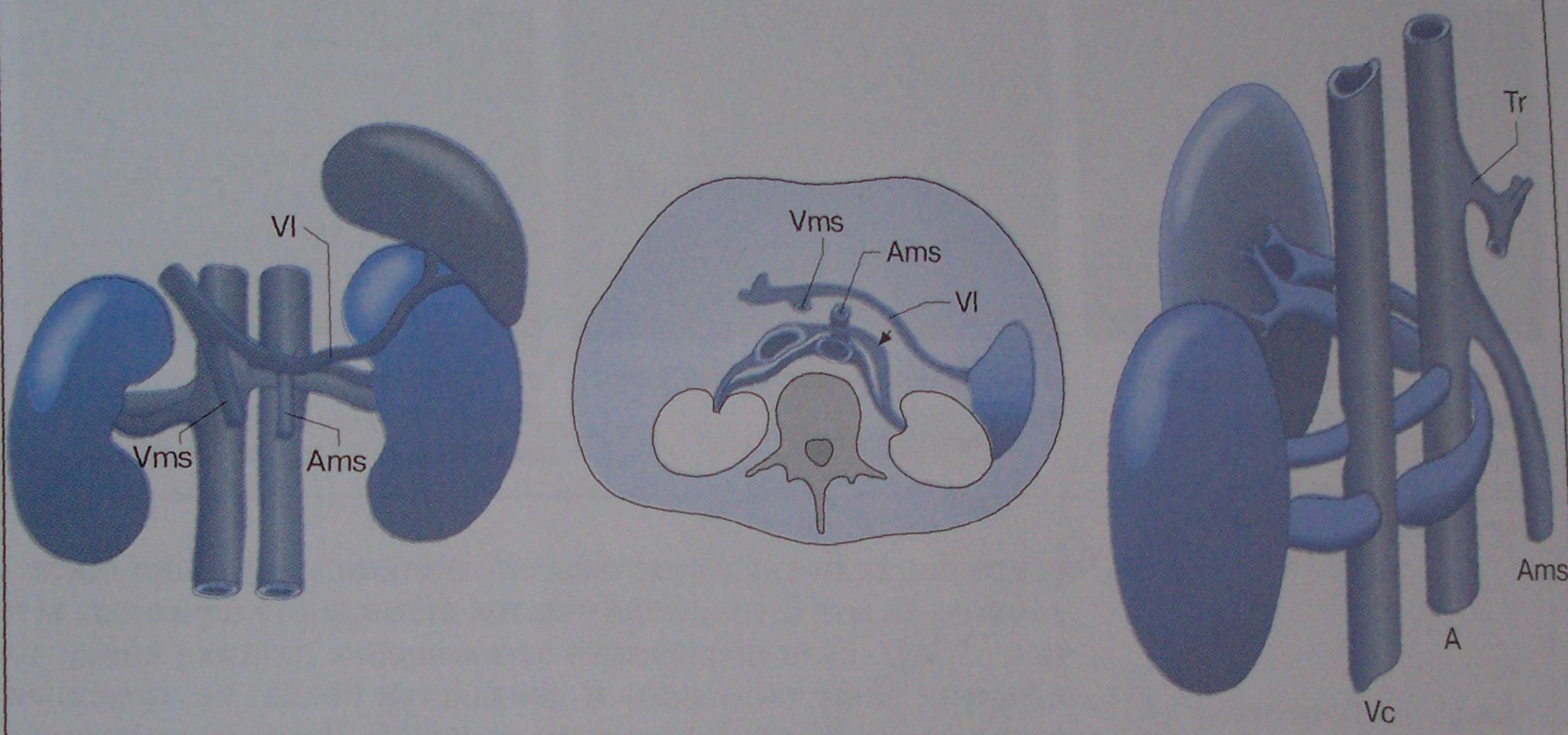
б – средний срез. Он соответствует срезу на схеме рисунка 3.32. Определяется место разветвления чревного ствола (↓↓);

в – дистальный срез. Видны отделы печеночной (↑↑) и селезеночной артерий (↓↓), представленные на рисунке 3.32.

Верхняя брыжеечная артерия, селезеночная вена и почечные сосуды

Анатомическая картина этих сосудов известна специалистам. Селезеночная вена проходит над верхней брыжеечной артерией. Почечные сосуды располагаются непосредственно под местом отхождения верхней брыжеечной артерии. Расстояние между сосудами неоднозначно, и довольно значительными колебаниями отличается ход селезеночной вены (рис. 3.**34а**). Более того, нужно хорошо представлять анатомические взаимоотношения на поперечном разрезе. Обратите внимание, что почечные артерии располагаются сзади, а почечные вены – спереди. Левая почечная вена сдавливается между аортой и верхней брыжеечной артерией, а до самой точки сдавления она несколько расширена. Правая почечная артерия сдавливает нижнюю полую вену (рис. 3.**34б**). Пространственные взаимоотношения представлены на рисунке 3.**34в**.

Рис. 3.34. Взаиморасположение верхней брыжеечной артерии, селезеночной вены и почечных сосудов:



а – вид кпереди от селезеночной вены (Vl), верхней брыжеечной артерии (Ams), правых и левых почечных артерий и вен, верхней брыжеечной вены (Vms);

б – поперечный срез этих сосудов. Легкий застой левой почечной вены перед местами пересечения с аортой и верхней брыжеечной артерией (↓);

в – топография верхней брыжеечной артерии и почечных сосудов. А – аорта, Tr –чревный ствол, Vc –полая вена.

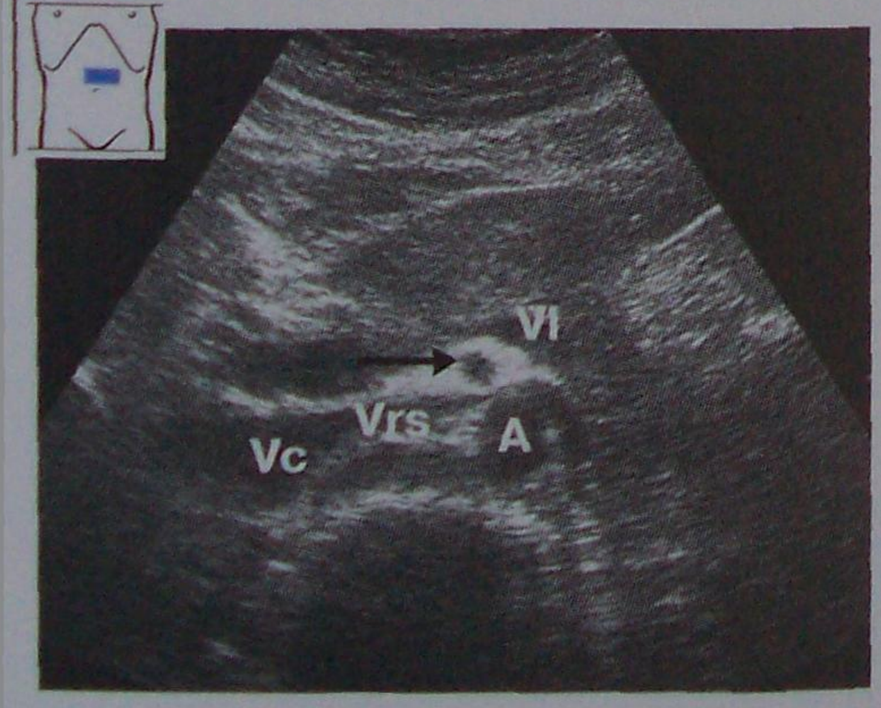


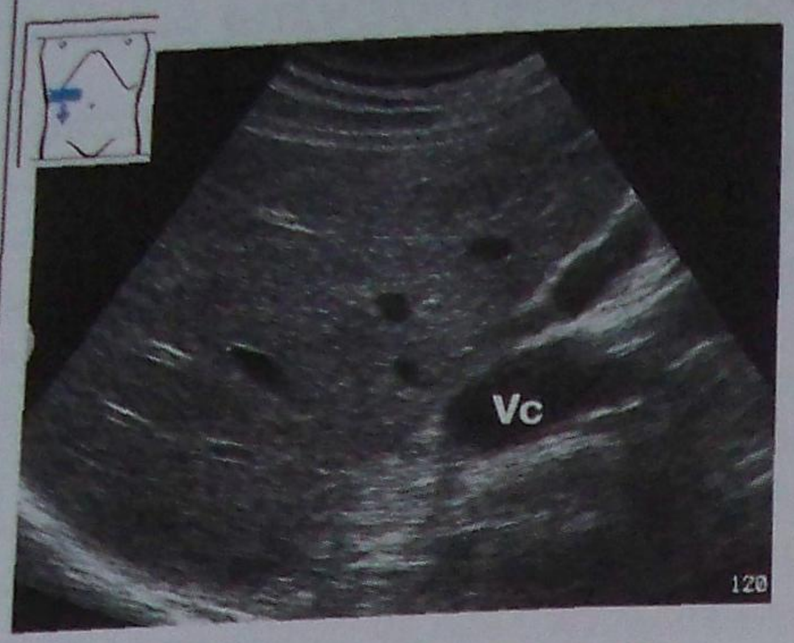
Рис. 3.35. Левая почечная вена (Vrs) на поперечном сечении. А – аорта, Vc –полая вена, Vl – селезеночная вена, верхняя брыжеечная артерия (→).

Визуализация верхней брыжеечной артерии, селезеночной вены и почечных сосудов на поперечном сечении

Расположите датчик для получения поперечного среза, найдите верхнюю брыжеечную артерию и расположенную над ней селезеночную вену. Теперь смещайте датчик постепенно вниз. При некотором везении вы обнаружите левую почечную вену (рис. 3.**35**), уходящую влево между аортой и верхней брыжеечной артерией. Характерным ее отличием являются сужения, а затем расширения слева, рядом с аортой. Осторожно смещайте датчик далее. Если вы хорошо представляете, что должны рассмотреть, то все-таки находите почечные артерии.

Правые почечные сосуды нередко удается проследить до самой почки. Расположите датчик для получения поперечного сечения над полой веной (см. рис. 3.**36а**). Медленно переме-

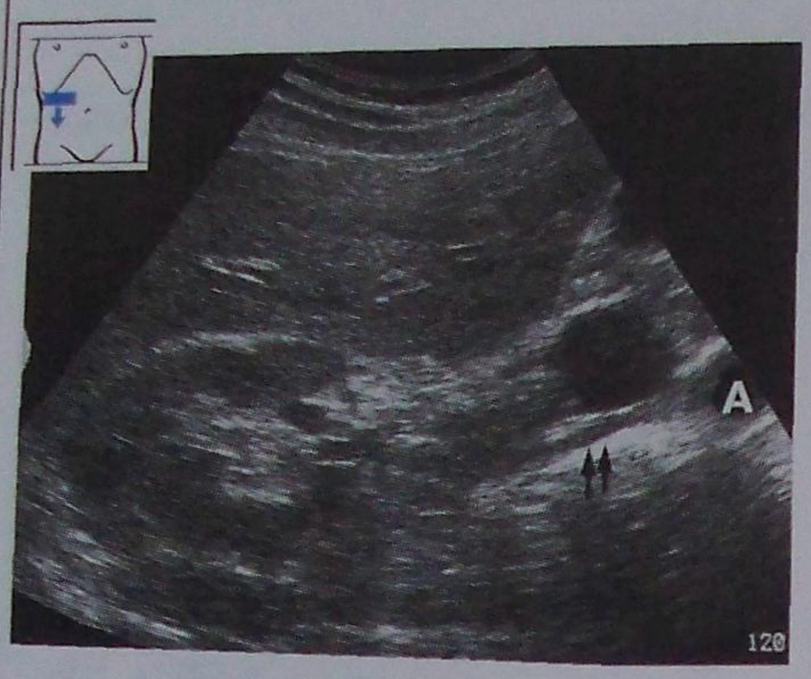
Рис. 3.36. Визуализация правых почечных сосудов на поперечном сечении:



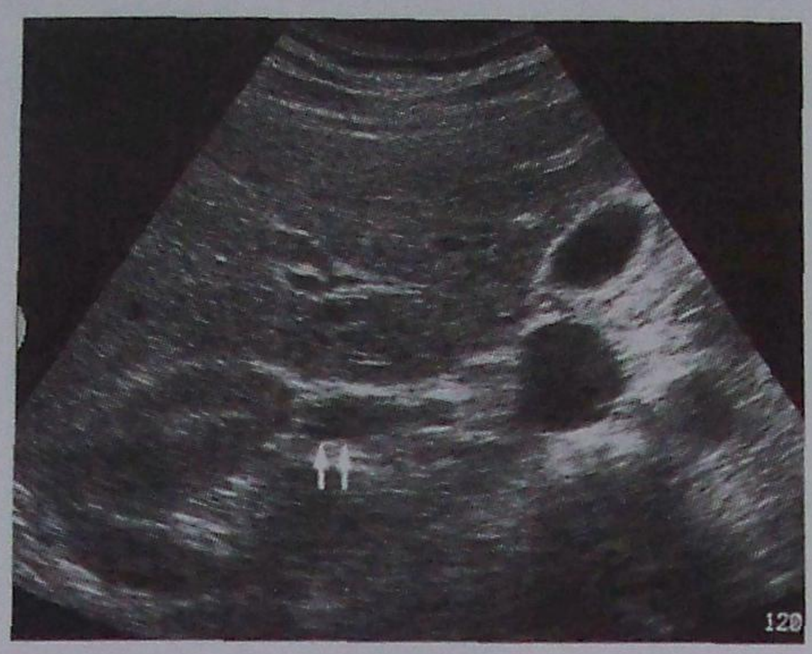
а – поперечное сечение выше почки через полую вену (Vc);

б – поперечное сечение немного ниже: место ответвления почечной вены (↑);

в – ниже: участок почечной вены приближается к воротам почки (↑);



г – здесь видна еще и почечная артерия (↑↑), отходящая от аорты (А);



д – артерия приближается к почке (↑↑);

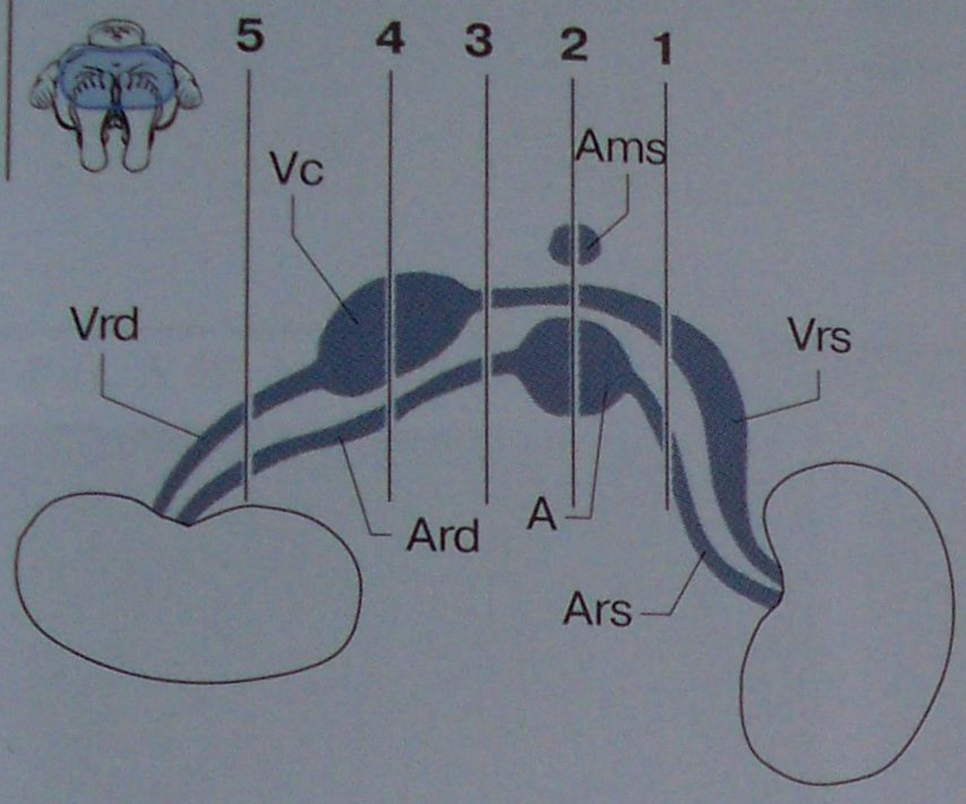
е – косое сечение, параллельное реберной дуге. Почечная вена видна на всем протяжении (↓↓↓).

щайте его. Если кишечные газы не слишком затрудняют обследование, то визуализируется участок отхождения почечных вен (рис. 3.**36б**). Если продолжить перемещение датчика книзу, то почечные вены «исчезают» и появляется почка, т.е. почечная вена идет сверху вниз и немного по косой. Далее визуализируются ворота почки (рис. 3.**36в**), где хорошо просматривается почечная артерия (рис. 3.**36г** и **д**). При косом сечении, параллельном реберной дуге, почечная вена видна на всем своем протяжении (рис. 3.**36е**). Левые почечные сосуды почти никогда не удается визуализировать подобным образом.

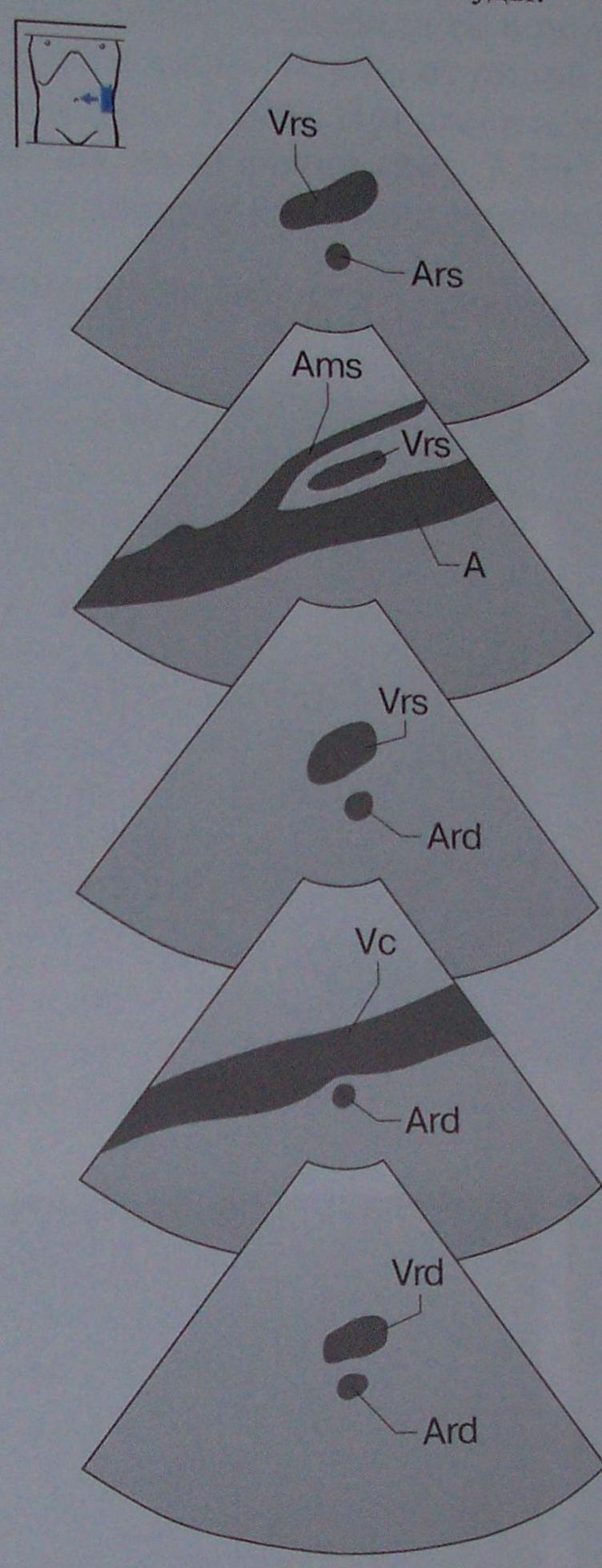
Визуализация почечных сосудов на продольном сечении

Прослеживая ход почечных сосудов при поперечном сечении, можно объяснить появление пяти типичных продольных срезов (рис. 3.37).

Рис. 3.37. Пять типичных продольных сечений через почечные сосуды:



а – поперечный разрез, на котором указаны плоскости срезов. А – аорта, Vc – полая вена, Ams – верхняя брыжеечная артерия, Ars – левая почечная артерия, Vrs – левая почечная вена, Ard – правая почечная артерия, Vrd – правая почечная вена;



б – пять типичных плоскостей продольных сечений:

1 – первая плоскость: левые почечные артерия (Ars) и вена (Vrs);

2 – вторая плоскость: аорта (А), левая почечная вена (Vrs) и верхняя брыжеечная артерия (Ams);

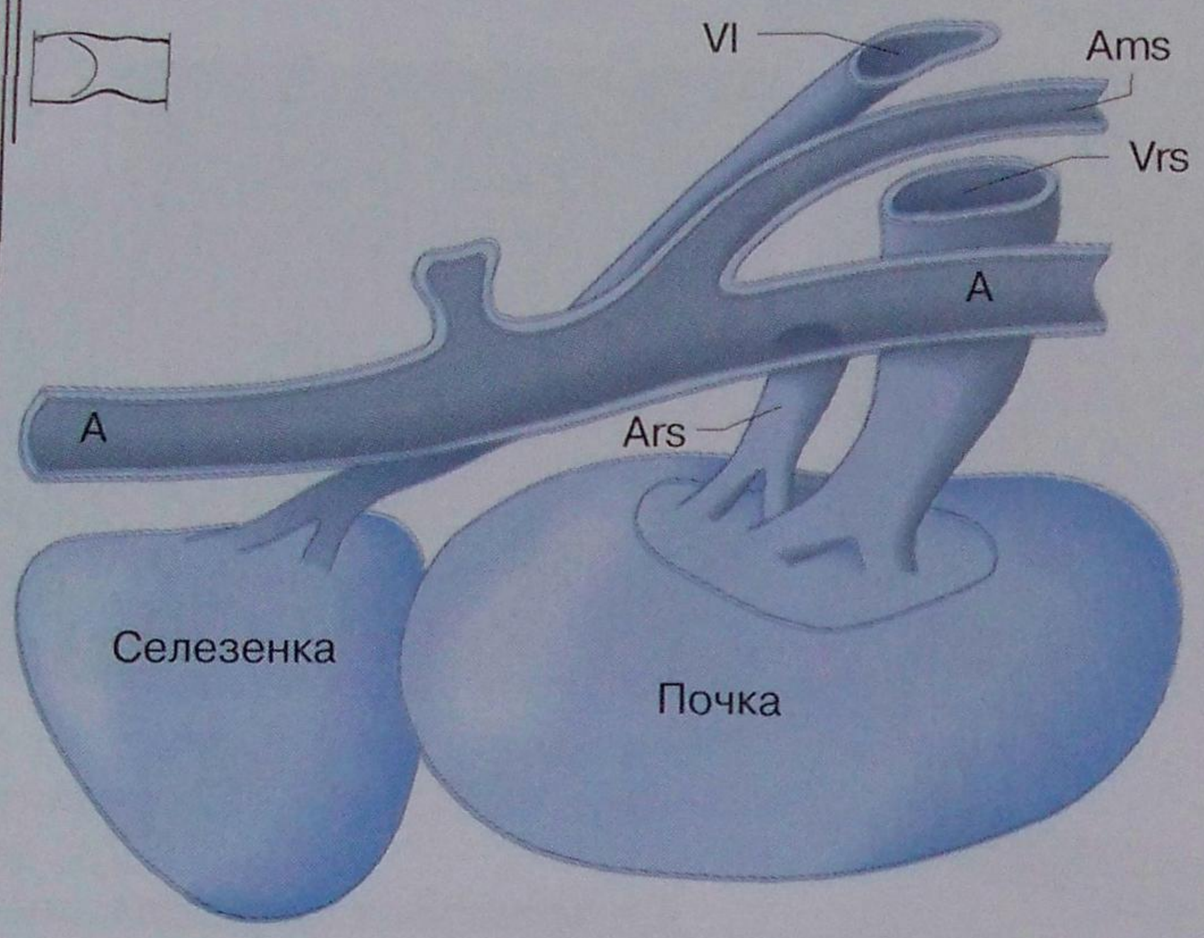
3 – третья плоскость: левая почечная вена (Vrs), правая почечная артерия (Ard);

4 – четвертая плоскость: полая вена (Vc), правая почечная артерия (Ard);

5 – пятая плоскость: правые почечные артерия (Ard) и вена (Vrd).

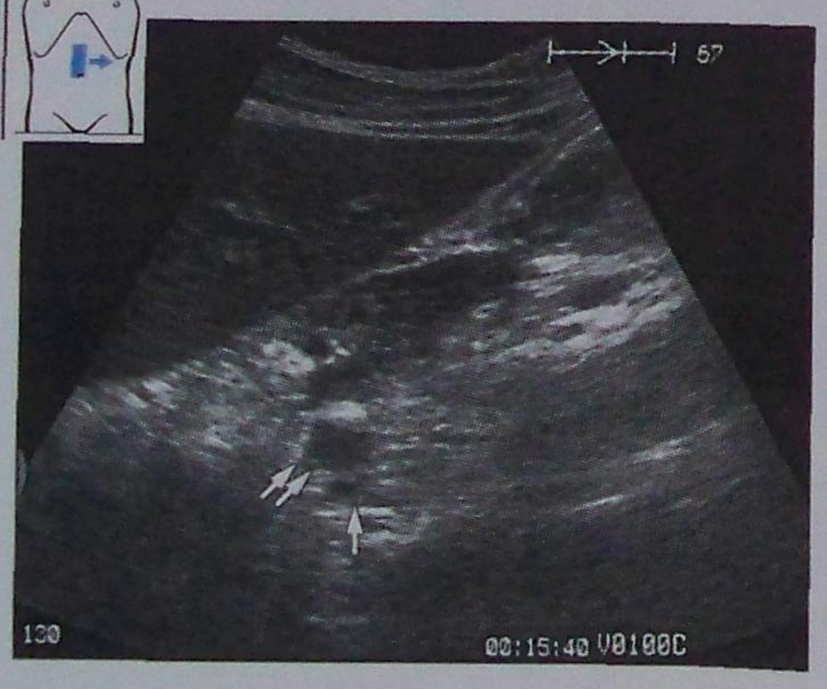
Расположите датчик для получения продольного сечения над аортой, определите положение аорты, верхней брыжеечной артерии и сдавленной левой почечной вены (рис. 3.**38а** и **б**). Перемещайте датчик медленно влево. Аорта исчезает. Вслед за тем вы увидите широкую вену, расположенную кпереди от небольшой артерии. До ворот почки их проследить не удается (рис. 3.**38в–д**).

Рис. 3.38. Визуализация левых почечных сосудов на продольном сечении:



а – схема левых почечных сосудов на продольном сечении. Видны участок аорты (A), верхняя брыжеечная (Ams), левая почечная (Ars) артерии, левая почечная (Vrs), селезеночная (Vl) вены;

б – ультразвуковая картина, соответствующая схеме на рисунке 3.**38а**. Аорта (A), верхняя брыжеечная артерия (↓↓), левая почечная (↑), селезеночная (↓) вены;



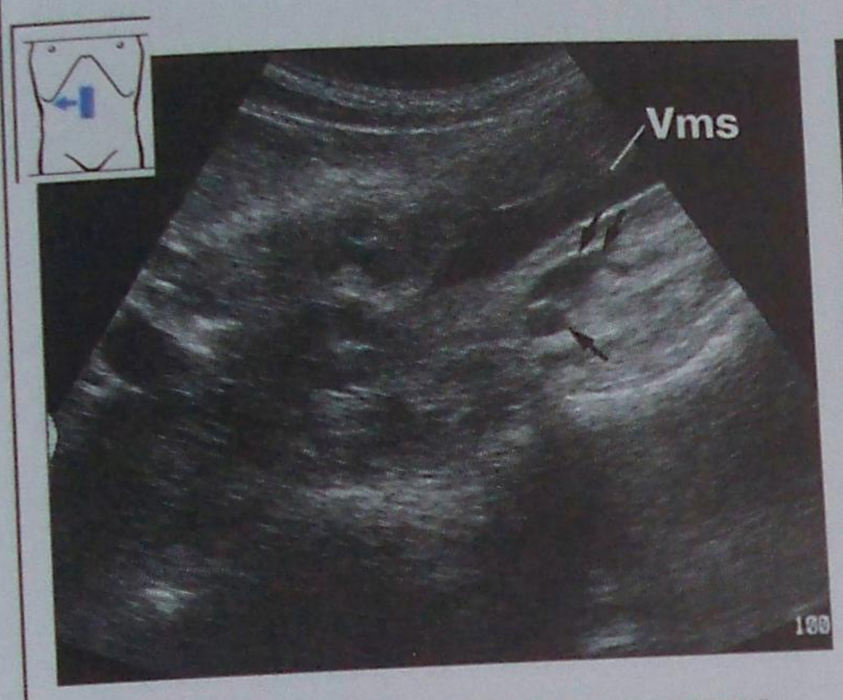
в – датчик перемещен влево. Почечные артерия (↑) и вена (↑↑) видны чуть левее аорты;

г – датчик перемещен еще левее. Почечные артерия (↑) и вена (↑↑) в воротах почки;

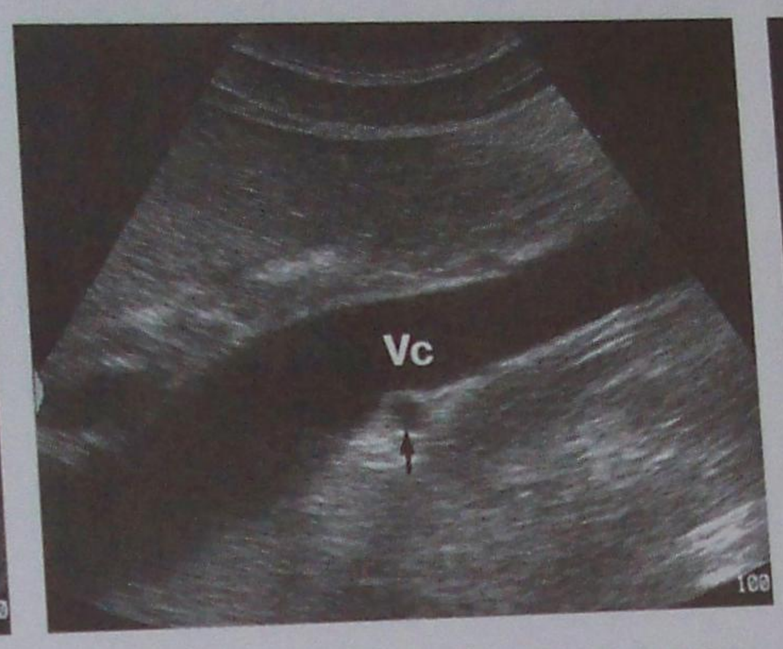
д – датчик перемещен еще дальше влево. Видна левая почка (*очерчена пунктиром*).

Верните датчик в исходное положение над аортой. Перемещайте его медленно вправо. Аорта исчезает. Между аортой и полой веной визуализируется правая почечная артерия, непосредственно над ней обнаруживается левая почечная вена, а также продольный врез верхней брыжеечной артерии (рис. 3.**39а**). При перемещении датчика далее вправо появляется нижняя полая вена, с которой перекрещивается правая почечная артерия (рис. 3.**39б**). Сохраняя ее в поле зрения, перемещайте датчик далее вправо. Теперь от полой вены отходит правая почечная вена (рис. 3.**39в**). Проследите ход правых почечных артерии и вены до ворот почки (рис. 3.**39г**). На рисунке 3.**39д** представлена анатомическая схема правых почечных сосудов.

Рис. 3.39. Визуализация правых почечных сосудов на продольном сечении:

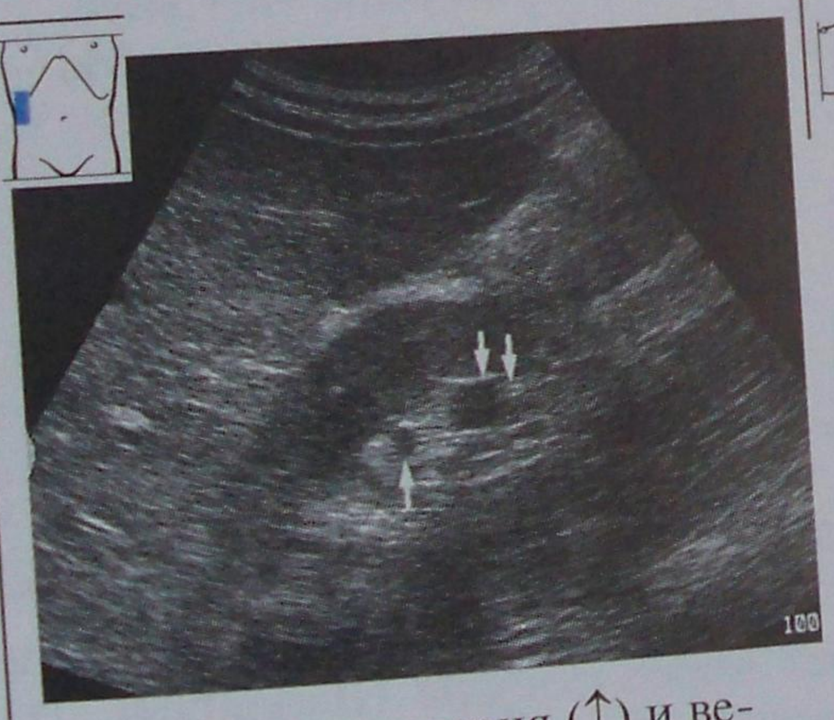


а – продольное сечение между аортой и полой веной. Видны правая почечная артерия (↑), левая почечная вена (↓↓) и верхняя брыжеечная вена (Vms);

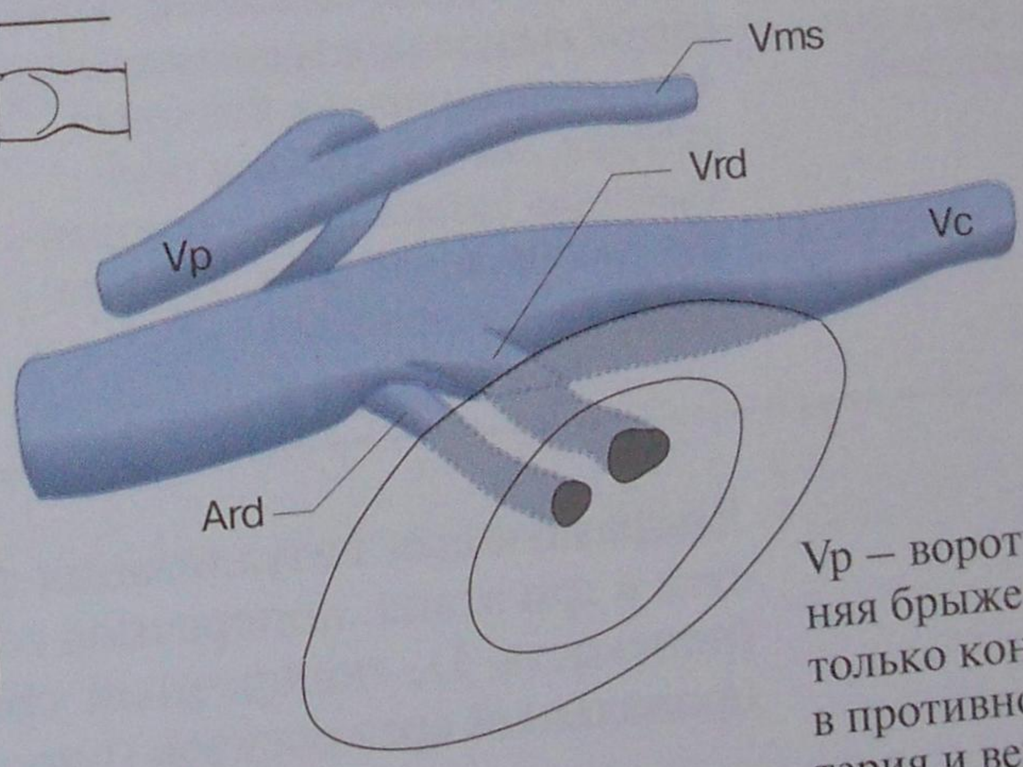


б – датчик перемещен немного вправо. Видна полая вена (Vc), с которой перекрещивается правая почечная артерия (↑);

в – датчик перемещен еще правее. Видны почечная артерия, которая разделилась на ветви (↑ и ↓), и правая почечная вена (↓↓). Дополнительная находка – камень желчного пузыря (G);



г – почечные артерия (↑) и вена (↓↓) в воротах почки;



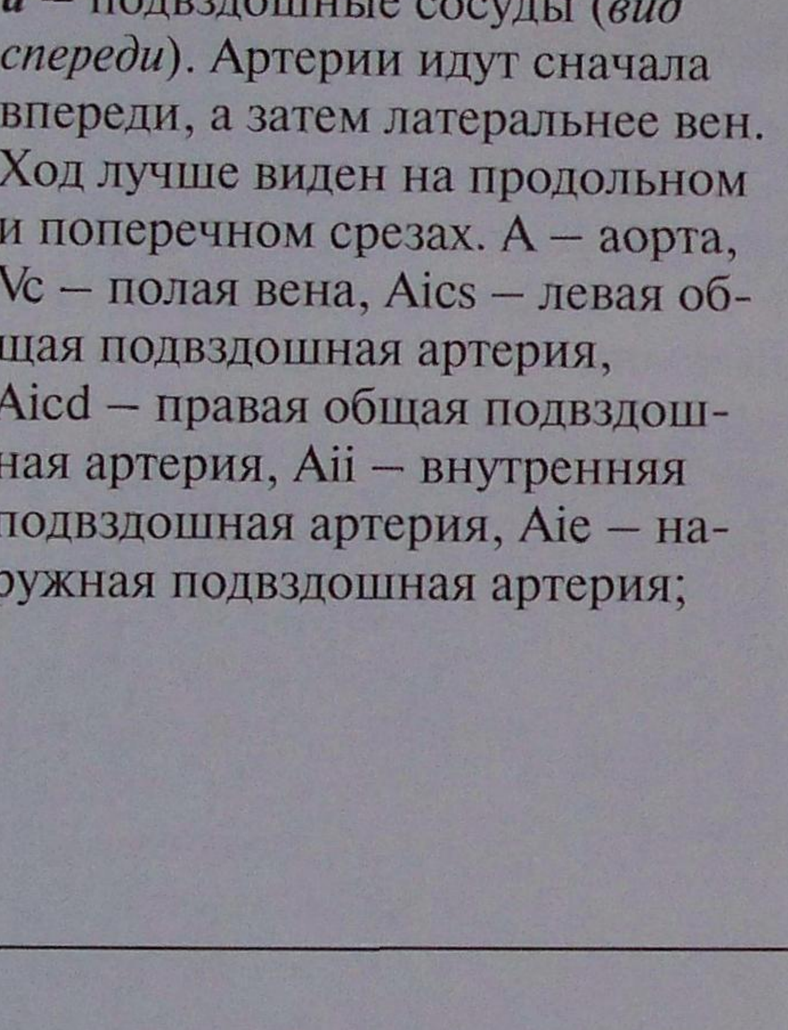
д – схема соответствует ультразвуковой картине, представленной на рисунке 3.**39г**. Виден ход правых почечных сосудов (Ard и Vrd) к полой вене (Vc).

Vp – воротная вена, Vms – верхняя брыжеечная вена. Показан только контур почки, так как в противном случае почечные артерия и вена были бы не видны.

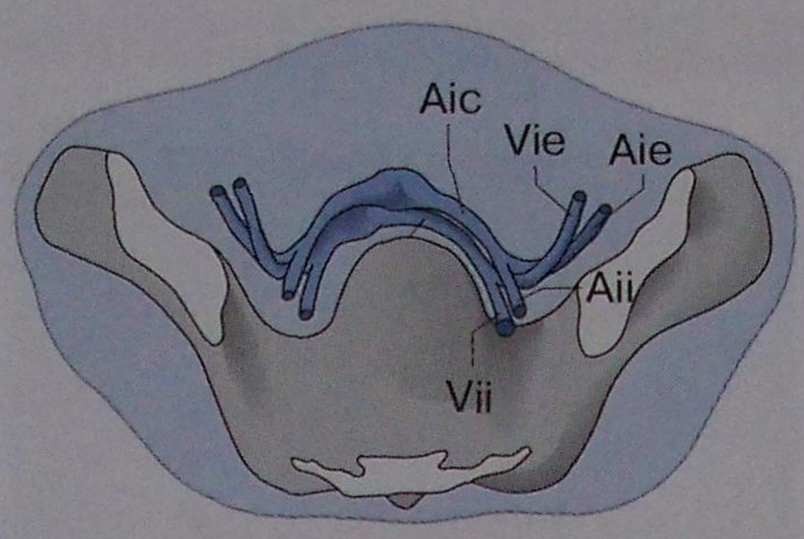
Подвздошные сосуды

Чуть выше мыса крестца аорта и нижняя полая вена разделяются на общие подвздошные артерии и вены, место бифуркации проецируется на переднюю брюшную стенку приблизительно на уровне пупка. Общие подвздошные сосуды протяженностью несколько сантиметров разделяются на внутренние и наружные (рис. 3.**40**).

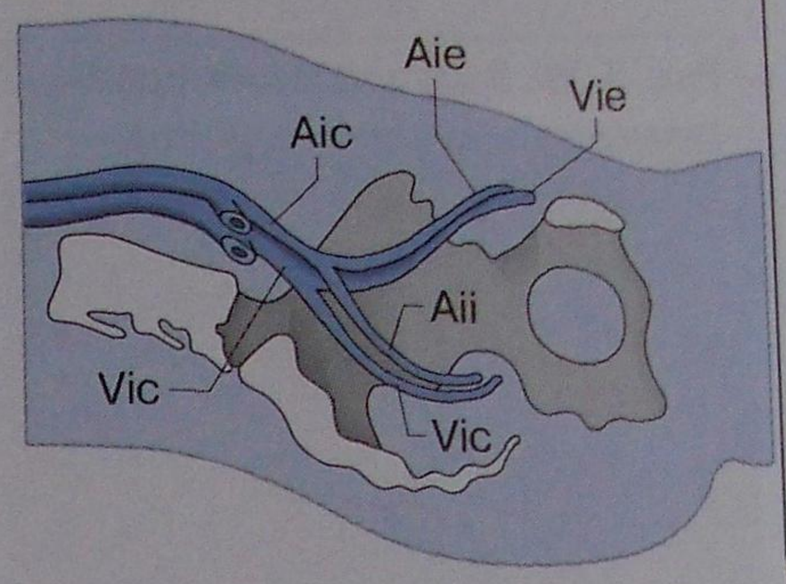
Рис. 3.40. Ход подвздошных сосудов:



а – подвздошные сосуды (*вид спереди*). Артерии идут сначала впереди, а затем латеральнее вен. Ход лучше виден на продольном и поперечном срезах. A – аорта, Vc – полая вена, Aics – левая общая подвздошная артерия, Aicd – правая общая подвздошная артерия, Aii – внутренняя подвздошная артерия, Aie – наружная подвздошная артерия;



б – подвздошные сосуды на поперечном срезе. После бифуркации общие подвздошные артерии и вены идут сначала в дорсальном направлении. Внутренние сосуды все еще сохраняют это направление, а наружные сосуды, образуя дугу, идут в направлении передней брюшной стенки. Aic – общая подвздошная артерия, Aii – внутренняя подвздошная артерия, Aie – наружная подвздошная артерия, Vii – внутренняя подвздошная вена, Vie – наружная подвздошная вена;



в – подвздошные сосуды на продольном срезе. Обратите внимание: артерии располагаются кпереди и латерально от вен. Aic – общая подвздошная артерия, Aii – внутренняя подвздошная артерия, Aie – наружная подвздошная артерия, Vic – общая подвздошная вена, Vii – внутренняя подвздошная вена, Vie – наружная подвздошная вена

Ультразвуковая визуализация подвздошных сосудов выполняется в три этапа: поперечное сечение в нижних отделах живота (плоскость 1), поперечный срез через сосуды (плоскость 2), продольный срез сосудов (плоскость 3) (рис. 3.**41**).

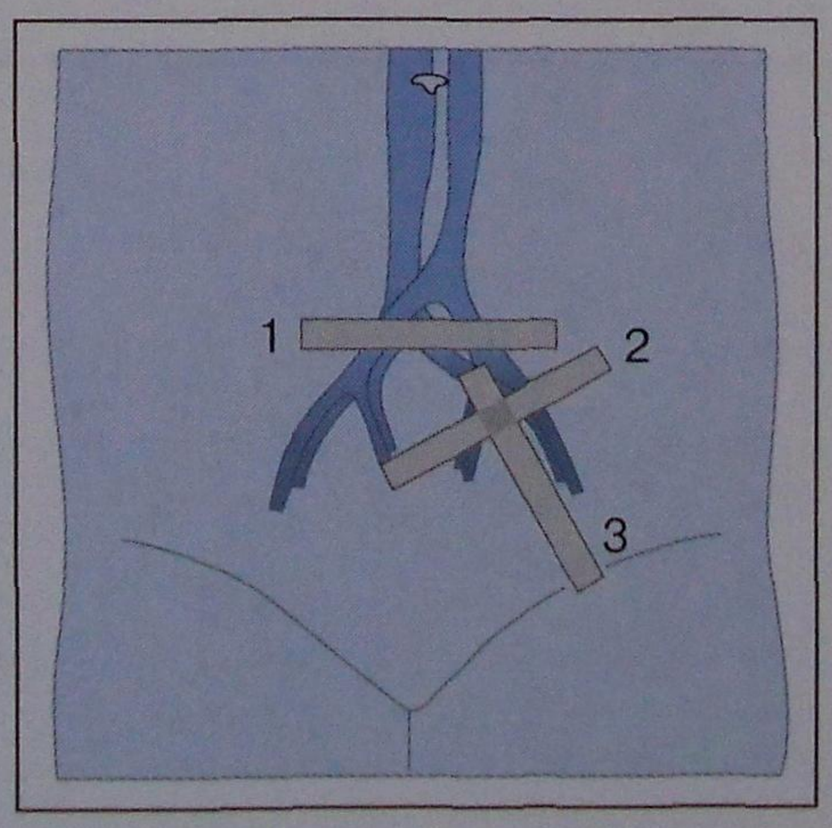
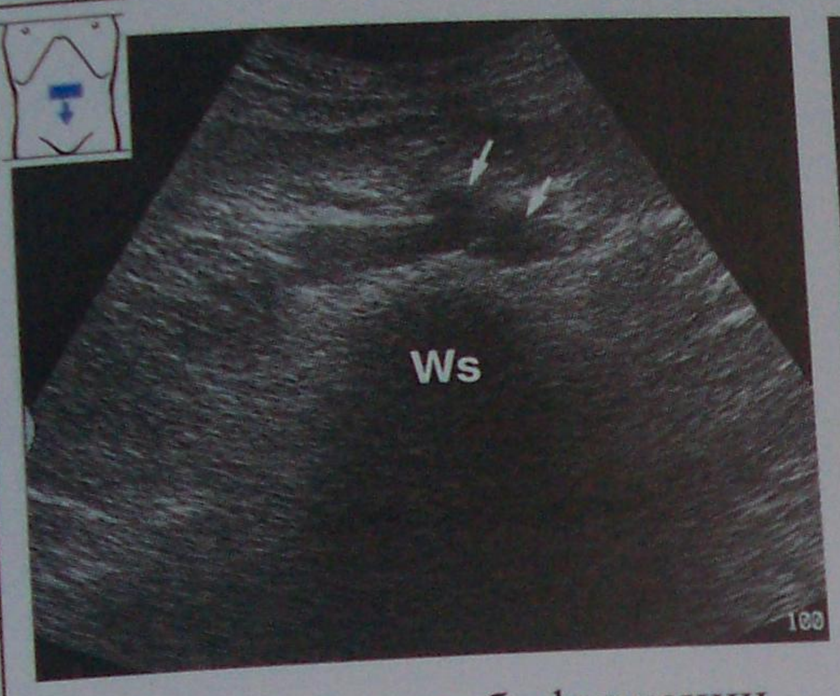


Рис. 3.41. Схема трех плоскостей срезов для исследования подвздошных сосудов: *1* – поперечный срез в нижних отделах живота, *2* – поперечный срез сосудов, *3* – продольный срез сосудов.

Визуализация подвздошных сосудов на поперечном сечении нижней части живота

Расположите датчик ниже пупка (плоскость 1 на рис. 3.**41**) и затем переместите его немного вверх. Визуализируйте нижний отдел аорты и полой вены. Перемещайте датчик медленно вниз и определите место бифуркации обоих сосудов (рис. 3.**42а** и **б**). Правый и левый подвздошные сосуды идут далее к спине и вбок (рис. 3.**42в**). Изображение, как правило, имеет довольно низкое качество, что обусловлено скоплением газов в просвете кишечника. Верните датчик в исходное положение.

Рис. 3.42. Визуализация подвздошных сосудов на поперечном сечении в нижних отделах живота:



а – срез в области бифуркации аорты (↓↓). Ws – позвоночник;

б – датчик перемещен немного ниже. Общие подвздошные артерии (↓);

в – датчик перемещен еще ниже. Сосуды идут вбок и к спине. Общие подвздошные артерии (↓), общие подвздошные вены (↑).

Визуализация поперечного среза подвздошных сосудов

Расположите датчик перпендикулярно ходу сосудов (плоскость 2 на рис. 3.**41**). С целью получения представления о пространственном расположении сосудов проследите их ход в дистальном направлении. Определите артерии и вены.

Визуализация продольного среза подвздошных сосудов

Для получения продольного среза сосудов поверните датчик (плоскость 3 на рис. 3.**41**). Проследите ход сосудов в дистальном направлении (рис. 3.**43а** и **б**). Определите место отхождения внутренней подвздошной артерии. После этого качество изображения, как правило, ухудшается по причине наличия газов в просвете кишечника (рис. 3.**43в**).

Рис. 3.43. Визуализация продольного среза левых подвздошных сосудов:

а – продольный срез в области бифуркации аорты слева.
А – аорта;

б – датчик перемещен вниз по ходу сосудов. Общие подвздошные артерия (↓), вена (↑);

в – датчик перемещен еще ниже. Визуализация затруднена из-за наложения кишечных газов.

Лимфатические узлы, прилежащие к сосудам забрюшинного пространства

При помощи ультразвукового исследования можно оценить состояние лимфатических узлов, расположенных вблизи сосудов. Проще говоря, при исследовании сосудов можно выявить увеличенные лимфатические узлы. Увеличение их может быть связано с последствиями воспалительных процессов, метастазированием опухолей или развивающейся злокачественной лимфомой. На аппаратах, обладающих высокой разрешающей способностью, удается визуализировать лимфатические узлы размером от 0,5 до 1 см. Патологическим увеличением считаются размеры узлов, превышающие 1 см.

ЗАПОМНИТЕ

Патологическим увеличением считается размер лимфатического узла более 1 см.

Поиск и визуализация лимфатических узлов

Париетальные лимфатические узлы, расположенные по ходу аорты, полой вены и подвздошных сосудов, собирают лимфу от нижних конечностей, органов малого таза и забрюшинного пространства. Висцеральные лимфатические узлы собирают лимфу от органов желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы, печени и желчного пузыря. Они располагаются кпереди от подвздошных сосудов и аорты, по ходу верхних брыжеечных артерии и вены, чревного ствола, а также сосудов ворот печени, селезенки и почек. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов по ходу небольших сосудов достаточно трудоемко и проводится только по показаниям.

В таблице 3.**4** представлен обзор париетальных и висцеральных лимфатических узлов, расположенных по ходу сосудов брюшной полости.

Таблица 3.4

Расположение париетальных (А) и висцеральных (Б) групп лимфатических узлов в области брюшных сосудов

А. Полая вена	Б. Аорта
Аорта	Подвздошные сосуды
Подвздошные сосуды	Нижняя брыжеечная артерия
	Верхняя брыжеечная артерия
	Чревный ствол
	Ворота печени
	Ворота селезенки

ЗАПОМНИТЕ

Надежных критериев для проведения дифференциального диагноза между доброкачественным и злокачественным поражением лимфатических узлов не существует.

Увеличенные на фоне воспаления лимфатические узлы имеют чаще гипоэхогенную структуру; узлы, пораженные метастазами опухолей, чаще гиперэхогенны.

Ультразвуковая морфология лимфатических узлов

В настоящее время отсутствуют надежные критерии для проведения дифференциального диагноза доброкачественных и злокачественных поражений лимфатических узлов.

Лимфатические узлы, увеличенные на фоне воспаления, всегда имеют относительно небольшой размер (<2 см), продолговатую овальную форму и гипоэхогенную структуру. Нередко причиной воспалительных изменений лимфатических узлов в области ворот печени становится острый гепатит, воспалительные изменения наблюдаются также при хронических заболеваниях печени (рис. 3.**44**) и желчных путей. При хронических воспалительных заболеваниях печени размер лимфатических узлов, как правило, не изменяется.

Лимфатические узлы, пораженные метастазами опухолей или злокачественной лимфомой, имеют более округлую форму, чаще гиперэхогенную и неоднородную структуру (рис. 3.**45** и 3.**46**).

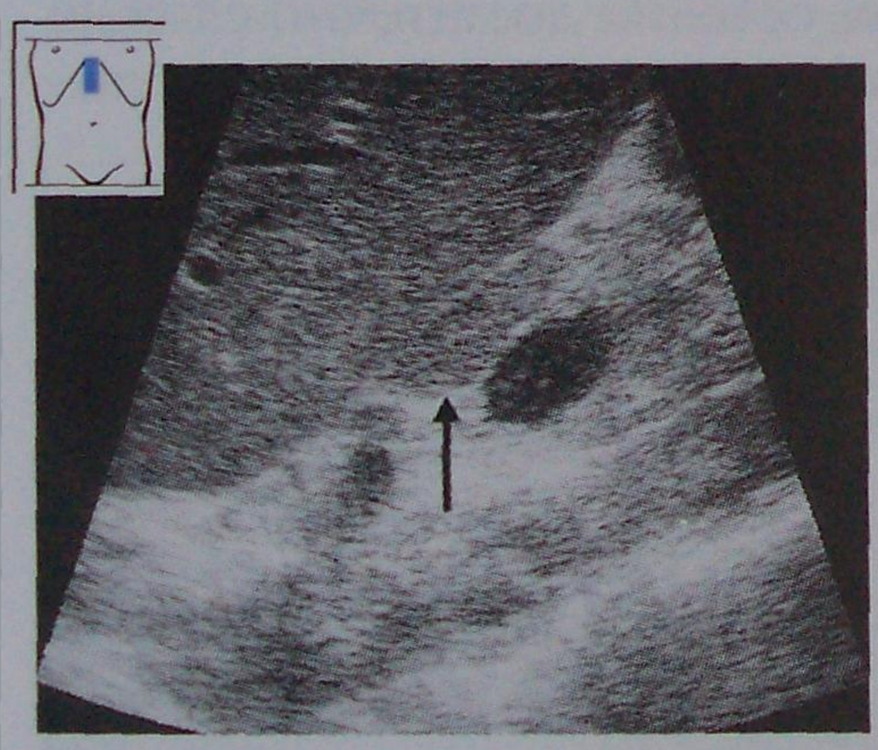


Рис. 3.44. Лимфатический узел (↑) в воротах печени при хроническом гепатите С.

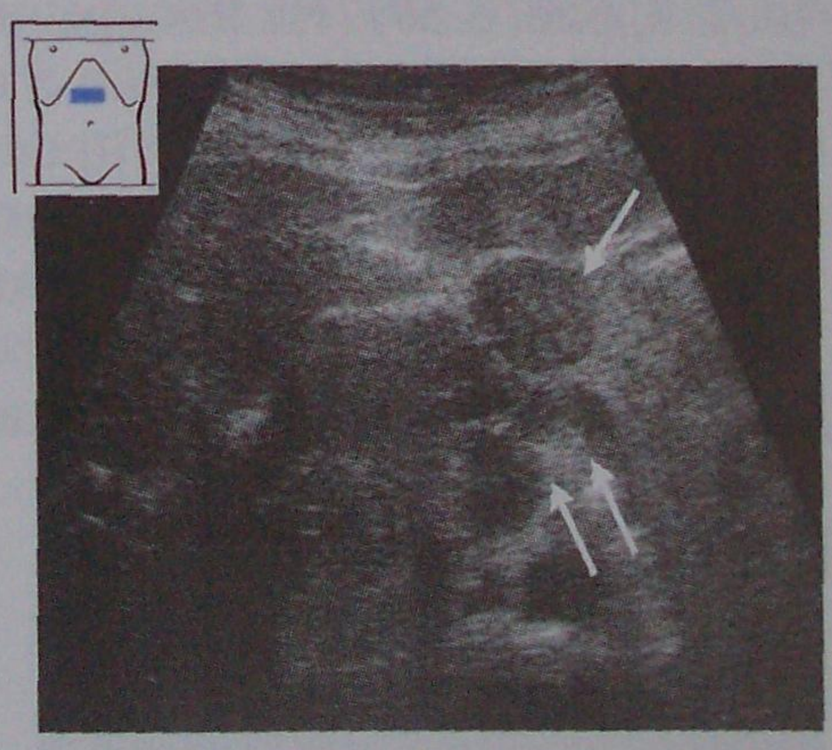


Рис. 3.45. Лимфатический узел (↓) в месте разветвления чревного ствола (↑↑) при раке желудка.

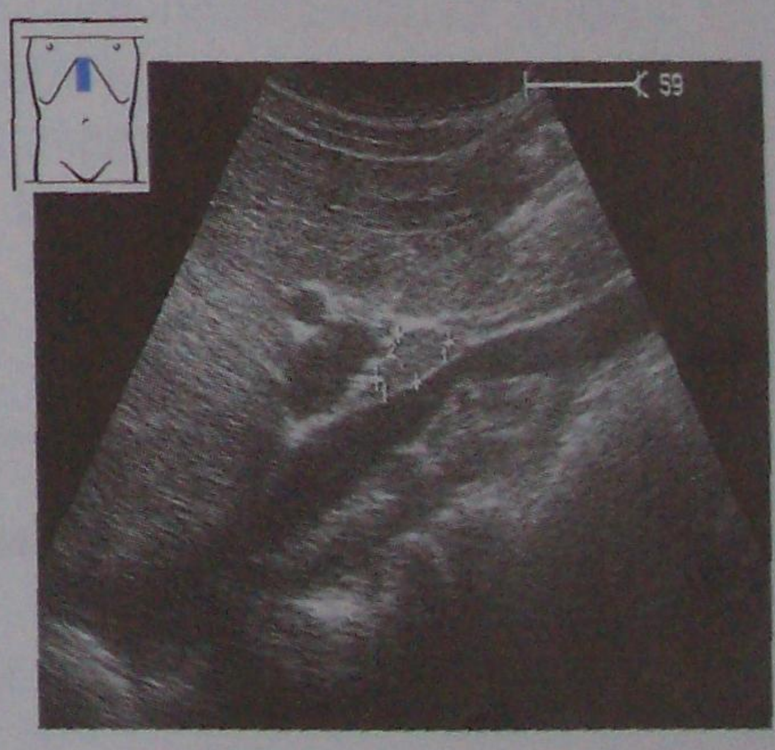


Рис. 3.46. Лимфатический узел (маркер) кпереди от полой вены при неходжкинской лимфоме.

При злокачественных лимфомах определяются большие лимфатические узлы с гомогенной гипоэхогенной структурой, часто они имеют неровные контуры (рис. 3.**47** и 3.**48**).

Увеличенные лимфатические узлы, расположенные по ходу крупных сосудов, часто визуализируются при последовательных осмотрах на поперечном сечении. Они видны как округлые гипоэхогенные объемные образования, появляющиеся и исчезающие на коротком протяжении (рис. 3.**49**).

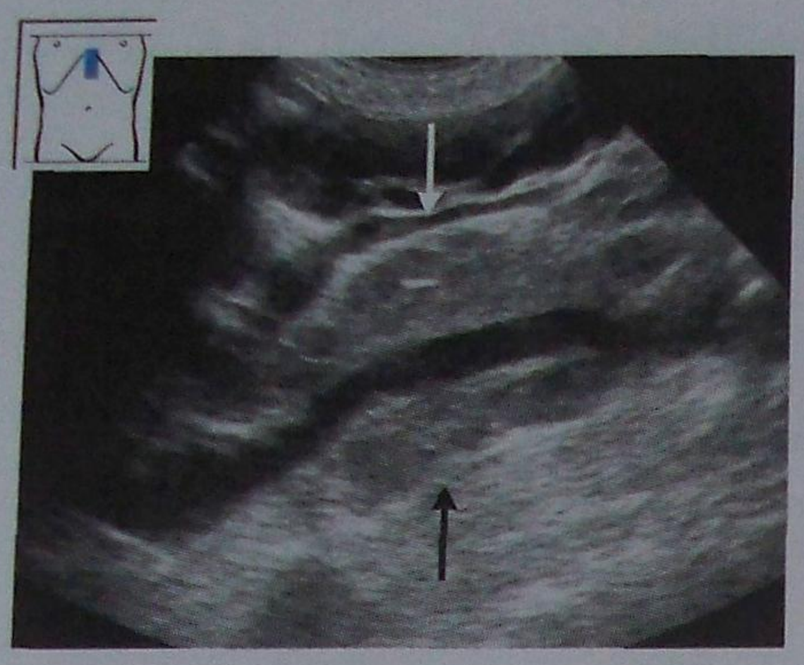


Рис. 3.47. Лимфома сзади (↑) и спереди (↓) от аорты при неходжкинской лимфоме низкой степени злокачественности.

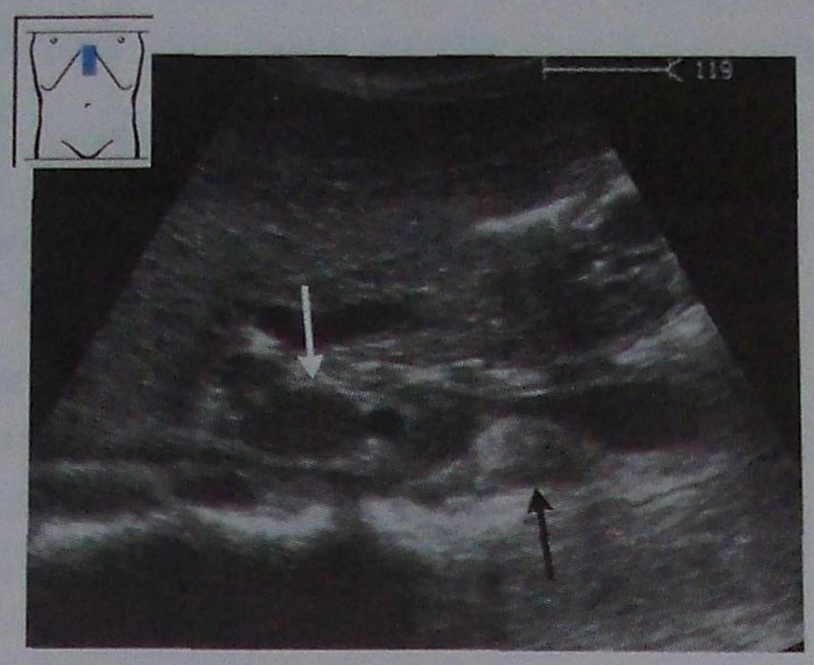


Рис. 3.48. Лимфома сзади (↑) и спереди (↓) от аорты и полой вены при злокачественной неходжкинской лимфоме.

Рис. 3.49. Лимфатический узел (↑) между полой веной и аортой.

Дифференциальная диагностика

Здесь следует обратить особое внимание на две анатомические особенности: подковообразную почку и добавочную дольку селезенки.

При подковообразной почке при осмотре на продольном сечении впереди аорты визуализируется объемное образование (с. 212, рис. 3.**50**). На поперечном сечении достаточно сложно проследить структуру почки в связи с наложением помех, вызванных наличием газов в просвете кишечника.

Добавочную дольку селезенки крайне сложно отдифференцировать от увеличенного лимфатического узла. Патогномоничным признаком служит ее гомогенная структура, плотность которой равна плотности селезенки (рис. 3.**51**).

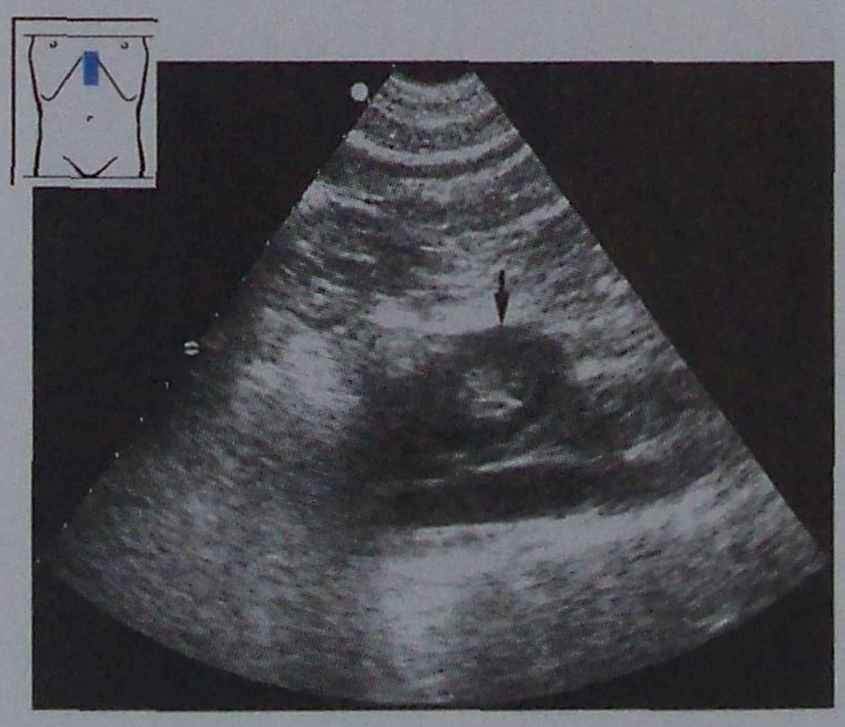


Рис. 3.50. Подковообразная почка (↓). Расположенное перед аортой объемное образование, имеющее на продольном срезе овальную форму.

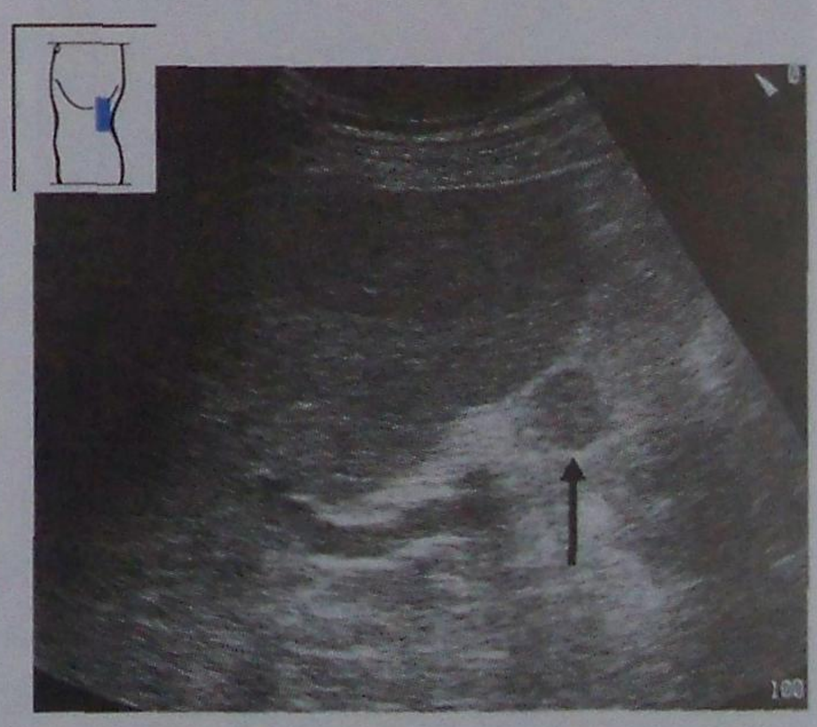
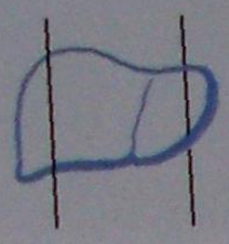


Рис. 3.51. Добавочная долька селезенки (↑). Небольшая округлая добавочная долька селезенки имеет ту же эхогенность, что и паренхима селезенки.

4 Печень



Границы органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск печени.
- Четкое определение границ печени.
- Осмотр ткани печени.
- Визуализация труднодоступных участков.

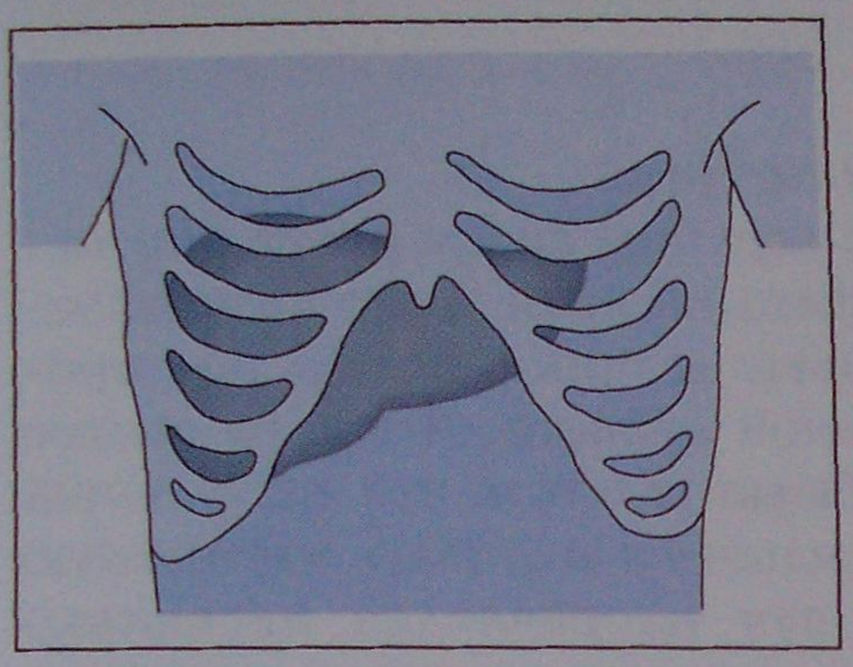


Рис. 4.1. Ультразвуковые доступы к печени.

Печень является самым большим органом, расположенным в правой верхней половине брюшной полости. В основном она скрыта за реберной дугой. О столь известных анатомических сведениях следует напомнить хотя бы потому, что они имеют огромное значение в выполнении ультразвуковых исследований:

1. Размеры печени настолько велики, что ее невозможно обследовать, используя лишь какое-то одно положение датчика. Для полного ее осмотра необходимо использование большого числа положений и углов постановки датчика.
2. Ультразвуковой луч для осмотра печени не может быть направлен по кратчайшему пути, его направляют либо между ребрами, либо из положения под реберной дугой (рис. 4.1). А это значит, что при проведении обследования многие ее области неоднократно попадают в поле зрения и при недостаточном знании анатомии печени осмотр других участков становится проблематичным. На рисунке 4.2 это явление поясняется примером.

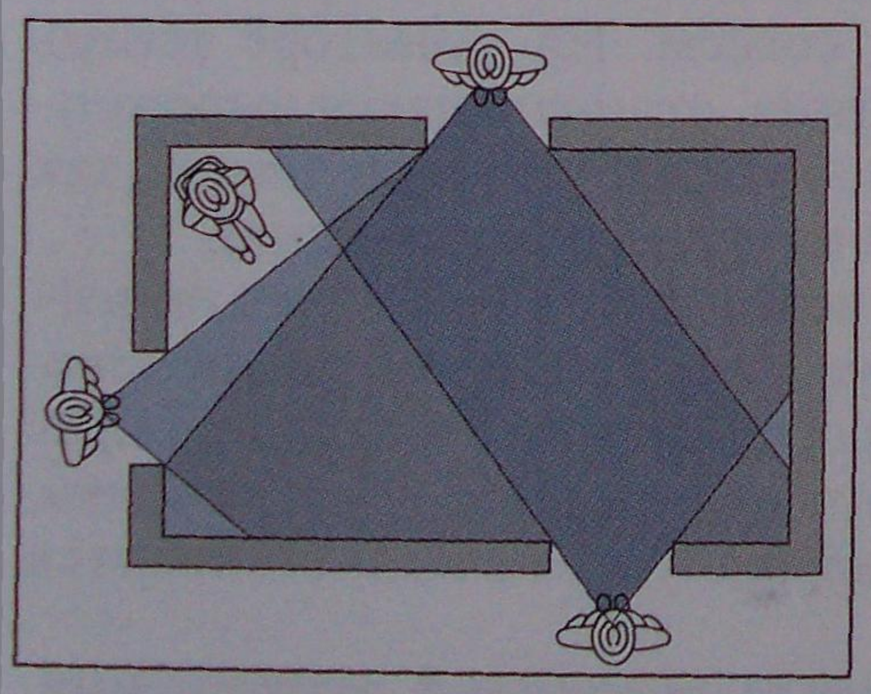


Рис. 4.2. Затруднения при обследовании печени. Наглядный пример: человек осматривает комнату через три окна. При этом середину комнаты он видит несколько раз, один угол он осматривает даже пять раз. Несмотря на это, один из углов комнаты, где находится другой человек, остается для него невидимым.

Поиск печени

Сложности при визуализации

- Ребра.
- Высокое стояние диафрагмы.

Оптимизация условий проведения исследования

Попросите пациента поднять правую руку, в результате чего его грудная клетка тоже поднимется вверх. Положите его на спину, попросите глубоко вдохнуть и задержать дыхание. Не забывайте, что при частом использовании этого приема у пациентов, особенно у пожилых мужчин, возникает состояние гипервентиляции.

Идентификация органа

Установите датчик в положение поперечного сечения непосредственно под реберной дугой, там, где вы пальпаторно обнаружили нижнюю границу печени. Представьте расположение печени под реберной дугой и направьте датчик вверх. Теперь, если вы попросите пациента немного надуть живот, то на мониторе появится изображение однородной структуры пече-

Рис. 4.3. Печень (L) на поперечном сечении в верхней части живота.

ни. Иногда приходится несколько раз менять направление датчика. На рисунке 4.3 представлена ультразвуковая картина печени, которую необходимо получить в целях ее идентификации.

Визуализация всей ткани печени

В связи с большими размерами ультразвуковой осмотр ткани печени осуществляется в несколько этапов.

1. Осмотр контуров печени:
   – нижняя граница;
   – верхняя граница;
   – левая граница.
2. Осмотр ткани печени:
   – на продольном сечении;
   – на подреберном поперечном/косом сечении;
   – на межреберном сечении.

ПОДСКАЗКА

При визуализации нижнего края печени дистальный конец датчика следует немного сильнее вдавливать в брюшную стенку.

Благодаря изменению силы прижимания датчика к передней брюшной стенке, нижний край печени всегда может удерживаться ближе к правой границе изображения.

При наложении газов, находящихся в правом углу ободочной кишки, попросите пациента надуть живот.

Контуры печени

Визуализация нижнего края печени

Нижний край печени образует с верхним краем более или менее выраженный острый угол. Нижний край легко визуализируется при исследовании. Поставьте датчик в положение продольного сечения в эпигастральной области, немного правее срединной линии живота. Не забывайте о том, что дистальный конец датчика следует немного сильнее вдавливать в брюшную стенку, чтобы ультразвуковой луч направлялся несколько вверх. В большинстве случаев из данного положения хорошо видна нижняя граница печени, отходящая под острым углом (рис. 4.**4а**).

Теперь смещайте датчик постепенно влево, как можно ближе к реберной дуге. Обратите внимание, что нижний край печени должен всегда находиться ближе к правой границе ультразвукового изображения. Это достигается за счет изменения силы прижимания датчика к передней брюшной стенке.

По мере перемещения датчика влево поперечный срез печени становится все более узким. Постепенно он приобретает форму треугольника и исчезает совсем. На мониторе теперь имеется лишь неоднородная картина, отличающаяся выраженным контрастом светлых и темных бесформенных пятен: так выглядит желудок, заполненный воздухом и жидкостью.

Перемещайте датчик вправо через начальную точку осмотра и далее. Сначала визуализируется аорта, затем полая вена. В этой области, при проведении обследования натощак, определяется «черный» желчный пузырь, иногда правая почка. По мере перемещения датчика вправо угол печени становится все более тупым (рис. 4.**4б** и **в**).

При дальнейшем осмотре снова возникают затруднения, особенно при обследовании пациентов с хорошо развитой подкожной жировой клетчаткой, а также из-за наложения газовых помех в области правого угла ободочной кишки. В таком случае рекомендуется попросить пациента надуть живот.

На представленных рисунках показана оптимальная визуализация печени. Однако не следует приходить в отчаяние, если, несмотря на все проделанные попытки, вам не удалось достигнуть подобного результата. На рисунке 4.5 представлена

Рис. 4.4. Визуализация нижнего края печени:

а – срез левой доли печени, датчик расположен приблизительно по срединной линии живота. Обратите внимание на острый печеночный угол (↑);

б – датчик перемещен вправо и находится приблизительно на среднеключичной линии. Угол печени стал более тупым (↑);

в – датчик смещен еще правее. Теперь край печени виден уже нечетко. Угол стал еще более тупым (↑).

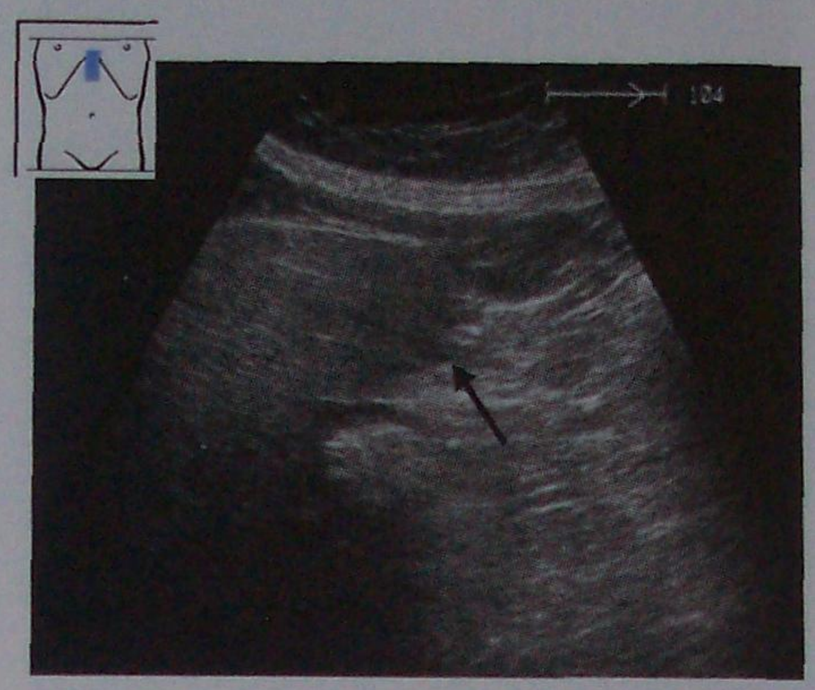


Рис. 4.5. Плохо визуализируемый нижний край печени (↑).

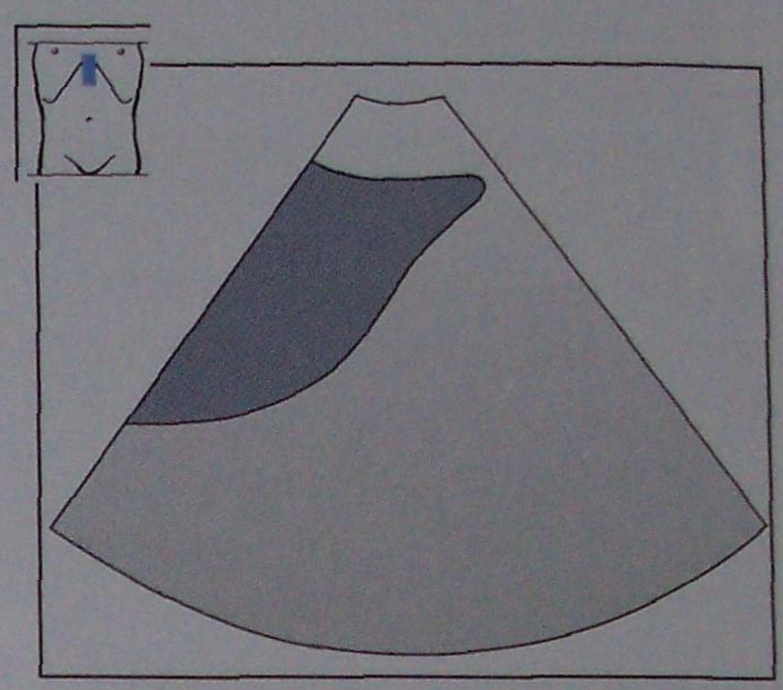
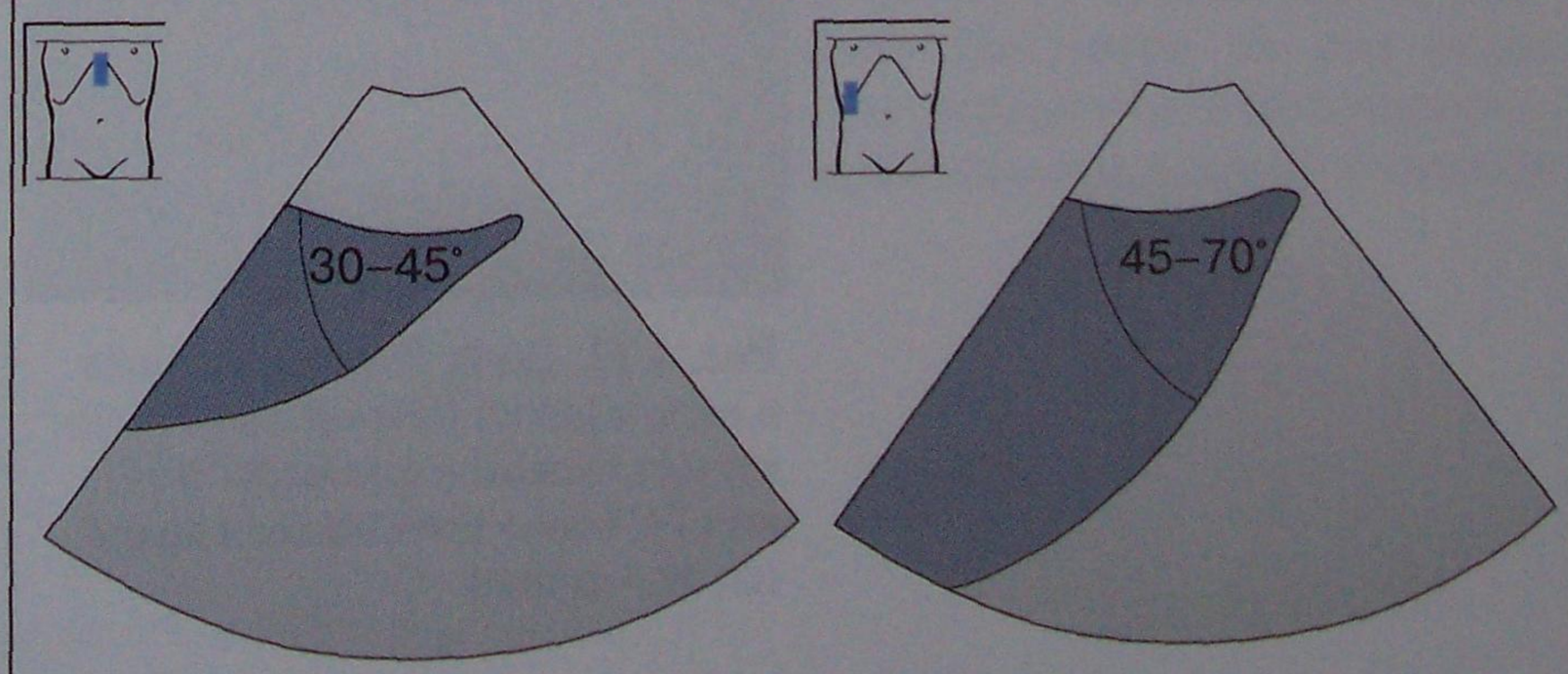


Рис. 4.6. Форма нижнего края печени. Обратите внимание: задняя поверхность снизу (ближе к нижнему краю) – вогнутая, сверху – выпуклая.

плохо визуализируемая печень. Срез соответствует рисунку 4.**4б**.

После того как вы ориентировочно осмотрели нижний край печени, повторный осмотр будет предназначаться для детальной оценки. Вы уже видели, что на ультразвуковой картине нижний край печени образует треугольник. Прилежащая к передней брюшной стенке поверхность печени плоская и гладкая, задняя поверхность сначала вогнутая, а затем выпуклая

Рис. 4.7. Угол нижнего края печени:



а – слева;

б – справа.

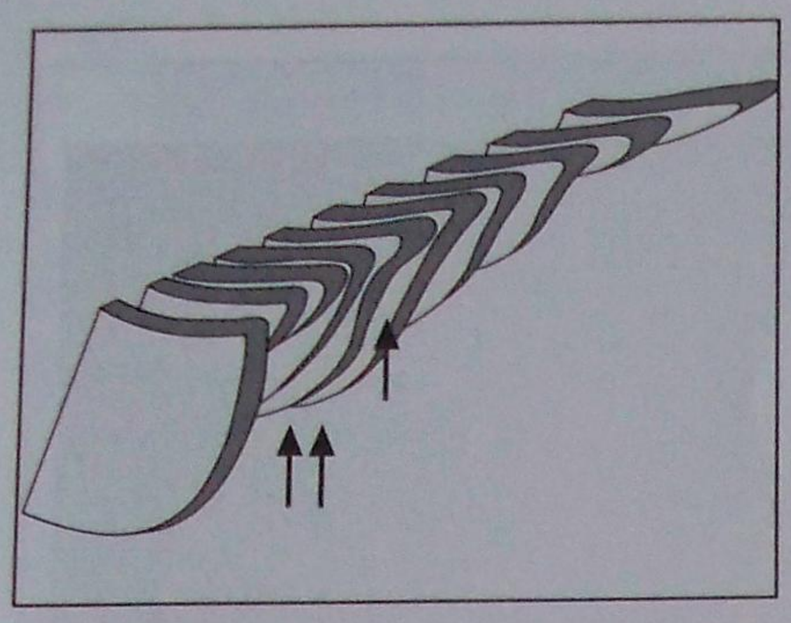


Рис. 4.8. Нижний край печени на продольном сечении. Вдавления за счет желчного пузыря (↑) и почки (↑↑).

(см. рис. 4.**6**). Угол между передней и задней поверхностями печени слева колеблется от 30 до 45°, справа – от 45 до 70° (см. рис. 4.7). На задней поверхности печени имеются многочисленные вдавления, которые изменяют форму треугольника: ворота печени, желчный пузырь и правая почка.

На рисунке 4.**8** показаны срезы нижнего края печени, которые видны при осмотре слева направо. Обратите внимание на изменения контура печени за счет прилежания желчного пузыря и почки.

Особенности нижнего края печени

Жировая инфильтрация печени. Помимо повышения эхогенности структуры печени (см. с. 63) жировая инфильтрация приводит к увеличению угла (рис. 4.**9**) и закруглению краев печени (рис. 4.**10**).

Цирроз печени. В норме печень имеет сглаженные контуры. При циррозе печени узлы регенерации обусловливают выраженную бугристость контуров (рис. 4.**11**).

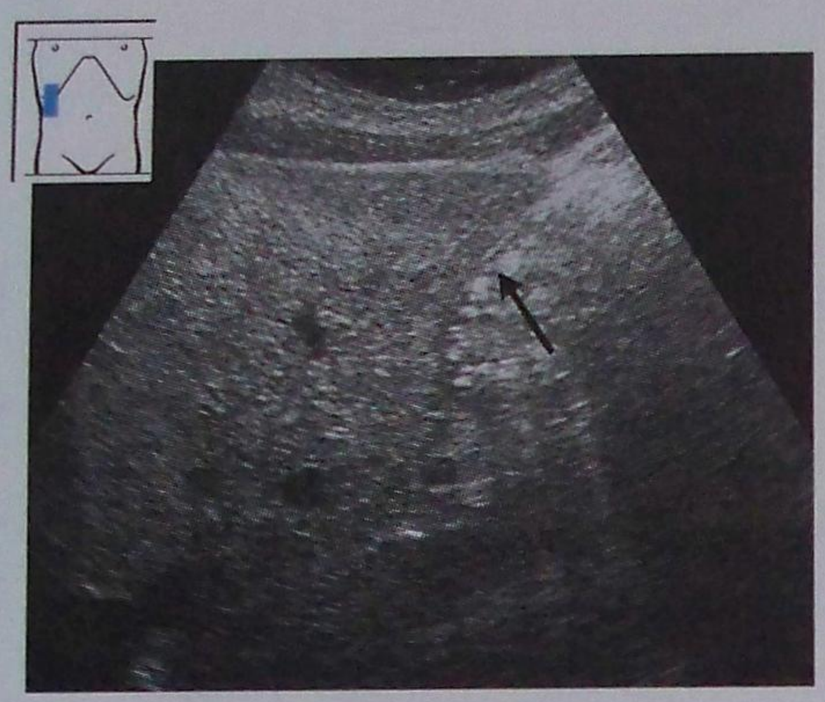


Рис. 4.9. Жировая инфильтрация печени. Увеличение угла между задней и передней поверхностями (↑).

Рис. 4.10. Жировая инфильтрация печени. Закругление нижнего края печени (↑↑↑).

Рис. 4.11. Алкогольный цирроз печени. Бугристая нижняя поверхность печени (↑↑↑).

Доля Риделя. В данном случае правая доля печени имеет язычковый вырост в каудальном направлении, видимый над нижним полюсом почки (рис. 4.**12**).

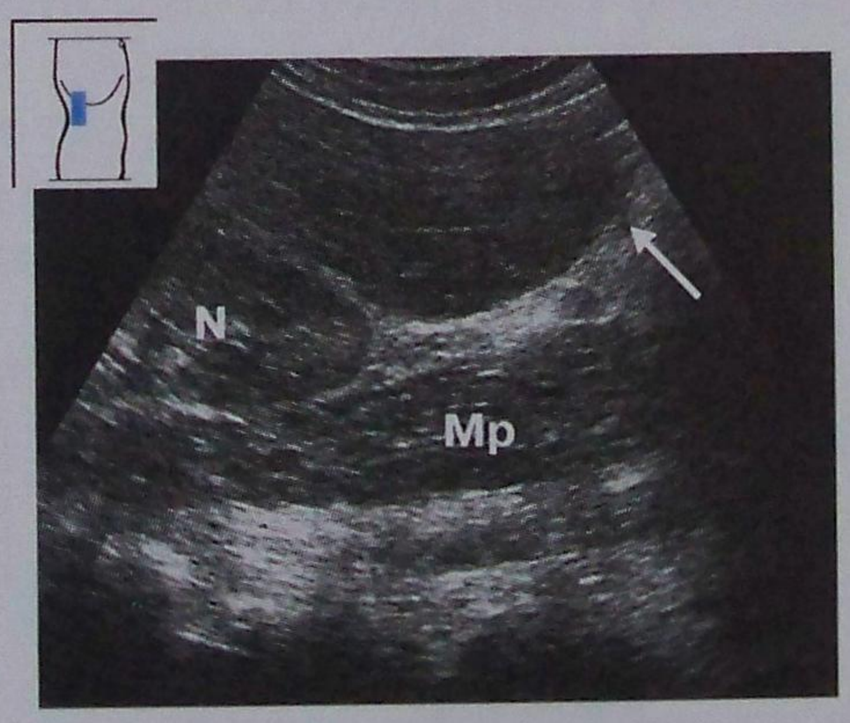


Рис. 4.12. Доля Риделя. Вырост в виде язычка правой доли печени над нижним полюсом почки (↑). Mp – поясничная мышца, N – почка.

Визуализация верхнего края печени

Верхний край печени слева уплощен, а справа определяется выпуклость. Визуализация его осуществляется тем же способом, что и по отношению к нижнему краю. Расположите датчик в продольной плоскости правее срединной линии живота сразу под реберной дугой. Наклоните его так, чтобы луч направлялся вверх, вплоть до того момента, когда на экране возникнет верхний край печени. Обратите внимание на интенсивный эхо-сигнал от диафрагмы. Краниально, т.е. слева на экране, видно пульсирующее сердце.

Смещайте датчик в продольном положении вдоль реберной дуги влево до конца печени, а затем вправо (рис. 4.13). При осмотре правых отделов следует достаточно сильно нажимать на датчик, чтобы получить максимально более плоский угол падения лучей под реберной дугой.

ПОДСКАЗКА

В области правой реберной дуги следует сильнее нажимать на датчик, чтобы получить максимально плоский угол под реберной дугой.

Рис. 4.13. Визуализация верхнего края печени:

а – верхний край левой доли печени (↑↑↑). Датчик расположен на срединной линии живота;

б – датчик смещен вправо. Обратите внимание, что ткань печени не доходит до левого края экрана, т.е. в данном случае срез визуализирован полностью (↑);

в – датчик смещен еще правее. Обратите внимание: в левой стороне экрана верхняя и передняя части печени не визуализируются (↑). Сравните эту картину с рисунком 4.15.

Еще раз осмотрите верхний край печени, обратите внимание на форму ее поперечных срезов. Слева верхний край печени уплощен. В этом месте, над диафрагмой, находится сердце. Верхняя поверхность печени по отношению к передней расположена почти под прямым углом (рис. 4.14). По мере смещения датчика вправо выпуклость верхней поверхности нарастает. Здесь следует сильнее нажимать на датчик, чтобы лучи проходили максимально вертикально под реберной дугой и сохранялась возможность удерживать на экране картину диафрагмы, граничащей с печенью. Несмотря на эти меры, при получении поперечных срезов нередко не удается полностью визуализировать верхний край печени в левой половине экрана (рис. 4.15).

ЗАПОМНИТЕ

На продольных сечениях участки, расположенные вблизи диафрагмы, верхние и передние отделы нередко визуализируются не полностью.

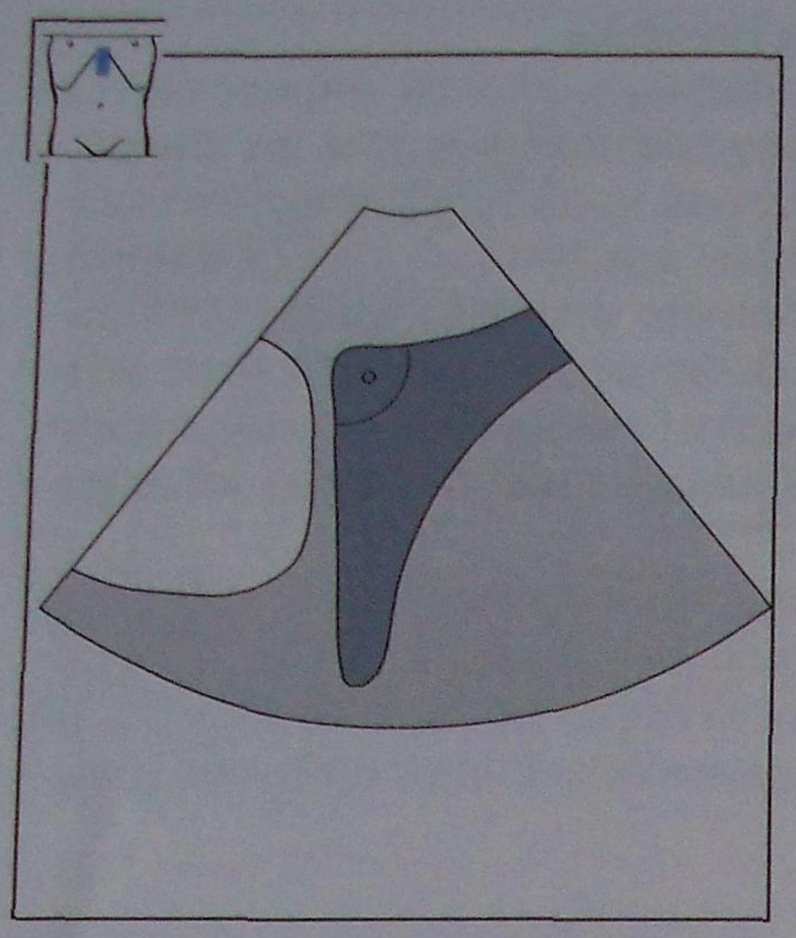


Рис. 4.14. Верхний край левой доли печени. Обратите внимание на правый угол между передней и диафрагмальной поверхностями.

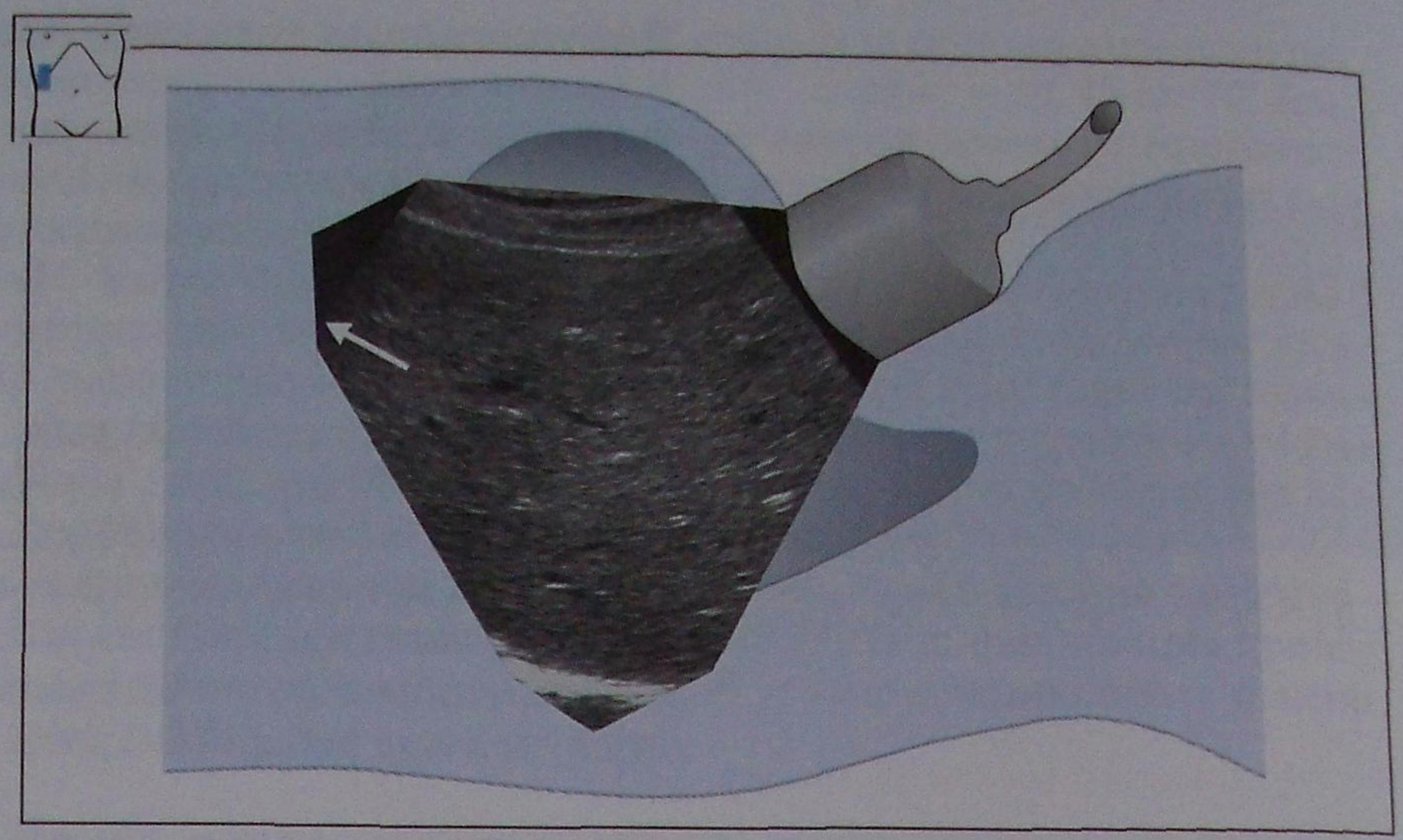


Рис. 4.15. Верхний край правой доли печени. Обратите внимание: передние отделы визуализируются не полностью.

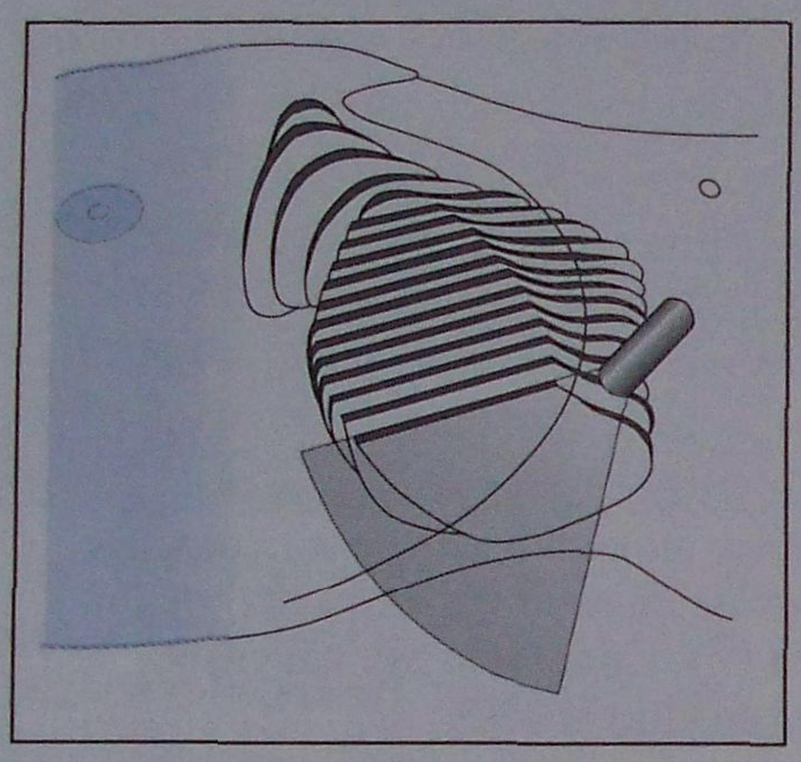


Рис. 4.16. Осмотр верхнего края печени. Обратите внимание: передние отделы правой доли печени визуализируются не полностью.

Представьте, какой участок печени остался не рассмотренным. Не забывайте, что при получении продольных сечений левая сторона экрана соответствует верхним отделам, правая – нижним. Но чем сильнее наклонен датчик, а значит, и более уплощен угол обзора, тем менее убедительным является данное правило. При плоском угле обзора слева визуализируются передние отделы печени. В нашем случае невизуализированные, «обрезанные», участки печени располагаются около ее верхней и передней границы. Образующийся «мертвый» угол пространственно показан на рисунке 4.**16**.

Визуализация левого края печени

Левый край печени уже был виден на продольных сечениях при осмотре ее верхнего и нижнего краев. Теперь он дополнительно оценивается на поперечных сечениях. Поставьте датчик в положение поперечного сечения или немного косо по ходу реберной дуги, чуть левее срединной линии. Выбирайте максимально более плоский угол под реберной дугой, пока не увидите пульсирующее сердце. Наклоните датчик еще больше, чтобы вновь на экране появился левый край печени. Осмотрите его полностью, изменяя степень наклона датчика. Обратите внимание на изменения формы данного участка печени. При высоком обозрении она предстает в виде трапеции (рис. 4.**17а**), а затем, при дальнейшем наклоне датчика вниз, приобретает форму треугольника (рис. 4.**17б** и **в**).

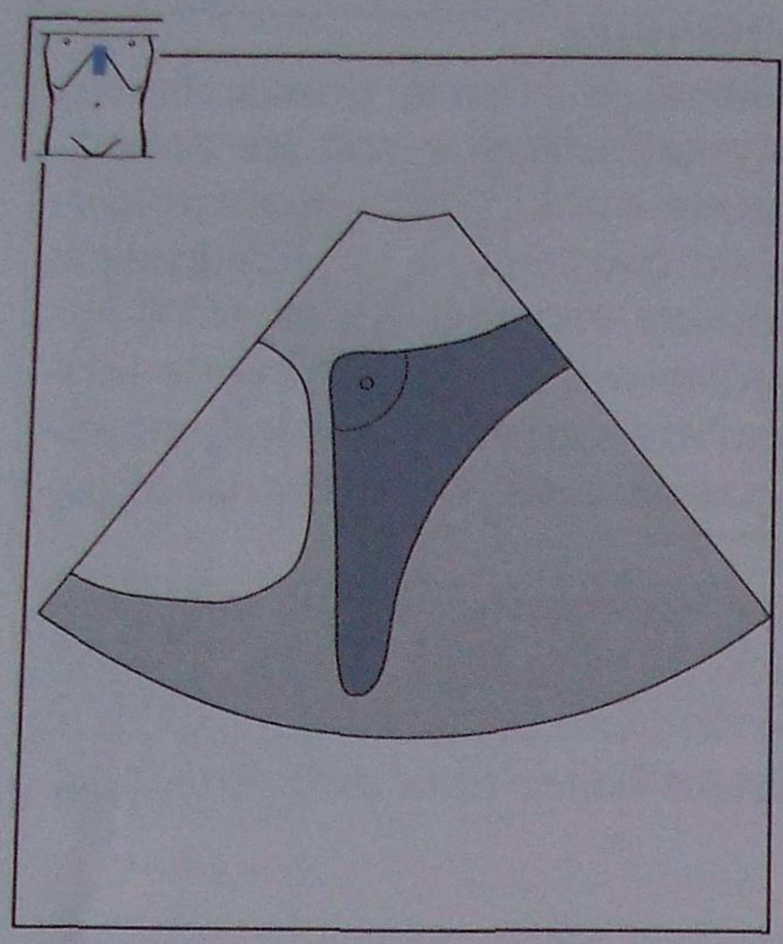


Рис. 4.14. Верхний край левой доли печени. Обратите внимание на правый угол между передней и диафрагмальной поверхностями.

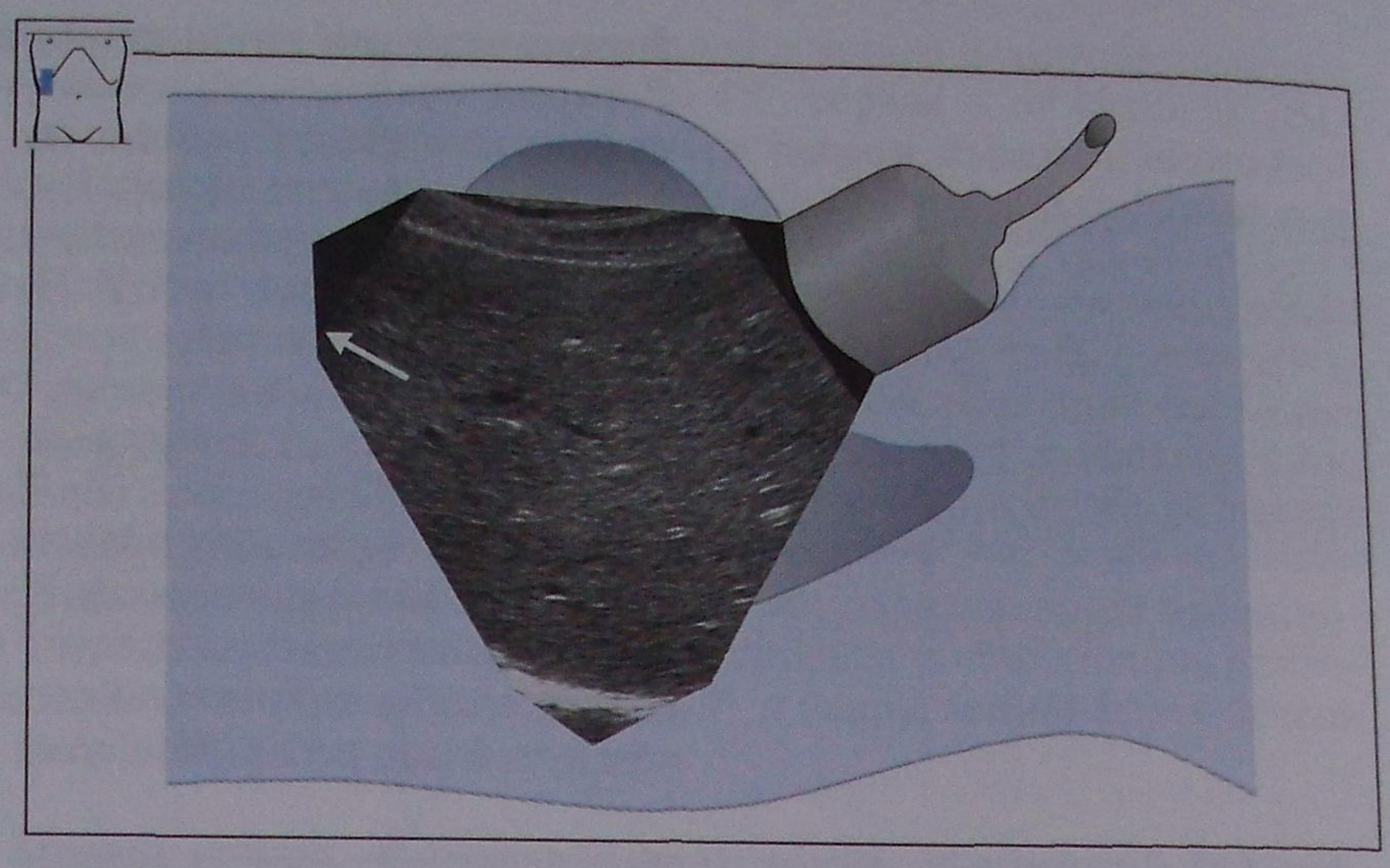


Рис. 4.15. Верхний край правой доли печени. Обратите внимание: передние отделы визуализируются не полностью.

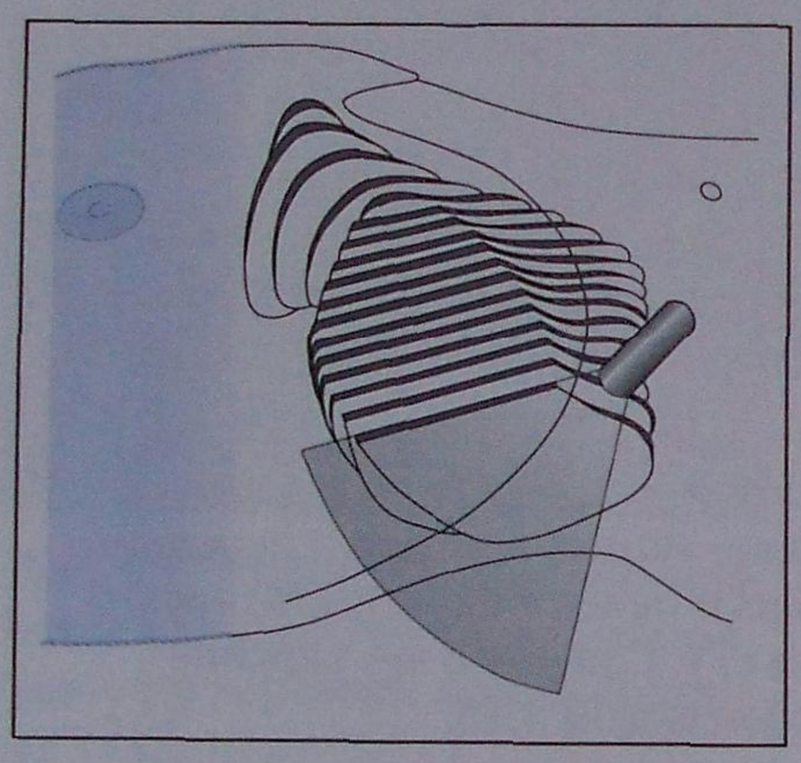


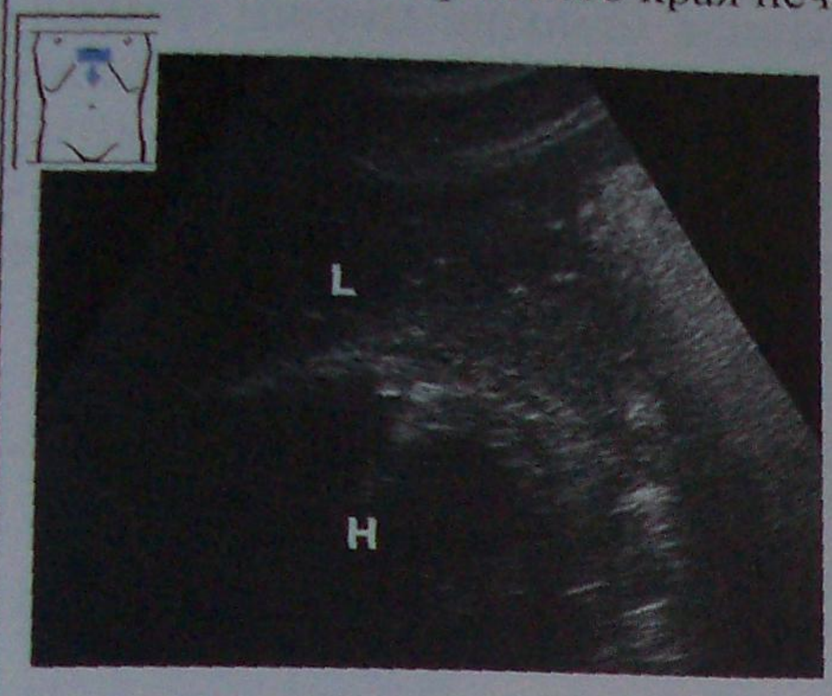
Рис. 4.16. Осмотр верхнего края печени. Обратите внимание: передние отделы правой доли печени визуализируются не полностью.

Представьте, какой участок печени остался не рассмотренным. Не забывайте, что при получении продольных сечений левая сторона экрана соответствует верхним отделам, правая – нижним. Но чем сильнее наклонен датчик, а значит, и более уплощен угол обзора, тем менее убедительным является данное правило. При плоском угле обзора слева визуализируются передние отделы печени. В нашем случае невизуализированные, «обрезанные», участки печени располагаются около ее верхней и передней границы. Образующийся «мертвый» угол пространственно показан на рисунке 4.**16**.

Визуализация левого края печени

Левый край печени уже был виден на продольных сечениях при осмотре ее верхнего и нижнего краев. Теперь он дополнительно оценивается на поперечных сечениях. Поставьте датчик в положение поперечного сечения или немного косо по ходу реберной дуги, чуть левее срединной линии. Выбирайте максимально более плоский угол под реберной дугой, пока не увидите пульсирующее сердце. Наклоните датчик еще больше, чтобы вновь на экране появился левый край печени. Осмотрите его полностью, изменяя степень наклона датчика. Обратите внимание на изменения формы данного участка печени. При высоком обозрении она предстает в виде трапеции (рис. 4.**17а**), а затем, при дальнейшем наклоне датчика вниз, приобретает форму треугольника (рис. 4.**17б** и **в**).

Рис. 4.17. Осмотр левого края печени:



а – датчик расположен в положении поперечного сечения в верхней части живота. Лучи направлены вверх, т.е. получается скошенный, почти фронтальный срез. На срезе видны печень (L) и сердце (H);

б – датчик наклонен немного вниз. Изображение сердца исчезло;

в – датчик наклонен еще ниже, плоскость среза проходит теперь горизонтально через верхнюю часть живота.

Этот феномен не так легко понять, поскольку левый край печени также и в краниальном поперечном срезе имеет форму треугольника, а не трапеции. Однако данный феномен объясняется положением датчика. При высоком сканировании плоскость среза идет под чрезмерно большим углом, поэтому его нельзя считать истинным поперечным срезом. В данном случае получается скорее фронтальный срез. На рисунках 4.18 и 4.19 объясняется этот феномен.

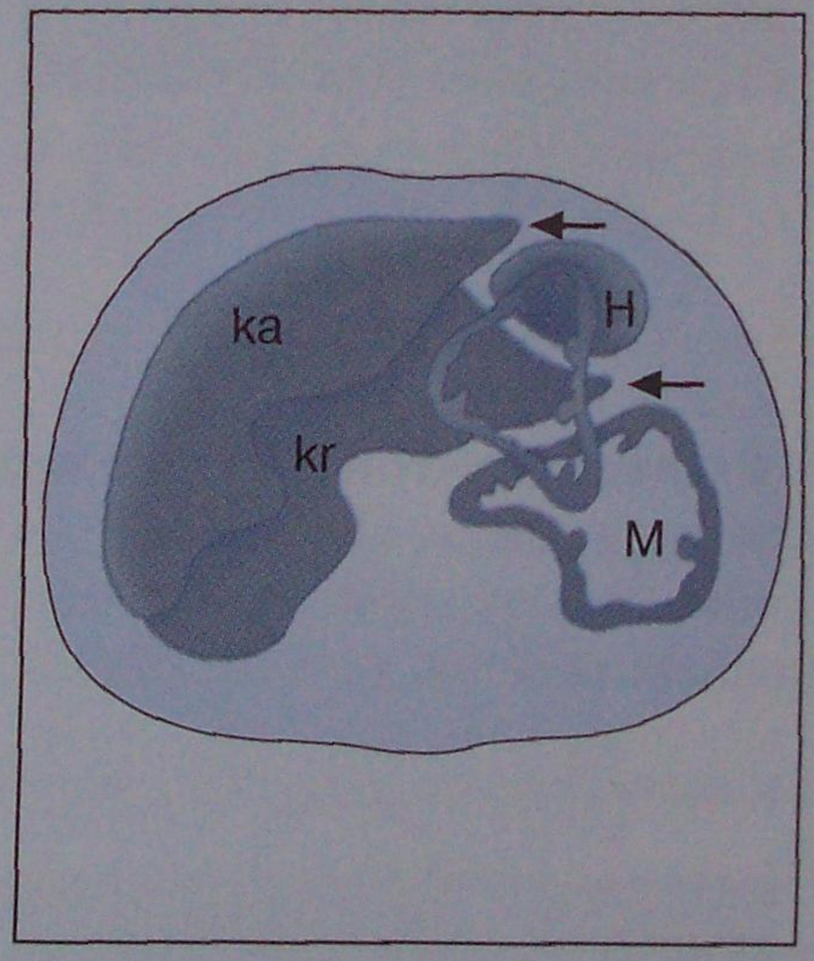


Рис. 4.18. Два поперечных сечения левого края печени: спереди – каудальный (ka), сзади – краниальный (kr). На краниальном сечении помимо печени и желудка (M) видно также сердце (H). Обратите внимание: на обоих сечениях левый край печени формирует острый угол (←).

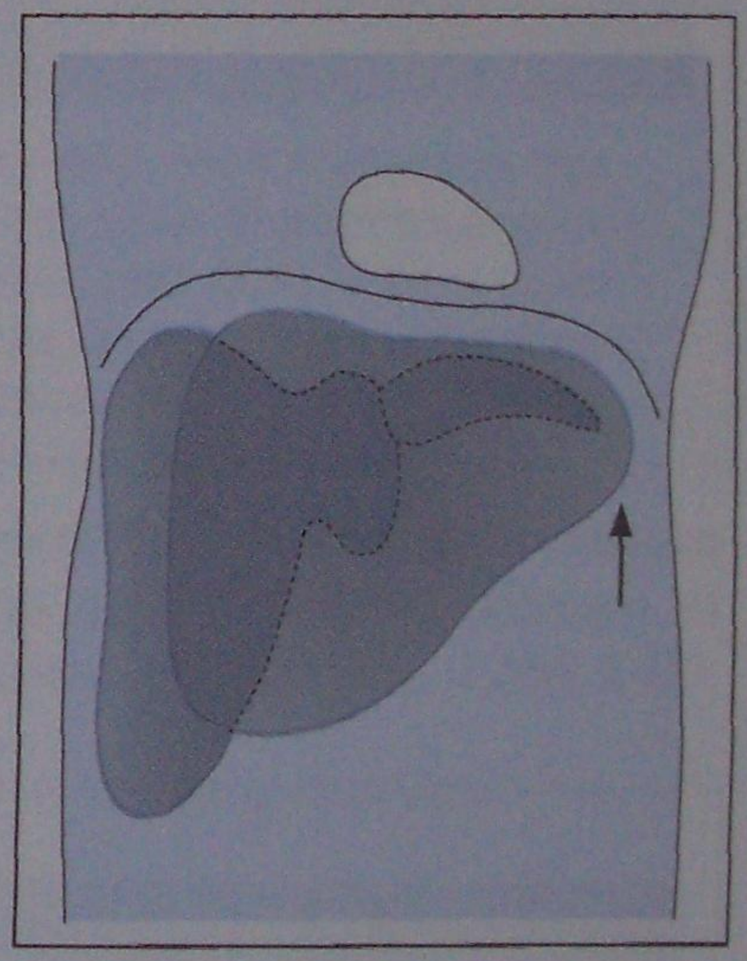


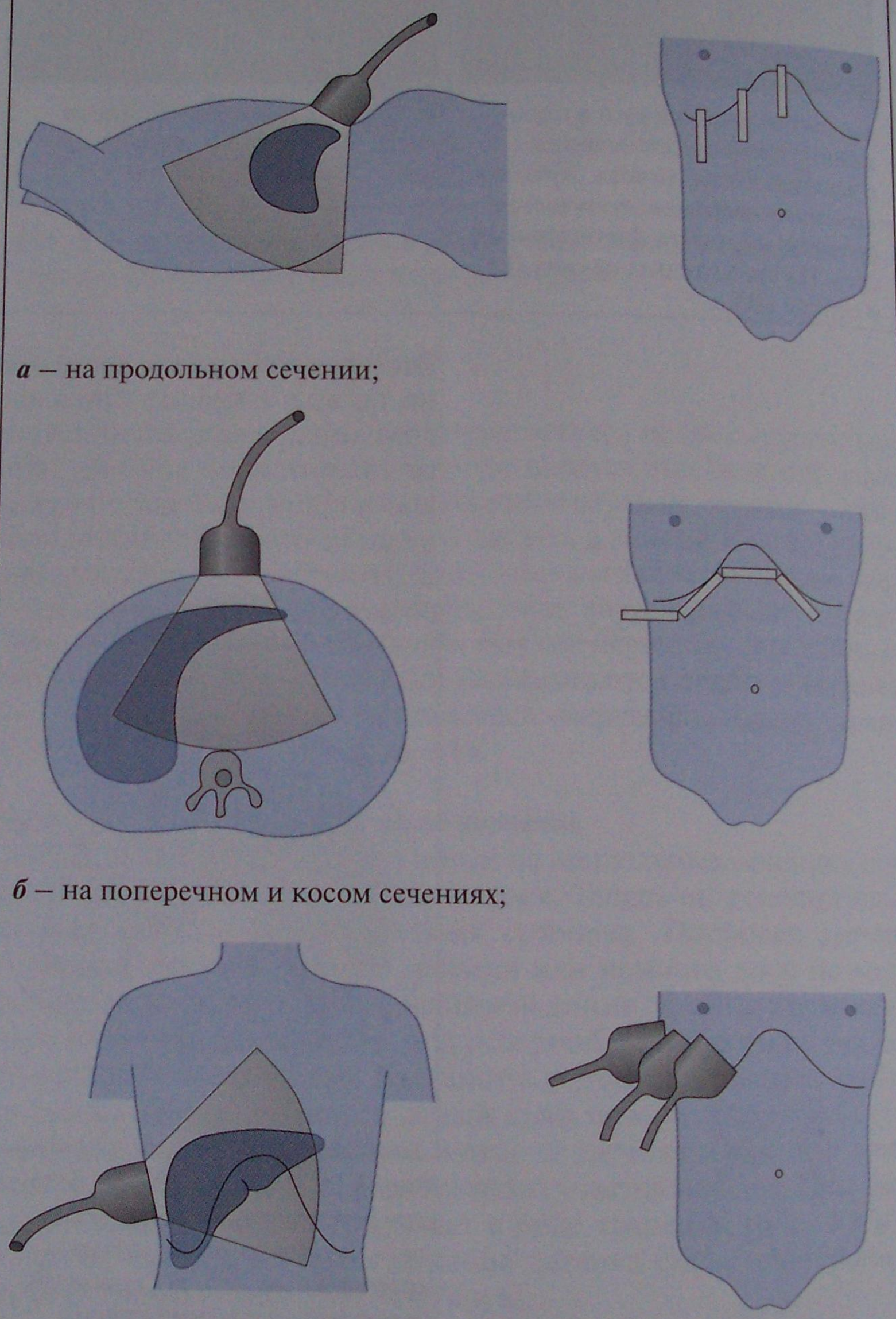
Рис. 4.19. Два фронтальных сечения печени: переднее и заднее. Обратите внимание: на переднем фронтальном сечении печень имеет тупой угол (↑).

На данных схемах представлено следующее объяснение: при осмотре левого края печень сначала попадает в срез передними отделами – срез имеет форму трапеции; затем, при увеличении вертикального угла постановки датчика, получается поперечный срез задних и нижних отделов – при этом печень имеет форму треугольника.

Систематизированный осмотр печени

После того как вы освоили правила осмотра границ печени, можно переходить к осмотру всего органа. Вы должны обследовать печень в трех измерениях. Не будет лишним напомнить, что для такого осмотра существуют три доступа: продольное сечение (рис. 4.**20а**), подреберное поперечное/косое сечение (рис. 4.**20б**) и межреберное сечение (рис. 4.**20в**).

Рис. 4.20. Осмотр печени:



а – на продольном сечении;

б – на поперечном и косом сечениях;

в – на межреберных сечениях.

Осмотр печени на продольном сечении

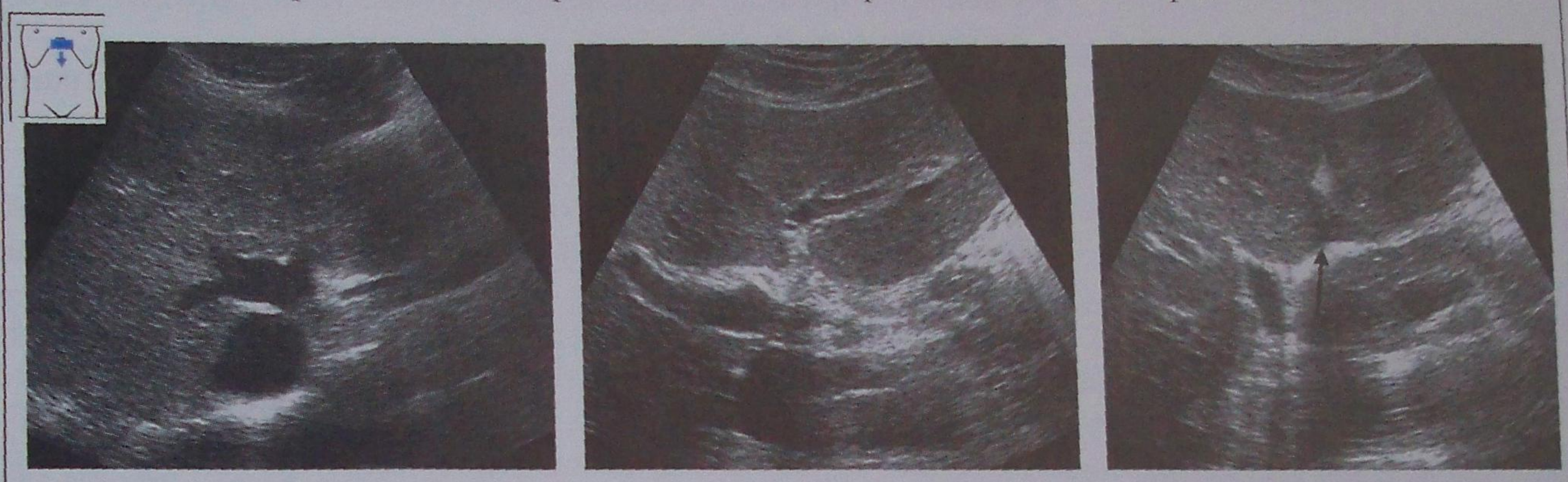
Первые впечатления уже были получены при осмотре верхнего и нижнего краев печени: обследование на продольном сечении по верхнему и нижнему краям (см. рис. 4.4 и 4.13). Не забывайте, что при осмотре печени на продольном сечении верхние отделы ее правой доли видны не полностью.

Осмотр печени на подреберном косом/поперечном сечении

Если осмотр печени на продольном сечении осуществляется в параллельных плоскостях, то осмотр из подреберного доступа совершается веерообразно. Для полного обследования необходимо осуществить 4–5 подобных «вееров». Они выполняются слева направо по ходу реберной дуги.

Расположите датчик в эпигастрии левее срединной линии, как это делалось при осмотре левого края печени, и повторите веерообразный осмотр, который вы уже производили (рис. 4.21).

Рис. 4.21. Осмотр печени на поперечных сечениях в верхней части живота: средние отделы:



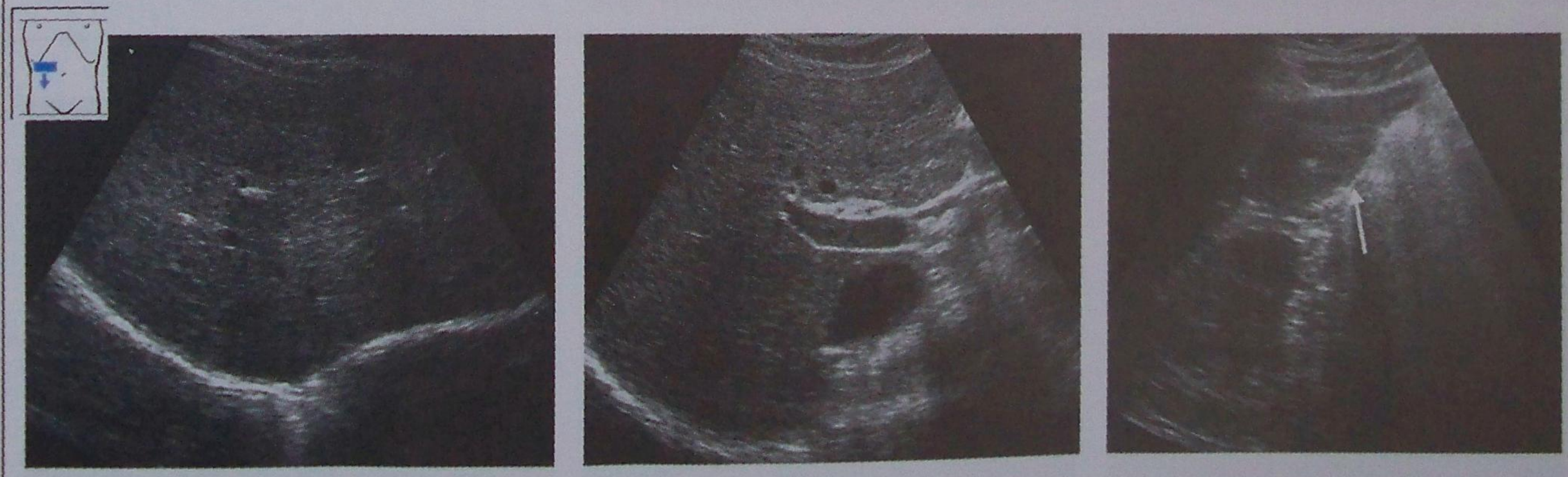
а – датчик расположен по срединной линии в верхней части живота, лучи идут косо вверх;

б – ход лучей направлен немного вниз;

в – ход лучей перемещен еще чуть ниже. Поперечный срез печени стал уже (↑). Срез перпендикулярен передней брюшной стенке.

Вы можете также ультразвуковой датчик держать несколько под углом, параллельно реберной дуге. Таким же образом из других точек удается визуализировать печень (рис. 4.20б, 4.22).

Рис. 4.22. Осмотр печени на поперечных сечениях в верхней части живота: правая доля печени:



а – датчик расположен правее срединной линии в верхней части живота, лучи идут косо вверх;

б – ход лучей направлен немного вниз;

в – ход лучей перемещен еще ниже. Поперечный срез печени стал у́же (↑). Срез перпендикулярен передней брюшной стенке.

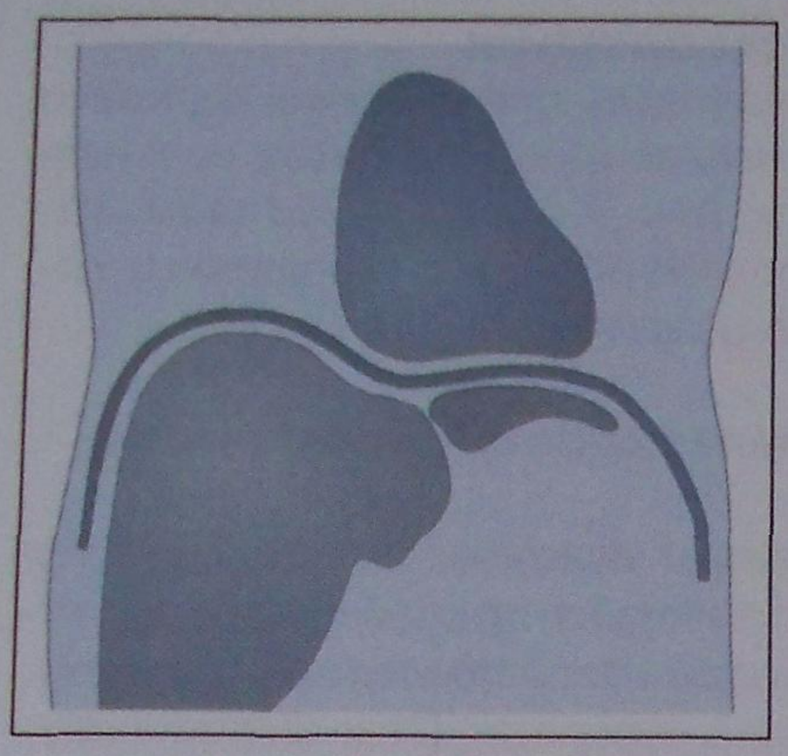


Рис. 4.23. Положение правого и левого куполов диафрагмы.

Повторяя его, обратите особое внимание на следующие моменты: в отличие от передних отделов правой доли печени, купол левой доли сравнительно легко доступен для осмотра, особенно его передняя часть. Причиной хорошей визуализации левой доли печени служит то, что доступ к ней происходит через эпигастральную область, а ниже находится левый купол диафрагмы (рис. 4.23).

Осмотр печени на межреберном сечении

Третий доступ к печени осуществляется через межреберные пространства. Представьте себе ход ребер в грудной клетке сбоку и спереди. С этой целью пропальпируйте ребра обследуемого. Плоскости межреберных срезов определяются ходом ребер.

Межреберные сечения входят в стандартную программу ультразвукового обследования органов брюшной полости. Данный доступ заслуживает того, чтобы быть описанным более подробно, чем предыдущие.

Исследование проводится в три этапа:

1) веерообразный осмотр;
2) смещение датчика вдоль межреберного пространства и повторение 1-го этапа;
3) перестановка датчика в следующее межреберное пространство и повторение 1-го и 2-го этапов.

ЗАПОМНИТЕ

Осмотр через межреберные пространства осуществляется в три этапа:

1. **Веерообразный осмотр.**
2. **Смещение и веерообразный осмотр.**
3. **Переход к следующему межреберью и вновь веерообразный осмотр.**

Поставьте датчик в межреберное пространство немного сзади и сбоку. Обратите внимание на то, что плоскость среза должна проходить параллельно ребрам. Найдите печень. За счет наклонов датчика осмотрите веерным способом видимый сегмент печени (рис. 4.24). Сместите датчик вперед и вверх внутри того же межреберного промежутка и повторите секторальный осмотр. Затем переходите к следующему межреберному промежутку и повторяйте процедуру осмотра. Для начала строго придерживайтесь данной схемы, потом она станет привычной, и вы будете использовать ее не задумываясь.

Если вы выполнили это обследование, представьте, какие отделы печени были осмотрены. Ближе к датчику располагаются отделы печени, находящиеся ближе к грудной клетке, а именно те, которые вы плохо видели на подреберных продольных, косых и поперечных сечениях. Дальше от датчика располагаются задние отделы печени, которые вы уже осмотрели на подреберных сечениях.

Рис. 4.24. Осмотр печени на межреберных сечениях:

а – датчик расположен над межреберьем сбоку. Лучи идут вверх;

б – ход лучей перемещен немного вниз;

в – ход лучей направлен еще ниже. Поверхность среза теперь перпендикулярна коже.

Детали органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Оценка формы печени.
- Определение размеров печени.
- Оценка структуры паренхимы.
- Оценка лежащих в толще паренхимы вены, сосудов портальной системы, связок и щелей.

Форма печени

Края печени подробно рассматривались в предыдущем разделе. К отклонениям от нормы относят увеличение угла переднего края печени, образование тупого угла краями печени и неровности в норме гладкого контура печени (см. с. 56).

Размер печени

Краниокаудальный размер правой доли печени обычно не превышает 12–13 см по среднеключичной линии. Однако нормальные размеры печени варьируют в широких пределах.

Структура паренхимы

Паренхима печени представлена умеренно плотной гомогенной структурой. Для оценки эхогенности используется плотность паренхимы почки, которая должна быть немного гипоэхогеннее (рис. 4.25).

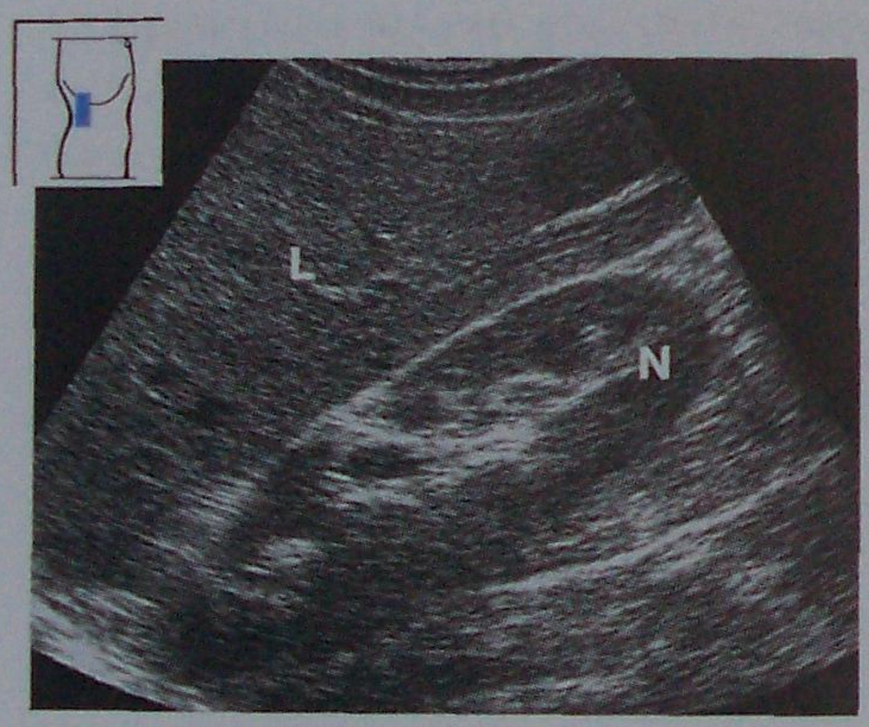


Рис. 4.25. Эхогенность печени в норме. Плотность паренхимы печени (L) приближается к плотности почки (N).

Изменения паренхимы печени: диффузные изменения

Жировая инфильтрация печени. Одной из наиболее частых находок при проведении исследования является повышение эхогенности паренхимы печени при жировой инфильтрации. Причинами ее служат избыточное питание, злоупотребление алкоголем, гепатит, сахарный диабет, нарушения жирового обмена, употребление некоторых лекарственных средств. Жировая инфильтрация печени характеризуется повышением эхогенности по отношению к паренхиме почки (см. рис. 4.26) и ослаблением прохождения луча до периферии паренхимы (см. рис. 4.27). Кроме того, иногда наблюдается закругление нижнего края печени (см. с. 56) и сужение просвета печеночных вен (см. с. 71).

Слишком эхогенные портальные сосуды. Иногда на фоне абсолютно здоровой печени наблюдается усиленный рефлекс попавших в поперечный срез портальных сосудов (см. рис. 4.28).

Рис. 4.26. Жировая инфильтрация печени. Эхогенность паренхимы печени значительно выше эхогенности ткани почки. Кроме того, обратите внимание на большие скопления жира вокруг почки (←). Ожирение.

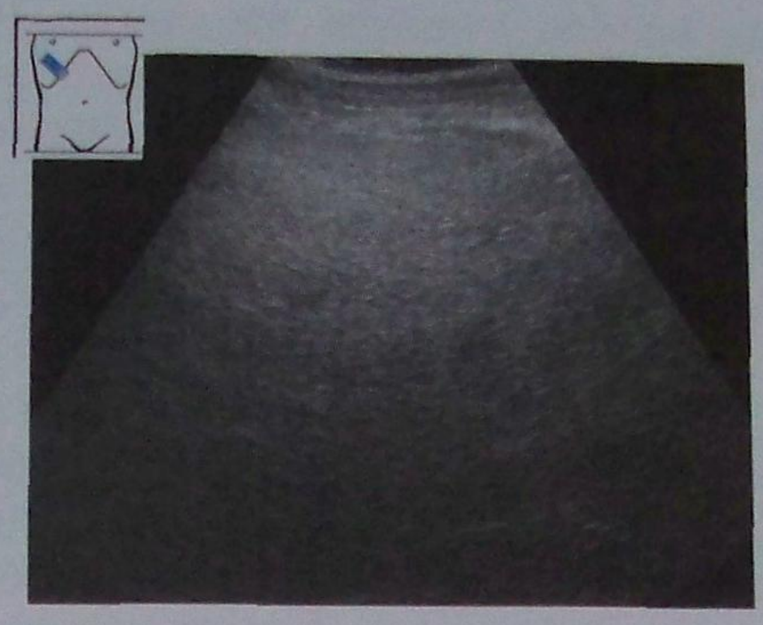


Рис. 4.27. Жировая инфильтрация печени. Выраженное акустическое ослабление. Сосуды практически не видны. Гипертриглицеридемия.

Рис. 4.28. Вариант нормы. Гиперэхогенные ветви воротной вены (↓↓↓).

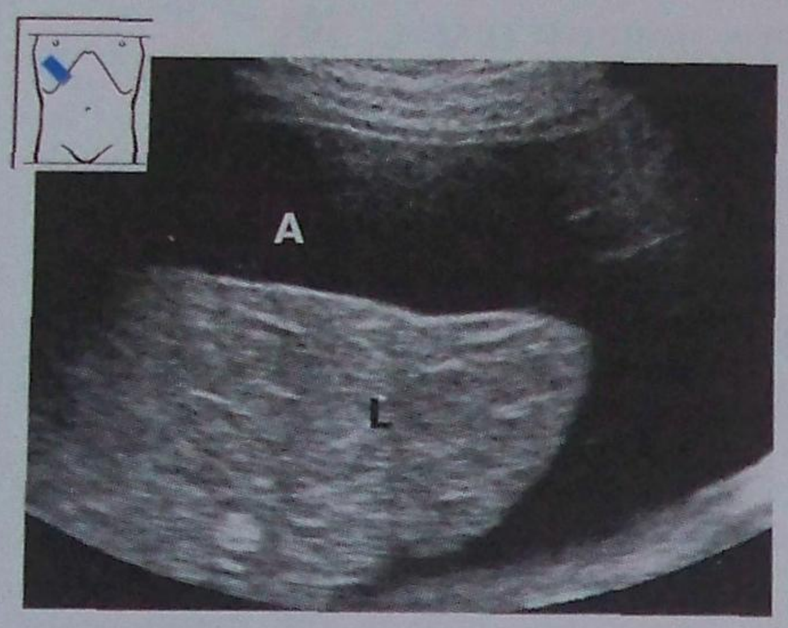


Рис. 4.29. Алкогольный цирроз печени. Эхогенность паренхимы повышена. Печень (L) уменьшена в размере и окружена асцитической жидкостью (A).

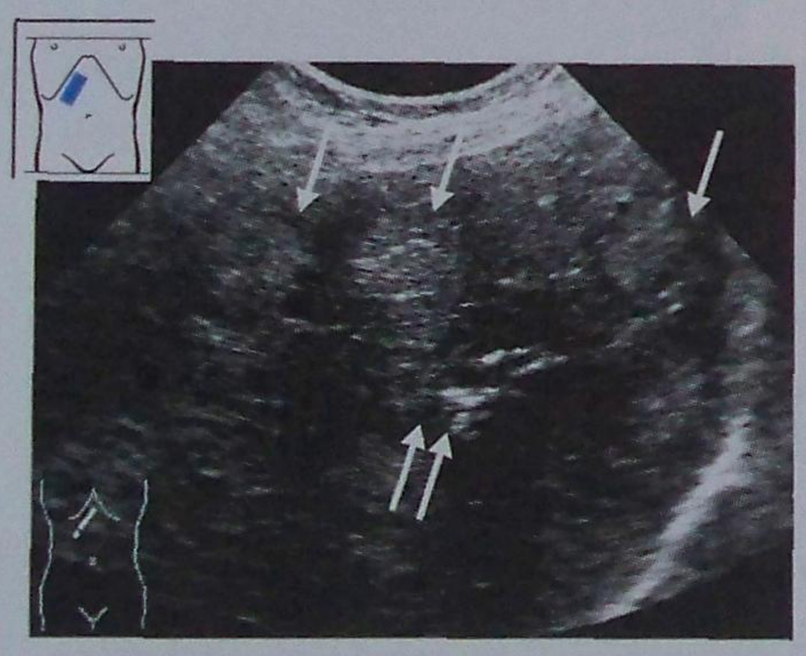


Рис. 4.30. Диффузное поражение печени метастазами. Крайне неоднородная картина. В неоднородной паренхиме видны гипоэхогенные зоны (↓) и кальцификаты (↑↑).

ЗАПОМНИТЕ

Основным критерием дифференциальной диагностики очаговых поражений печени служит их эхогенность.

Цирроз печени. Цирроз печени характеризуется неоднородностью паренхимы печени с мелко- или крупнозернистым повышением плотности (см. также с. 71) (рис. 4.29).

Метастатическое поражение печени. Крупные метастазы опухолей в ткань печени создают трудно оцениваемую негомогенную картину (рис. 4.30).

Изменения паренхимы печени: очаговые изменения

Нередко достаточно сложную проблему для исследователя создают очаговые изменения в паренхиме печени. Некоторые из них без особых затруднений верифицируются по ультразвуковым особенностям, диагностика других требует проведения детального анализа с привлечением иных методов обследования. При первичном обнаружении очаговых изменений в паренхиме печени необходимо оценить следующие параметры:

- *эхогенность:* анэхогенное, гипоэхогенное, эхогенность образования равна эхогенности паренхимы печени, эхогенное, гиперэхогенное, дистальное акустическое усиление, ослабление проведения ультразвукового сигнала;
- *форма:* круглая, овальная, неравномерная, треугольная, многоугольная;
- *границы:* четкие, нечеткие;
- *размеры:* измерение дается, как минимум, в двух плоскостях;
- *структура:* гомогенная/негомогенная, гипоэхогенный/гиперэхогенный ободок, гипоэхогенный/гиперэхогенный центр;
- *число:* солитарный узел, множественные узлы, многочисленные;
- *положение:* положение внутри печени (правая доля, левая доля, сегмент), близость кровеносных сосудов;
- *окружающая ткань:* смещена, инфильтрирована.

Анэхогенные образования

Непаразитарные солитарные кисты печени. Диагностика подобных образований размерами около 5 мм не вызывает особых затруднений. Солитарные, как правило, врожденные кисты обнаруживаются приблизительно у 4% взрослых людей. Для подобных кист характерны округлая или овальная форма, гладкая граница, тонкая стенка, анэхогенность без внутренних включений, а также дистальное акустическое усиление и краевая тень (рис. 4.**31** и 4.**32**). Диагноз ставится на основании данных ультразвукового исследования. Множественные кисты встречаются значительно реже (рис. 4.**33**).

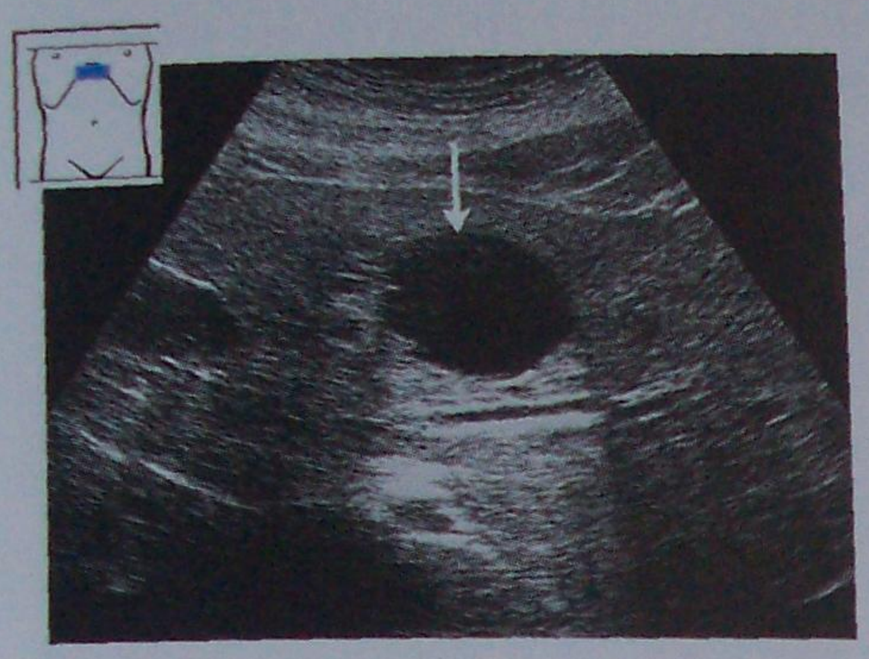


Рис. 4.31. Киста печени (↓). Обратите внимание: образование имеет округлую форму, гладкие контуры, отсутствует отражение от стенки кисты, видны дистальное акустическое усиление, краевая тень.

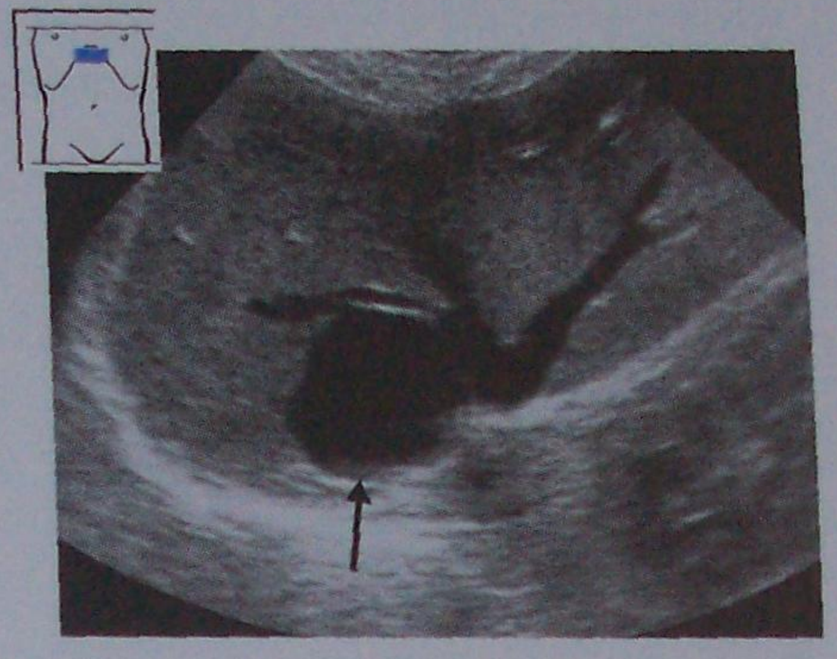


Рис. 4.32. Солитарная киста печени, сдавливающая правую печеночную вену (↑).

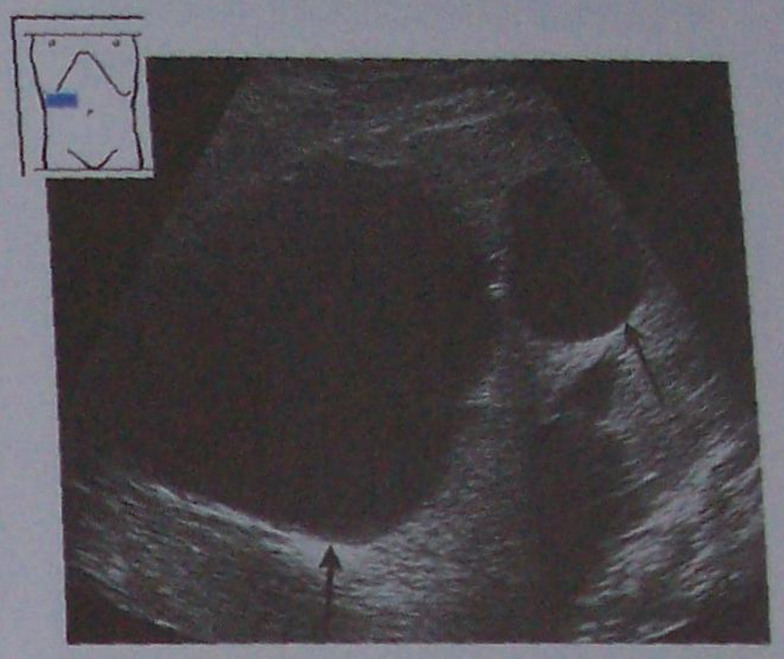


Рис. 4.33. Множественные крупные (8 см) кисты печени (↑↑).

Таблица 4.1

Анэхогенные поражения печени

Непаразитарные кисты печени
Эхинококковые кисты
Концентрическое расширение желчных протоков (синдром Кароли)
Абсцесс печени
Распад метастаза

Поликистоз печени. При врожденном поликистозе печени во всех ее сегментах визуализируются кисты различного размера (рис. 4.**34**).

Паразитарные кисты. Кисты, вызванные *Echinococcus granulosus*, характеризуются эхогенной стенкой. Часто обнаруживаются септы внутри кисты и близко прилежащие к ней дочерние кисты (рис. 4.**36**).

В таблице 4.**1** представлены заболевания, которые должны быть включены в список дифференциальных диагнозов при обнаружении анэхогенного образования в паренхиме печени.

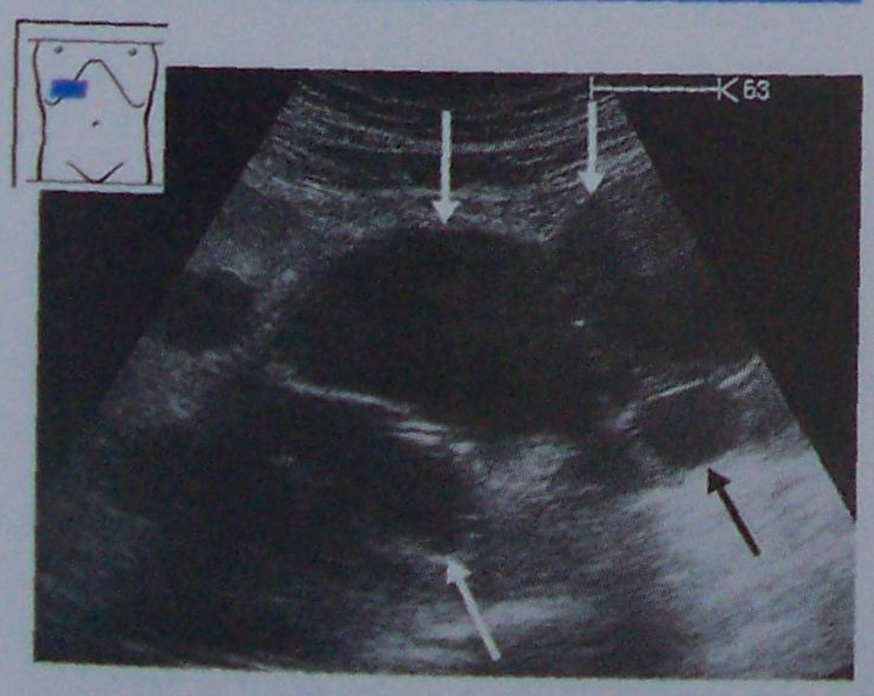


Рис. 4.34. Множественные кисты печени различного размера (↓). Всего обнаружено более 20 кист.

Рис. 4.35. Метастазы рака мочевого пузыря с центральным распадом.

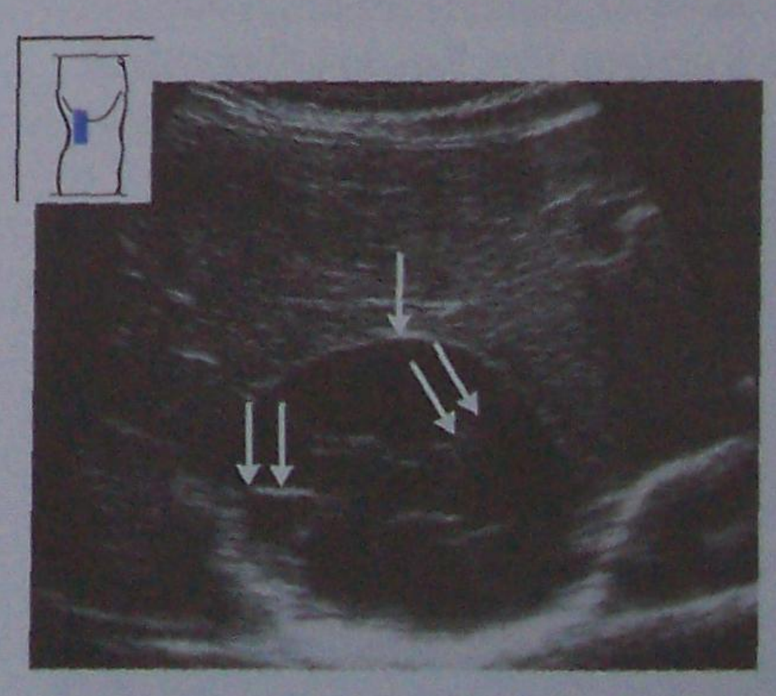


Рис. 4.36. Инвазия *Echinococcus granulosus*. Крупная многокамерная киста (↓). Четко видны перегородки (↓↓). Ярко выраженное отражение эхо-сигнала от стенки кисты.

Таблица 4.2
Гипоэхогенные поражения печени

Метастазы
Аденома
Очаговая узловая гиперплазия
Атипичная гемангиома
Гепатоцеллюлярная карцинома
Абсцесс
Участки относительно сниженного содержания жира
Гематома

Гипоэхогенные образования в печени

Довольно сложной оказывается постановка дифференциального диагноза при обнаружении гипоэхогенного образования. При округлой или овальной форме всегда следует подозревать метастатическое поражение ткани. Другие причины возникновения гипоэхогенных образований представлены в таблице 4.2.

Метастазы (рис. 4.35, 4.37–4.42). Метастазы опухолей в ткань печени могут быть как гипоэхогенными (рис. 4.37 и 4.38), так и гиперэхогенными, или иметь эхогенность, равную эхогенности ее паренхимы. Метастазы, особенно небольших размеров, могут обладать относительно однородной структурой, однако типичной является форма кокарды с гипоэхогенным ободком (рис. 4.40 и 4.41).

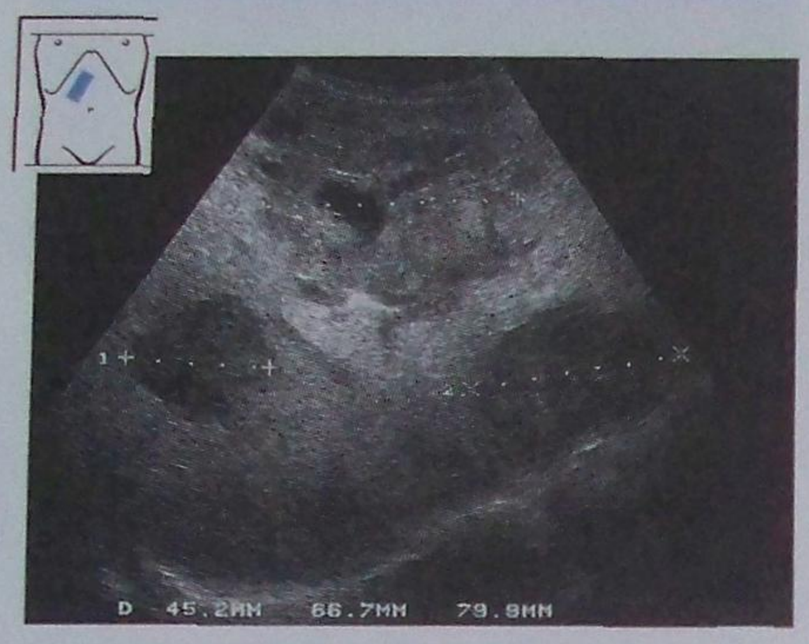


Рис. 4.37. Метастазы в печень. Округлые гипоэхогенные неоднородные метастазы.

Рис. 4.38. Метастазы рака толстой кишки в печень. Округлые гипоэхогенные метастазы, некоторые окружены ободком.

Рис. 4.39. Метастазы почечноклеточного рака в печень.

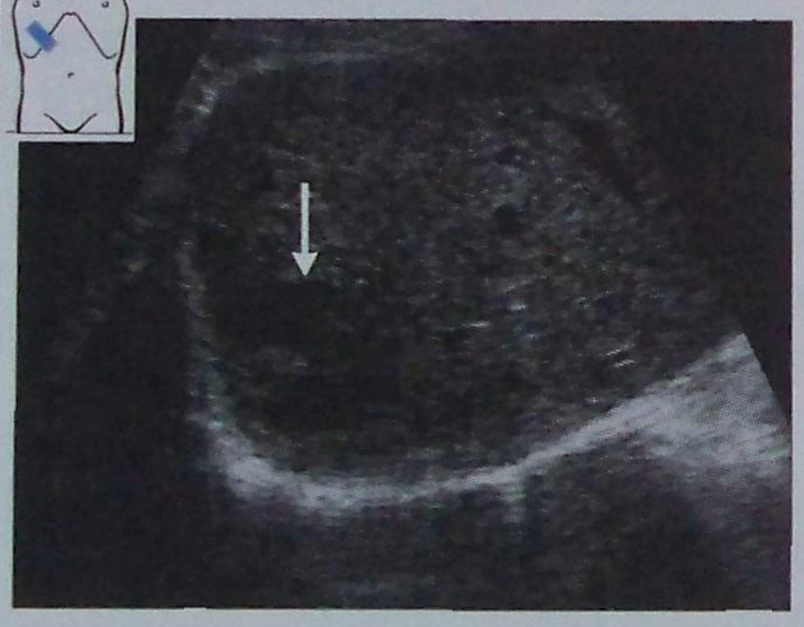


Рис. 4.40. Метастазы злокачественной опухоли толстой кишки в печень (↓). Кокардоформный метастаз с широким гипоэхогенным ободком.

Рис. 4.41. Метастазы почечноклеточного рака в печень. Кокардоформные метастазы с узким гипоэхогенным ободком.

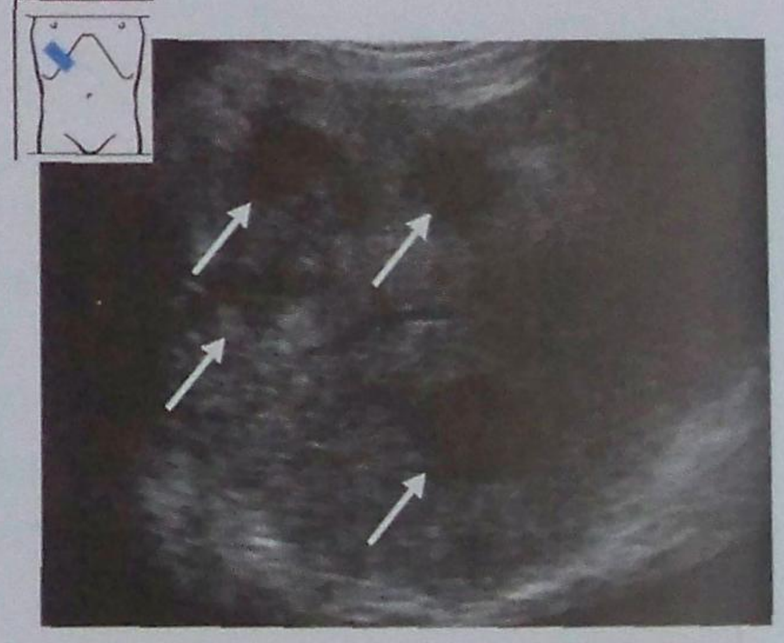


Рис. 4.42. Метастазы в печень злокачественной опухоли с неизвестной первичной локализацией (↑). Множественные гиперэхогенные метастазы.

Аденома (рис. 4.43). Редко встречающиеся аденомы имеют округлую форму, они гипоэхогенны или имеют эхогенность, равную эхогенности паренхимы печени. Часто их достаточно сложно отграничить от окружающей ткани. Установление точного дифференциального диагноза аденомы с метастазами или гепатоцеллюлярного рака на основании только данных ультразвукового исследования невозможно. Аденомы относятся к предраковым заболеваниям.

Очаговая узловая гиперплазия (рис. 4.44). Очаговая узловая гиперплазия, как правило, гипоэхогенна. Однако в некоторых случаях она может иметь эхогенность, равную эхогенности паренхимы печени. Следует отметить, что часто не удается на ос-

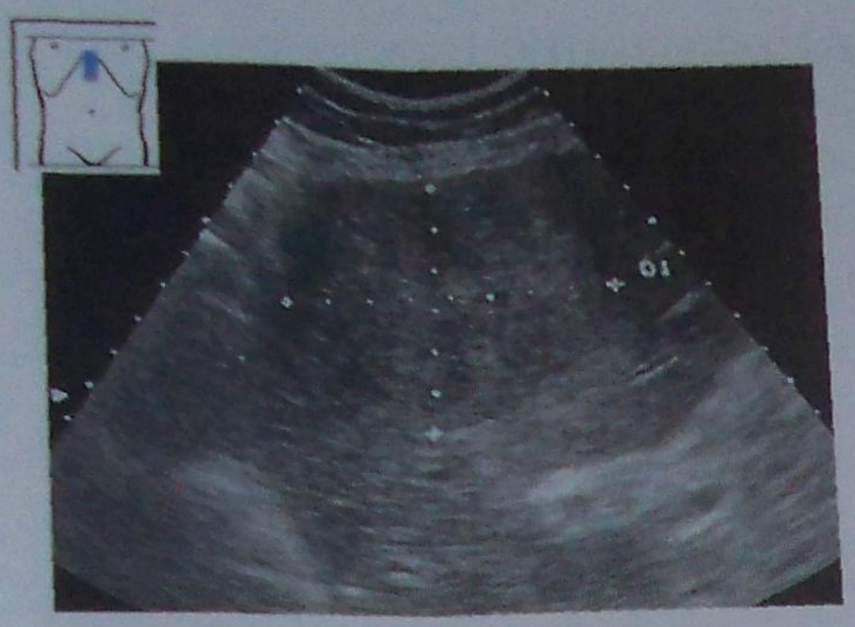


Рис. 4.43. Аденома.

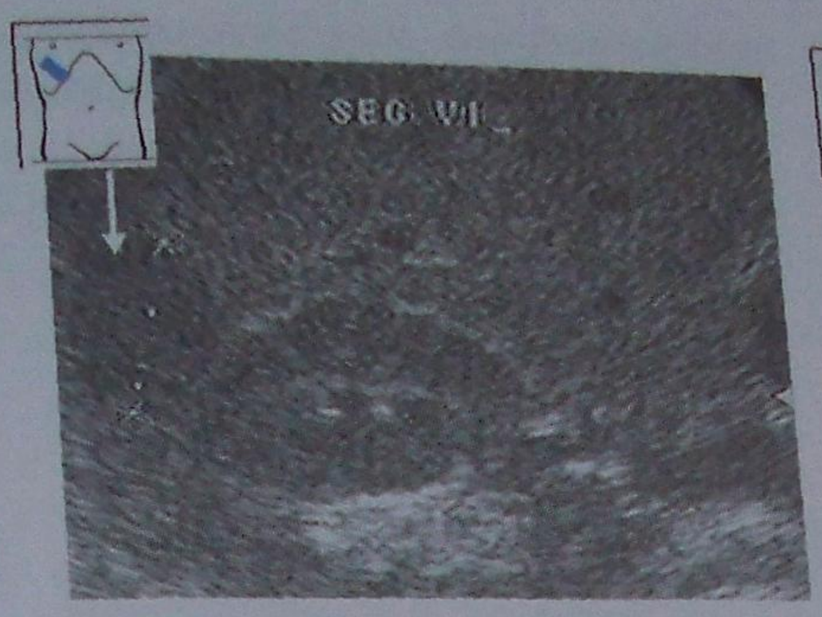


Рис. 4.44. Очаговая узловая гиперплазия (↓).

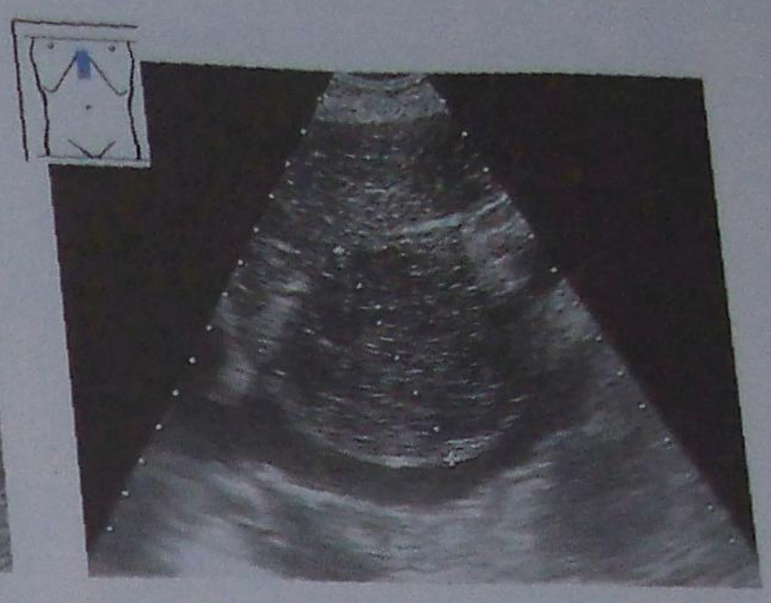


Рис. 4.45. Гепатоцеллюлярная карцинома.

новании данных, полученных в результате ультразвукового исследования, провести дифференциальный диагноз с аденомой или атипичной гемангиомой.

Атипичная гемангиома. Типичная гемангиома имеет гиперэхогенную структуру. Атипичная гемангиома может обладать гипоэхогенной и неоднородной структурой.

Гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК) (рис. 4.**45**). Среди первичных злокачественных новообразований печени (гепатоцеллюлярная, холангиоцеллюлярная и смешанная карциномы) гепатоцеллюлярная карцинома встречается чаще всего. ГЦК возникает на фоне цирротических изменений печени и имеет гипоэхогенную (иногда гиперэхогенную) неоднородную структуру. ГЦК может состоять из одного или нескольких узлов.

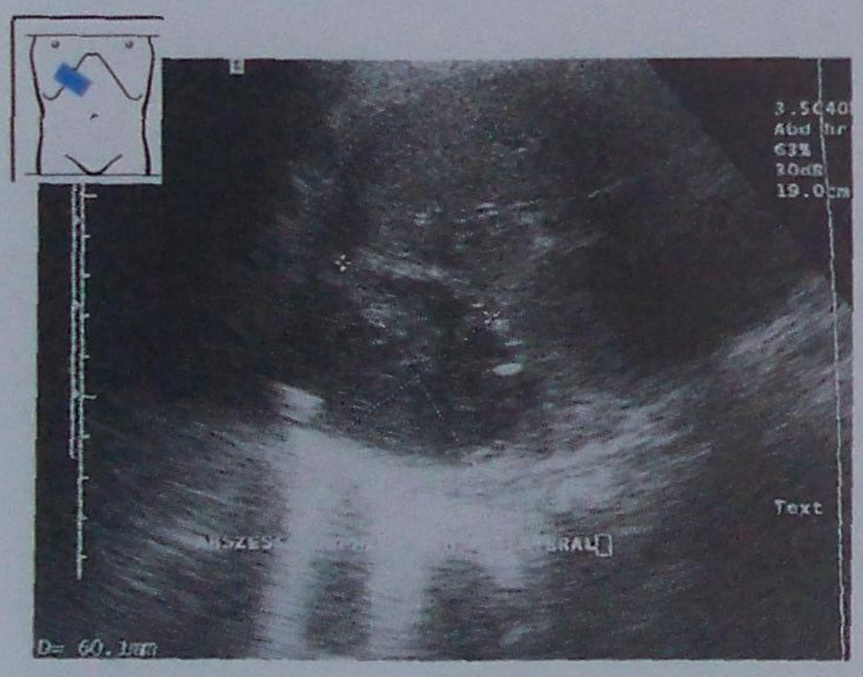


Рис. 4.46. Поддиафрагмальный бактериальный абсцесс.

Абсцесс (рис. 4.**46**). Ультразвуковая картина абсцесса крайне вариабельна: гипоэхогенные, неоднородные, гиперэхогенные, округлые тени с нечеткими границами.

Участки относительно сниженного содержания жира (рис. 4.**47** и 4.**48**). В данном случае обнаруживается участок уменьшения отложения жира в ткани печени. Такой очаг, расположенный чаще всего в области желчного пузыря, имеет, как правило, форму треугольника или овала.

Гематома (рис. 4.**49**). Гематомы выглядят как гипоэхогенные участки с неровными контурами в паренхиме печени.

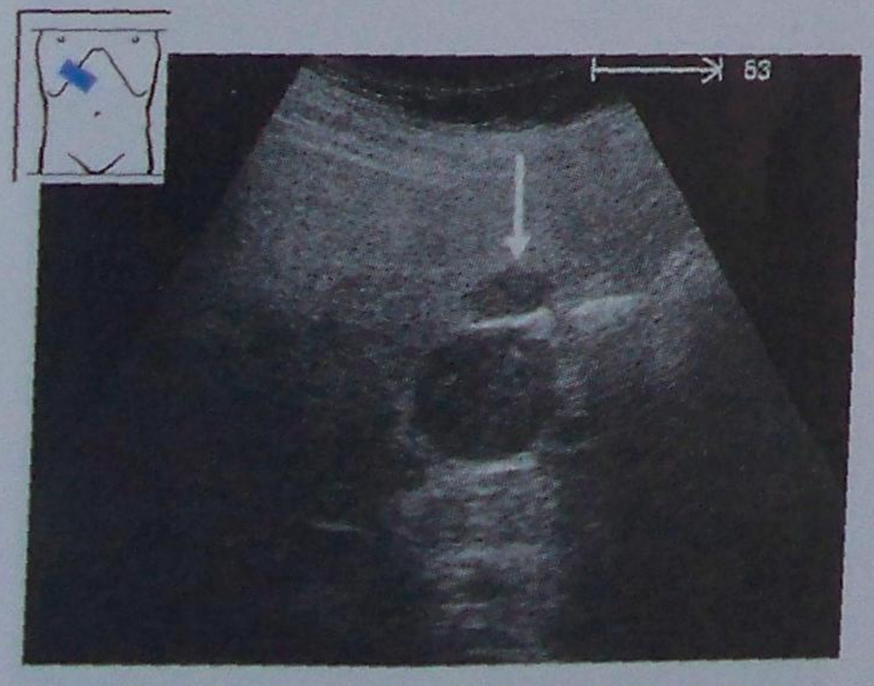


Рис. 4.47. Участок относительно сниженного содержания жира у нижнего края печени (↓).

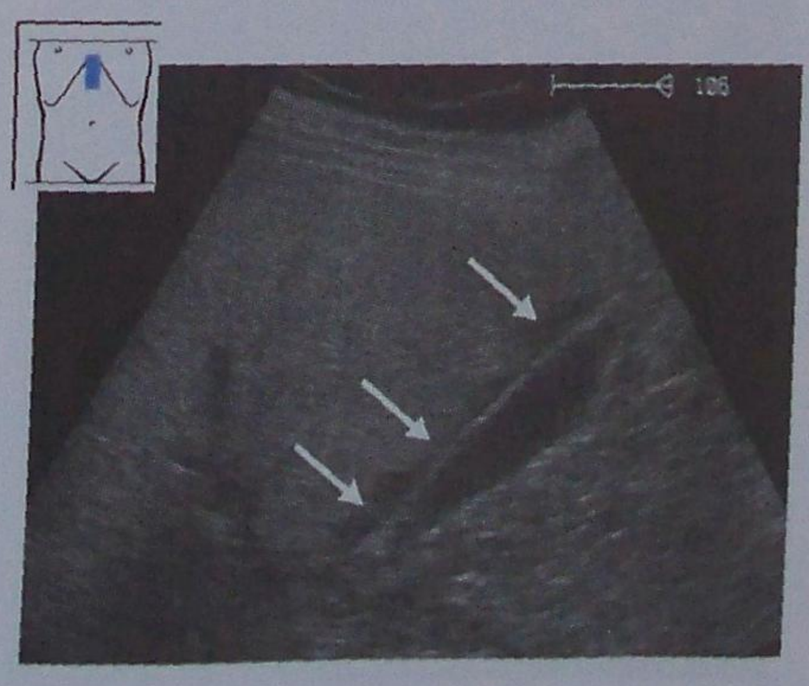


Рис. 4.48. Очень узкий участок относительно сниженного содержания жира в ложе желчного пузыря (→).

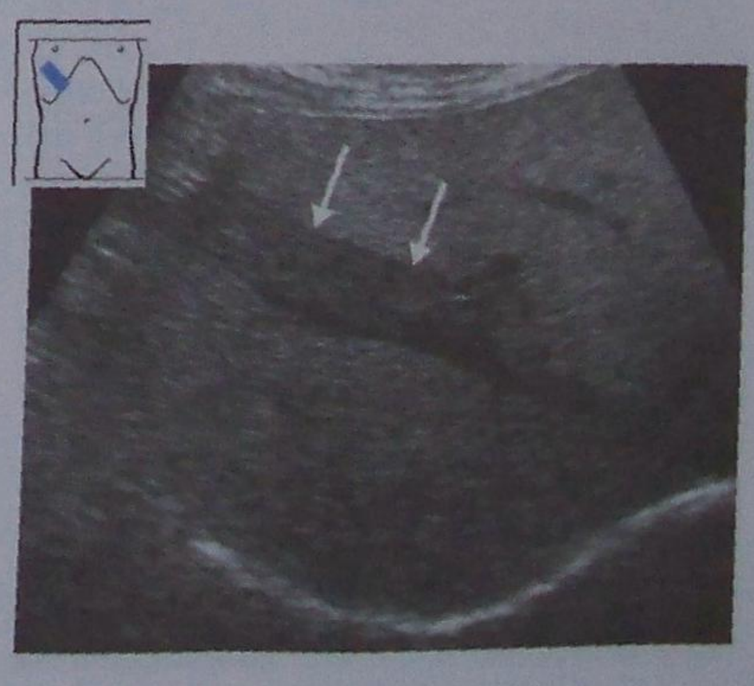


Рис. 4.49. Внутрипеченочная гематома (↓).

Таблица 4.3

Поражения печени, эхогенность которых равна эхогенности паренхимы

Очаговая узловая гиперплазия
Гепатоцеллюлярная карцинома
Метастазы
Гемангиома

Поражения, характеризующиеся эхогенностью, равной эхогенности паренхимы печени

Подобные образования диагностируются по изменениям окружающих тканей (смещение, ободок) или различиям в структуре (рис. 4.50 и 4.51). Перечень их представлен в таблице 4.3.

Рис. 4.50. Метастазы злокачественной опухоли толстой кишки в печень. Эхогенность метастазов практически равна эхогенности паренхимы печени. Отчетливо заметен узкий гипоэхогенный ободок.

Рис. 4.51. Большая гемангиома печени.

Таблица 4.4

Гиперэхогенные поражения и образования печени, не дающие дистальной акустической тени

Метастазы
Гемангиома
Очаговая узловая гиперплазия
Гепатоцеллюлярная карцинома
Участки относительно повышенного содержания жира
Круглая связка

Гиперэхогенные образования, не дающие акустической тени

Перечень гиперэхогенных образований, не дающих акустической тени, представлен в таблице 4.4.

Гемангиома (рис. 4.52–4.54). В проводимых обследованиях гемангиома нередко оказывается случайной находкой. Гемангиомы, как правило, имеют чрезвычайно гиперэхогенную структуру и четкие границы без гипоэхогенного ободка. Образования имеют округлую форму и неоднородную структуру. Они могут быть единичными и множественными, размер их в основном не превышает 2 см. Нередко выявляется кровоснабжающий сосуд.

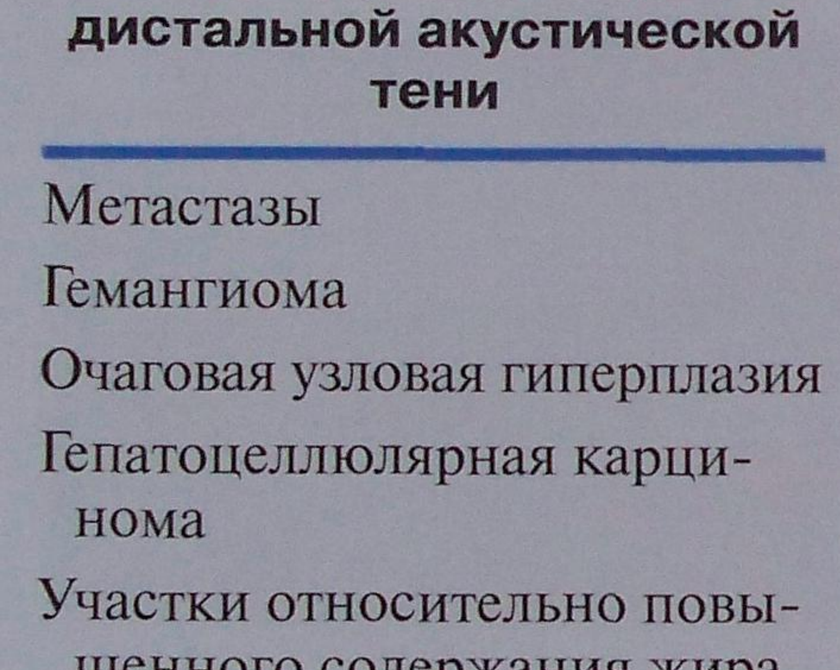


Рис. 4.52. Гиперэхогенная большая гемангиома, сдавливающая печеночную вену (↓). Vc – полая вена.

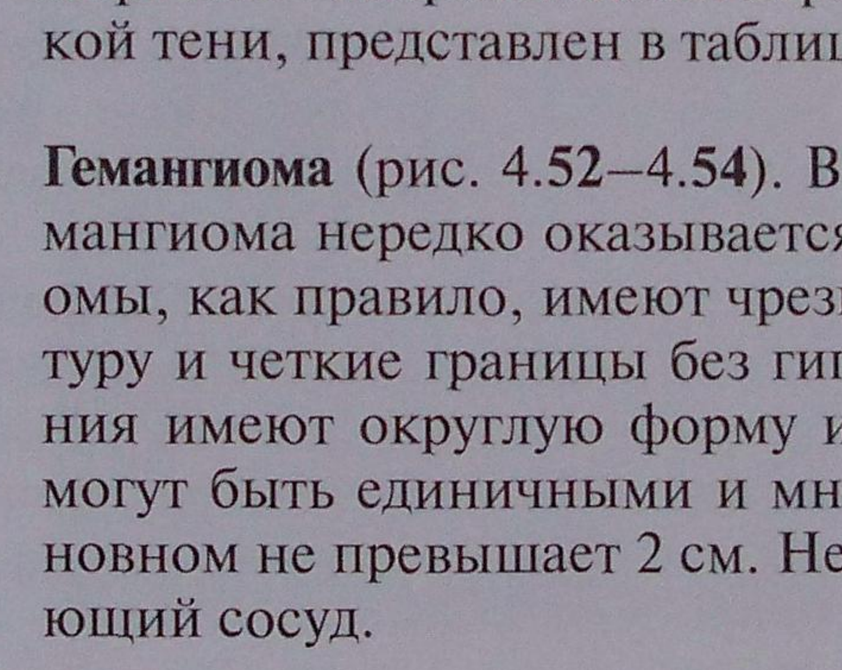


Рис. 4.53. Две небольшие гемангиомы (↓). В центре более крупной гемангиомы эхогенность несколько ниже.

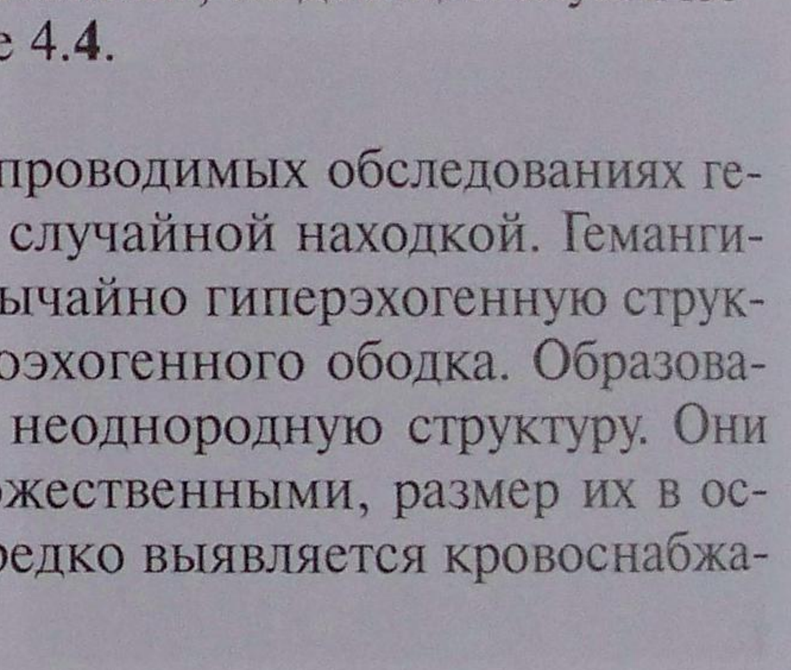


Рис. 4.54. Относительно гипоэхогенная гемангиома (↓).

ГЦК, метастазы и очаговая узловая гиперплазия иногда также могут быть гиперэхогенными по отношению к окружающей паренхиме (рис. 4.55–4.58).

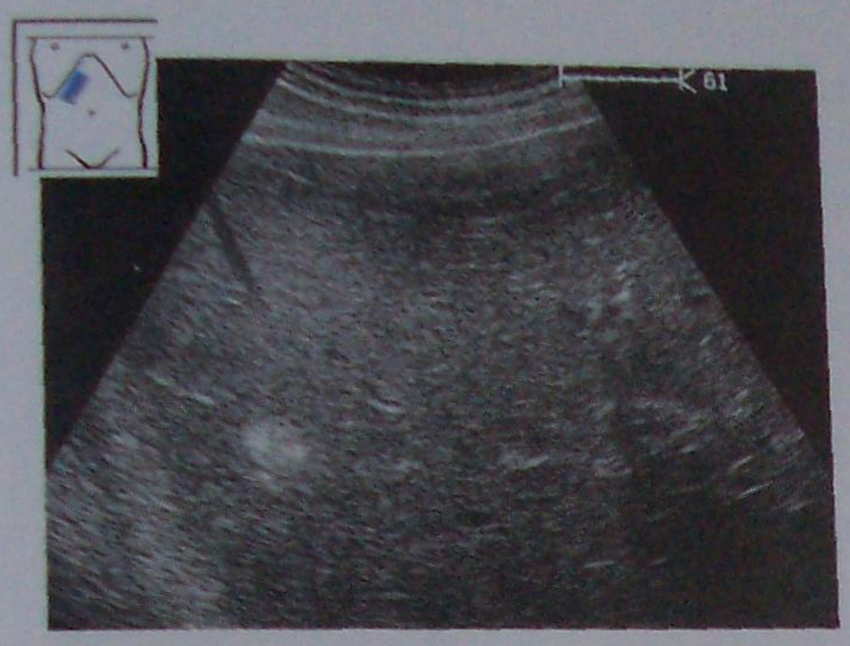


Рис. 4.55. Небольшая гомогенная гемангиома печени.

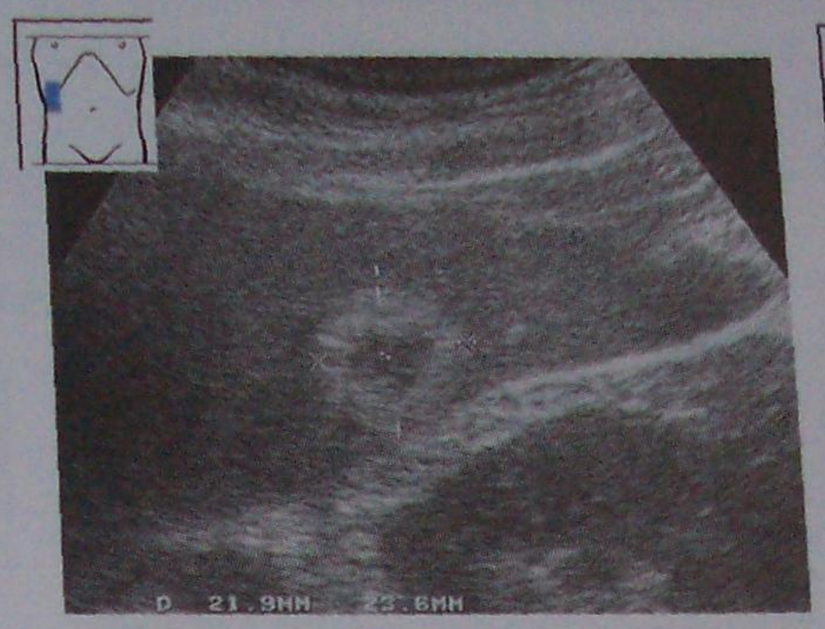


Рис. 4.56. Метастаз в печень с гипоэхогенным центром.

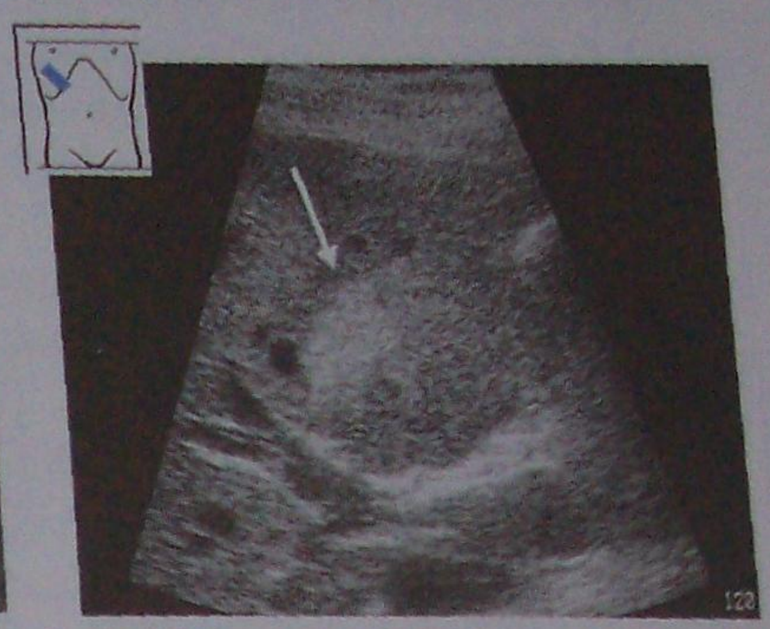


Рис. 4.57. Участок относительно повышенного содержания жира (↓) в области квадратной доли печени.

Таблица 4.5

Гиперэхогенные поражения печени с дистальной акустической тенью

Неинфицированные обызвествления
Гемангиома
Метастазы
Аэробилия
Кальцифицированный абсцесс
Альвеолярный эхинококк

Гиперэхогенные образования, дающие акустическую тень

Перечень представлен в таблице 4.5.

Неинфицированные обызвествления. Причина таких изменений порой остается невыясненной. Возможными причинами могут послужить травмы и перенесенные инфекционные процессы (рис. 4.59).

Гемангиомы (рис. 4.60) и **метастазы** (см. рис. 4.61). В структуре и тех, и других очаговых образований иногда обнаруживаются участки обызвествлений.

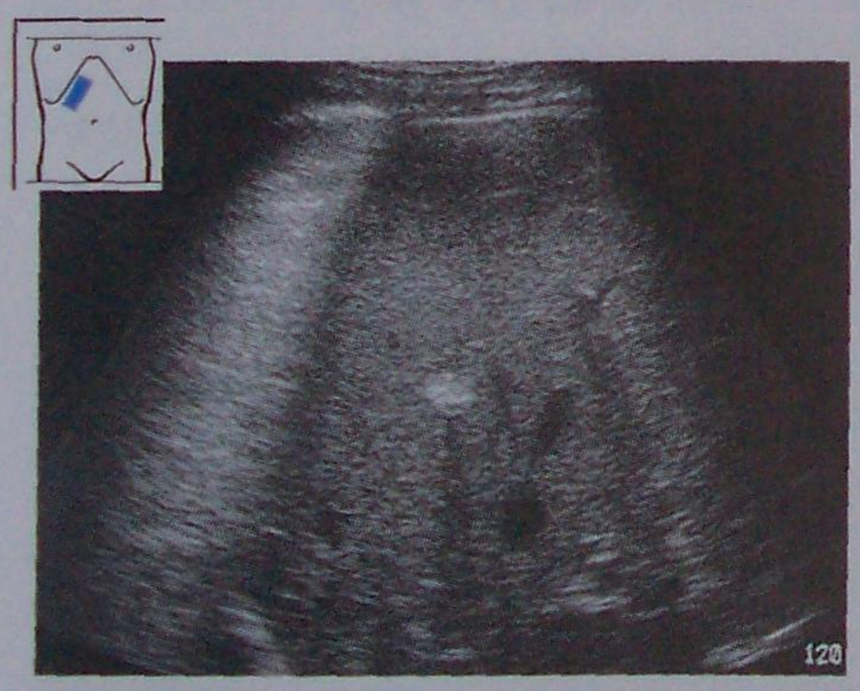


Рис. 4.58. Гиперэхогенный метастаз злокачественной опухоли толстой кишки, дистальная акустическая тень.

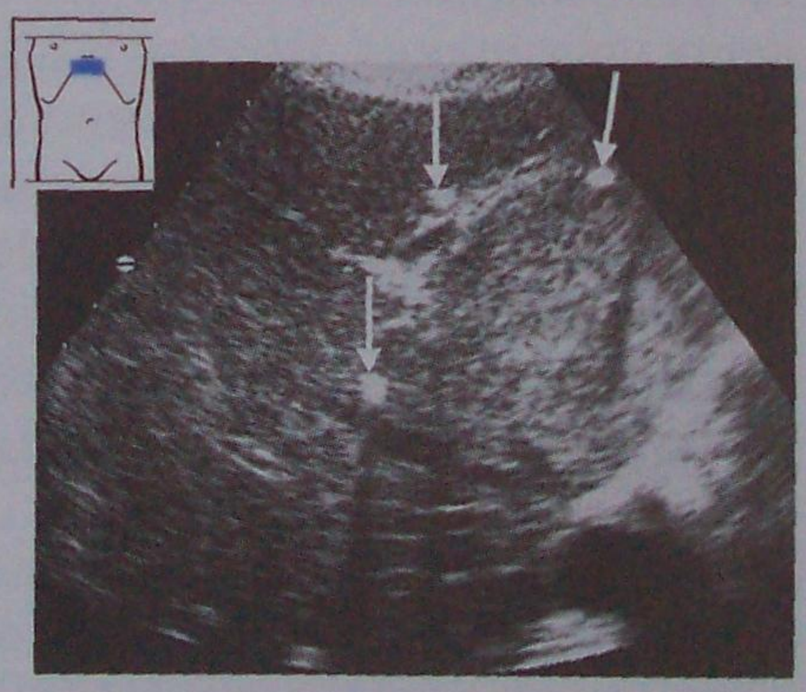


Рис. 4.59. Множественные кальцификаты после перенесенного туберкулеза (↓).

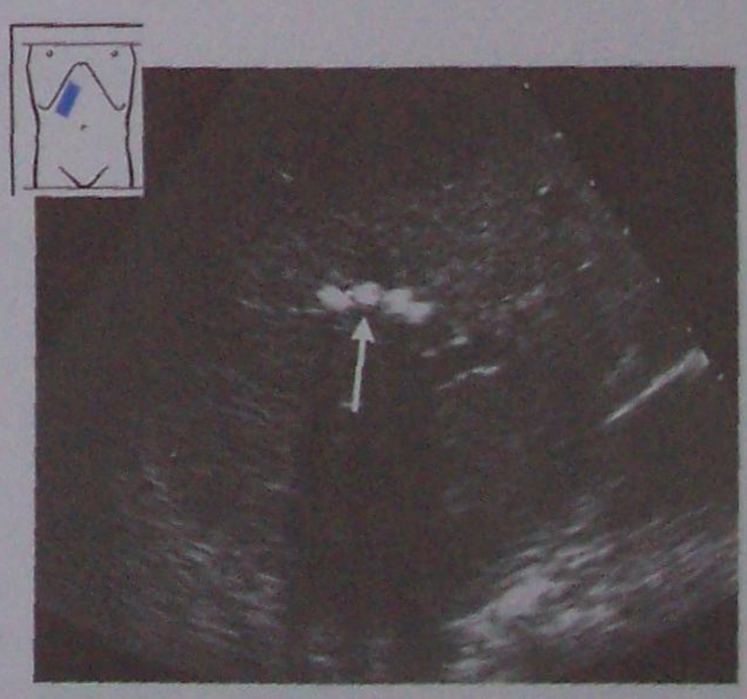


Рис. 4.60. Кальцифицированная гемангиома (↑).

Круглая связка. Круглая связка печени на поперечном сечении может быть настолько гиперэхогенной, что дает дистальную акустическую тень (рис. 4.**62**).

Аэробилия. Для аэробилии характерен феномен «хвоста кометы», который образуется из-за высокого скачка сопротивления (рис. 4.**63**). Причины подобного скопления газов разнообразны: перенесенная папиллотомия, стентирование желчных протоков, билиодигестивный анастомоз, холангит.

Рис. 4.61. Гиперэхогенный метастаз злокачественной опухоли толстой кишки, дистальная акустическая тень.

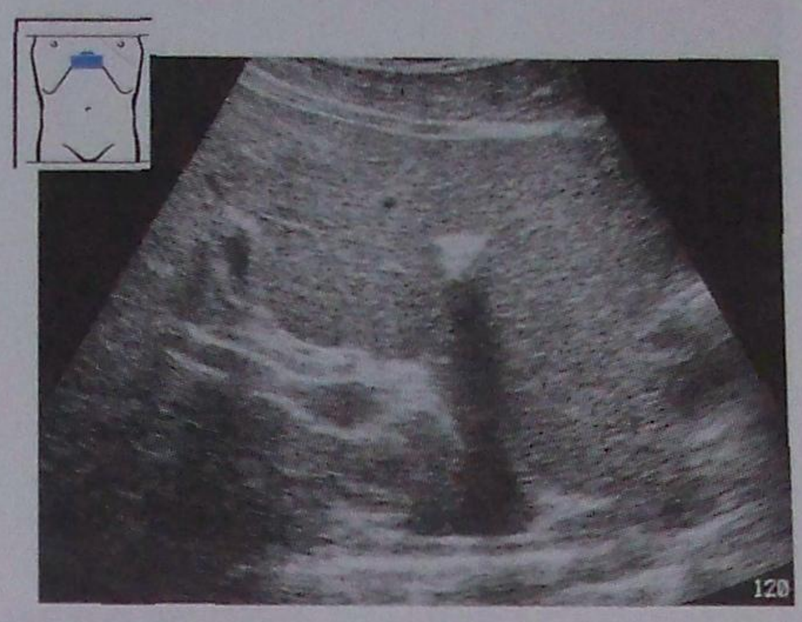


Рис. 4.62. Гиперэхогенная круглая связка с дистальной акустической тенью.

Рис. 4.63. Аэробилия. Классический признак – артефакт в виде «хвоста кометы» (→).

Сосуды печени

Воротная вена, желчные протоки и печеночная артерия одним пучком подходят к печени (триада Глиссона). Они четко визуализируются в ее воротах (см. с. 106). В ткани печени хорошо видны сосуды воротной вены, что связано с гиперэхогенным рефлексом от их стенок (рис. 4.**64**). Как правило, вблизи ворот печени определяются и желчные протоки, однако на периферии они не визуализируются (есть и исключение: расширение на фоне нарушения оттока желчи) (рис. 4.**65** и 4.**66**). Отыскать ветви печеночной артерии внутри печени не удается.

Печеночные вены хорошо определяются благодаря их прямому, с небольшими изгибами, переходу к полой вене и небольшому рефлексу от стенки (см. рис. 4.**64**). Диаметр печеночных вен колеблется при дыхании. В месте впадения в полую вену величина его составляет около 5 мм, но у здоровых людей диаметр этот может быть и выше.

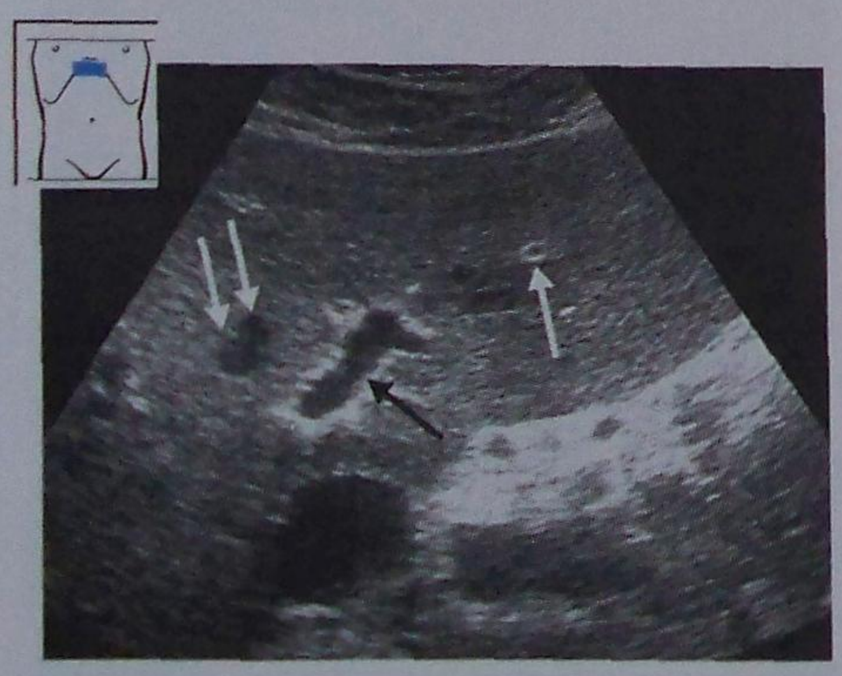


Рис. 4.64. Сосуды печени в норме. Ветви воротной вены (↑) имеют относительно высокую отражаемость от стенки, печеночные вены (↓↓) обладают низкой отражаемостью эхо-сигнала от стенки.

Рис. 4.65. Желчный проток. Кпереди от правой ветви воротной вены хорошо виден внутрипеченочный желчный проток (↓).

Рис. 4.66. Относительно широкий неизмененный желчный проток с нежными стенками прослежен до периферии (↓).

Изменения печеночных вен, ветвей воротной вены и желчных протоков

Расширение печеночных вен. При правожелудочковой сердечной недостаточности (рис. 4.67) формируются застойные изменения в печени, что приводит к увеличению ее размеров и расширению печеночных вен. При этом диаметр расширенных печеночных вен не изменяется при дыхании.

Сужение печеночных вен. При циррозе печени определяется неоднородность диаметра и сужение печеночных вен (рис. 4.68).

Сужение печеночных вен. При циррозе печени печеночные вены сужаются, а их диаметр подвержен колебаниям (рис. 4.69).

В таблице 4.6 приводятся данные, которые обнаруживаются при ультразвуковом исследовании цирротически измененной печени.

Рис. 4.67. Расширенные печеночные вены при правожелудочковой сердечной недостаточности (→←).

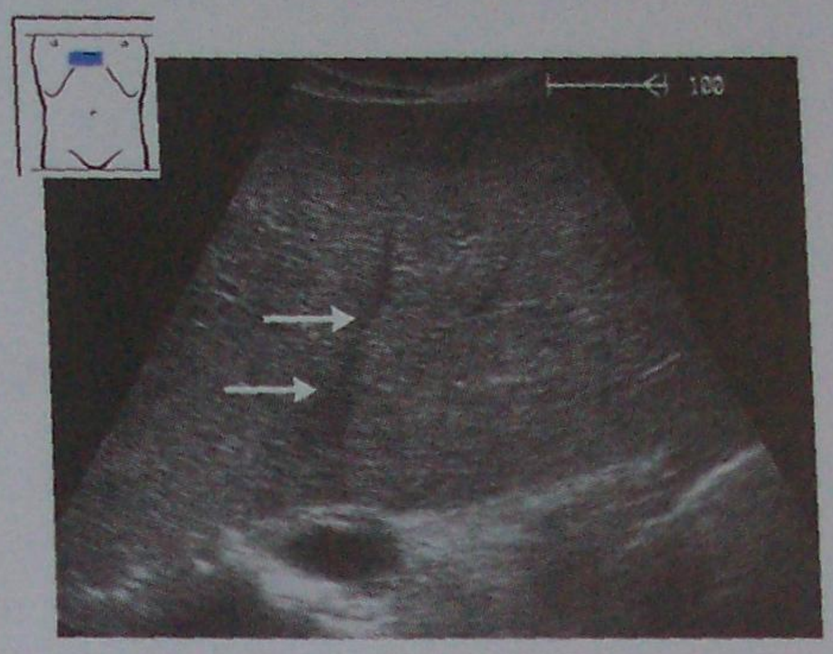


Рис. 4.68. Сужение и колебания просвета (→) печеночных вен при циррозе печени.

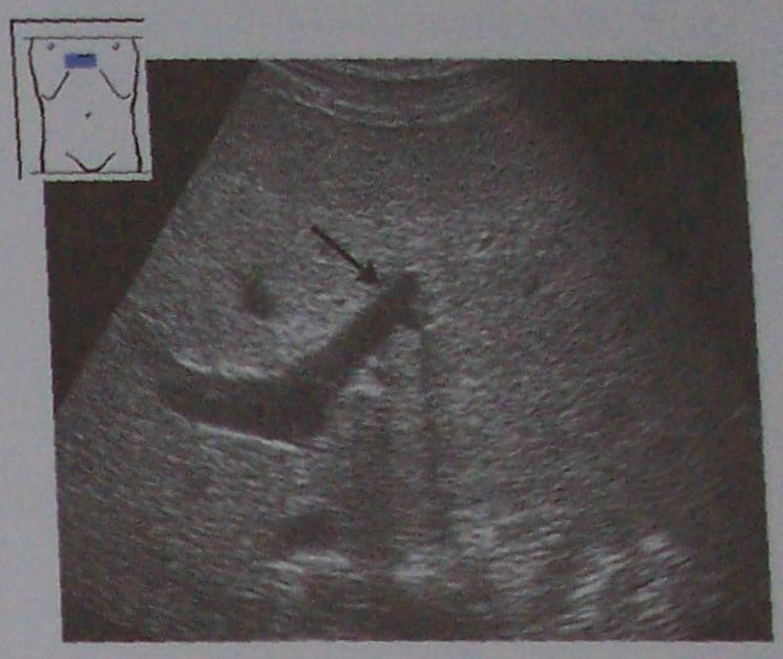


Рис. 4.69. Невозможность визуализации ветвей ствола воротной вены при циррозе печени (→).

Таблица 4.6

Изменения при циррозе печени, обнаруживаемые в результате ультразвукового исследования

Параметр	Выраженность
Размер печени	– в 50% случаев увеличение – на поздних стадиях уменьшение – увеличение левой доли печени, особенно хвостатой доли (см. рис. 4.**81**)
Форма печени	– измененная, двояковыпуклая (см. рис. 4.**10**, 4.**29**) – край закруглен (см. рис. 4.**10**) – левый печеночный угол >45°
Контур печени	– волнистый – мелко- и крупнобугристый (см. рис. 4.**11**) – втяжения (см. рис. 4.**11**)
Структура печени	– неоднородная, гиперэхогенная, пестрая (см. рис. 4.**29**) – ослабление прохождения ультразвуковых лучей
Консистенция печени	– потеря эластичности
Печеночные вены	– рисунок уменьшен – колебания диаметра (рис. 4.**68**) – угол разветвления >45°
Портальные сосуды	– уменьшенные боковые ветви (рис. 4.**69**)
Портальная гипертензия	– воротная вена >1,5 см (см. рис. 5.**12**) – кавернозная трансформация (см. рис. 5.**14**) – селезеночная вена не поддается сдавлению – варикозное расширение селезеночной вены – реканализированная пупочная вена (синдром Крювелье–Баумгартена, см. рис. 4.**76г**)
Желчный пузырь	– утолщение стенки (см. рис. 6.**31**) – часто камни (см. рис. 6.**32**)
Спленомегалия	– часто
Асцит	– часто на поздних стадиях (см. рис. 4.**29**, 4.**113в**)

Расширение желчных протоков. Нарушения оттока желчи приводит к расширению желчных протоков, которое можно увидеть при обследовании (рис. 4.70 и 4.71). К причинам нарушения оттока относятся желчные камни, сдавление опухолью, воспалительные изменения протоков.

Рис. 4.70. Расширенные, хорошо видимые на периферии желчные протоки (↓). Феномен двуствол-ки.

Рис. 4.71. Значительное расширение желчных протоков (↓) кпереди от ветви воротной вены.

Доли, сегменты и субсегменты печени

Ультразвуковыми ориентирами, которые делят печень на доли и сегменты, служат связки и щели, печеночные вены, ветви воротной вены и отчасти внепеченочные структуры.

Традиционно печень на основании внешних анатомических данных разделяется на правую и левую доли. Однако подобного разделения недостаточно для хирургических вмешательств. Функциональное деление печени основывается на хо-

ЗАПОМНИТЕ

По канонам классической анатомии квадратная и хвостатая доли относятся к правой доле печени. С функциональной точки зрения квадратная доля относится к левой доле печени. Хвостатая доля печени является самостоятельной структурой.

де внутрипеченочных сосудов: крупные печеночные вены идут между сегментами; ветви воротной вены, желчные протоки и печеночные артерии проходят в ее центре. С функциональной точки зрения деление печени на правую и левую доли отлично от стандартного анатомического разделения.

Пользуясь ультразвуковыми ориентирами, следует определить расположение всех четырех долей печени.

Основное различие заключено в самой классификации расположенных на задней поверхности печени квадратной и хвостатой долей. Согласно классической анатомии обе доли относятся к правой доле печени, функционально – квадратная доля относится к левой доле печени, а хвостатая доля является самостоятельной структурой.

Этот раздел будет посвящен ультразвуковой идентификации определения данных четырех долей печени: левой доле (анатомически), хвостатой доле, квадратной доле и правой доле.

Сначала посмотрите на изображение печени, которое представлено в любом учебнике по анатомии и большинстве учебников по ультразвуковой диагностике (рис. 4.72). Обратите внимание, что серповидная связка и наружная часть круглой связки разделяют печень на правую и левую доли. Серповидная связка расположена на верхней поверхности печени и фиксирует ее к брюшной стенке. Она не проникает глубоко в ткань печени, поэтому при исследовании не видна, а значит, и не может служить для ультразвукового деления печени на правую и левую доли. На том же рисунке спереди, ниже печеночного края, определяется круглая связка. Она идет дальше в глубь пе-

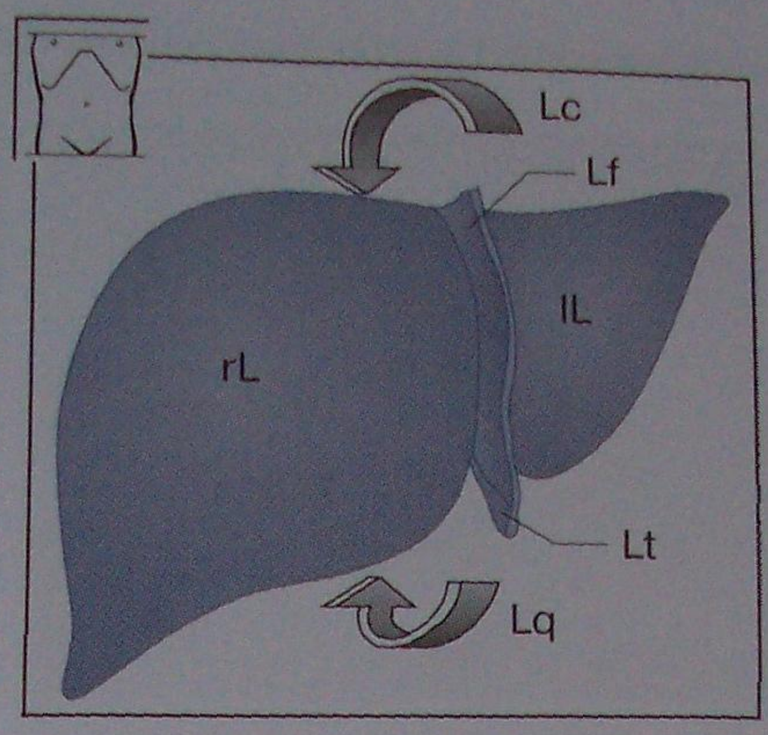


Рис. 4.72. Печень, вид спереди. Видимая снаружи серповидная связка (Lf) анатомически делит печень на правую и левую доли. Lt – круглая связка, Lc – хвостатая доля, Lq – квадратная доля, lL – левая доля печени, rL – правая доля печени.

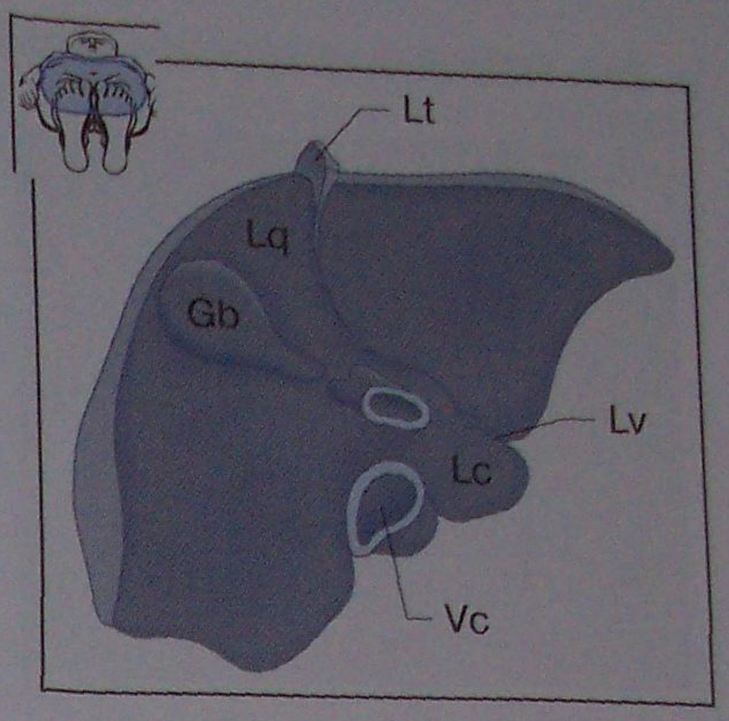


Рис. 4.73. Печень на ультразвуковом поперечном сечении верхней части живота. Обратите внимание: граница левой доли печени определяется круглой связкой (Lt). Квадратная доля (Lq) располагается между круглой связкой и желчным пузырем (Gb). Венозная связка (Lv) отделяет хвостатую долю (Lc) от левой доли печени. Хвостатая доля находится между венозной связкой и полой веной (Vc).

чени, и именно круглая связка служит ориентиром при ультразвуковом исследовании.

Ультразвуковая картина поперечного сечения печени (рис. 4.73) отличается от вида спереди. Эта картина непривычна для читателя. Она представляет печень под углом 90°, т.е. снизу.

Круглая связка и квадратная доля

Вспомните, что представляет собой круглая связка. Она является облитерированным сосудом, идущим от пупка к воротной вене, точнее, к ее левой основной ветви. Круглая связка ранее была веной пуповины, поставлявшей оксигенированную кровь в нижнюю полую вену. Подходя к поверхности печени, она проникает в ее глубь и идет назад и вверх к левой основной ветви воротной вены. Круглая связка служит анатомической границей между левой долей печени и квадратной долей. Она создает только линию, но не пограничную плоскость. Пограничной плоскостью между левой долей и квадратной долей является сагиттальная плоскость, на которой лежит круглая связка. Границу между квадратной долей и правой долей печени образует плоскость желчного пузыря.

ЗАПОМНИТЕ

Круглая связка служит границей между левой долей печени и квадратной долей.

Границу между квадратной долей и правой долей печени образует плоскость желчного пузыря.

Поиск и осмотр круглой связки на поперечном сечении

Круглая связка отлично просматривается на поперечном сечении. Расположите датчик в плоскости поперечного сечения с полой веной и аортой по центру. Осмотрите нижний край печени. Практически сразу выявляется гиперэхогенная связка с неровными контурами. Если ее не видно, наклоняйте датчик немного вверх или вниз при поперечном передвижении. Ти-

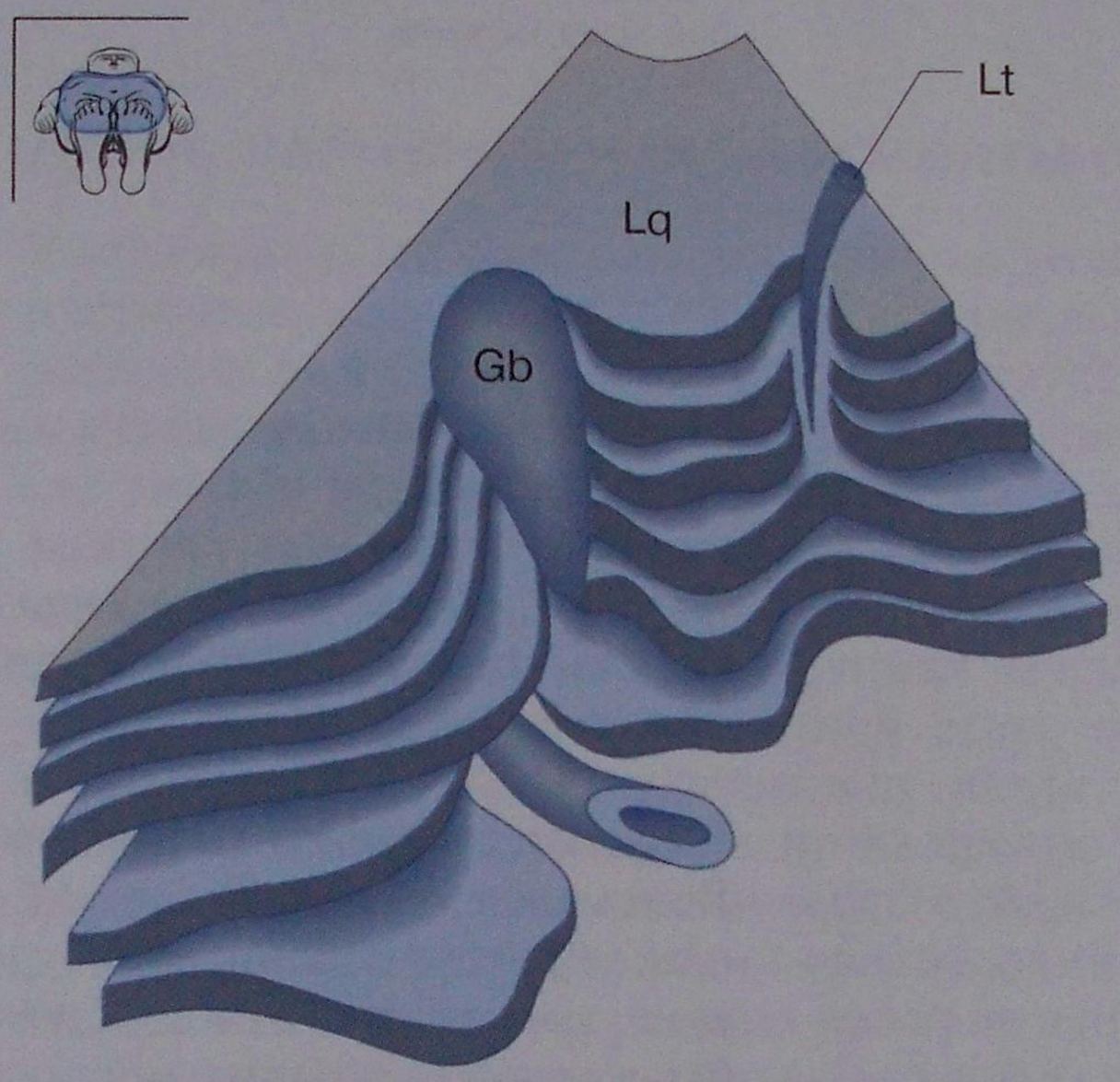
Рис. 4.74. Осмотр круглой связки и квадратной доли на поперечном сечении:

а – лучи направлены немного вверх в паренхиму печени. Видны треугольный срез круглой связки (↓), срез квадратной доли (Lq) и начало ложа желчного пузыря (→→);

б – лучи направлены немного глубже. Круглая связка доходит до края печени (←), появляется изображение желчного пузыря (→→);

в – лучи направлены перпендикулярно поверхности кожи. Виден нижний край печени. Определяются круглая связка (↓), квадратная доля (Lq) и желчный пузырь (→→);

г – схема. Обратите внимание: квадратная доля (Lq) на поперечном сечении выбухает между желчным пузырем (Gb) и круглой связкой (Lt).



пичное ультразвуковое изображение приведено на рисунке 4.**74а**.

Теперь прослеживайте ход круглой связки сверху вниз. Наклоните датчик книзу. Обратите внимание на смещение поперечного среза связки вперед, т.е. вверх, как показано на рисунке 4.**74б**. В этом месте связка становится крупнее и гипоэхогеннее. Проследите ее ход до нижнего края печени (рис. 4.**74в**). После этого наклоните датчик вверх и проследите обратный проход связки до ворот печени. Повторите осмотр несколько раз с целью получения пространственного представления о ходе связки.

Осмотр квадратной доли на поперечном сечении

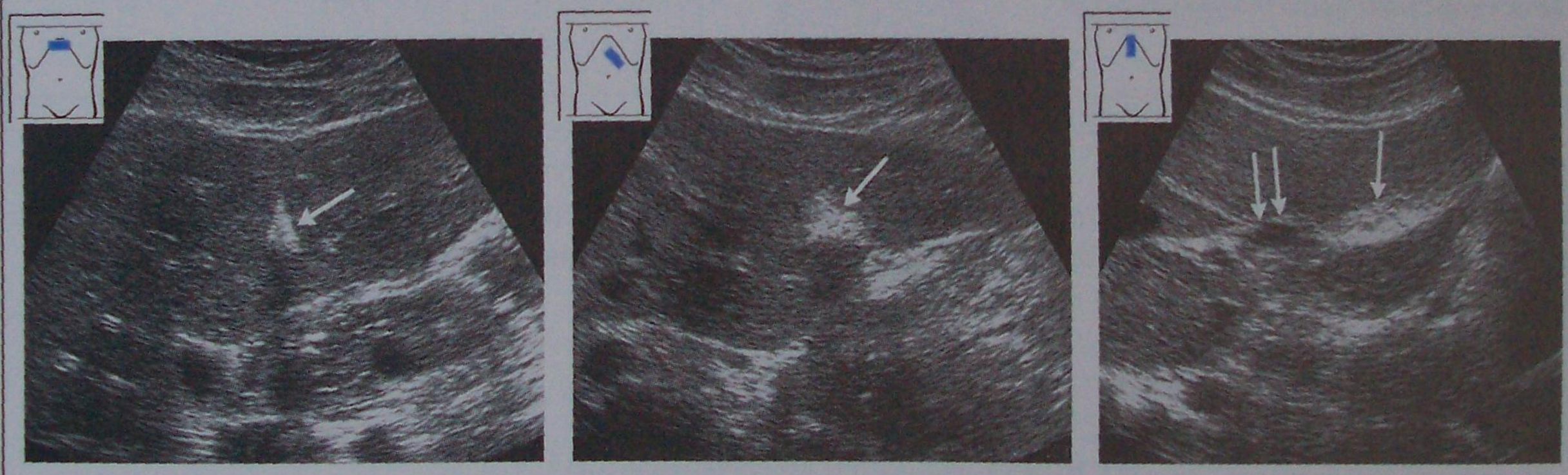
Вы получили пространственное представление о ходе круглой связки. Теперь обратите внимание на структуры, расположенные справа и слева от нее. Для этого подберите такую позицию датчика, чтобы экранное изображение круглой связки находилось в середине паренхимы печени (см. рис. 4.**74а**). Левее связки, т.е. справа на мониторе, просматривается левая доля печени. Правее связки располагается квадратная доля, которая по анатомическим канонам относится к правой доле, а по функциональному делению – к левой доле печени.

Повторите осмотр круглой связки еще раз и в то же время осматривайте квадратную долю. По ходу связки вверх и вниз внимательно оценивайте увиденную картину. Не пропустите момент появления на экране квадратной доли и желчного пузыря, расположенного у нижнего края печени, т.е. слева на экране. Желчный пузырь является правой границей квадратной доли. Схема взаиморасположения этих структур приведена на рисунке 4.**74г**. Обратите еще раз внимание на рисунок 4.73 и представьте, как все выглядит на экране монитора.

Визуализация и осмотр круглой связки и квадратной доли на продольном сечении

Расположите датчик для получения поперечного среза связки (рис. 4.**75а**). Поверните его на 90°. Теперь круглая связка просматривается в виде тонкой линии (4.**75б** и **в**).

Рис. 4.75. Поиск круглой связки на продольном сечении:



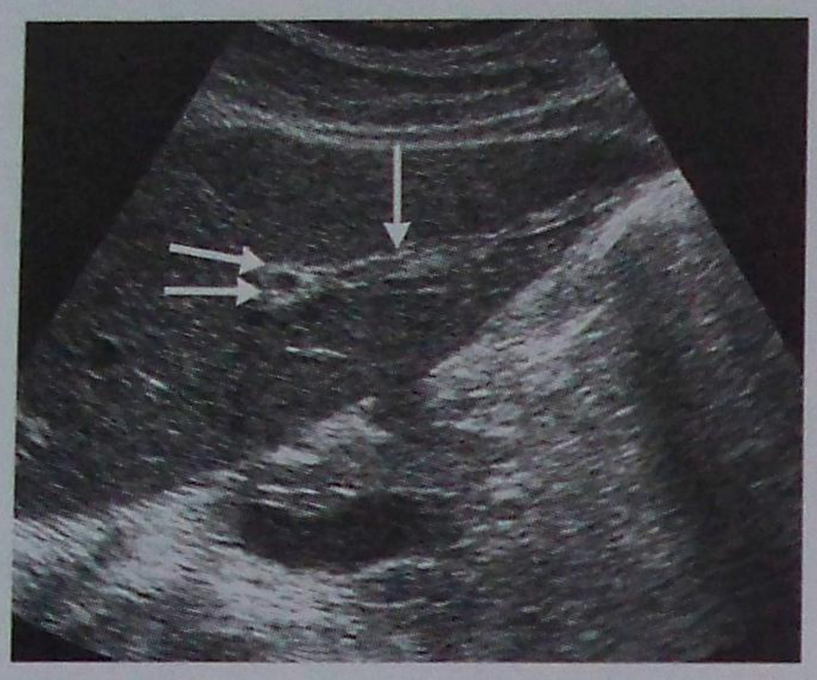
а – круглая связка (←) на поперечном сечении;

б – датчик поворачивается по часовой стрелке. Круглая связка увеличивается в размере (↓);

в – датчик поворачивается дальше и переходит в положение продольного сечения. Видная круглая связка, идущая от левой ветви воротной вены (↓↓) к нижнему краю печени (↓).

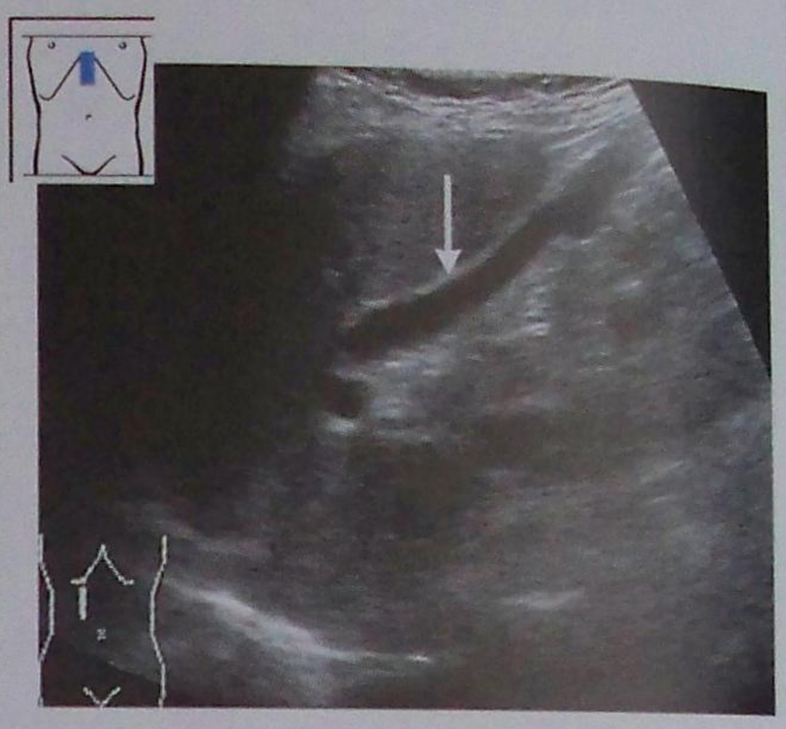
Рис. 4.76. Визуализация круглой связки на продольном сечении:

а – плоскость среза левее круглой связки;



б – датчик перемещается немного вправо. Появляется изображение круглой связки (↓). Обратите внимание: связка идет от левой ветви воротной вены (→→) к нижнему краю печени;

в – датчик слегка смещен вправо. Видна мощная круглая связка (↓);



г – реканализация пупочной вены при портальной гипертензии (↓) (синдром Крювелье–Баумгартена).

Применяя легкие наклоны датчика, просматривайте круглую связку справа налево. Возможности визуализации из данного положения колеблются в широких пределах (рис. 4.76).

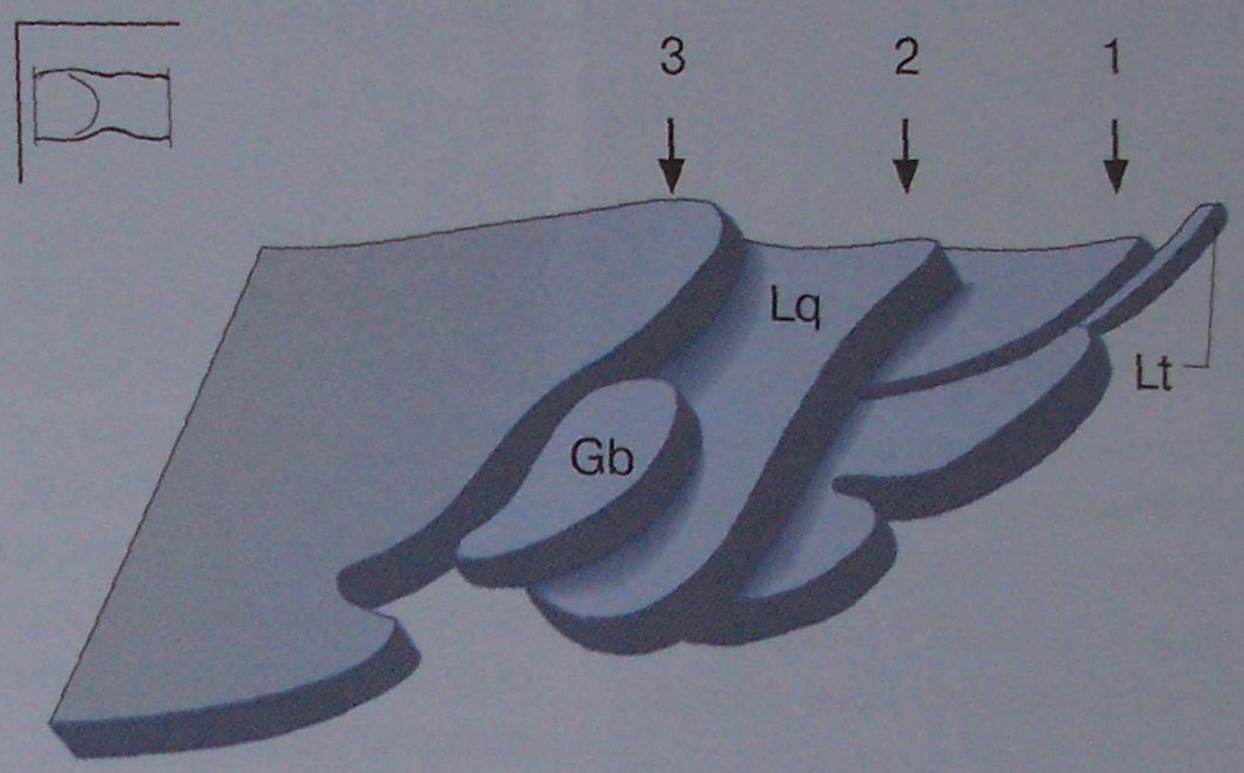
Рис. 4.77. Визуализация квадратной доли на продольном сечении:

а – датчик перемещается еще правее по сравнению с положением, представленным на рисунке 4.76***в***. В данную плоскость среза попадает квадратная доля (Lq);

б – датчик перемещен еще правее. Визуализируется желчный пузырь (Gb), являющийся правой границей квадратной доли;

в – датчик смещен еще правее. Изображение квадратной доли исчезает, образуется продольный срез желчного пузыря (Gb);

г – схема: осмотр квадратной доли на продольном сечении:
1 – плоскость среза через круглую связку (Lt);
2 – плоскость среза через квадратную долю (Lq);
3 – плоскость среза через желчный пузырь (Gb).



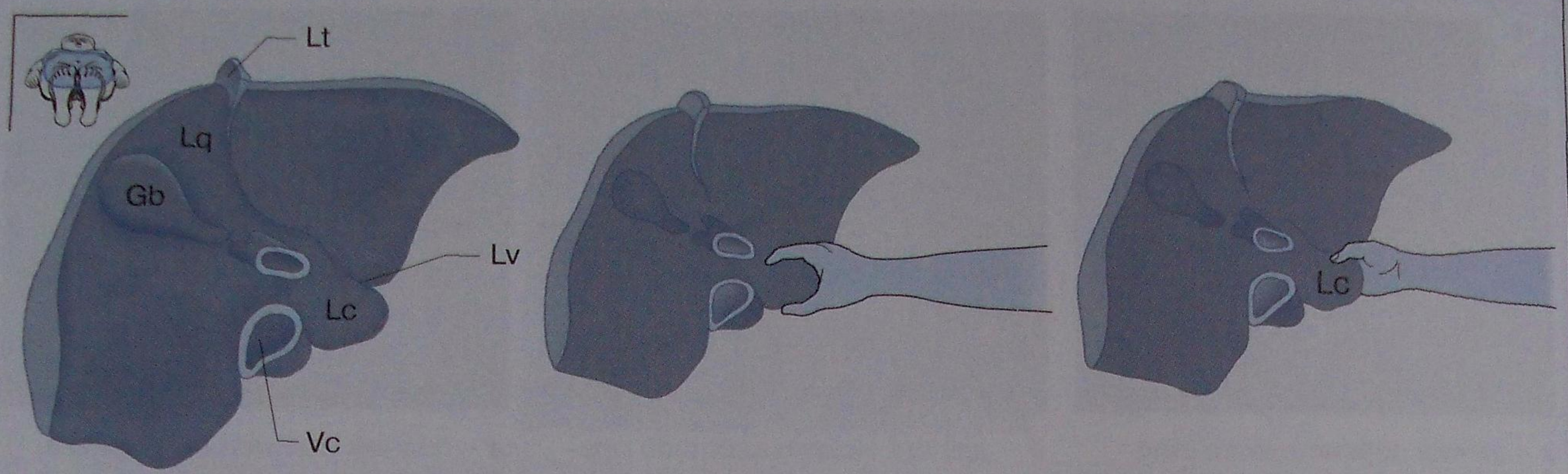
Теперь осторожно смещайте датчик вдоль круглой связки вправо. Так вы можете осмотреть квадратную долю печени (рис. 4.77**а–в**). На продольном сечении определить положение квадратной доли значительно сложнее, поскольку невозможно одновременно вывести на экран ограничивающие структуры (круглую связку и желчный пузырь), что еще раз продемонстрировано на схеме рисунка 4.77**г**.

Щель венозной связки, венозная связка и хвостатая доля печени

В этом разделе помимо круглой связки и квадратной доли рассматриваются еще две структуры, которые определяют границы левой доли печени: щель венозной связки с венозной связкой и хвостатая доля печени. Но сначала еще раз взглянем на печень с позиций ультразвуковой диагностики: снизу вверх (см. рис. 4.78**а**).

Круглая связка из этого положения вам уже хорошо знакома. В месте соединения щели венозной связки с воротами печени визуализируется другая связка, идущая по нижней и задней поверхности печени снизу вверх. Эта поверхностная часть щели дугообразно отделяет хвостатую долю от левой доли печени.

Рис. 4.78. Объяснение положения хвостатой доли:



а – Lq – квадратная доля, Lt – круглая связка, Vc – полая вена, Lc – хвостатая доля, Lv –венозная связка;

б – пальцы находятся в щели венозной связки;

в – за счет супинационного движения кисти очерчен верхний полюс хвостатой доли (Lc).

ЗАПОМНИТЕ

Полая вена отделяет хвостатую долю от правой доли печени.

Щель венозной связки образует истинную пограничную поверхность между левой долей печени и хвостатой долей.

Из хвостатой доли формируется выпячивание заднего нижнего края печени. Обратите внимание на границы хвостатой доли: справа и сзади – полая вена, слева и спереди – щель венозной связки. Лежащая в данной щели венозная связка представляет собой облитерированный эмбриональный венозный проток. Для более четкого представления о ходе данной щели на рисунке 4.78**б** ее выделяют при помощи руки. Положение большого и II пальцев обозначает ее ход между левой долей печени и хвостатой долей. На рисунке 4.78**в** показано супинационное движение, в результате чего обозначается верхний полюс хвостатой доли.

Представьте себе еще раз положение и ход этой щели. Она идет по нижней поверхности печени от ее ворот вверх и кзади и отделяет хвостатую долю от левой доли. Таким образом, данная щель формирует истинную (дугообразную) пограничную поверхность между левой долей печени и хвостатой долей. В то же время она, как и круглая связка в нижних отделах печени, образует пограничную поверхность между анатомическими левой и правой долями печени в верхних отделах.

Поиск и осмотр щели венозной связки и хвостатой доли на поперечном сечении

Поставьте датчик в поперечное положение как можно ближе к краю реберной дуги. Определите положение полой вены и поместите ее изображение в середину экрана. После этого, путем легкого наклона датчика, получите изображение печени. Ищите классическую картину щели, для которой характерен светлый гиперэхогенный изгиб, под которым располагаются хвостатая доля и полая вена. Теперь медленно наклоните датчик, чтобы картина щели исчезла и появились широкие печеночные вены (рис. 4.**79а**). Осмотрите щель сверху вниз до ворот печени (рис. 4.**79б** и **в**). Повторите этот осмотр несколько раз.

Рис. 4.79. Осмотр щели венозной связки и хвостатой доли на поперечном сечении:

а – срез через верхний полюс хвостатой доли (←). Vc – полая вена, Vh – печеночная вена;

б – датчик перемещен немного вниз. Визуализируется максимальная ширина хвостатой доли (←). Хорошо видна венозная связка (↓↓);

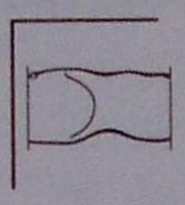
в – датчик смещен еще ниже. Плоскость среза через нижний полюс хвостатой доли (←). Vp – воротная вена.

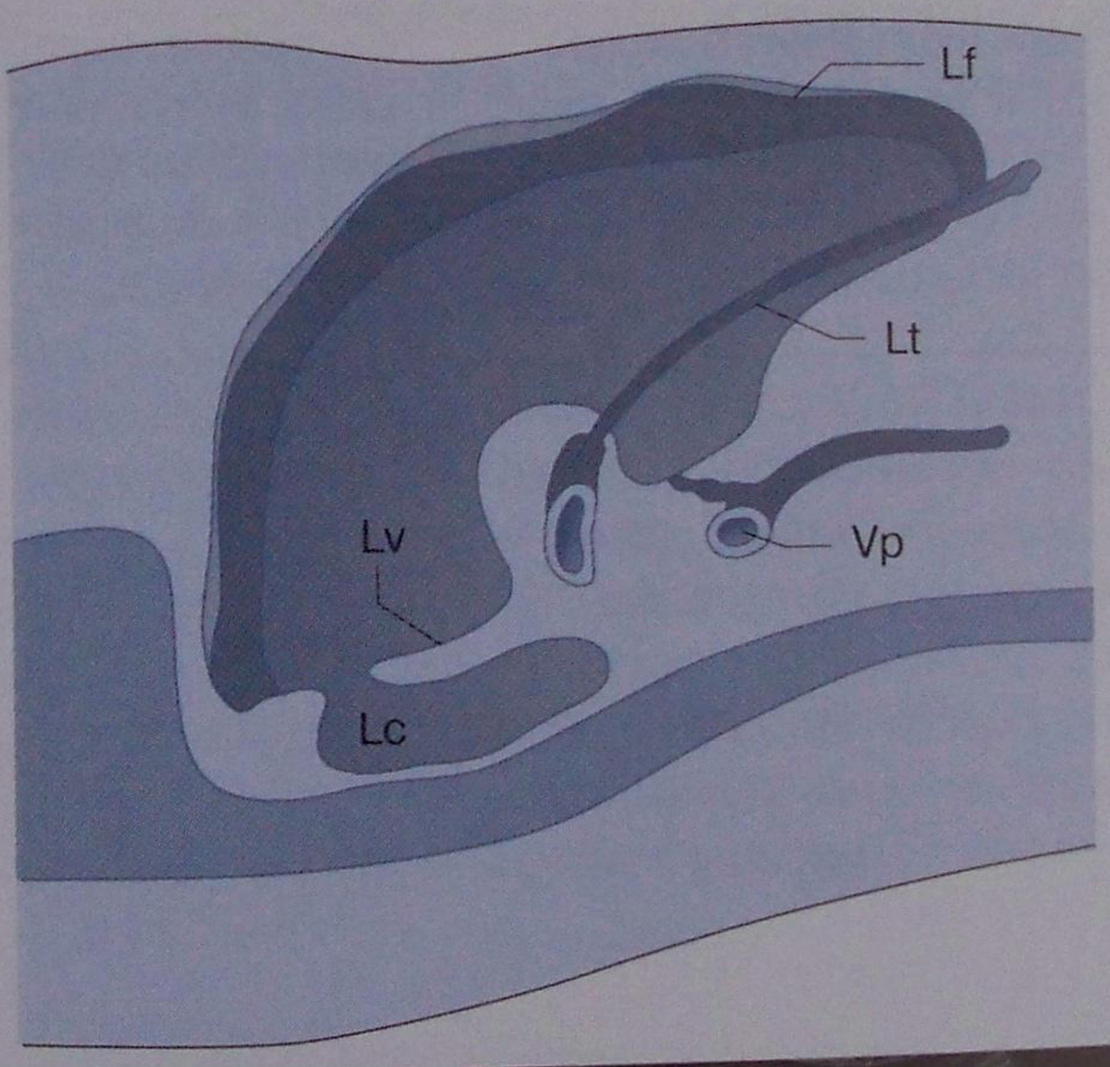
Визуализация и осмотр щели венозной связки и хвостатой доли на продольном сечении

Визуализируйте щель, хвостатую долю и полую вену на поперечном сечении. Поверните датчик на 90°. Широкая на поперечном сечении щель теперь видна на продольном сечении (рис. 4.**80а** и **б**) как тонкая гиперэхогенная линия. Определите положение четырех соседних структур: щели, хвостатой доли, воротной и полой вен.

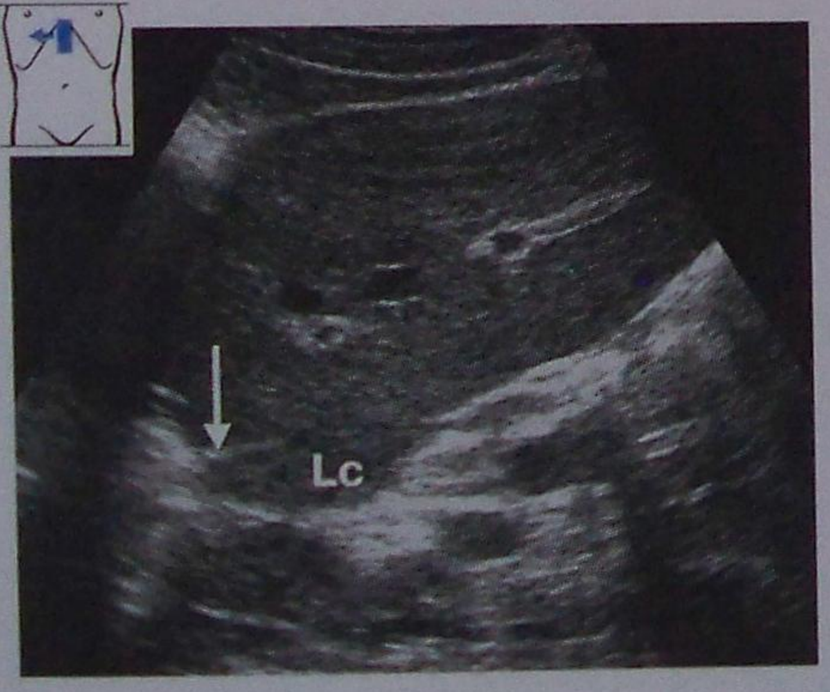
Просмотрите теперь щель на продольном сечении. Сначала идите влево до появления на экране картины левой доли печени, после чего медленно возвращайте датчик к исходному положению. Сначала исследователя смущает небольшой размер хвостатой доли, которую от левой доли печени отделяет щель. Наклоните датчик еще сильнее, размер доли увеличится. Старайтесь постоянно держать в поле зрения максимально большой участок щели, которая должна идти в виде гиперэхогенной полоски от правой к левой стороне экрана. Сзади возникает полая вена (рис. 4.**80в**). При дальнейшем смещении датчика вправо картина щели исчезает и появляется воротная вена (рис. 4.**80г**). Повторите осмотр на продольном сечении несколько раз. На рисунке 4.**81** представлено увеличение хвостатой доли печени на фоне цирроза.

Рис. 4.80. Осмотр щели венозной связки и хвостатой доли на продольном сечении:

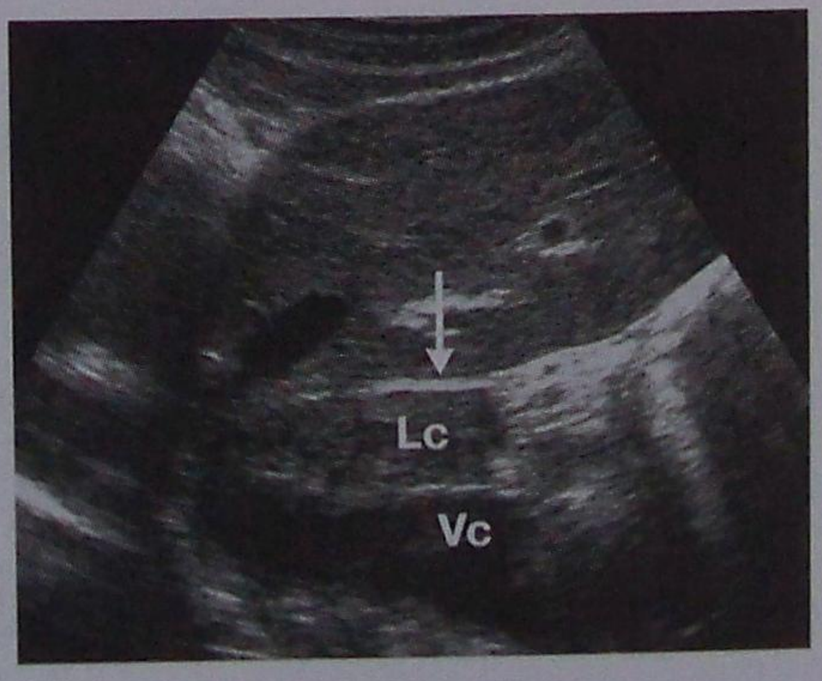




а – продольный срез печени в области хвостатой доли (Lc), венозной связки (Lv) и круглой связки (Lt). Vp – воротная вена, Lf – серповидная связка;



б – продольное сечение между аортой и полой веной. Виден небольшой срез хвостатой доли (Lc) и щели (↓);



в – датчик перемещен немного вправо. Срез хвостатой доли (Lc) стал больше. Хорошо видна щель (↓). Дорсальнее хвостатой доли располагается полая вена (Vc);

г – ультразвуковой датчик смещается еще правее. Щель становится не видна. Вы видите срез воротной вены (Vp).

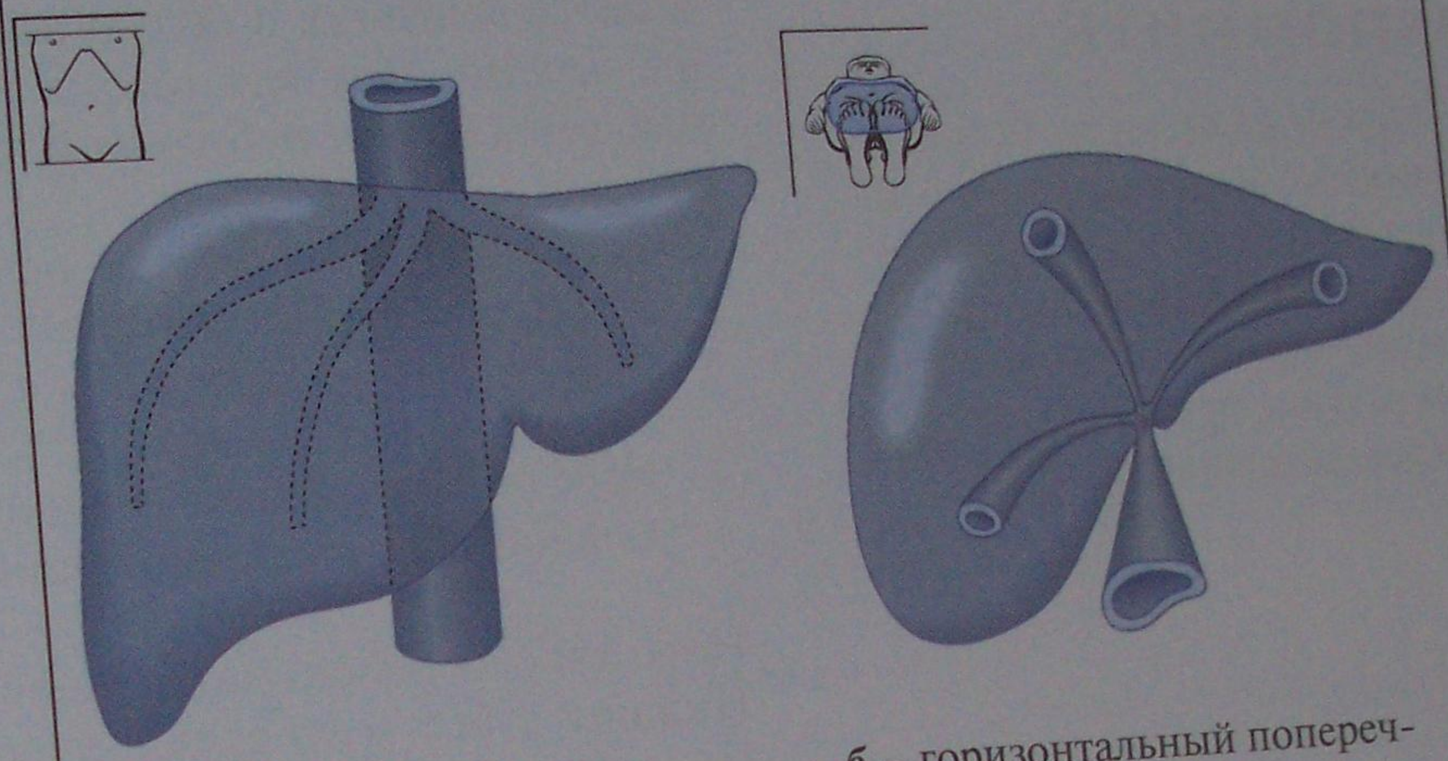
Рис. 4.81. Хвостатая доля печени при циррозе. При циррозе печени часто значительно увеличивается хвостатая доля (Lc).

Печеночные вены и анатомия сегментов печени

Таково деление печени на доли. Сложнее обстоит дело с делением печени на сегменты. Важнейшими ультразвуковыми ориентирами границ сегментов служат печеночные вены, а также ветви воротной вены, щели, полая вена и желчный пузырь.

Выделяются три крупные печеночные вены: левая, средняя и правая. В виде звездных лучей они впадают в полую вену вблизи верхнезадней поверхности печени (рис. 4.82а). Вены разделяют печень на латеральные, медиальные, передние и задние сегменты. Ультразвуковая анатомия на поперечном сечении представлена на рисунке 4.82б.

Рис. 4.82. Анатомия печеночных вен:



а – вид спереди;

б – горизонтальный поперечный срез.

Печеночные вены являются ориентирами для деления на сегменты краниально расположенных отделов печени (рис. 4.83).

Рис. 4.83. Сегменты верхних отделов печени.

ЗАПОМНИТЕ

В верхних отделах печени деление на сегменты осуществляется в соответствии с ходом печеночных вен.

Границы между
- латеральным и медиальным сегментом – левая вена;
- медиальным и передним сегментом – средняя вена;
- передним и задним – правая вена.

Верхний субсегмент латерального сегмента имеет номер II.
Верхний субсегмент среднего сегмента – номер IV.
Верхний субсегмент переднего сегмента – номер VIII.
Верхний субсегмент заднего сегмента – номер VII.
Хвостатая доля печени рассматривается в качестве самостоятельного сегмента и имеет номер I.

ЗАПОМНИТЕ

При делении на сегменты нижних отделов печени в качестве ориентиров используются круглая связка, полая вена, желчный пузырь и разветвление правой основной ветви воротной вены.

При делении на сегменты нижних отделов печени используются другие ориентиры, так как печеночные вены направляются к месту впадения в полую вену, расположенному позади и выше печени. Помимо того, в нижних отделах печени печеночные вены имеют небольшой диаметр и много разветвлений.

Границы в нижних отделах печени между
- латеральным и медиальным сегментами – круглая связка;
- медиальным и передним сегментом – линия желчного пузыря и полой вены;
- передним и задним сегментом – разветвление правой основной ветви воротной вены (рис. 4.**84**).

Нижний субсегмент латерального сегмента имеет номер III.
Нижний субсегмент среднего сегмента – номер IV.
Нижний субсегмент переднего сегмента – номер V.
Нижний субсегмент заднего сегмента – номер VI.

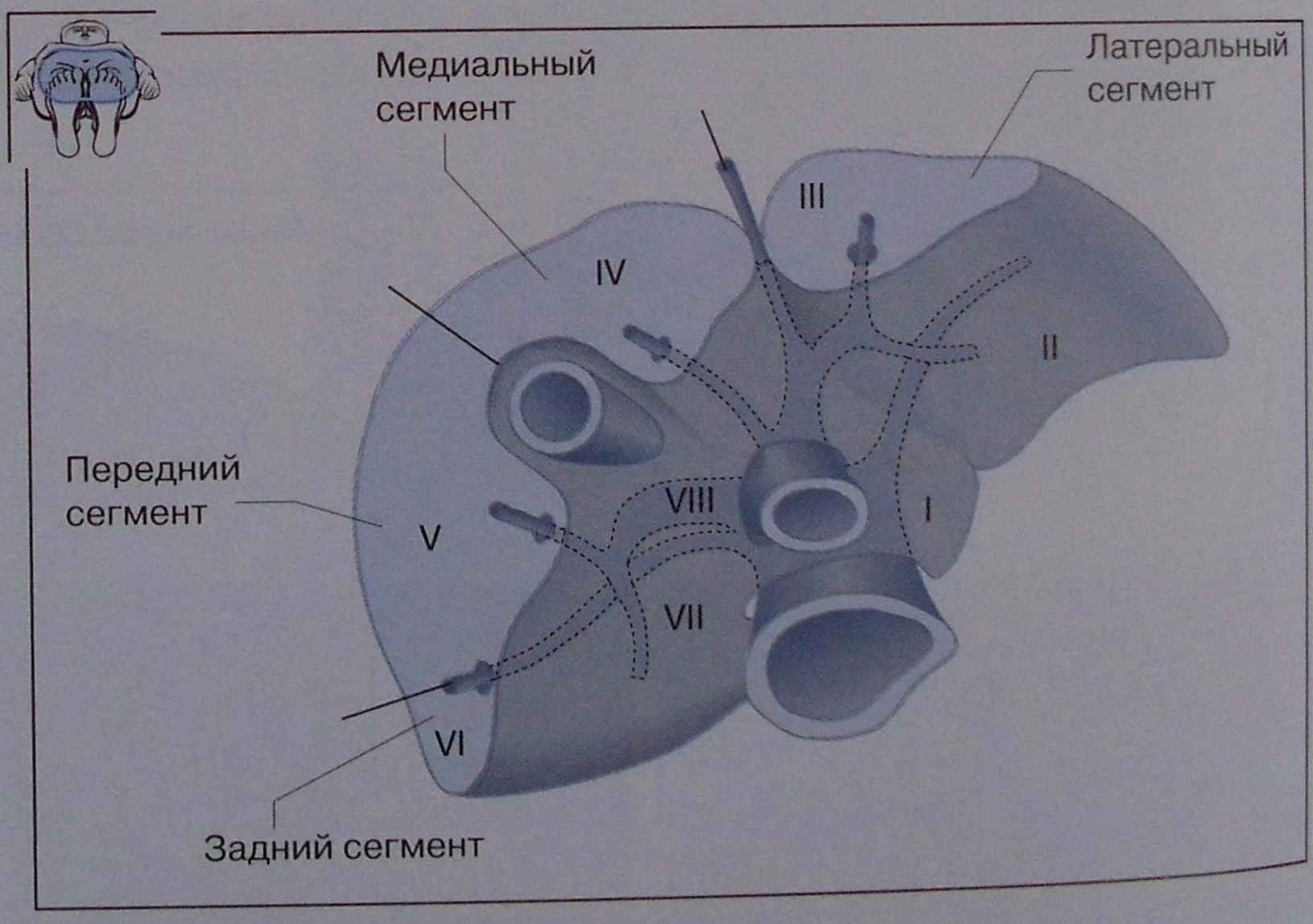


Рис. 4.84. Сегменты нижних отделов печени.

Нумерация эта, хотя и кажется поначалу несколько путанной, имеет определенный порядок. Из рисунка 4.85 видно, что цифровые значения проходят против часовой стрелки по своеобразной спирали: от верхних отделов к латеральным, затем к медиальным, потом к передним, после чего к задним, затем снова вверх и вперед.

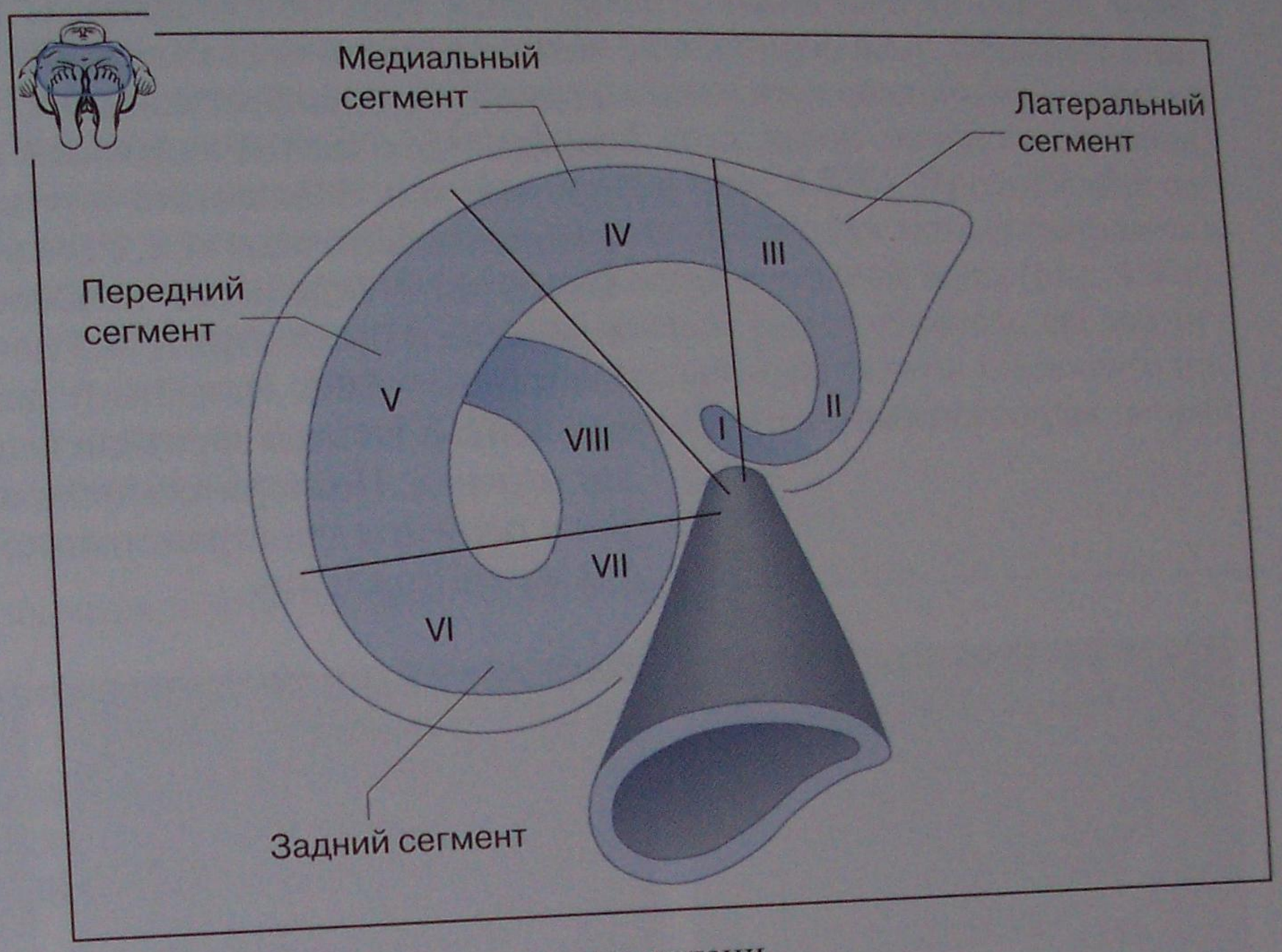


Рис. 4.85. Нумерация сегментов печени.

Поиск и визуализация печеночных вен на поперечном сечении

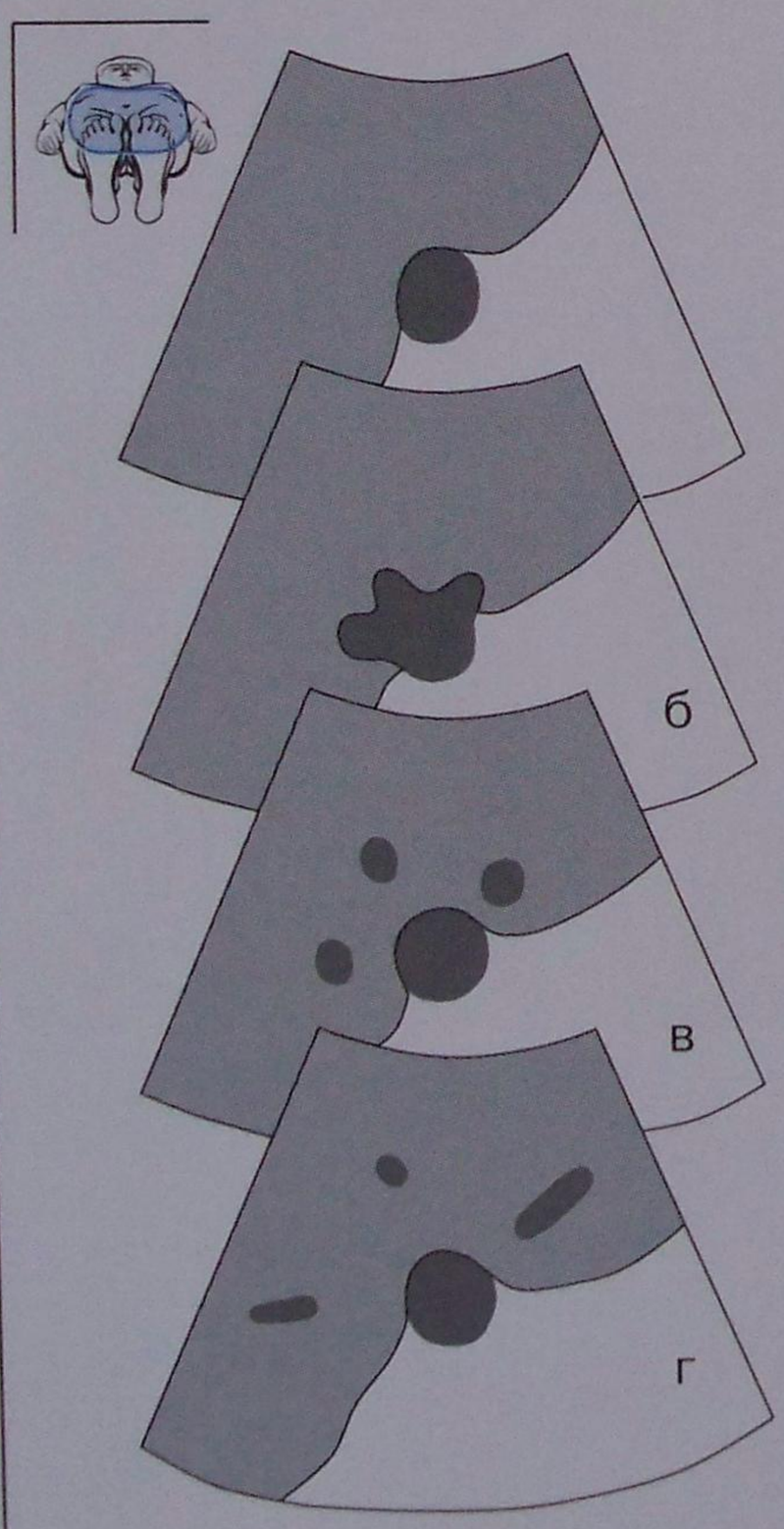
Для системной визуализации печеночных вен используется и поперечное сечение. На рисунке 4.**86а** схематично представлены плоскости срезов.

Установите датчик в положение поперечного сечения. Наклоните его и направьте в сторону грудной клетки. Найдите круглый срез полой вены. С помощью легкого покачивания можно увидеть место впадения в нее печеночных вен непосредственно под диафрагмой (рис. 4.**86б**). Запомните данное положение – это самый надежный участок для визуализации печеночных вен. Наклоните датчик немного вниз. Просмотрите участки печеночных вен, отходящие от полой вены (рис. 4.**86в**). Определите отдельные печеночные вены. Наклоните датчик еще ниже и просмотрите ход печеночных вен до периферии печени (рис. 4.**86г**). Наклоните датчик еще ниже: кпереди от полой вены появится воротная вена с ее левой и правой основными ветвями. Повторите этот осмотр печеночных вен несколько раз и получите пространственное представление об особенностях их прохождения.

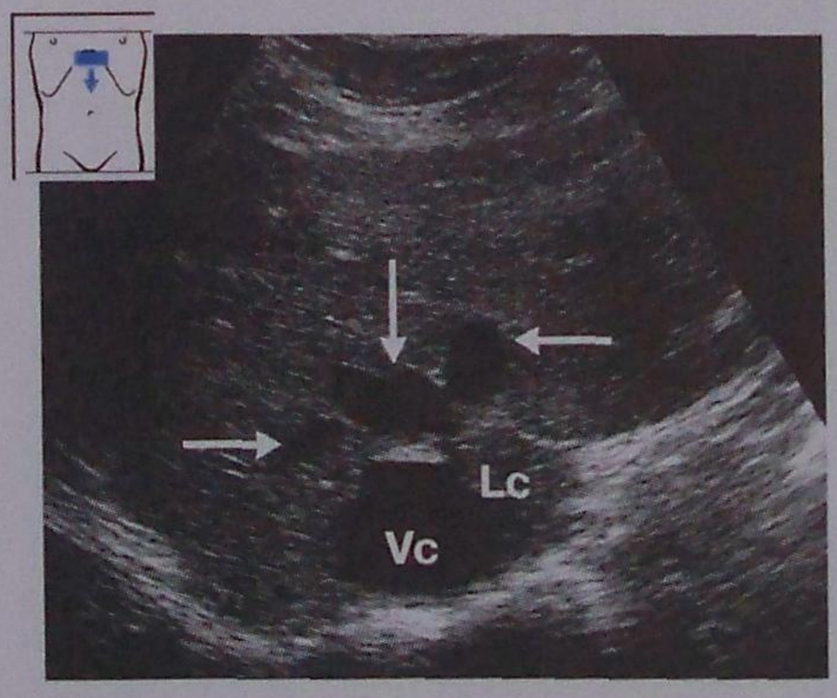
Визуализация сегментов печени и субсегментов на поперечном сечении

Визуализируйте участок печеночных вен между верхним краем печени и плоскостью воротной вены. Определите сегменты и субсегменты печени (рис. 4.**86в**). Просмотрите определенные сегменты сверху вниз.

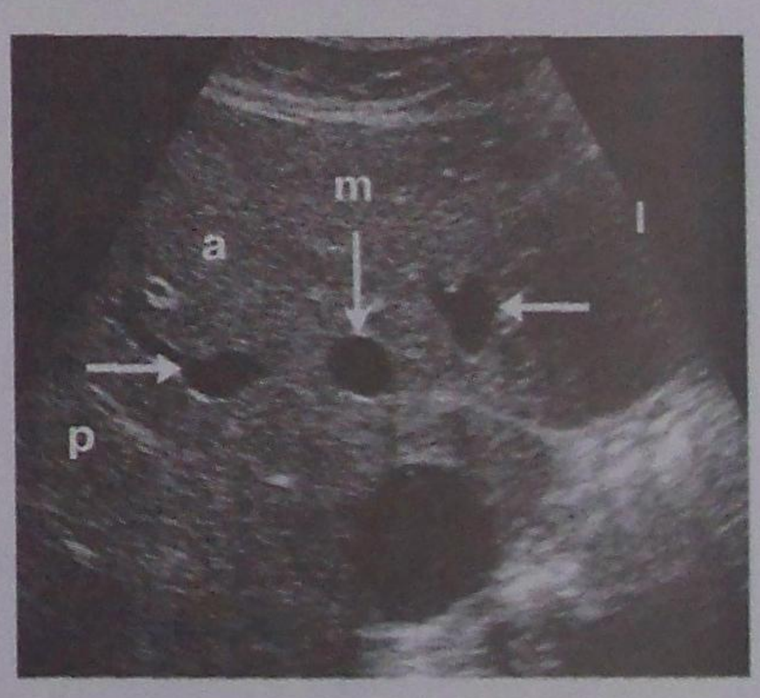
Рис. 4.86. Визуализация печеночных вен на поперечном сечении:



а – схемы плоскостей срезов на уровне полой вены выше рисунка ***б*** и на высоте рисунков ***б–г***;



б – краниальный срез с визуализацией левой (←), средней (↓) и правой (→) печеночных вен. Vc – полая вена, Lc – хвостатая доля;



в – датчик наклонен немного вниз. Срезы печеночных вен отдаляются от полой вены. l – латеральный сегмент, m – медиальный сегмент, a – передний сегмент, p – задний сегмент;

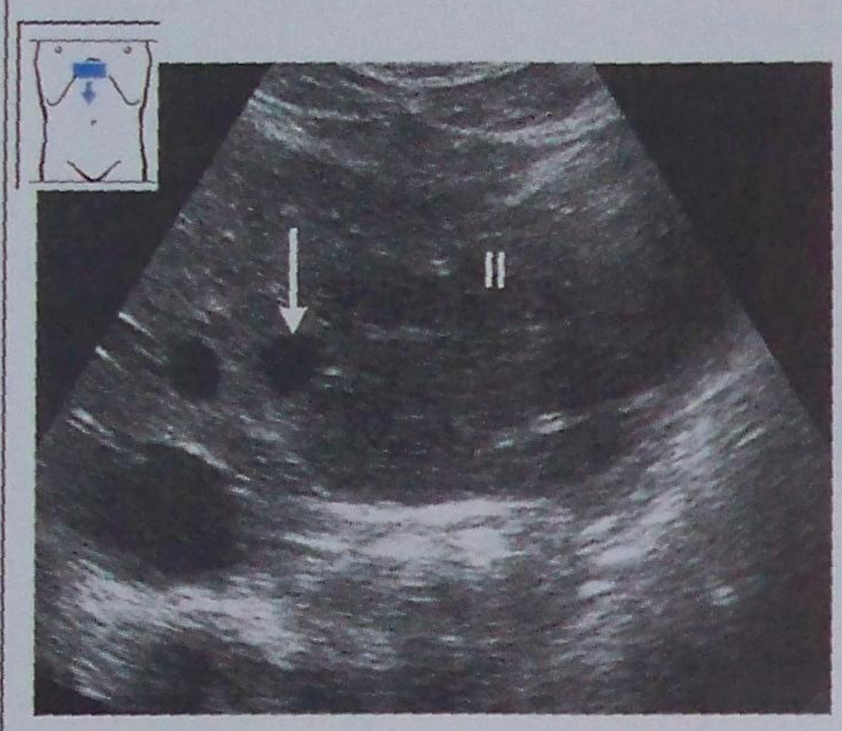
г – датчик наклонен ниже. Три печеночные вены отдаляются дальше на периферию и к передней поверхности печени.

Латеральный сегмент: субсегменты II и III

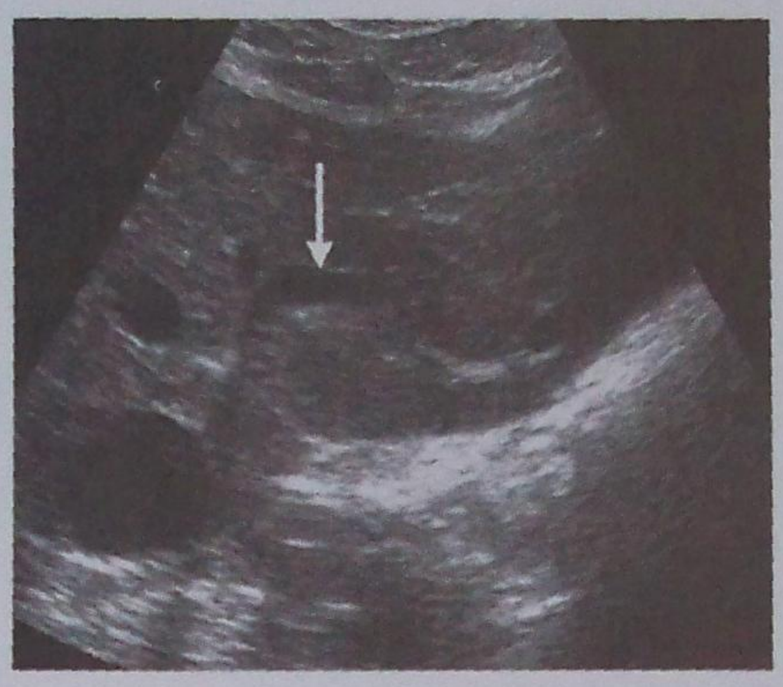
Начните с латерального сегмента, который отделяется от медиального левой печеночной веной. При этом направьте лучи немного влево, чтобы данный сегмент оказался приблизительно в центре экрана (рис. 4.**87а**). В верхнем отделе печени он имеет номер II.

Теперь медленно осматривайте ткань печени сверху вниз, сохраняя в поле зрения левую печеночную вену. Обратите внимание, что срез ее постепенно становится овальным, а затем на экране возникает продольный срез левой печеночной вены, которая идет к левой доле печени (рис. 4.**87б**). Продолжайте осмотр в том же направлении (рис. 4.**87в**). На экране появляется изображение левой основной ветви воротной вены (рис. 4.**87г**), от которой отходит круглая связка. Таким образом, вы достигли нижнего субсегмента латерального сегмента, имеющего порядковый номер III. Просмотрите его до нижнего края печени (рис. 4.**87д** и **е**).

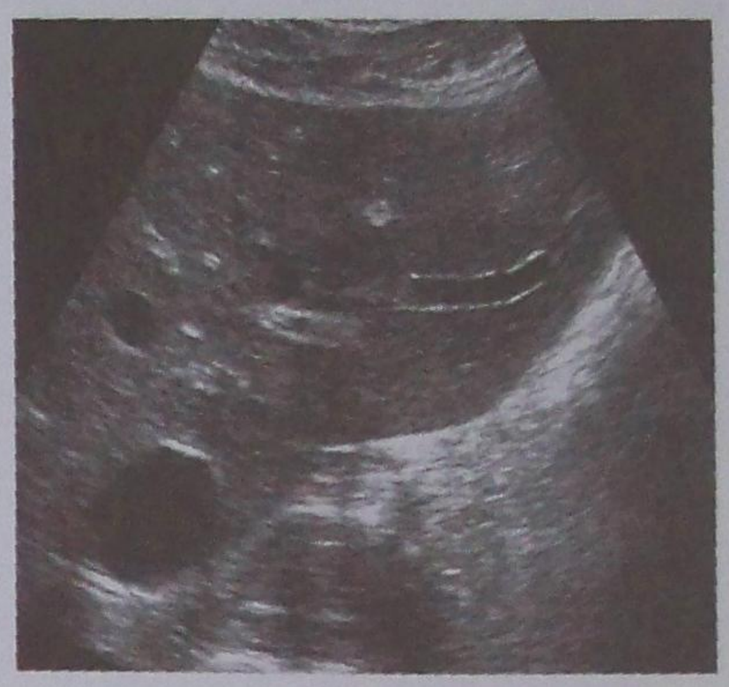
Рис. 4.87. Осмотр латерального сегмента печени на поперечном сечении:



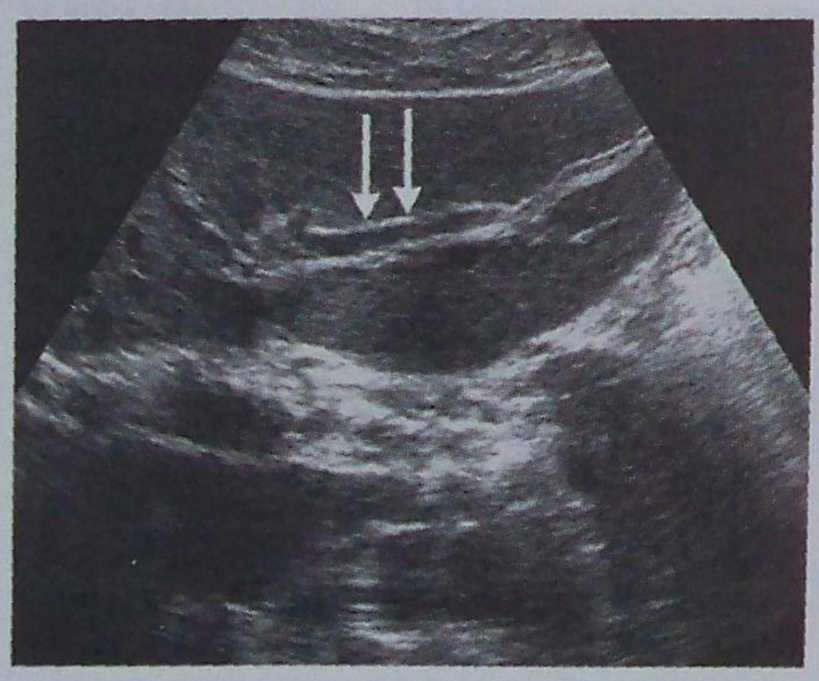
а – высокий срез латерального сегмента: II субсегмент, левая печеночная вена (↓);



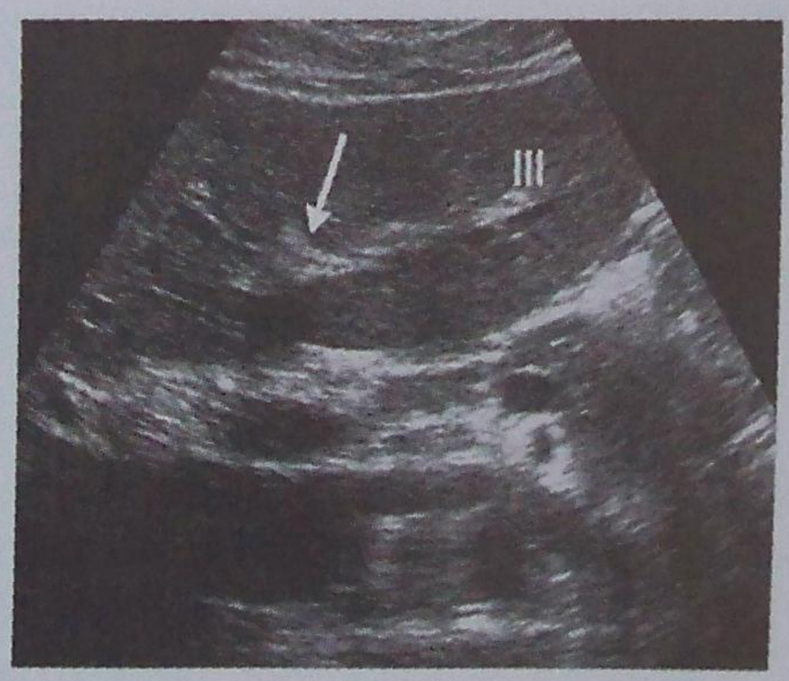
б – более глубокий срез. Левая печеночная вена (↓) идет дальше в левую печеночную вену;



в – более глубокий срез;



г – срез на уровне левой ветви воротной вены (↓↓);



д – датчик слегка наклонен вниз. Появилось изображение круглой связки (↓). Срез идет через верхний субсегмент латерального сегмента, III субсегмент;

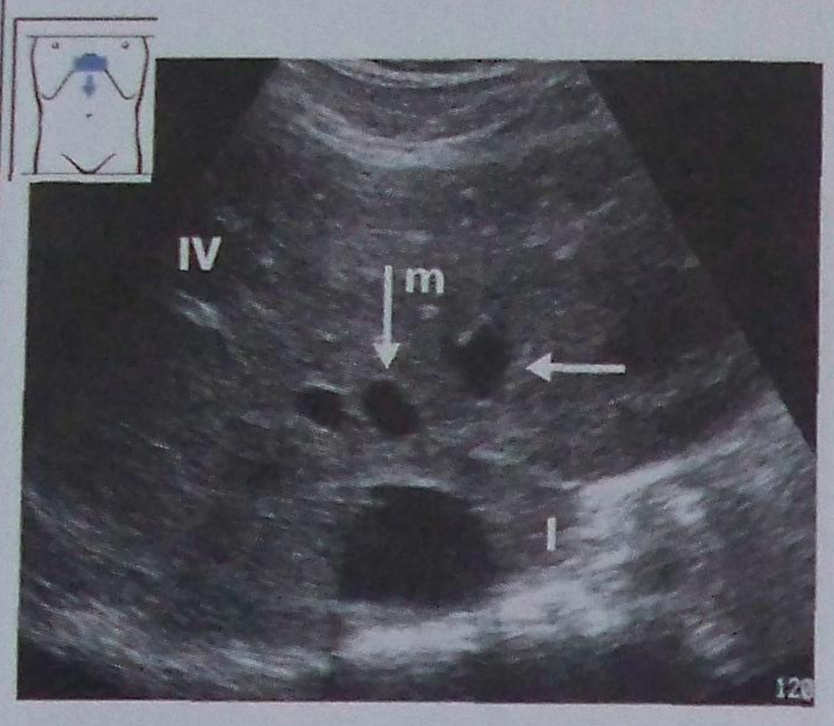
е – срез через III субсегмент. Круглая связка (↓).

Медиальный сегмент: субсегменты I и IV

Определите в верхних отделах печени положение медиального сегмента, который располагается между левой и средней печеночными венами, и поместите его изображение в середину экрана. Кпереди и немного медиальнее полой вены видна хвостатая доля печени, являющаяся I субсегментом. Кпереди от нее расположен IV субсегмент (рис. 4.**88а**). Просматривайте эти субсегменты сверху вниз (рис. 4.**88б**). Ближе к нижнему краю экрана появляется воротная вена и место ее разветвления на основные ветви (рис. 4.**88в**).

При дальнейшем осмотре визуализируется круглая связка и правее медиального сегмента печени – междолевая щель и желчный пузырь (рис. 4.**88г** и **д**). Таким образом, IV субсегмент образован квадратной долей печени (рис. 4.**88е**).

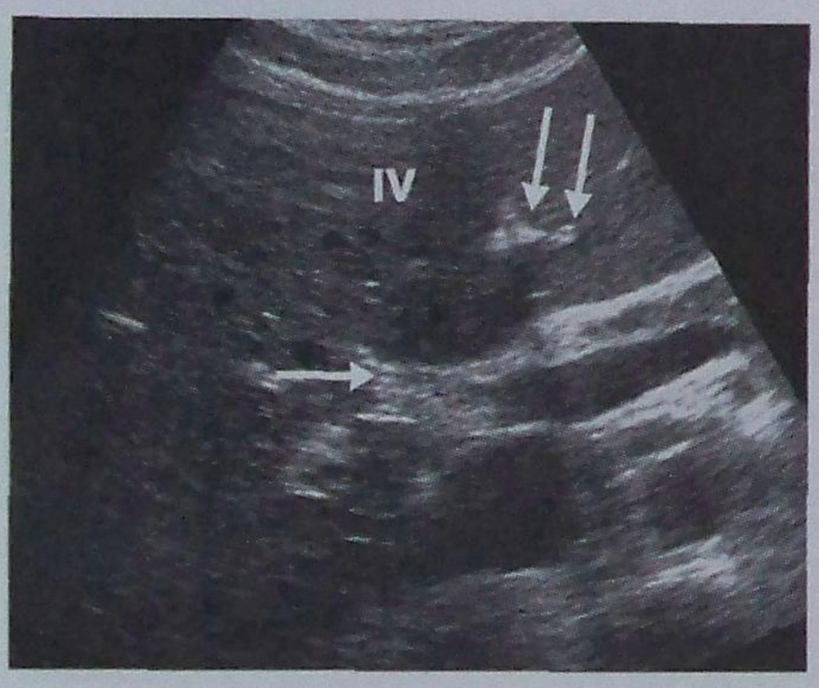
Рис. 4.88. Осмотр медиального сегмента печени на поперечном сечении:



а – поперечное сечение проходит через медиальный сегмент (m), границами которого являются левая (←) и средняя (↓) печеночные вены. Передний субсегмент IV, задний субсегмент I, соответствующий хвостатой доли;

б – датчик немного перемещен вниз;

в – датчик смещен еще ниже. Видна часть правой ветви воротной вены (↑). Левая ветвь воротной вены (↓↓);



г – датчик смещается еще ниже. Видны квадратная доля, которая здесь формирует IV субсегмент, круглая связка (↓↓). Кроме того, визуализируется междолевая щель (→);

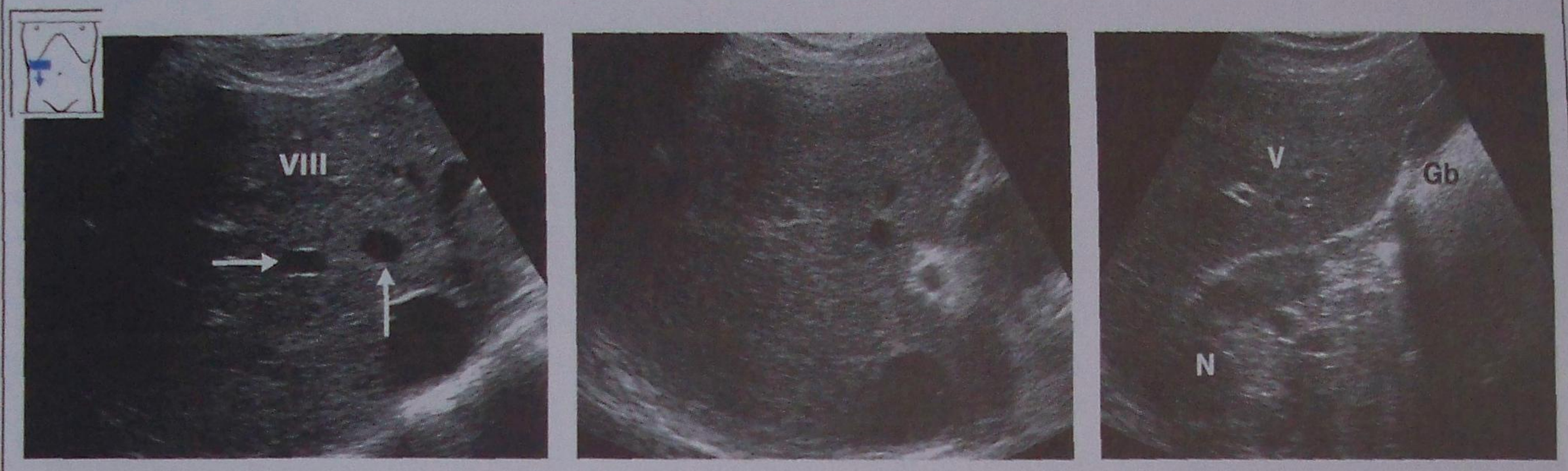
д – плоскость среза расположена еще ниже. Появилось изображение желчного пузыря (→). Между желчным пузырем и круглой связкой (↓↓) располагается квадратная доля как часть IV субсегмента;

е – плоскость среза на уровне нижнего края печени. Между желчным пузырем (Gb) и круглой связкой виден нижний край квадратной доли (↑↑).

Передний сегмент: субсегменты VIII и V

Визуализируйте передний сегмент, находящийся между средней и правой печеночными венами. Установите его изображение так, чтобы оно оказалось в середине экрана. С этой целью следует перевести датчик крайне латерально, под правый край реберной дуги (рис. 4.**89а**). Проследите ход сегмента вниз (рис. 4.**89б** и **в**). Так как в этом месте датчик упирается в край правой реберной дуги, то совсем не просто тщательно осмотреть данный сегмент. Верхняя часть переднего сегмента имеет VIII порядковый номер, нижняя его часть – V субсегмент.

Рис. 4.89. Осмотр переднего сегмента печени на поперечном сечении:



а – поперечное сечение через верхние отделы переднего сегмента, VIII субсегмент. Этот субсегмент ограничен средней (↑) и правой (→) печеночными венами;

б – датчик перемещен вниз. Плоскость среза располагается приблизительно между VIII и V субсегментами;

в – нижний срез через передний сегмент, т.е. V субсегмент. У левого края экрана появилось изображение почки (N), у правого края – желчного пузыря (Gb).

Задний сегмент: субсегменты VII и VI

Задний сегмент осматривается из бокового положения, при этом датчик располагается под реберной дугой приблизительно в области передней подмышечной линии. Для визуализации места впадения в полую вену печеночных вен ультразвуковые лучи должны направляться максимально вертикально (рис. 4.**90а**). Просмотрите этот сегмент сверху вниз (рис. 4.**90б** и **в**). Верхняя часть заднего сегмента имеет VII порядковый номер, нижняя его часть – VI субсегмент.

Рис. 4.90. Осмотр заднего сегмента печени на поперечном сечении:

а – высокий срез заднего сегмента через VII субсегмент. Полая вена (↑);

б – срез между VII и VI субсегментами;

в – глубокий срез заднего сегмента через VI субсегмент. N – почка.

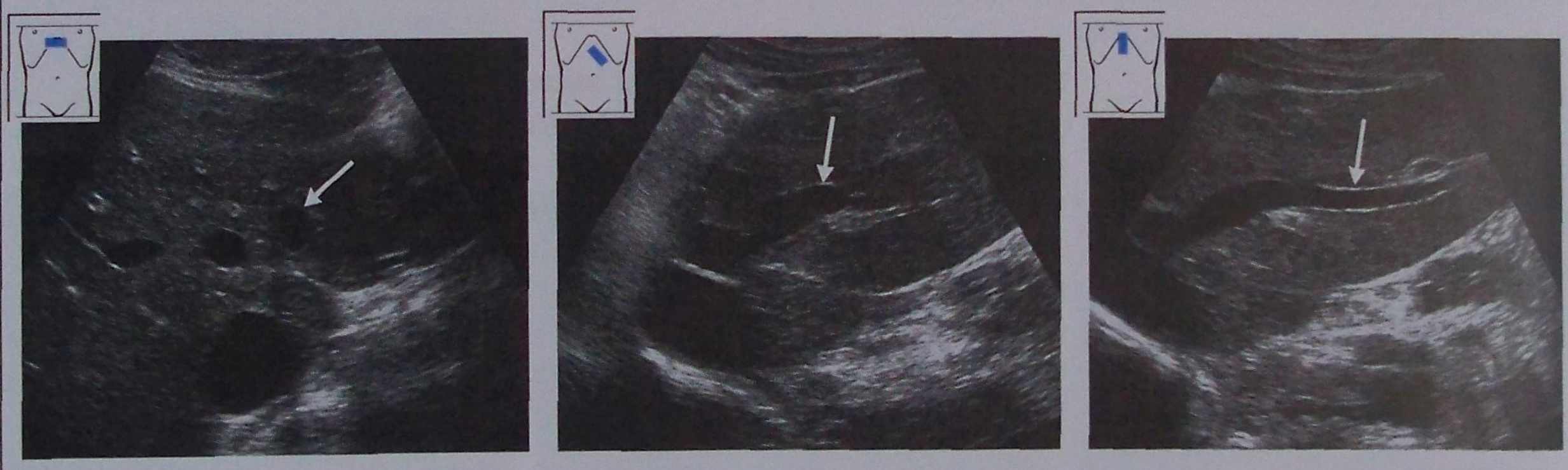
Поиск и визуализация печеночных вен на продольном сечении и визуализация нижних печеночных сегментов

Выше было показано, как сложно прослеживать ход печеночных вен до периферии, используя поперечное сечение, поскольку диаметр вен на периферии весьма незначителен. Теперь попробуем проследить ход печеночных вен на продольном сечении.

Визуализация левой печеночной вены на продольном сечении

Сначала добейтесь получения хорошо известного вам изображения вены на поперечном сечении (рис. 4.**91а**). Определите левую печеночную вену и поворачивайте датчик до тех пор, пока участок вены вблизи ее впадения в полую вену не будет визуализирован на продольном сечении (рис. 4.**91б**). Теперь проследите ход вены вниз. Не забывайте, что при этом постоянно приходится подбирать нужное положение датчика. Постарайтесь проследить ход вены максимально близко к нижнему краю печени. Представьте положение латерального и медиального сегментов печени: левая печеночная вена служит границей между ними, т.е. перед плоскостью среза находится медиальный сегмент, за плоскостью среза – латеральный. На рисунке 4.**91в** демонстрируется периферийный участок левой печеночный вены. Справа на изображении вена пересекается с ветвью левой воротной вены, которая проходит к нижним отделам латеральной доли печени, т.е. к III субсегменту.

Рис. 4.91. Визуализация левой печеночной вены на продольном сечении:



а – поперечное сечение через левую печеночную вену (↓), изображение которой находится вблизи центра экрана;

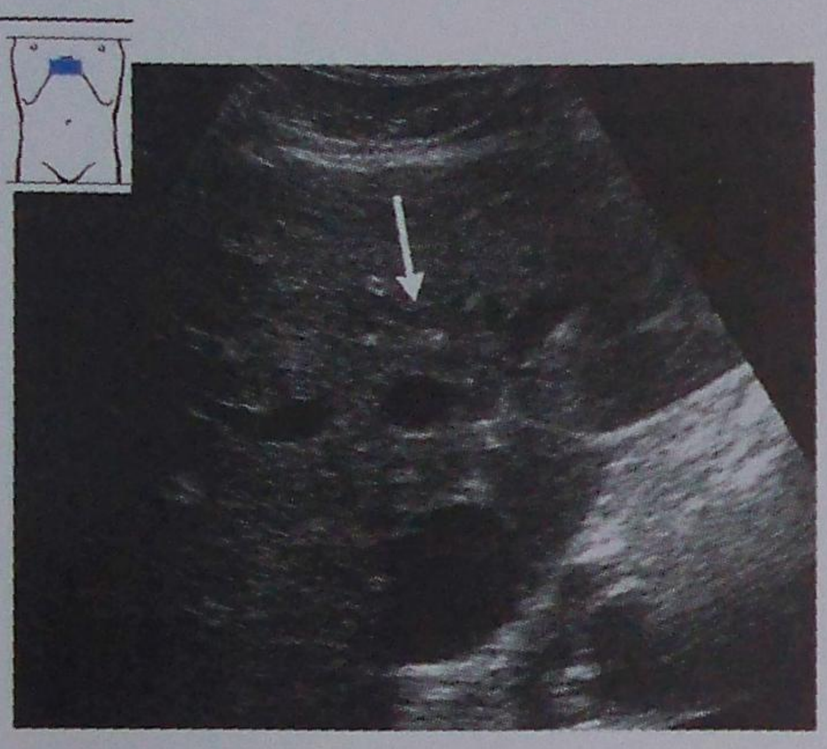
б – датчик развернут для получения почти полного продольного сечения левой печеночной вены (↓);

в – продольное сечение левой печеночной вены (↓). За плоскостью среза находится латеральный сегмент, перед плоскостью среза – средний сегмент.

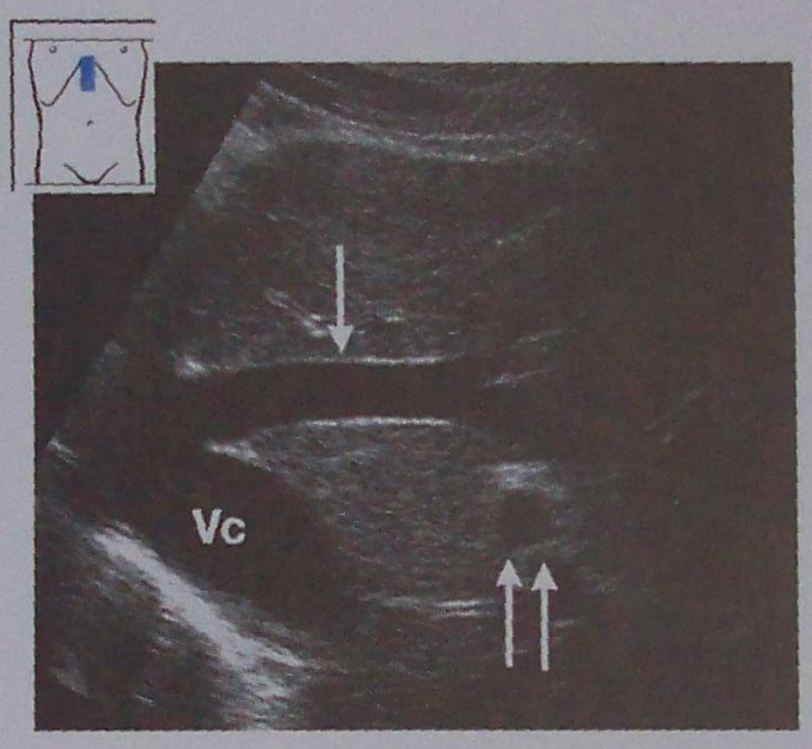
Визуализация средней печеночной вены на продольном сечении

Найдите на поперечном сечении среднюю печеночную вену (рис. 4.**92а**), а затем визуализируйте ее на продольном сечении. Она впадает под острым углом в полую вену. Представьте расположение видимых на изображении структур: полую вену, в которую впадает печеночная вена, ниже правую ветвь воротной вены (рис. 4.**92б**). За плоскостью среза находится средний сегмент печени, перед плоскостью среза расположен передний сегмент печени. Средняя печеночная вена служит здесь в качестве границы между правой и левой долями печени. Ниже средняя печеночная вена выходит за плоскость среза ближе к исследователю и, чтобы проследить ее ход, нужно сместить датчик немного вправо и ниже. Теперь шейка желчного пузыря прилежит к правой основной ветви воротной вены. Таким образом, вы получили плоскость полая вена–желчный пузырь, которая в нижних отделах печени отделяет левую долю от правой. Перед плоскостью среза располагается передний сегмент, за плоскостью среза находится нижняя часть медиального сегмента, т.е. квадратная доля печени (рис. 4.**92в**).

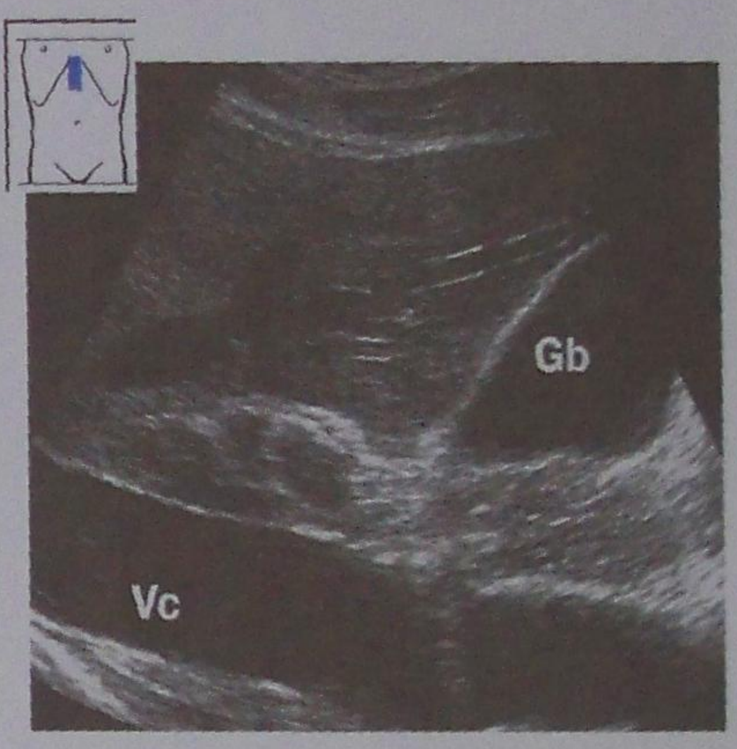
Рис. 4.92. Визуализация средней печеночной вены на продольном сечении:



а – поперечное сечение через среднюю печеночную вену (↓), изображение которой находится вблизи центра экрана;



б – для получения продольного сечения датчик развернут над средней печеночной веной (↓). Видно место впадения ее в полую вену (Vc). Правая ветвь воротной вены (↑↑) перекрещивается с печеночной веной. За плоскостью среза располагается медиальный сегмент, перед плоскостью среза – передний сегмент;



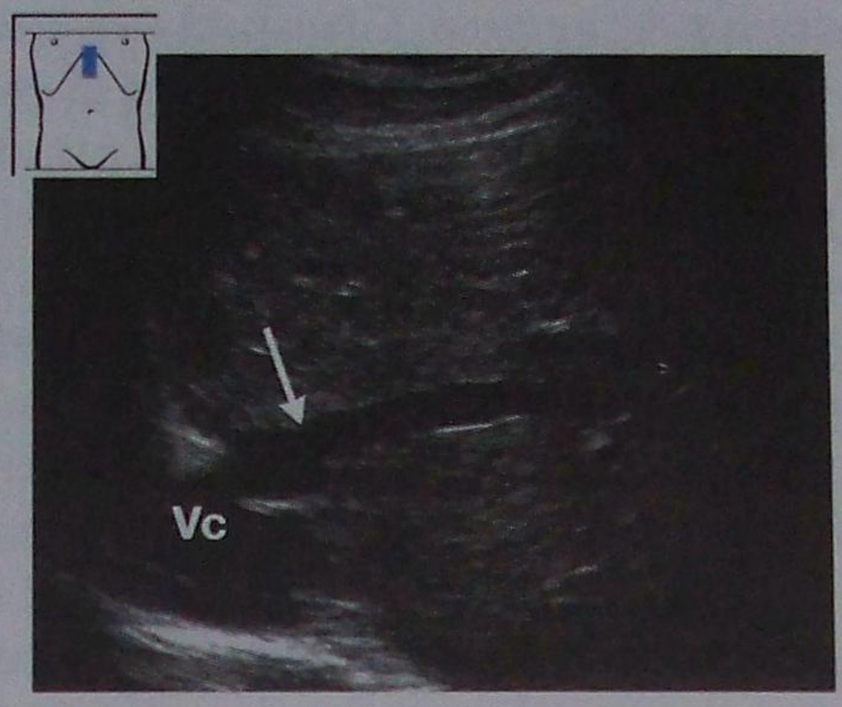
в – датчик смещен вверх по ходу средней печеночной вены. Виден срез желчного пузыря (Gb) и полой вены (Vc). Плоскость желчный пузырь–полая вена является границей между медиальным сегментом, который располагается за плоскостью среза, и передним сегментом, который находится перед плоскостью среза.

Визуализация правой печеночной вены на продольном сечении

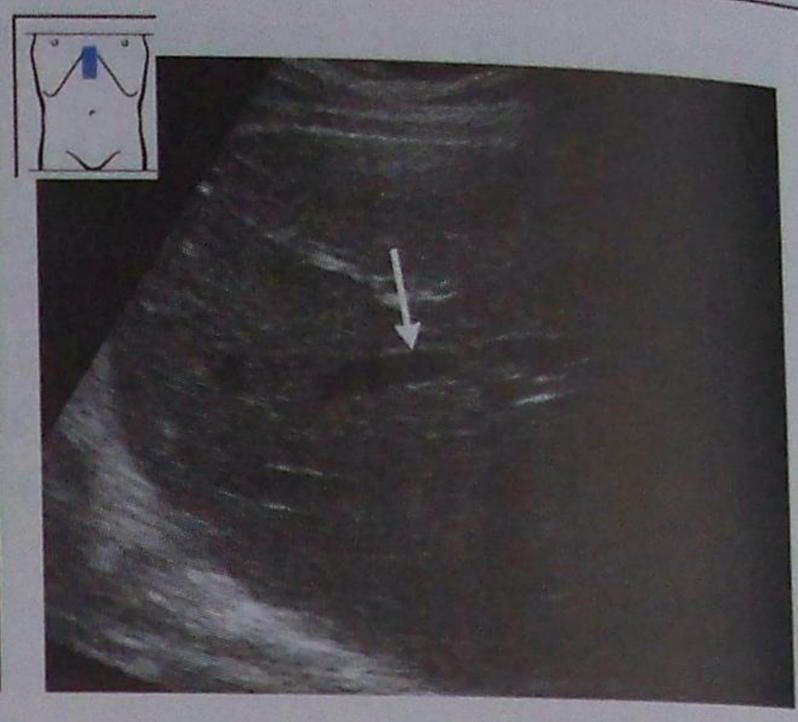
Теперь проследите аналогичным способом ход правой печеночной вены на продольном сечении. Получение продольного (впрочем, как и поперечного) сечения затрудняет реберная дуга. Перед плоскостью среза находится задний сегмент, за плоскостью среза – передний сегмент (рис. 4.93).

Рис. 4.93. Визуализация правой печеночной вены на продольном сечении:

а – поперечное сечение через правую печеночную вену (↓);



б – датчик развернут для получения продольного сечения. Видно место впадения правой печеночной вены (↓) в полую вену (Vc). За плоскостью среза находится передний сегмент, перед плоскостью среза расположен задний сегмент;



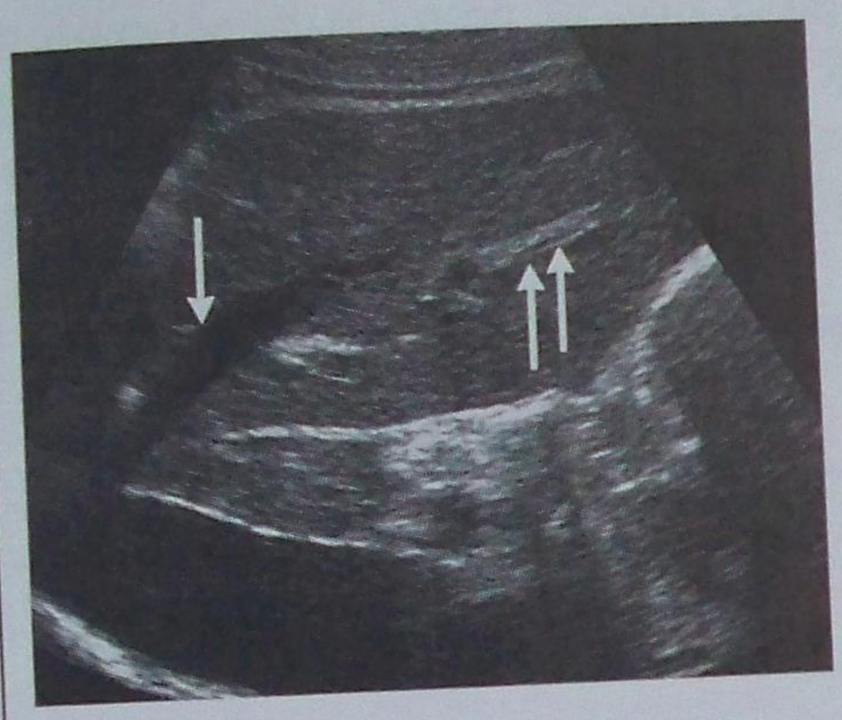
в – датчик перемещен вниз по ходу правой печеночной вены (↓).

Осмотр сегментов печени на продольном сечении

После системного изучения визуализации печеночных вен следует еще раз просмотреть всю ткань печени на продольном сечении, учитывая положение сегментов и их границ (рис. 4.94).

Рис. 4.94. Осмотр печени на продольном сечении с визуализацией сегментов и их границ:

а – продольное сечение через латеральный сегмент, левую долю печени. Субсегменты II и III. P – поджелудочная железа;



б – смещение датчика вправо. Граница между латеральным и медиальным сегментами образована левой печеночной веной (↓) и круглой связкой (↑↑);

в – срез через медиальный сегмент печени. IV субсегмент, соответствующий нижней части квадратной доли, и I субсегмент, являющийся хвостатой долей;

г – граница между средним и передним сегментами образована средней печеночной веной (↓);

д – срез через передний сегмент. Субсегменты VIII и V;

е – граница между передним и задним сегментами образована правой печеночной веной (↓);

ж – срез через задний сегмент, VII и VI субсегменты.

Воротная вена и ее ветви

Ствол воротной вены проходит под острым углом слева направо и снизу вверх по направлению к реберной дуге. После проникновения в ткань печени он сразу же разделяется на правую и левую основные ветви, которые, в свою очередь, делятся на сегментарные ветви. Воротная вена и ее притоки проходят в центре печеночной дольки вместе с печеночными артериями и желчными протоками.

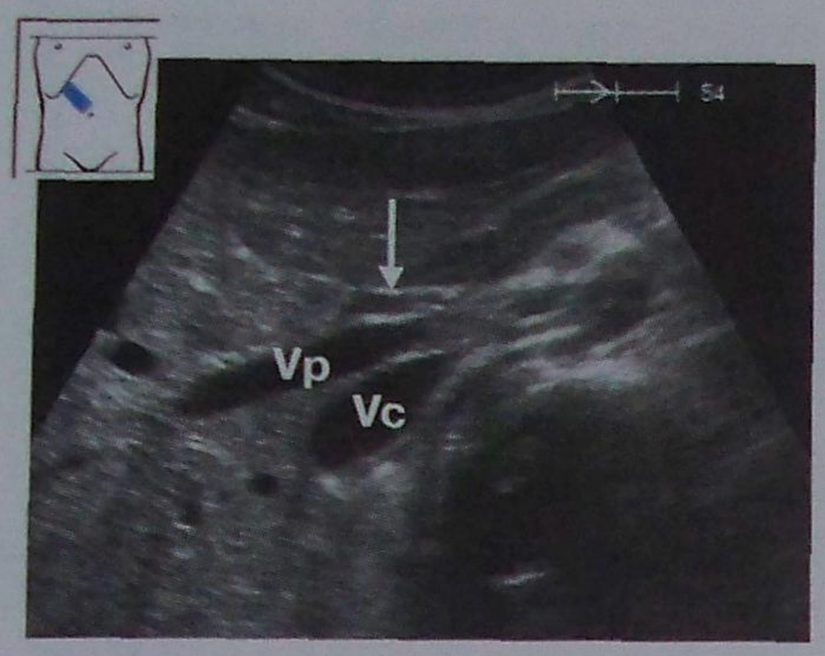


Рис. 4.95. Продольный срез воротной вены. Vp – воротная вена, Vc – полая вена, печеночная артерия (↓).

Поиск воротной вены

Детально анатомия ворот печени представлена на с. 106.

Поставьте датчик по ходу воротной вены ниже правой реберной дуги. Попросите пациента «надуть живот» и направьте ультразвуковые лучи в косой плоскости. При помощи изменения угла постановки датчика отыщите ствол воротной вены. Классическая картина представлена на рисунке 4.95.

Постарайтесь визуализировать максимально большой участок воротной вены. Если это удается, то вы одновременно получаете изображение косого среза полой вены и печеночной артерии. Пространственный ход воротной вены и ее ветвей в косом срезе представить довольно сложно. Поэтому для визуализации используются продольные и поперечные сечения.

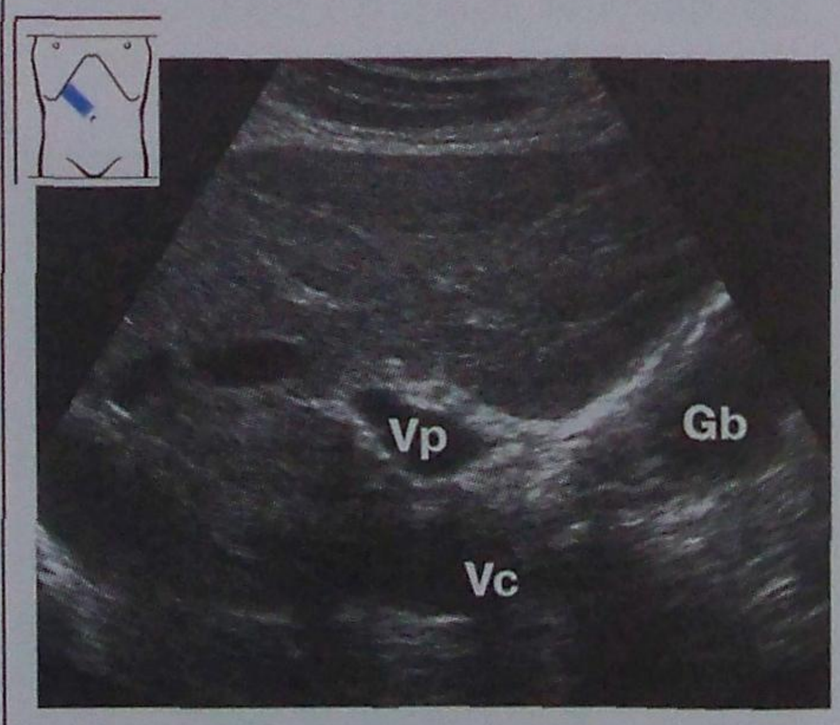
Визуализация левой основной ветви воротной вены на продольном сечении

Найдите, как описано выше, воротную вену на косом срезе. Поверните датчик над воротной веной в положение для получения продольного сечения. При этом вы увидите, как продолговатая форма среза воротной вены меняется на овальную и круглую. Типичная картина представлена на рисунке 4.96.

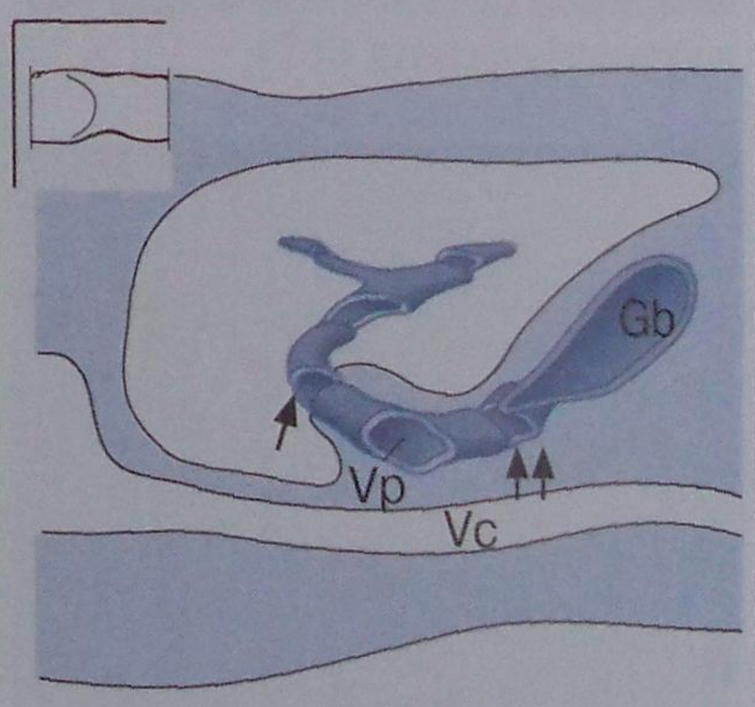
ПОДСКАЗКА

Для визуализации хода воротной вены попросите пациента «надуть живот» и направьте лучи в косой плоскости.

Рис. 4.96. Продольное сечение с участком воротной вены:



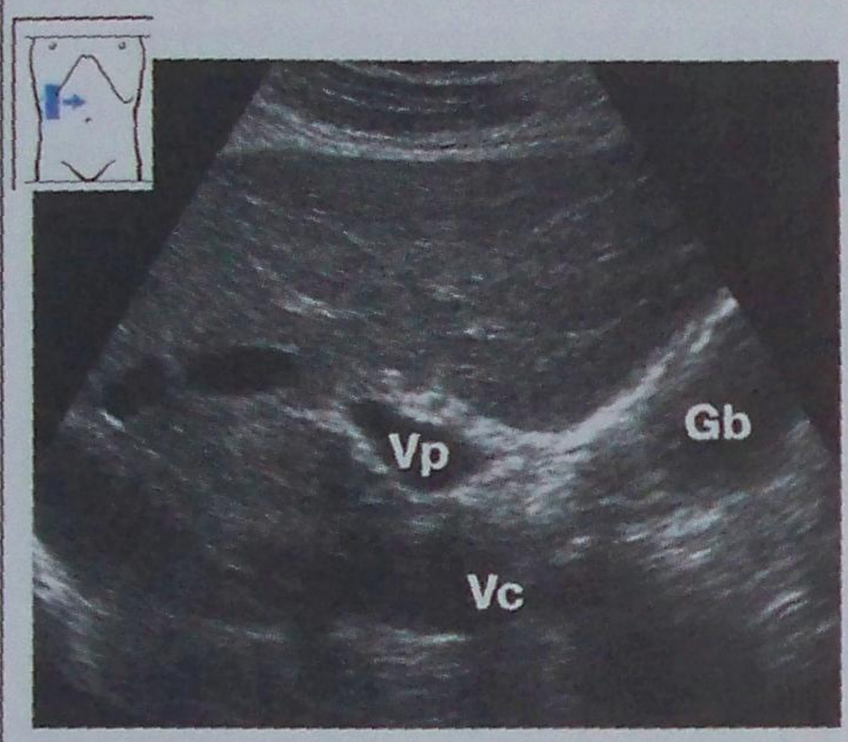
а – срез воротной вены (Vp) в месте разделения ее на правую и левую ветви. Также видны срезы полой вены (Vc) и желчного пузыря (Gb);



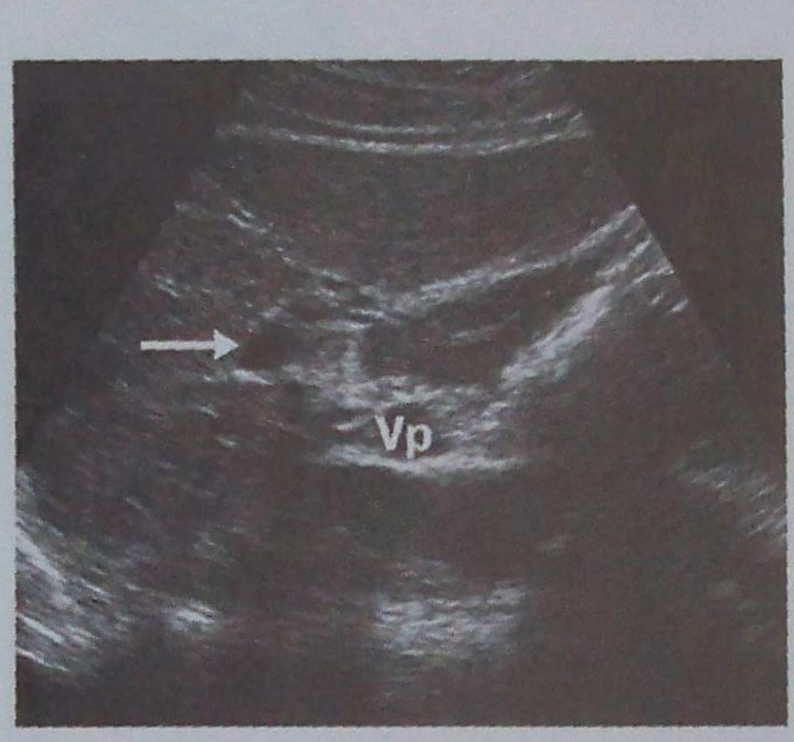
б – при смещении датчика влево выявляются плоскости срезов. Обратите внимание: срезы внутрипеченочной левой ветви (↑) и внепеченочного отдела воротной вены (↑↑) попадают в одну плоскость сечения.

Из данного исходного положения (рис. 4.97**а**) медленно смещайте датчик влево. При этом визуализируется ход воротной вены, которая разделяется при дальнейшем смещении датчика влево. Расположенный на экране справа, т.е. нижний в реальности, участок соответствует месту слияния селезеночной вены и верхней брыжеечной вены. Находящийся слева вверху, т.е. передний верхний участок, является левой основной ветвью воротной вены, которая сначала идет влево вверх и по направлению к передней брюшной стенке (рис. 4.97**б**). Сконцентрируйтесь теперь только на этом участке. Медленно смещайте датчик далее влево и проследите ход левой ветви воротной вены: в типичных случаях она сначала идет дугой к передней брюшной стенке, а затем вниз (рис. 4.97**в**). Эта часть левой ветви воротной вены обозначается как пупочная часть. В данной области хорошо видна круглая связка, которая идет от левой ветви воротной вены к пупку. При дальнейшем небольшом перемещении датчика влево видно деление левой ветви на сегментарные сосуды (рис. 4.97**г**). Проследите ход этих ответвлений до периферии (рис. 4.97**д** и **е**).

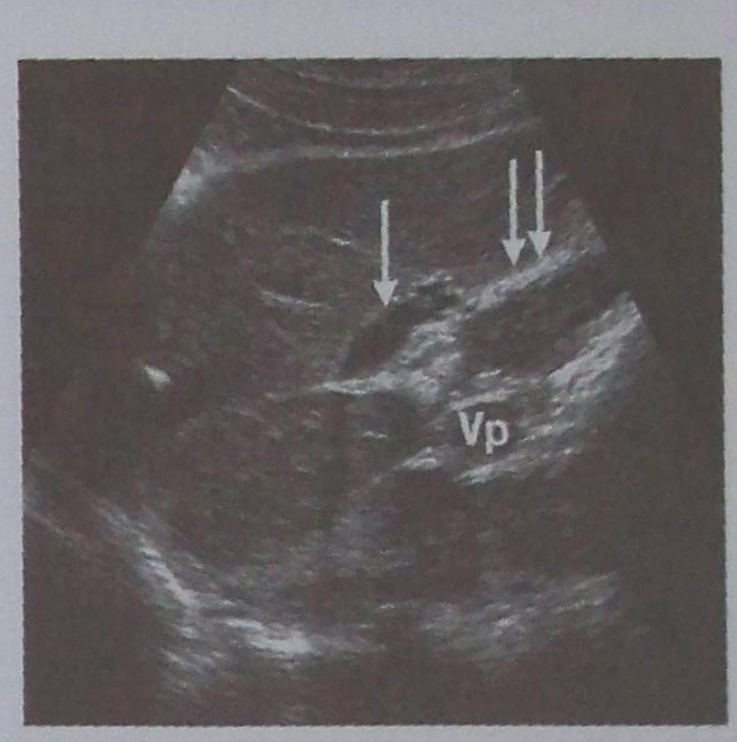
Рис. 4.97. Визуализация левой ветви воротной вены на продольном сечении:



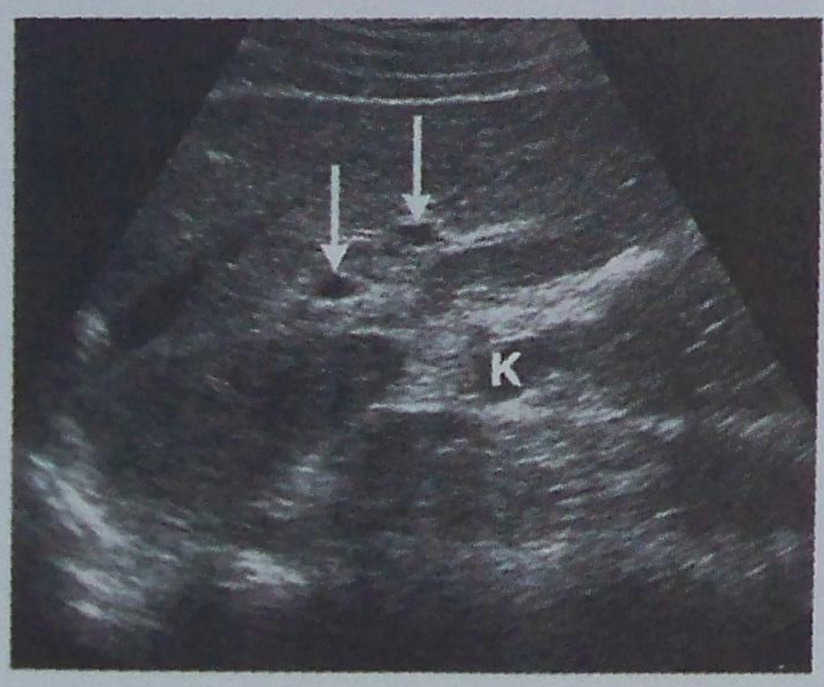
а – продольное сечение через воротную вену (Vp). Обратите внимание на овальную форму среза. Gb – желчный пузырь, Vc –полая вена;



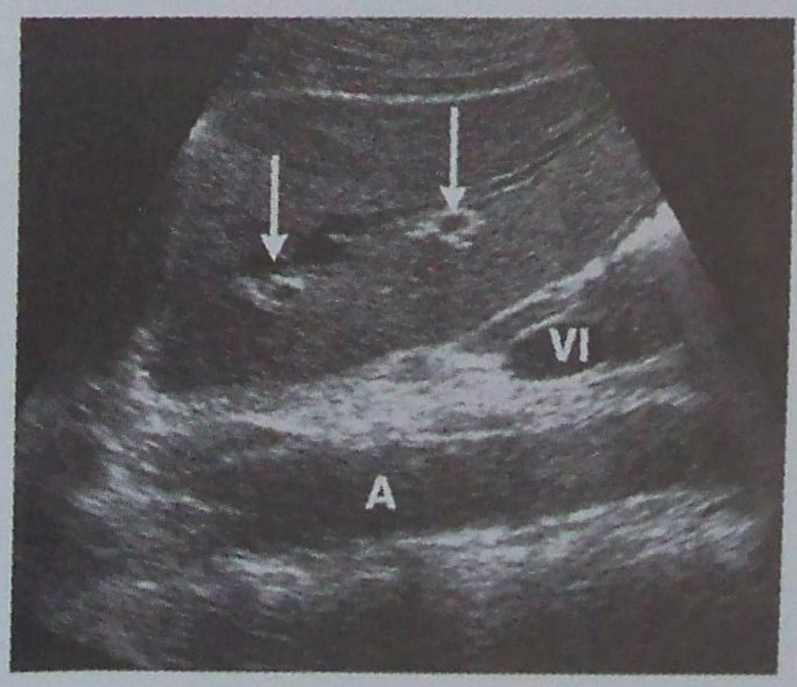
б – датчик смещен влево. Теперь левая ветвь воротной вены (→) срезана более вентрально и выше. Виден также и ствол воротной вены (Vp);



в – датчик смещен еще левее. Левая ветвь воротной вены дугообразно идет вверх (↓). В поле зрения находятся также круглая связка (↓↓) и воротная вена (Vp);



г – датчик перемещен еще левее. Левая ветвь воротной вены разделяется (↓). K – место слияния;



д – при дальнейшем смещении датчика влево ветви воротной вены отдаляются друг от друга (↓). Vl – селезеночная вена, A – аорта;

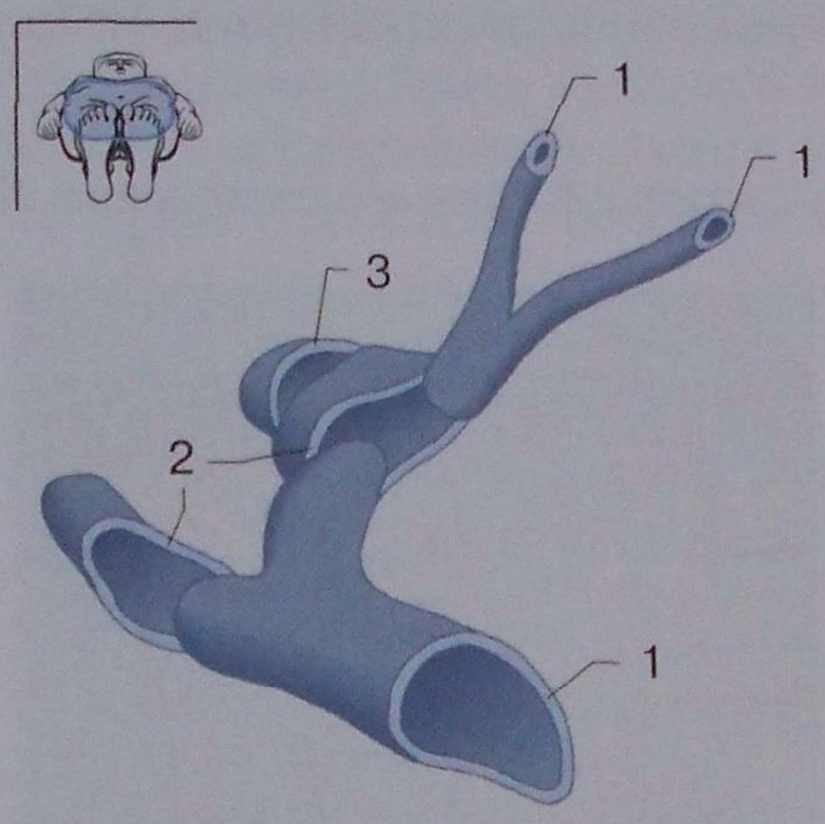
е – продольное сечение на периферии левой доли печени. Видна лишь тонкая ветвь воротной вены (↓).

Визуализация левой ветви воротной вены на поперечном сечении

Визуализация левой ветви воротной вены на поперечном сечении требует более четкого пространственного представления ее хода по сравнению с продольным сечением. Вспомните: левая ветвь идет сначала вверх и к передней брюшной стенке, а затем, образуя дугу, снова вниз (рис. 4.**98а**).

Расположите датчик для получения поперечного сечения над воротной веной и визуализируйте основной ствол (рис. 4.**98б**). Затем сместите датчик вверх. Определите место разветвления воротной вены на левую и правую ветви (рис. 4.**98в**). Левая ветвь уходит в левую долю печени. При дальнейшем перемещении датчика вверх вы увидите верхушку дуги левой ветви (рис. 4.**98г**), затем срез верхушки исчезает.

Рис. 4.98. Визуализация левой ветви воротной вены на поперечном сечении:



а – левая ветвь воротной вены сначала идет к передней брюшной стенке и вверх, затем поворачивает вниз. При осмотре снизу вверх визуализируются три типичных среза. Плоскость *1*: внепеченочная часть воротной вены с вентрально расположенными внутрипеченочными ветвями. Плоскость *2*: место разделения воротной вены на правую и левую ветви. Плоскость *3*: самая верхняя точка левой ветви;

б – изображение соответствует плоскости *1* на схеме ***а***. Срез основного ствола (↑↑). На периферии ткани печени видны срезы ветвей воротной вены (↓);

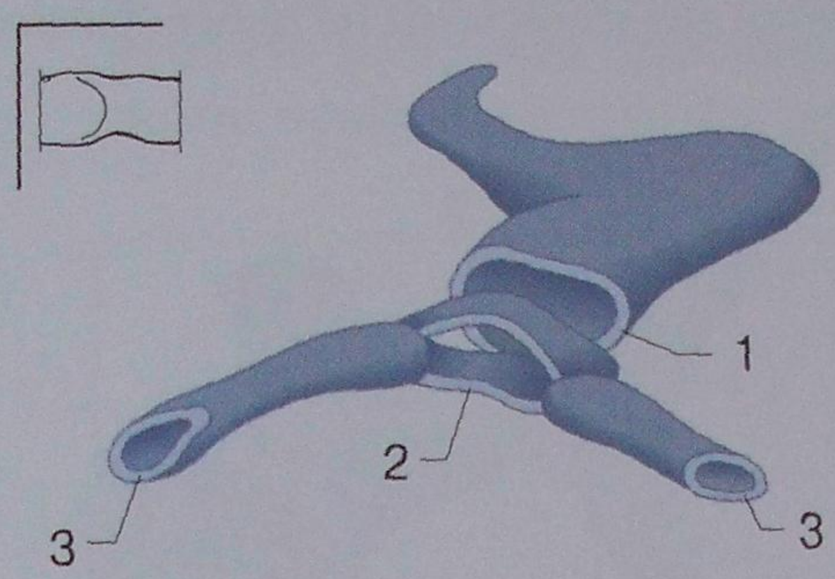
в – изображение соответствует плоскости *2* на схеме ***а***. Датчик смещен немного вверх. Воротная вена разделяется на правую (↓) и левую (↑) ветви;

г – изображение соответствует плоскости *3* на схеме ***а***. Датчик перемещен еще немного вверх. Видна самая верхняя точка левой ветви (↓).

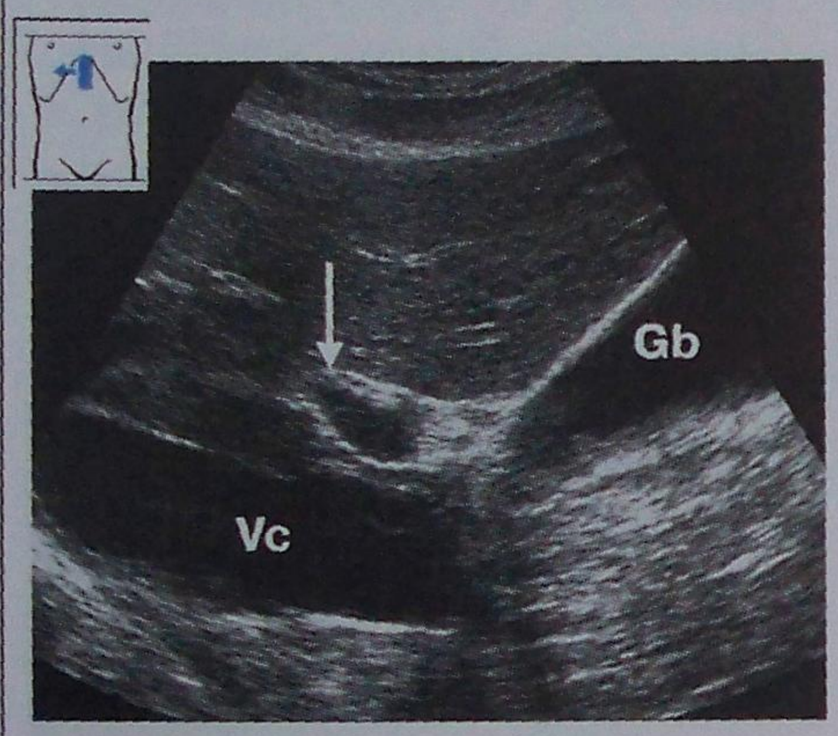
Визуализация правой ветви воротной вены на продольном сечении

Визуализация правой ветви воротной вены осуществляется аналогично левой ветви. Визуализируйте воротную вену на косом срезе и расположите датчик в положение продольного сечения (рис. 4.**99а** и **б**). Медленно смещайте датчик вправо. После того как исчезнет изображение полой вены, появится участок правой ветви. На экране он смещается немного кзади. При дальнейшем передвижении датчика вы увидите разветвление (рис. 4.**99в**). Одна ветвь идет дальше вверх, другая направляется вниз. Проследите ход этих ветвей до периферии печени (рис. 4.**99г**).

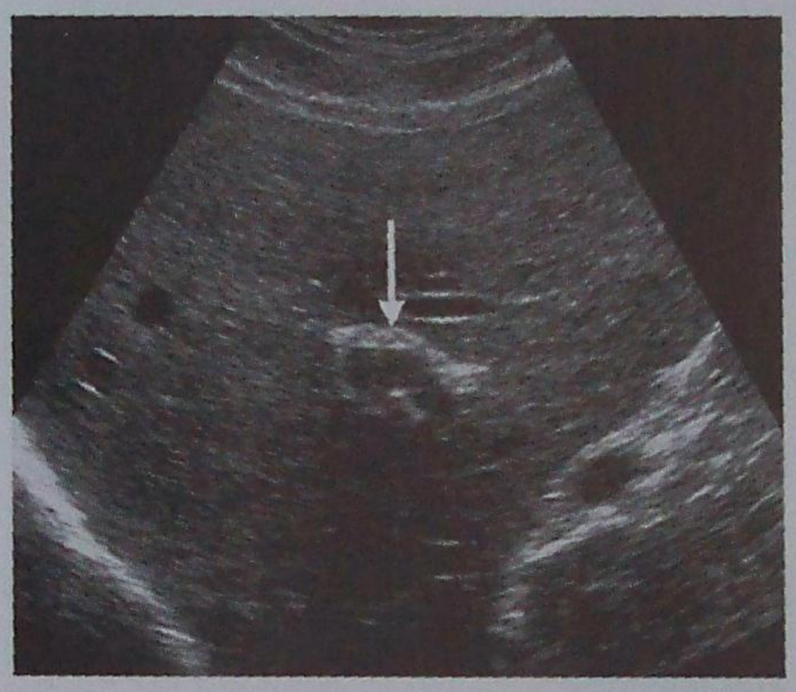
Рис. 4.99. Визуализация правой ветви воротной вены на продольном сечении:



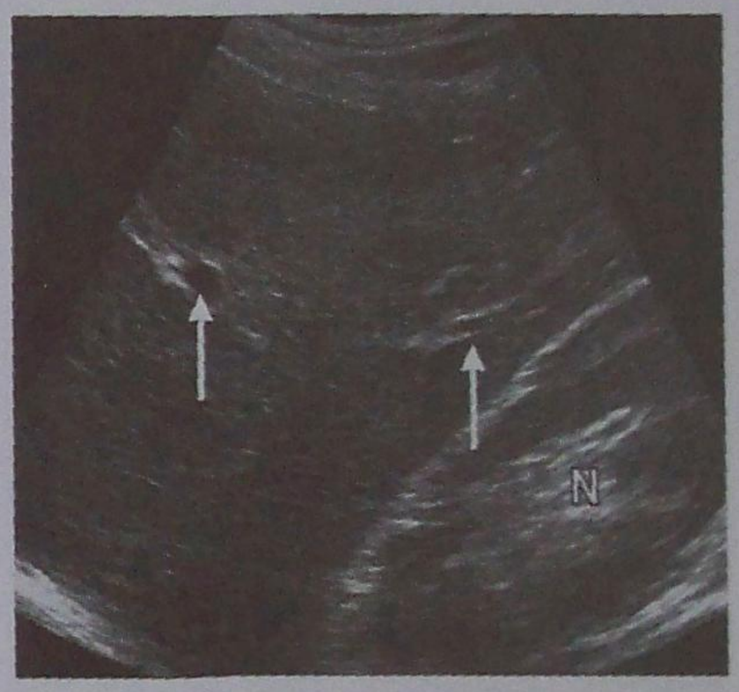
а – плоскость *1*: правая ветвь воротной вены на уровне плоскости желчный пузырь–полая вена. Плоскость *2*: место деления правой ветви на периферические сосуды. Плоскость *3*: дальнейший ход периферических ветвей;



б – изображение соответствует плоскости *1* на схеме ***а***. Срез правой ветви воротной вены (↓) на уровне плоскости желчный пузырь–полая вена. Gb – желчный пузырь, Vc –полая вена;



в – изображение соответствует плоскости *2* на схеме ***а***. Датчик перемещен немного вправо. Начало разделения правой ветви (↓);



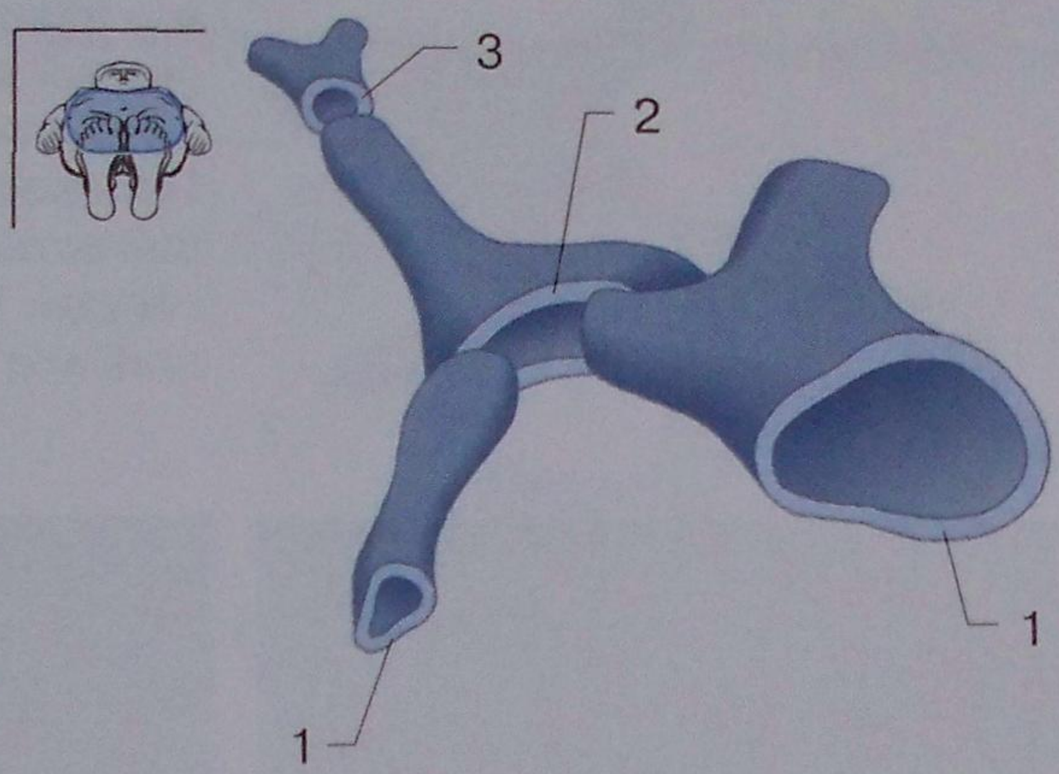
г – изображение соответствует плоскости *3* на схеме ***а***. Датчик смещен еще правее. Видны продольный срез периферических отделов печени и срез периферических ветвей воротной вены (↑). N – почка.

Визуализация правой ветви воротной вены на поперечном сечении

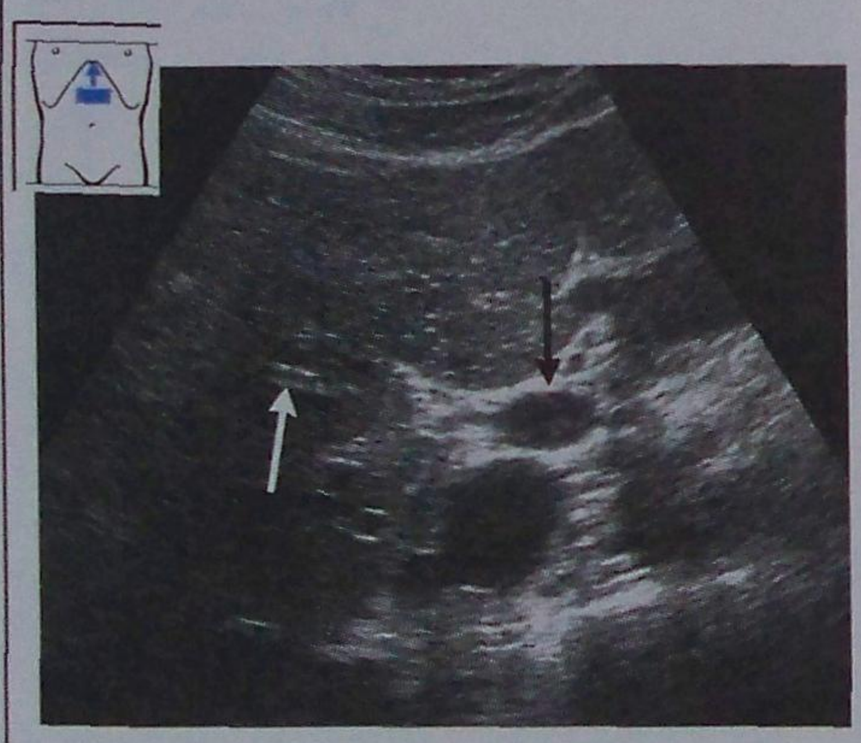
Визуализация правой и левой ветвей воротной вены на поперечном сечении представляет собой довольно сложную задачу. Не забывайте: правая ветвь идет сначала в латеральном направлении, а затем делится на две ветви, одна из которых идет вверх, а другая направляется вниз.

Поставьте датчик над воротной веной для получения поперечного сечения (рис. 4.**100а** и **б**). Медленно перемещайте его вверх. Вы увидите, как правая ветвь воротной вены уходит в правую долю печени (рис. 4.**100в**). Сдвиньте датчик еще вверх. Видно, как овальный продольный срез правой ветви переходит в округлый поперечный срез (рис. 4.**100г**).

Рис. 4.100. Визуализация правой ветви воротной вены на поперечном сечении:



а – при осмотре снизу вверх правой ветви воротной вены на поперечном сечении определяются три типичных среза. Плоскость *1*: внепеченочная часть воротной вены и сегментарные ветви, расположенные латеральнее и немного дорсальнее. Плоскость *2*: ствол правой ветви воротной вены. Плоскость *3*: срез сегментарных ветвей, идущих латеральнее и вентральнее;



б – изображение соответствует плоскости *1* на схеме ***а***. Поперечный срез через воротную вену (↓). Видны и периферические ветви (↑);

в – изображение соответствует плоскости *2* на схеме ***а***. Датчик перемещен немного вверх. Правая ветвь воротной вены (↑) идет в правую долю печени;

г – изображение соответствует плоскости *3* на схеме ***а***. Датчик смещен еще чуть выше. Виден относительно широкий срез периферического участка сегментарной ветви воротной вены (↓).

Соотношение с окружающими структурами

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Оптимальная визуализация пространственных взаимоотношений печени и соседних органов: сердца, желудка, поджелудочной железы, аорты, полой вены, желчного пузыря, правой почки и ворот печени.

Печень, как самый большой орган брюшной полости, занимает все правое подреберье и значительную часть левого, поэтому принято разделять пространство, окружающее печень, на три части: правую, среднюю и левую (рис. 4.**101**).

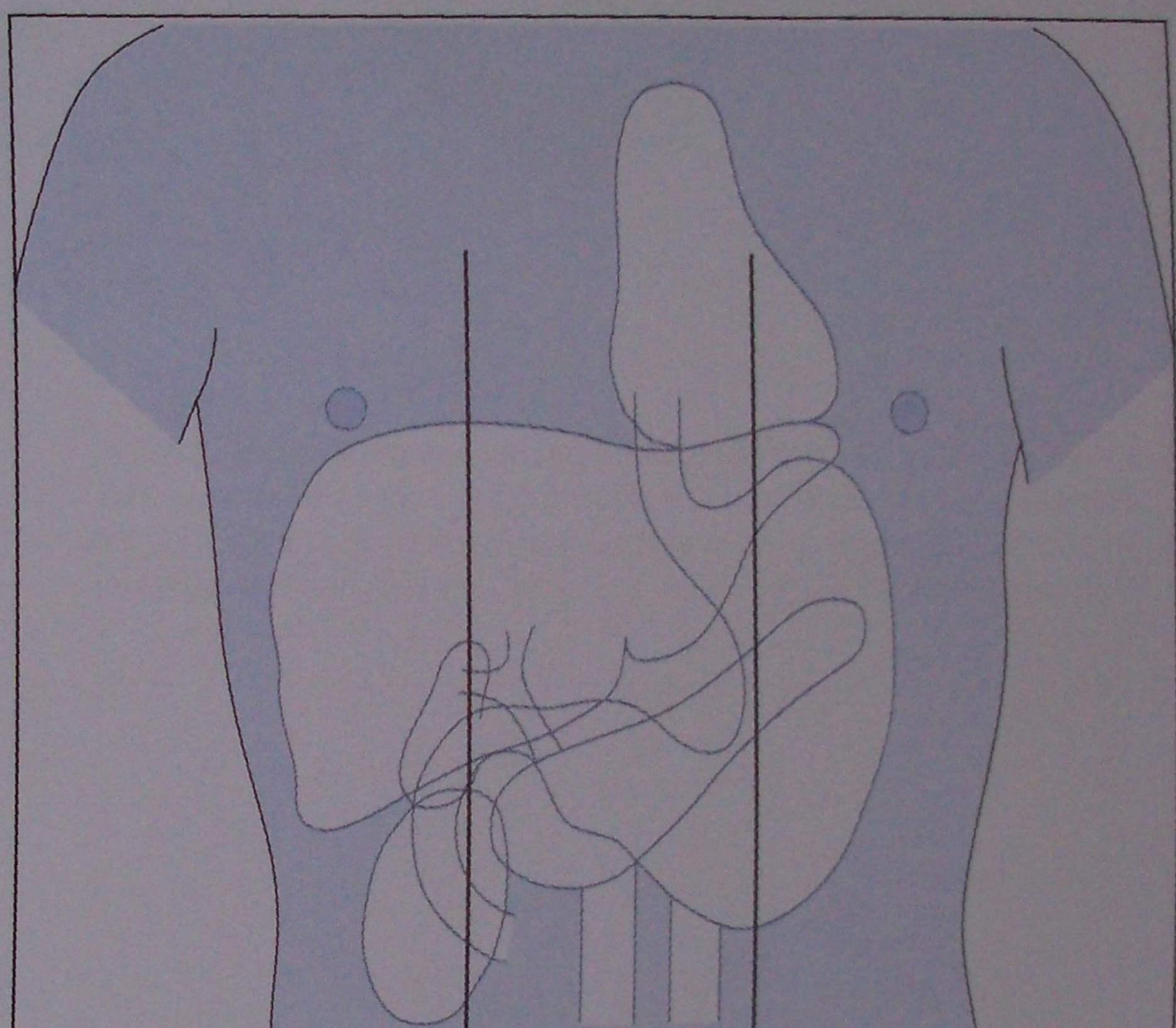
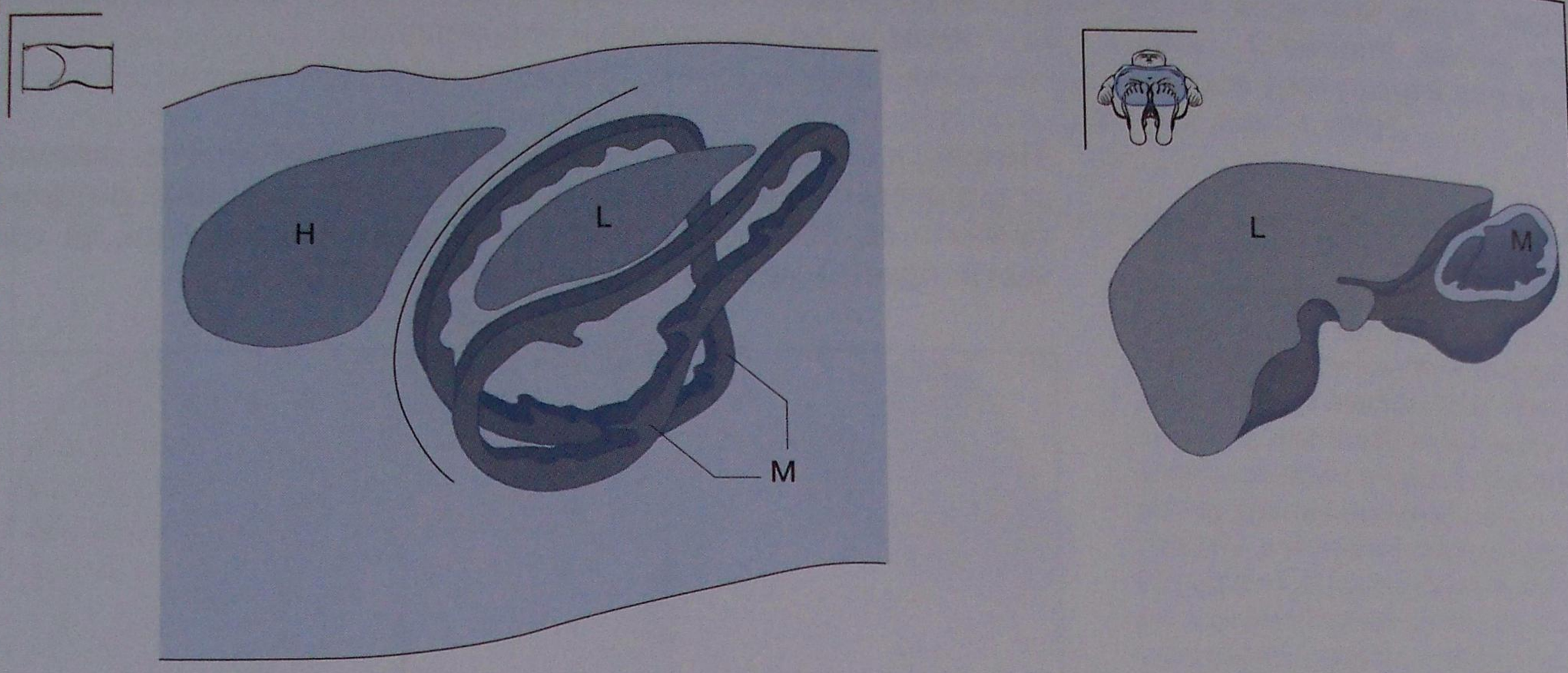


Рис. 4.101. Расположение печени относительно соседних органов.

Расположение левых отделов печени относительно сердца и желудка

Левый край левой доли печени располагается между стенкой грудной клетки (спереди), сердцем (спереди и сверху) и желудком (сзади и сбоку) (рис. 4.**102**).

Рис. 4.102. Расположение левых отделов печени относительно соседних органов:



а – на продольном сечении представлены две плоскости срезов: спереди – через левую долю печени, сзади – через тело желудка. В плоскости заднего среза лежит бóльшая часть тела желудка, которая прилегает к печени сбоку слева. M – желудок, L – печень, H – сердце;

б – обратите внимание: желудок заполняет слева от печени все вентральное пространство верхней части живота.

Визуализация расположения левых отделов печени относительно сердца и желудка

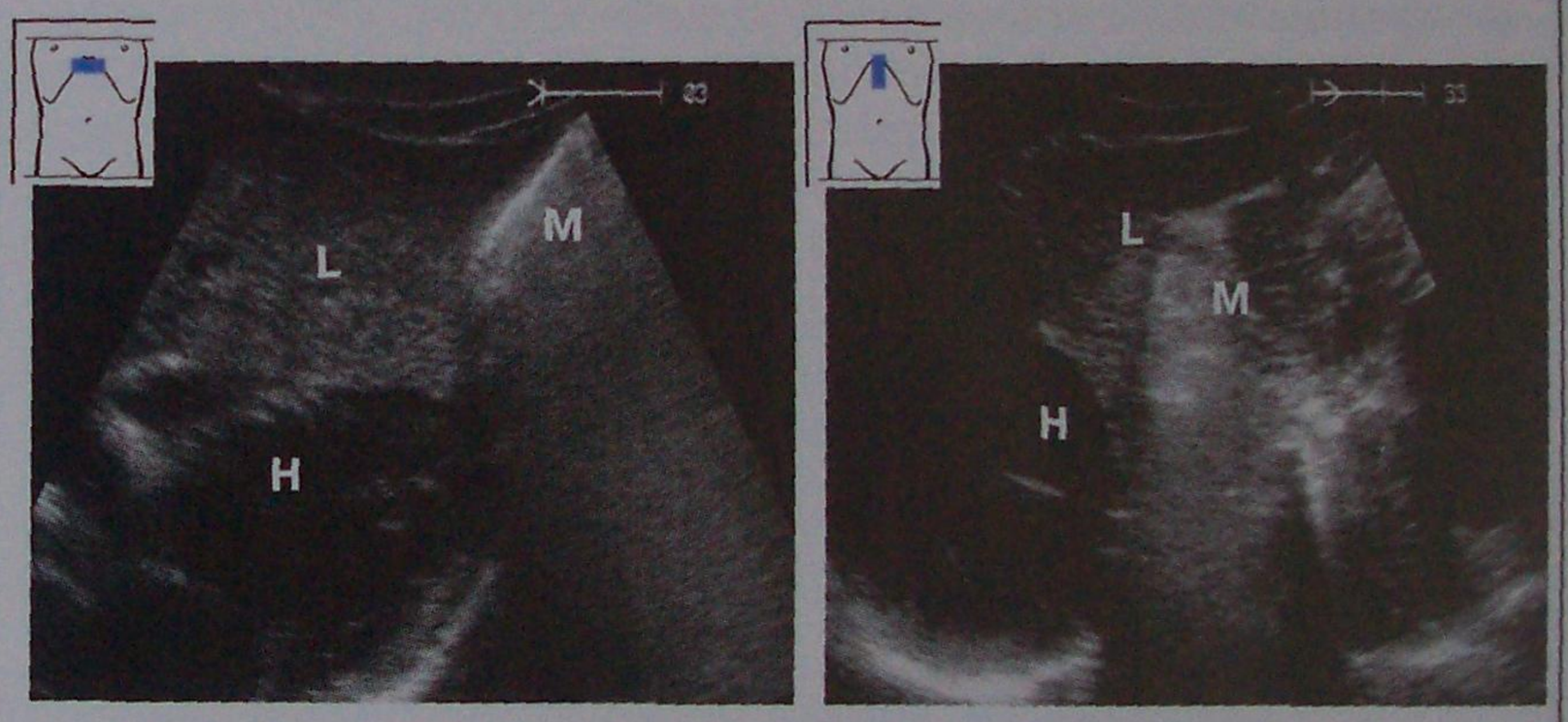
Расположите датчик для получения поперечного сечения левее срединной линии живота, так же как при осмотре левой доли печени. Визуализируйте гомогенную ткань печени на левой половине экрана и негомогенную структуру желудка на правой его половине. Если теперь направить лучи датчика вертикально вверх, то будет видно пульсирующее сердце. Таким образом, возникает классическая картина: вверху печень, внизу сердце, справа желудок (рис. 4.**103а**). Обратите внимание на направление лучей при получении данного среза. В этом месте истинный срез печени в краниокаудальной плоскости достаточно узкий. Однако в данном случае речь идет о косом срезе, поэтому визуализируется достаточно широкий поперечный срез (рис. 4.**104а**). Пространственные взаимосвязи в этом положении датчика представить достаточно трудно.

Если датчик установлен перпендикулярно поверхности тела, то исследователь видит срез снизу вверх. Если датчик наклоняется под тупым углом, то исследователь видит сзади наперед, т.е. структуры, расположенные ближе к датчику, располагаются ниже в истинном срезе, а отдаленные от датчика структуры находятся выше. Таким образом, исследователь будто смотрит «сзади сквозь тело человека, стоящего на голове» (рис. 4.**104б**).

ЗАПОМНИТЕ

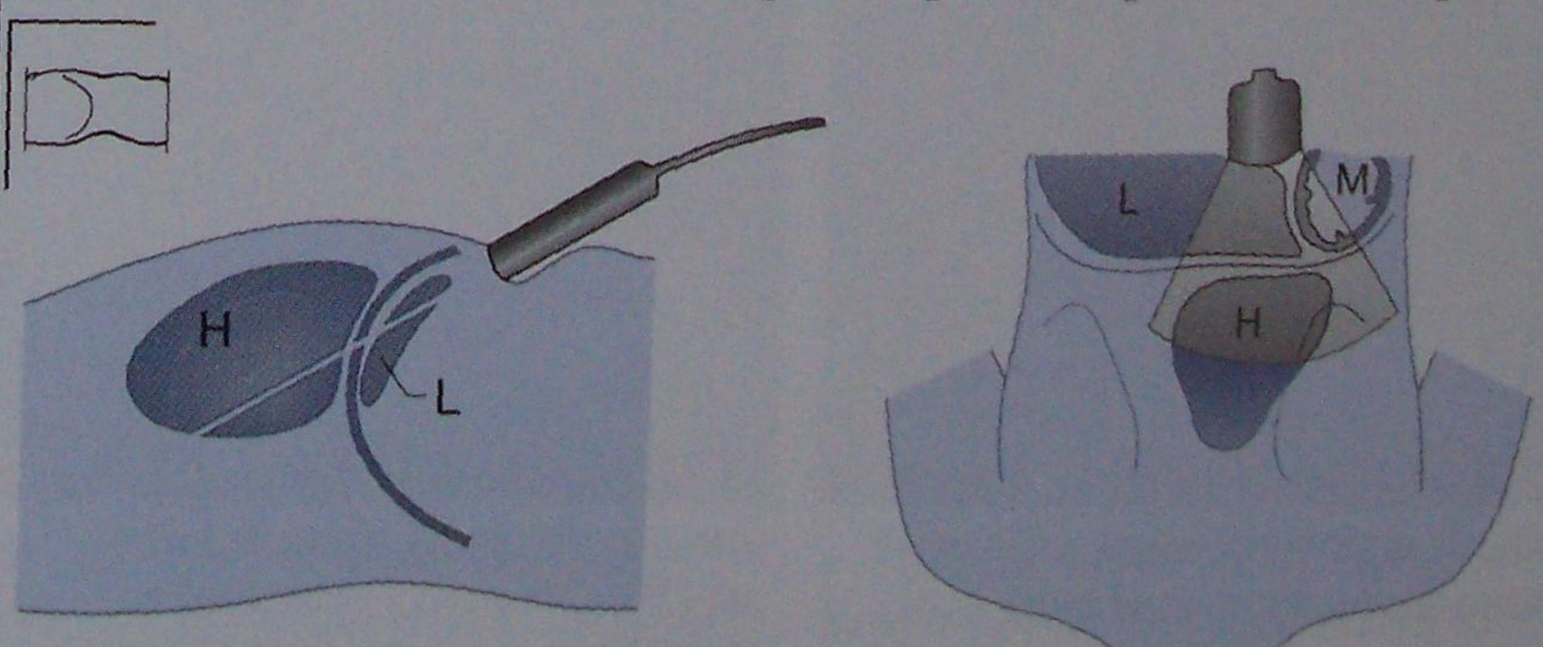
Если датчик наклоняется под тупым углом, исследователь смотрит сзади наперед, т.е. смотрит «сзади сквозь тело человека, стоящего на голове».

Рис. 4.103. Взаиморасположение печени, сердца, желудка на продольном и поперечном сечениях:



а – поперечное сечение. *б* – продольное сечение.
M – желудок, L – печень, H – сердце.

Рис. 4.104. Косые плоскости срезов при осмотре печени и сердца:



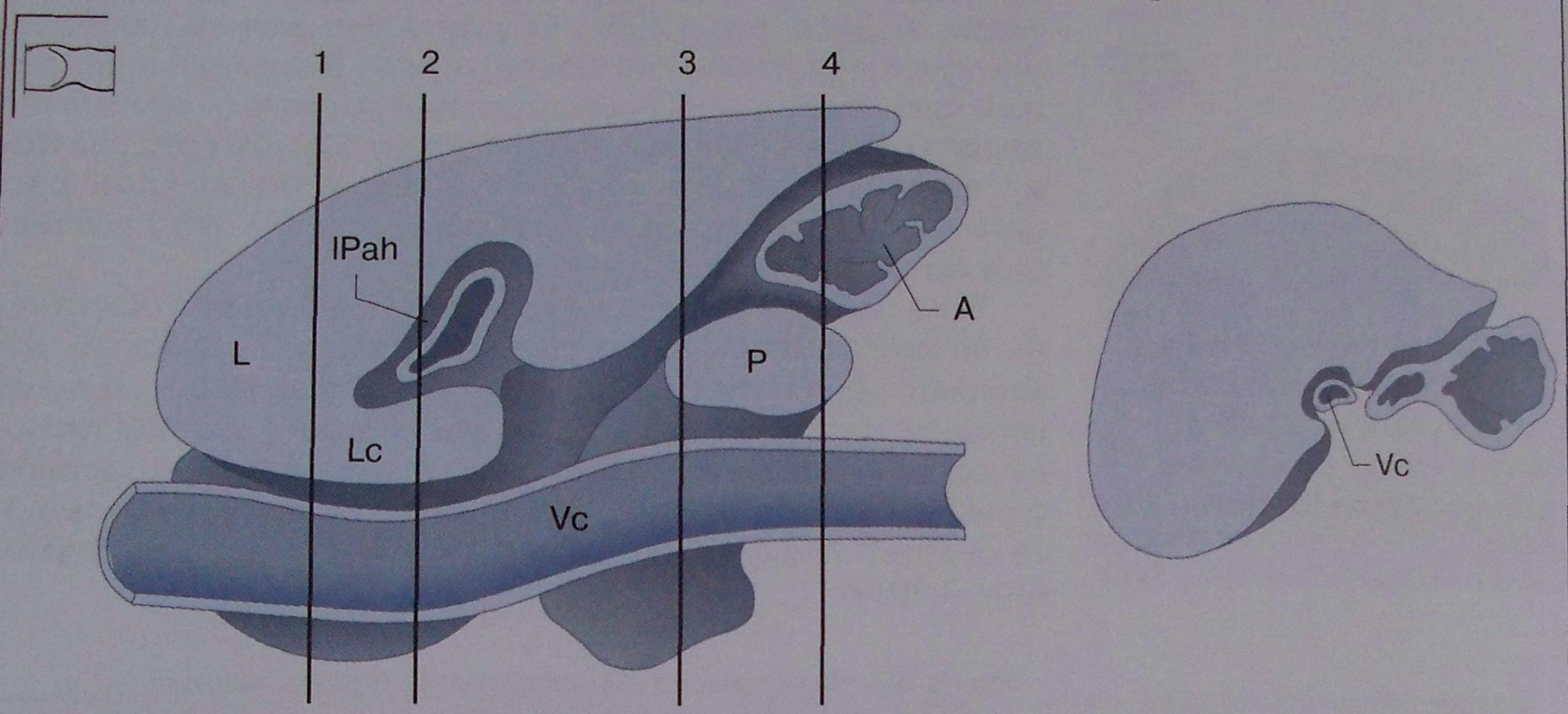
а – на косом сечении визуализируется достаточно большой поперечный срез. L – печень, H – сердце;

б – косое сечение сердца, желудка и печени. Положение датчика обеспечивает осмотр снизу вверх. M – желудок.

Расположение средних отделов печени относительно полой вены, желудка и поджелудочной железы

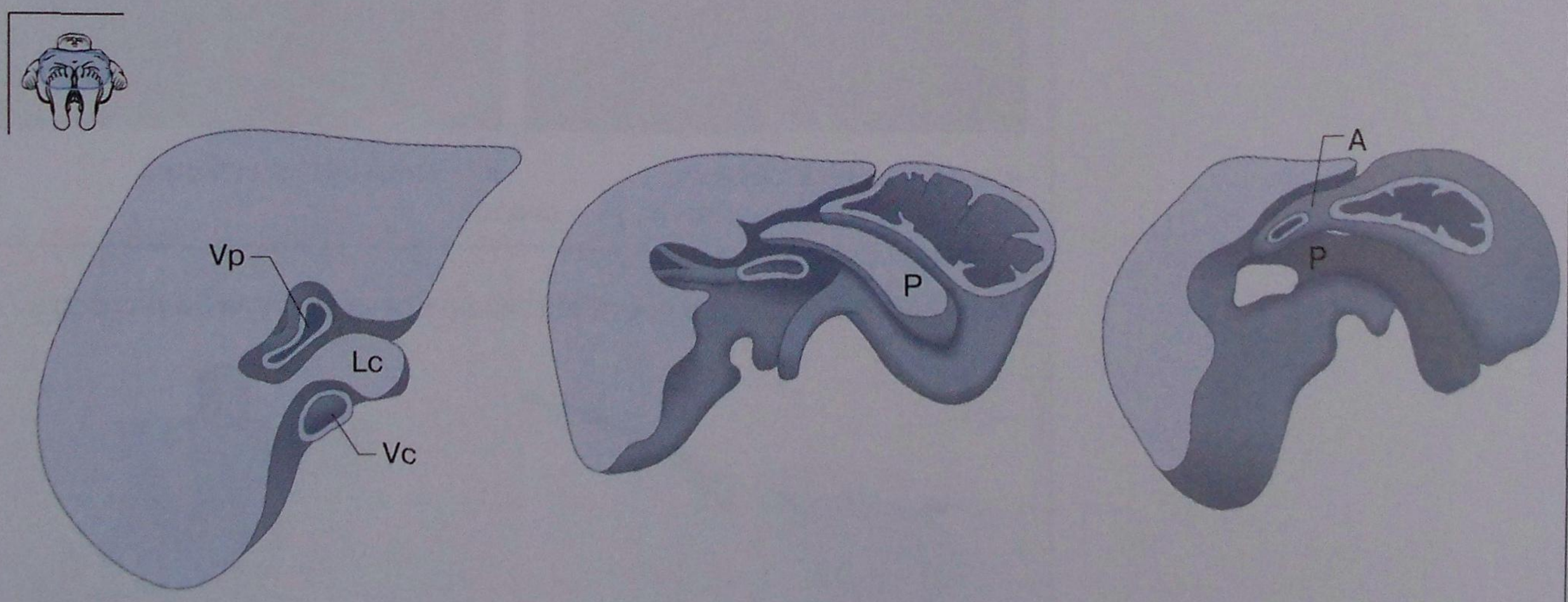
Полая вена располагается позади печени, точнее, позади ее хвостатой доли (рис. 4.**105**). Под печенью находятся поджелудочная железа и желудок.

Рис. 4.105. Расположение средних отделов печени относительно соседних органов:



а – средние отделы печени на продольном сечении. Обратите внимание: к верхним отделам печени (L) прилежит полая вена (Vc) (поперечное сечение *1*). Хвостатая доля (Lc) располагается между полой веной и левой ветвью воротной вены (lPah) (поперечное сечение*2*). В нижних отделах полая вена отдаляется от печени. Здесь непосредственно к печени прилежит поджелудочная железа (P) (поперечное сечение *3*). Немного ниже к печени прилежит антральный отдел желудка (A) (поперечное сечение *4*);

б – поперечное сечение *1* выше плоскости воротной вены. Обратите внимание: полая вена (Vc) непосредственно прилежит к задней поверхности печени. Левее хвостатой доли находится гастроэзофагеальный переход;



в – поперечное сечение *2* в плоскости воротной вены. Обратите внимание: хвостатая доля (Lc) располагается между воротной веной (Vp) и полой веной (Vc). Нижний полюс хвостатой доли отделяет полую вену от печени;

г – поперечное сечение *3* на уровне поджелудочной железы (P). Обратите внимание: на небольшом участке головка поджелудочной железы непосредственно прилежит к левой доле печени;

д – поперечное сечение *4* на уровне антрального отдела желудка (A). Обратите внимание: между поджелудочной железой (P) и печенью теперь находится антральный отдел желудка и область привратника.

Визуализация расположения средних отделов печени относительно полой вены и кардии на поперечном сечении

Расположите датчик для получения высокого поперечного сечения печени с одновременной визуализацией на экране полой вены и аорты (рис. 4.**106а**). Несколько раз просмотрите изображение сверху вниз (рис. 4.**106б** и **в**) и определите следующие структуры: полую вену, аорту, хвостатую долю, затем кардию, которая располагается непосредственно перед аортой.

Рис. 4.106. Взаиморасположение печени, полой вены и кардиального отдела желудка на поперечном сечении:

а – высокое поперечное сечение. Видны гастроэзофагеальный переход (↓), под ним аорта (А) и полая вена (Vc);

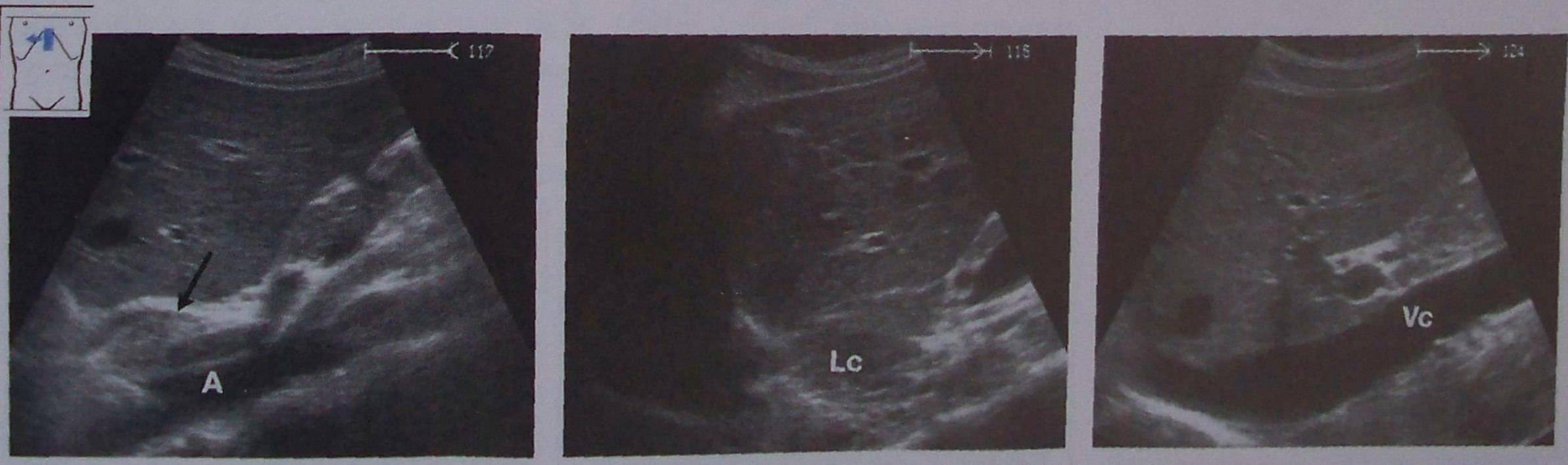
б – датчик перемещен немного ниже. Кардиальный отдел переходит в тело желудка (↓);

в – датчик смещен еще немного ниже.

Визуализация расположения средних отделов печени относительно полой вены и кардии на продольном сечении

Теперь поверните датчик над аортой в положение продольного сечения (рис. 4.**107а**). Определите следующие структуры: печень, кардию и аорту. Наклоните датчик немного вправо и визуализируйте хвостатую долю печени и полую вену (рис. 4.**107б** и **в**).

Рис. 4.107. Взаиморасположение печени, полой вены и кардиального отдела желудка на продольном сечении:



а – продольное сечение над аортой (А). Между аортой и печенью виден гастроэзофагеальный переход (↓);

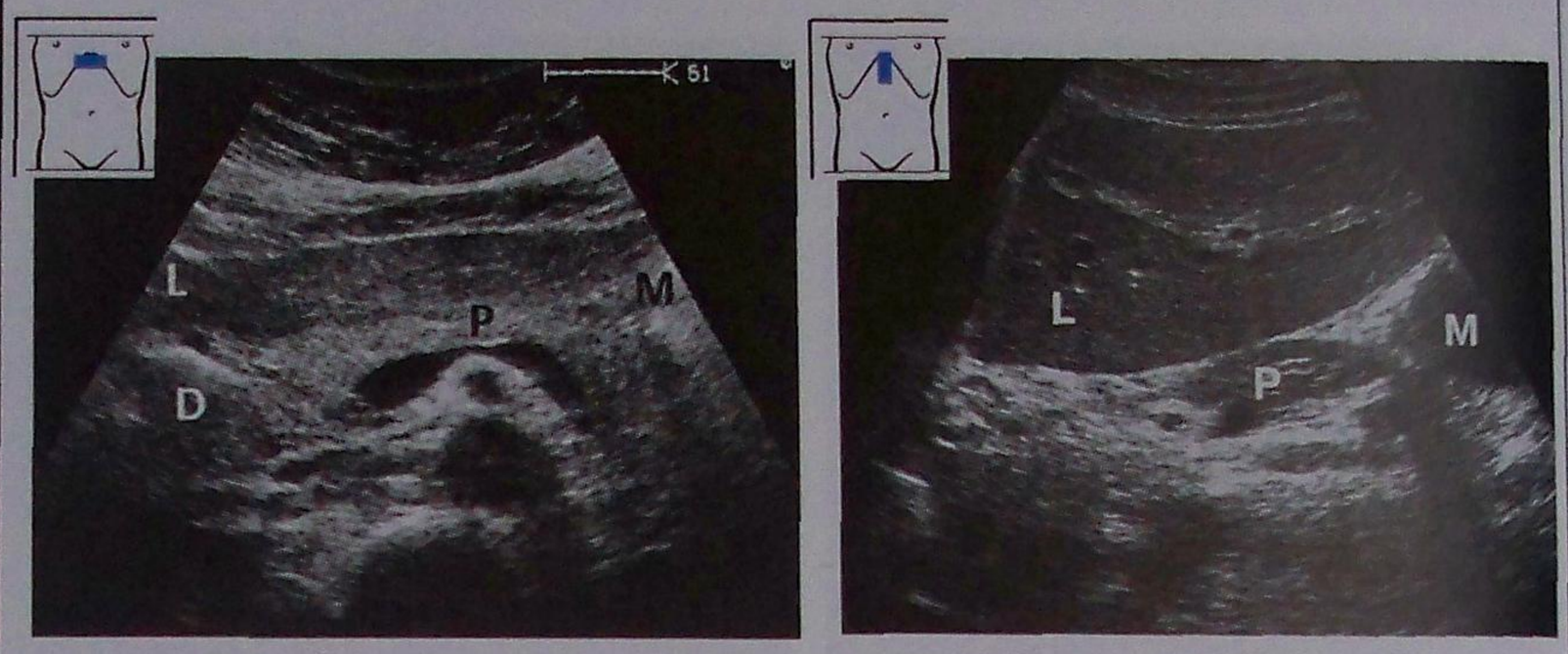
б – датчик смещен несколько правее. Видна хвостатая доля (Lc);

в – датчик перемещен еще немного правее для получения поперечного сечения над полой веной, которая в данном месте непосредственно прилежит к печени. Vc – полая вена.

Визуализация расположения средних отделов печени относительно поджелудочной железы на поперечном и продольном сечениях

Расположите датчик в положение для получения поперечного сечения. Найдите по прохождению селезеночной вены поджелудочную железу (рис. 4.**108а**). Несколько раз наклоните датчик вверх и вниз для просмотра этой области. Затем поверните датчик для получения продольного сечения и определите положение печени, поджелудочной железы и селезеночной вены (рис. 4.**108б**).

Рис. 4.108. Взаиморасположение печени и поджелудочной железы на поперечном и продольном сечениях:

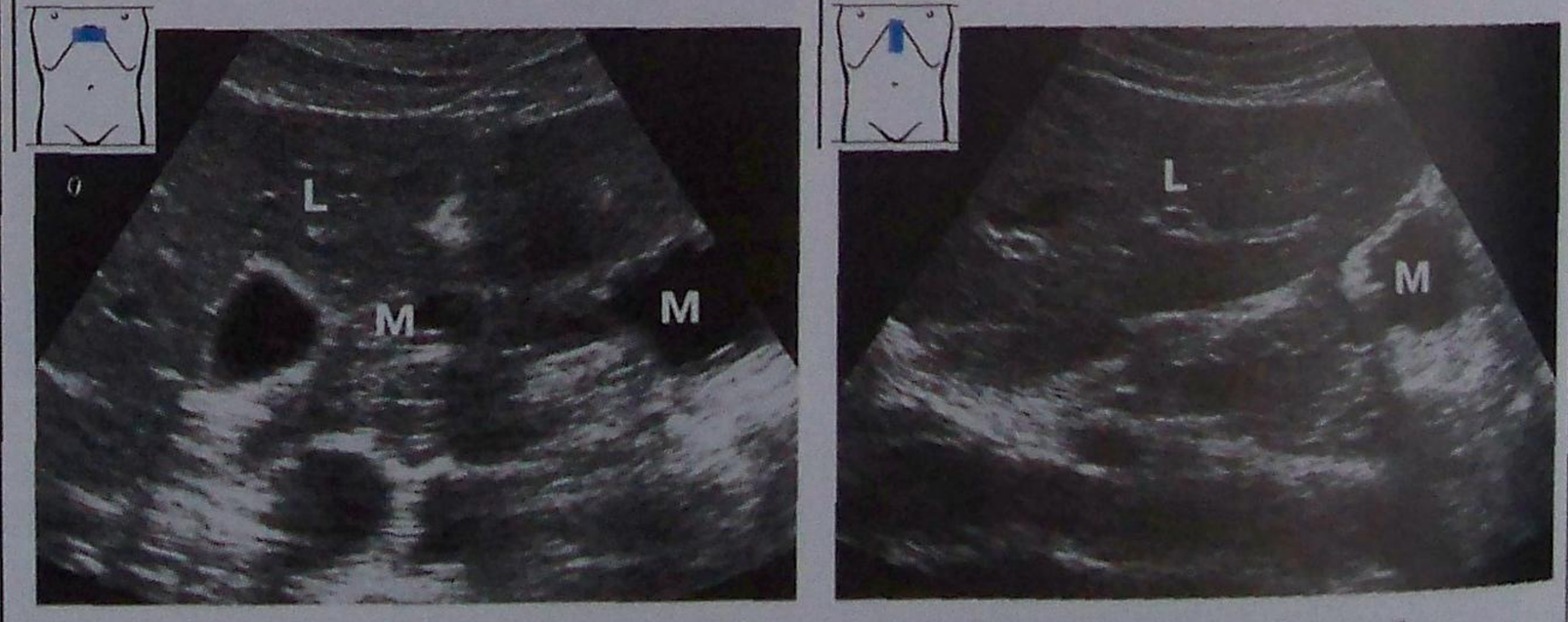


а – поперечное сечение: на небольшом участке тело поджелудочной железы (P) прилежит непосредственно к печени (L). На правой половине экрана между поджелудочной железой и печенью располагается желудок (M), на левой стороне между поджелудочной железой и печенью находится двенадцатиперстная кишка (D);
б – продольное сечение.

Визуализация расположения средних отделов печени относительно антрального отдела желудка в поперечном и продольном сечениях

Расположите датчик в положение для получения поперечного сечения приблизительно в зоне срединной линии живота (рис. 4.**109а**) и определите положение поджелудочной железы. Вблизи правого края экрана окажется видимым срез антрального отдела желудка. Наклоните датчик вниз: срез антрального отдела желудка вклинивается в пространство между поджелудочной железой и печенью. Поверните датчик для получения продольного сечения (рис. 4.**109б**). Найдите в плоскости данного среза печень, антральный отдел желудка и поджелудочную железу.

Рис. 4.109. Взаиморасположение печени и антрального отдела желудка на поперечном и продольном сечениях:



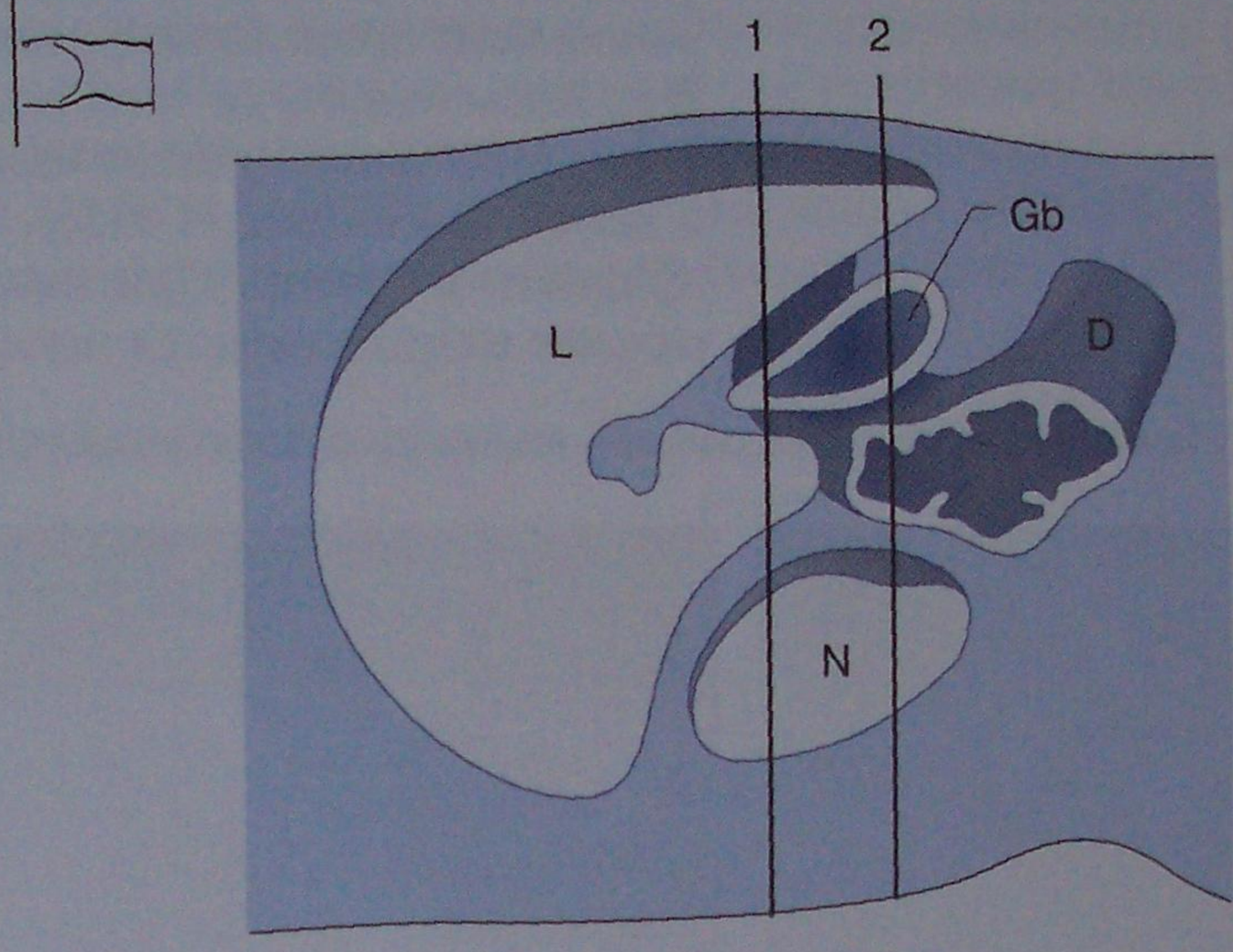
а – поперечное сечение. L – печень, M – антральный отдел желудка;

б – продольное сечение. L – печень, M – антральный отдел желудка.

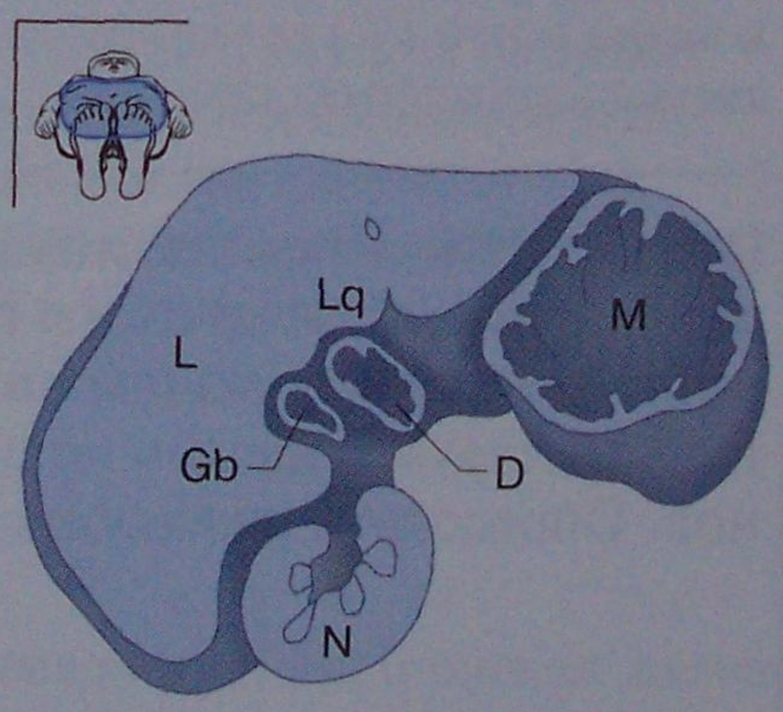
Расположение правых отделов печени относительно желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки и почки

Висцеральная поверхность правых отделов печени прилежит к почке, желчному пузырю и двенадцатиперстной кишке (рис. 4.**110а**). Ультразвуковой поперечный срез этого отдела представлен на рисунках 4.**110б** и **в**.

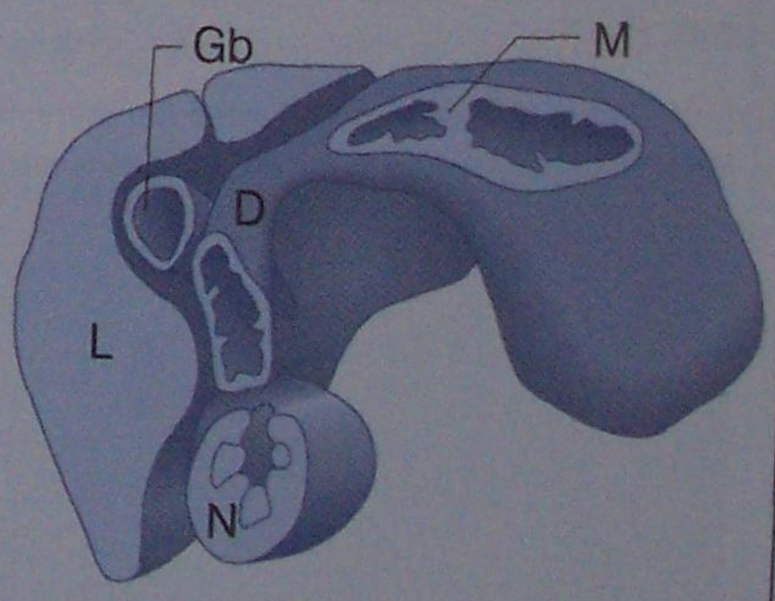
Рис. 4.110. Расположение правых отделов печени относительно соседних органов:



а – правые отделы печени на продольном сечении. Обратите внимание: почка (N) прилежит к задней поверхности печени и находится достаточно высоко. Между почкой и желчным пузырем (Gb) вклинивается часть правой доли печени (L) и часть двенадцатиперстной кишки (D);



б – высокое поперечное сечение на уровне шейки желчного пузыря и верхнего полюса почки (поперечное сечение *1*). Обратите внимание: срез луковицы двенадцатиперстной кишки (D) располагается медиальнее желчного пузыря (Gb). Луковица двенадцатиперстной кишки прилегает к задней поверхности квадратной доли (Lq). Между желчным пузырем и почкой (N) вклинивается часть правой доли печени (L). Почка образует вдавление на задней поверхности правой доли печени. M – желудок;

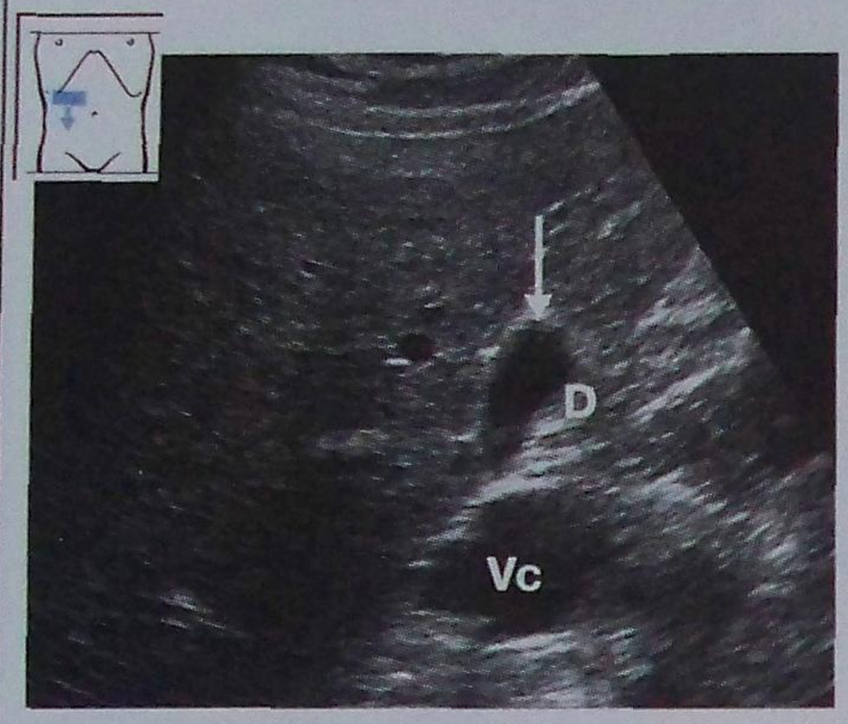


в – низкое поперечное сечение на уровне дна желчного пузыря и нижнего полюса почки (N) (поперечное сечение *2*). Обратите внимание: двенадцатиперстная кишка (D) прилегает к задней стенке желчного пузыря (Gb), а ее латеральная стенка соприкасается с правой долей печени (L). Задняя стенка двенадцатиперстной кишки прилежит к правой почке. M – желудок.

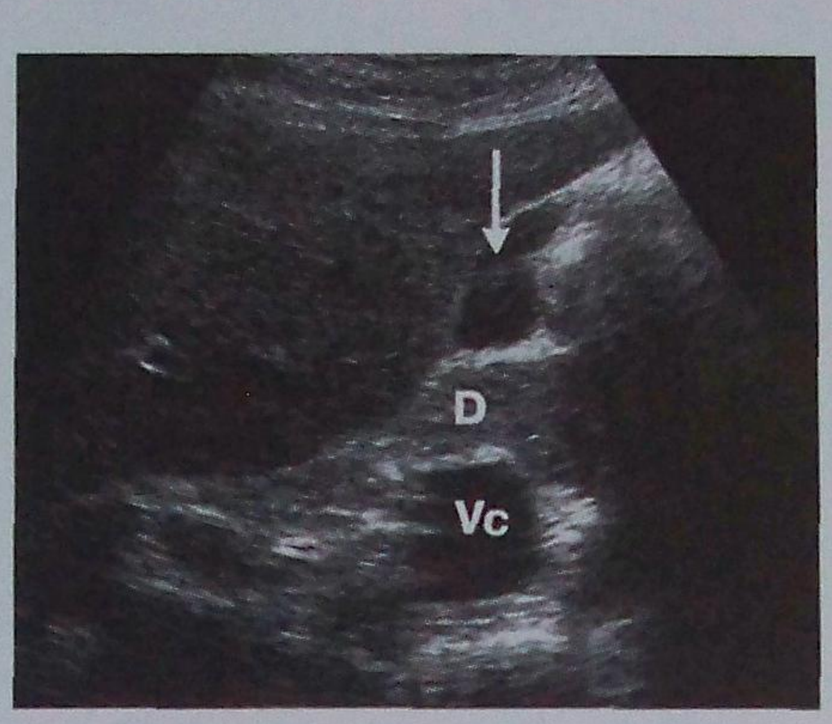
Визуализация расположения правых отделов печени относительно желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки и правой почки на поперечном сечении

Расположите датчик для получения высокого поперечного сечения правее срединной линии живота. Поперечный срез желчного пузыря должен находиться примерно в середине экрана. Определите положение следующих структур: печени, желчного пузыря и полой вены (рис. 4.**111а**). Медленно смещайте датчик сверху вниз. При проведении осмотра вы увидите, что желчный пузырь лежит в углублении на висцеральной поверхности печени. В верхнем отделе, т.е. в области шейки желчного пузыря, медиально к нему прилежит верхняя часть двенадцатиперстной кишки. В нижнем отделе, т.е. в области дна желчного пузыря, двенадцатиперстная кишка уходит назад и вбок между желчным пузырем и полой веной (рис. 4.**111б**). Теперь двенадцатиперстная кишка прилежит к печени. При хорошей видимости еще кзади и латеральнее визуализируется поперечный срез почки (рис. 4.**111в**).

Рис. 4.111. Взаиморасположение печени, желчного пузыря и правой почки на поперечном сечении:



а – поперечное сечение через желчный пузырь (↓), двенадцатиперстную кишку (D) и полую вену (Vc);



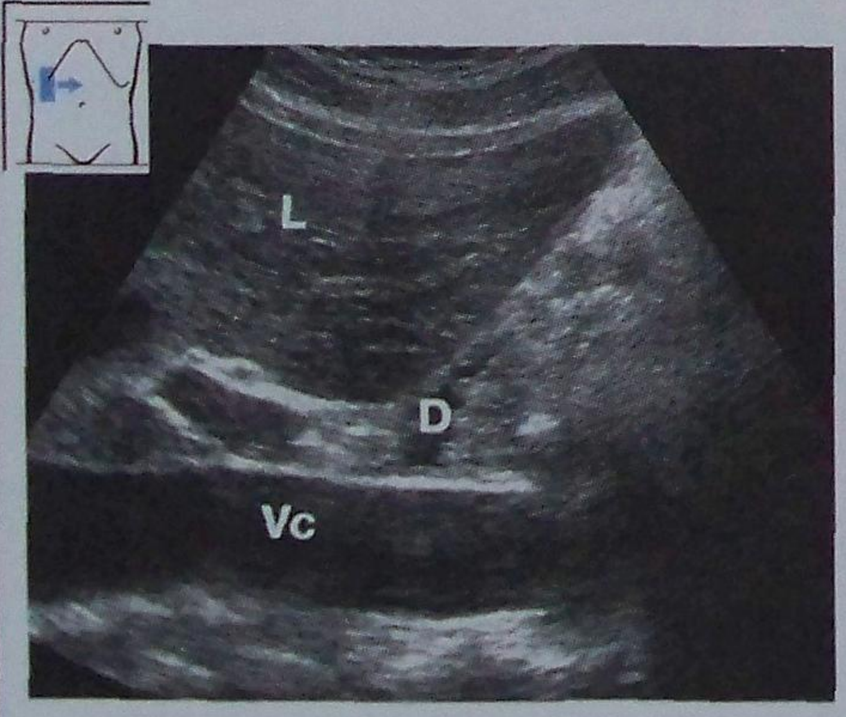
б – датчик смещен немного ниже. Между желчным пузырем (↓) и полой веной (Vc) вклинивается двенадцатиперстная кишка (D);

в – датчик перемещен еще немного ниже. Видны полая вена (Vc), почка (N) и двенадцатиперстная кишка (D).

Визуализация расположения правых отделов печени относительно желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки и правой почки на продольном сечении

Визуализируйте печень на продольном сечении над полой веной. Определите положение следующих структур: печени, по-

Рис. 4.112. Взаиморасположение печени, желчного пузыря и правой почки на продольном сечении:



а – продольное сечение над полой веной (Vc). Между полой веной и печенью (L) видна двенадцатиперстная кишка (D);

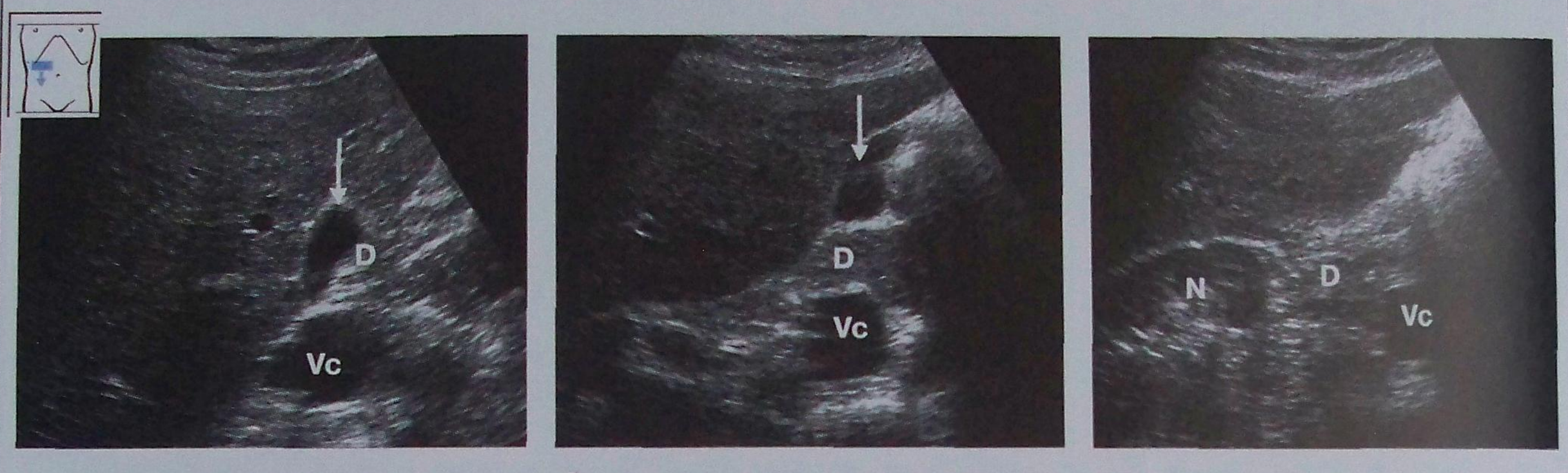
б – датчик перемещен немного вправо. Между двенадцатиперстной кишкой (D) и печенью располагается желчный пузырь (Gb);

в – датчик смещен еще немного правее. Нижний край печени прилежит к почке (N).

Визуализация расположения правых отделов печени относительно желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки и правой почки на поперечном сечении

Расположите датчик для получения высокого поперечного сечения правее срединной линии живота. Поперечный срез желчного пузыря должен находиться примерно в середине экрана. Определите положение следующих структур: печени, желчного пузыря и полой вены (рис. 4.**111а**). Медленно смещайте датчик сверху вниз. При проведении осмотра вы увидите, что желчный пузырь лежит в углублении на висцеральной поверхности печени. В верхнем отделе, т.е. в области шейки желчного пузыря, медиально к нему прилежит верхняя часть двенадцатиперстной кишки. В нижнем отделе, т.е. в области дна желчного пузыря, двенадцатиперстная кишка уходит назад и вбок между желчным пузырем и полой веной (рис. 4.**111б**). Теперь двенадцатиперстная кишка прилежит к печени. При хорошей видимости еще кзади и латеральнее визуализируется поперечный срез почки (рис. 4.**111в**).

Рис. 4.111. Взаиморасположение печени, желчного пузыря и правой почки на поперечном сечении:



а – поперечное сечение через желчный пузырь (↓), двенадцатиперстную кишку (D) и полую вену (Vc);

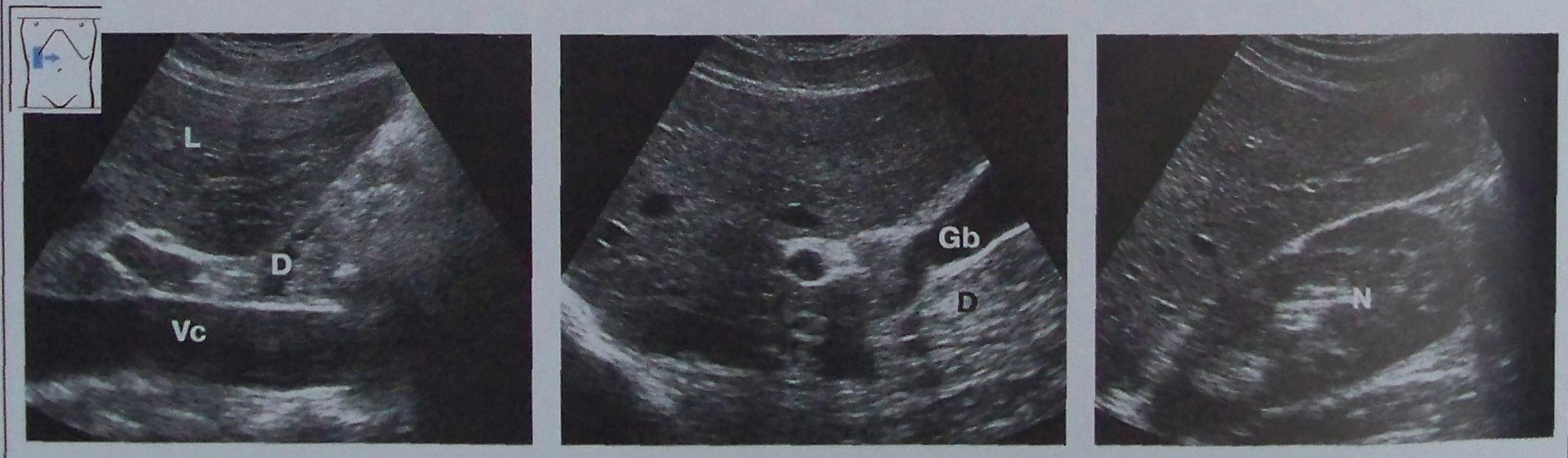
б – датчик смещен немного ниже. Между желчным пузырем (↓) и полой веной (Vc) вклинивается двенадцатиперстная кишка (D);

в – датчик перемещен еще немного ниже. Видны полая вена (Vc), почка (N) и двенадцатиперстная кишка (D).

Визуализация расположения правых отделов печени относительно желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки и правой почки на продольном сечении

Визуализируйте печень на продольном сечении над полой веной. Определите положение следующих структур: печени, по-

Рис. 4.112. Взаиморасположение печени, желчного пузыря и правой почки на продольном сечении:



а – продольное сечение над полой веной (Vc). Между полой веной и печенью (L) видна двенадцатиперстная кишка (D);

б – датчик перемещен немного вправо. Между двенадцатиперстной кишкой (D) и печенью располагается желчный пузырь (Gb);

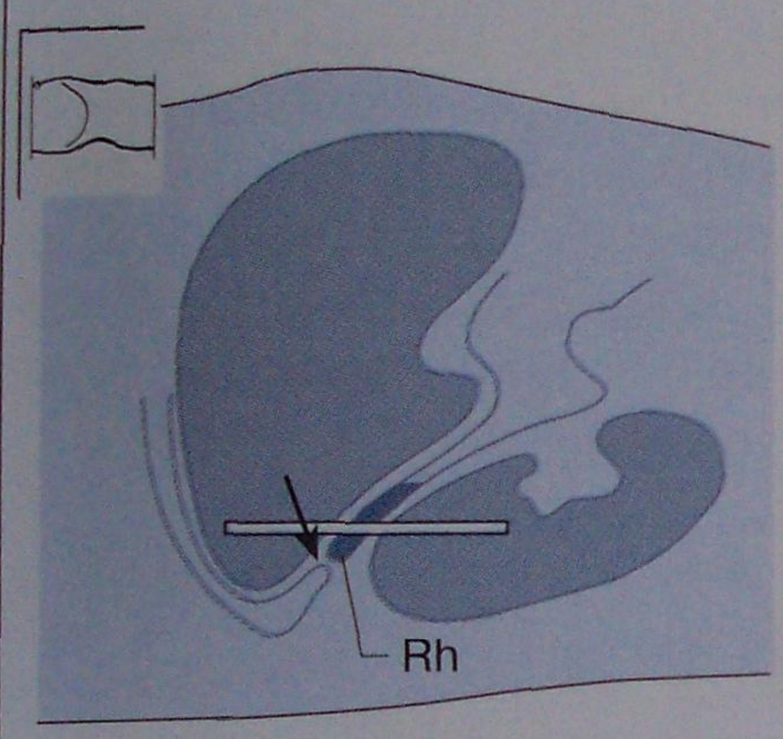
в – датчик смещен еще немного правее. Нижний край печени прилежит к почке (N).

лой вены и вклинивающейся между ними двенадцатиперстной кишки (рис. 4.**112а**). Переместите датчик немного вправо. Визуализируйте желчный пузырь (рис. 4.**112б**), а затем, при дальнейшем смещении датчика вправо и хороших условиях визуализации, становится видимой почка (рис. 4.**112в**).

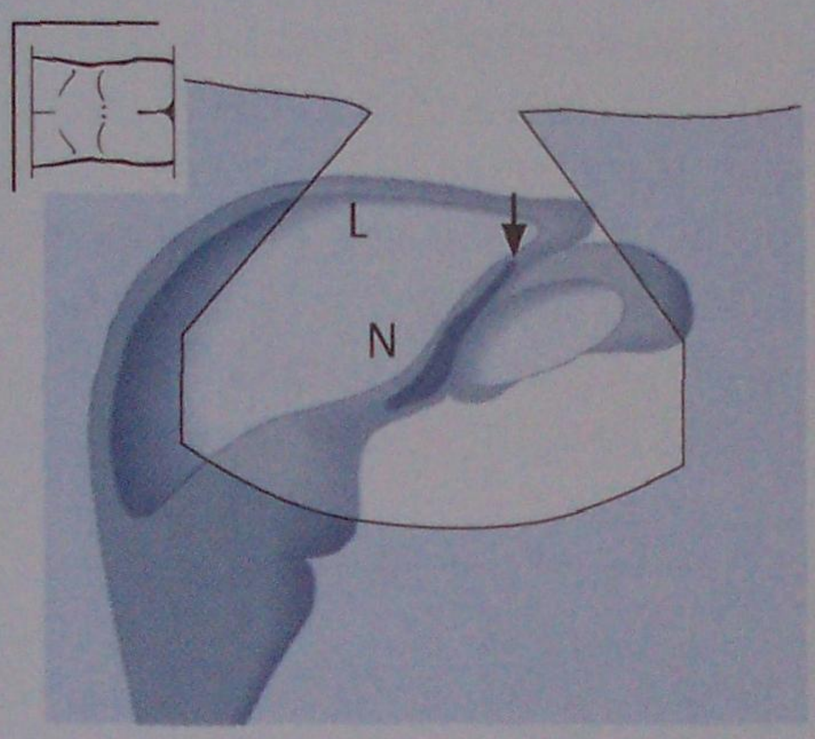
Изменения взаиморасположения печени относительно других органов: асцит

Даже при незначительном асците вокруг печени визуализируется тонкая полоска жидкости. Сначала асцитическая жидкость нередко скапливается только в гепаторенальном кармане (кармане Моррисона), который при положении человека лежа на спине является самым глубоким местом правого подреберья (рис. 4.**113а** и **б**). При нарастании асцита жидкость заполняет также поддиафрагмальное пространство (рис. 4.**113в**).

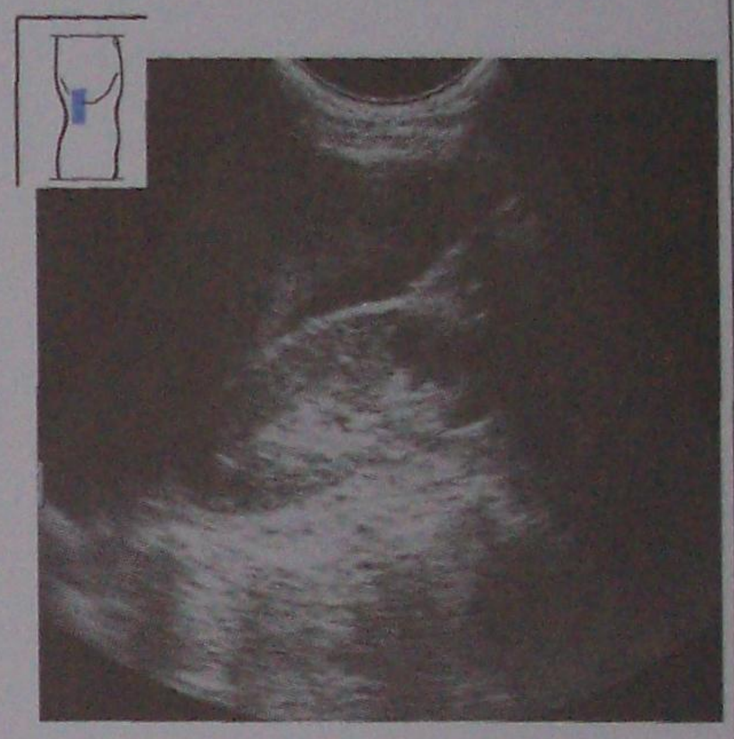
Рис. 4.113. Асцит в гепаторенальном кармане и поддиафрагмальном пространстве:



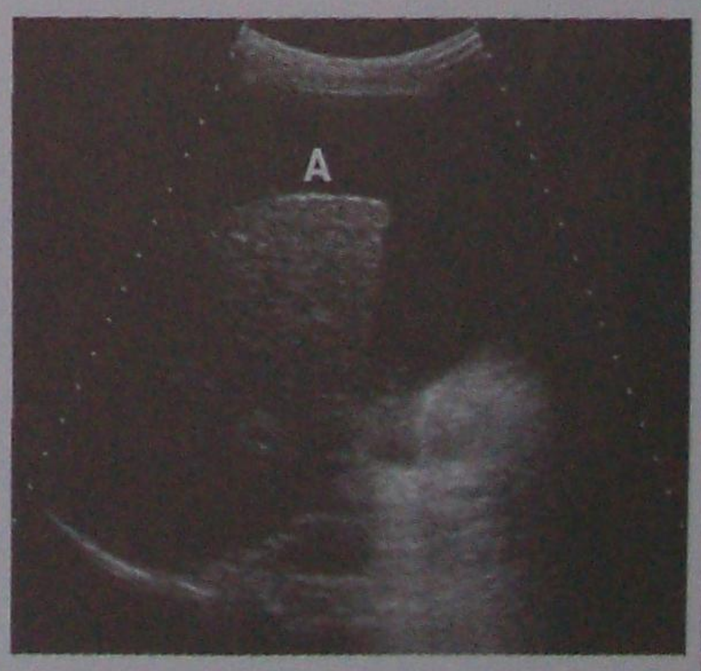
а – заполненный жидкостью гепаторенальный карман (Rh) – самая глубокая точка правой половины верхней части живота. Треугольная связка (↓) отделяет гепаторенальный карман от поддиафрагмального пространства. Сообщение между двумя этими пространствами находится латеральнее треугольной связки, т.е. перед плоскостью среза, представленного на данной схеме. Показана плоскость среза для обнаружения небольшого количества асцитической жидкости;



б – объяснение ультразвуковой плоскости среза. Положение датчика в этой плоскости позволяет посмотреть в брюшную полость сзади. Так как исследуемый лежит на спине, жидкость собирается в самом глубоком месте (↓). L – печень, N – почка;



в – ультразвуковая картина, соответствующая схеме *б*. Виден ободок асцитической жидкости между печенью и почкой;



г – выраженный асцит (А). Жидкостью заполнено и поддиафрагмальное пространство.

5 Ворота печени

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск и оценка сосудистых структур в воротах печени.

Для начинающего специалиста исследование ворот печени представляет довольно сложную задачу. Следует, однако, заметить, что тщательная проработка данного раздела обеспечивает возможность сравнительно легко находить и оценивать сосудистые структуры ворот печени.

В воротах печени проходят три сосуда: воротная вена, печеночная артерия и общий желчный проток. Позади этого сосудистого пучка проходит полая вена (рис. 5.1). Желчный проток идет практически вдоль продольной оси тела, печеночная артерия и воротная вена на коротком промежутке имеют такое же положение, а затем направляются под острым углом к продольной оси тела. Начальный участок печеночной артерии практически перпендикулярен этой оси (рис. 5.2).

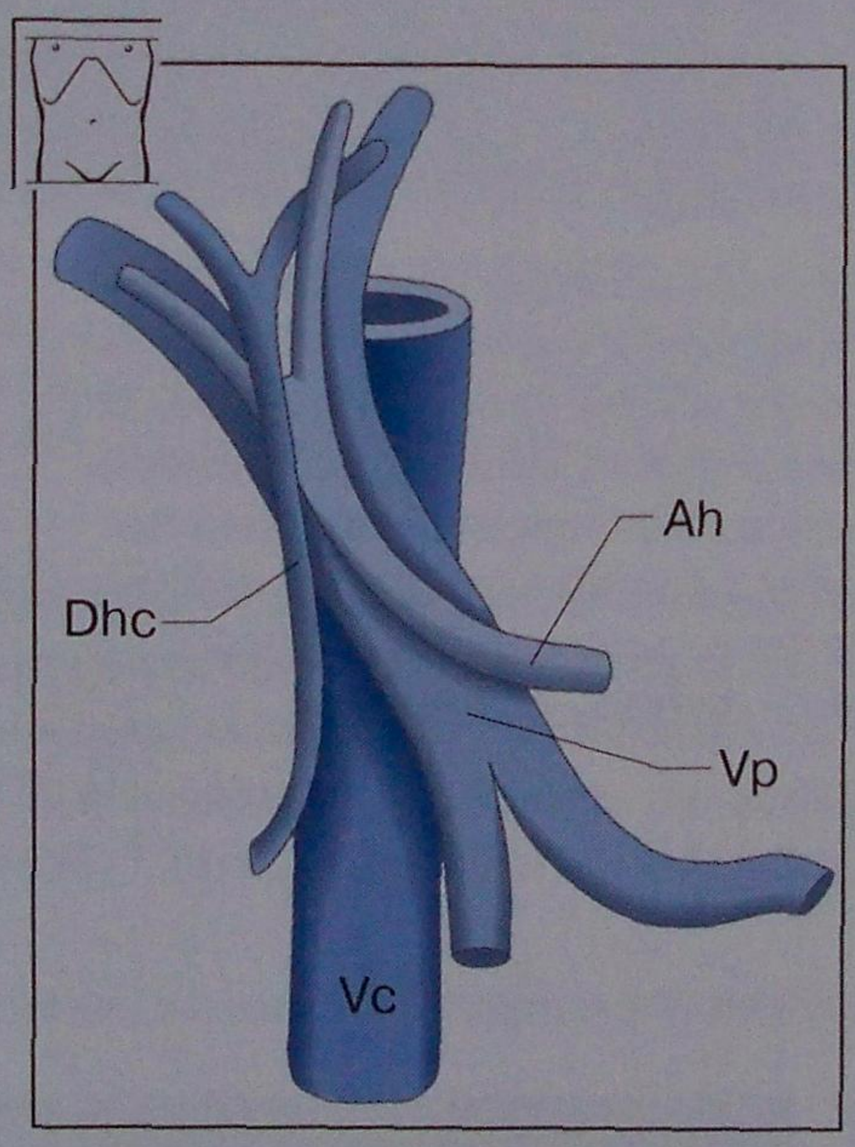


Рис. 5.1. Сосуды и протоки ворот печени: общий печеночный проток (Dhc), печеночная артерия (Ah), воротная (Vp) и полая (Vc) вены. Желчный проток и печеночная артерия лежат кпереди от воротной вены. Желчный проток находится латеральнее печеночной артерии и воротной вены.

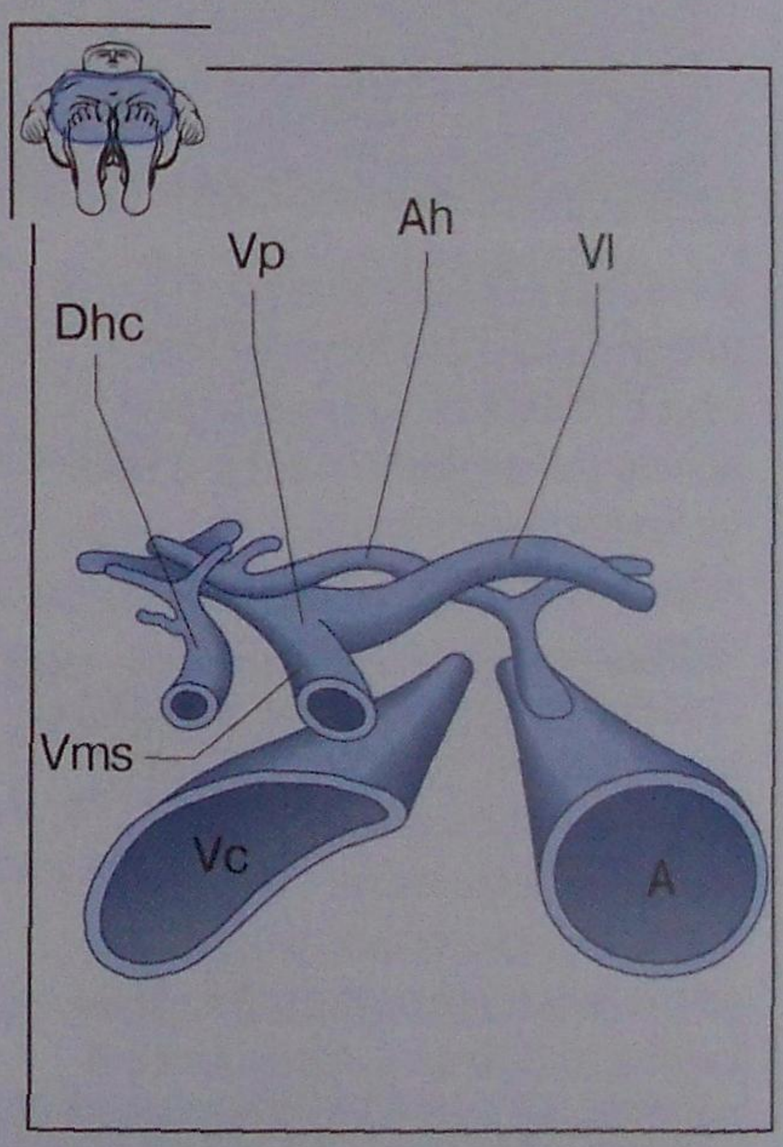
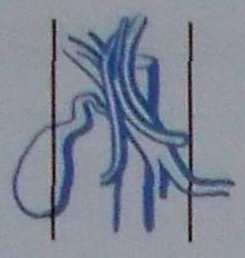


Рис. 5.2. Поперечный срез ворот печени: Dhc – общий печеночный проток, Vp – воротная вена, Vms – верхняя брыжеечная вена, Vl – селезеночная вена, Ah – печеночная артерия, Vc – полая вена, A – аорта.



Границы органов: поиск сосудов в воротах печени

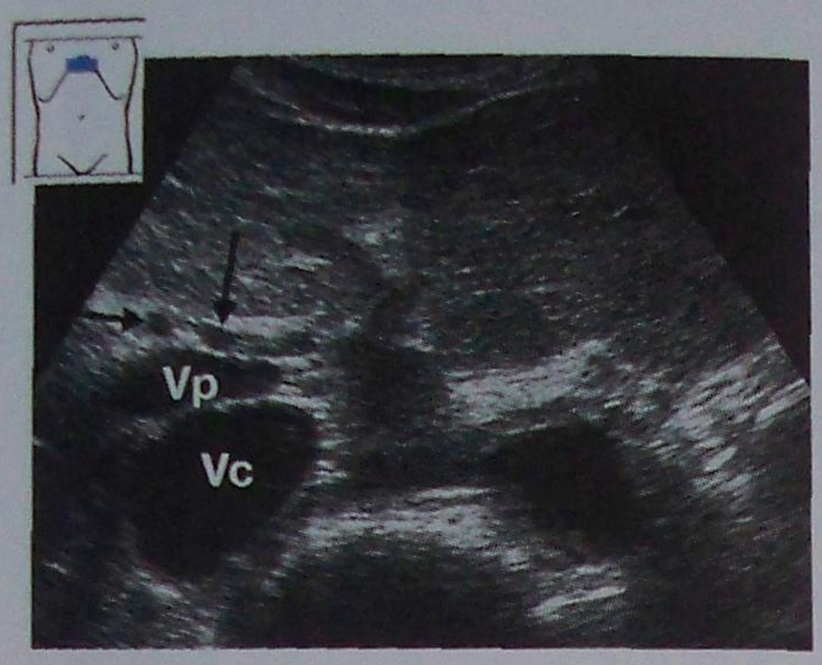


Рис. 5.3. Поперечное сечение в области ворот печени. Вы должны уверенно находить два сосуда: расположенную кзади полую вену (Vc) и лежащую кпереди от нее воротную вену (Vp). Вентральнее воротной вены видны срезы сосудов, которые поначалу сложно идентифицировать – печеночная артерия (↓) и общий печеночный проток (→).

ПОДСКАЗКА

При визуализации воротной вены на поперечном сечении верхней части живота попросите пациента «надуть живот».

В воротах печени в качестве ультразвукового ориентира служит воротная вена. Как правило, ее легко найти на поперечном сечении кпереди от полой вены. Рекомендуется при этом попросить пациента «надуть живот». Классический вариант картины представлен на рисунке 5.3.

Полая и воротная вены

Этот поиск осуществляется достаточно просто. Сначала следует найти полую вену.

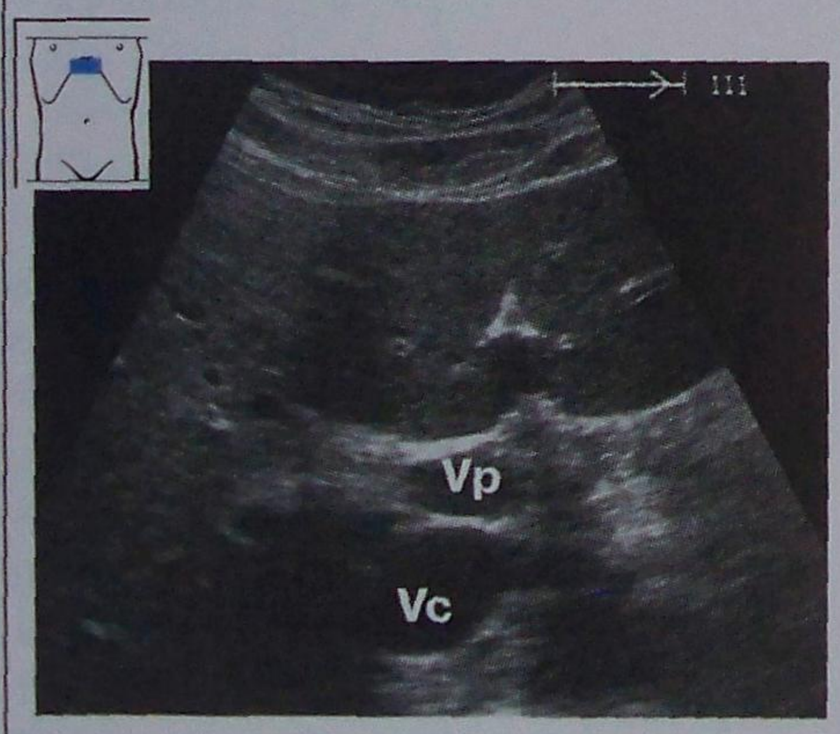
Поиск полой вены

На рисунке 5.3, сделанном при исследовании на поперечном сечении, видны поперечные срезы полой и воротной вен. Поверните датчик для получения продольного среза полой вены. Затем вернитесь к исходному положению датчика над полой и воротной венами.

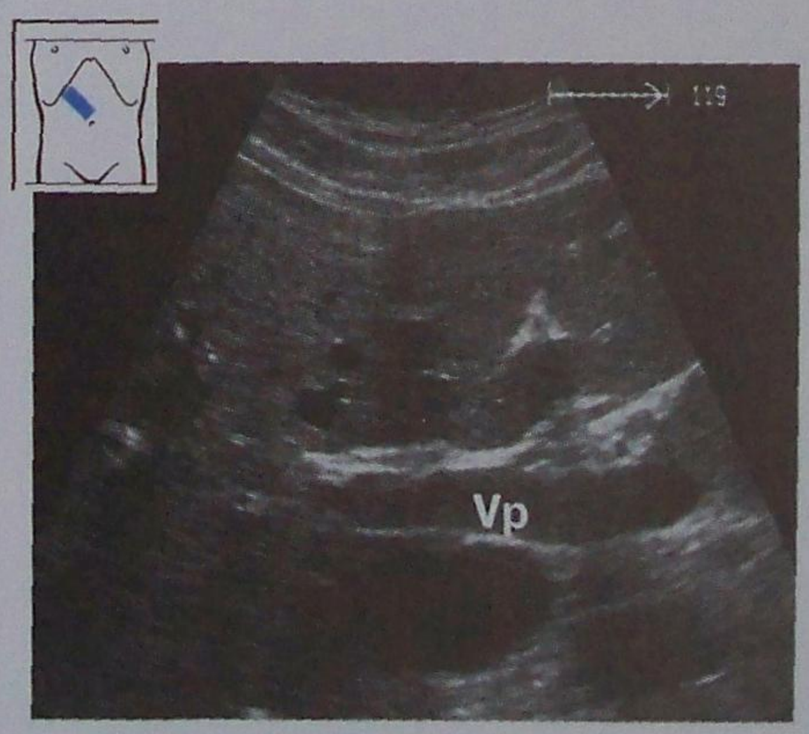
Поиск воротной вены

Теперь из положения поперечного среза полой и воротной вен (рис. 5.**4а**) поверните датчик для получения продольного среза воротной вены (рис. 5.**4б**). При этом несколько сместите его в медиальном направлении. В таком положении хорошо визуализируется типичная картина впадения селезеночной вены (рис. 5.**4в**). Пройдите по ходу селезеночной вены до ворот печени.

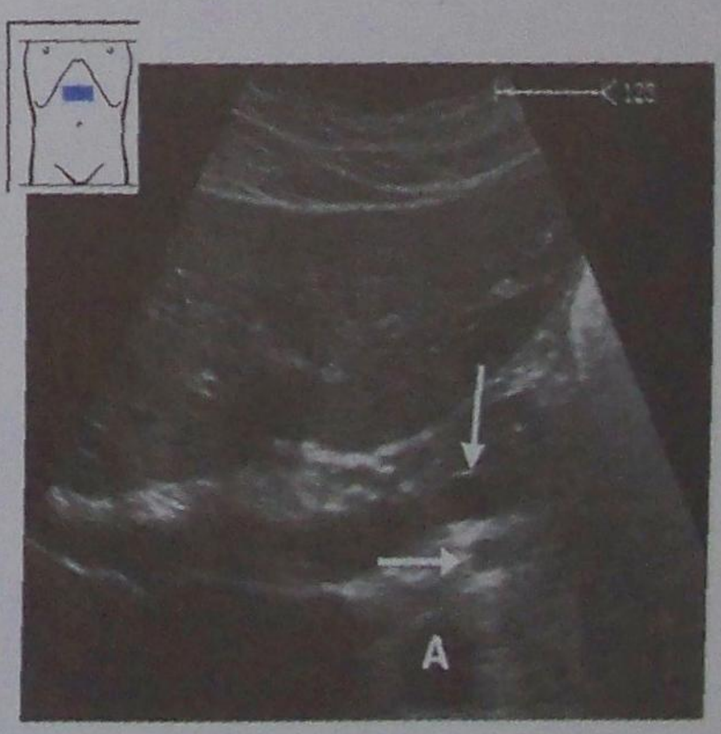
Рис. 5.4. Поиск воротной вены:



а – поперечное сечение через полую (Vc) и воротную (Vp) вены;



б – датчик чуть повернут по часовой стрелке. Виден продольный срез воротной вены (Vp);



в – датчик смещен немного медиальнее по ходу воротной вены. Воротная вена переходит в селезеночную вену (↓). Верхняя брыжеечная артерия (→), А – аорта.

Печеночная артерия и печеночно-желчный проток

Самая сложная задача при обследовании ворот печени – отличить печеночную артерию от желчного протока. Позволяют это сделать хорошие знания анатомии.

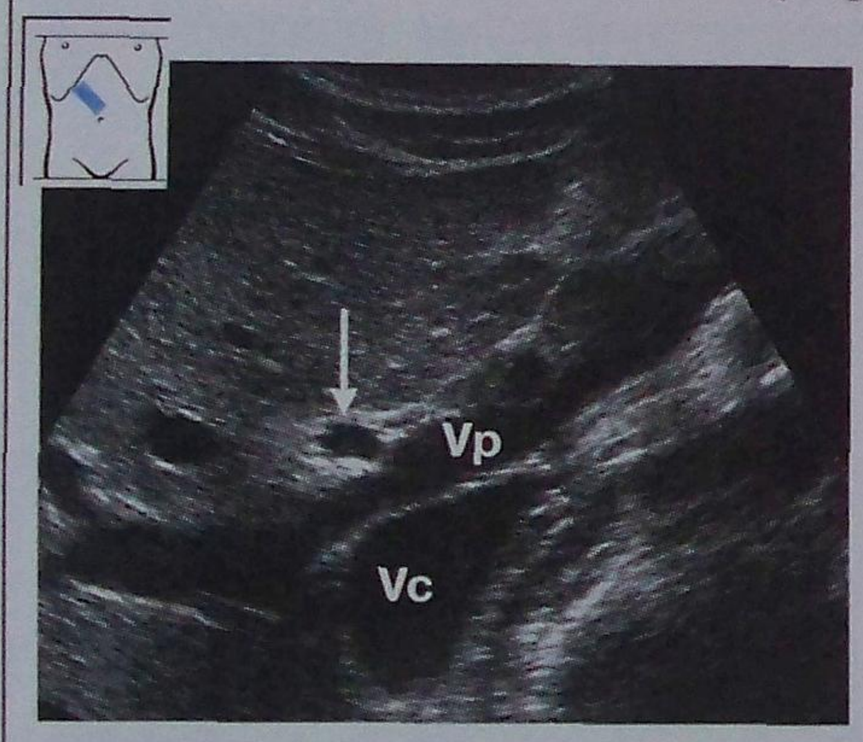
Поскольку пузырный проток при ультразвуковом исследовании невозможно определить с полной уверенностью, то общий печеночный и общий желчный протоки будут рассматриваться вместе, как печеночно-желчный проток.

Вспомните: печеночная артерия идет дугой к чревному стволу над полой веной, печеночно-желчный проток проходит почти параллельно полой вене в направлении головки поджелудочной железы. Значит, если вы повернете датчик по часовой стрелке, то получите продольный срез печеночной артерии.

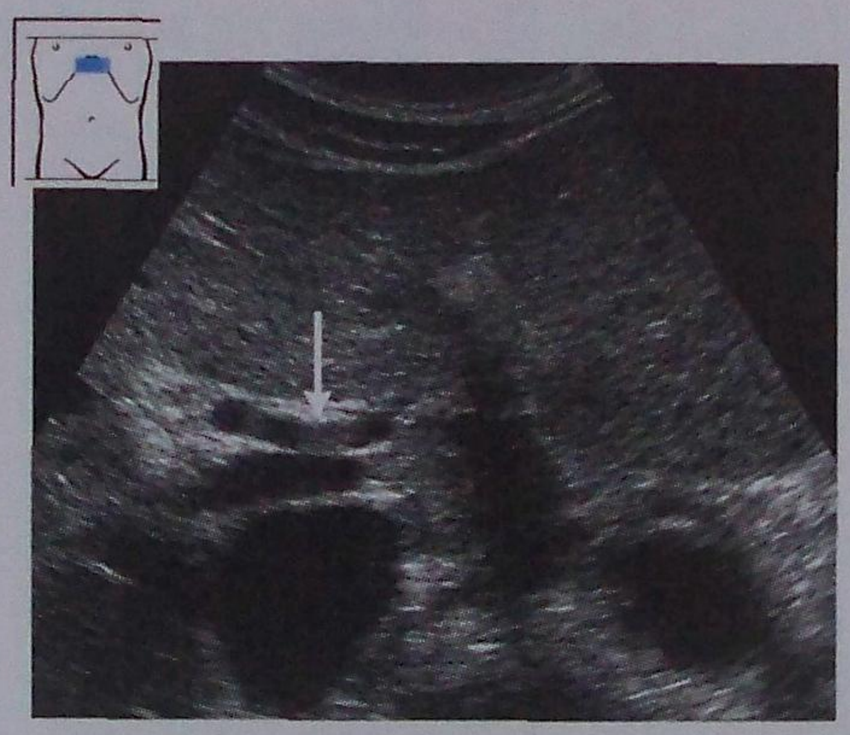
Поиск печеночной артерии

Расположите датчик для получения косого сечения в правом подреберье, получите изображение продольного среза воротной вены, как это описано в предыдущем разделе (рис. 5.**5а**). Теперь, для получения поперечного сечения верхней части живота, поверните датчик против часовой стрелки. Как видно, немного выше воротной вены находится печеночная артерия, которая идет влево к аорте (рис. 5.**5б**). Проследите продольный срез печеночной артерии до чревного ствола и назад до ворот печени (рис. 5.**5в**).

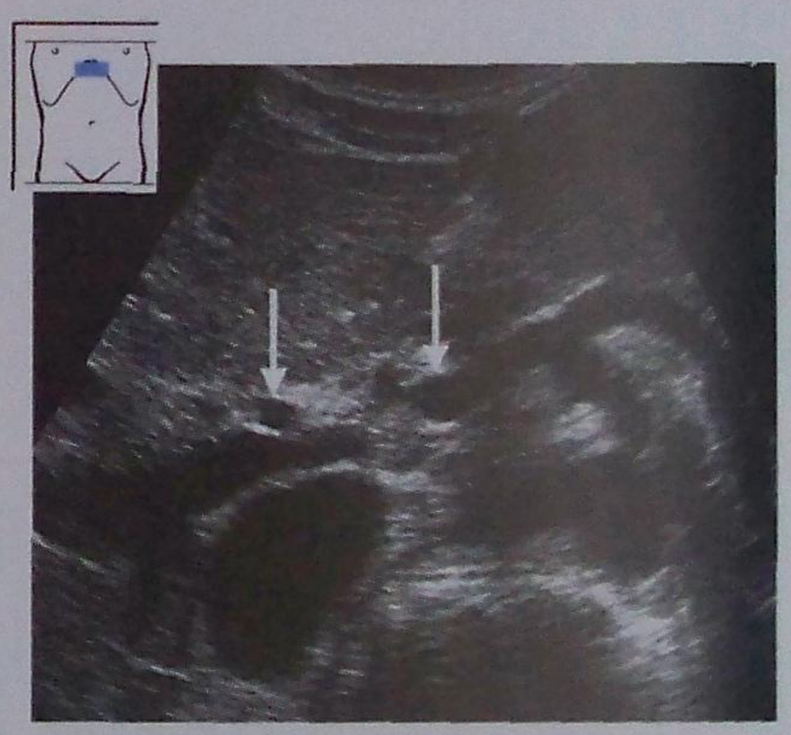
Рис. 5.5. Поиск печеночной артерии:



а – продольный срез воротной вены (Vp) и участка печеночной артерии (↓). Vc – полая вена;



б – датчик повернут против часовой стрелки в положение поперечного сечения. Срез печеночной артерии (↓) увеличился;

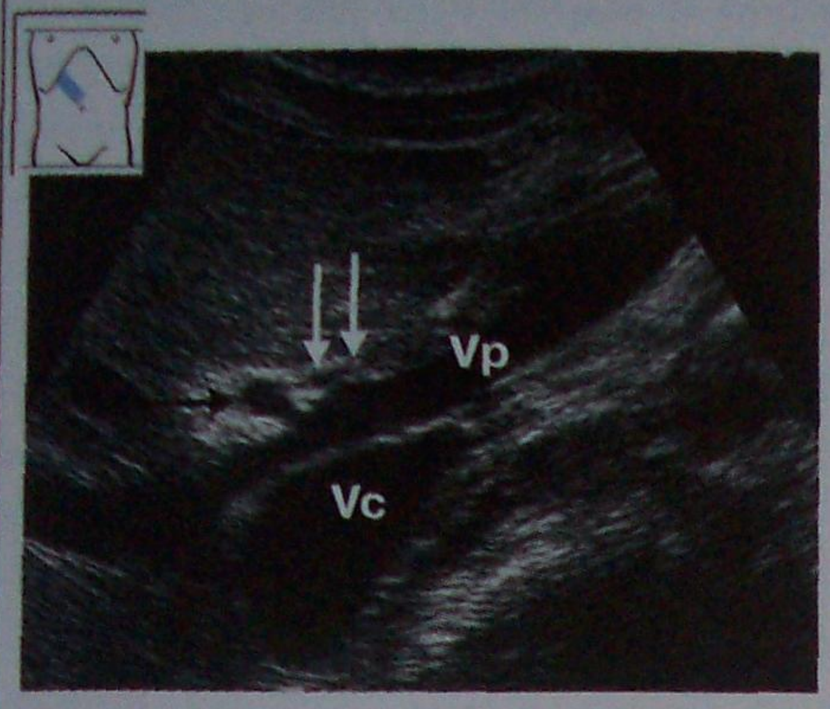


в – датчик повернут еще немного. Печеночная артерия переходит в чревный ствол, из-за дугообразного хода печеночной артерии видны два ее среза (↓).

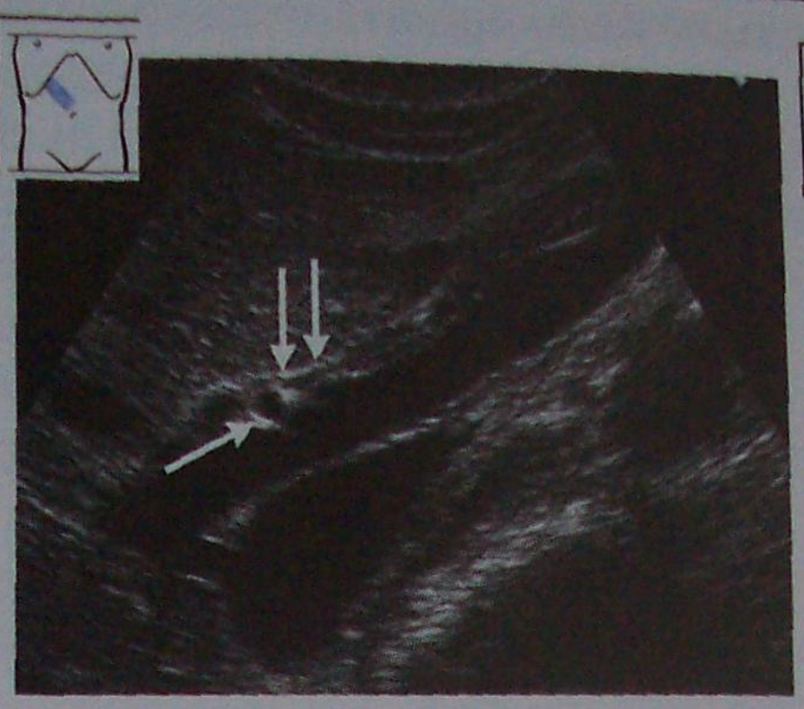
Поиск печеночно-желчного протока

Снова визуализируйте воротную вену (рис. 5.**6а**). Поверните датчик практически до положения продольного сечения. При хороших условиях визуализации вентральнее и ниже среза воротной вены обнаруживается печеночно-желчный проток, проходящий параллельно полой вене в направлении головки поджелудочной железы (рис. 5.**6б** и **в**).

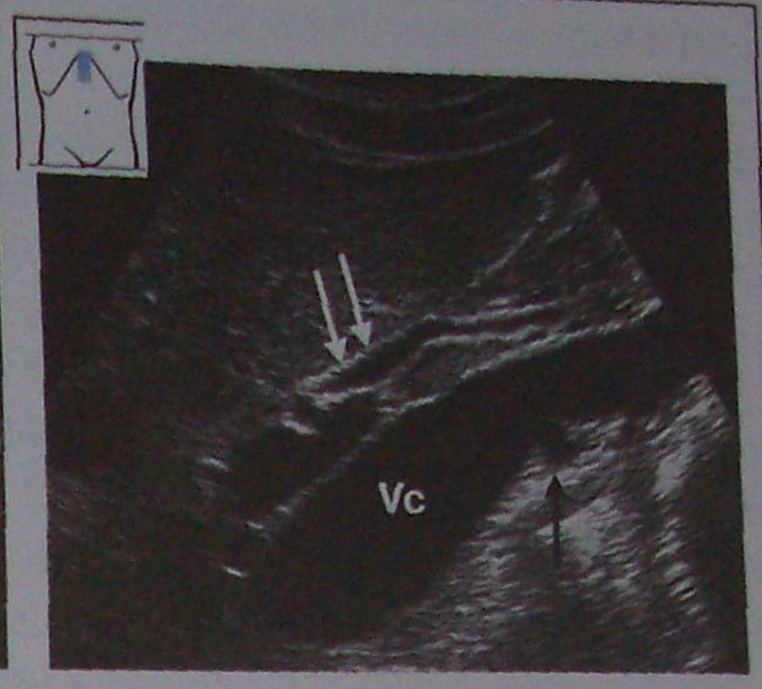
Рис. 5.6. Поиск печеночно-желчного протока:



а – продольный срез воротной вены (Vp). Хорошо видна печеночная артерия (→). Расплывчато визуализируется печеночно-желчный проток (↓↓). Vc – полая вена;



б – датчик повернут по часовой стрелке. Срез печеночно-желчного протока виден отчетливее, срез печеночной артерии (→) стал более округлым. Обратите внимание: печеночная артерия сдавливает печеночно-желчный проток (↓↓), обратная ситуация не наблюдается никогда!



в – датчик поставлен в положение продольного сечения. Хорошо виден продольный срез печеночно-желчного протока (↓↓), идущего к головке поджелудочной железы. Кроме того, видна правая почечная артерия (↑), проходящая под полой веной (Vc).

Систематизированная визуализация ворот печени на продольном и поперечном сечениях

На практике исследование ворот печени производится по описанной выше методике. Однако для четкого понимания пространственных взаимоотношений сосудов ворота печени следует еще раз систематизированно исследовать на продольном и поперечном сечениях.

Визуализация ворот печени на поперечном сечении

На рисунке 5.2 схематически представлено, как выглядят ворота печени на поперечном сечении. На рисунке 5.7 еще раз детально прорисованы пространственные взаимоотношения исследуемых структур.

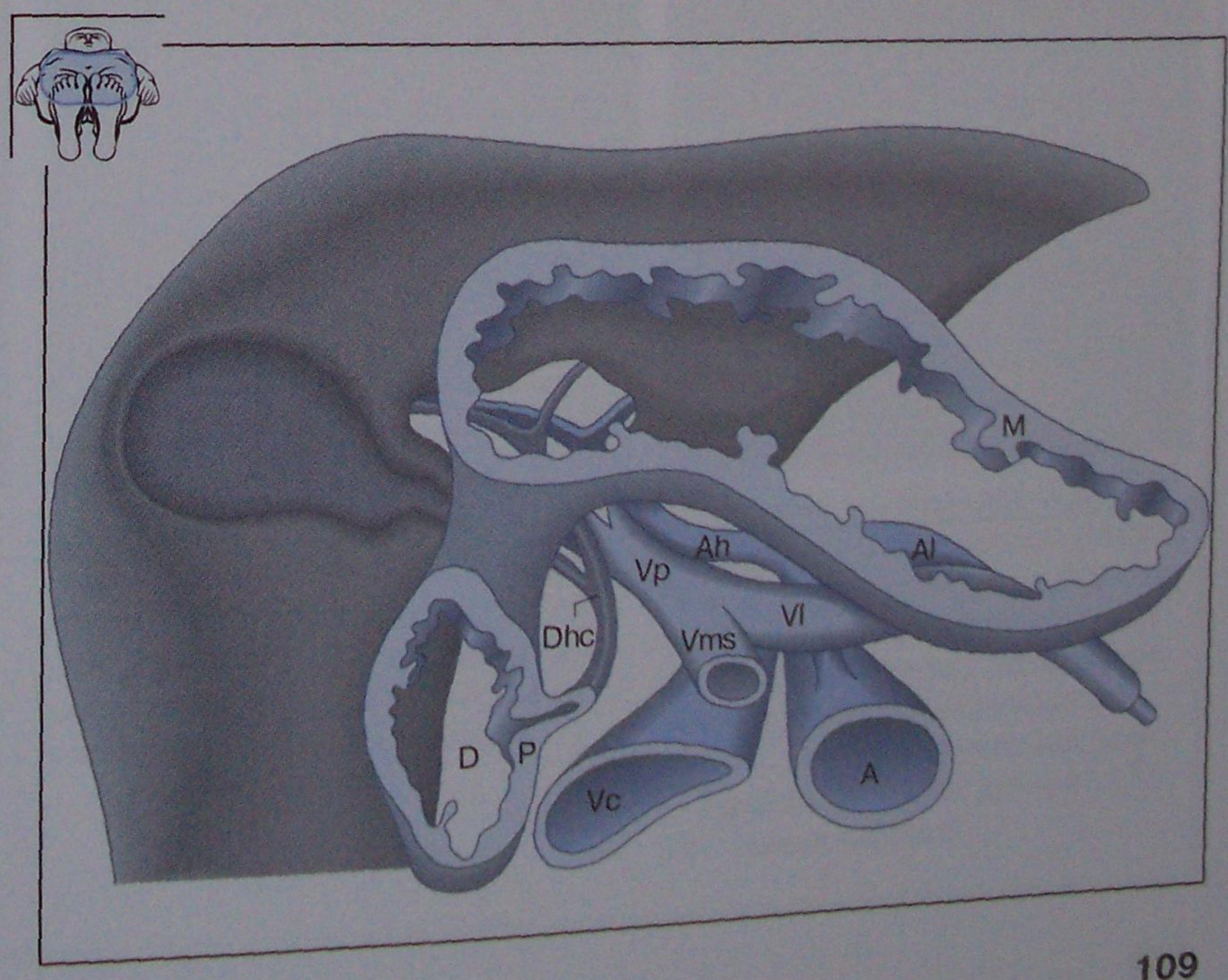


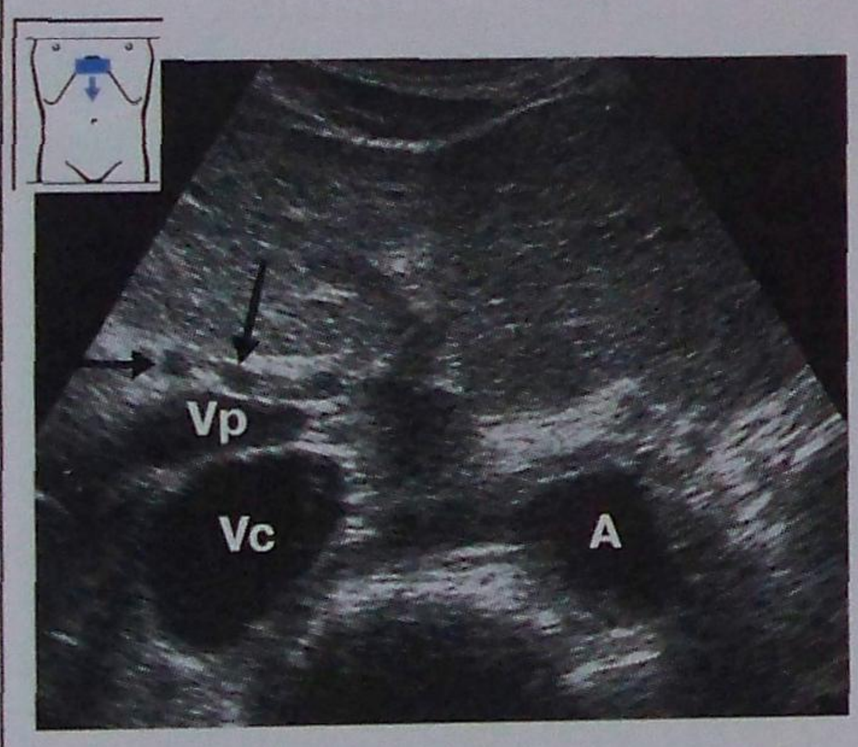
Рис. 5.7. Поперечное сечение чуть ниже ворот печени. Плоскость среза проходит через двенадцатиперстную кишку (D), большой дуоденальный сосок (P), антральный отдел желудка (M), верхнюю брыжеечную вену (Vms), полую вену (Vc) и аорту (A). Для лучшего просматривания сосудов на схеме изображены только части желудка и двенадцатиперстной кишки. Al – селезеночная артерия. Обратите внимание: воротная вена (Vp), печеночная артерия (Ah) и печеночно-желчный проток (Dhc) сначала проходят вместе. Выше селезеночной вены (Vl) печеночная артерия дугообразно уходит влево к аорте. Нижний отдел печеночно-желчного протока проходит почти параллельно продольной оси тела.

Расположите датчик в положение поперечного сечения в верхней части живота и найдите полую и воротную вены. Если вы смогли визуализировать близкое расположение сосудов, можете быть уверенным, что на экране есть срез и печеночной артерии, и печеночно-желчного протока, даже если нет возможности их четко идентифицировать. Кроме того, вы знаете, что печеночная артерия идет влево, а печеночно-желчный проток параллельно полой вене вниз (рис. 5.**8а**). У худощавых пациентов, как правило, удается идентифицировать хотя бы печеночную артерию.

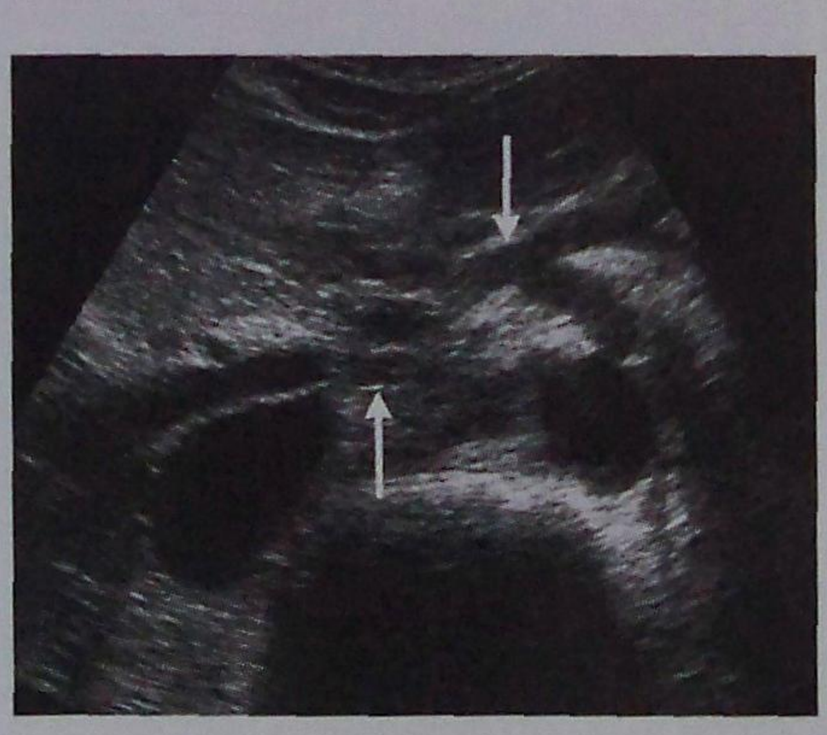
Теперь смещайте датчик короткими движениями вниз. Перед вами возникнут следующие картины. Воротная вена смещается влево к селезеночной вене, печеночная артерия исчезает или тоже смещается влево, обнаруживается место ответвления от аорты чревного ствола, который делится на печеночную и селезеночную артерии. Нередко получается два среза печеночной артерии, как это видно на рисунке 5.**8б**. Это объясняется дугообразным ходом сосуда, в результате чего в срез могут попадать два конца дуги. Кроме того, может быть удастся определить печеночно-желчный проток, идущий параллельно полой вене вниз.

Если вы переместите датчик еще ниже, то воротная и селезеночная вены будут находиться за плоскостью изображения и вы увидите срез верхней брыжеечной артерии (рис. 5.**8в**). Рядом располагается срез печеночно-желчного протока, который затем смещается вправо к двенадцатиперстной кишке.

Рис. 5.8. Визуализация ворот печени на поперечном сечении:



а – краниальный срез для визуализации полой вены (Vc), аорты (A), воротной вены (Vp), печеночной артерии (↓) и печеночно-желчного протока (→);



б – датчик перемещен немного ниже. Виден переход воротной вены в селезеночную вену (↑). Кроме того, визуализирован чревный ствол с печеночной артерией (↓);

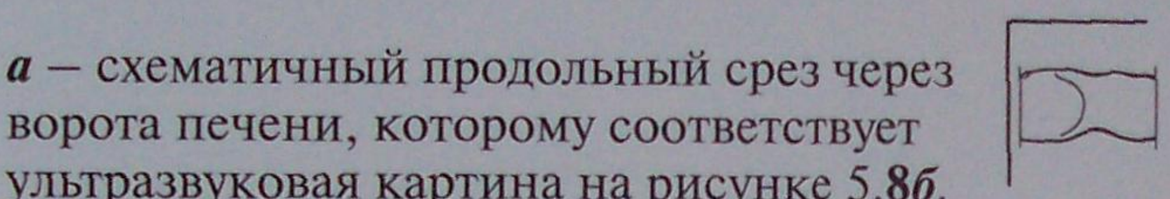
в – датчик смещен еще ниже. Из плоскости среза исчезли воротная вена и печеночная артерия. Теперь видны срезы верхней брыжеечной вены (←), печеночно-желчного протока (→), желчного пузыря (Gb), полой вены (Vc). Эта ультразвуковая картина соответствует схеме на рисунке 5.7.

Визуализация ворот печени на продольном сечении

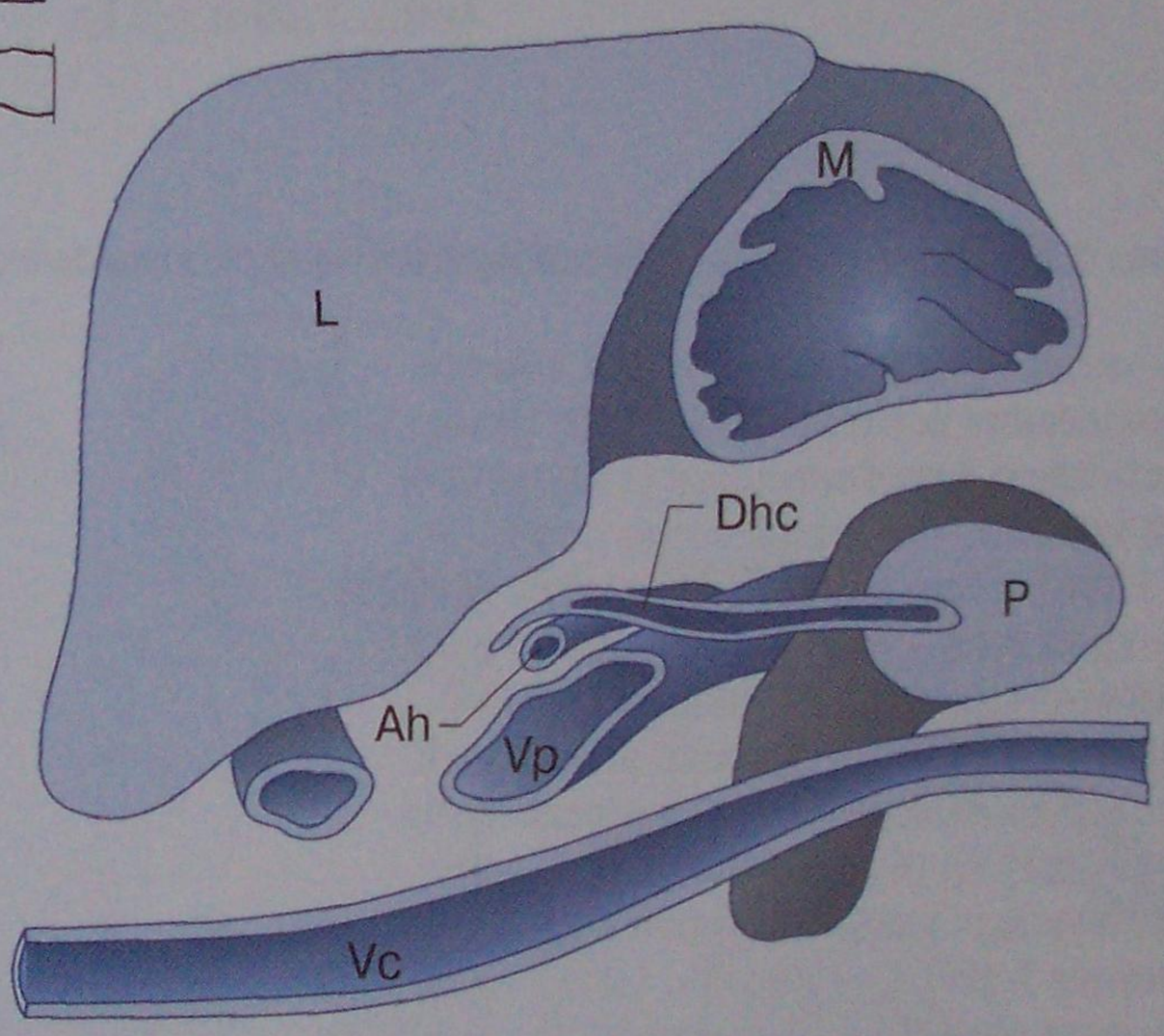
На рисунке 5.9 представлен продольный срез через ворота печени.

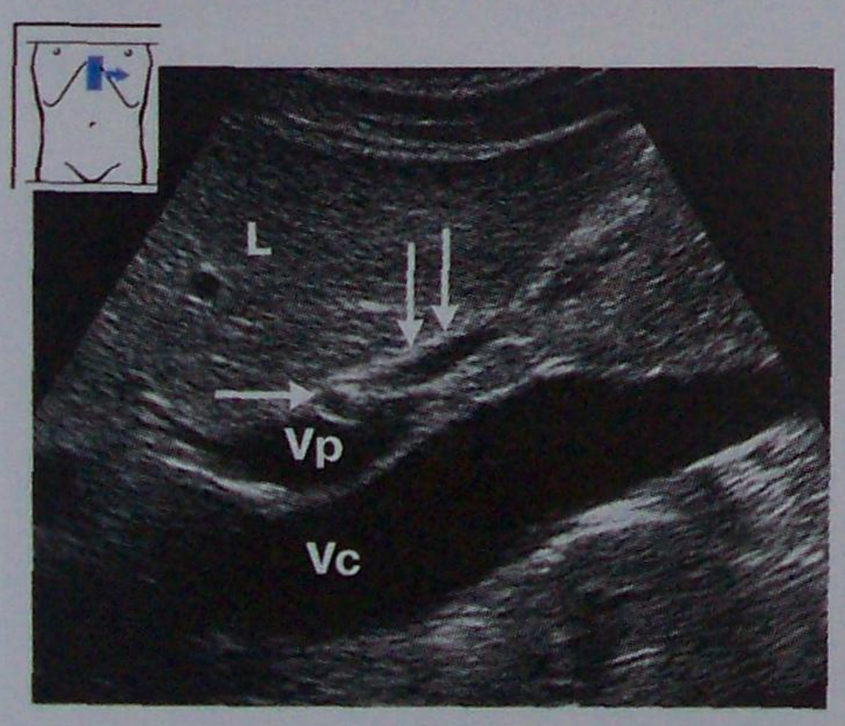
Расположите датчик в положение продольного сечения над воротами печени, как при поиске печеночно-желчного протока (см. с. 108). В данной плоскости сечения должен находиться поперечный срез печеночной артерии, хотя его и достаточно сложно определить (рис. 5.**9б**). Сместите датчик немного левее: печеночно-желчный проток идет вниз в направлении головки поджелудочной железы (рис. 5.**9в**). Следите за изображением печеночной артерии, срез которой при изменении положения датчика практически не изменяется, так как сначала артерия идет немного косо, а затем горизонтально влево к аорте. Переместите датчик еще левее. Печеночная артерия идет дальше в направлении аорты; воротная вена переходит в селезеночную вену, печеночно-желчный проток уходит из плоскости сечения (рис. 5.**9г**).

Рис. 5.9. Визуализация ворот печени на продольном сечении:



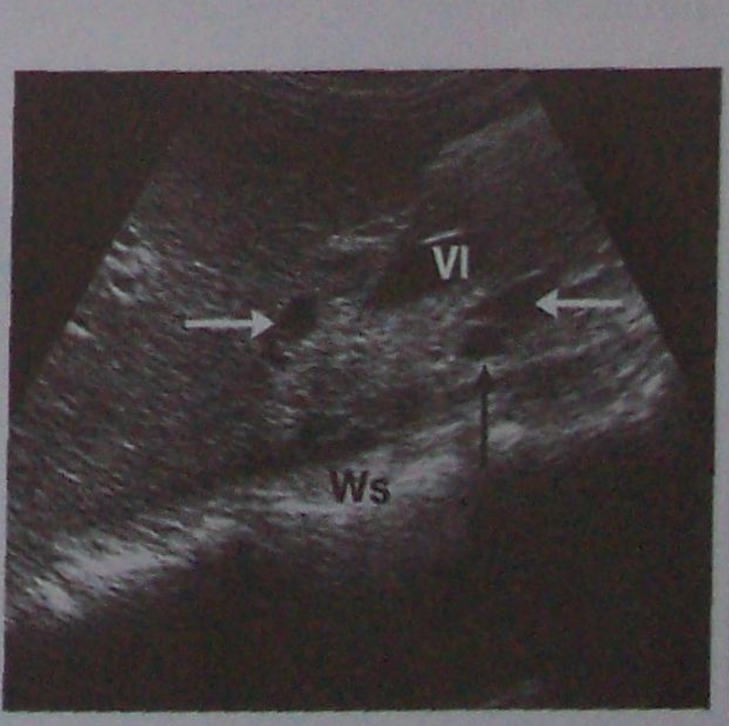
а – схематичный продольный срез через ворота печени, которому соответствует ультразвуковая картина на рисунке 5.***8б***. Плоскость среза проходит через полую вену (Vc), воротную вену (Vp), печеночную артерию (Ah) и печеночно-желчный проток (Dhc). L – печень, P – поджелудочная железа, M – желудок. Обратите внимание: печеночная артерия, воротная вена и печеночно-желчный проток располагаются кпереди от полой вены. Печеночная артерия и печеночно-желчный проток проходят кпереди от воротной вены. Печеночная артерия находится выше печеночно-желчного протока. Печеночная артерия сзади сдавливает печеночно-желчный проток, а спереди – воротную вену;





б – ультразвуковое продольное сечение ворот печени. Кпереди от полой вены (Vc) видна воротная вена (Vp), кпереди от которой проходит печеночная артерия (→), сдавливающая воротную вену и печеночно-желчный проток (↓↓). L – печень;

в – датчик перемещен немного левее. Печеночно-желчный проток вошел в головку поджелудочной железы. Также видна правая почечная артерия (↑), перекрещивающаяся с полой веной;



г – датчик смещен еще немного левее. Видны печеночная артерия (→) и селезеночная вена (Vl). Печеночно-желчный проток исчез из плоскости среза. Также визуализируется левая почечная вена (←), расположенная кпереди от правой почечной артерии (↑). WS – позвоночник.

Детали органа – детали сосудов ворот печени

Воротная вена

ЗАПОМНИТЕ

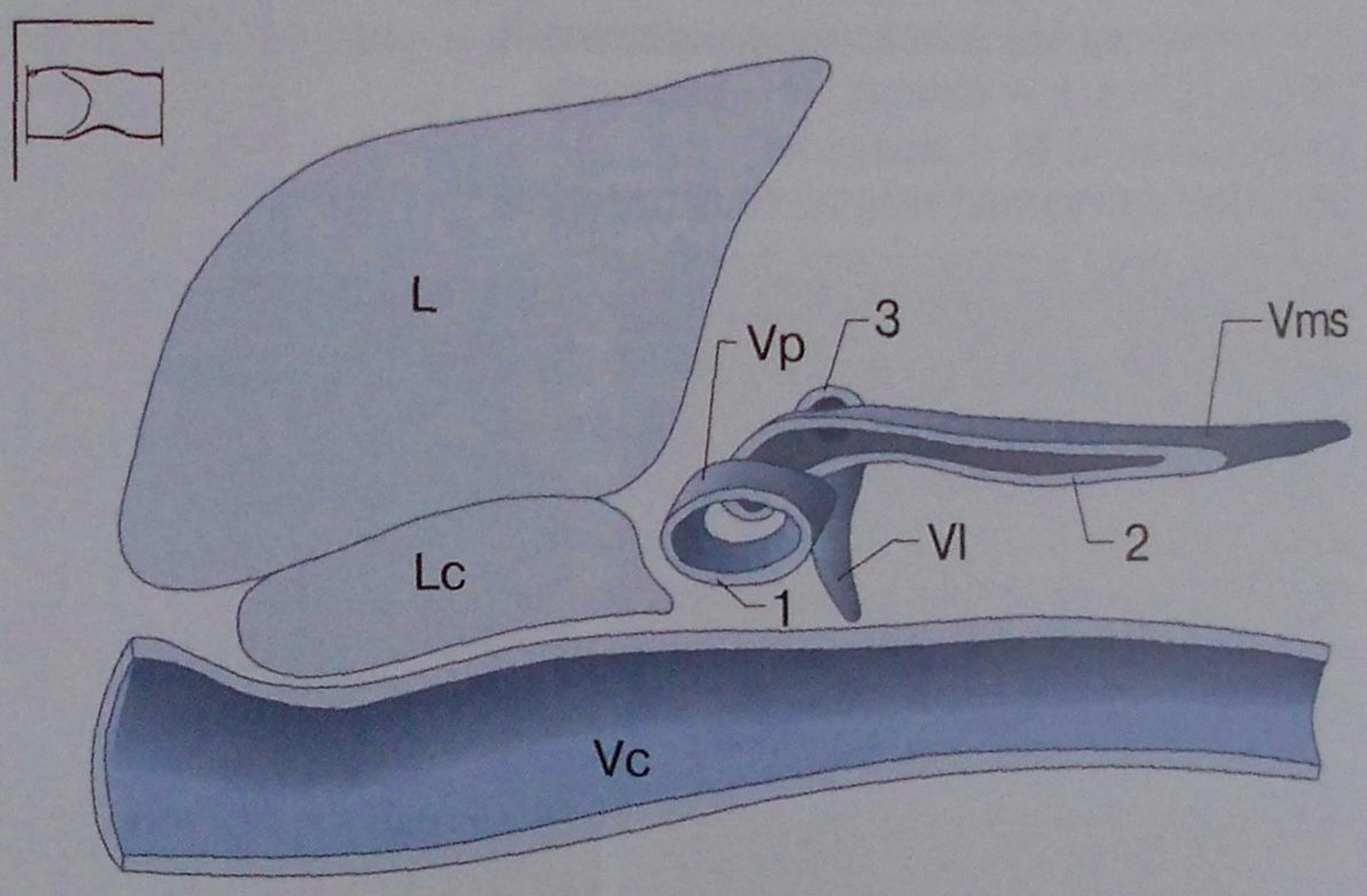
Протяженность воротной вены составляет 6–8 см, а диаметр колеблется от 10 до 13 мм.

В воротную вену кровь поступает из верхней брыжеечной, селезеночной, нижней брыжеечной и коронарной вен желудочка. Однако две последние, как правило, не визуализируются. Протяженность воротной вены составляет 6–8 см, а диаметр колеблется от 10 до 13 мм.

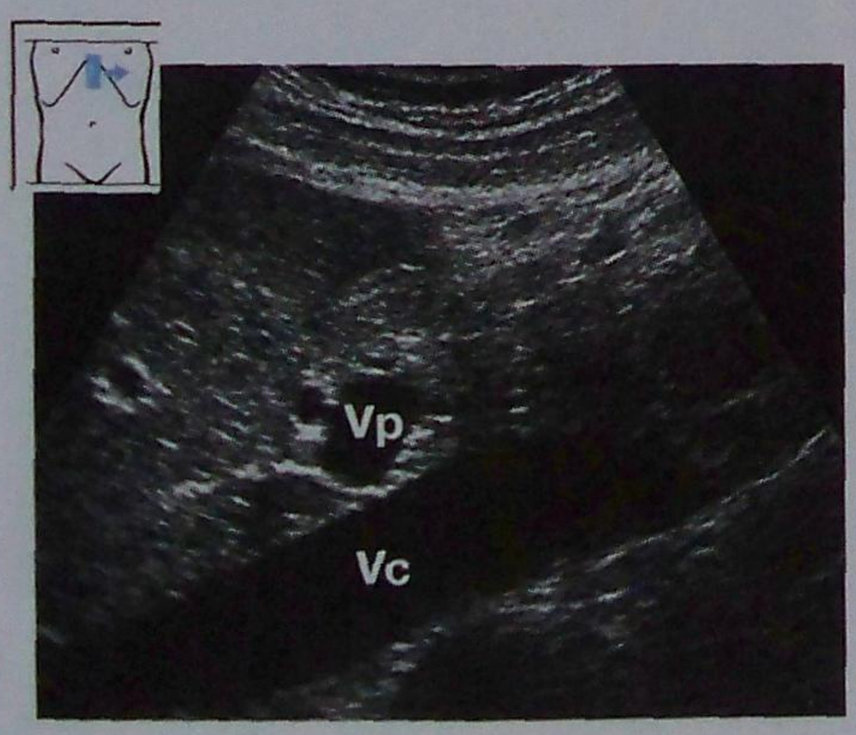
Визуализация селезеночной и верхней брыжеечной вен на продольном сечении

Еще раз просмотрите рисунки 5.1 и 5.2. Обратите внимание, что селезеночная и верхняя брыжеечная вены идут почти под прямым углом друг к другу, селезеночная вена идет поперек слева направо, а верхняя брыжеечная вена проходит снизу вверх. Именно подобным прохождением и определяется типичный вид поперечных и продольных срезов этих сосудов (рис. 5.**10** и 5.**11**).

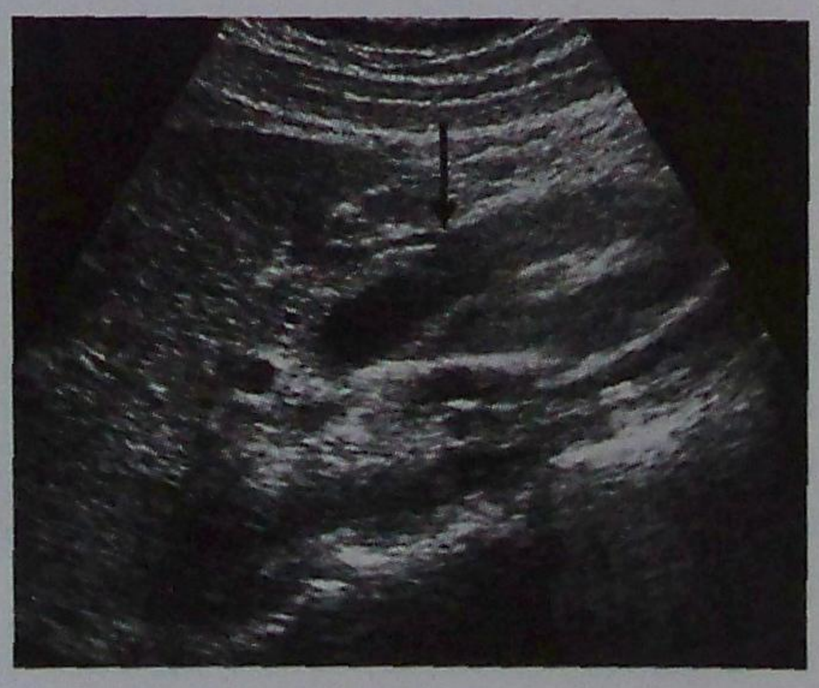
Рис. 5.10. Визуализация верхней брыжеечной и селезеночной вен на продольном сечении:



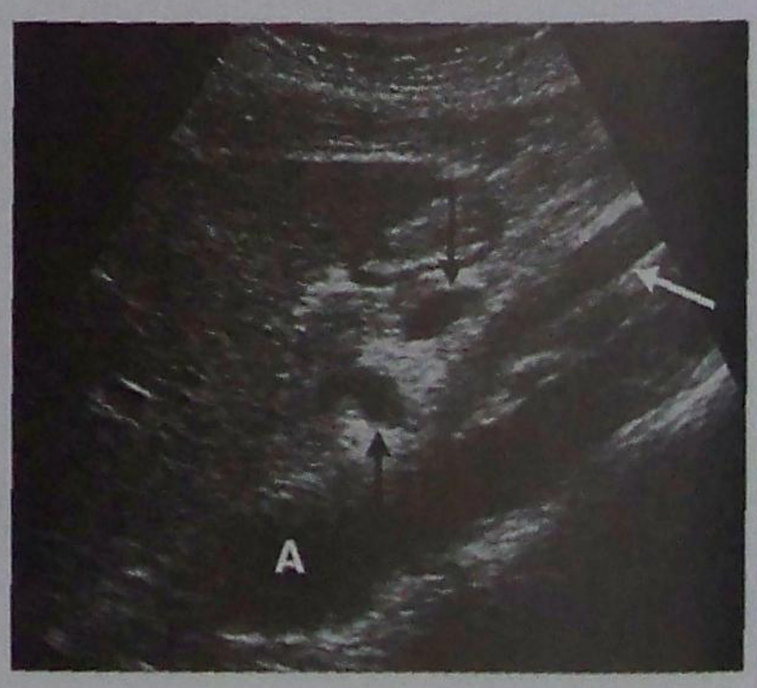
а – схема продольного сечения в месте образования воротной вены (Vp) (плоскость среза *1* соответствует ультразвуковой картине, представленной на рисунке 5.**10б**), сзади виден срез верхней брыжеечной вены (Vms) (плоскость среза *2* соответствует ультразвуковой картине, представленной на рисунке 5.**10в**), еще дальше просматривается срез селезеночной вены (Vl) (плоскость среза *3*, соответствующая ультразвуковой картине на рисунке 5.**10г**). L – печень, Lc – хвостатая доля печени, Vc – полая вена;



б – продольное сечение над полой (Vc) и воротной (Vp) венами;



в – датчик перемещен немного влево, видны лишь контуры среза полой вены. Хорошо видна верхняя брыжеечная вена (↓);



г – датчик смещен еще немного левее. Теперь виден поперечный срез селезеночной вены (↓). Также визуализированы аорта (A), верхняя брыжеечная (←) и селезеночная (↑) артерии.

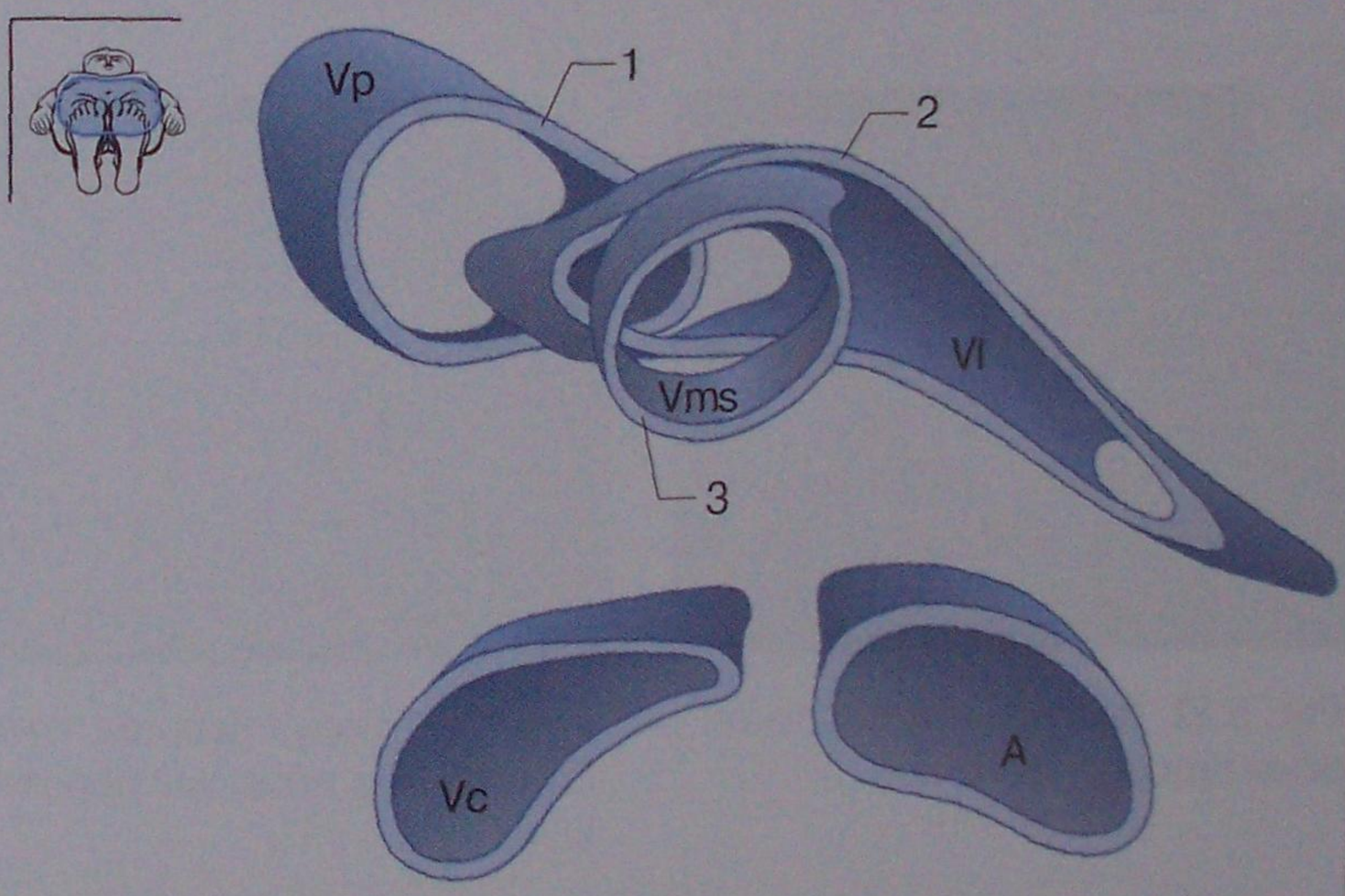
Визуализируйте воротную и полую вены в продольном сечении (рис. 5.**10б**). Смещайте датчик медленно влево. Проследите, как срез воротной вены переходит в верхнюю брыжеечную вену (рис. 5.**10в**). При дальнейшем перемещении датчика влево продольный срез верхней брыжеечной артерии исчезает с экрана и вы видите округлый срез селезеночной вены (рис. 5.**10г**).

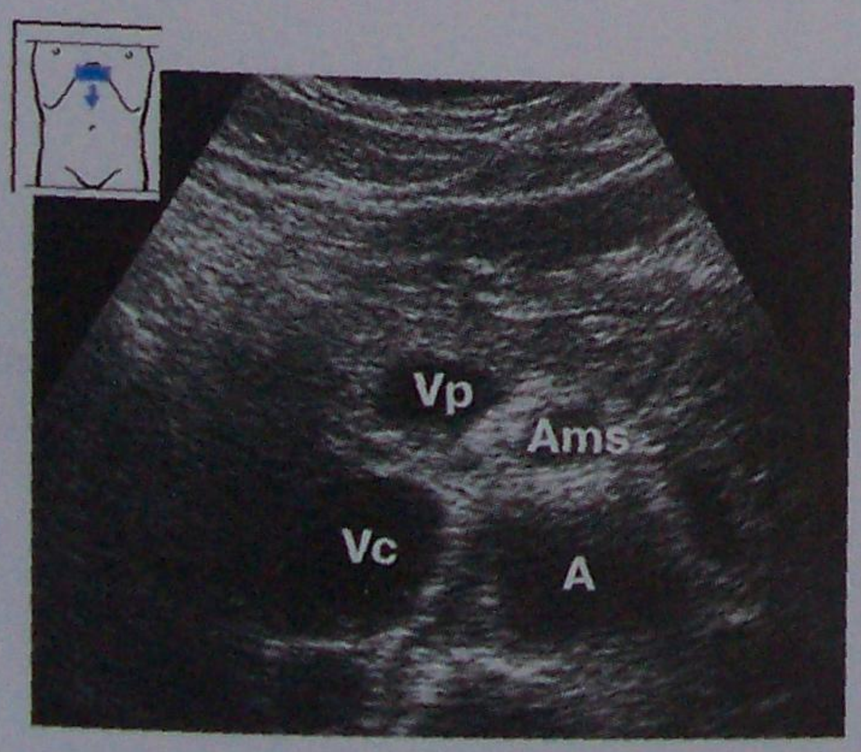
Визуализация селезеночной и верхней брыжеечной вен на поперечном сечении

Расположите датчик в положение поперечного сечения в верхней части живота над полой и воротной венами (рис. 5.**11б**). Смещайте датчик короткими движениями вниз. Проследите, как срез воротной вены переходит в селезеночную вену (рис. 5.**11в**). При дальнейшем перемещении датчика вниз срез селезеночной вены исчезает с экрана и перед вами предстает округлый срез верхней брыжеечной артерии (рис. 5.**11г**).

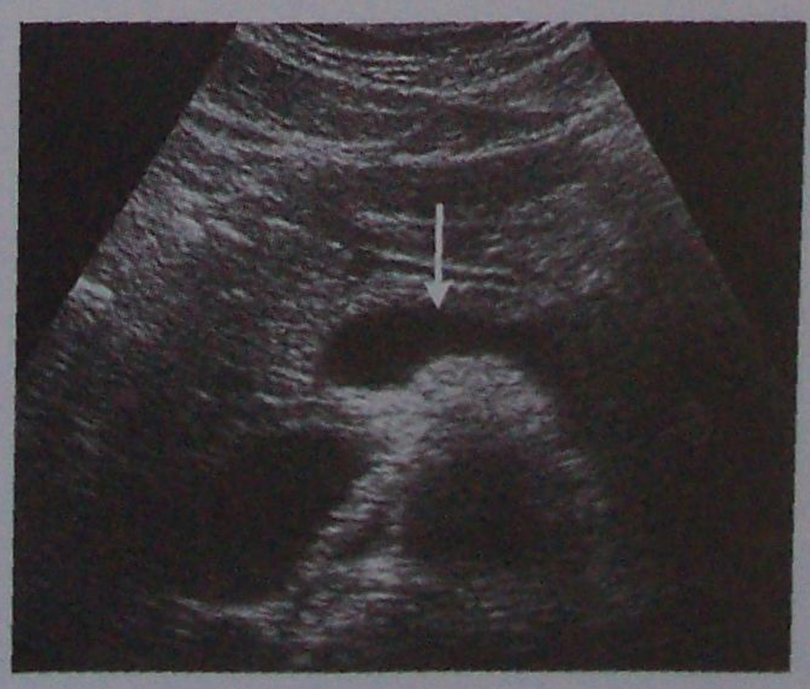
Рис. 5.11. Визуализация верхней брыжеечной и селезеночной вен на поперечном сечении:

а – схема поперечного сечения в месте образования воротной вены (Vp) (плоскость среза *1* соответствует ультразвуковой картине, представленной на рисунке 5.**11б**), ниже определяется продольный срез селезеночной вены (Vl) (плоскость среза *2*, соответствующая ультразвуковой картине на рисунке 5.**11в**), еще ниже видно поперечное сечение верхней брыжеечной вены (Vms) (плоскость среза *3*, соответствующая ультразвуковой картине, представленной на рисунке 5.**11г**). A – аорта, Vc – полая вена;





б – поперечное сечение над воротной (Vp) и полой (Vc) венами. A – аорта, Ams – верхняя брыжеечная артерия;



в – датчик перемещен немного ниже. Воротная вена переходит в селезеночную вену (↓);

г – датчик смещен еще немного ниже. Селезеночная вена больше не видна. Визуализируется округлый срез верхней брыжеечной вены (↑).

Изменения воротной вены

Расширение воротной вены. Расширение воротной вены (рис. 5.**12**) происходит при портальной гипертензии. Она может возникнуть вследствие внутрипеченочного блока (цирроз печени), предпеченочного блока (тромбоз воротной вены, см. далее) или постпеченочного блока (синдром Бадда–Киари – редкий вариант). Однако следует отметить, что диаметр воротной вены и в норме крайне вариабелен. Для подтверждения повышения давления в воротной вене лучше всего использовать оценку изменения ее диаметра при дыхании. В норме диаметр на вдохе увеличивается. Отсутствие расширения вены на вдохе свидетельствует о повышении давления в ней.

Тромбоз воротной вены. Тромбоз воротной вены возникает на фоне хронических заболеваний печени, при раке поджелудочной железы, гематологических патологиях, как проявление паранеопластических процессов, а также вследствие других причин. Типичным ультразвуковым симптомом является расширение воротной вены перед тромбом и наличие эхогенного тромба в ее просвете (рис. 5.**13**).

Кавернозная трансформация. При длительно существующем тромбозе воротной вены возможна частичная реканализация и формирование парапортальных коллатералей, что дает картину кавернозной трансформации (рис. 5.**14**).

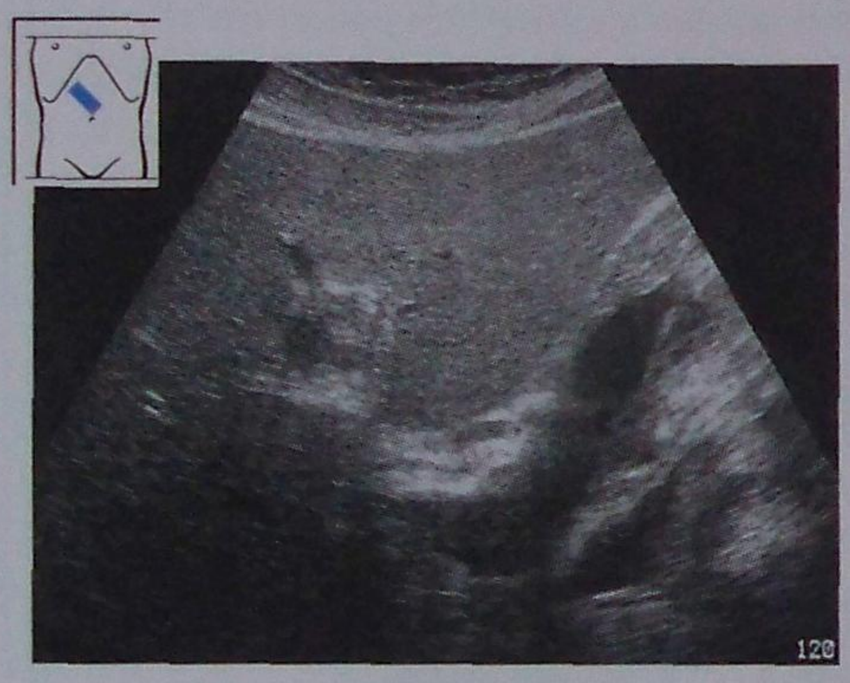


Рис. 5.12. Расширение воротной вены при ее тромбозе.

Рис. 5.13. Визуализация эхогенной ткани в просвете воротной вены.

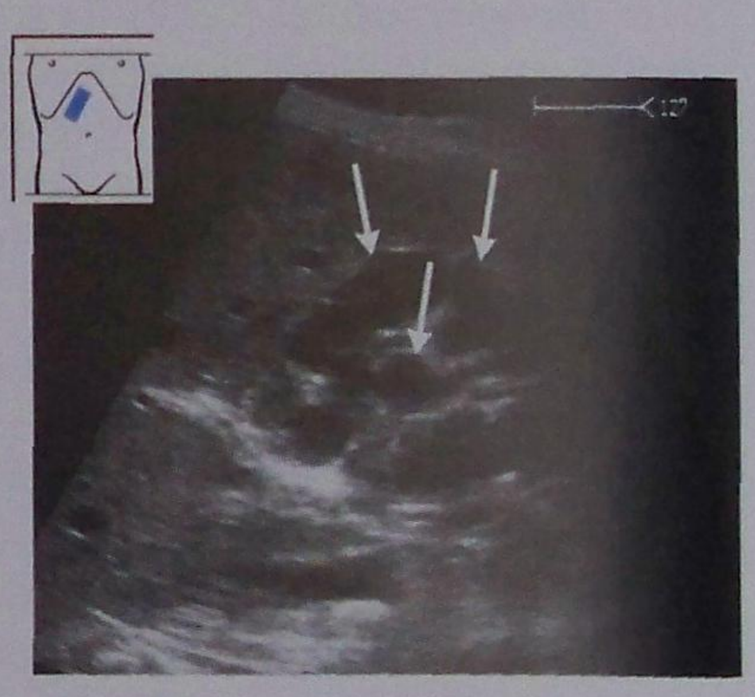


Рис. 5.14. Кавернозная трансформация. Клубки вен в области ворот печени (↓).

Печеночно-желчный проток

В норме печеночно-желчный проток имеет диаметр до 6 мм. Расширение его свыше 9 мм в большинстве случаев расценивается как патология и свидетельствует о застое в желчных протоках. Однако после холецистэктомии печеночно-желчный проток, как правило, расширяется даже до 9 мм, причем без каких-либо препятствий для оттока желчи (рис. 5.**15**).

Застойное расширение желчных протоков (рис. 5.**16** и 5.**17**). Самая частая причина закупорки желчного протока – конкремент. Иногда удается визуализировать конкременты внутри протока. Однако препапиллярная часть протока обычно плохо различима.

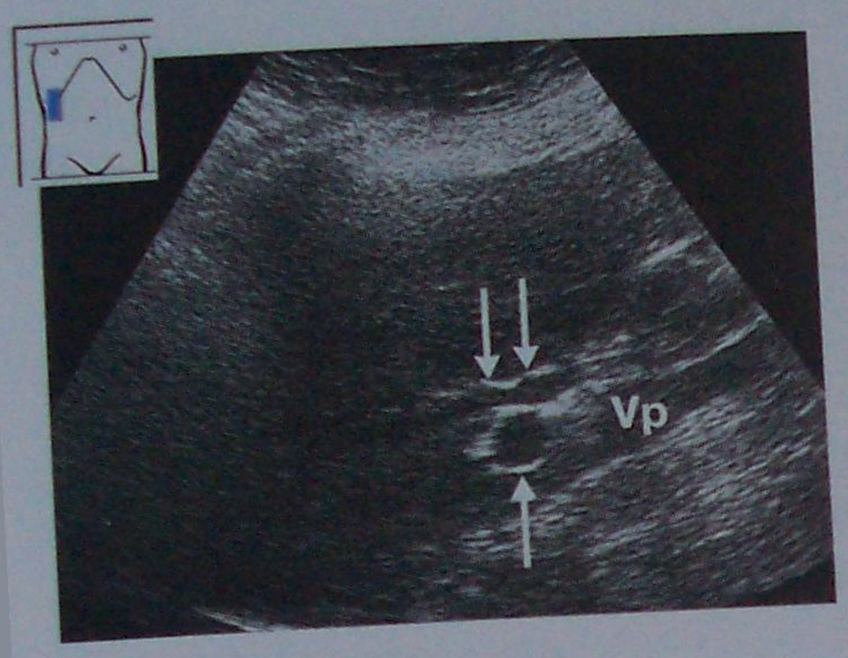


Рис. 5.15. Состояние после холецистэктомии. Расширенный желчный проток (↓↓) диаметром около 6 мм. Печеночная артерия (↑). Vp – воротная вена.

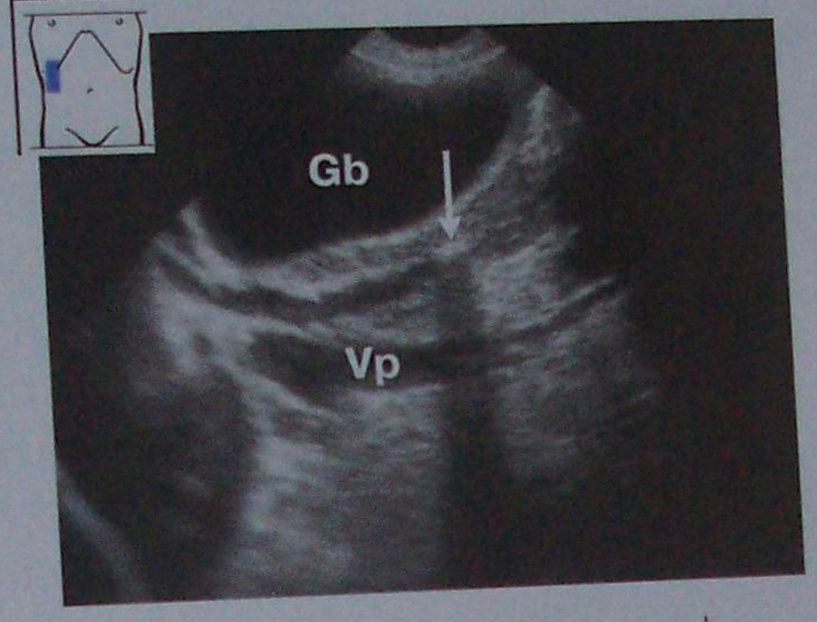


Рис. 5.16. Камень холедоха (↓). Gb – желчный пузырь, Vp – воротная вена.

Рис. 5.17. Расширенный печеночно-желчный проток (Dhc) при раке поджелудочной железы.

6 Желчный пузырь

Границы органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск желчного пузыря.
- Визуализация желчного пузыря.

Желчный пузырь расположен под правой реберной дугой и в основном прикрывается печенью. Под ним находится поперечная ободочная кишка и правый изгиб ободочной кишки. Три эти структуры – печень, реберная дуга и толстая кишка – служат ориентирами при ультразвуковом исследовании желчного пузыря. Печень используется как ультразвуковое окно, а реберная дуга и толстая кишка затрудняют обследование желчного пузыря. Окно для визуализации желчного пузыря весьма невелико (рис. 6.1 и 6.2).

ЗАПОМНИТЕ

Печень, реберная дуга и толстая кишка служат ультразвуковыми ориентирами при обследовании желчного пузыря.

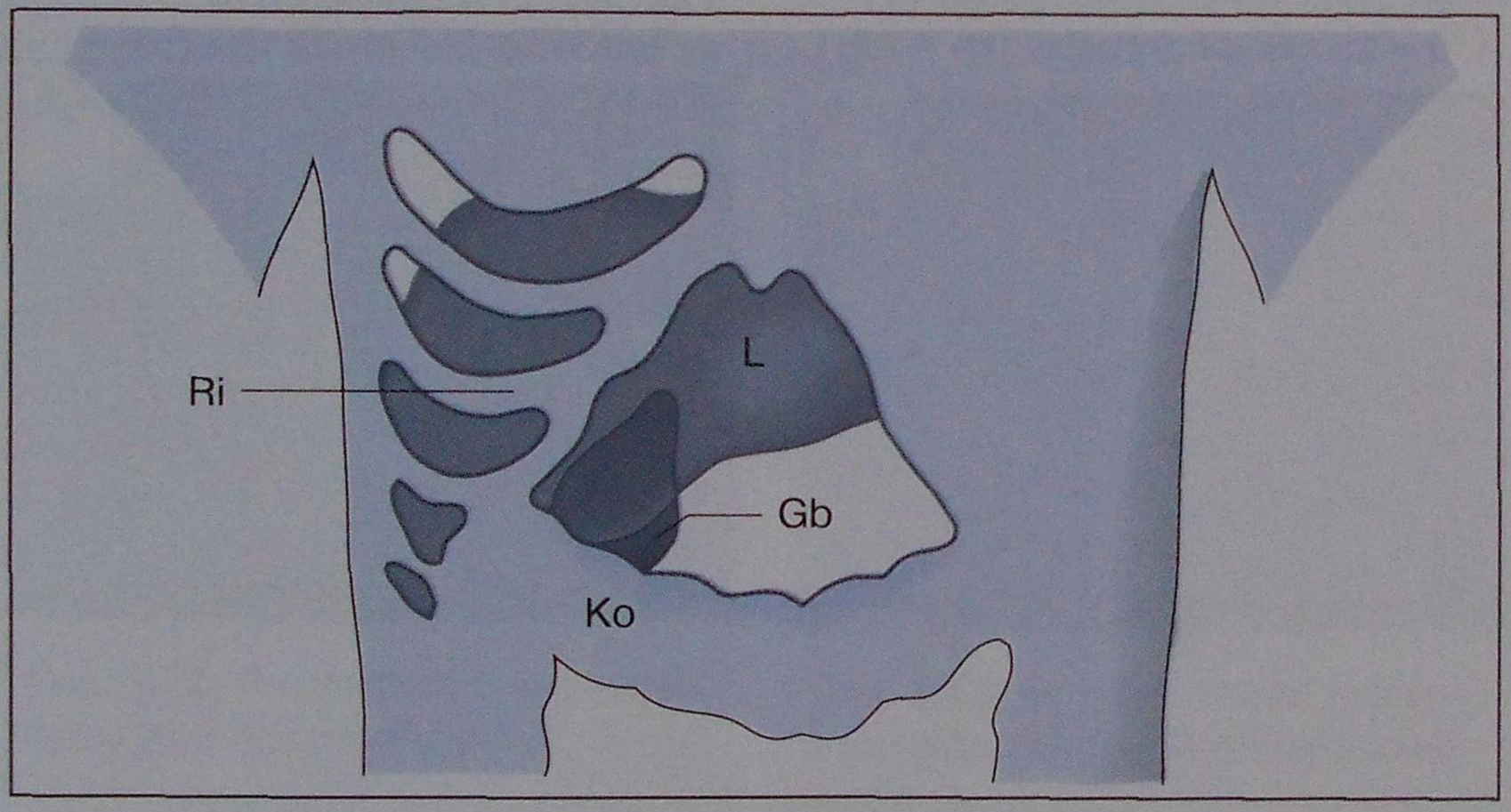


Рис. 6.1. Передний доступ к желчному пузырю (Cb). Толстая кишка (Ko) и ребра (Ri) являются препятствиями для исследования, печень (L) используется как ультразвуковое окно.

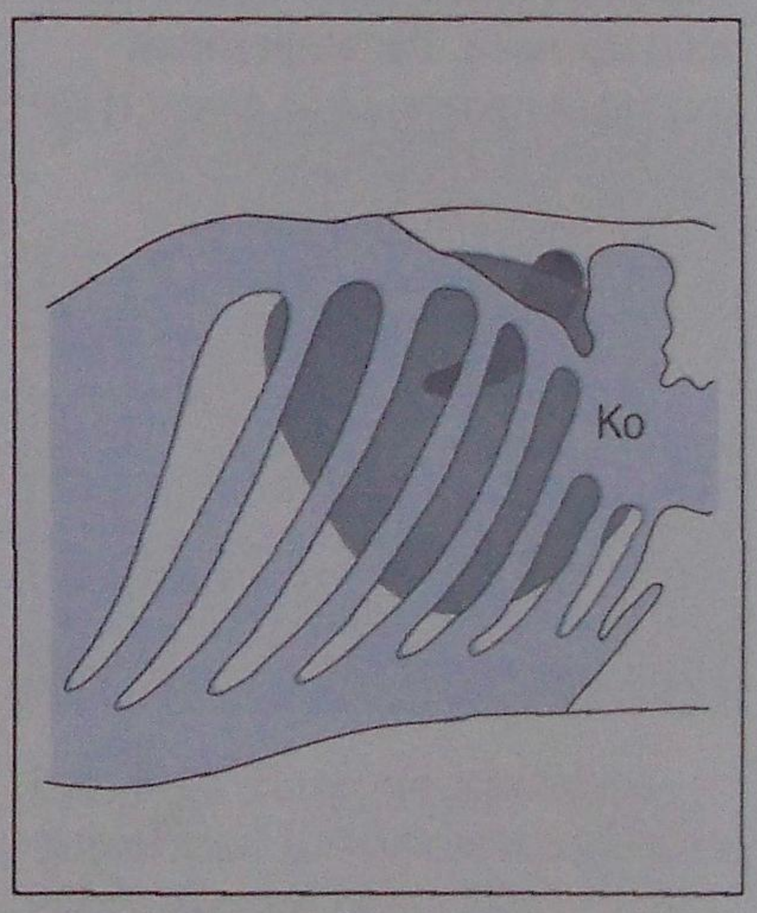


Рис. 6.2. Боковой доступ к желчному пузырю. В этом случае толстая кишка (Ko) и ребра также являются препятствиями для исследования, печень (L) используется как ультразвуковое окно.

Поиск желчного пузыря

Затруднения при обследовании

Любой начинающий специалист при ультразвуковом исследовании желчного пузыря сталкивается с определенными сложностями. Следует иметь в виду, что помимо отсутствия опыта на качество обследования влияют и конституциональные особенности пациента:

- малое поперечное сечение желчного пузыря;
- наложение газов, образующихся в просвете толстой кишки, на срез желчного пузыря;
- сокращение желчного пузыря;
- расположение желчного пузыря под реберной дугой.

Оптимизация условий обследования

Желчный пузырь обследуется натощак, до проведения процедуры пациент также не должен пить кофе и курить (факторы, провоцирующие сокращение пузыря). Так же как и при обследовании печени, правую руку пациента поднимают вверх. Кроме того, попросите его «надуть живот».

Идентификация органа

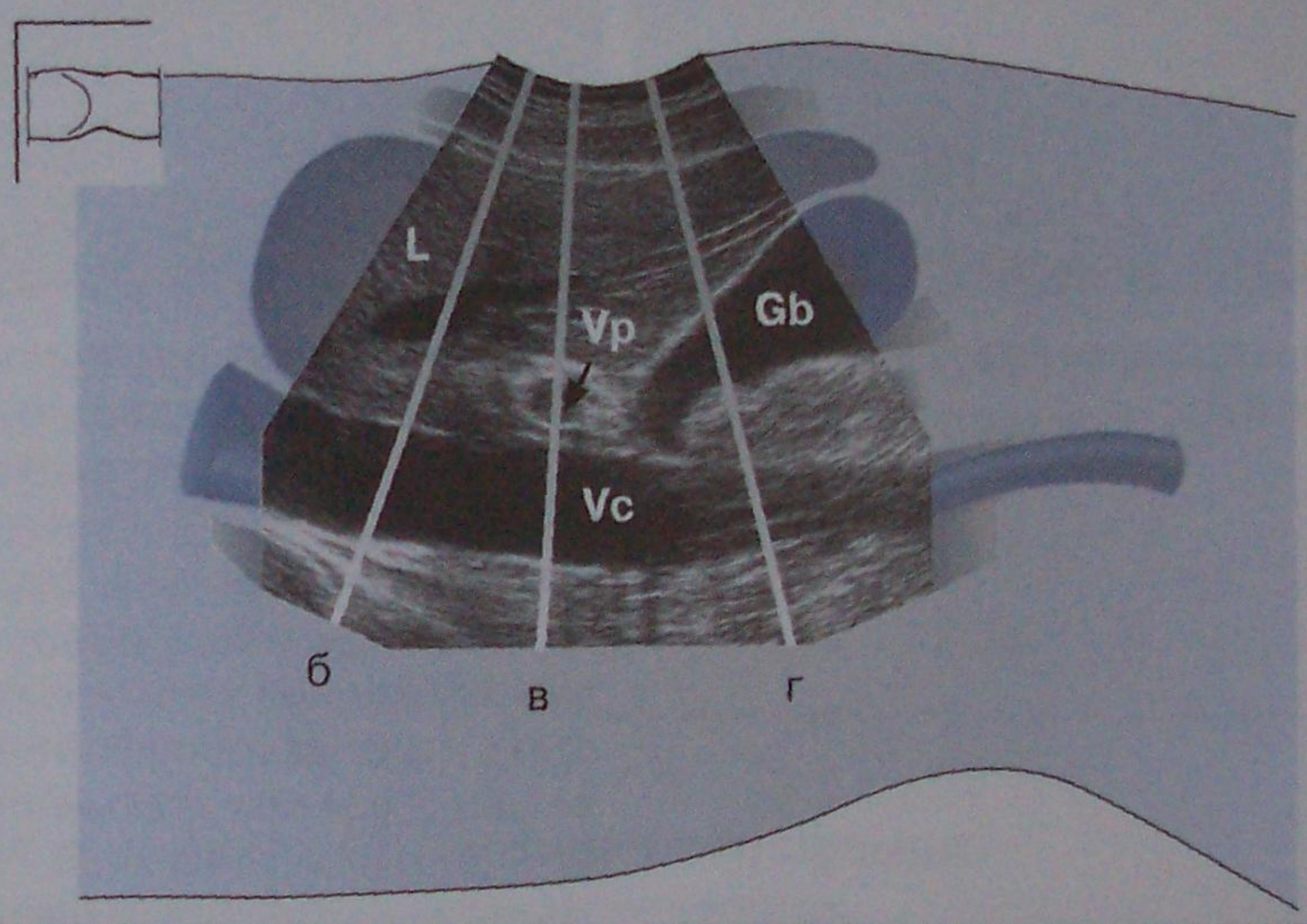
Расположите датчик в положение поперечного сечения под правой реберной дугой приблизительно на среднеключичной линии. Направьте датчик вверх в ткань печени (рис. 6.3б). Затем наклоняйте его медленно сверху вниз. Сначала вы увидите воротную вену (рис. 6.3в), затем появляется желчный пузырь как анэхогенное образование с гладкими контурами и дистальным акустическим усилением (рис. 6.3г). На рисунке 6.3а демонстрируется продольный срез с тремя поперечными сечениями.

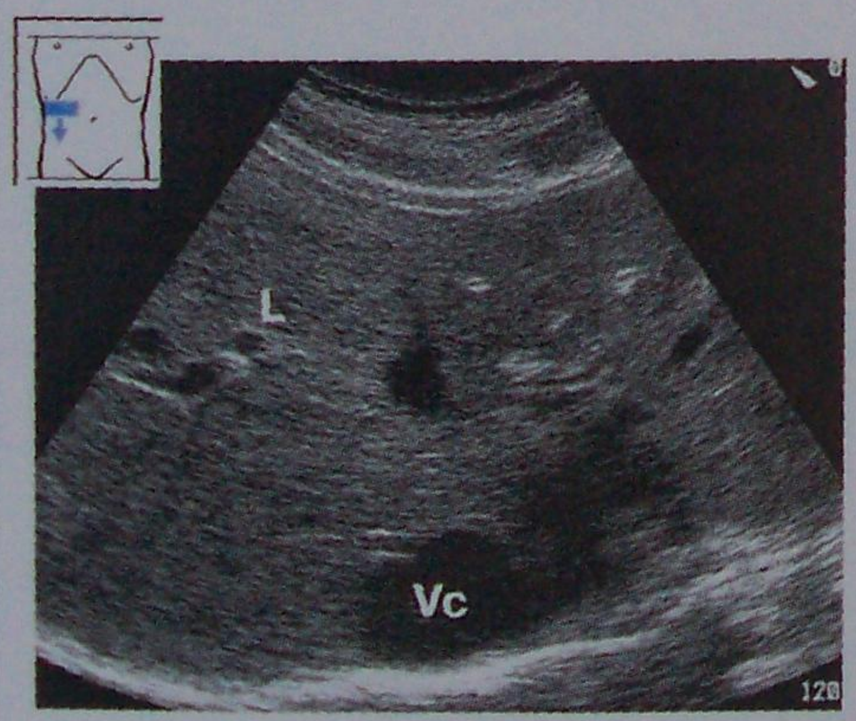
ЗАПОМНИТЕ

При ультразвуковом исследовании желчный пузырь имеет анэхогенную структуру, дистальное акустическое усиление и гладкие контуры.

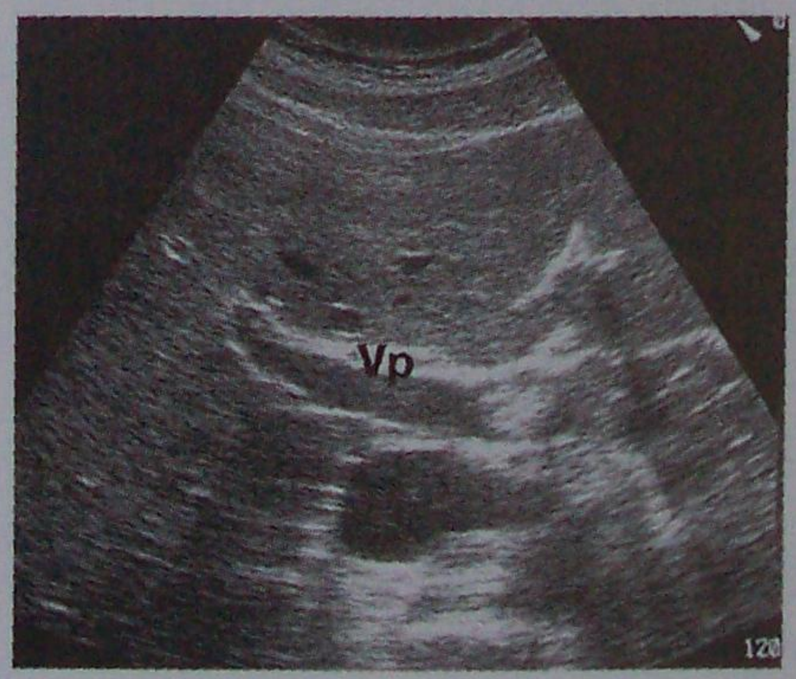
Рис. 6.3. Поиск желчного пузыря:

а – продольное сечение со срезами печени (L), воротной вены (Vp), желчного пузыря (Gb) и полой вены (Vc). На рисунках ***б–г*** показаны плоскости поперечных срезов;





б – печень (L) и полая вена (Vc);



в – датчик наклонен вниз: печень, полая вена и воротная вена (Vp);

г – датчик наклонен еще ниже. Виден срез желчного пузыря (Gb).

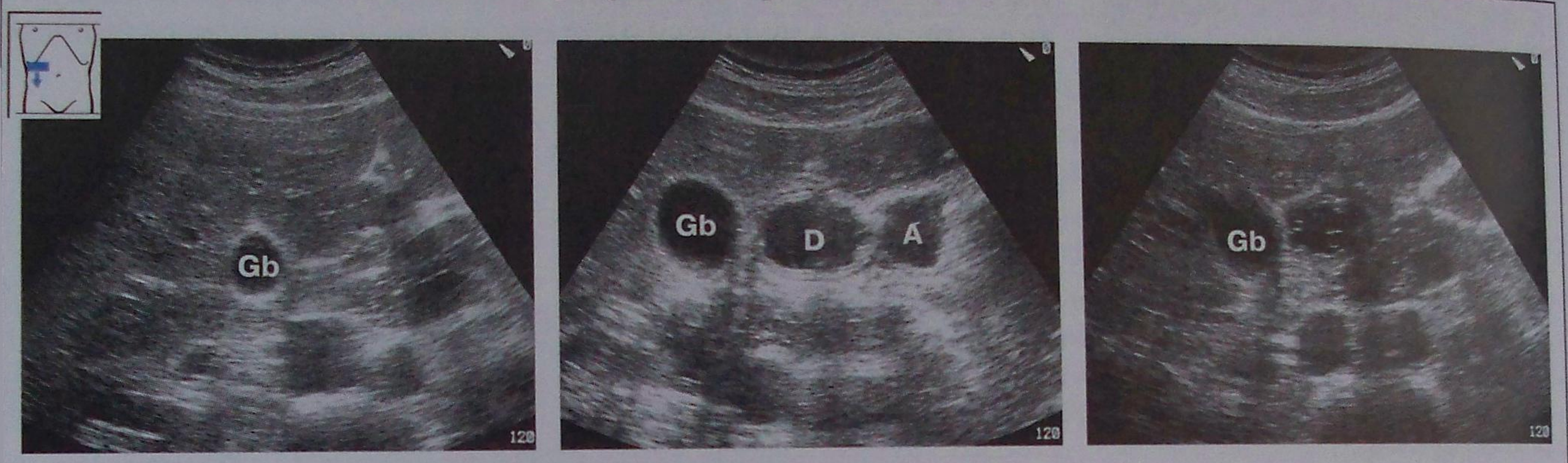
Полная визуализация желчного пузыря

В данном разделе раскрывается методика систематизированной визуализации желчного пузыря на параллельных поперечных, продольных и межреберных боковых сечениях.

Визуализация желчного пузыря на поперечном сечении

Найдите желчный пузырь на поперечном сечении, расположите его на экране чуть левее средней линии, а затем проследите ход желчного пузыря при помощи параллельных поперечных сечений (рис. 6.4).

Рис. 6.4. Визуализация желчного пузыря на поперечном сечении:



а – виден срез желчного пузыря (Gb);

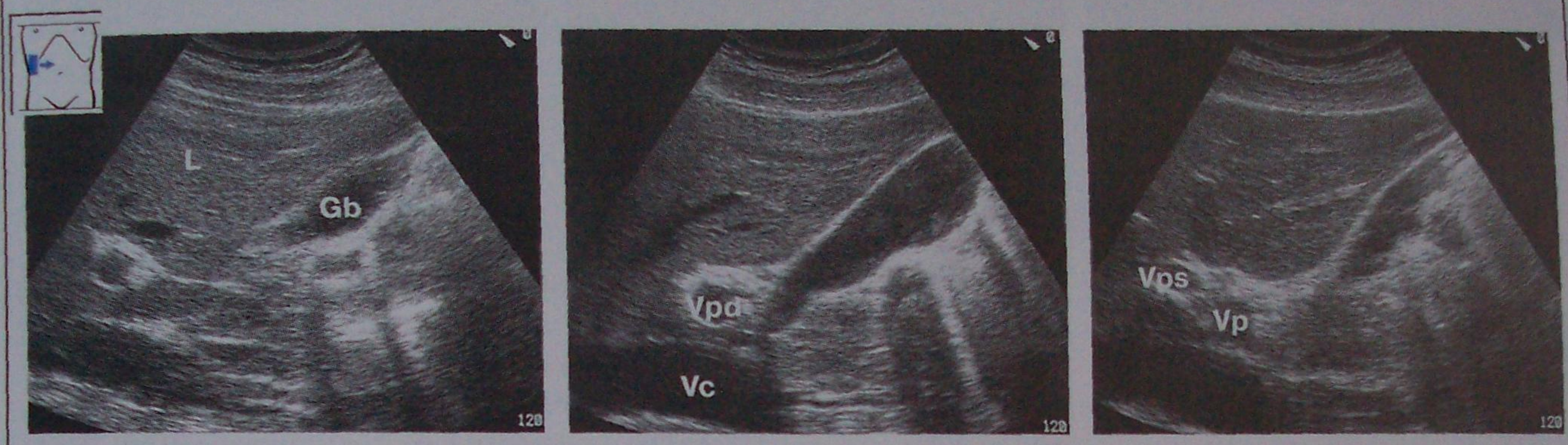
б – датчик смещен немного вниз. Помимо желчного пузыря визуализированы двенадцатиперстная кишка (D) и антральный отдел желудка (A). Такую картину можно получить только при заполнении жидкостью желудка и двенадцатиперстной кишки. Сравните положение желчного пузыря на ***а*** и ***б***. На срезе ***а*** он располагается в средней трети экрана, на срезе ***б*** – у левого края, т.е. продольная ось желчного пузыря направлена немного вбок;

в – датчик смещен еще чуть ниже. Срез желчного пузыря снова уменьшился.

Визуализация желчного пузыря на продольном сечении

Поставьте датчик в поперечное сечение таким образом, чтобы определялся максимальный диаметр желчного пузыря. Поверните датчик на 90°. Проследите на продольном сечении, как округлая форма желчного пузыря переходит в овальную (рис. 6.5**а**). Переместите датчик короткими движениями вправо до исчезновения изображения желчного пузыря (рис. 6.5**б** и **в**). Теперь проследите ход желчного пузыря справа налево.

Рис. 6.5. Визуализация желчного пузыря на продольном сечении:



а – латеральный срез желчного пузыря (Gb). Видно его типичное расположение на висцеральной поверхности печени (L);

б – датчик перемещен немного медиальнее. Этот срез представлен на рисунке 6.**3а**. Видны желчный пузырь, печень, правая ветвь воротной вены (Vpd) и полая вена (Vc). Светлые участки отражения ультразвука позади желчного пузыря обусловлены наличием газов в двенадцатиперстной кишке;

в – датчик смещен еще медиальнее. Срез желчного пузыря снова уменьшился. Виден срез основного ствола воротной вены (Vp). Латеральнее и вентральнее его лежит левая ветвь воротной вены (Vps).

Поиск и визуализация желчного пузыря на межреберных боковых сечениях

Доступ к желчному пузырю, помимо подреберных поперечного и продольного сечений, может осуществляться и через межреберные пространства. Если этот доступ поначалу и кажется сложным, то не следует забывать, что при его использовании можно получить очень хорошее изображение.

Расположите датчик в нижнем межреберье по средней подмышечной линии. Направьте срез между ребрами и визуализируйте нижние отделы печени. Повторите при необходимости осмотр через более высокое межреберье. На рисунке 6.6 представлена типичная ультразвуковая картина.

Рис. 6.6. Поиск и визуализация желчного пузыря на межреберных боковых сечениях:

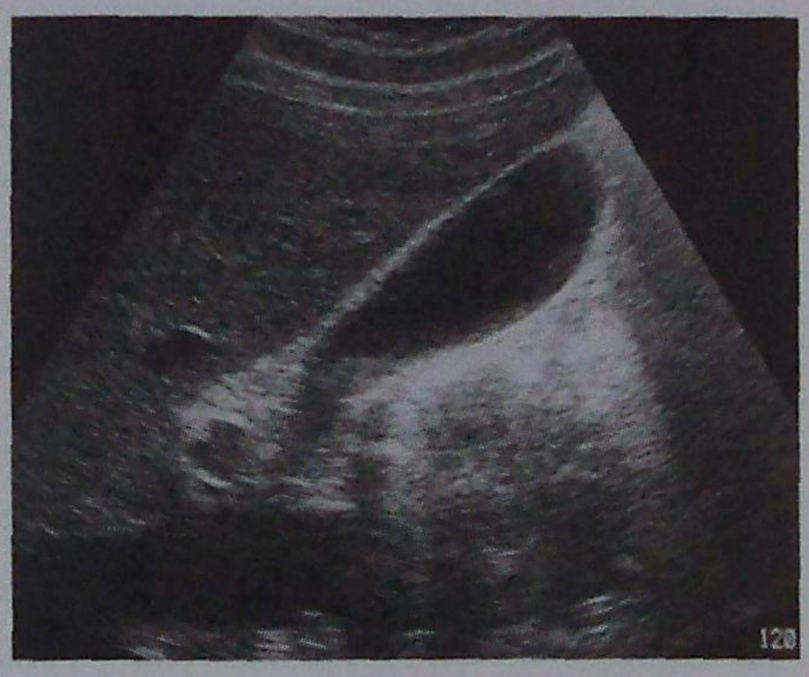
а – срез печени (L) и почки (N);

б – датчик наклонен немного вентральнее. Видна печень;

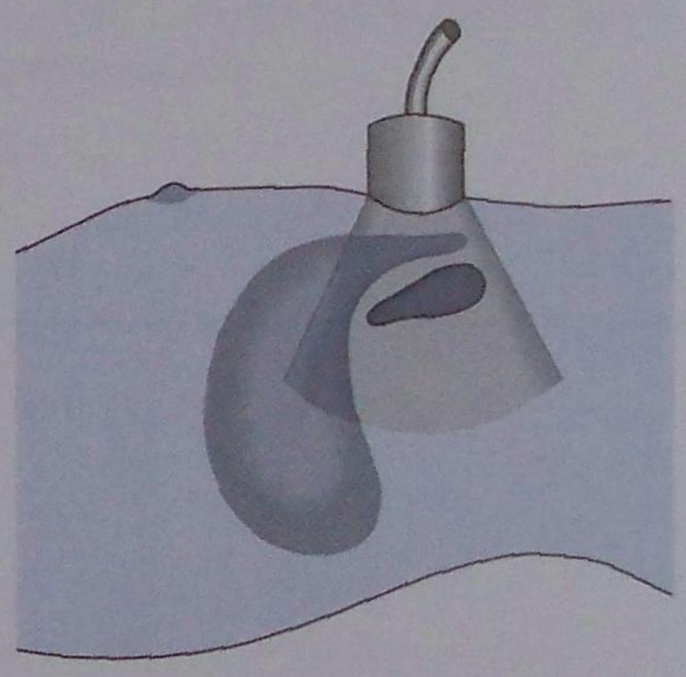
в – плоскость среза еще немного вентральнее. У нижнего края печени появился желчный пузырь (Gb).

Картина, представленная на рисунке 6.**6в**, достаточно сложна для понимания. Визуализация желчного пузыря на межреберном боковом сечении напоминает ультразвуковую картину, полученную на продольном сечении. Попробуйте представить, под каким углом эти срезы находятся относительно друг друга (рис. 6.7).

Рис. 6.7. Продольные и межреберные боковые сечения желчного пузыря:

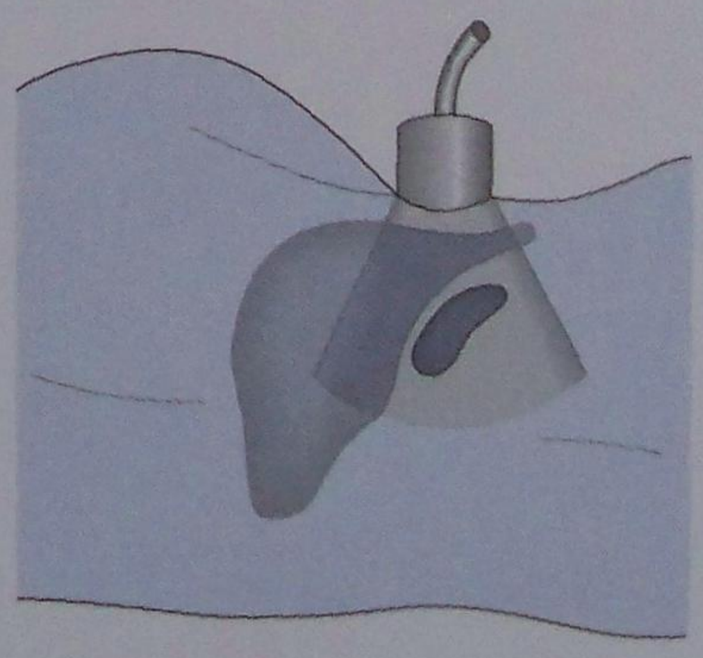


а – желчный пузырь на продольном сечении;



б – схема положения датчика для получения ультразвуковой картины, представленной на рисунке ***а***;

в – желчный пузырь на межреберном боковом сечении;



г – схема положения датчика для получения ультразвуковой картины, представленной на рисунке ***в***, – вид сзади.

Вариабельность положения желчного пузыря

В типичных случаях продольная ось желчного пузыря идет по косой сверху вниз. Однако в некоторых случаях она совпадает с продольной осью тела или даже направлена к срединной линии живота (рис. 6.8).

Дно желчного пузыря, как правило, располагается сбоку под нижним краем печени (рис. 6.9). Однако желчный пузырь может и полностью прикрываться печенью.

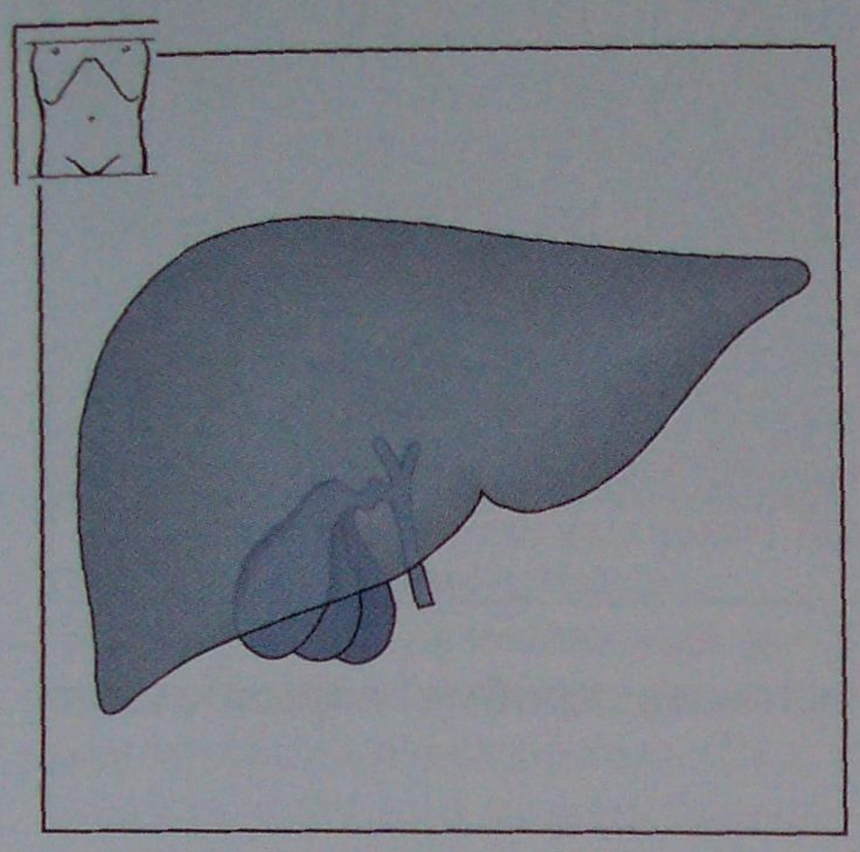


Рис. 6.8. Варианты положения желчного пузыря.

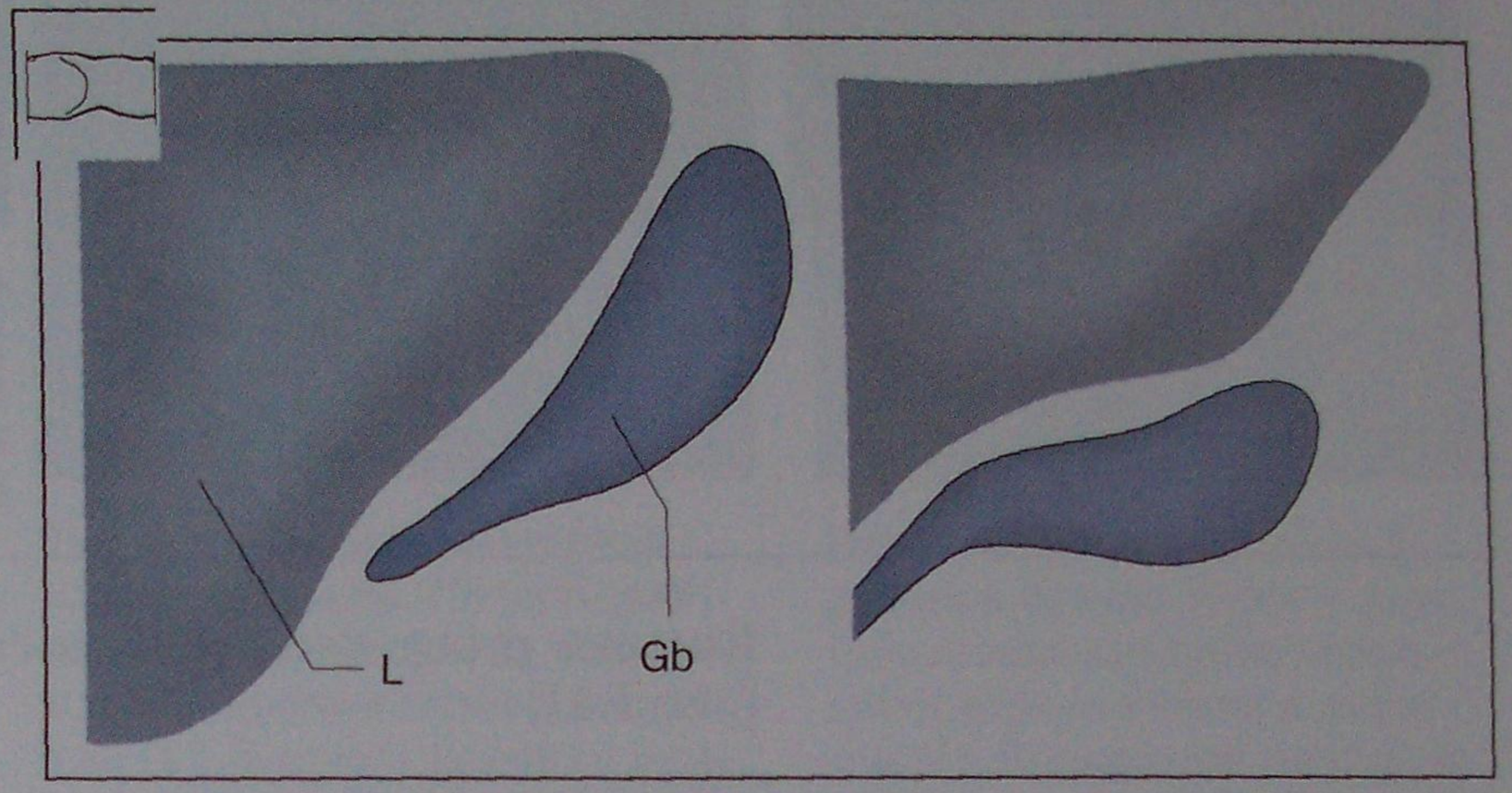


Рис. 6.9. Положение дна желчного пузыря по отношению к нижнему краю печени. L – печень, Gb – желчный пузырь.

Таблица 6.1

Причины получения низкого качества ультразвукового изображения желчного пузыря, не зависящие от врача, производящего обследование

Состояние после холецистэктомии
Ожирение
Сократившийся желчный пузырь
Склерозированный желчный пузырь
Полость желчного пузыря заполнена камнями
Эхогенный желчный пузырь

Невизуализируемый желчный пузырь

Существуют разные причины, препятствующие визуализации желчного пузыря. И самой значимой из них, особенно для начинающего специалиста, является отсутствие опыта. В данной книге представлены лишь качественные картины результатов исследования. В своей же практической работе вы столкнетесь с гораздо более сложными случаями. Наиболее частые причины плохой визуализации желчного пузыря, не зависящие от опыта исследователя, представлены в таблице 6.1.

Состояние после холецистэктомии. Вполне понятно, что после холецистэктомии поиск желчного пузыря обречен на провал. Пожилые пациенты могут забыть о проведенной им операции, а в сумраке ультразвукового кабинета истонченные послеоперационные рубцы увидеть тоже совсем не просто. В сомнительных случаях при невозможности визуализировать желчный пузырь следует прицельно поискать следы оперативного вмешательства. Как правило, после холецистэктомии в области ложа желчного пузыря остается гиперэхогенный рубец.

На рисунке 6.**10** представлен систематизированный поиск желчного пузыря или рубца (сравните с рис. 6.**3**).

Рис. 6.10. Состояние после холецистэктомии:

а – видна правая ветвь воротной вены (Vpd);

б – ниже плоскости среза ***а*** появляется нежная гиперэхогенная полоска (↓);

в – при дальнейшем перемещении датчика ниже должно появиться изображение желчного пузыря. Вместо него виден тонкий гиперэхогенный рубец (↓).

Ширина рубца после холецистэктомии крайне вариабельна (рис. 6.**11**).

Ожирение. Выраженное ожирение пациента может значительно затруднять визуализацию желчного пузыря из подреберных доступов (рис. 6.**12**). В этих случаях чаще удается визуализировать его через боковые межреберные сечения, используя печень как ультразвуковое окно.

Сокращение желчного пузыря после еды. Размеры сокращенного желчного пузыря могут достигать диаметра воротной вены. При расспросе пациента не забывайте, что кофе и никотин также могут приводить к сокращению желчного пузыря (рис. 6.**13**).

ЗАПОМНИТЕ

При выраженном ожирении желчный пузырь можно визуализировать через боковые сечения, используя печень как ультразвуковое окно.

Никотин и кофе вызывают сокращение желчного пузыря.

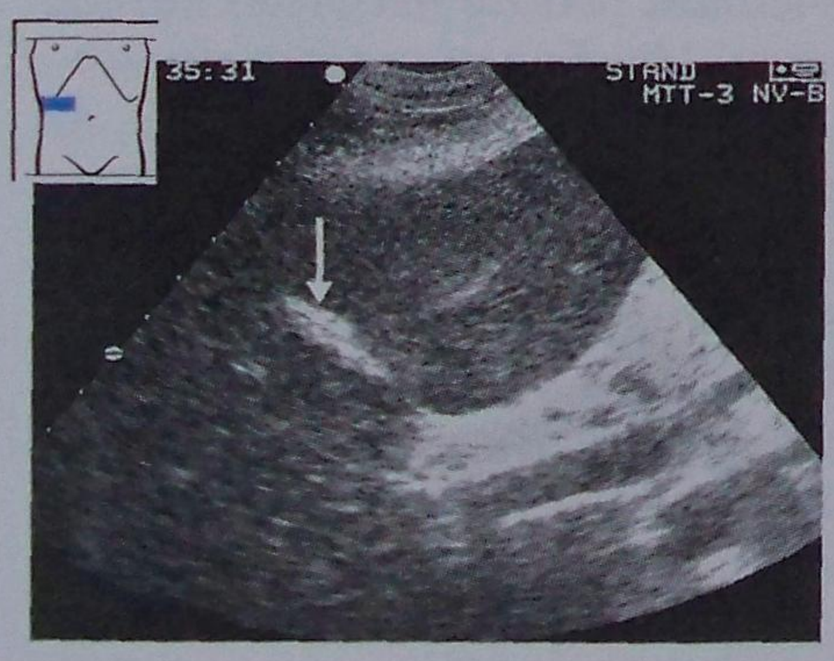


Рис. 6.11. Состояние после холецистэктомии. Виден ромбовидный гиперэхогенный шов в бывшем ложе желчного пузыря (↓).

Рис. 6.12. Ожирение и холецистолитиаз. Нечеткие контуры печени (L), размытость границ стенок желчного пузыря, небольшой объем желчного пузыря и камень в его полости (↓). Gb – желчный пузырь.

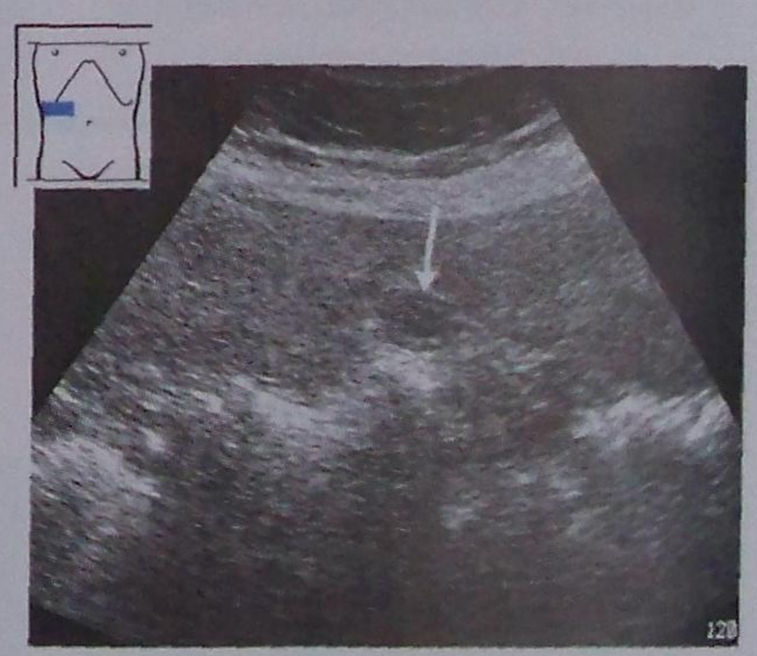


Рис. 6.13. Сокращенный желчный пузырь после приема пищи (↓).

Рубцовые изменения желчного пузыря. Рубцовые изменения желчного пузыря возникают на фоне хронических воспалительных процессов. Воспаление сопровождается сгущением желчи, формированием детритного конгломерата и конкрементов с исчезновением полости, заполненной жидкостным содержимым. В этой ситуации крайне сложно отделить желчный пузырь от двенадцатиперстной кишки (рис. 6.**14**–6.**16**).

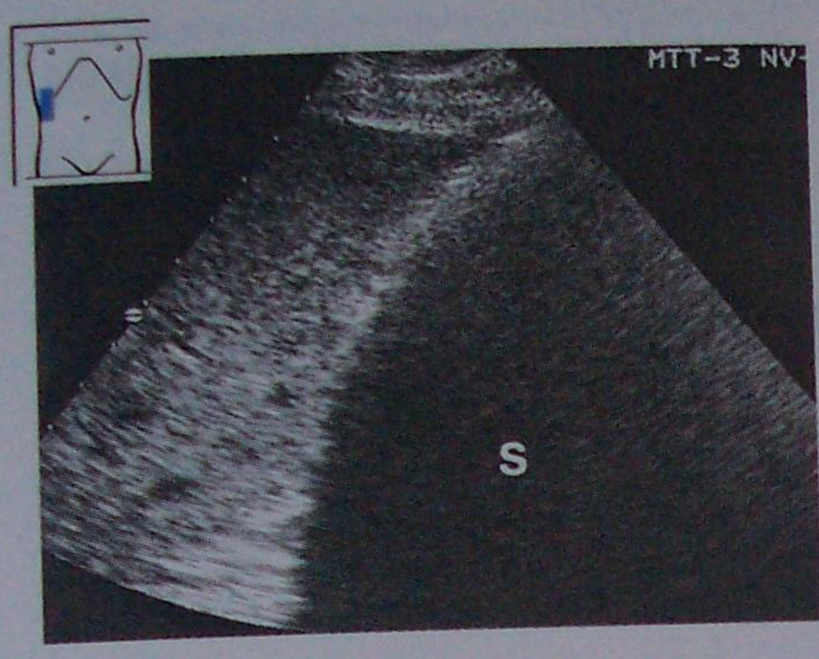


Рис. 6.14. Холецистолитиаз. Желчный пузырь полностью заполнен камнями, дающими огромную акустическую тень (S), полость желчного пузыря больше не видна.

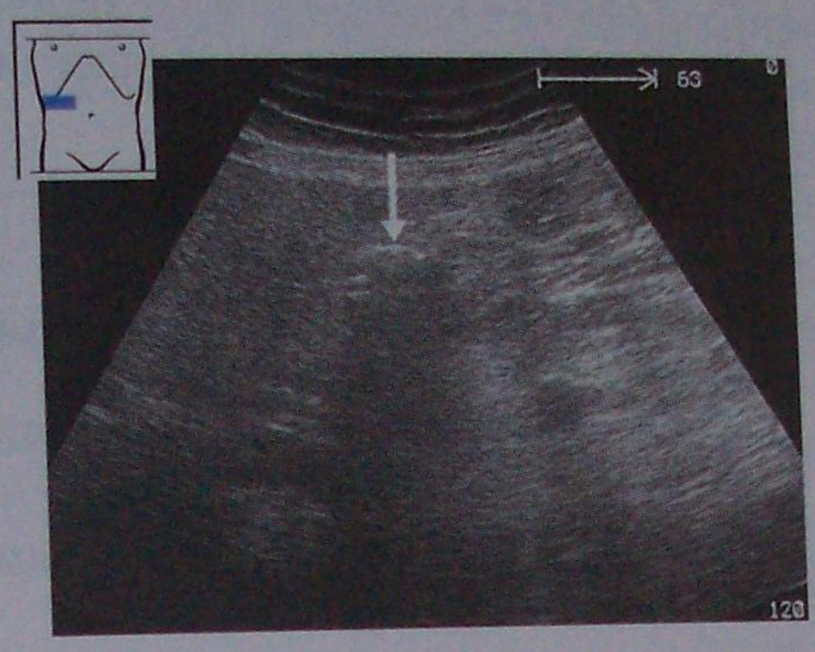


Рис. 6.15. Склерозированный желчный пузырь. Полость желчного пузыря заполнена небольшими конкрементами и детритом (↓). Границы желчного пузыря практически не видны.

Рис. 6.16. Склерозированный желчный пузырь. Полость желчного пузыря заполнена небольшими конкрементами и детритом (↓). Выраженная дистальная акустическая тень (S).

Детали органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Идентификация отделов желчного пузыря при ультразвуковом исследовании.
- Определение размеров желчного пузыря.
- Оценка стенки желчного пузыря.
- Оценка содержимого желчного пузыря.
- Распознавание артефактов при исследовании желчного пузыря.

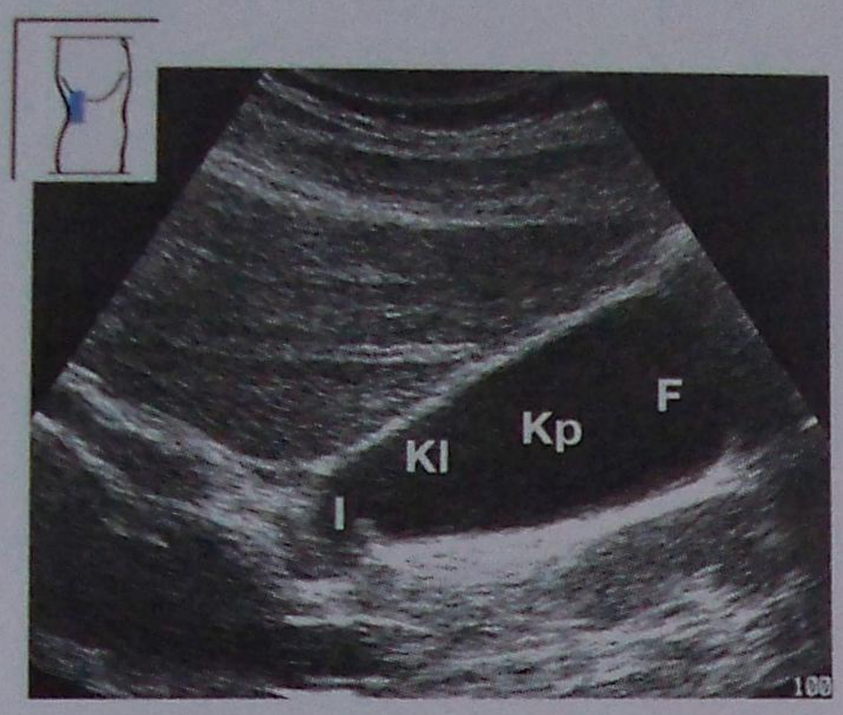


Рис. 6.17. Отделы желчного пузыря. F – дно, Kp – тело, Kl – шейка, I – воронка.

Отделы желчного пузыря

В желчном пузыре различают дно, тело, шейку и воронку.

Ультразвуковая идентификация отделов желчного пузыря

Визуализируйте желчный пузырь по продольной оси. Попытайтесь получить оптимальное изображение отделов желчного пузыря и зафиксируйте эту картину (рис. 6.17).

Размер желчного пузыря

Размеры неизмененного желчного пузыря колеблются в широких пределах. Длиной он может быть до 12 см. Но, как правило, длина его составляет 9–11 см, а ширина не превышает 4 см.

ЗАПОМНИТЕ:

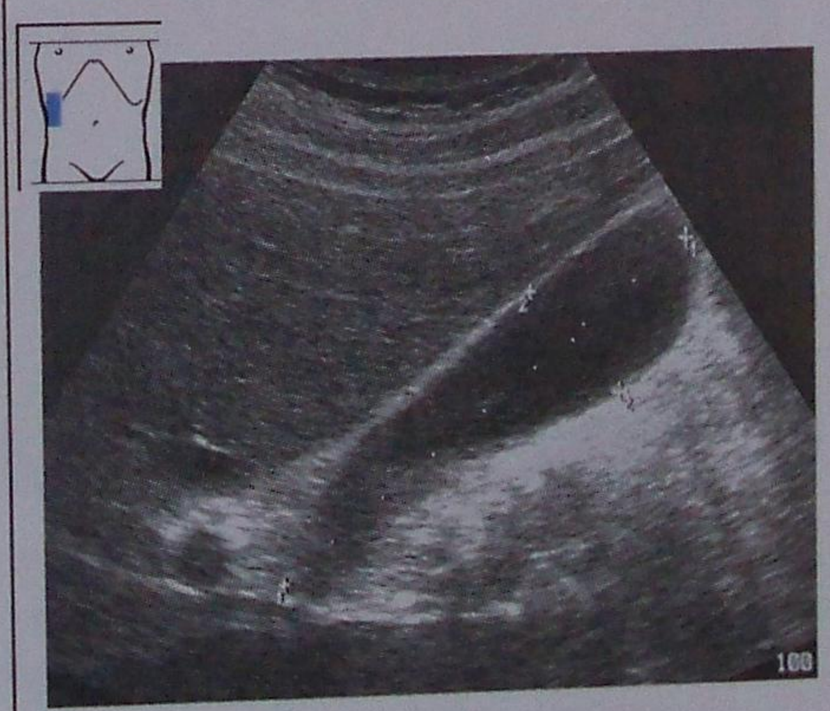
Длина желчного пузыря составляет 9–11 см, ширина – до 4 см.

Объем желчного пузыря = длина · ширина · глубина · 0,5 см.

Определение размера желчного пузыря при ультразвуковом исследовании

Длина и глубина желчного пузыря измеряются на продольном сечении в верхней части живота, ширина его определяется на поперечном сечении. По упрощенной формуле объем желчного пузыря вычисляется следующим образом: длина (см) · ширина (см) · глубина (см) · 0,5 (рис. 6.18).

Рис. 6.18. Измерение желчного пузыря:



а – длина и глубина на продольном сечении;

б – ширина на поперечном сечении.

Увеличение желчного пузыря

Обнаруженный в процессе исследования крупный желчный пузырь может оказаться и одним из вариантов нормы (рис. 6.19 и 6.20), особенно у пожилых пациентов и больных, страдающих сахарным диабетом. Длительные периоды голодания также приводят к увеличению размеров желчного пузыря, а в некоторых случаях даже к образованию сладжа (см. далее).

Если при обследовании обнаруживается, что поперечное сечение желчного пузыря превышает 4 см, то возникает обоснованное подозрение о наличии какой-то патологии.

В отличие от водянки желчного пузыря, неизмененный заполненный пузырь не напряжен. При водянке желчный пузырь напряжен и растянут из-за возникшего препятствия к оттоку, причиной которого, как правило, являются камни пузырного или общего желчного протока (рис. 6.21).

В таблице 6.2 представлены причины увеличения размера желчного пузыря.

Таблица 6.2

Причины увеличения желчного пузыря

Вариант нормы
Голодание
Атония (сахарный диабет)
Пожилой возраст
Водянка желчного пузыря
Эмпиема желчного пузыря

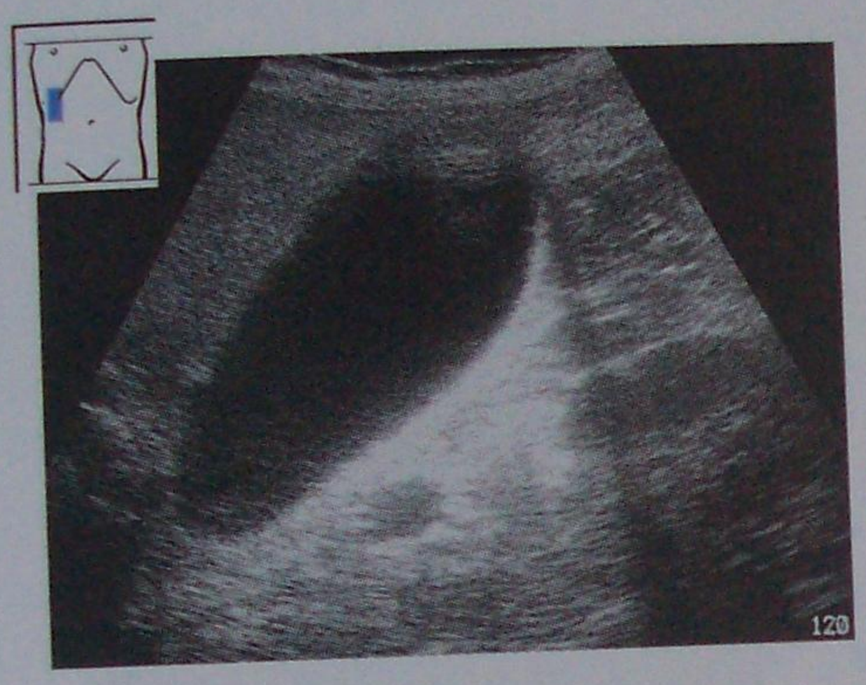


Рис. 6.19. Желчный пузырь в норме. Обследование натощак.

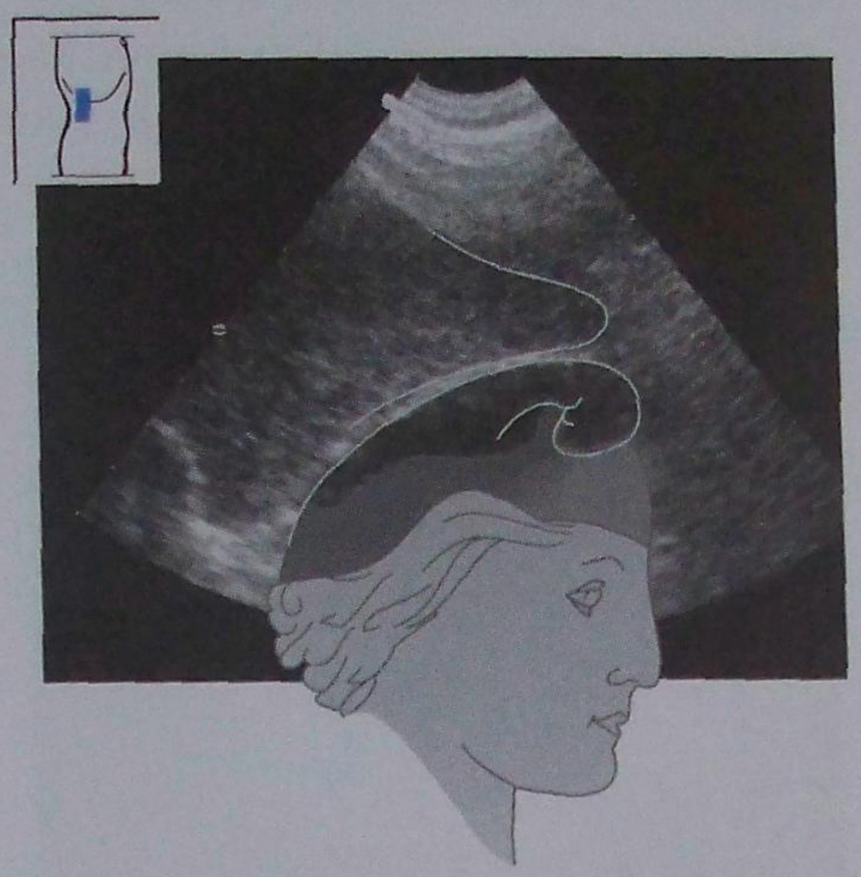
Рис. 6.20. Увеличение желчного пузыря при нарушении оттока желчи на фоне рака головки поджелудочной железы.

Рис. 6.21. Напряженный растянутый желчный пузырь с осадком. Рак головки поджелудочной железы. Виден также расширенный печеночно-желчный проток (↓).

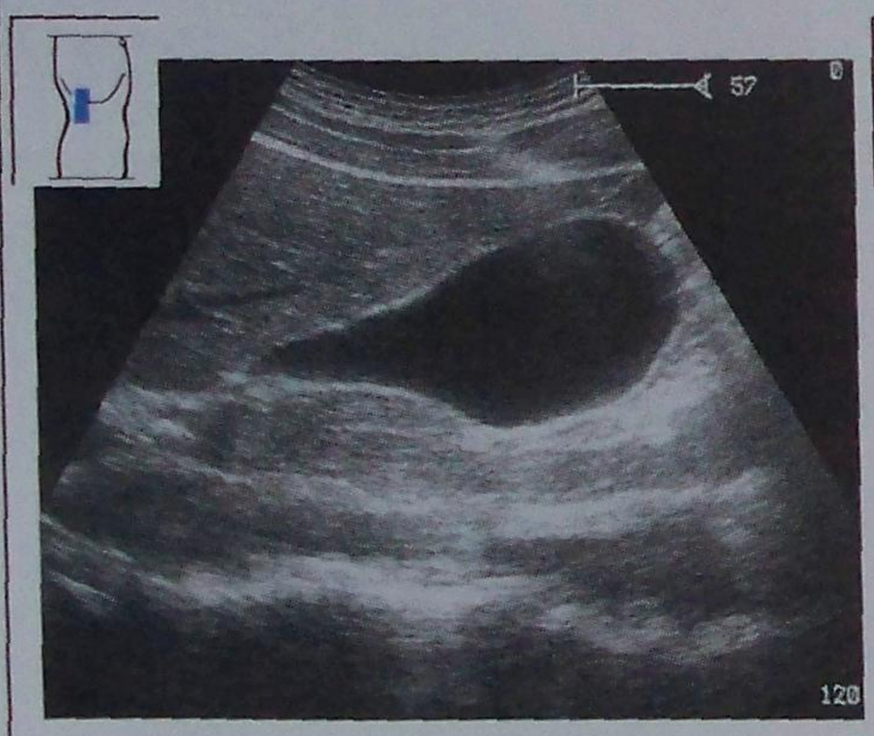
Варианты формы желчного пузыря

Оценка формы желчного пузыря более информативна, чем определение размеров. По мере накопления опыта возникает собственное впечатление о вариантах формы желчного пузыря. Чаще всего он имеет форму груши (рис. 6.**22б**). Кроме того, существуют варианты круглого, продолговатого желчного пузыря, пузыря с перегибами (рис. 6.**22в** и **г**). При изгибе в области дна пузырь приобретает форму «фригийского колпака» (рис. 6.**22а**). Так называется высокая конусообразная шапка, верхушка которой загнута вперед.

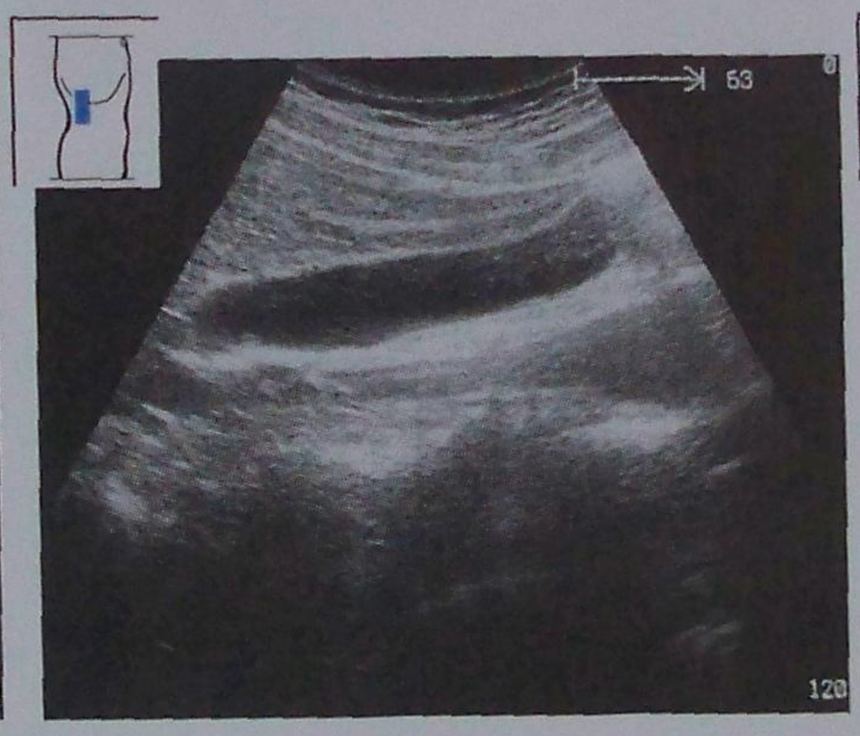
Рис. 6.22. Формы желчного пузыря:



а – фригийский колпак: загиб желчного пузыря в области дна;



б – типичная грушевидная форма желчного пузыря;



в – вытянутый желчный пузырь;

г – желчный пузырь с несколькими перегибами.

Стенка желчного пузыря

ЗАПОМНИТЕ

Внутренний и наружный слои стенки желчного пузыря имеют гиперэхогенную структуру, средний слой – гипоэхогенен.

Толщина несокращенной стенки желчного пузыря не превышает 4 мм.

В стенке желчного пузыря выделяются три слоя: слизистая, мышечная и серозная оболочки. При благоприятных условиях исследования удается увидеть все три – гиперэхогенные внутренний и наружный слои и гипоэхогенный средний слой. В частично сокращенном желчном пузыре эти слои видны особенно хорошо (рис. 6.23). В то же время слои при ультразвуковом исследовании не соответствуют полностью гистологическим слоям стенки.

Оценка стенки желчного пузыря при ультразвуковом исследовании

Измеряется, как правило, толщина передней стенки желчного пузыря, которая прилежит к задней поверхности печени, поскольку измерение задней стенки, прилежащей к желудку или двенадцатиперстной кишке, представляется достаточно сложной задачей (рис. 6.24).

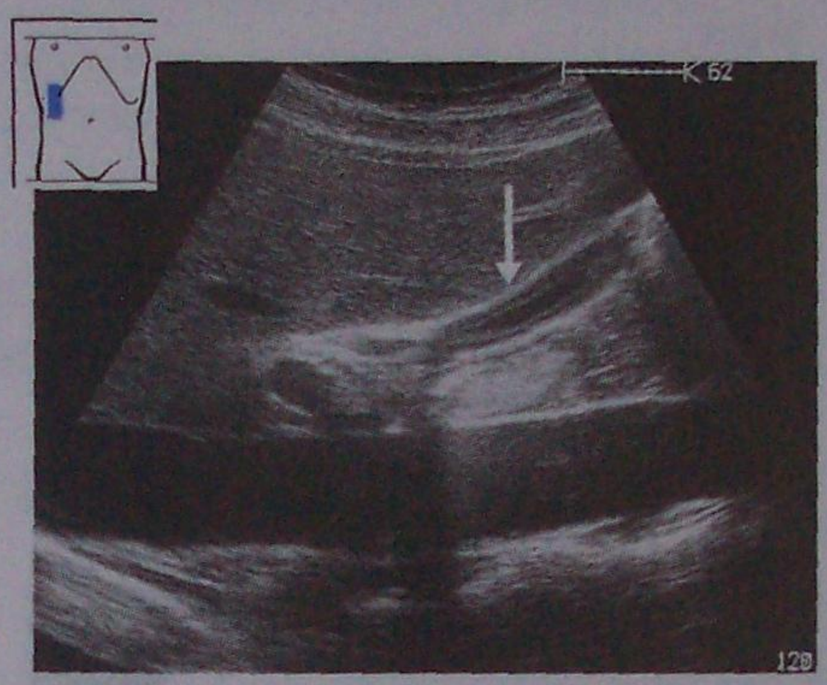


Рис. 6.23. Сокращенный после еды желчный пузырь. Характерны хорошо различимые слои стенки (↓) при небольшой полости.

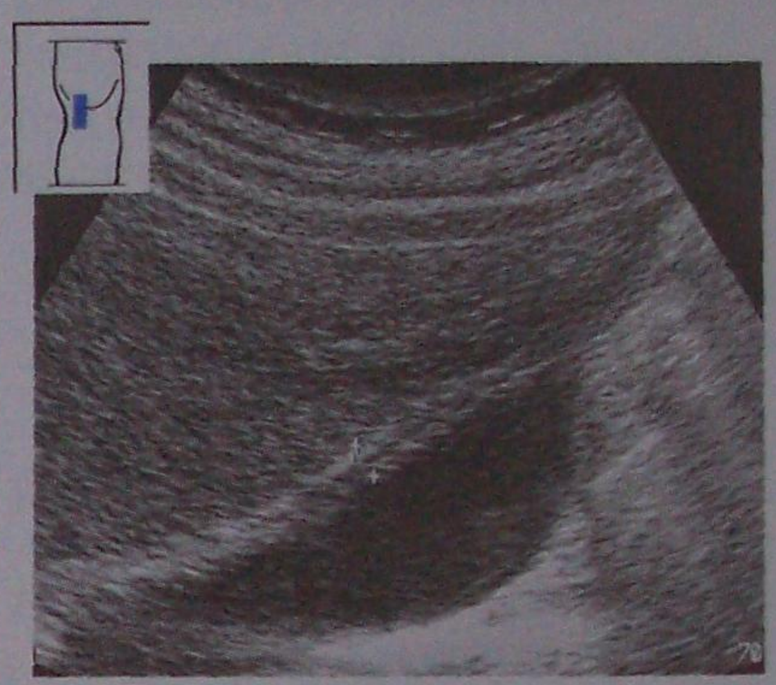


Рис. 6.24. Измерение стенки желчного пузыря (+-+). Визуализация желчного пузыря на межреберном сечении. Хорошо видны три слоя стенки: гиперэхогенные внутренний и наружный слои, гипоэхогенный средний слой.

Таблица 6.3

Причины утолщения стенки желчного пузыря

Сокращенное состояние
Холецистит
Цирроз печени
Асцит
Острый вирусный гепатит
Злокачественное новообразование
Правожелудочковая недостаточность
Гипопротеинемия

Патологические изменения стенки желчного пузыря

Даже начинающий специалист может определить патологические изменения желчного пузыря, касающиеся толщины и эхогенности его стенки (рис. 6.25–6.31). Причины утолщения стенки желчного пузыря представлены в таблице 6.3.

Острый холецистит. При остром холецистите утолщенная более 4 мм стенка желчного пузыря становится гипоэхогенной, ее слои утрачивают обычную четкость. Нередко в области ложа виден гипоэхогенный ободок (рис. 6.25 и 6.26).

В таблице 6.4 суммированы ультразвуковые критерии острого холецистита.

Таблица 6.4

Ультразвуковые критерии острого холецистита

Болезненность при пальпации в этой области
Утолщение стенки
Неоднородность стенки
Гипоэхогенный ободок

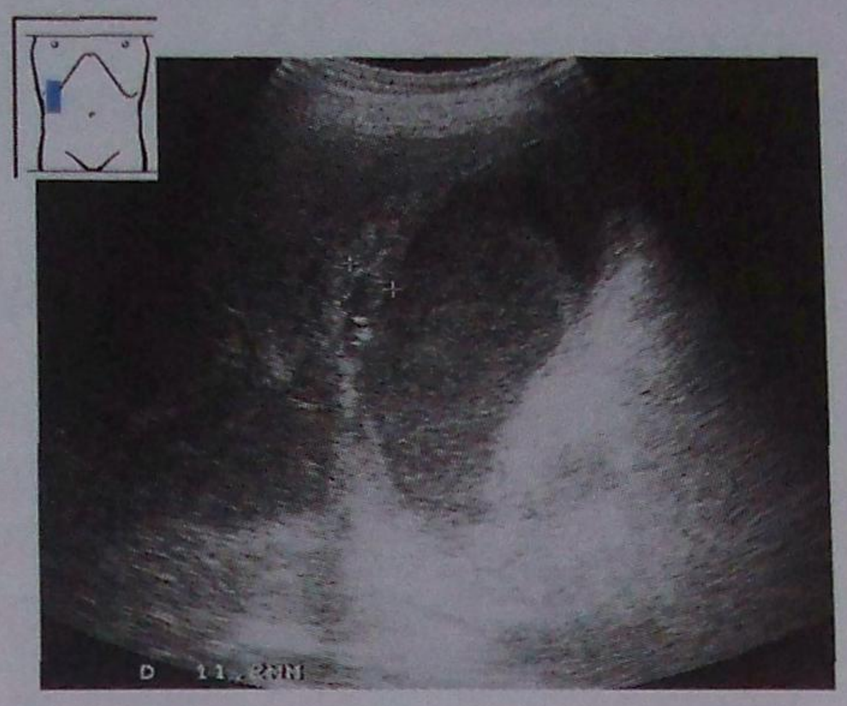


Рис. 6.25. Острый холецистит. Гангрена стенки желчного пузыря.

Рис. 6.26. Острый холецистит. Неоднородное, частично гипоэхогенное утолщение стенки (↑).

Хронический холецистит. При хроническом холецистите толщина стенки возрастает, она становится неоднородной и гиперэхогенной (рис. 6.27 и 6.28).

Таблица 6.5

Ультразвуковые критерии хронического холецистита

Уменьшение желчного пузыря
Утолщение стенки
Гиперэхогенность стенки
Отсутствие сокращений стенки

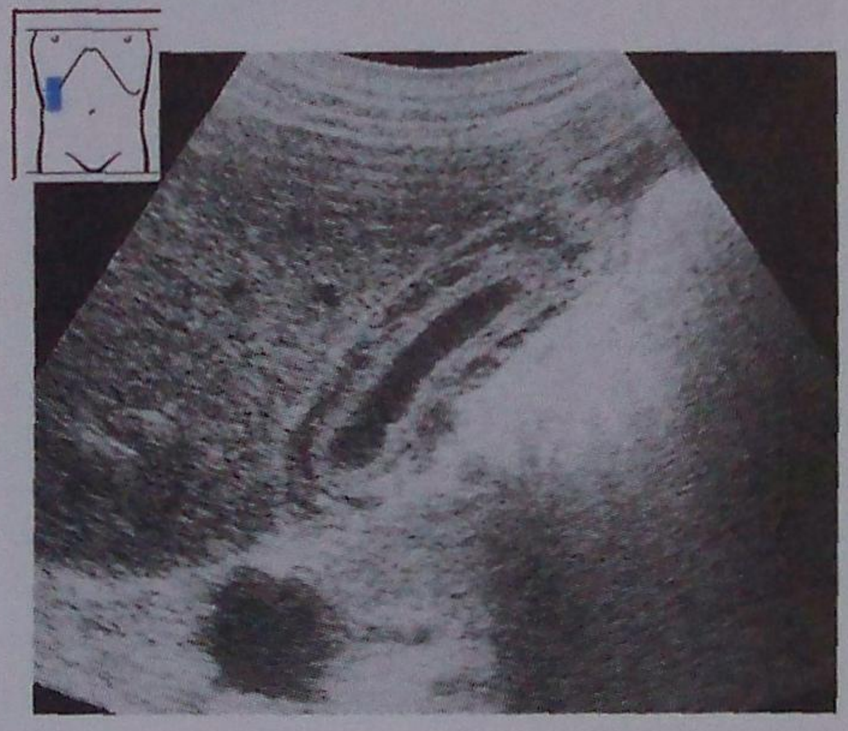


Рис. 6.27. Хронический холецистит. Стенка желчного пузыря утолщена и гиперэхогенна.

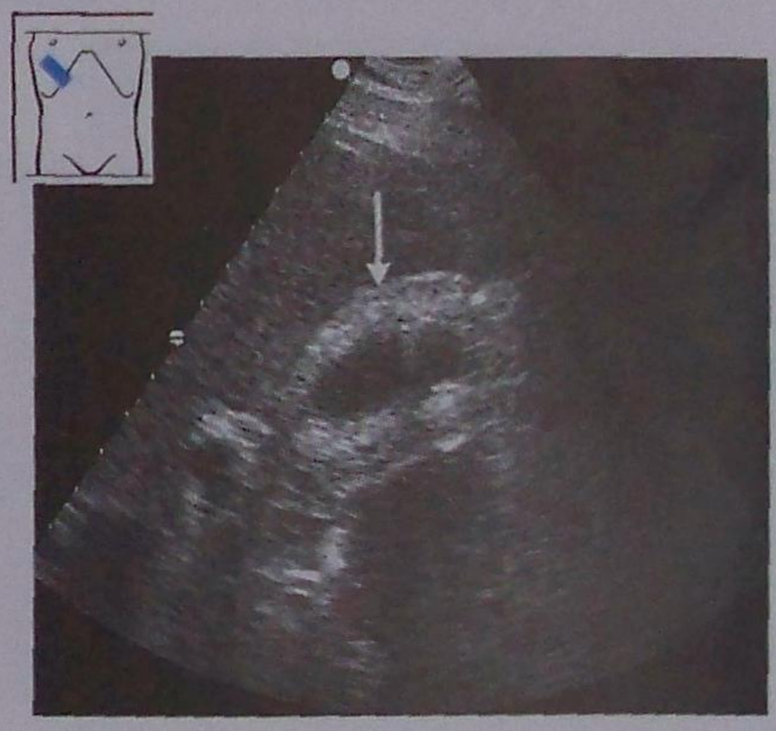


Рис. 6.28. Хронический холецистит. Значительное утолщение гиперэхогенной стенки (↓).

«Фарфоровый» желчный пузырь развивается на фоне хронического холецистита с кальцификацией стенки желчного пузыря. Типичная ультразвуковая картина характеризуется дистальной акустической тенью позади желчного пузыря, при этом хорошо видна задняя стенка пузыря, в полости которого определяется легкая взвесь (рис. 6.29).

Рис. 6.29. «Фарфоровый» желчный пузырь. Кальцификация стенки желчного пузыря, воспринимаемая в виде тонкого кольца (↑). При этом типична видимая гиперэхогенная задняя стенка желчного пузыря и визуализируемая полость.

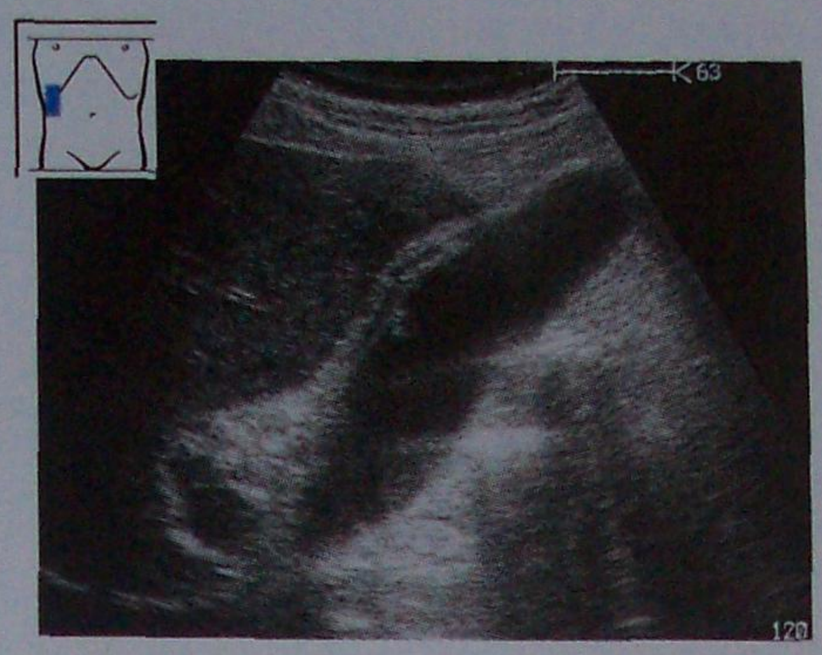


Рис. 6.30. Утолщение стенки желчного пузыря при сердечной недостаточности. Преимущественно гипоэхогенное утолщение стенки желчного пузыря.

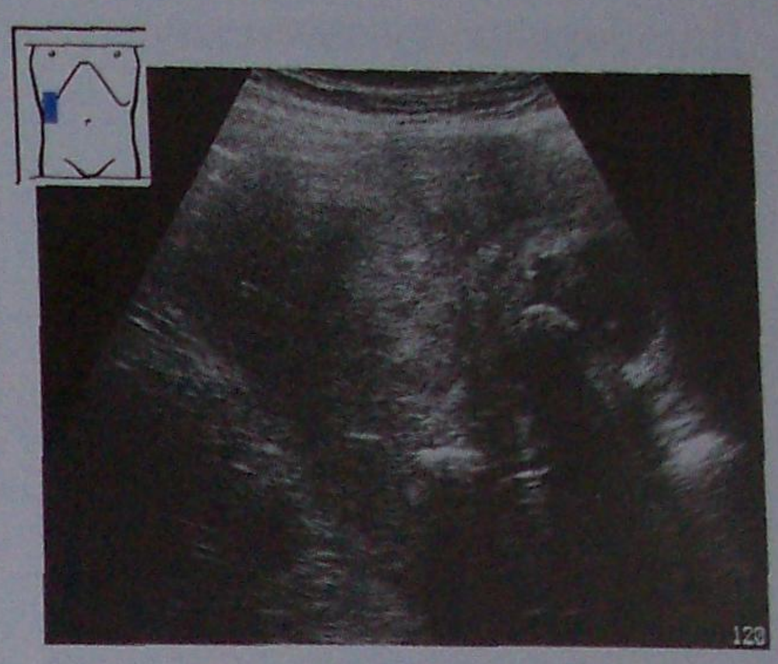


Рис. 6.31. Рак желчного пузыря. Неоднородное утолщение стенки, размытость пограничной с печенью зоны, опухоль прорастает в печень. Кроме того, отмечается холецистолитиаз.

Содержимое желчного пузыря

Неизмененный желчный пузырь представляет собой полый орган, заполненный жидкостью без каких-либо включений.

Ультразвуковая картина содержимого желчного пузыря

В норме желчный пузырь имеет анэхогенную полость. Однако нередко в желчном пузыре видны тени, вызванные артефактами (см. с. 133).

Таблица 6.6

Ультразвуковые критерии камня желчного пузыря

Отражение ультразвуковых волн
Дистальная акустическая тень
Подвижность

Измененное содержимое желчного пузыря

Камень желчного пузыря. Камни желчного пузыря являются самой частой патологической находкой при ультразвуковом исследовании верхней части живота. Число камней и их размер колеблются в широких пределах (рис. 6.**32**–6.**34**). Качество ультразвукового изображения камней находится в зависимости от их состава, формы, положения и размера. Классическими ультразвуковыми признаками камня служат отражение эхо-сигнала от него в анэхогенной полости желчного пузыря, дистальная акустическая тень и подвижность камня при изменении положения пациента (табл. 6.**6**).

Рис. 6.32. Множественные камни желчного пузыря.

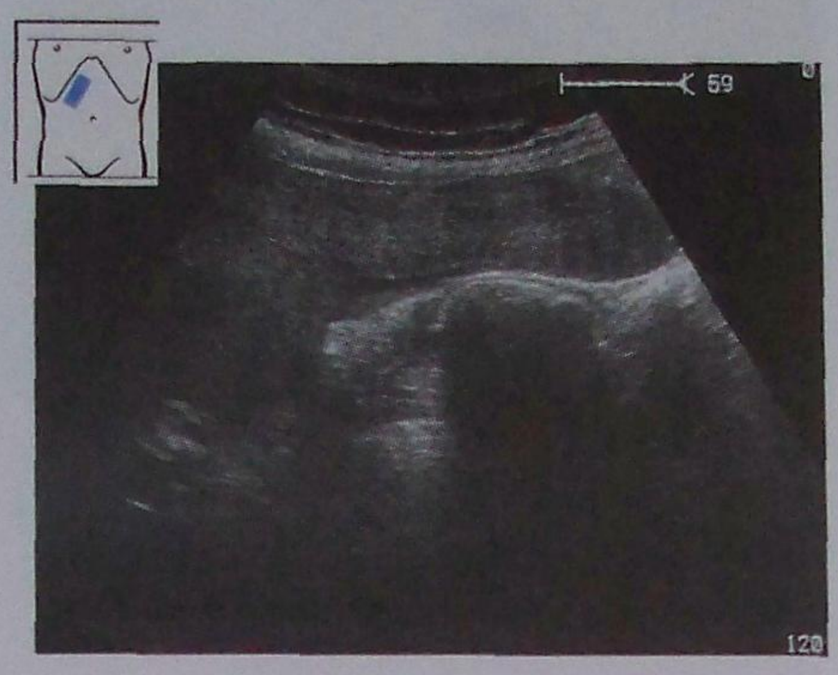


Рис. 6.33. Крупный камень желчного пузыря. Просвет пузыря полностью заполнен одиночным камнем, дающим широкую дистальную акустическую тень.

Рис. 6.34. Камни желчного пузыря. Желчный пузырь полностью заполнен множественными конкрементами, полость не определяется. Дистальная акустическая тень.

Достоверно оценить состав камня по данным исследования не представляется возможным. Камни с высоким содержанием холестерина способны в некоторой степени пропускать ультразвуковые лучи и имеют различимую структуру (рис. 6.**35** и 6.**36**), при большой доле кальция поверхность камня сильнее отражает ультразвук (рис. 6.**37**).

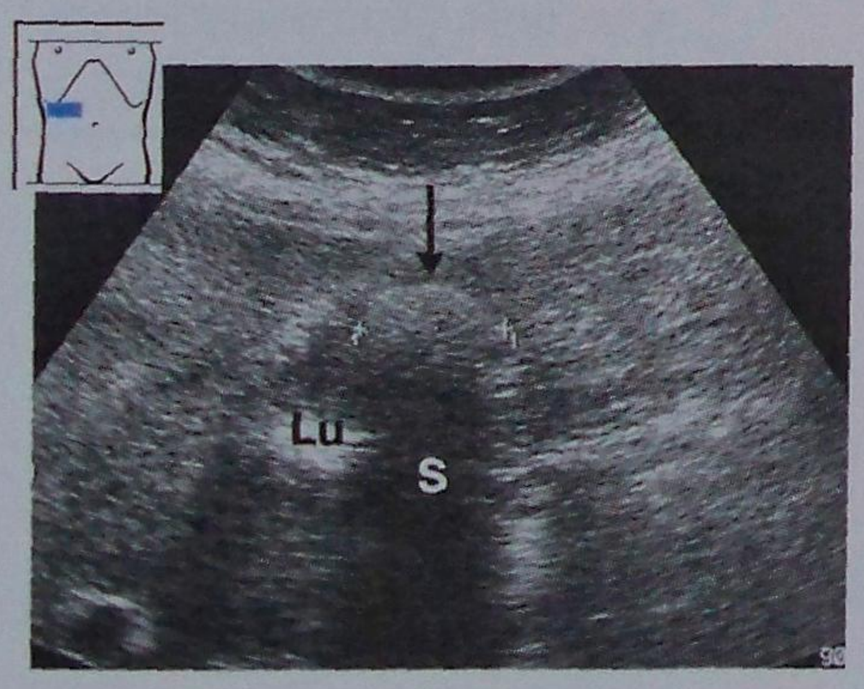


Рис. 6.35. Холестериновый камень желчного пузыря (↓) с негомогенной структурой. Небольшая остаточная полость. S – дистальная акустическая тень, Lu – газы в двенадцатиперстной кишке.

Рис. 6.36. Солитарный камень желчного пузыря (↓). Еще видна структура камня. L – печень, Gb – желчный пузырь, S – дистальная акустическая тень.

Рис. 6.37. Камень желчного пузыря с большим содержанием кальция. Четкое серповидное отражение ультразвука от передней поверхности камня с последующей дистальной акустической тенью (↓).

Сложнее всего обнаружить камни воронки и дна желчного пузыря, а также камни, находящиеся в склерозированном желчном пузыре (рис. 6.**38**–6.**40**, табл. 6.7). Кроме того, область воронки желчного пузыря часто не удается полностью осмотреть, порой могут наблюдаться ультразвуковые феномены, напоминающие дистальную акустическую тень позади камня (табл. 6.**8**). Начинающий специалист может, помимо всего прочего, спутать газ в двенадцатиперстной кишке с камнем желчного пузыря.

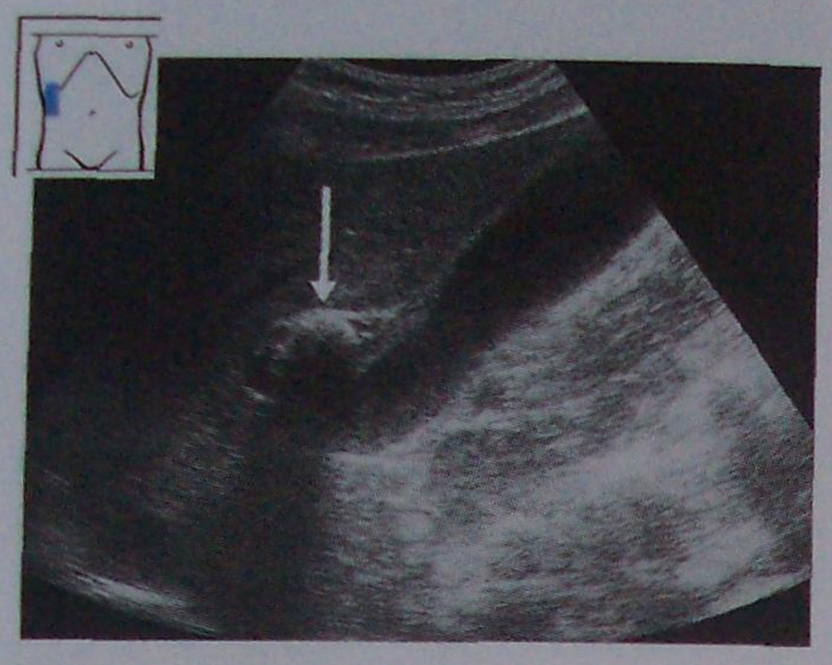


Рис. 6.38. Камень воронки желчного пузыря, дающий дистальную акустическую тень (↓). Камни подобной локализации легко пропустить.

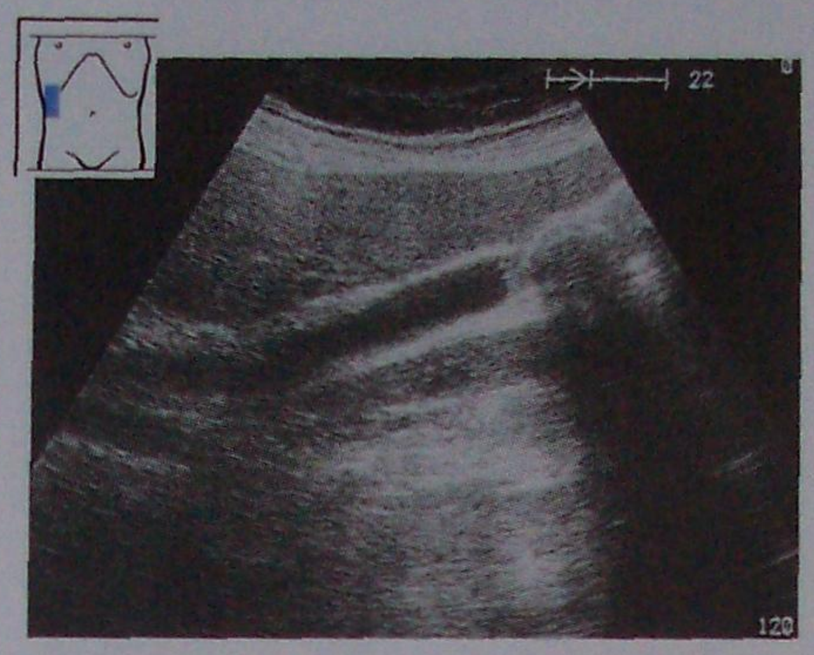


Рис. 6.39. Камень в области дна. В некоторых случаях камень можно ошибочно принять за газы в толстой кишке.

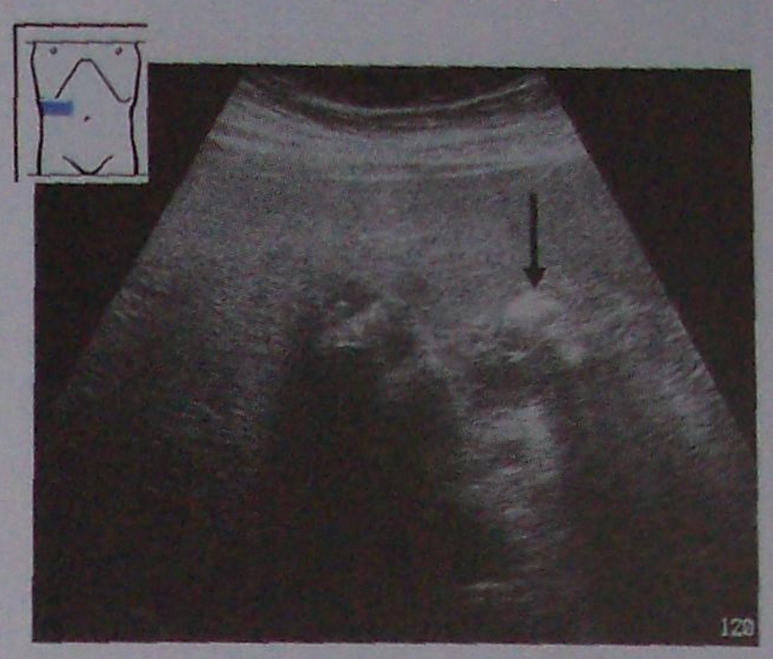


Рис. 6.40. Склерозированный желчный пузырь. Полость пузыря не визуализируется, границы камней размыты. Дистальные акустические тени. В правой части экрана видна двенадцатиперстная кишка (↓).

Таблица 6.7

Причины ложноположительной диагностики камня

Газ в двенадцатиперстной кишке
Краевая тень позади кисты
Артефакт в области шейки желчного пузыря
Полипы

Таблица 6.8

Причины ложноотрицательной диагностики камня

Камень воронки
Камень в загибе дна желчного пузыря

Рис. 6.41. Сладж. На дне желчного пузыря виден эхогенный осадок, образующий уровень.

Сладж желчного пузыря. Под сладжем понимают осадок, состоящий из сгустков желчи, который на фоне голодания появляется уже через несколько дней, особенно при парентеральном питании. При ультразвуковом исследовании определяется четко ограниченный осадок, над которым располагается жидкостная часть желчи (рис. 6.**41**). На рисунке 6.**49** показан полиповидный сладж. Ультразвуковые критерии и дифференциальный диагноз сладжа желчного пузыря представлены в таблицах 6.**9** и 6.**10**.

Таблица 6.9

Ультразвуковые критерии сладжа желчного пузыря

Гиперэхогенный осадок
Образование уровня
Подвижность

Таблица 6.10

Дифференциальный диагноз сладжа желчного пузыря

Песок
Артефакт толщины луча
Эмпиема
Острый холецистит
Хронический холецистит

Эхогенная желчь. При заполнении всей полости желчного пузыря сладжем возникает феномен эхогенной желчи с отсутствием свободной полости (рис. 6.**42**).

Песок желчного пузыря. Осадок с частицами, дающими дистальную акустическую тень, обозначается как песок желчного пузыря (рис. 6.**43** и 6.**44**).

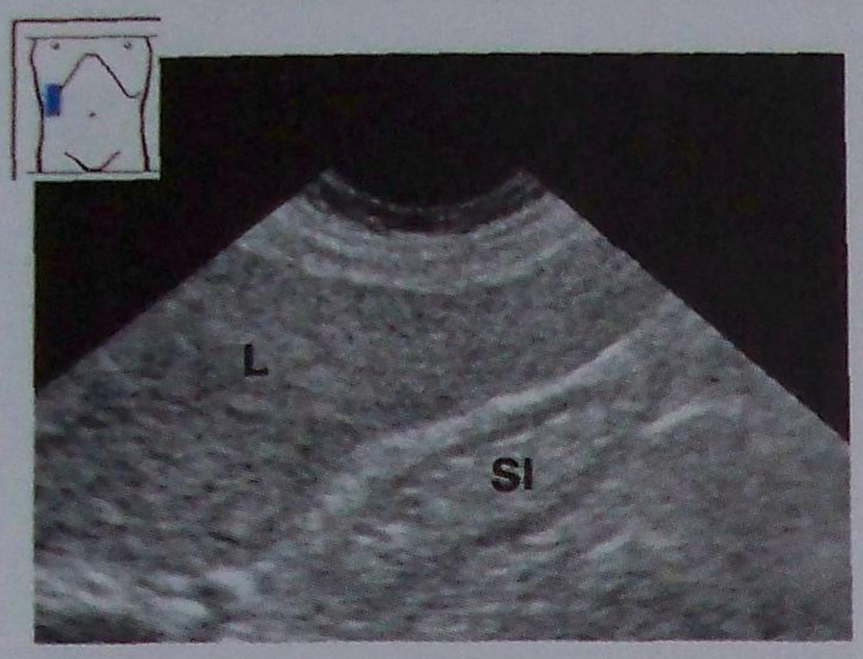


Рис. 6.42. Эхогенный желчный пузырь. Желчный пузырь полностью заполнен эхогенным сладжем (Sl). Дистальная акустическая тень отсутствует. L – печень.

Рис. 6.43. Песок желчного пузыря. Эхогенный осадок, дающий акустическую тень.

Рис. 6.44. Песок желчного пузыря. Желчный пузырь полностью заполнен песком. Дистальная акустическая тень.

ЗАПОМНИТЕ

В отличие от камней желчного пузыря полипы неподвижны и не имеют дистальной акустической тени.

Полипозные изменения

Нередко встречаются полипозные изменения стенки желчного пузыря. Важнейшие дифференциальные признаки приведены выше.

Холестериновые полипы. Холестериновые полипы визуализируются как полукруглые гиперэхогенные выпячивания отложений холестерина, величина которых не превышает нескольких миллиметров (рис. 6.**45** и 6.**46**). Полипы не имеют дистальной акустической тени.

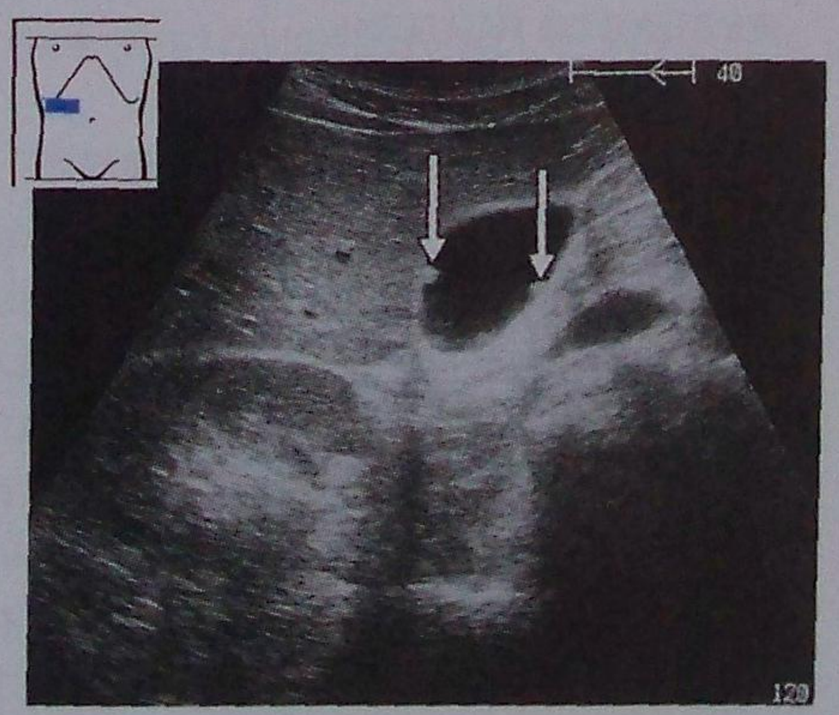


Рис. 6.45. Холестериновые полипы (↓). Гиперэхогенные выросты в полость желчного пузыря, не дающие дистальной акустической тени.

Рис. 6.46. Множественные полипы желчного пузыря.

Аденомы и рак желчного пузыря. Аденомы желчного пузыря встречаются редко. Как правило, они представляют собой более крупные (>5 мм), гладкие или неровные выпячивания средней эхогенности (рис. 6.**47**). Крупные аденомы (>10 мм) зачастую довольно сложно отличить от рака (рис. 6.**48**).

Рис. 6.47. Аденома желчного пузыря. Виден округлый вырост в просвет желчного пузыря (↓). Эхогенность выроста совпадает с эхогенностью стенки.

Рис. 6.48. Рак желчного пузыря. Изменение нормального строения желчного пузыря, неоднородное утолщение стенки, размытость границ (↓).

Рис. 6.49. Полиповидный сладж. Вязкий полиповидный осадок. Дифференциальная диагностика с полипом возможна за счет подвижности осадка.

Особые ультразвуковые феномены при исследовании желчного пузыря

При обследовании желчного пузыря встречается немало ультразвуковых феноменов, которые могут послужить причиной неверного диагноза, что обусловливает необходимость их тщательного изучения (табл. 6.**11**).

Таблица 6.11

Феномены ультразвуковых лучей, которые могут ввести врача в заблуждение при обследовании желчного пузыря

Дистальное акустическое усиление
Краевая тень позади кисты
Артефакт толщины луча
Реверберационные артефакты
Газ в двенадцатиперстной кишке

Краевая тень позади кисты. Данный артефакт (см. с. 28) может напоминать дистальную акустическую тень позади конкремента (рис. 6.**50**).

Артефакт толщины луча. Этот артефакт (см. с. 25) может быть ошибочно принят за сладж желчного пузыря (рис. 6.**51**).

Рис. 6.50. Краевая тень позади кисты (→).

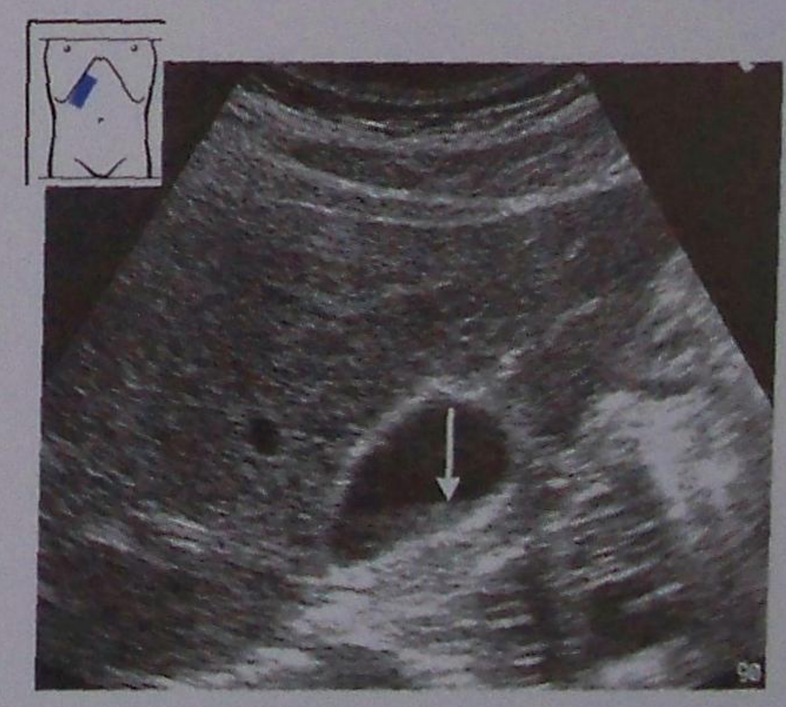


Рис. 6.51. Артефакт толщины луча (↓). Нежный эхогенный ободок на задней стенке желчного пузыря.

Артефакты в области шейки желчного пузыря. Шейку желчного пузыря достаточно сложно визуализировать. Здесь можно не заметить камня (см. рис. 6.**38**), но в то же время за камень можно принять феномен рассеивания ультразвука (рис. 6.**52**).

Воздух в двенадцатиперстной кишке. Соседство желчного пузыря с двенадцатиперстной кишкой иногда порождает удивительные феномены. Газы могут имитировать камень (рис. 6.**53**), скопление пищи – опухолеподобные утолщения стенки (рис. 6.**54**). Для правильной диагностики следует проследить за перистальтикой двенадцатиперстной кишки.

Рис. 6.52. Артефакт с рассеиванием лучей (←) в области шейки желчного пузыря.

Рис. 6.53. Газы в кишечнике. Сдавление дна желчного пузыря газами кишечника, дистальная акустическая тень.

Рис. 6.54. Пища в двенадцатиперстной кишке и полип желчного пузыря. Двенадцатиперстная кишка вдавливает заднюю стенку желчного пузыря, создавая видимое выпячивание (↑↑). Кроме того, в области шейки желчного пузыря у данной пациентки имеется полип на ножке (↓).

Соотношение с окружающими структурами

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Визуализация топографии желчного пузыря относительно печени, воротной вены, антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки.

В процессе выполнения вышеописанных приемов вы уже уяснили, что на любых сечениях (подреберном поперечном, продольном или боковом межреберном) в правой нижней части экрана имеется довольно неопределенная картина, а в левой верхней части доминирует ткань печени (рис. 6.55 и 6.56).

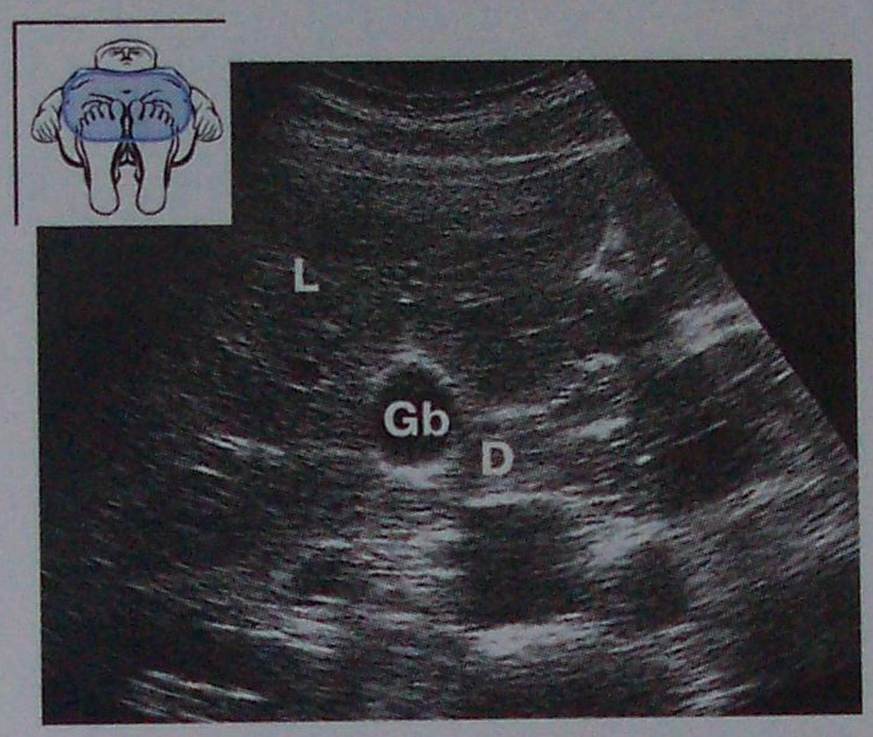


Рис. 6.55. Желчный пузырь на поперечном сечении. В левой верхней части экрана видна однородная структура печени (L), в центре – желчный пузырь (Gb), в нижней левой части – неоднородная картина петель кишечника (D).

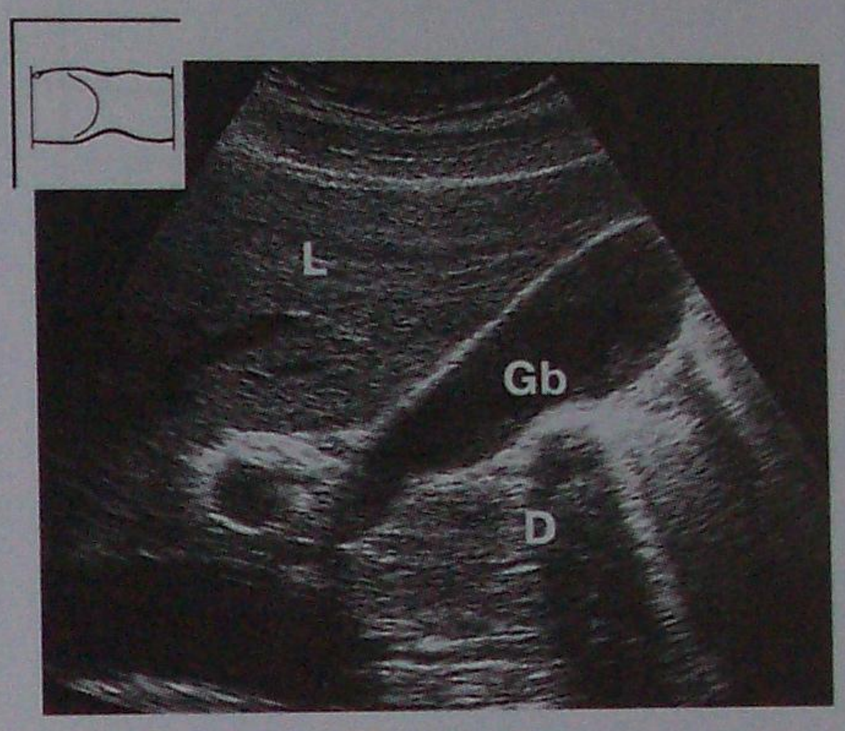


Рис. 6.56. Желчный пузырь на продольном сечении. Здесь также в верхней части экрана визуализируется печень (L), в центре – желчный пузырь (Gb), в нижней правой части – неоднородная картина петель кишечника (D).

Постарайтесь представить, где располагается данный хаос по отношению к желчному пузырю. Эта зона находится дальше от датчика и в правой части экрана, т.е. ниже, кзади и медиальнее желчного пузыря. Этот хаос определяется органами, содержащими газы и окружающими желчный пузырь с трех сторон: луковицей двенадцатиперстной кишки и антральным отделом желудка (медиально), двенадцатиперстной кишкой (медиально и дорсально) и изгибом толстой кишки (ниже). Медиальнее желчного пузыря находится головка поджелудочной железы, верхняя, передняя и латеральная его поверхности граничат с печенью (рис. 6.**57** и 6.**58**). Несмотря на вариабельность формы, размера и положения желчного пузыря, взаиморасположение органов отличается выраженным постоянством, что подробно обсуждается ниже.

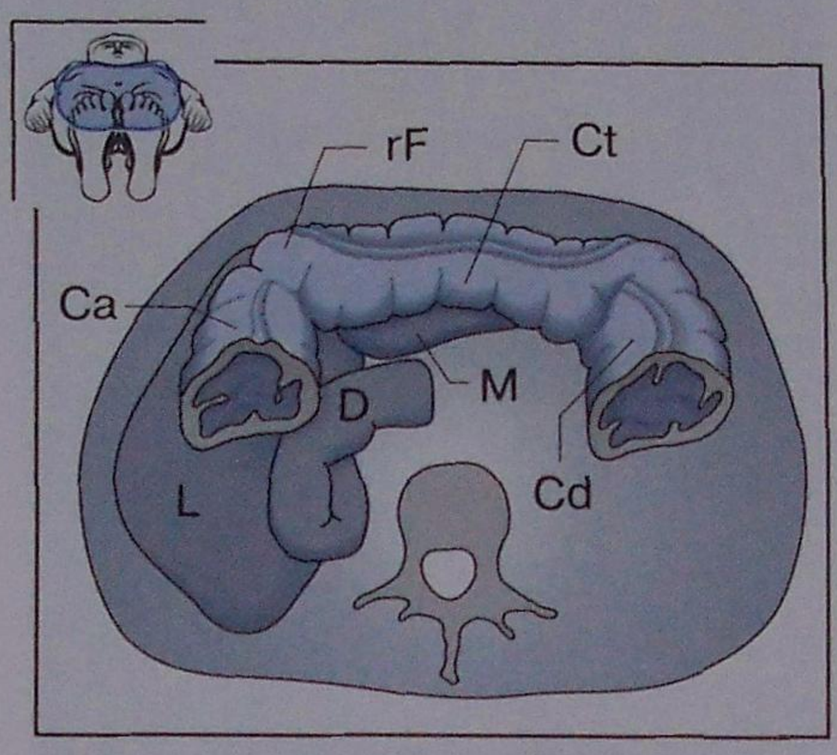


Рис. 6.57. Вид снизу. Видны восходящая толстая кишка (Ca), поперечная ободочная кишка (Ct), нисходящая толстая кишка (Cd), двенадцатиперстная кишка (D), антральный отдел желудка (M) и печень (L). Желчный пузырь прикрыт правым изгибом ободочной кишки (rF).

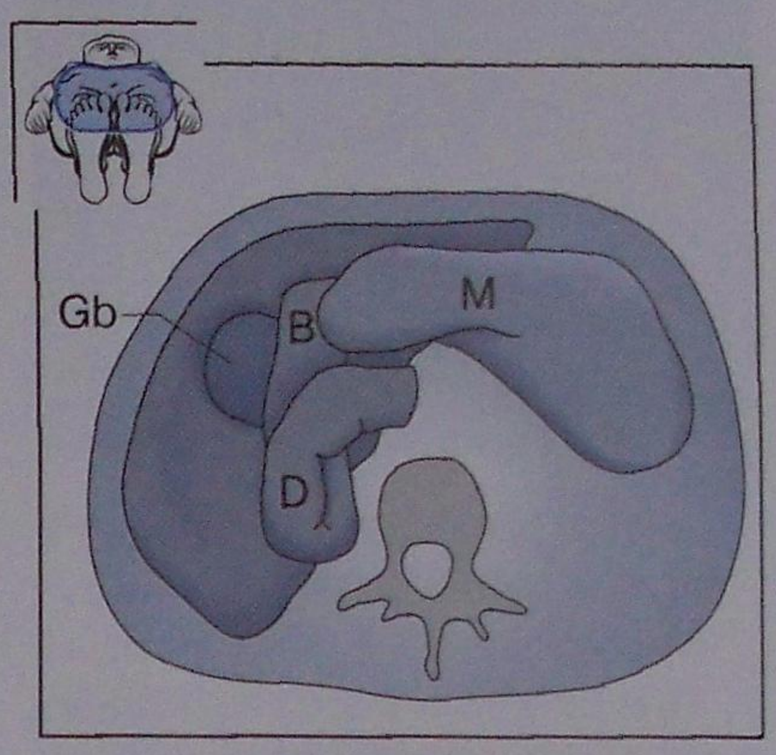


Рис. 6.58. Та же картина, что и на рисунке 6.**57**. Удалена толстая кишка. Виден желчный пузырь (Gb), прилежащий к нижней поверхности печени и окруженный антральным отделом желудка (M), луковицей (B) и телом двенадцатиперстной кишки (D).

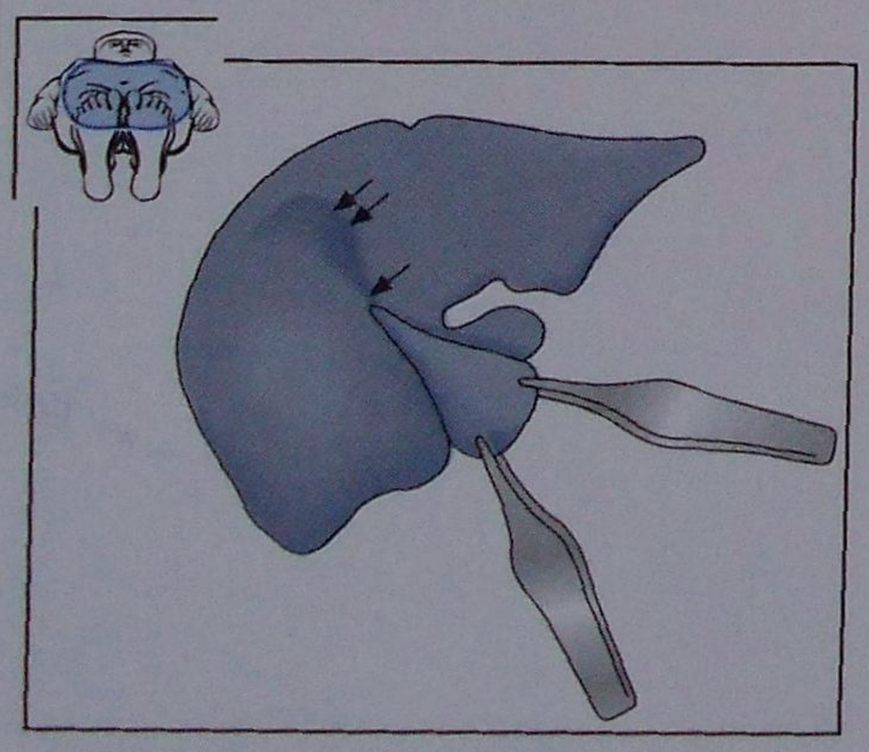


Рис. 6.59. Нижняя поверхность печени, вид снизу. Желчный пузырь удален из своего ложа и отвернут в другую сторону. Обратите внимание: в области шейки желчного пузыря ложе имеет вид остроконечного треугольника (←), в области дна ложе образует впадину (←←).

Взаиморасположение желчного пузыря и печени

Расположение желчного пузыря относительно печени уже рассматривалось в разделе, посвященном его поиску, когда печень использовалась в качестве ультразвукового окна. Теперь настал момент обсудить их взаиморасположение более подробно. Желчный пузырь располагается во вдавлении на нижней поверхности печени. Глубина этой впадины имеет различную выраженность, но конфигурация ее достаточно постоянна. У нижнего края печени, т.е. в области дна желчного пузыря, ямка имеет форму круга, затем она постепенно сужается и обретает в зоне шейки пузыря острый угол (рис. 6.**59**). Желчный пузырь фиксирован к нижней поверхности печени в области этой ямки. На анатомическом препарате ямка желчного пузыря хорошо видна, но для начинающего специалиста найти ее достаточно сложно. Как правило, при ультразвуковом исследовании она обозначается как междолевая щель.

Визуализация междолевой щели

Расположите датчик в положение поперечного сечения на среднеключичной линии и визуализируйте желчный пузырь. Наклоните датчик и направьте лучи вверх. Проследите уменьшение поперечного среза желчного пузыря. Как только изображение желчного пузыря исчезнет с монитора, на его месте появится полоска междолевой щели (рис. 6.**60** и 6.**61**). Иногда междолевую щель проще визуализировать, если расположить датчик параллельно реберной дуге.

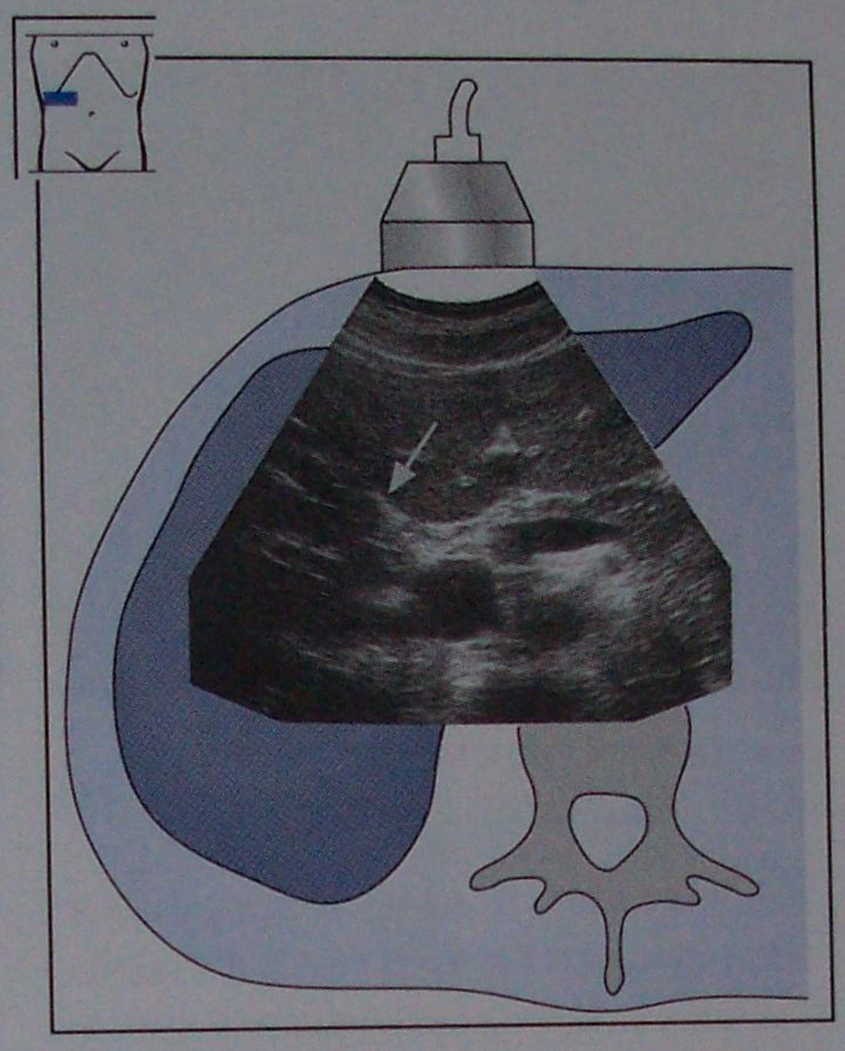


Рис. 6.60. Междолевая щель (↓).

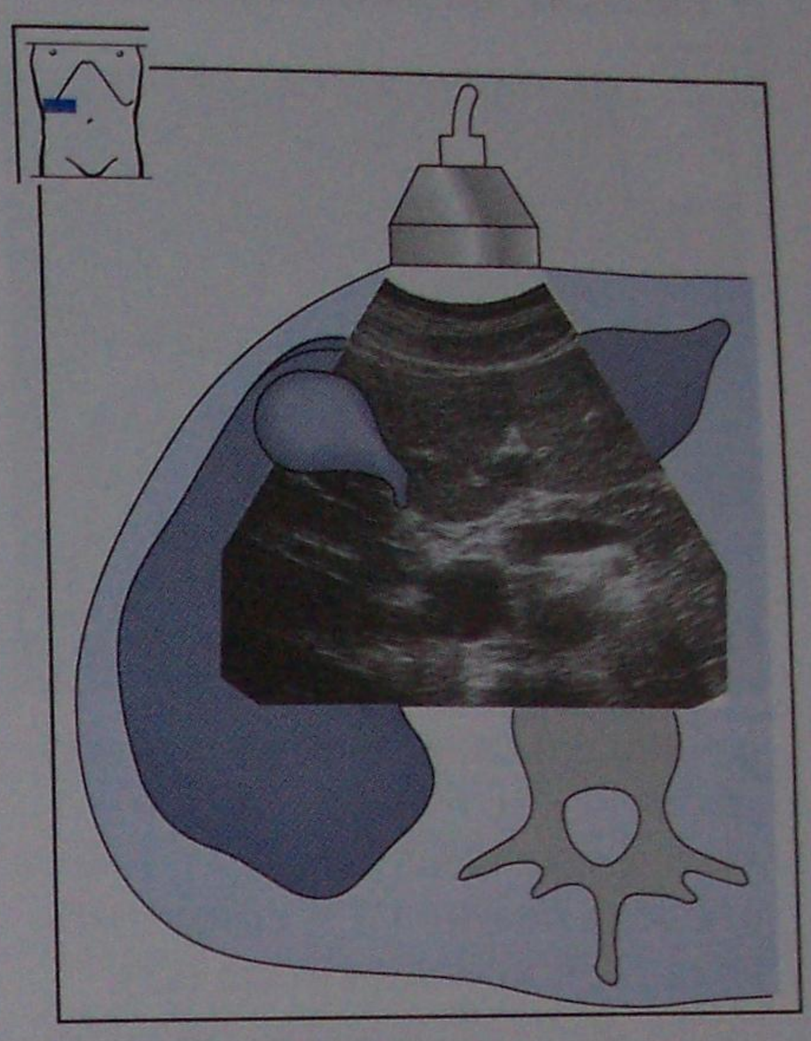


Рис. 6.61. Тот же срез, что и на рисунке 6.**60**. Дополнительно показан желчный пузырь, расположенный перед плоскостью среза. Ход междолевой щели достаточно вариабелен. Обратите внимание на исчезновение связки при смещении плоскости среза вверх. Междолевая щель является анатомическим ориентиром при поиске желчного пузыря или его ложа после холецистэктомии.

Визуализация ложа желчного пузыря

Междолевая щель является коньком крыши желчного пузыря, собственно крыша его образована паренхимой печени. Визуализируйте еще раз желчный пузырь на поперечном сечении. Направьте лучи вверх и визуализируйте междолевую щель (рис. 6.**62а**). Проследите ход желчного пузыря сверху вниз и обратите внимание на изменение формы ложа желчного пузыря (рис. 6.**62б** и **в**).

Рис. 6.62. Визуализация ложа желчного пузыря:

а – поперечное сечение чуть выше желчного пузыря. Видны начало междолевой щели (↓), правая доля печени (rL), квадратная доля (Lq), круглая связка (Lt), полая вена (Vc) и поджелудочная железа (P);

б – датчик перемещен немного ниже. Видна шейка желчного пузыря (↓);

в – датчик смещен еще немного ниже. Хорошо виден желчный пузырь (↓). Он находится во впадине ложа желчного пузыря.

Взаиморасположение желчного пузыря и воротной вены

При осмотре желчного пузыря на мониторе периодически возникают срезы воротной вены и ее ветвей. Ниже представлены пространственные отношения этих двух структур (рис. 6.**63**–6.**65**). Желчный пузырь соприкасается с воротами печени. При этом шейка желчного пузыря прилежит к правой ветви воротной вены.

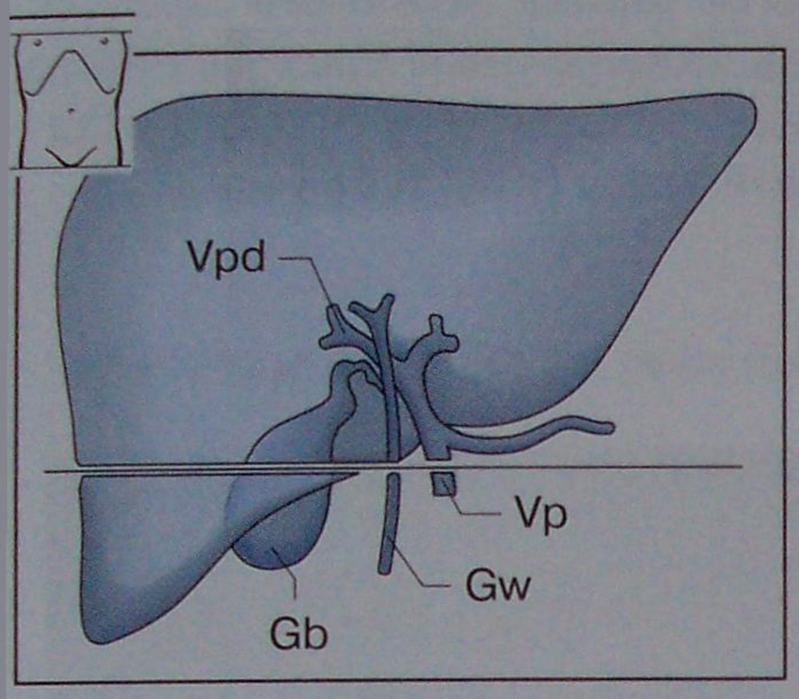


Рис. 6.63. Вид спереди. Печень, желчный пузырь (Gb), общий желчный проток (Gw) и воротная вена (Vp) представлены по учебнику нормальной анатомии. Обратите внимание: шейка желчного пузыря находится чуть ниже правой ветви воротной вены (Vpd). Показана плоскость представленного на рисунке 6.**64** поперечного сечения.

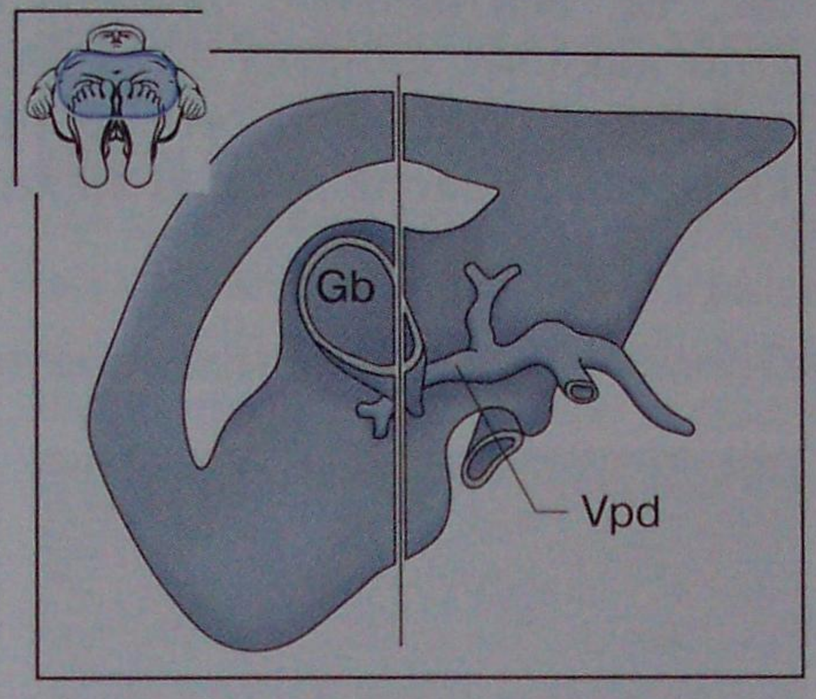


Рис. 6.64. Вид ворот печени на поперечном сечении. Обратите внимание: желчный пузырь (Gb) находится чуть ниже правой ветви воротной вены (Vpd). Показана плоскость представленного на рисунке 6.**65** продольного сечения. Соответствующая ультразвуковая картина показана на рисунке 6.**66в**.

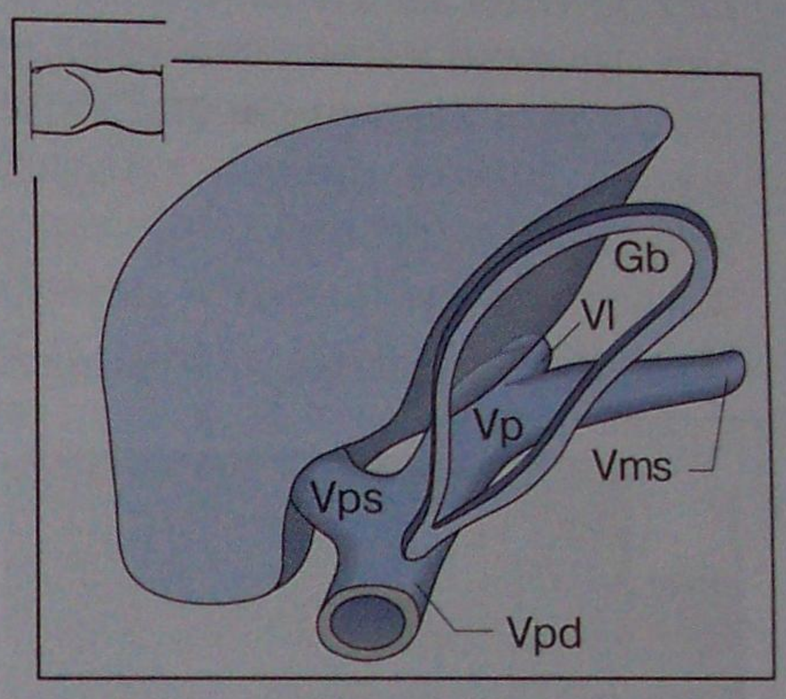
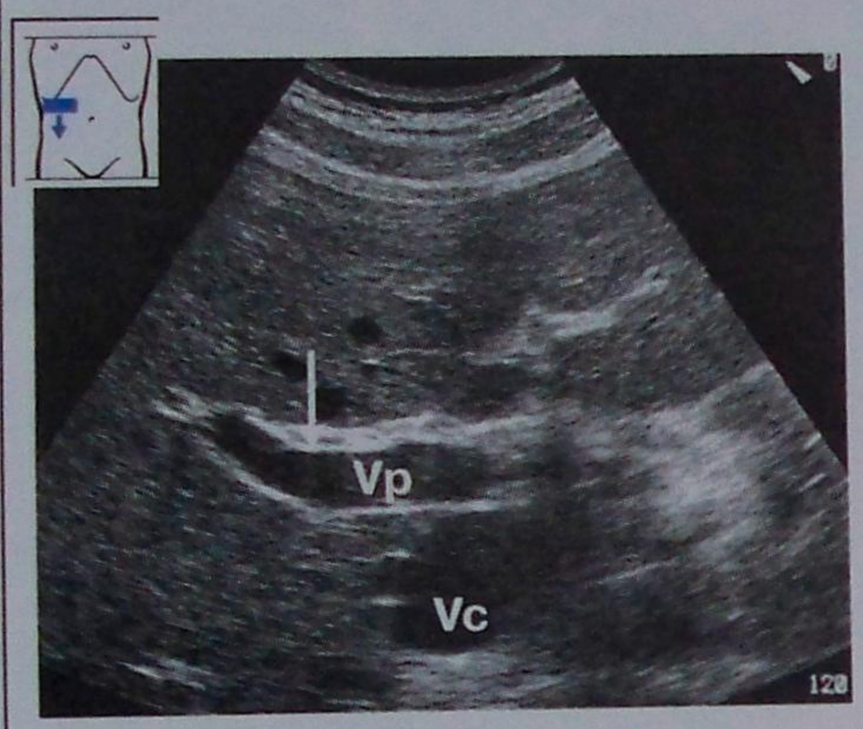


Рис. 6.65. Вид ворот печени на продольном сечении. Обратите внимание: шейка желчного пузыря (Gb) почти прилежит к правой ветви воротной вены (Vpd). Для наглядности схемы желчный пузырь представлен только срезом. За желчным пузырем, т.е. медиальнее, видны ствол воротной вены (Vp), нисходящая часть верхней брыжеечной вены (Vms), селезеночная вена (Vl) и левая ветвь воротной вены (Vps). Соответствующая ультразвуковая картина показана на рисунке 6.**67а**.

Визуализация взаиморасположения желчного пузыря и воротной вены на поперечном сечении

Расположите датчик в положение поперечного сечения на среднеключичной линии и найдите полую вену. Добейтесь того, чтобы полая вена располагалась приблизительно в середине экрана, и направьте лучи датчика вверх. Осмотрите печень сверху вниз, как это делалось при поиске желчного пузыря. Найдите ворота печени и представьте их расположение. Вы визуализировали воротную вену и место ответвления от нее правой ветви (рис. 6.**66а**). Перед плоскостью среза и немного выше, т.е. вентральнее, должна быть шейка желчного пузыря. При наклоне датчика вниз виден поперечный срез желчного пузыря. Представьте, что желчный пузырь практически сталкивается с правой ветвью воротной вены (рис. 6.**66б** и **в**).

Рис. 6.66. Визуализация взаиморасположения желчного пузыря и воротной вены на поперечном сечении:



а – поперечное сечение. Видна воротная вена (Vp) и ее правая ветвь (↓). Vc – полая вена;

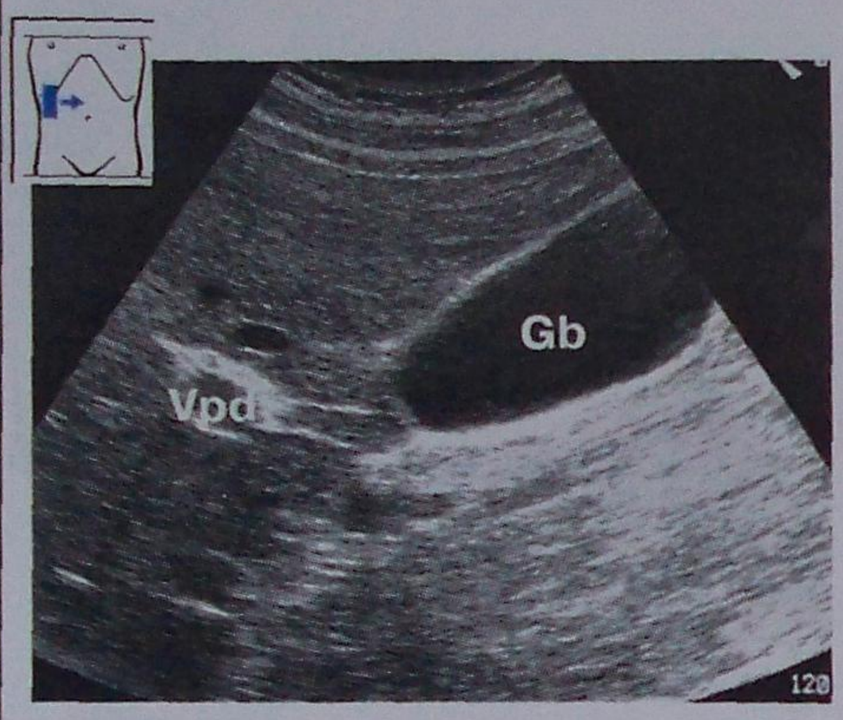
б – датчик смещен чуть ниже. Виден ствол воротной вены (Vp), правая ветвь располагается сразу за плоскостью среза;

в – датчик смещен еще ниже. Проявилась шейка желчного пузыря (Gb), расположенная ниже правой ветви воротной вены.

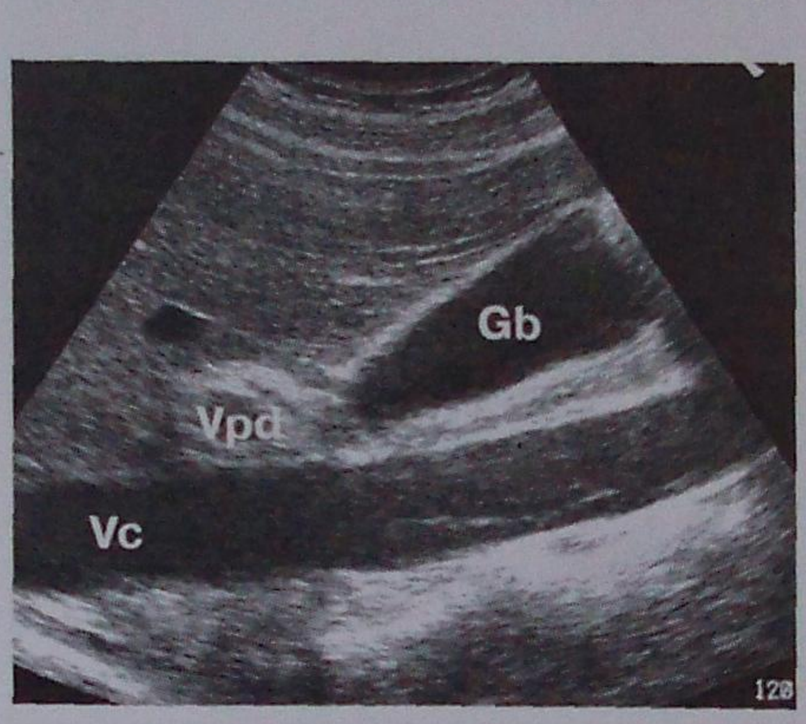
Визуализация взаиморасположения желчного пузыря и воротной вены на продольном сечении

Расположите датчик в положение продольного сечения и найдите у нижнего края печени полую вену. Между полой веной и нижним краем печени определите место образования воротной вены. Сместите датчик небольшими параллельными движениями вправо. Проследите появление продольного среза желчного пузыря. Краниальнее шейки желчного пузыря располагается круглый срез сосуда. Представьте, какой именно это сосуд – правая ветвь воротной вены. Обратите на него особое внимание, поскольку он является ультразвуковым ориентиром. При дальнейшем смещении датчика вправо происходит следующее: срез желчного пузыря смещается вправо и вверх, т.е. кудальнее, вентральнее и латеральнее. Срез воротной вены смещается влево и вверх, т.е. краниальнее, вентральнее и латеральнее. Осмотрите желчный пузырь и правую ветвь воротной вены, совершая короткие движения справа налево (рис. 6.67).

Рис. 6.67. Визуализация взаиморасположения желчного пузыря и воротной вены на продольном сечении:



а – продольное сечение через тело желчного пузыря (Gb) и правую ветвь воротной вены (Vpd). Обратите внимание на расстояние между ними;



б – датчик перемещен немного влево. Шейка желчного пузыря (Gb) очевидно приближается к правой ветви воротной вены (Vpd). Дополнительно виден срез полой вены (Vc);

в – датчик смещен еще немного левее. Виден только небольшой срез дна желчного пузыря (Gb).

Расположение желчного пузыря относительно антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки

Желчный пузырь проходит латеральнее и немного кпереди от двенадцатиперстной кишки (рис. 6.**68**–6.**70**). Из курса анатомии хорошо известна фронтальная топография этого отдела (рис. 6.**68**). Визуализация при ультразвуковом исследовании может быть затруднена из-за наличия газов в полости двенадцатиперстной кишки.

ПОДСКАЗКА

Для изучения этой области рекомендуется обследовать молодых худощавых пациентов.

Перед обследованием не будет лишним попросить пациента выпить 1 л негазированной воды, желательно через соломинку, чтобы предотвратить заглатывание воздуха вместе с водой.

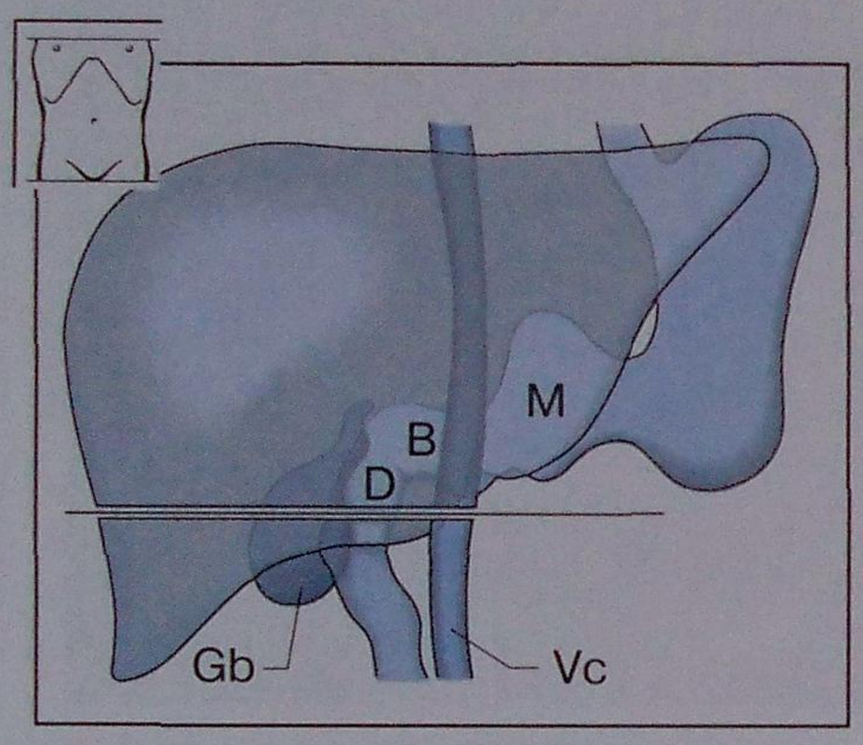


Рис. 6.68. Вид спереди. Видны желчный пузырь (Gb), двенадцатиперстная кишка (D), ее головка (B) и антральный отдел желудка (M), а также полая вена (Vc). Показана плоскость представленного на рисунке 6.**69** поперечного сечения.

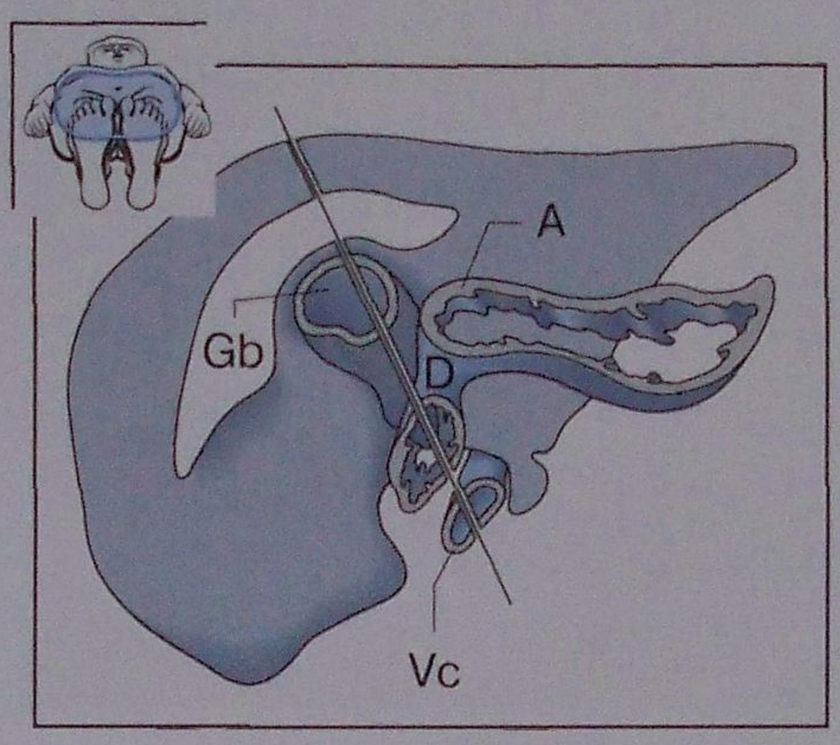


Рис. 6.69. Поперечное сечение на уровне тела желчного пузыря (Gb) и двенадцатиперстной кишки (D). A – антральный отдел желудка, Vc – полая вена. Обратите внимание: желчный пузырь огибает двенадцатиперстную кишку. Показана плоскость представленного на рисунке 6.**70** продольного сечения. Следует отметить: плоскость продольного сечения выбрана таким образом, чтобы в срез попали и желчный пузырь, и полая вена. В этой области между ними всегда находится двенадцатиперстная кишка. Сравните с рисунком 6.**71в**.

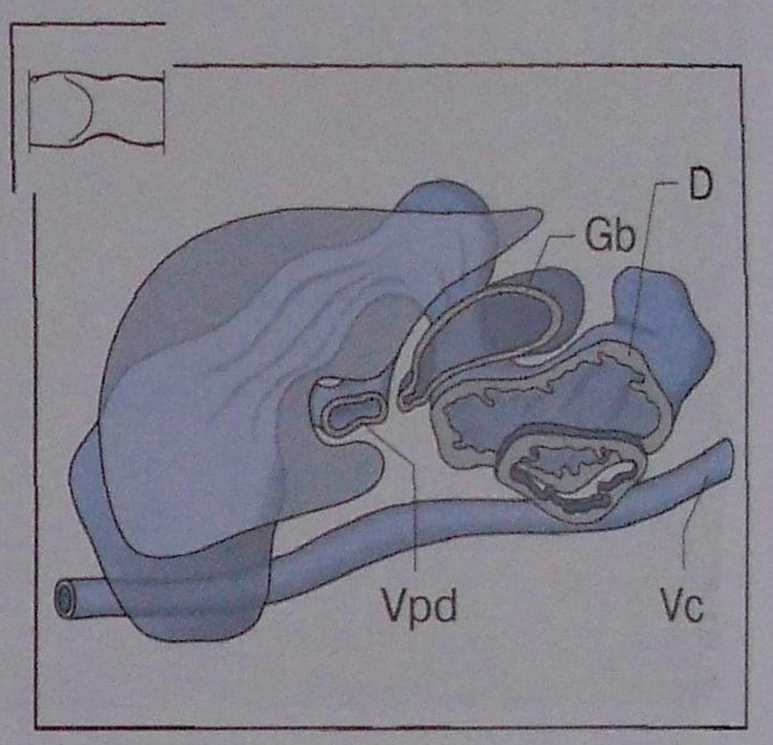
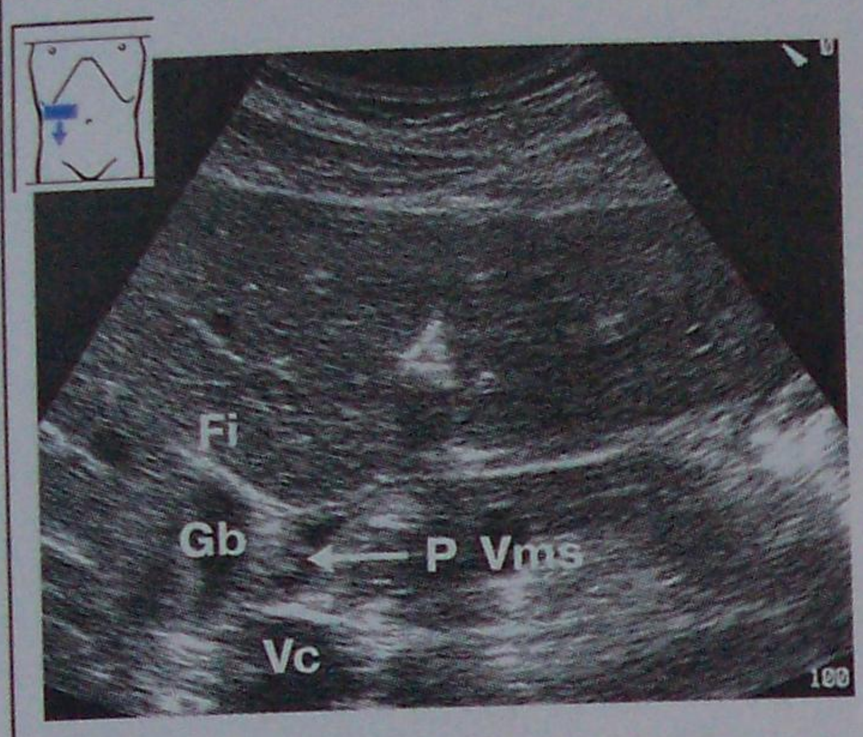


Рис. 6.70. Продольное сечение через желчный пузырь (Gb) и полую вену (Vc). Между ними располагается двенадцатиперстная кишка (D). Правая ветвь воротной вены (Vpd) срезана непосредственно в месте ее отхождения от ствола. Обратите внимание: двенадцатиперстная кишка может идти достаточно далеко вбок. Показана плоскость среза перед плоскостью изображения. Сравните с рисунком 6.**72в**.

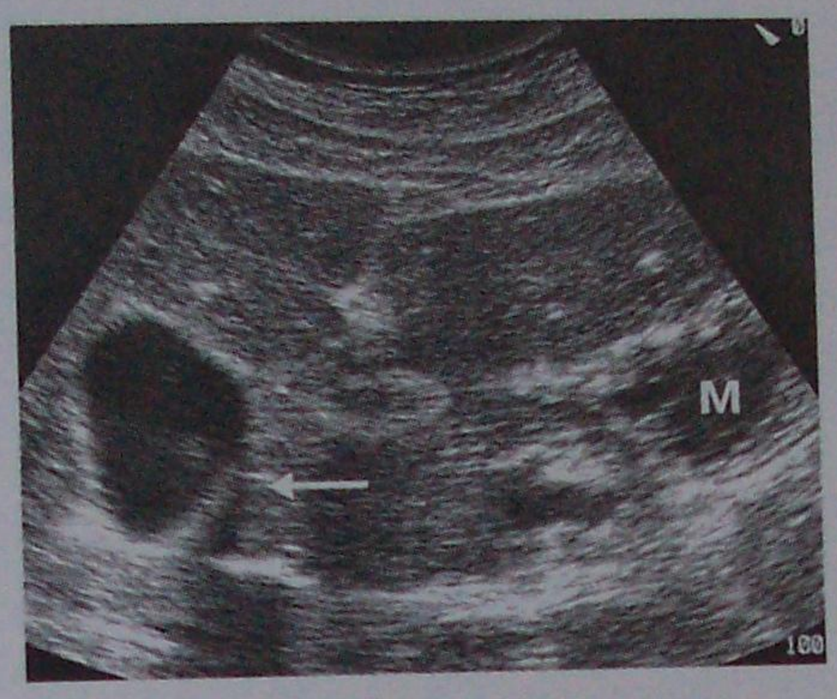
Визуализация взаиморасположения желчного пузыря, антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении

Расположите датчик в положение поперечного сечения на среднеключичной линии. Получите поперечный срез желчного пузыря. Найдите полую вену. Вы знаете, что между желчным пузырем и полой веной проходит нисходящая часть двенадцатиперстной кишки. Наклоните датчик над желчным пузырем и полой веной немного вверх, затем вниз и найдите неоднородную зону двенадцатиперстной кишки (рис. 6.71).

Рис. 6.71. Визуализация взаиморасположения желчного пузыря и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении:



а – по нижнему краю печени видны междолевая щель (Fi) и желчный пузырь (Gb). Медиальнее желчного пузыря расположен срез двенадцатиперстной кишки (←). Vc – полая вена, P – поджелудочная железа, Vms – верхняя брыжеечная вена;



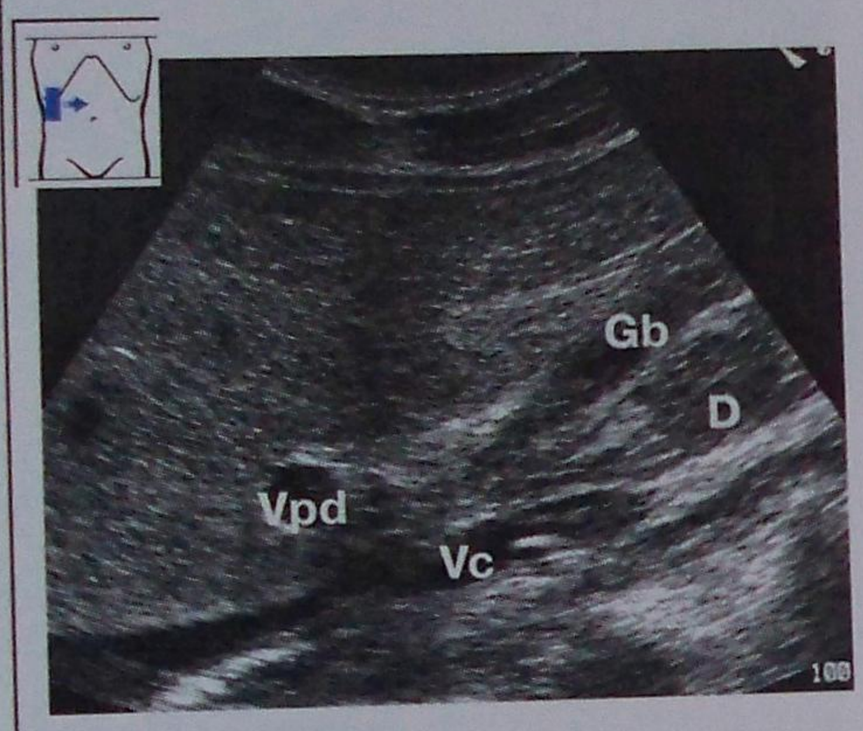
б – датчик перемещен немного ниже. Виден широкий срез желчного пузыря, медиальнее его видна неоднородная структура двенадцатиперстной кишки (←). Также запечатлен антральный отдел желудка (M);

в – датчик смещен еще немного ниже. Двенадцатиперстная кишка визуализирована очень нечетко (←). Однако хорошо виден антральный отдел желудка (M). Сравните с рисунком 6.69.

Визуализация взаиморасположения желчного пузыря, антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении

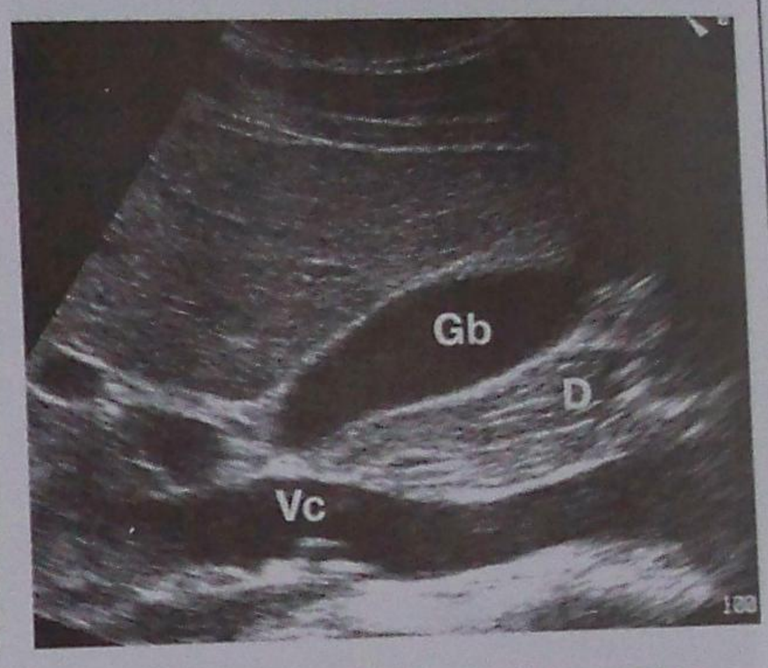
Расположите датчик в положение продольного сечения на среднеключичной линии и найдите максимально большой срез желчного пузыря. Наклоните датчик, чтобы визуализировать желчный пузырь и полую вену в одной плоскости. Поначалу это может оказаться достаточно сложной задачей. Данный срез служит ультразвуковым ориентиром. Теперь смещайте датчик короткими движениями вправо до момента исчезновения изображения желчного пузыря. После этого осмотрите желчный пузырь и двенадцатиперстную кишку, совершая короткие движения справа налево (рис. 6.72).

Рис. 6.72. Визуализация взаиморасположения желчного пузыря и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении:



а – визуализирован срез желчного пузыря (Gb) и полой вены (Vc). Между ними располагается двенадцатиперстная кишка (D).
Vpd – правая ветвь воротной вены;

б – датчик перемещен медиальнее. Срез желчного пузыря увеличился. Хорошо видна двенадцатиперстная кишка (D);



в – датчик смещен еще чуть медиальнее. Хорошо определяются желчный пузырь (Gb), двенадцатиперстная кишка (D) и полая вена (Vc). Сравните с рисунком 6.70.

7 Поджелудочная железа

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.

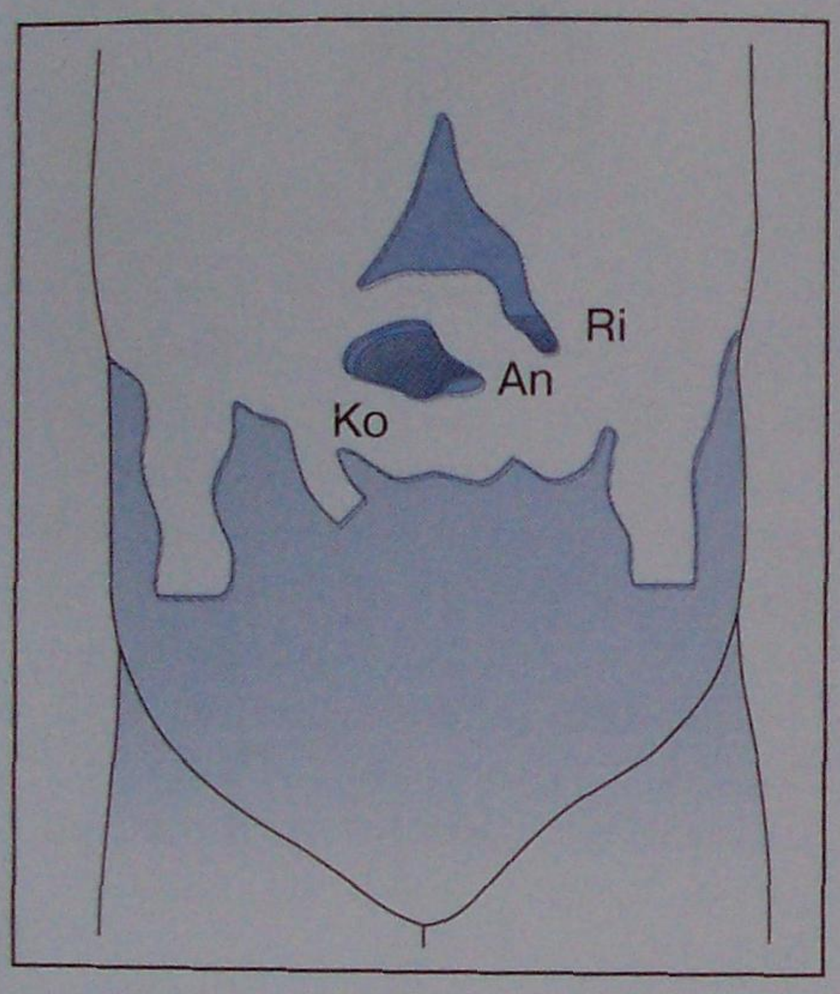


Рис. 7.1. Спереди к поджелудочной железе прилежат толстая кишка (Ko), антральный отдел желудка (An) и ребра (Ri).

Поиск поджелудочной железы

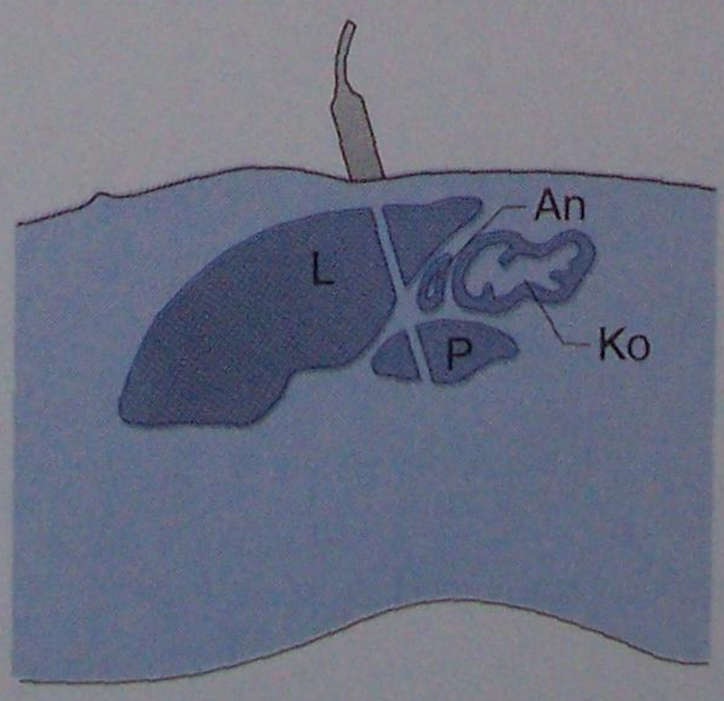
Затруднения при обследовании

Поскольку поджелудочная железа прикрыта различными органами, ее визуализация проходит порой с определенными затруднениями. Ее осмотру препятствуют в основном газы желудка и кишечника (рис. 7.1).

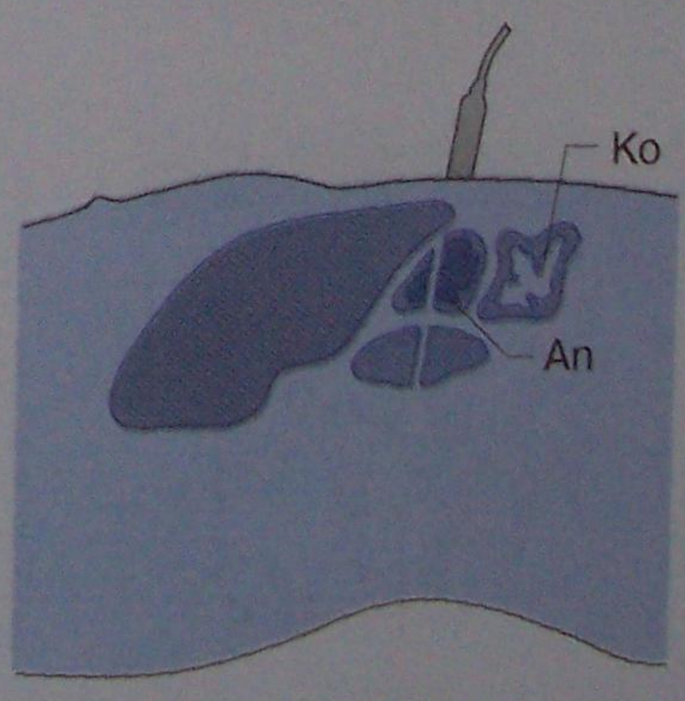
Оптимизация условий обследования

Поджелудочную железу, так же как и желчный пузырь, следует обследовать натощак. Прием адсорбирующих лекарственных средств способствует повышению качества изображения на экране. Кроме того, можно попытаться сместить газы желудка и кишечника путем дозированного надавливания датчиком на живот. Подобная манипуляция производится уже после обследования других органов. Условия визуализации улучшаются и при наполнении желудка водой (500 мл через соломинку) (рис. 7.2).

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.

Идентификация поджелудочной железы

При поиске поджелудочной железы крайне важную роль играют такие ультразвуковые ориентиры, как аорта и селезеночная вена (рис. 7.3–7.5).

Расположите датчик для получения высокого поперечного сечения и направьте лучи немного вверх, т.е. к печени. Найдите аорту и полую вену. Плавно изменяйте направление лучей сверху вниз. В некоторых случаях параллельное перемещение датчика следует сочетать с наклонными движениями, что позволяет сместить затрудняющие визуализацию газы желудка и кишечника. При проведении осмотра не выпускайте из вида аорту, являющуюся ультразвуковым ориентиром (рис. 7.3 и 7.4).

ЗАПОМНИТЕ

Аорта и селезеночная вена служат ориентирами при поиске поджелудочной железы.

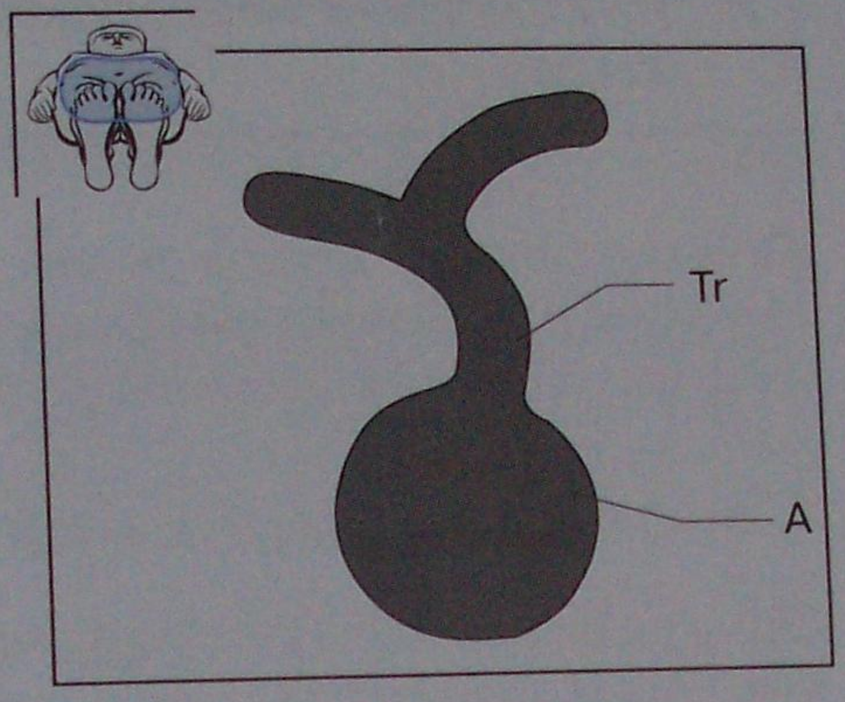


Рис. 7.3. Аорта (A) и чревный ствол (Tr). При обнаружении этой картины поджелудочная железа находится чуть ниже.

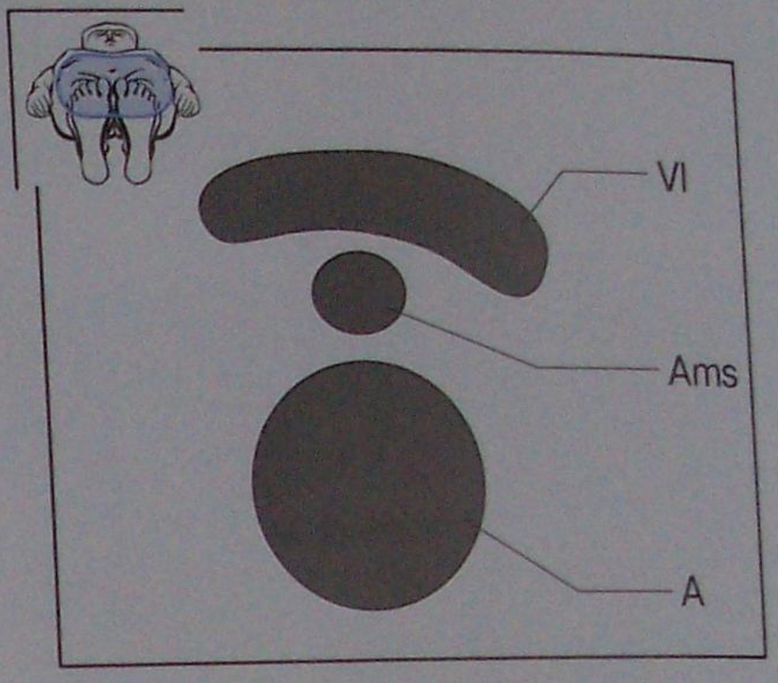
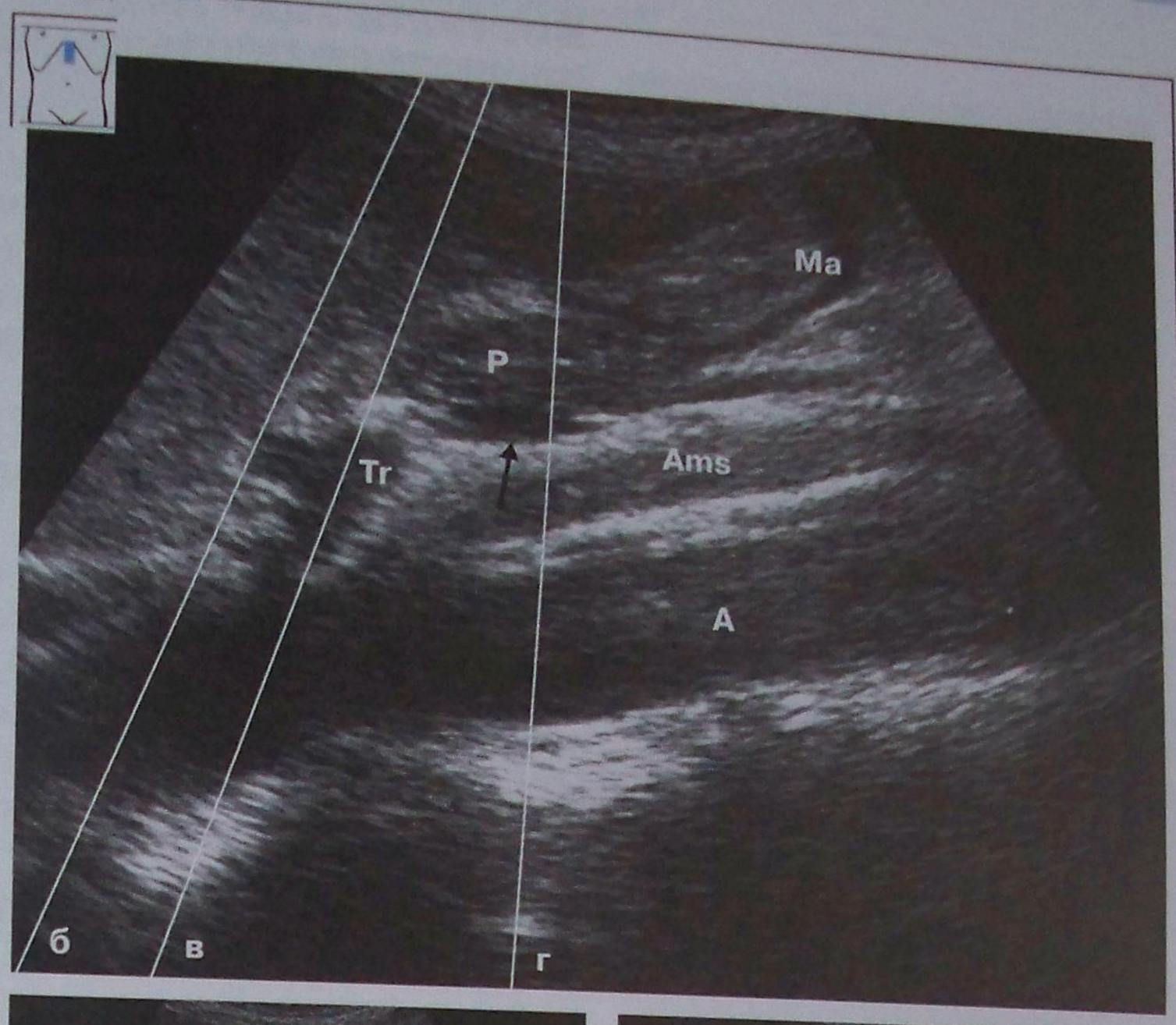


Рис. 7.4. Аорта (A), поперечное сечение верхней брыжеечной артерии (Ams), продольный срез селезеночной вены (Vl). При обнаружении этой картины на экране практически всегда визуализируется поджелудочная железа. Она проходит петлей кпереди от селезеночной вены. Качество визуализации довольно вариабельно.

Рис. 7.5. Поиск поджелудочной железы:

а – продольное сечение. Показаны плоскости срезов (***б–г***) для поиска поджелудочной железы. А – аорта, Tr – чревный ствол, Ams – верхняя брыжеечная артерия, P – поджелудочная железа, Ma – желудок, селезеночная вена (↑);



б – визуализация аорты (А);

в – поиск чревного ствола (→);

г – поиск селезеночной вены (↑) и находящейся кпереди от нее поджелудочной железы (↓↓).

Затруднения при поиске поджелудочной железы

Представленные выше изображения выполнены в идеальных условиях обследования. Однако в большинстве случаев поджелудочная железа плохо различима, а порой ее не видно совсем (рис. 7.**6**–7.**8**).

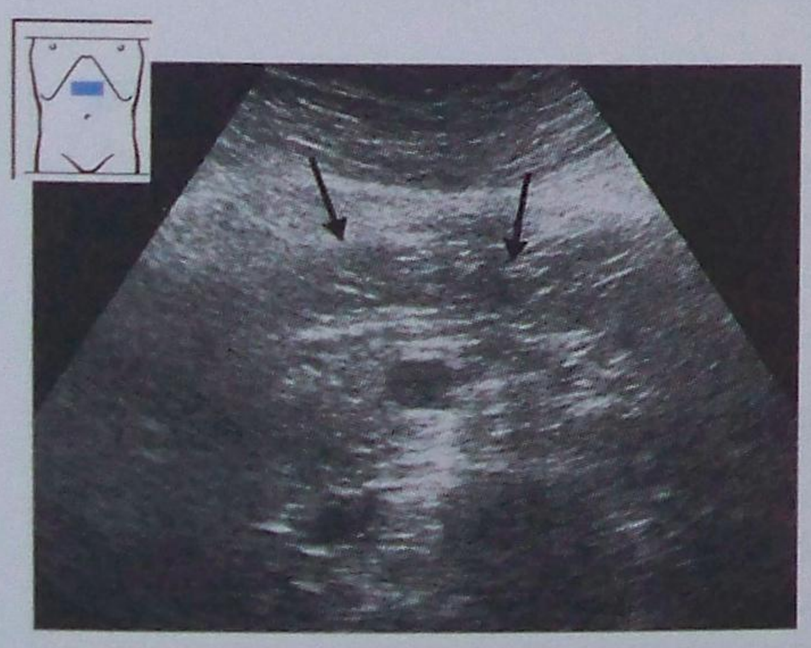


Рис. 7.6. Плохая визуализация поджелудочной железы (↓) при выраженном ожирении и наложениях газов.

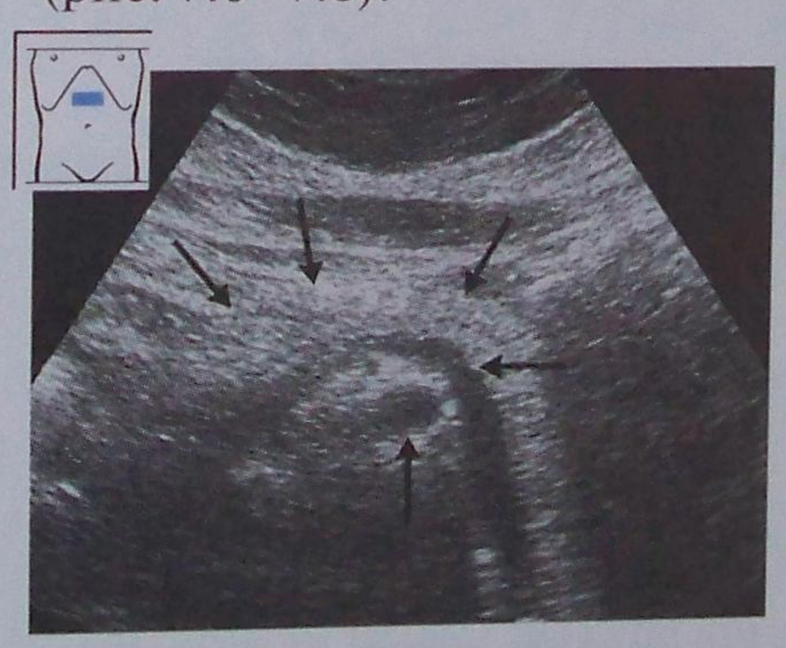


Рис. 7.7. Ожирение и липоматоз поджелудочной железы. Хорошо видны верхняя брыжеечная артерия (↑) и селезеночная вена (←), границы поджелудочной железы (↓↓↓) весьма размыты.

Рис. 7.8. Поджелудочная железа полностью закрыта воздушной «подушкой».

Визуализация поджелудочной железы на всем ее протяжении

В данном разделе описывается систематизированная визуализация поджелудочной железы на параллельных поперечных и продольных сечениях. Помимо того, хвост поджелудочной железы может быть осмотрен через селезенку. Об этом доступе подробно рассказывается в разделе, посвященном взаиморасположению поджелудочной железы и других органов (см. с. 160).

Визуализация поджелудочной железы на поперечных сечениях

ЗАПОМНИТЕ

Вследствие большой протяженности поджелудочной железы (около 15 см) осматривать ее на поперечных и продольных сечениях следует в несколько этапов.

Хвост поджелудочной железы можно обследовать со стороны селезенки.

При визуализации поджелудочной железы на поперечных сечениях ультразвуковым ориентиром служит селезеночная вена.

В связи с тем что поджелудочная железа достаточно протяженна, на поперечных сечениях ее приходится осматривать в несколько этапов (рис. 7.**9** и 7.**10**).

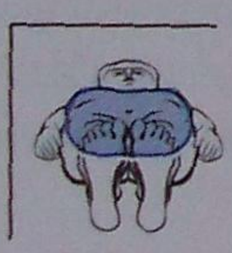
Визуализируйте ее над селезеночной веной (рис. 7.**9б** и 7.**10б**). Представьте, как она выглядит в форме кочерги над ультразвуковым ориентиром. Несколько раз осмотрите этот участок железы.

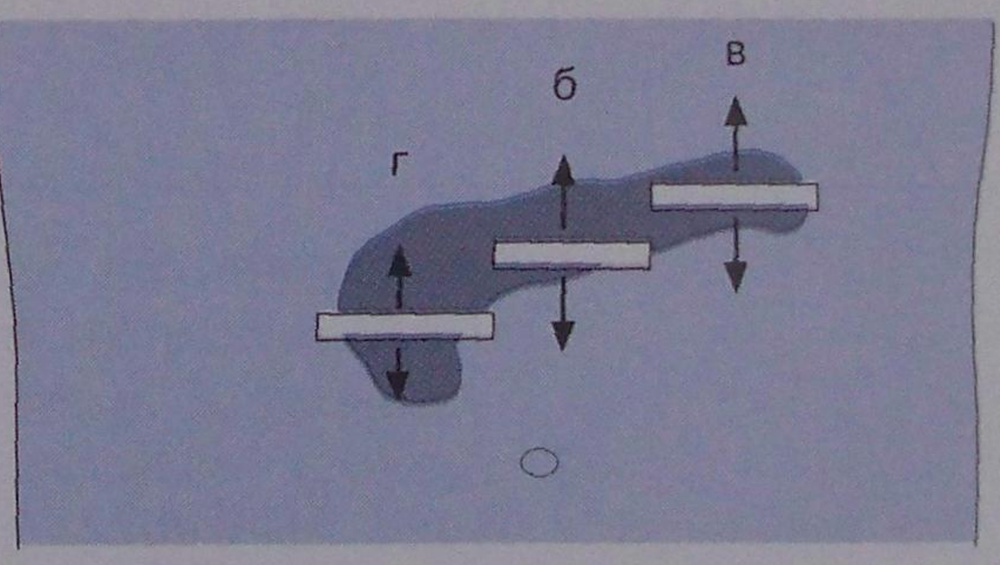
Переместите датчик в направлении хвоста поджелудочной железы, т.е. влево и вверх (рис. 7.**9в** и 7.**10в**). Проследите изменение ее формы. Следует отметить, что качество изображения здесь будет значительно хуже. Осмотрите хвост железы. Форма его отличается крайней вариабельностью.

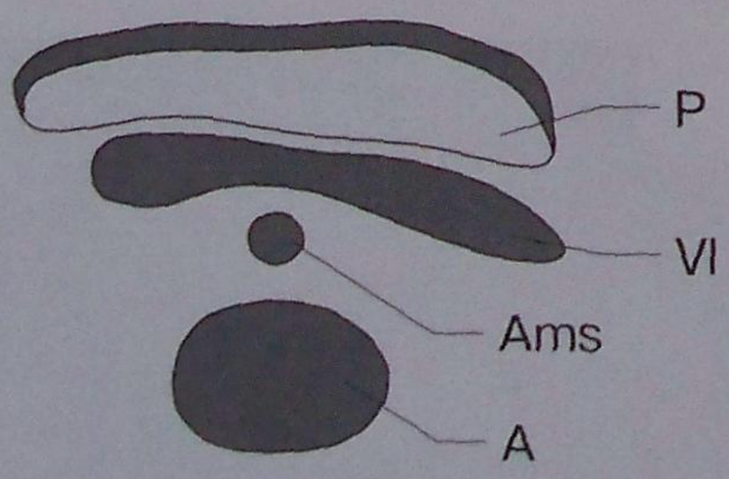
Верните датчик на исходную позицию и переместите его в направлении головки железы (рис. 7.**9г** и 7.**10а**). Проследите и здесь изменение ее формы. Несколько раз осмотрите головку поджелудочной железы. На поперечном сечении тело и хвост железы имеют вытянутую овальную форму, контур головки во многих местах кажется неоднородным.

Рис. 7.9. Осмотр поджелудочной железы на поперечных сечениях:

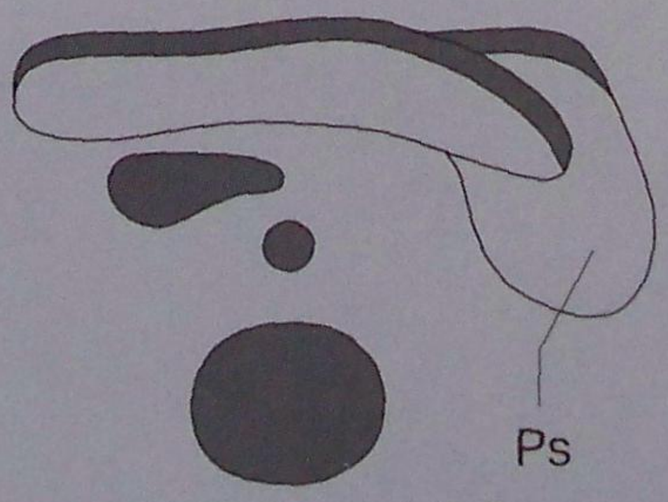
а – во всех этих положениях (***б–г***) датчик легко наклоняется в стороны, чем достигается веерообразный осмотр органа;



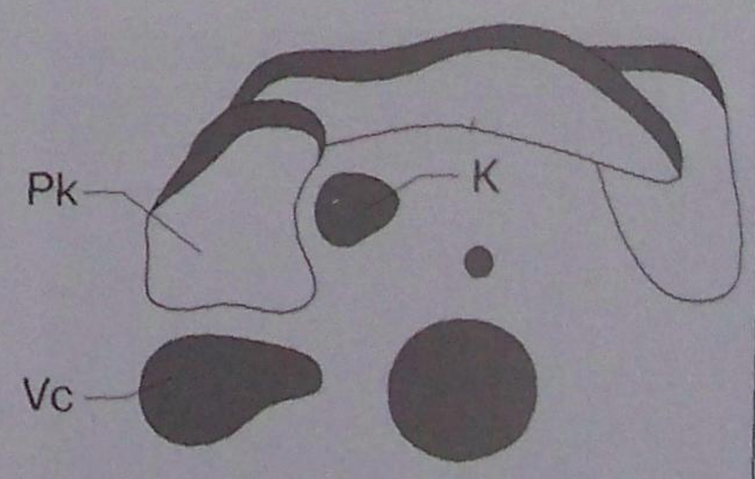




б – «средняя позиция». Видны поджелудочная железа (P), селезеночная вена (VI), верхняя брыжеечная артерия (Ams) и аорта (A) (по порядку сверху вниз);



в – при перемещении датчика влево и вверх виден участок хвоста поджелудочной железы (Ps). Обратите внимание: он идет кзади и несколько шире тела;



г – при перемещении датчика от средней позиции вправо и вниз виден срез головки поджелудочной железы (Pk), а под ней срез полой вены (Vc). Вдавление на медиальной поверхности головки обусловлено местом слияния ветвей воротной вены (K).

Рис. 7.10. Визуализация поджелудочной железы на поперечном сечении:

а – типичное изображение головки поджелудочной железы (Pk) над полой веной (Vc). A – аорта, верхняя брыжеечная артерия (↑);

б – датчик перемещен немного влево к средней линии живота. Виден тонкий срез тела поджелудочной железы (↓↓↓) кпереди от селезеночной вены (Vl);

в – датчик смещен еще левее и вверх. Виден хвост поджелудочной железы, идущий кзади (→↑←).

ЗАПОМНИТЕ

При поиске поджелудочной железы на продольном сечении ориентирами являются аорта, чревный ствол, верхняя брыжеечная артерия и селезеночная вена.

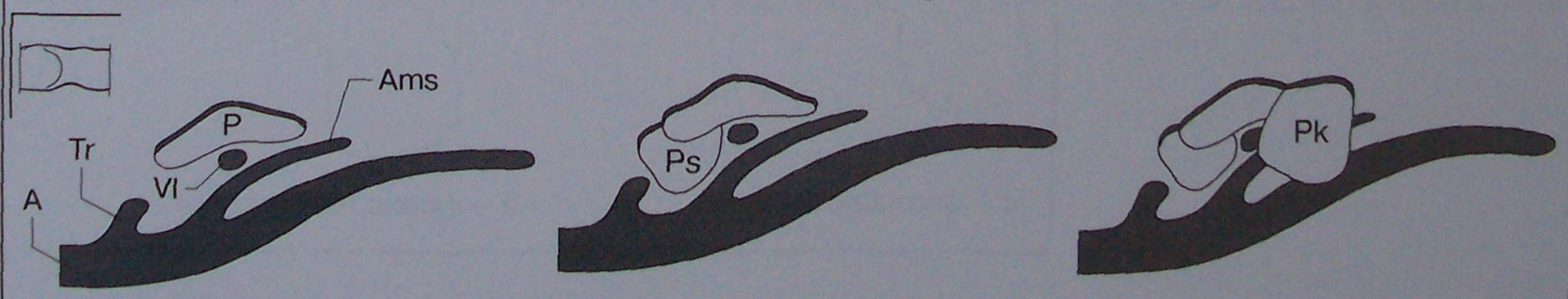
Визуализация поджелудочной железы на продольных сечениях

Расположите датчик снова в положение поперечного сечения и визуализируйте головку поджелудочной железы. Затем, по срединной линии живота, поверните датчик в положение продольного сечения. Сохраняйте визуализацию железы и при помощи легких наклонных движений найдите аорту. Она будет служить вам в качестве ориентира. Классическими ориентирами при поиске поджелудочной железы на продольном сечении являются аорта, чревный ствол, верхняя брыжеечная артерия и селезеночная вена (рис. 7.**11а**).

Сконцентрируйте свое внимание на поджелудочной железе. На экране виден ее продолговатый плоский срез. Перемещайте датчик параллельными движениями влево. Как бы то ни было, но визуализация в левых отделах постепенно ухудшается. Тем не менее, постарайтесь визуализировать хвост железы. Как вы уже могли отметить на поперечных сечениях (т.е. при визуализации продольного среза органа), в области хвоста срез расширяется (рис. 7.**11б**).

Верните датчик к аорте и смещайте его вправо. Обратите внимание: над аортой срез поджелудочной железы плоский, но и достаточно широкий. При перемещении датчика вправо срез железы значительно увеличивается, т.е. визуализируется уже ее головка (рис. 7.**11в**).

Рис. 7.11. Схема визуализации поджелудочной железы на продольном сечении:



а – аорта (A), чревный ствол (Tr), верхняя брыжеечная артерия (Ams), селезеночная артерия (Vl) и поджелудочная железа (P);

б – вид дополнен срезом хвоста поджелудочной железы (Ps);

в – вид дополнен срезом головки поджелудочной железы (Pk).

Повторите этот осмотр несколько раз, как описано выше, и постарайтесь сформировать пространственное представление о расположении железы (рис. 7.12).

Рис. 7.12. Визуализация поджелудочной железы на продольном сечении:

а – срез головки поджелудочной железы (→↑←) кпереди от полой вены (Vc). Ard – правая почечная артерия;

б – датчик перемещен влево к средней линии живота. Срез поджелудочной железы (P) с ее ориентирами: аортой (A), верхней брыжеечной артерией (Ams) и селезеночной веной (↑). Обратите внимание на ход поджелудочной железы сверху вниз;

в – датчик смещен еще левее. Виден широкий хвост поджелудочной железы (→↑←).

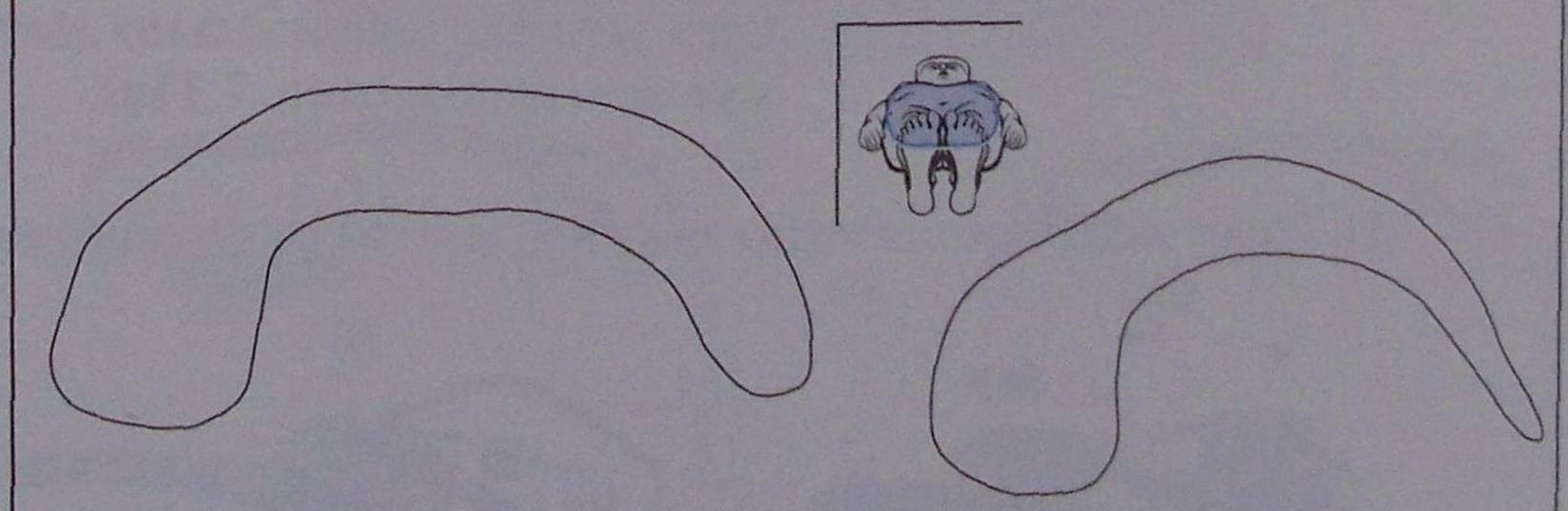
Визуализация хвоста поджелудочной железы через селезенку

Данный доступ подробно описывается в разделе, посвященном взаиморасположению поджелудочной железы и других органов (см. с. 160).

Варианты формы поджелудочной железы

Существует множество вариантов формы поджелудочной железы. Наиболее распространенная ее форма напоминает гантель. Также наблюдаются варианты в виде колбаски или головастика (рис. 7.13).

Рис. 7.13. Варианты формы поджелудочной железы:



а – форма колбаски;

б – форма головастика.

Детали органа

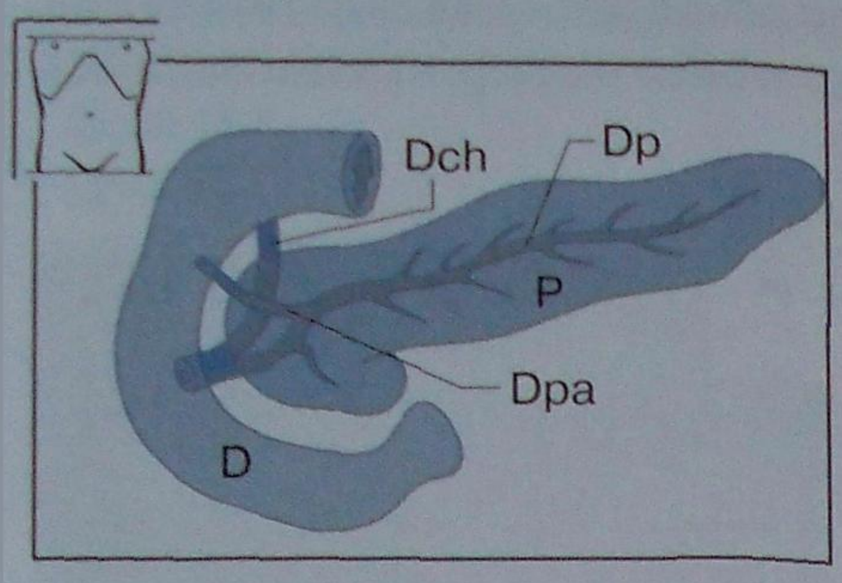


Рис. 7.14. Топография поджелудочной железы. D – двенадцатиперстная кишка, P – поджелудочная железа, Dch – общий желчный проток, Dp – проток поджелудочной железы, Dpa – добавочный проток поджелудочной железы.

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Оценка эхогенности поджелудочной железы.
- Поиск протока поджелудочной железы.
- Поиск общего желчного протока.
- Определение размера поджелудочной железы.

Поджелудочная железа является паренхиматозным органом (pancreas – «полноценное мясо») и плохо различима при ультразвуковом исследовании. Проток поджелудочной железы идет вдоль ее продольной оси, затем в области головки немного сзади и ниже, а далее вместе с общим желчным протоком открывается в двенадцатиперстную кишку (рис. 7.**14**). Добавочный проток железы, как и ветви основного протока, при ультразвуковом исследовании остаются невидимыми.

Паренхима поджелудочной железы

У молодых худощавых пациентов паренхима поджелудочной железы имеет мелкозернистую однородную структуру, эхогенность ее совпадает с эхогенностью печени (рис. 7.**15**). Тем не менее, эта эхогенность колеблется в широких пределах. У очень худых пациентов паренхима более гипоэхогенна, с возрастом и увеличением массы тела плотность железы возрастает (рис. 7.**16** и 7.**17**). Изображение железы ассоциируется со светлой кочергой над темной селезеночной веной.

ЗАПОМНИТЕ:

У молодых худощавых людей эхогенность паренхимы поджелудочной железы равна эхогенности паренхимы печени.

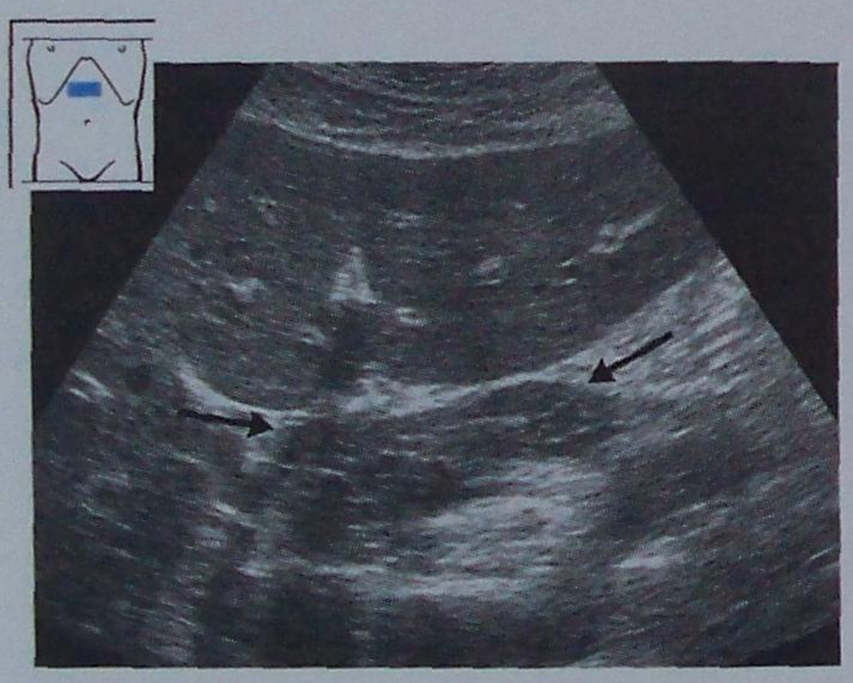


Рис. 7.15. Поджелудочная железа в норме (→←). Эхогенность приблизительно равна эхогенности паренхимы печени.

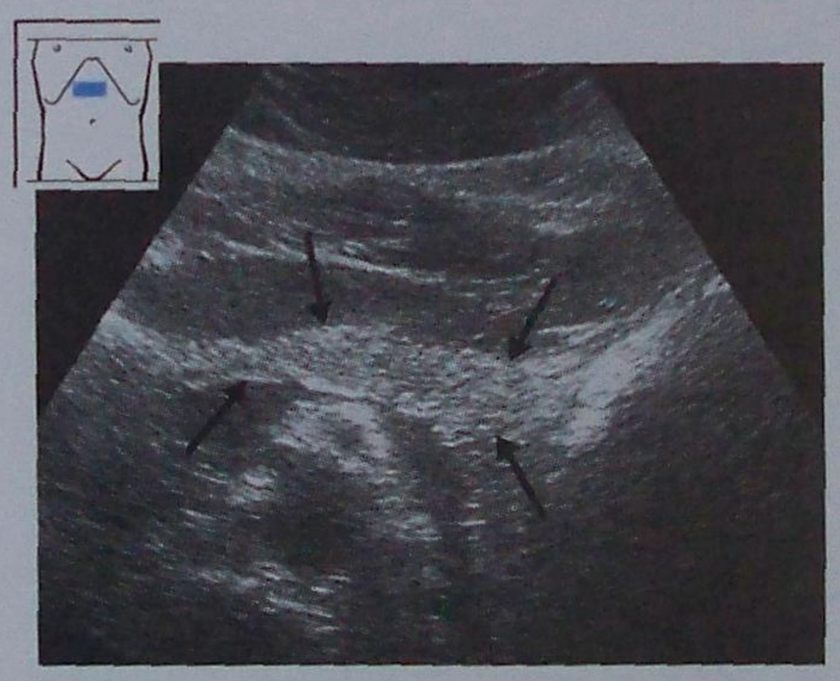


Рис. 7.16. Нормальная поджелудочная железа (↑↓) у пожилого человека. Относительно гиперэхогенная паренхима.

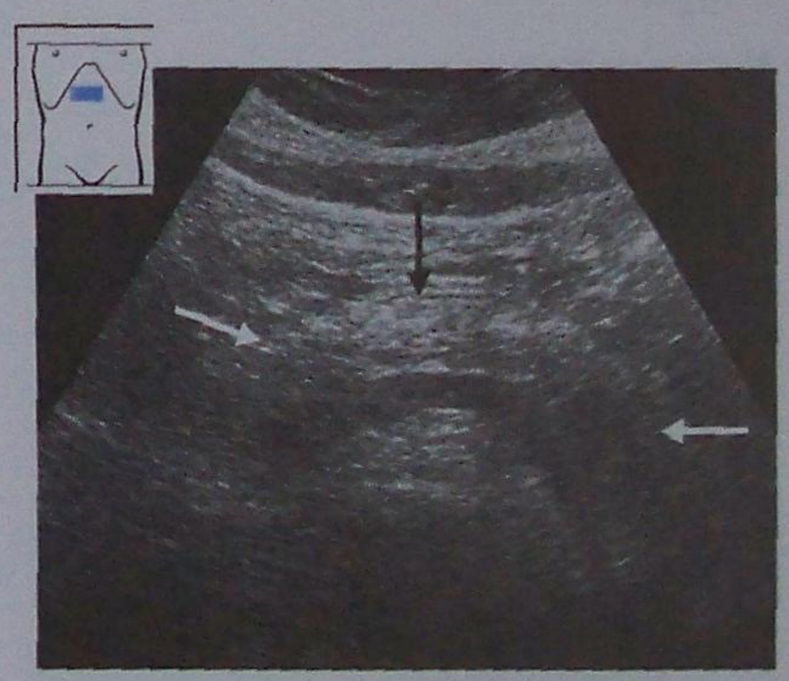


Рис. 7.17. Пожилой пациент с ожирением. Относительно гиперэхогенная паренхима нормальной поджелудочной железы (→↓←).

Изменения паренхимы поджелудочной железы

Фибролипоматоз. Чаще всего при обследовании встречаются однородное уплотнение паренхимы поджелудочной железы и фибролипоматоз на фоне ожирения (рис. 7.**18** и 7.**19**). Такие изменения следует отличать от варианта нормы крупнозернистой структуры железы (рис. 7.**20**).

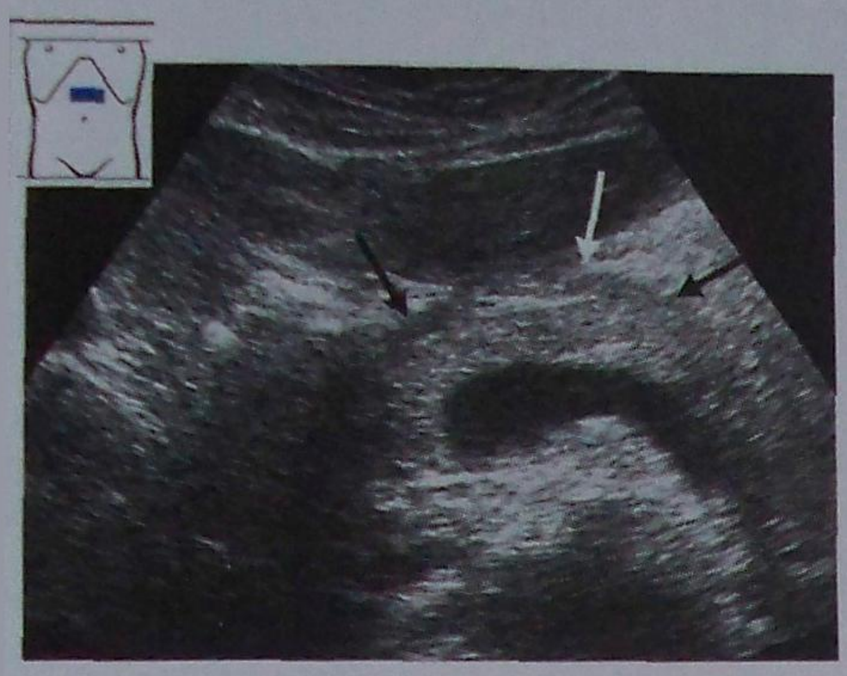


Рис. 7.18. Липоматоз поджелудочной железы (↓↓↓). Здоровый человек.

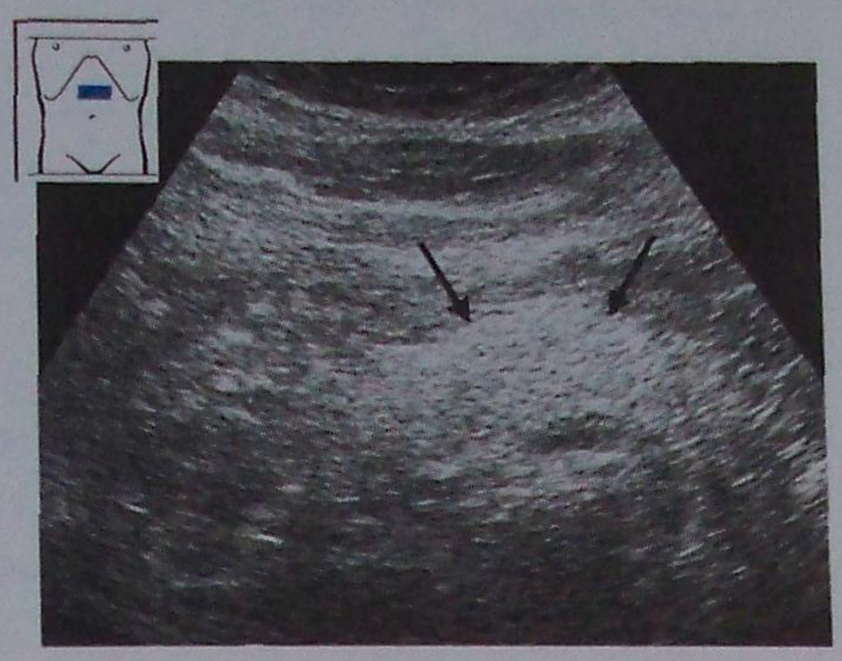


Рис. 7.19. Липоматоз поджелудочной железы на фоне алкоголизма (↓↓). В анамнезе нет заболеваний поджелудочной железы.

Рис. 7.20. Здоровая поджелудочная железа. Крупнозернистый рисунок (↓↓).

Таблица 7.1

Ультразвуковые признаки хронического панкреатита

Увеличение поджелудочной железы
Неоднородная, грубая структура
Кальцификаты
Псевдокисты
Расширение протока поджелудочной железы
Нечеткие границы

Хронический панкреатит. При хроническом панкреатите выявляется уплотнение, неоднородность и крупнозернистость эхоструктуры. Подобные изменения могут быть выражены по минимуму (рис. 7.**21**), порой же в ткани железы формируются крупные участки обызвествления (рис. 7.**22** и 7.**23**). В таблице 7.**1** представлены ультразвуковые признаки хронического панкреатита.

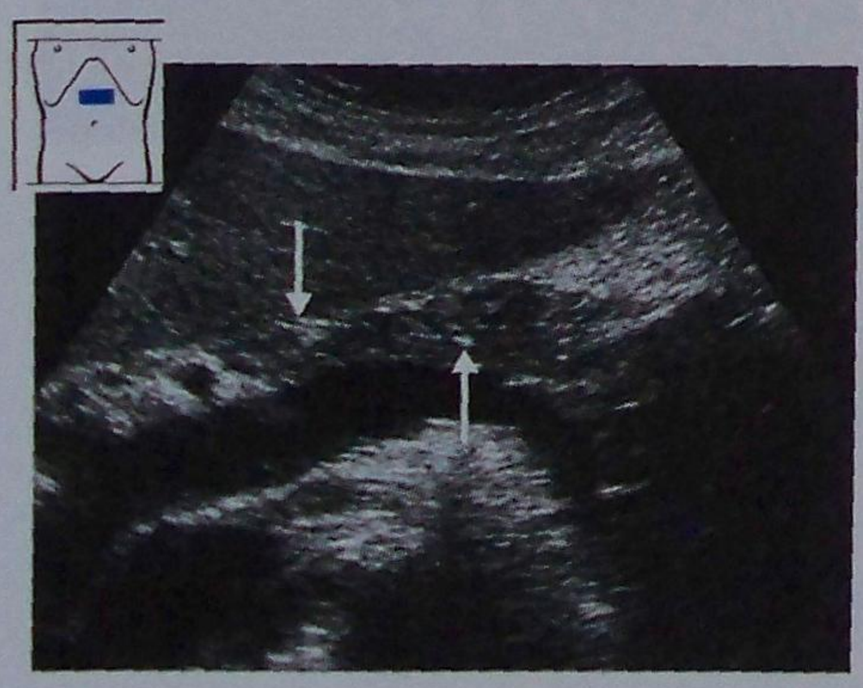


Рис. 7.21. Хронический панкреатит. Вкрапления кальцинатов (↓↑).

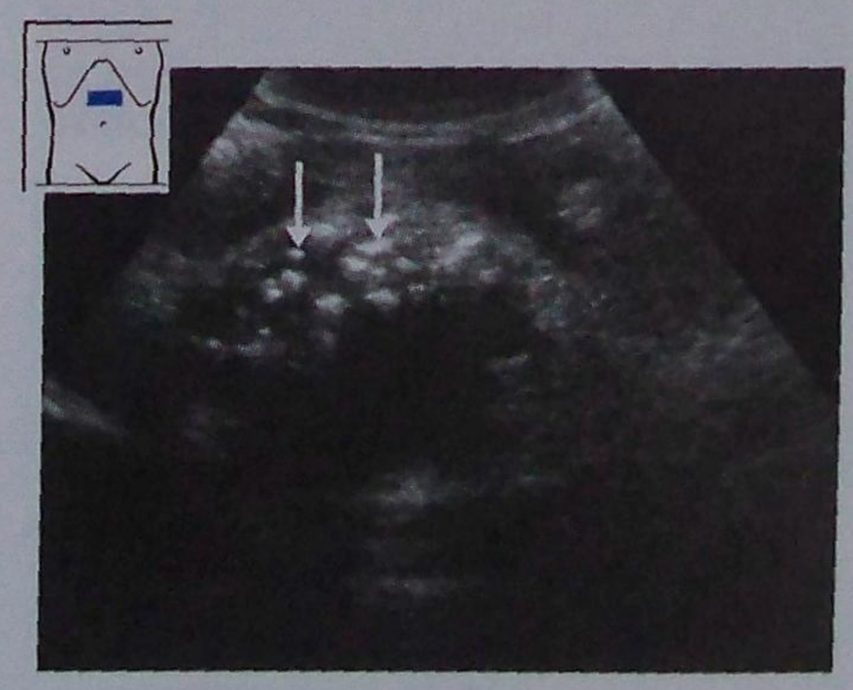


Рис. 7.22. Отчетливые крупные кальцинаты (↓↓) при хроническом панкреатите.

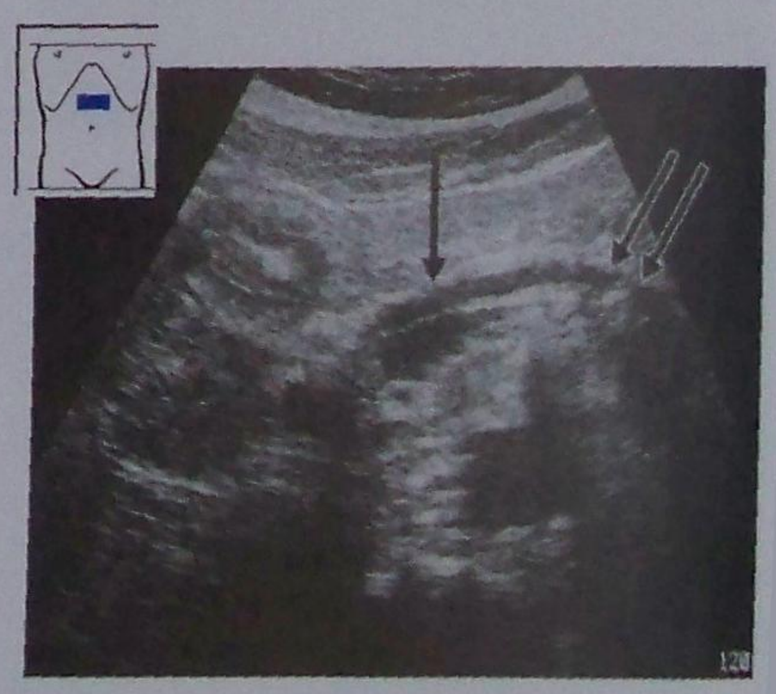


Рис. 7.23. Хронический панкреатит. Кальцинаты в области хвоста поджелудочной железы (↓↓), уменьшение паренхимы, расширение панкреатического протока (↓).

Таблица 7.2
Ультразвуковые признаки острого панкреатита

Увеличение поджелудочной железы:
– диффузное
– ограниченное
Неоднородная, гипоэхогенная, рыхлая структура
Нечеткие границы

Таблица 7.3
Сопутствующие симптомы острого панкреатита

Кишечная непроходимость
Асцит
Полосы некроза
Абсцедирование
Расширение желчных протоков
Плевральный выпот

Острый панкреатит. Острый панкреатит приводит к однородному гипоэхогенному отеку железы. Он может быть как ограниченным, так и охватывать всю железу. Помимо того, порой обнаруживаются участки кровоизлияний и некрозов (рис. 7.25), имеющих вид очаговых анэхогенных образований. На рисунке 7.24 показана картина абсцесса поджелудочной железы. В таблице 7.2 приведены ультразвуковые признаки острого панкреатита. Сопутствующие симптомы острого панкреатита представлены в таблице 7.3.

Рис. 7.24. Абсцесс поджелудочной железы. Бактериальный абсцесс с гипоэхогенными включениями в ткани поджелудочной железы, структура ее неоднородна (↓).

Рис. 7.25. Острый панкреатит. Некроз.

Псевдокисты. По истечению нескольких недель острый панкреатит может осложниться формированием псевдокист, которые, как правило, хорошо видны на экране (рис. 7.26–7.28).

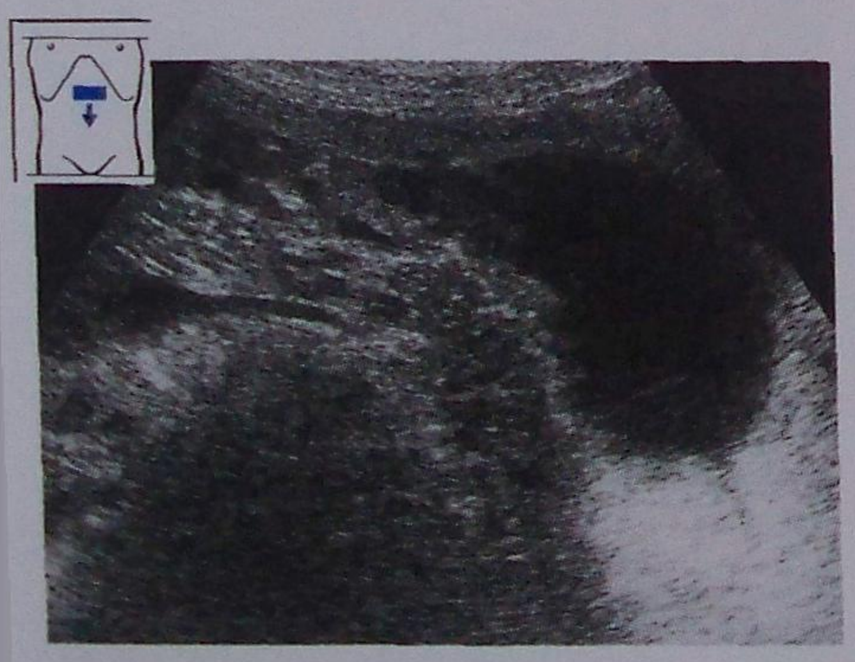


Рис. 7.26. Большая псевдокиста поджелудочной железы. Состояние после острого панкреатита.

Рис. 7.27. Псевдокиста головки поджелудочной железы. Состояние после острого панкреатита. Gb – желчный пузырь, Vc – полая вена.

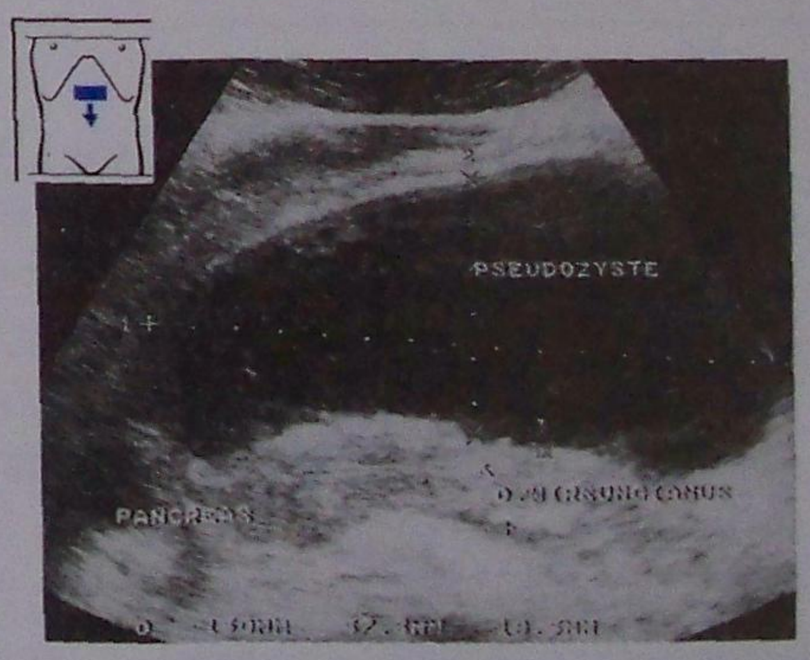


Рис. 7.28. Большая псевдокиста поджелудочной железы.

Рак поджелудочной железы. Как правило, рак поджелудочной железы развивается в области ее головки. При ультразвуковом исследовании раковая опухоль выглядит как неоднородное гипоэхогенное образование. Нередко также наблюдается расширение протока поджелудочной железы (см. с. 155 и рис. 7.**29**). Крупную карциному достаточно сложно визуализировать из-за размытых контуров железы, разрушения ее нормальной структуры и наложения воздушных теней (рис. 7.**30**–7.**32**). В таблице 7.**4** представлены ультразвуковые критерии диагностики рака поджелудочной железы.

Таблица 7.4

Ультразвуковые критерии диагностики рака поджелудочной железы

Неоднородность контуров
Гипоэхогенное образование
Расширение протока поджелудочной железы
Прорастание/смещение соседних структур

Рис. 7.29. Рак головки поджелудочной железы (↓).

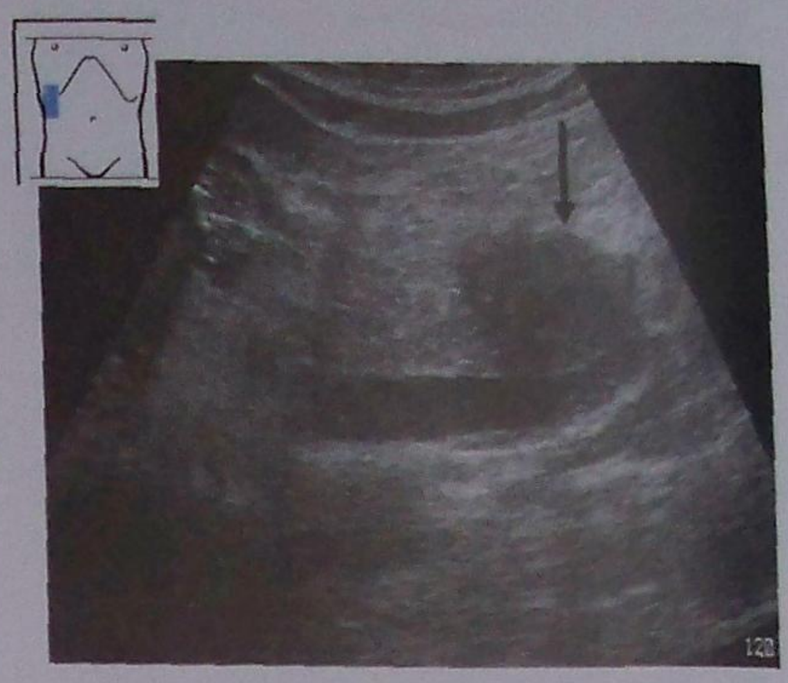


Рис. 7.30. Рак головки поджелудочной железы (↓). Расширенный общий желчный проток.

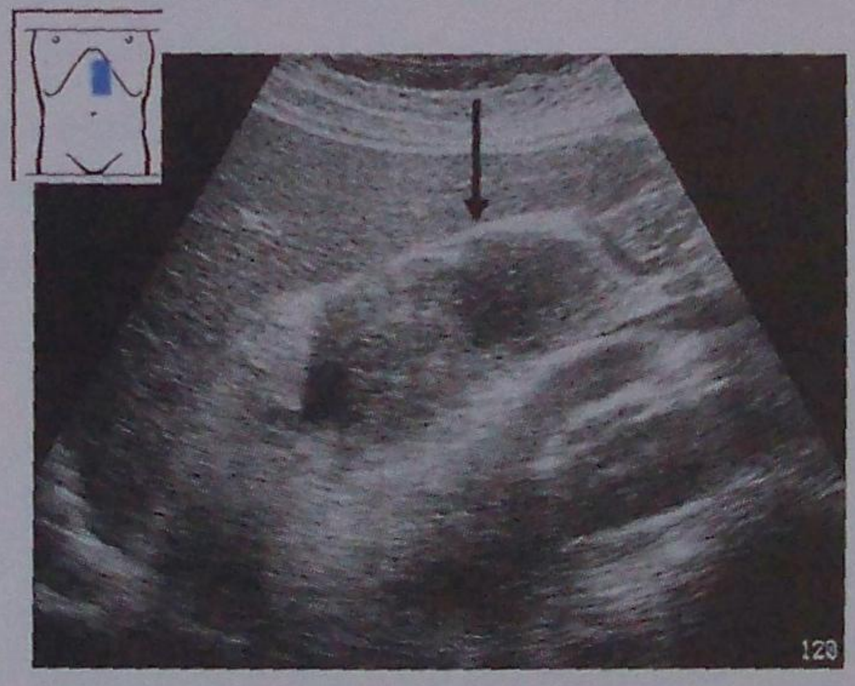


Рис. 7.31. Злокачественная лимфома. Неоднородное образование в теле поджелудочной железы, гистологически верифицирована лимфома (↓).

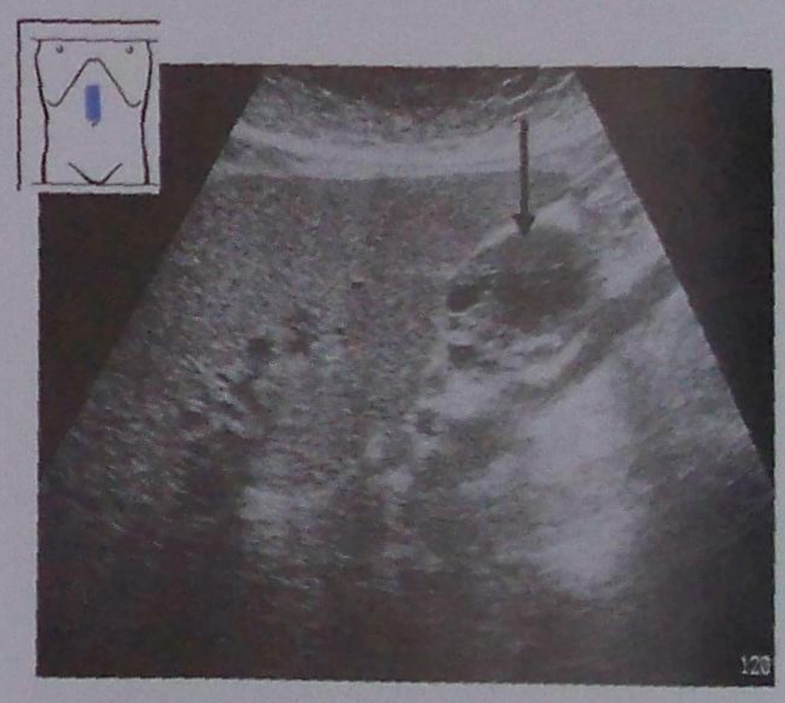


Рис. 7.32. Рак поджелудочной железы (↓).

Проток поджелудочной железы

Визуализация протока поджелудочной железы представляет определенные трудности. Для начала выберите для обследования молодого стройного пациента и попытайтесь создать оптимальные условия проведения исследования.

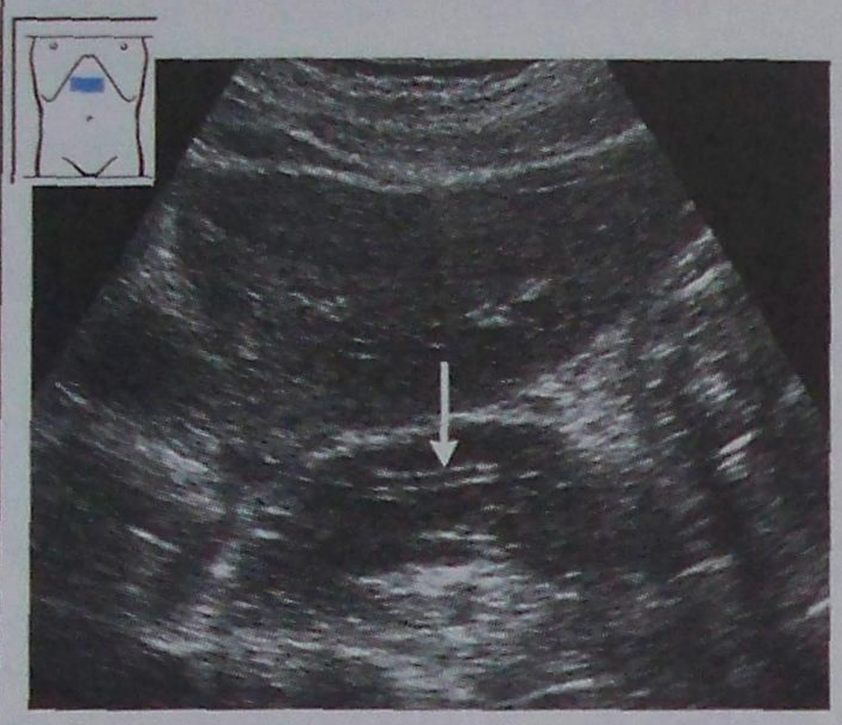
Проток в области тела железы легче визуализировать на поперечных сечениях (рис. 7.**33а**). Осмотрите несколько раз поджелудочную железу вдоль ее продольной оси, изменяя при этом степень давления на датчик. Не забывайте, что ее продольная ось идет немного по косой. Выводной проток железы выглядит как тонкая двойная эхогенная структура, визуализируемая на коротких участках. На рисунке 7.**33б** показан проток поджелудочной железы на поперечном срезе.

ЗАПОМНИТЕ

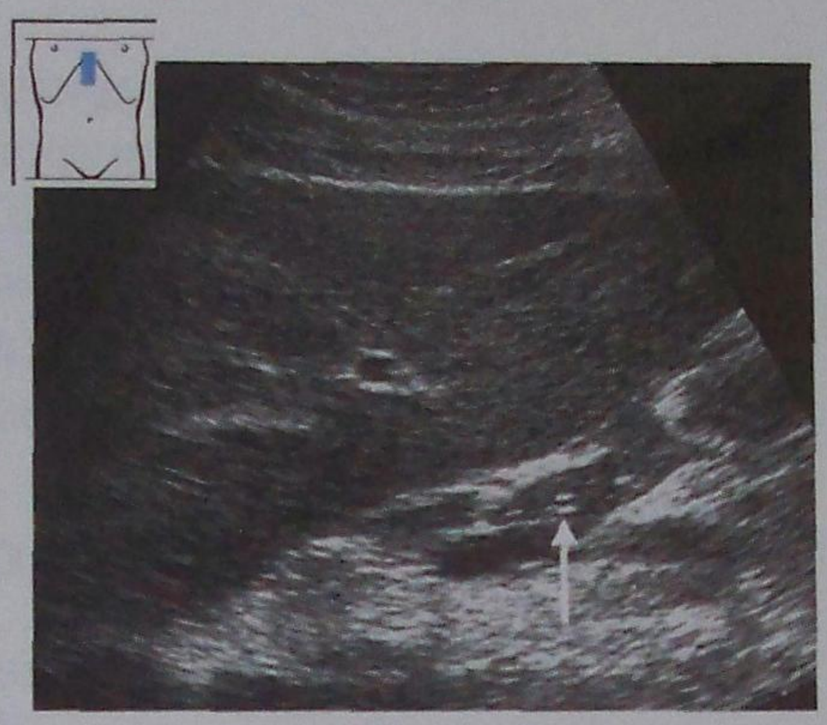
Выводной проток поджелудочной железы выглядит как тонкая двойная эхогенная структура.

Диаметр протока колеблется от 2 до 3 мм.

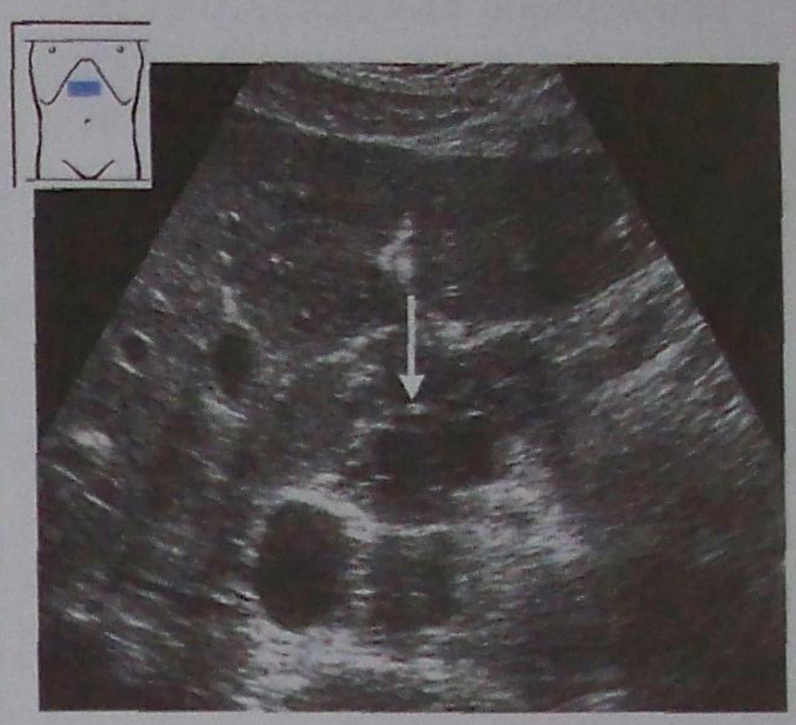
Рис. 7.33. Визуализация протока поджелудочной железы:



а – панкреатический проток (↓) в теле железы;



б – поперечный срез протока поджелудочной железы (↑), продольное сечение над телом поджелудочной железы;



в – панкреатический проток (↓) в головке, небольшой участок.

Диаметр протока колеблется от 2 до 3 мм (рис. 7.**34**, 7.**36**). Постарайтесь проследить его ход в головке и хвосте железы, что, откровенно говоря, удается довольно редко (рис. 7.**33в**). Начинающий специалист может принять гипоэхогенную стенку желудка за расширение протока поджелудочной железы (рис. 7.**35**). Также причиной ошибки иногда становятся нераспознанные сосуды.

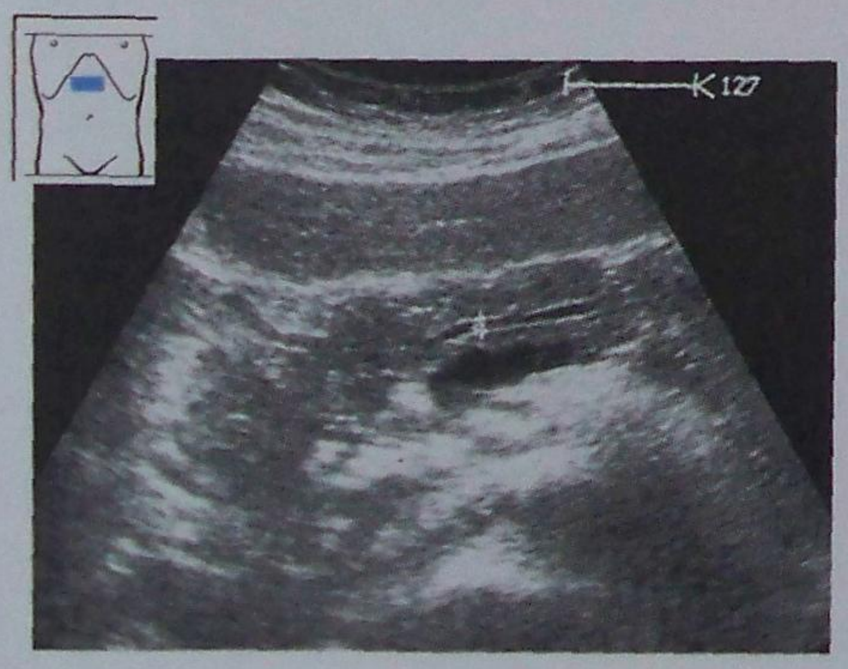


Рис. 7.34. Измерение панкреатического протока в теле железы.

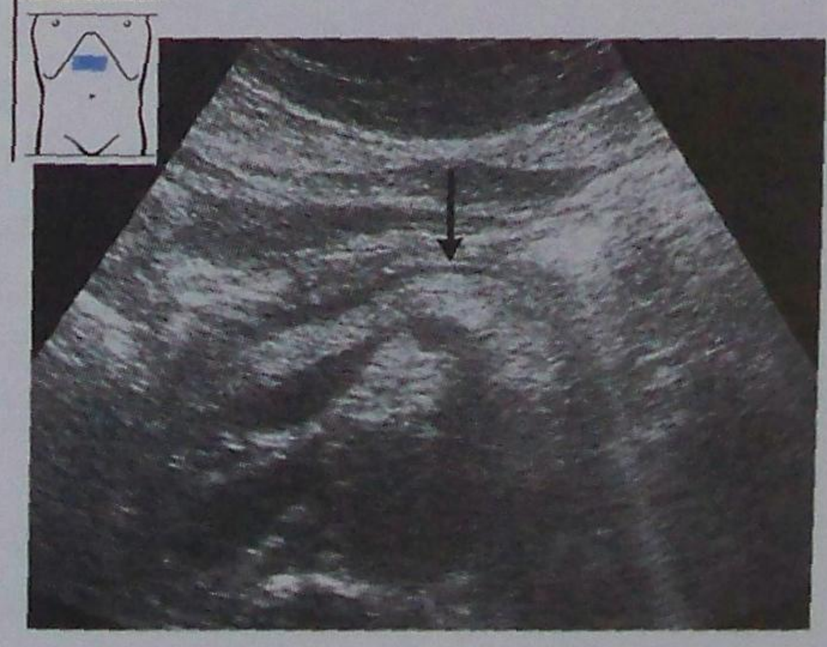


Рис. 7.35. Гипоэхогенная стенка желудка (↓). Гипоэхогенную стенку желудка можно ошибочно принять за проток поджелудочной железы. Липоматоз поджелудочной железы.

Рис. 7.36. Широкий проток поджелудочной железы (↓). Патология поджелудочной железы отсутствует.

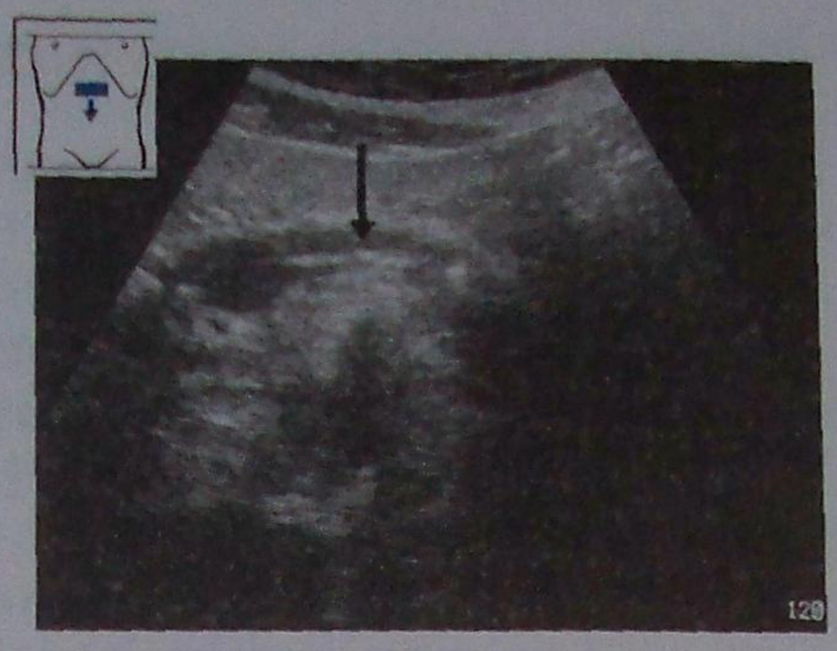


Рис. 7.37. Хронический панкреатит. Расширенный проток поджелудочной железы, стенка его неоднородна (↓).

Рис. 7.38. Рак головки поджелудочной железы. Значительное расширение общего желчного протока (↓↓), также виден расширенный добавочный панкреатический проток (↓).

Таблица 7.5

Дифференциальная диагностика при расширении протока поджелудочной железы

Хронический панкреатит
Рак поджелудочной железы
Стеноз фатерова соска
Рак фатерова соска
Рак желчных протоков
Конкремент

Изменения протока поджелудочной железы

В некоторых случаях хронического панкреатита проток расширяется, диаметр его колеблется в широких пределах (рис. 7.37). Значительное расширение протока иногда наблюдается при раке поджелудочной железы (рис. 7.38) (см. с. 154). В таблице 7.5 представлены возможные причины расширения протока.

Общий желчный проток

Вам уже знаком ход общего желчного протока в головке поджелудочной железы (см. рис. 7.14). Обратите внимание на тот факт, что общий желчный проток на большом промежутке идет параллельно оси тела, а затем параллельно хорошо видимой при ультразвуковом исследовании полой вене. Только непосредственно перед впадением его в двенадцатиперстную кишку общий желчный проток поворачивает латерально и затем, немного сзади, переходит в большой дуоденальный сосок.

Визуализация общего желчного протока на поперечном сечении

Ультразвуковая анатомия поперечного сечения представлена на рисунке 7.39.

Расположите датчик в положение поперечного сечения над головкой поджелудочной железы. Попытайтесь одновременно вывести на экран изображение желчного пузыря, двенадцатиперстной кишки, головки поджелудочной железы и нижней полой вены. Постарайтесь найти все эти перечисленные структуры, но не разочаровывайтесь, если эта попытка окажется неудачной. Если же вам это удалось, то представьте ход общего желчного протока через плоскость среза. Еще раз взгляните на рисунок 7.39. Общий желчный проток как бы выходит из плоскости изображения, а затем впадает в двенадцатиперстную кишку. Теперь смещайте датчик небольшими движениями вверх и отслеживайте ход общего желчного протока. По мере продвижения датчика к печени исчезает изображение поджелудочной железы (рис. 7.40).

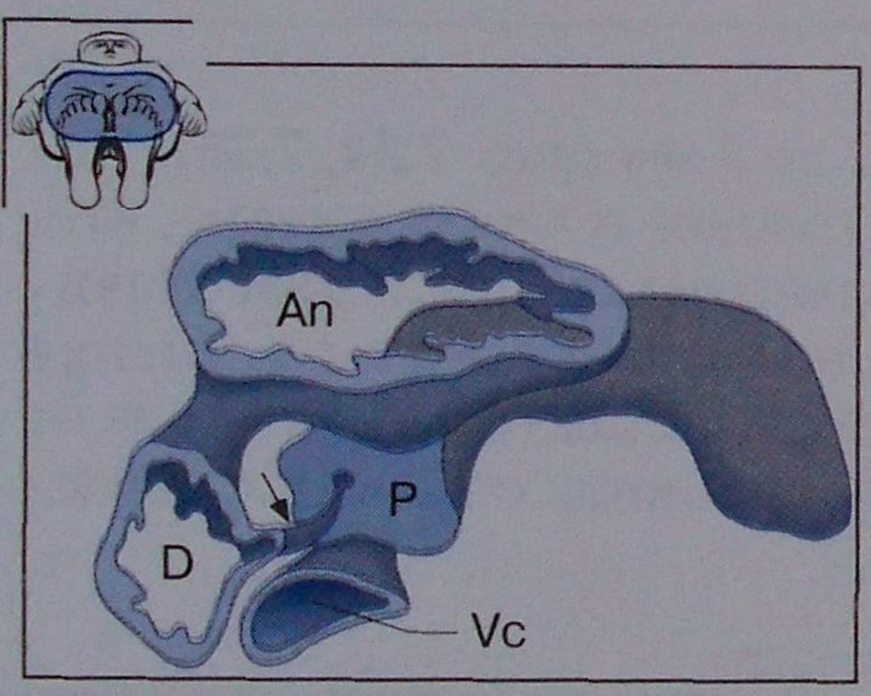
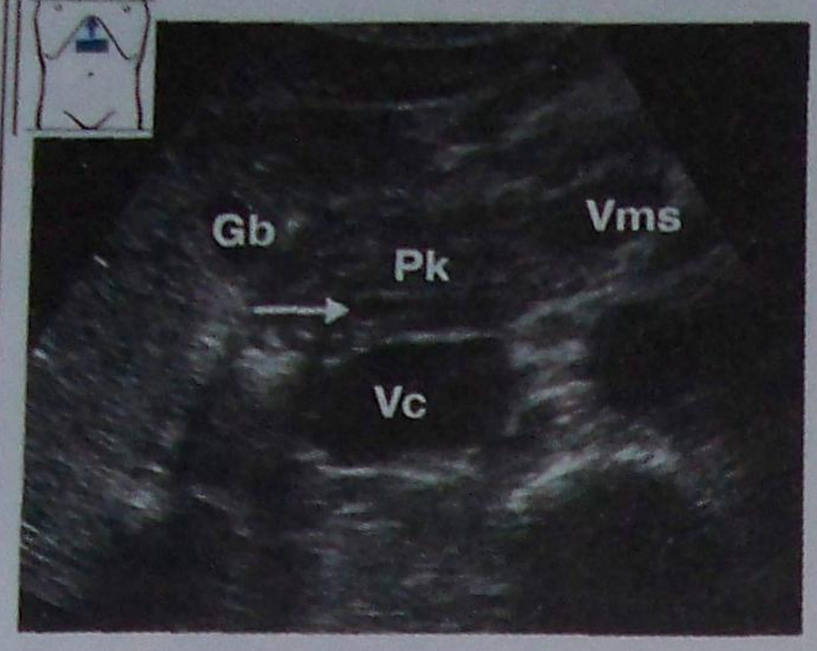


Рис. 7.39. Ход общего желчного протока в головке поджелудочной железы. Поперечное сечение через головку поджелудочной железы (P), нисходящую часть двенадцатиперстной кишки (D), антральный отдел желудка (An) и полую вену (Vc). При этом получен поперечный срез общего желчного протока (↓) в головке поджелудочной железы. На данном рисунке также изображен дальнейший ход протока. Он идет латерально и заканчивается в нисходящей части двенадцатиперстной кишки.

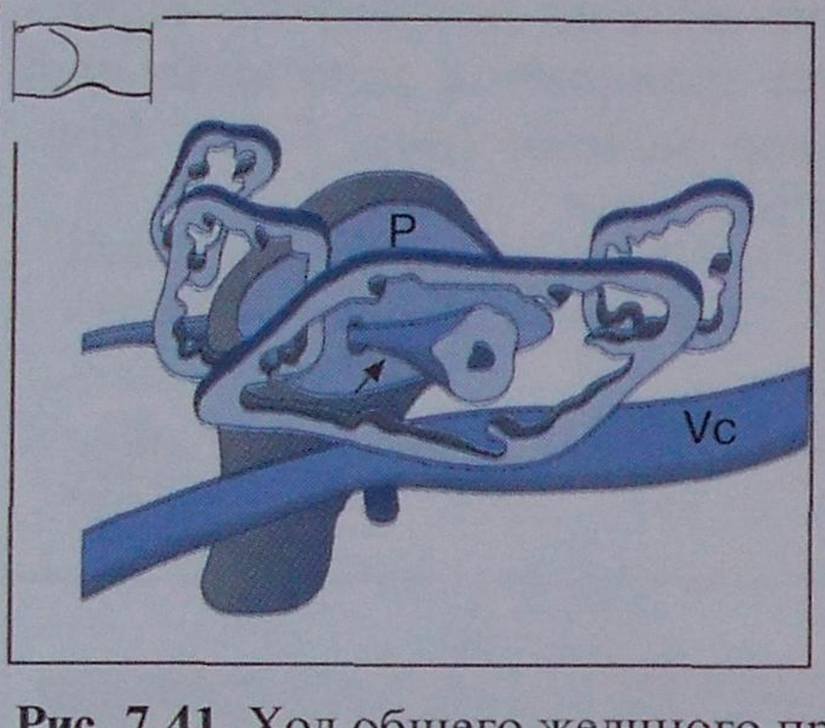
Рис. 7.40. Визуализация общего желчного протока на поперечном сечении:



а – срез головки поджелудочной железы (Pk) между желчным пузырем (Gb), полой веной (Vc) и верхней брыжеечной артерией (Vms). Виден срез общего желчного протока (→);

б – датчик перемещен вверх. Изображение поджелудочной железы исчезло. Общий желчный проток (→);

в – датчик перемещен еще выше. Обратите внимание: между общим желчным протоком (→) и полой веной (Vc) расположен срез места слияния воротной вены (K). Сравните с рисунком 7.**42в**.



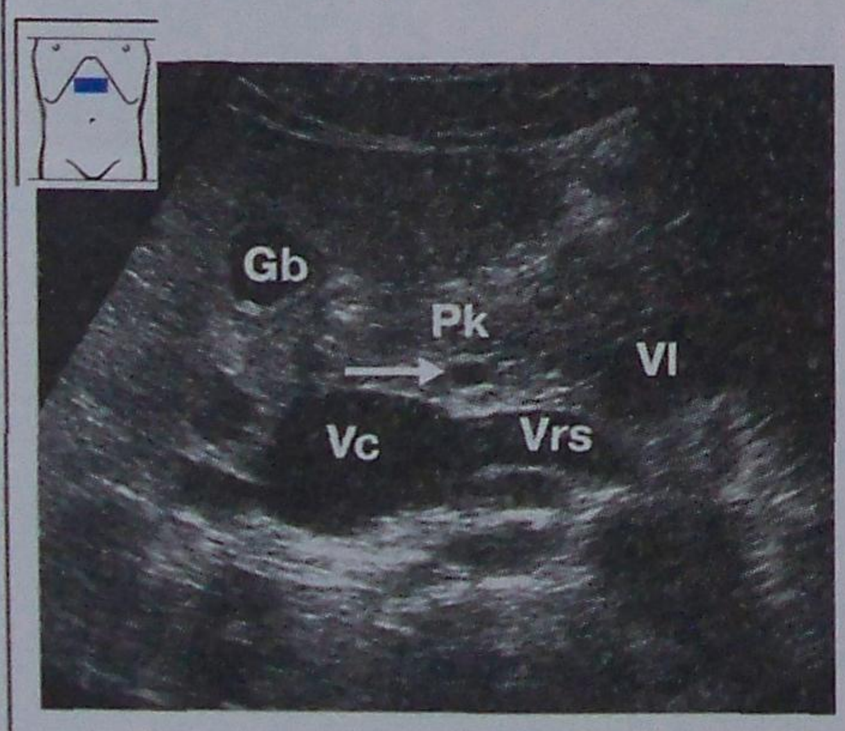
Визуализация общего желчного протока на продольном сечении

Ультразвуковая анатомия продольного сечения представлена на рисунке 7.**41**.

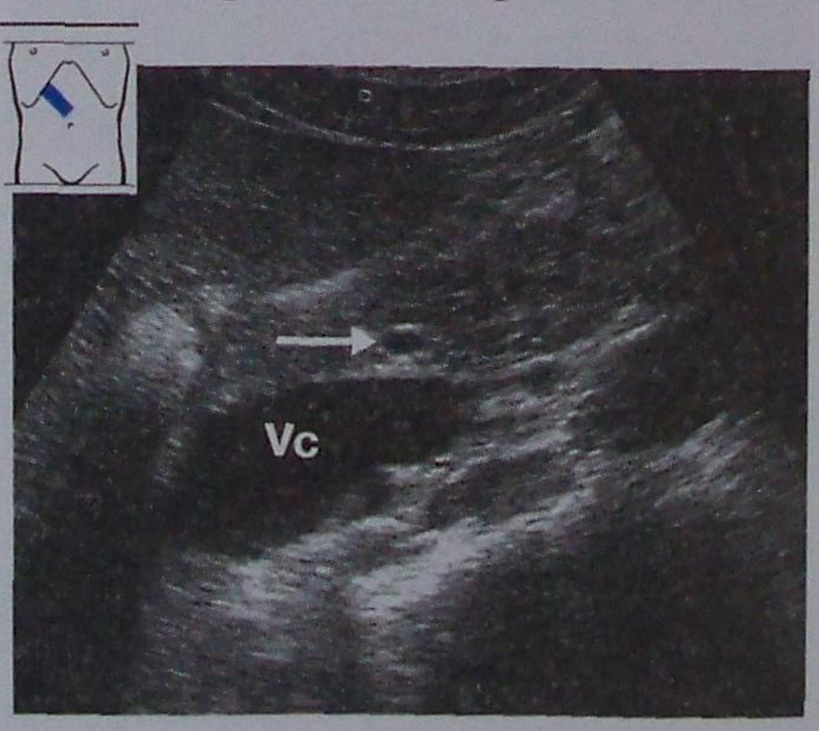
Расположите датчик в положение поперечного сечения, как описано выше, и найдите срез общего желчного протока (рис. 7.**42а**). Поверните датчик для получения продольного сечения. Визуализируется большой участок общего желчного протока (рис. 7.**42б** и **в**).

Рис. 7.41. Ход общего желчного протока на продольном сечении. Срез через головку поджелудочной железы (P), расположенную кпереди от полой вены (Vc). Общий желчный проток (↑) будто выходит из плоскости изображения навстречу вам. Дополнительно изображен срез петли двенадцатиперстной кишки, в которой заканчивается общий желчный проток.

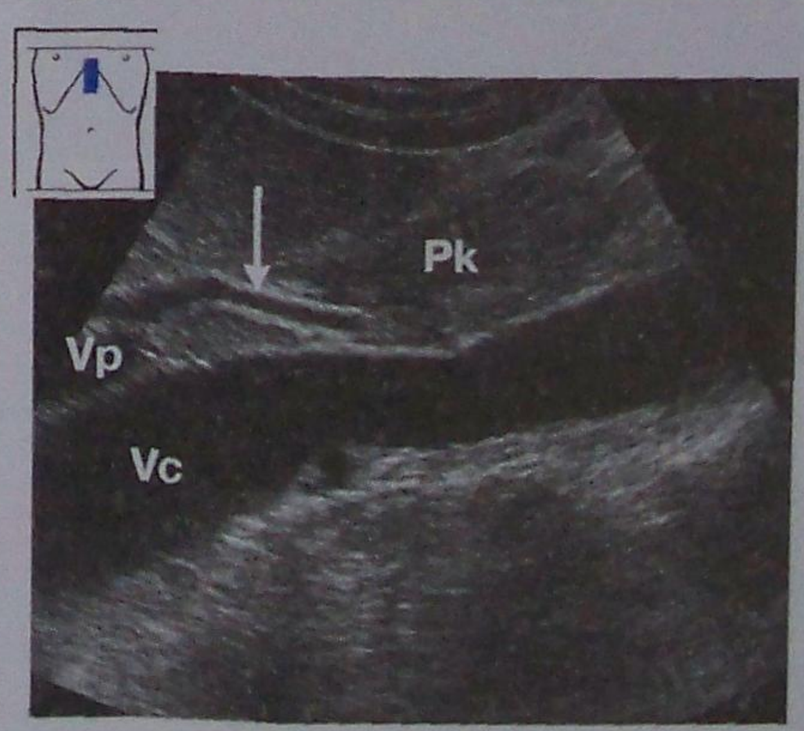
Рис. 7.42. Визуализация общего желчного протока на продольном сечении:



а – головка поджелудочной железы (Pk) на поперечном сечении. Общий желчный проток (→), Vc – полая вена, Vl – селезеночная вена, Vrs – левая почечная вена, Gb – желчный пузырь;



б – датчик повернут в промежуточное положение между продольным и поперечным сечением. Общий желчный проток (→), Vc – полая вена;



в – датчик расположен продольно над полой веной (Vc). Видны головка поджелудочной железы (Pk) и общий желчный проток (↓), а также срез воротной вены (Vp). Сравните с рисунком 7.**40в**.

Изменения общего желчного протока внутри поджелудочной железы

Закупорка общего желчного протока может сопровождаться значительным расширением и его интрапанкреатической части (рис. 7.**43**).

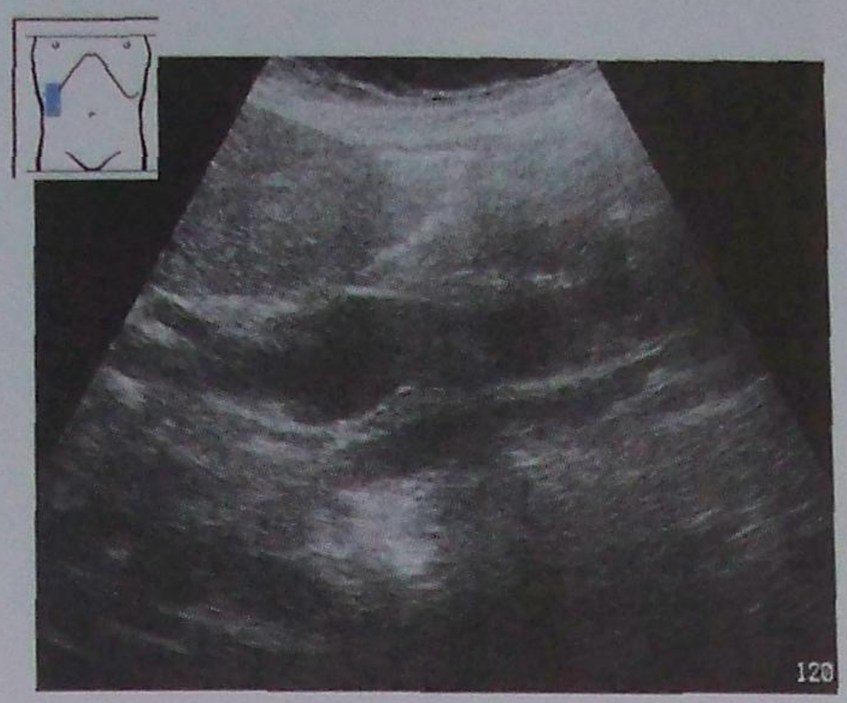


Рис. 7.43. Рак головки поджелудочной железы. Сдавление общего желчного протока, что обусловило его значительное расширение. Сравните с рисунком 7.**42в**.

Определение размеров поджелудочной железы

ЗАПОМНИТЕ

Поперечный размер поджелудочной железы, в зависимости от ее отдела, колеблется от 2,5 до 3,5 см.

Размеры отделов поджелудочной железы достаточно вариабельны. На поперечном сечении измеряется максимальный продольный и поперечный размер железы (рис. 7.**44**). Нормальными считаются следующие размеры:

- головка – 3,5 см;
- тело – 2,5 см;
- хвост – 3,0 см.

Рис. 7.44. Измерение поджелудочной железы:

а – размер головки поджелудочной железы;

б – размер тела поджелудочной железы и панкреатического протока;

в – размер хвоста железы.

Соотношение с окружающими структурами

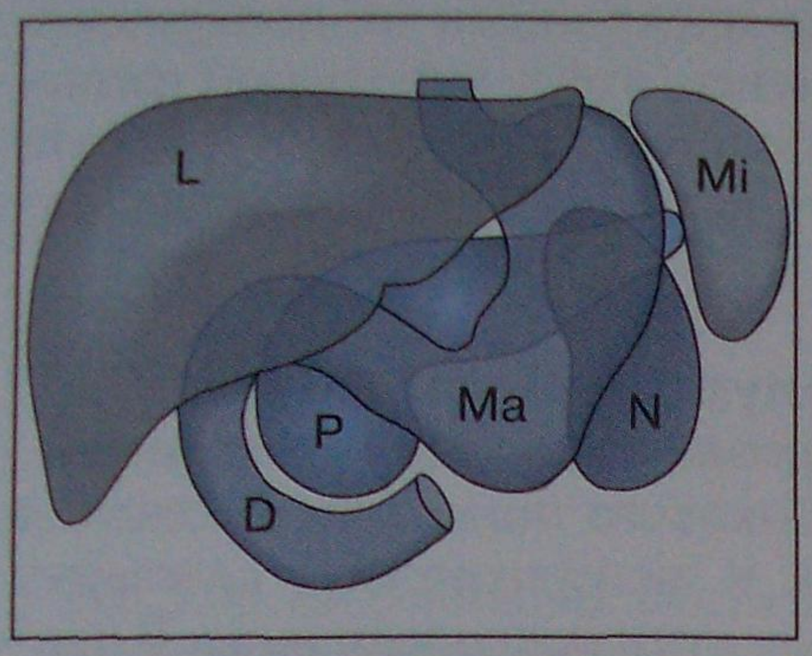


Рис. 7.45. Расположение поджелудочной железы относительно других органов. L – печень, D – двенадцатиперстная кишка, P – поджелудочная железа, N – почка, Mi – селезенка, Ma – желудок.

Длина поджелудочной железы составляет около 15 см, ширина – от 2 до 3 см. Она граничит со многими органами (рис. 7.**45**). Есть определенный смысл подразделить это описание на три части, соответствующие трем отделам поджелудочной железы: головка, тело, хвост.

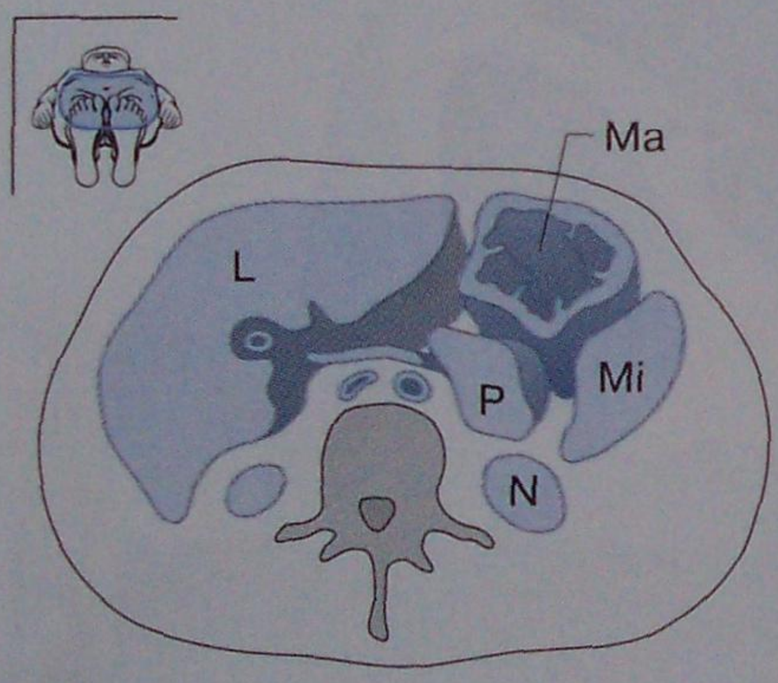
Соотношение хвоста поджелудочной железы с окружающими структурами

Хвост железы граничит со следующими органами (рис. 7.**46**):

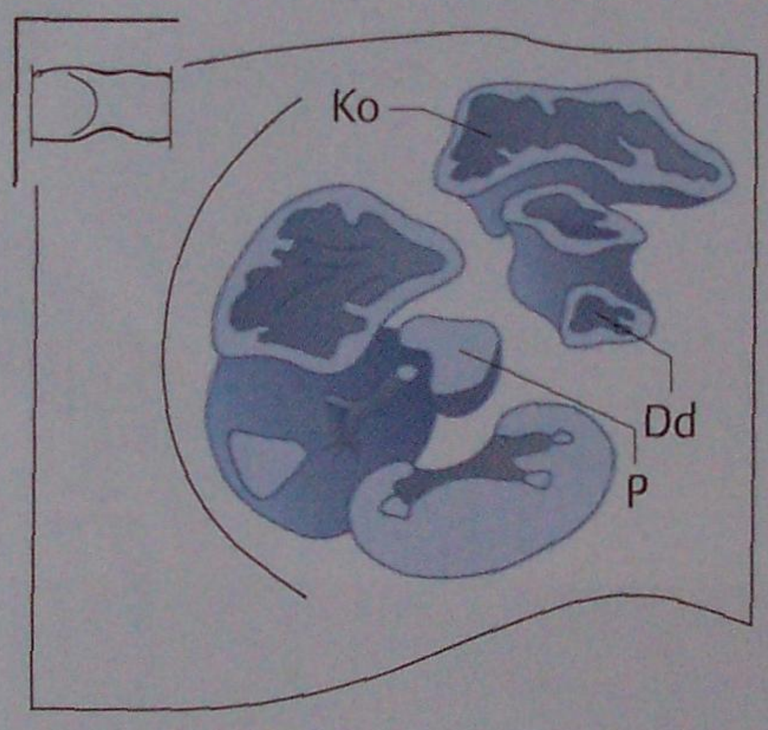
- спереди: тело желудка и левая доля печени;
- сзади: левая почка и селезеночная вена;
- сверху: тело и кардиальный отдел желудка;
- снизу: тонкая кишка;
- сбоку: толстая кишка и ворота селезенки.

Обратите внимание на то, что в области тела поджелудочной железы селезеночная вена проходит сзади, а в области хвоста селезеночная вена идет значительно выше (рис. 7.**47**).

Рис. 7.46. Расположение хвоста поджелудочной железы относительно других органов:



а – поперечное сечение. L – печень, P – поджелудочная железа, N – почка, Mi – селезенка, Ma – желудок;



б – продольное сечение. Dd – тонкая кишка, Ko – толстая кишка.

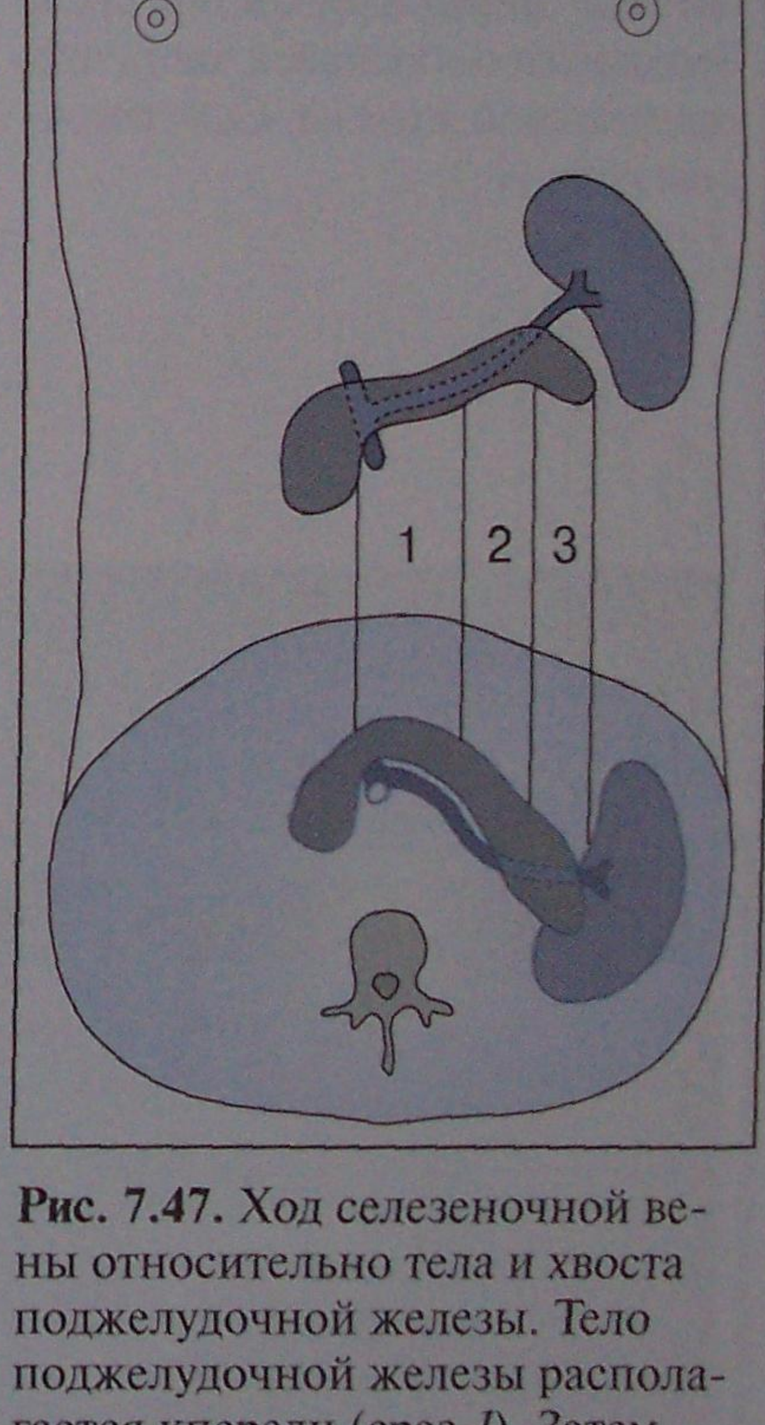


Рис. 7.47. *Ход селезеночной вены относительно тела и хвоста поджелудочной железы. Тело поджелудочной железы располагается кпереди (срез 1). Затем поджелудочная железа и селезеночная вена идут левее позвоночника кзади (срез 2). При этом поджелудочная железа располагается кпереди от селезеночной вены. Далее селезеночная вена идет вбок и выше (не кзади), а поджелудочная железа – кзади и немного вниз (срез 3).*

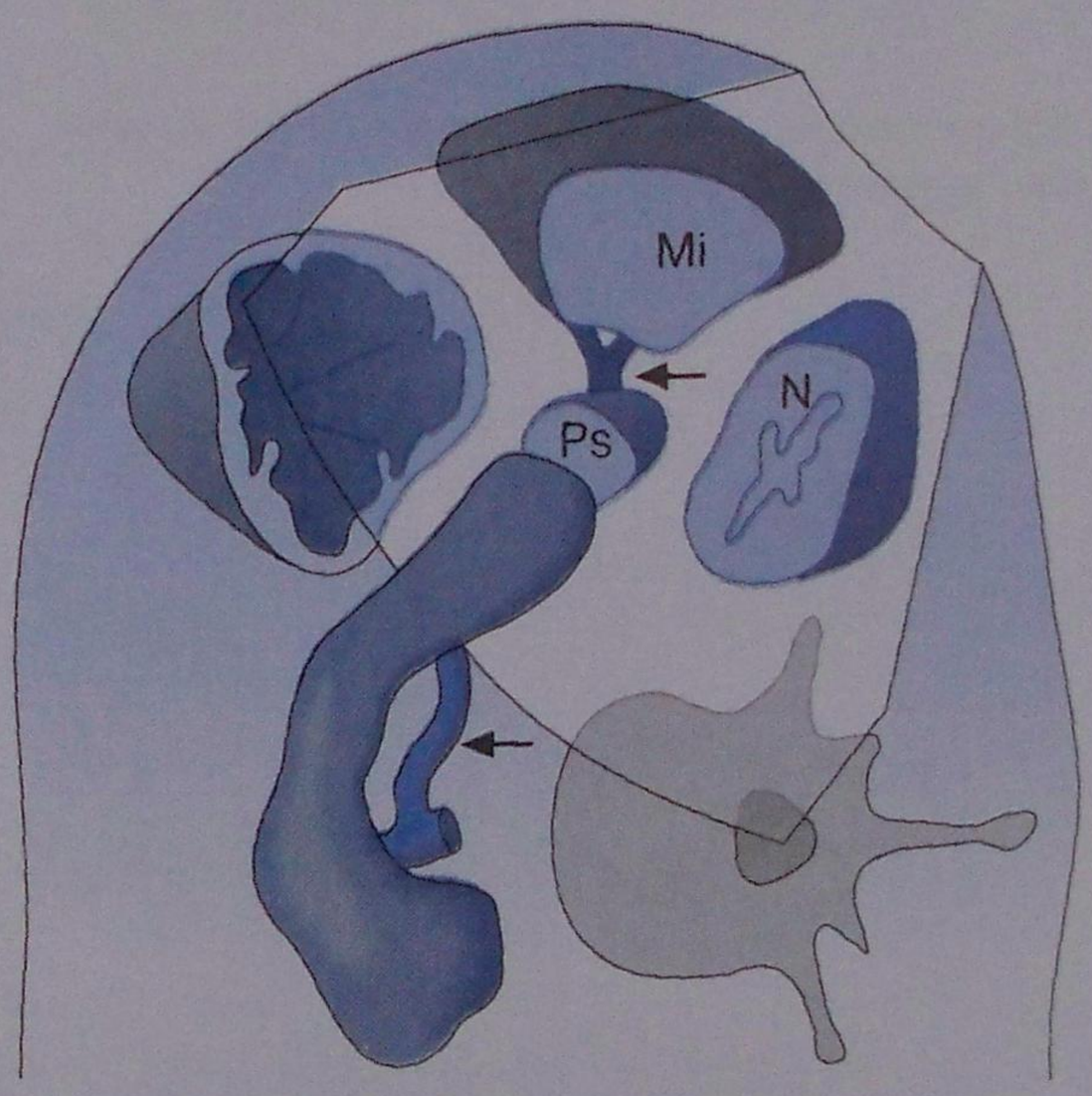
Взаиморасположение хвоста поджелудочной железы и селезенки и визуализация хвоста с использованием селезенки в качестве ультразвукового окна

В связи с тем что хвост поджелудочной железы проходит достаточно далеко кзади, он зачастую плохо виден на поперечных и продольных сечениях. Тем не менее, после небольшой тренировки вы запомните взаиморасположение селезенки и хвоста железы и научитесь использовать селезенку в качестве ультразвукового окна (рис. 7.**48**).

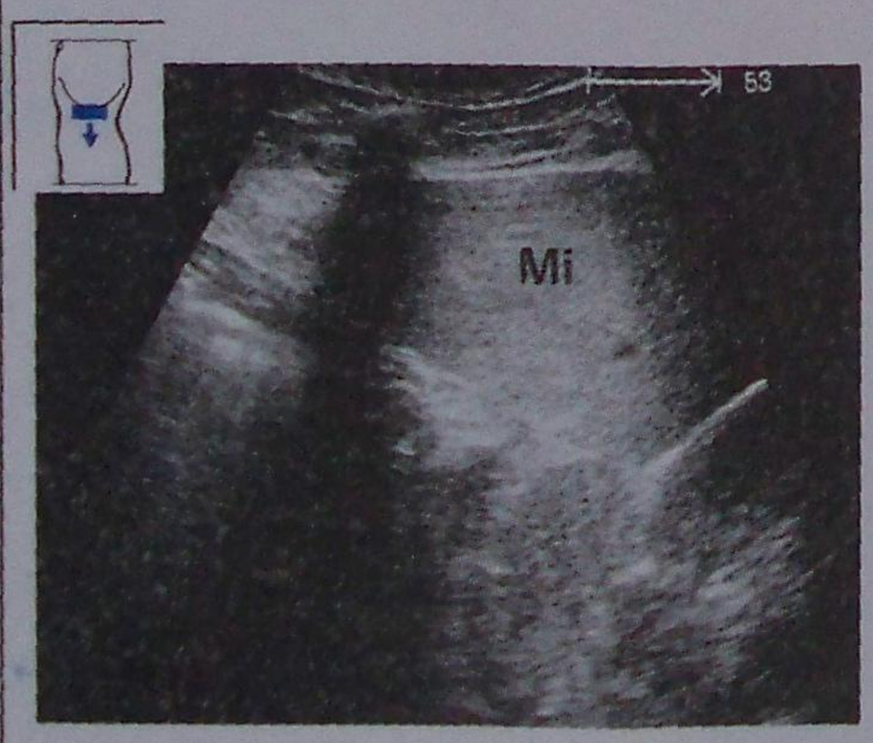
Визуализация хвоста поджелудочной железы на поперечном сечении с использованием селезенки

Поставьте датчик в положение бокового поперечного сечения на задней подмышечной линии и визуализируйте селезенку (рис. 7.**48б**). После этого направьте лучи несколько вниз. В правой части экрана появится срез верхнего полюса почки. Найдите в воротах селезенки селезеночную вену (рис. 7.**48в**). Вы представляете, что ниже селезеночной вены располагается хвост поджелудочной железы. Переместите датчик немного ниже. В треугольнике между селезенкой и почкой найдите хвост железы (рис. 7.**48г**).

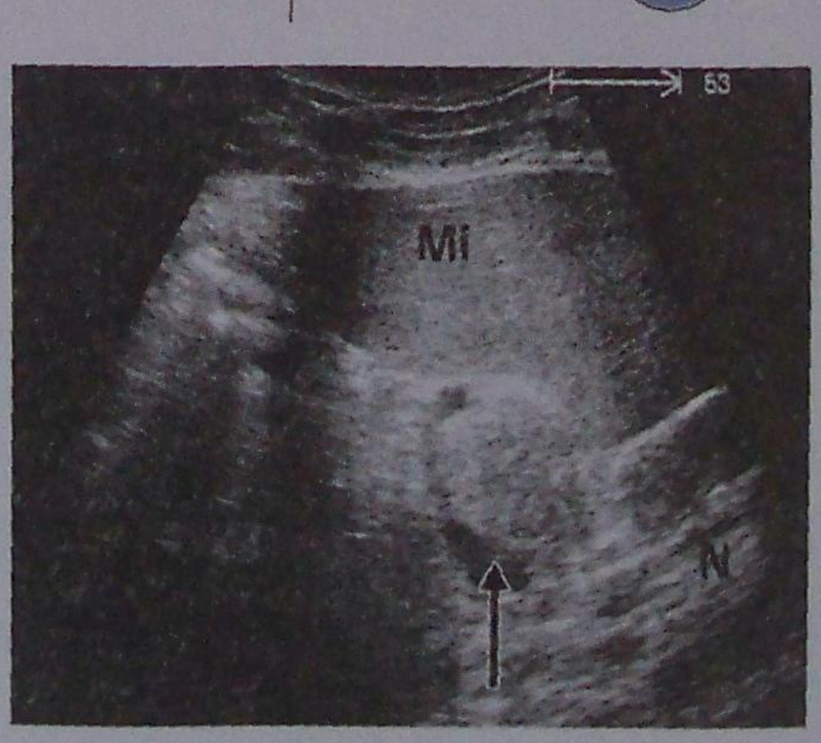
Рис. 7.48. Визуализация хвоста поджелудочной железы через селезенку на поперечном сечении:



а – поперечное сечение со срезом почки (N), селезенки (Mi) и хвоста поджелудочной железы (Ps). Перед плоскостью среза находится оставшаяся часть поджелудочной железы. Селезеночная вена (←);



б – обнаружение селезенки (Mi) на боковом сечении;



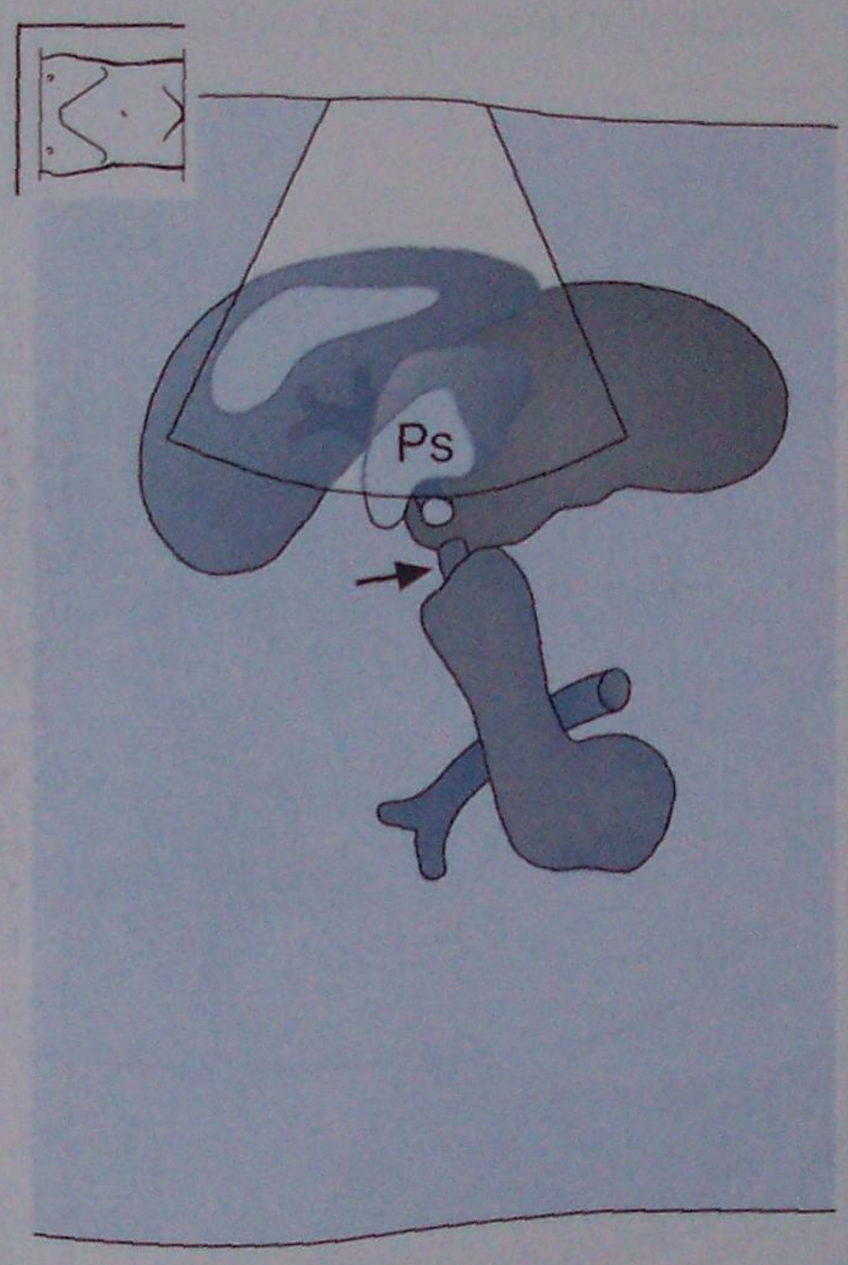
в – лучи направлены немного вниз. Видны верхний полюс почки (N), селезенка (Mi) и селезеночная вена (↑);

г – датчик перемещен несколько ниже. Между селезенкой и почкой виден хвост поджелудочной железы (↓).

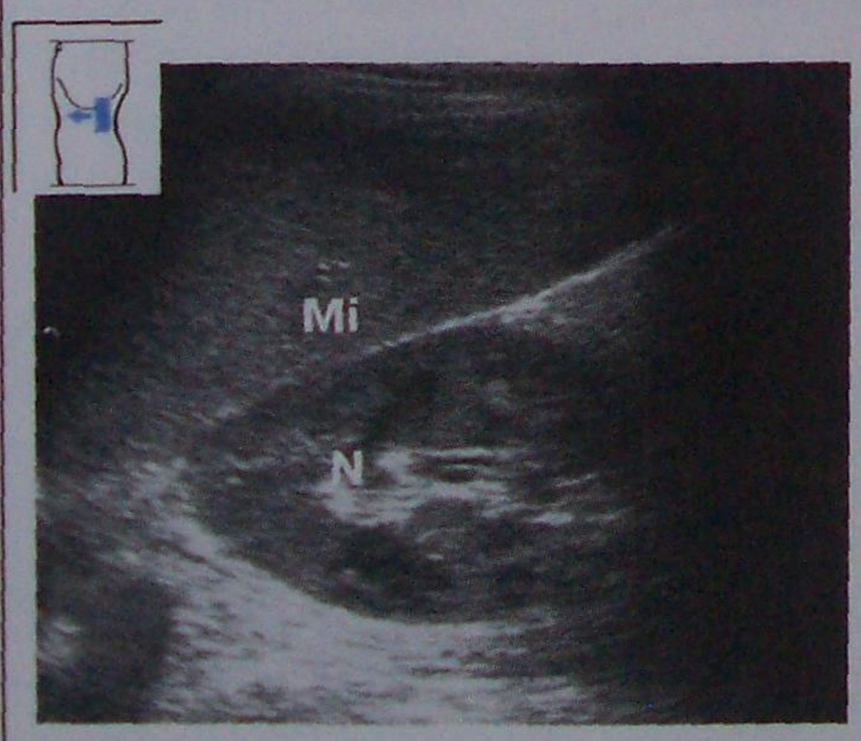
Визуализация хвоста поджелудочной железы на боковом продольном сечении с использованием селезенки

На рисунке 7.**49а** показаны расположения хвоста поджелудочной железы и селезенки на боковом продольном сечении. Визуализируйте почку и селезенку на боковом продольном сечении (рис. 7.**49б**). Придержите датчик, а затем направьте его лучи немного вверх, после чего медленно смещайте их кпереди до появления на экране среза верхнего полюса почки и селезенки (рис. 7.**49в**). При дальнейшем наклоне датчика немного кпереди изображение почки исчезает с экрана. Вместо нее возникает срез хвоста поджелудочной железы, расположенный медиальнее селезенки и ниже селезеночной вены (рис. 7.**49г**).

Рис. 7.49. Визуализация хвоста поджелудочной железы на боковом продольном сечении с использованием селезенки:

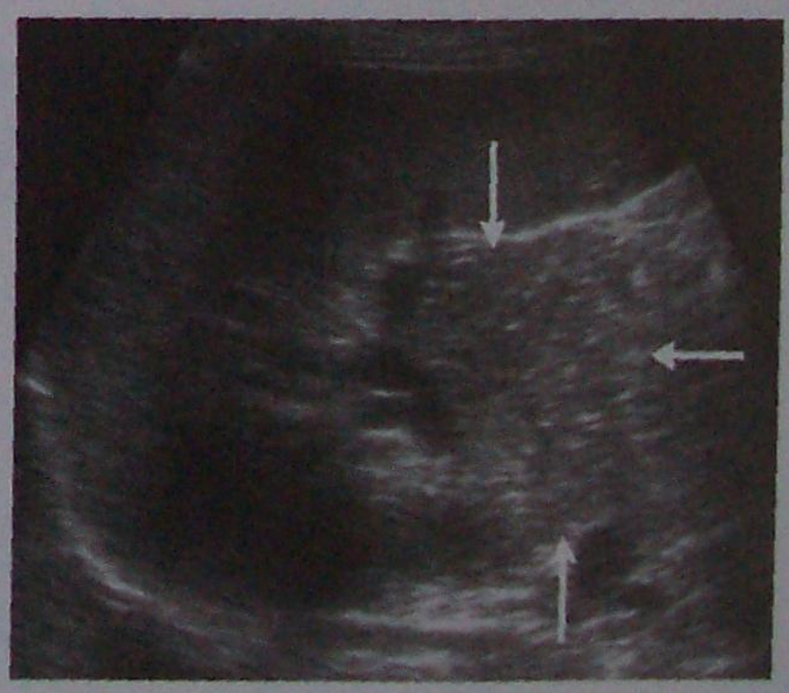


а – срез через селезенку и хвост поджелудочной железы. Селезеночная вена (→), хвост поджелудочной железы (Ps);



б – селезенка (Mi) и половина почки (N) на боковом продольном сечении;

в – срез сделан немного кпереди. Видны селезенка (Mi) и верхний полюс почки (N);



г – датчик наклонен еще немного кпереди. Изображение почки исчезло. Теперь ниже селезеночной вены визуализирован хвост поджелудочной железы (↓↑←).

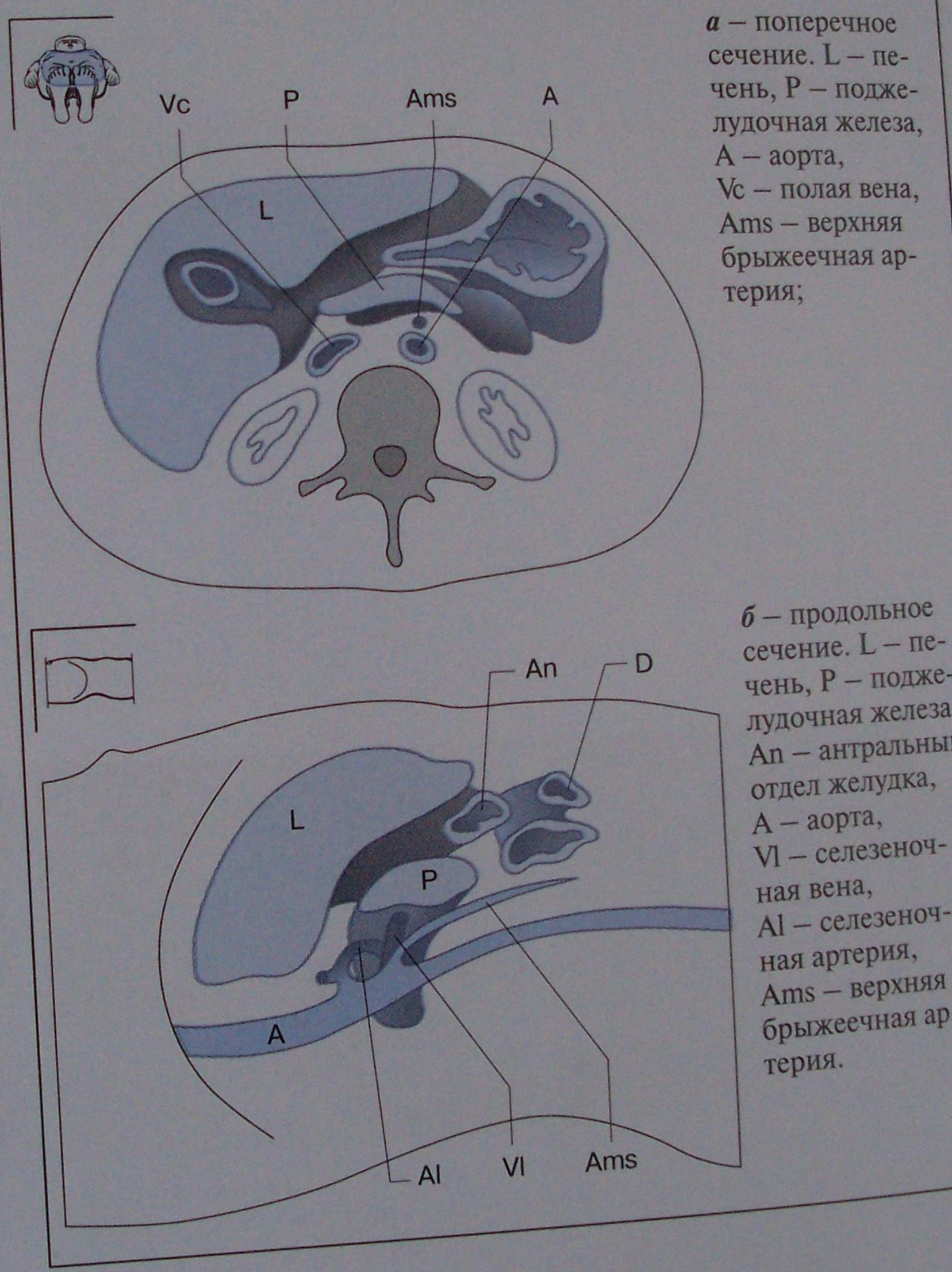
Соотношение тела поджелудочной железы с окружающими структурами

Тело поджелудочной железы граничит со следующими органами (рис. 7.50):

- спереди: левая доля печени и антральный отдел желудка;
- сзади: селезеночная вена, место образования воротной вены, верхняя брыжеечная артерия и селезеночная артерия;
- сверху: чревный ствол;
- снизу: тонкая кишка.

Вам уже известны забрюшинные сосуды, которые служат в качестве ультразвуковых ориентиров для обнаружения железы.

Рис. 7.50. Расположение тела поджелудочной железы относительно других органов:



а – поперечное сечение. L – печень, P – поджелудочная железа, A – аорта, Vc – полая вена, Ams – верхняя брыжеечная артерия;

б – продольное сечение. L – печень, P – поджелудочная железа, An – антральный отдел желудка, A – аорта, Vl – селезеночная вена, Al – селезеночная артерия, Ams – верхняя брыжеечная артерия.

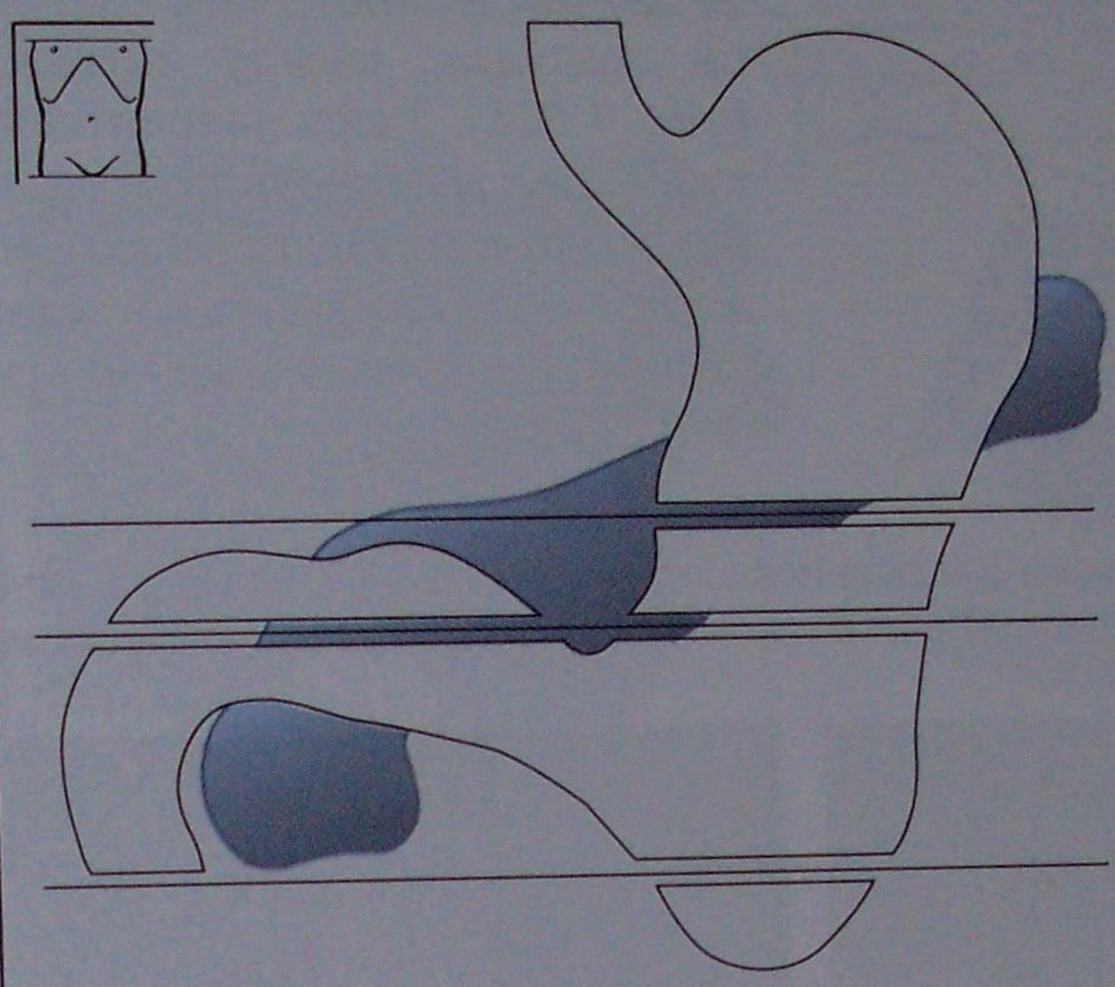
Взаиморасположение тела поджелудочной железы, желудка и печени

Осмотр поджелудочной железы затрудняет ее соседство с желудком (рис. 7.51). Наихудшие условия обследования возникают при частичном заполнении желудка газами, твердым и жидким содержимым. Оптимальными условия визуализации обычно являются утром натощак или после приема пациентом 0,5–1 л воды.

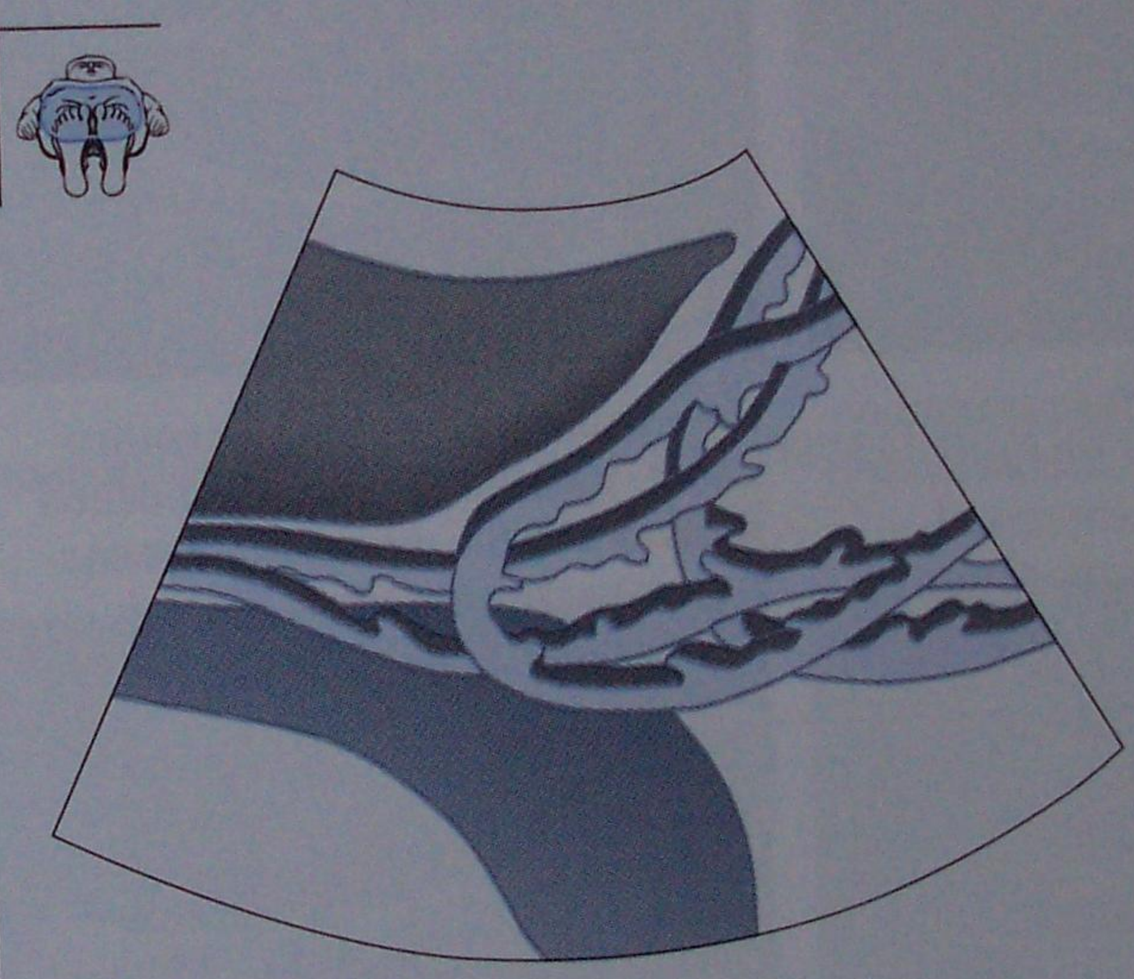
ПОДСКАЗКА

Оптимальные условия визуализации тела поджелудочной железы достигаются утром, натощак или после приема пациентом 0,5–1 л воды.

Рис. 7.51. Осмотр желудка, печени и поджелудочной железы на поперечном сечении:



а – показаны плоскости срезов. Обратите внимание: в среднюю плоскость попадает антральный и пилорический отделы желудка и луковица двенадцатиперстной кишки;



б – послойная схема срезов. Обратите внимание: на среднем срезе виден желудок, расположенный между печенью и поджелудочной железой. В передний срез попадает нижняя часть антрального отдела, в задний срез – область перехода тела желудка в антральный отдел.

Визуализация взаиморасположения тела поджелудочной железы, желудка и печени на поперечном сечении

Поставьте датчик в положение поперечного сечения над поджелудочной железой и найдите поджелудочную железу, селезеночную вену, верхнюю брыжеечную артерию и аорту. Представьте, где располагается желудок: в правой части экрана в области перехода тела железы в хвост. Здесь располагаются нижняя часть антрального отдела желудка (рис. 7.**52а**) и область перехода тела в антральный отдел. Бóльшая часть тела желудка прилежит к поджелудочной железе спереди. Теперь переместите датчик немного вниз. Обратите внимание, как располагается желудок между поджелудочной железой и печенью (рис. 7.**52б**). Здесь находятся антральный отдел, препилорический отдел и область перехода желудка в луковицу двенадцатиперстной кишки. Если вы сместите датчик еще ниже, изображение поджелудочной железы исчезает и становится видной расположенная ниже часть антрального отдела желудка (рис. 7.**52в**).

Рис. 7.52. Визуализация взаиморасположения желудка, печени и поджелудочной железы на поперечном сечении. Плоскости соответствуют срезам на рисунке 7.**51**:

а – срез на уровне тела поджелудочной железы. P – поджелудочная железа, Ma – желудок, L – печень; место формирования воротной вены (↑);

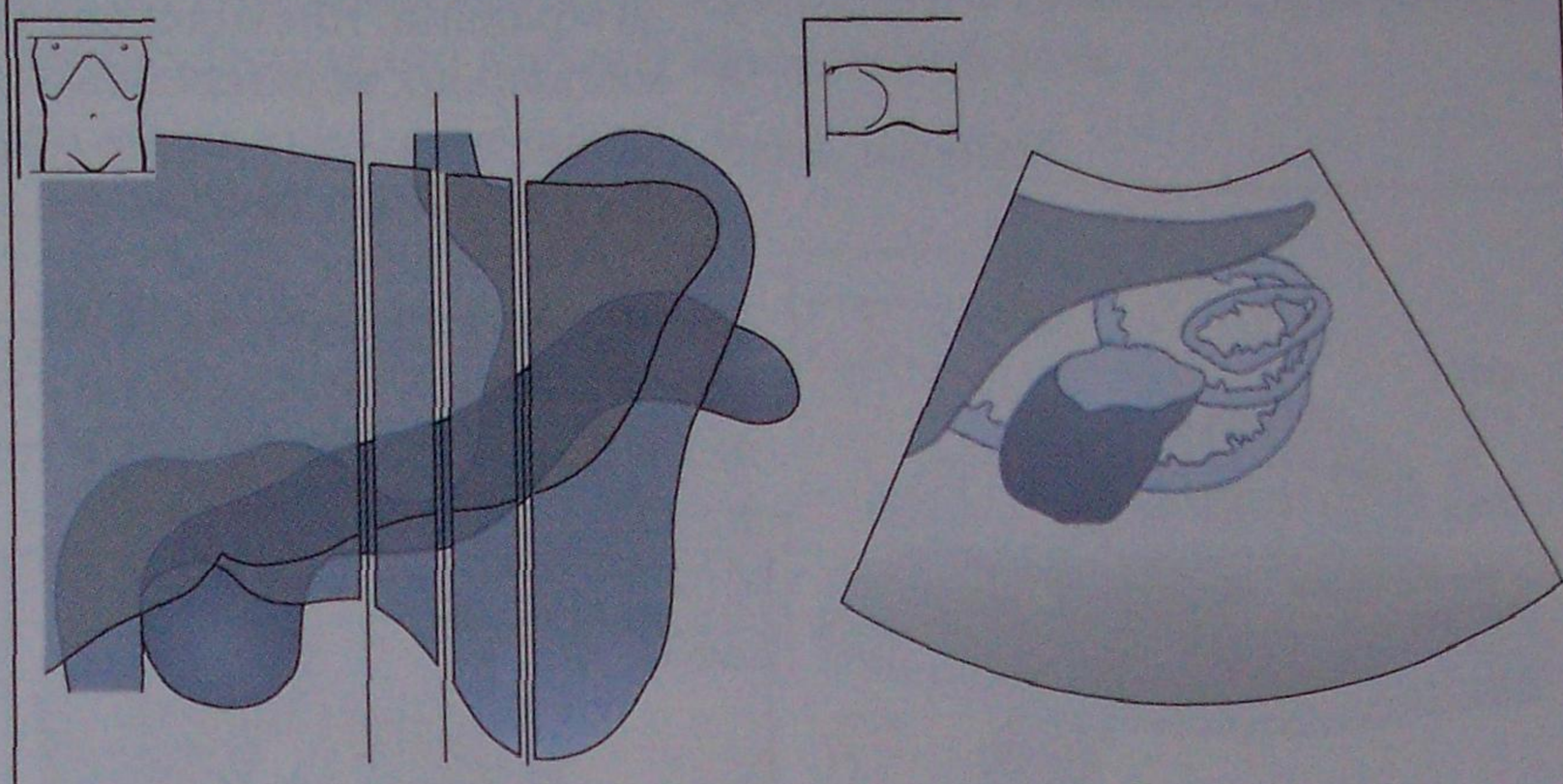
б – срез, полученный немного ниже. Видны антральный отдел желудка (An), луковица двенадцатиперстной кишки (Bu) и между ними стенка желудка (↓);

в – изображение поджелудочной железы исчезло. Видны только срезы антрального отдела желудка (An) и печени (L).

Визуализация взаиморасположения тела поджелудочной железы, желудка и печени на продольном сечении

Поставьте датчик в положение продольного сечения, чтобы визуализировать печень и заполненный жидкостью желудок. Найдите позади печени поджелудочную железу. Осмотрите печень, желудок и тело железы на параллельных продольных сечениях (рис. 7.53 и 7.54).

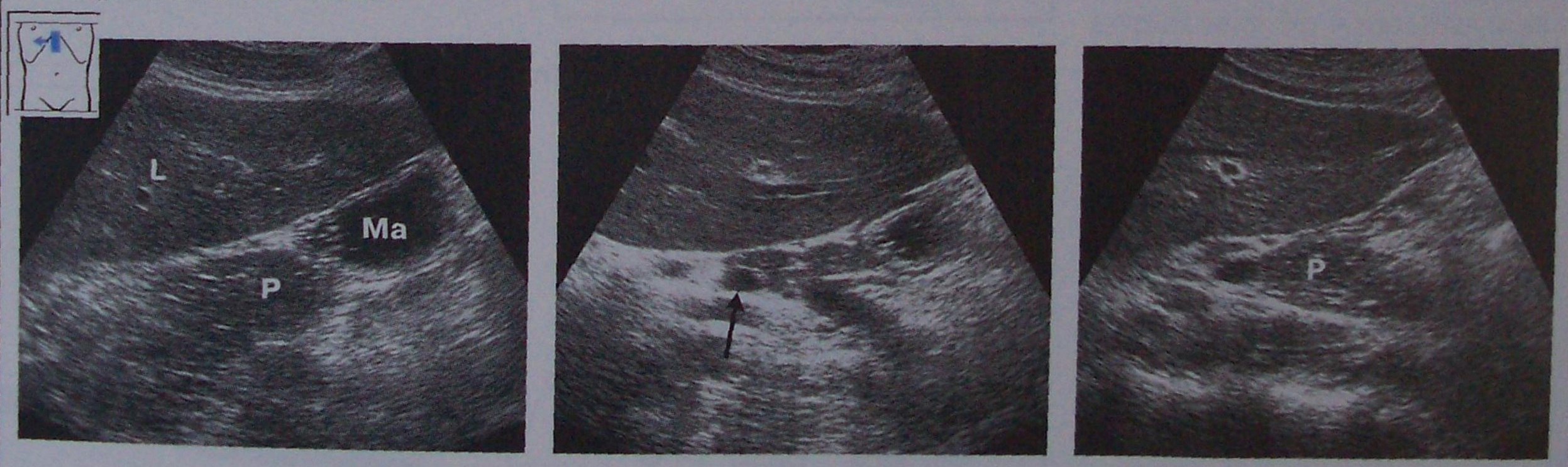
Рис. 7.53. Осмотр желудка, печени и поджелудочной железы на продольном сечении:



а – визуализация плоскостей среза;

б – схема плоскостей срезов на продольном сечении при ультразвуковом исследовании. Передняя плоскость среза демонстрирует препилорическую область антрального отдела желудка, задняя плоскость проходит через переход в тело желудка.

Рис. 7.54. Визуализация взаиморасположения желудка, печени и поджелудочной железы на продольном сечении:



а – срез через желудок (Ma), печень (L) и поджелудочную железу (P);

б – датчик перемещен немного вправо. Срез тела поджелудочной железы увеличился. Селезеночная вена (↑);

в – срез через пилорический отдел желудка. Полость желудка ограничить сложно. P – поджелудочная железа.

Соотношение головки поджелудочной железы с окружающими структурами

На рисунке 7.55 показана топографическая анатомия головки поджелудочной железы. Головка граничит со следующими органами:

- спереди: пилорический отдел желудка, луковица двенадцатиперстной кишки и печень;
- сзади: полая и правая почечная вены;
- сверху: воротная вена и печеночная артерия;
- снизу: восходящая часть двенадцатиперстной кишки;
- латерально: нисходящая часть двенадцатиперстной кишки;
- медиально: верхняя брыжеечная вена;
- кроме того, из головки поджелудочной железы выходит общий желчный проток.

Топография головки сложнее топографии тела и хвоста поджелудочной железы. Рисунок 7.56 наглядно демонстрирует ее топографию на продольных и поперечных сечениях.

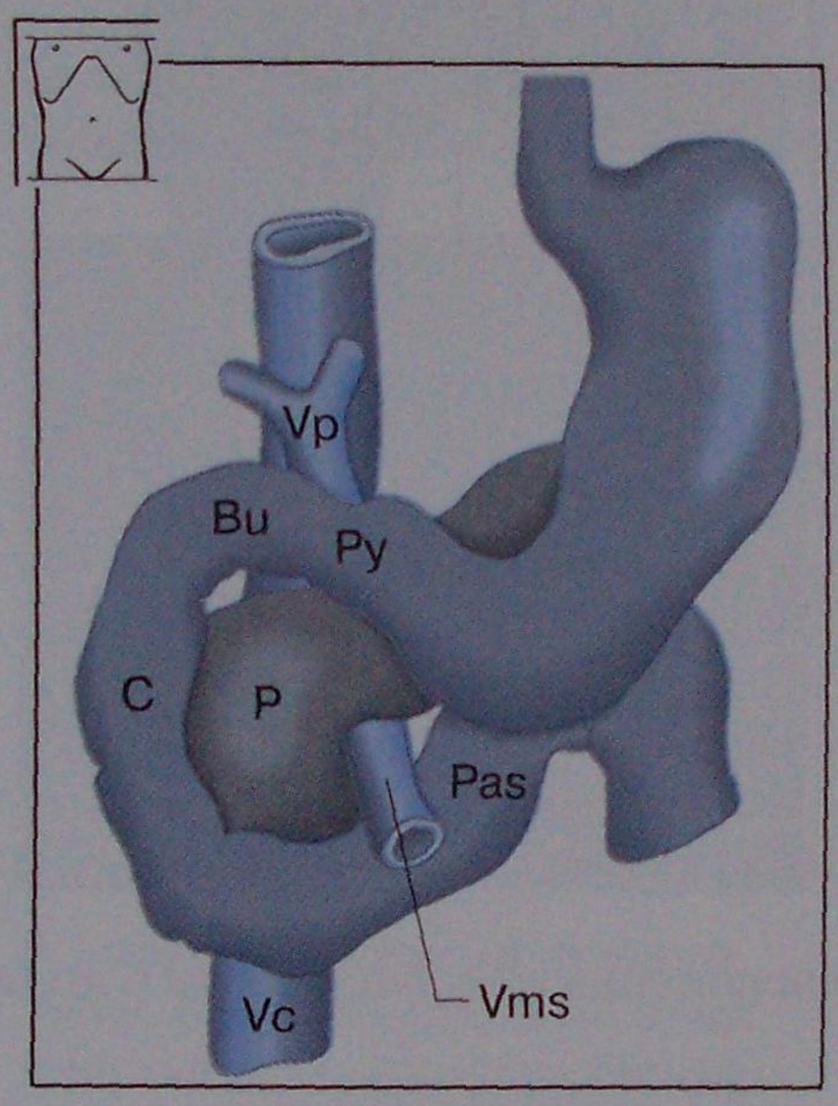
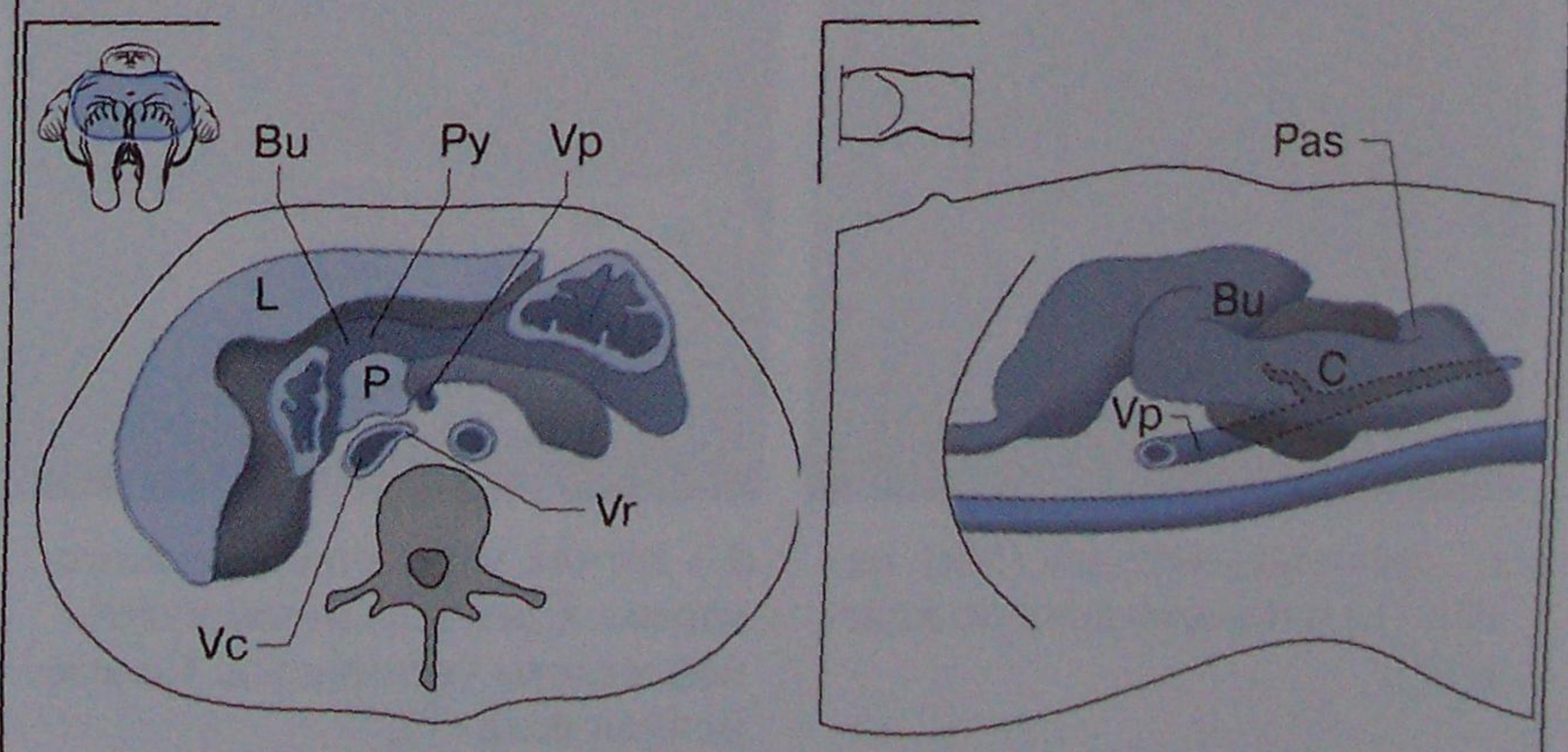


Рис. 7.55. Топографическая анатомия головки поджелудочной железы. P – поджелудочная железа, Py – пилорический отдел желудка, Bu – луковица двенадцатиперстной кишки, C – петля двенадцатиперстной кишки, Pas – восходящая часть двенадцатиперстной кишки, Vc – полая вена, Vp – воротная вена, Vms – верхняя брыжеечная вена.

Рис. 7.56. Расположение головки поджелудочной железы относительно других органов:



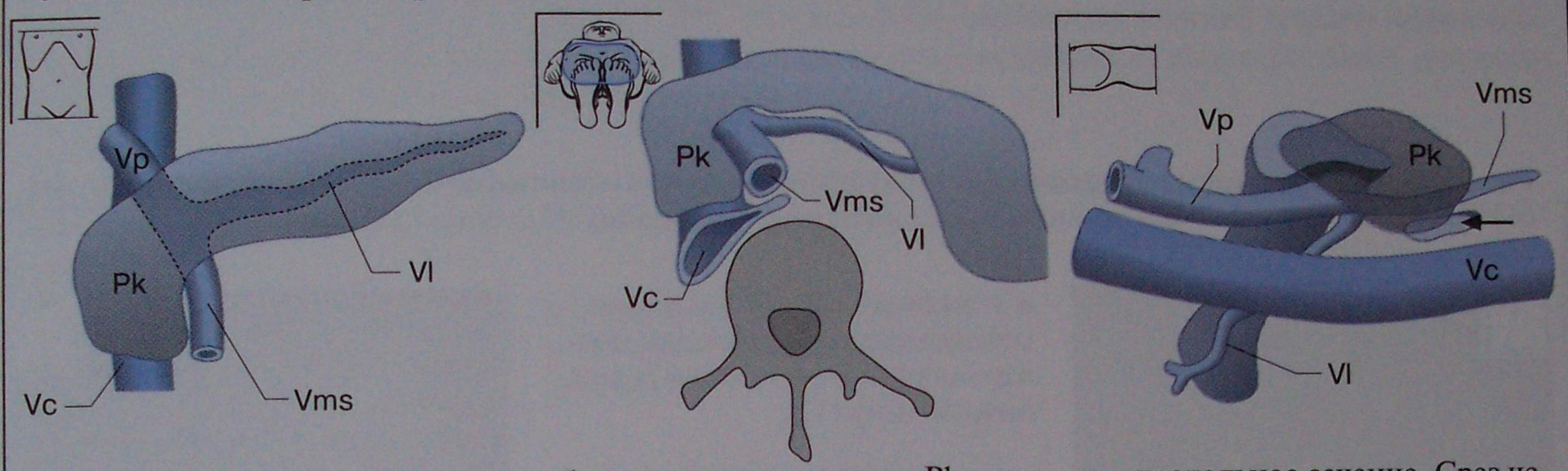
а – поперечное сечение. L – печень, P – поджелудочная железа, Py – пилорический отдел желудка, Bu – луковица двенадцатиперстной кишки, Vc – полая вена, Vp – воротная вена, Vr – почечная вена;

б – продольное сечение. Bu – луковица двенадцатиперстной кишки, C – петля двенадцатиперстной кишки, Pas – восходящая часть двенадцатиперстной кишки, Vp – воротная вена.

Взаиморасположение головки поджелудочной железы, полой, воротной, селезеночной и верхней брыжеечной вен

Полая вена проходит параллельно продольной оси тела. Она располагается позади головки поджелудочной железы. Пространственное расположение этих структур относительно друг друга достаточно легко представить и понять. Сложнее обстоит дело с воротной, селезеночной и верхней брыжеечной венами. На стандартном изображении спереди (рис. 7.57) воротная вена идет под острым углом приблизительно в 45° к продольной оси тела, верхняя брыжеечная вена также отходит под острым углом, селезеночная вена извивается и проходит практически перпендикулярно верхней брыжеечной вене.

Рис. 7.57. Взаиморасположение головки поджелудочной железы, полой, воротной, селезеночной и верхней брыжеечной вен:



а – стандартный вид спереди. Pk – головка поджелудочной железы, Vc – полая вена, Vp – воротная вена, Vms – верхняя брыжеечная вена, Vl – селезеночная вена;

б – поперечное сечение. Pk – головка поджелудочной железы, Vc – полая вена, Vms – верхняя брыжеечная вена, Vl – селезеночная вена. Обратите внимание: крючковидный отросток идет кзади между верхней брыжеечной и полой венами;

в – продольное сечение. Срез через головку поджелудочной железы (Pk) и крючковидный отросток (←). Перед плоскостью изображения находится часть головки поджелудочной железы. Видно, как крючковидный отросток огибает верхнюю брыжеечную вену (Vms) и находится между ней и полой веной. Vl – селезеночная вена, Vp – воротная вена.

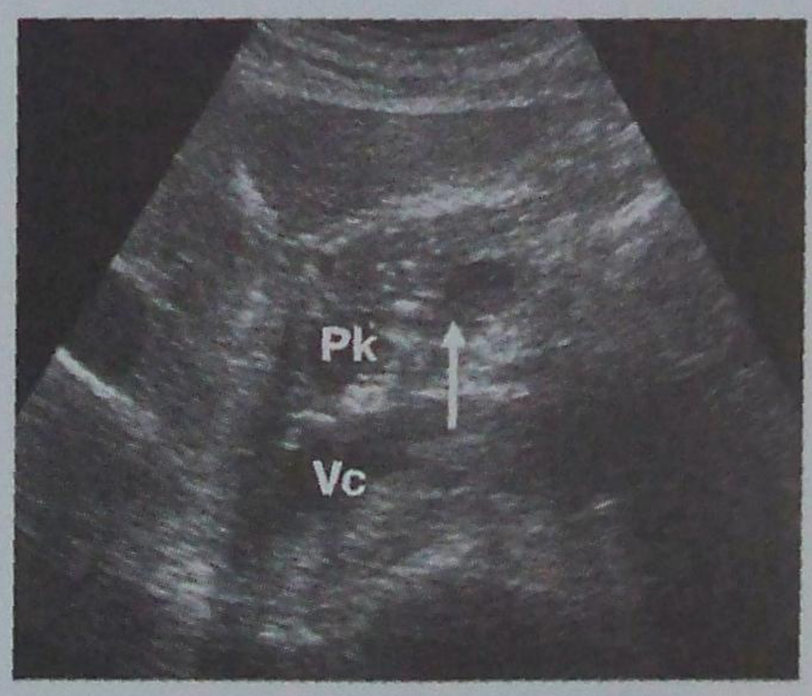
Визуализация взаиморасположения головки поджелудочной железы, полой, воротной, селезеночной и верхней брыжеечной вен на поперечном сечении

Поставьте датчик в положение поперечного сечения и найдите поджелудочную железу вместе с ее ориентиром – селезеночной веной. Переместите датчик небольшими параллельными движениями вниз и проследите взаиморасположение срезов железы и селезеночной вены. Продольный срез селезеночной вены (рис. 7.**58а**) переходит в область формирования воротной вены (рис. 7.**58б**), а затем в верхнюю брыжеечную вену (рис. 7.**58в**). Одновременно узкое тело поджелудочной железы переходит в объемную головку.

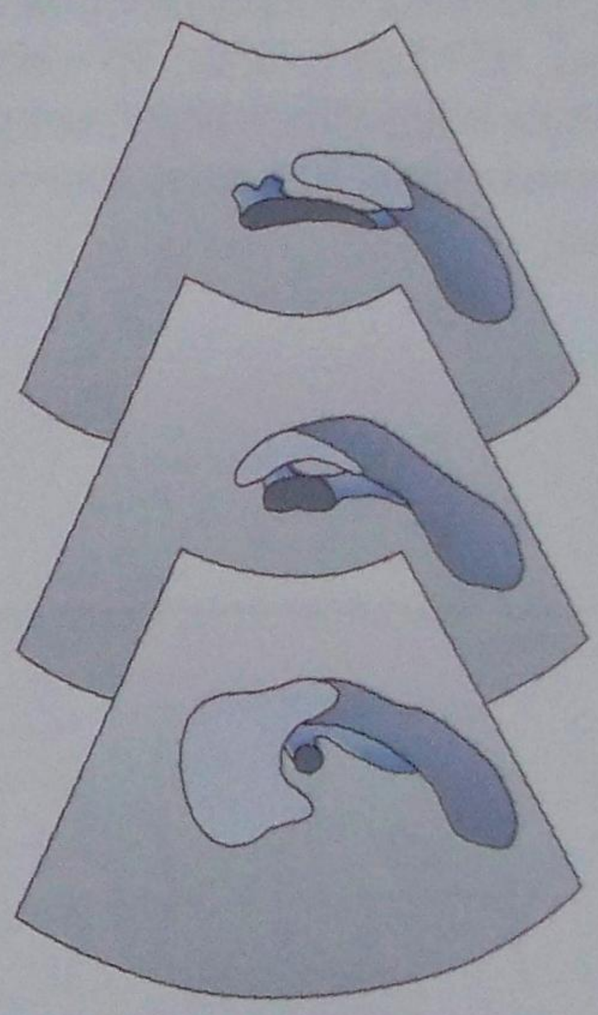
Рис. 7.58. Взаиморасположение головки поджелудочной железы, места формирования воротной, селезеночной и верхней брыжеечной вен на поперечном сечении:

а – высокий срез. Продольное сечение через тело головки поджелудочной железы (P) и селезеночную вену (VI);

б – срез, полученный немного ниже. Селезеночная вена перешла в воротную вену (K);



в – срез, сделанный еще ниже через головку поджелудочной железы (Pk) и крючковидный отросток. Виден поперечный срез верхней брыжеечной вены (↑). Обратите внимание: крючковидный отросток огибает верхнюю брыжеечную артерию. Vc – полая вена;

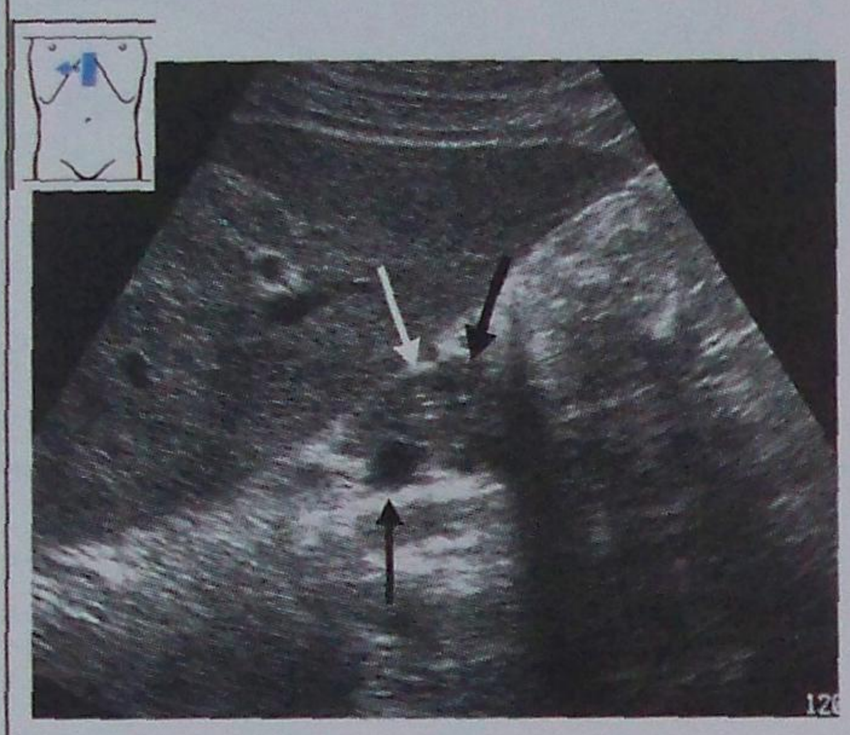


г – схемы рисунков ***а–в***.

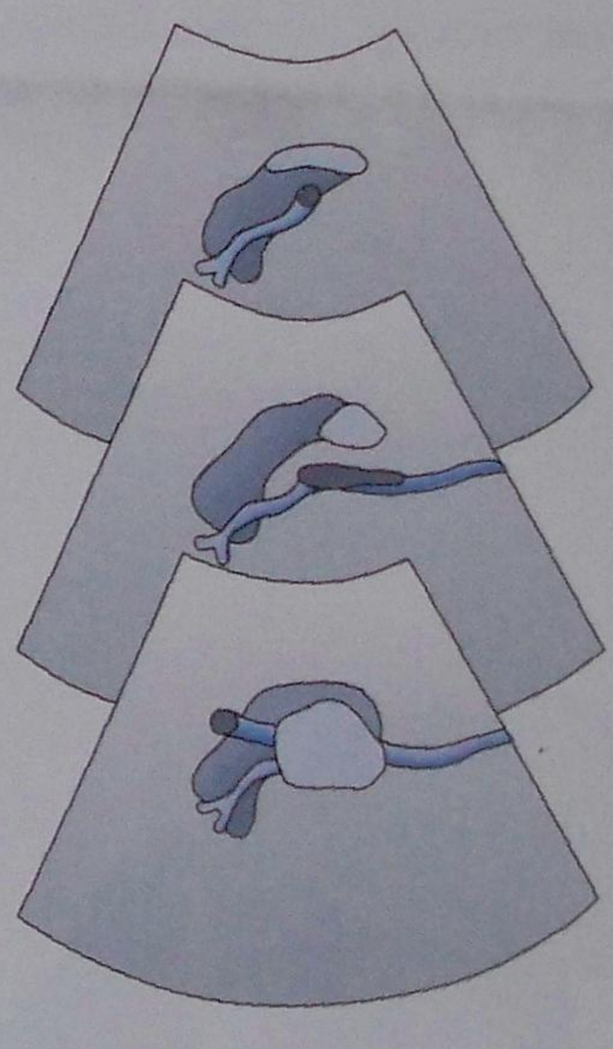
Визуализация взаиморасположения головки поджелудочной железы, полой, воротной, селезеночной и верхней брыжеечной вен на продольном сечении

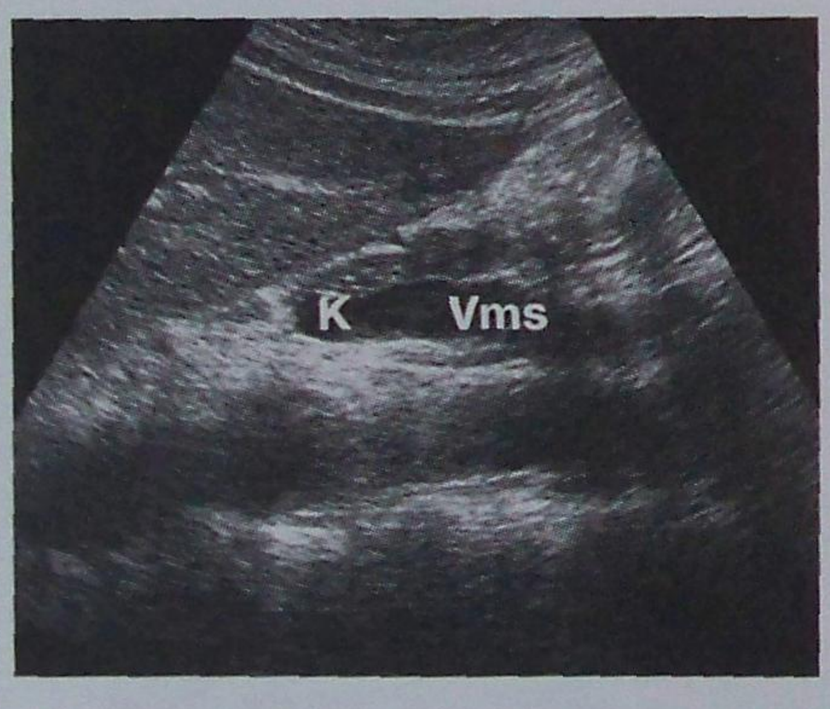
Поставьте датчик в положение поперечного сечения и найдите тело поджелудочной железы вместе с ультразвуковым ориентиром – селезеночной веной. Поверните датчик в положение продольного сечения и найдите поперечный срез селезеночной вены и кпереди от нее срез поджелудочной железы. Переместите датчик короткими движениями вправо. Проследите срезы поджелудочной железы и селезеночной вены. Сначала округлый срез селезеночной вены располагается сзади от железы (рис. 7.**59а**). При перемещении датчика вправо видны переход селезеночной вены в место образования воротной вены и одновременно продольный срез верхней брыжеечной вены (рис. 7.**59б**). Дальнейшее смещение датчика вправо визуализирует воротную вену, расположенную выше головки поджелудочной железы (рис. 7.**59в**).

Рис. 7.59. Взаиморасположение головки поджелудочной железы, места формирования воротной, селезеночной и верхней брыжеечной вен на продольном сечении:

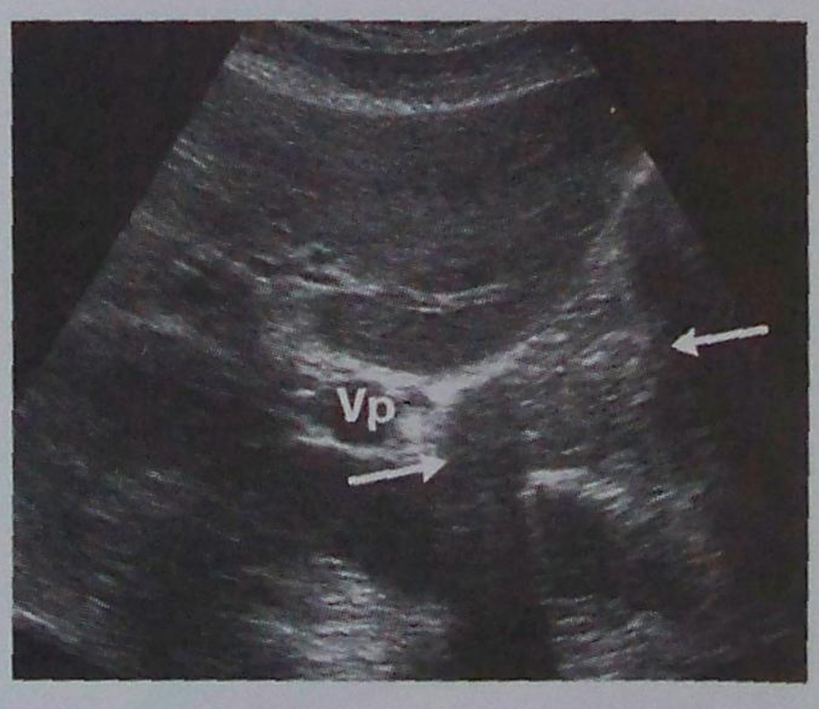


а – срез селезеночной вены (↑) и тела головки поджелудочной железы (↓↓);





б – датчик перемещен немного вправо. Видны место формирования воротной вены (K) и верхняя брыжеечная вена (Vms);



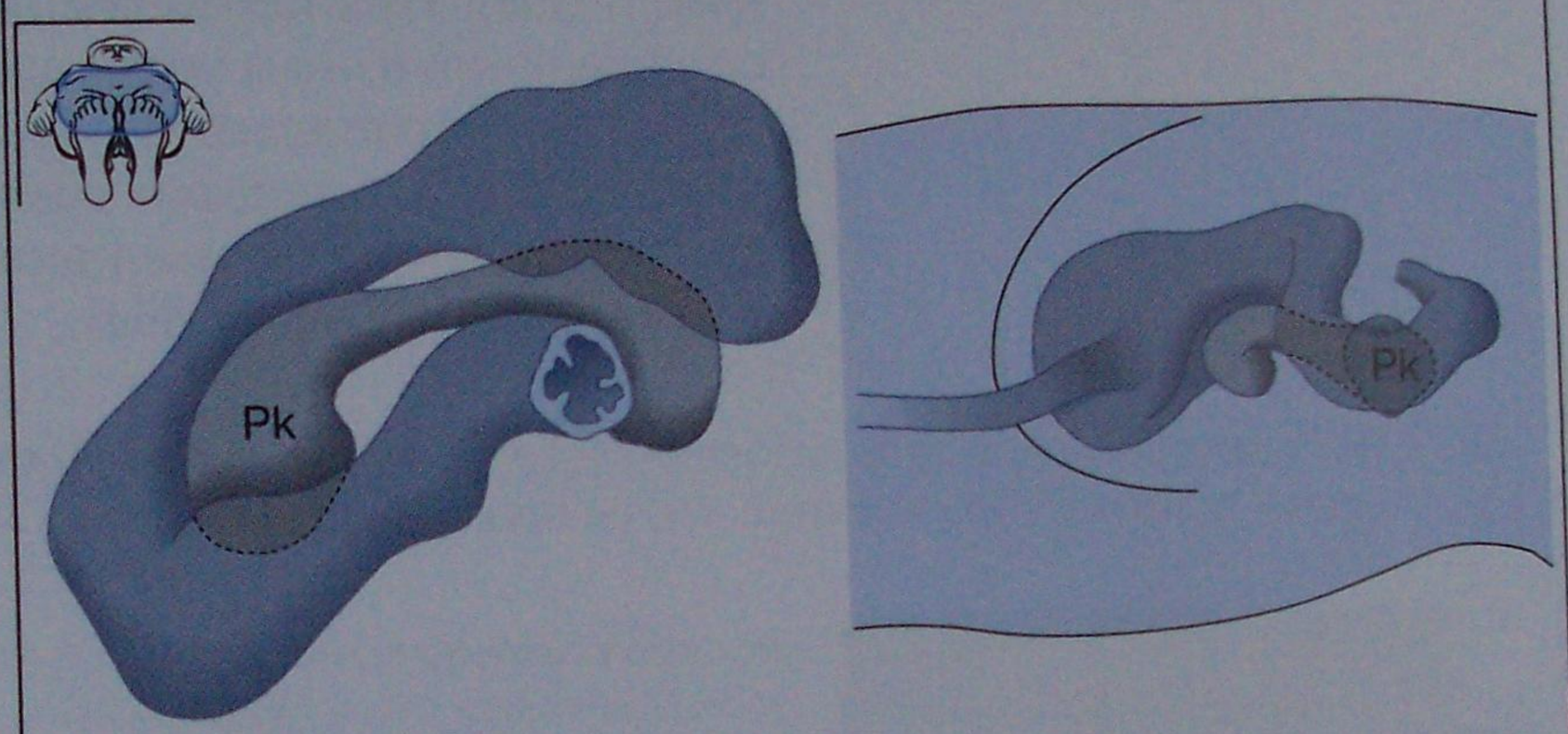
в – датчик смещен еще немного правее. У левого края экрана виден срез воротной вены (Vp), ниже – срез головки поджелудочной железы (→←);

г – схемы рисунков ***а–в***.

Взаиморасположение головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки

Вам известно положение поджелудочной железы в петле двенадцатиперстной кишки при виде спереди (см. рис. 7.55). Обратите внимание на то, что пилорический отдел желудка располагается кпереди от области перехода головки в тело поджелудочной железы. Нисходящая часть двенадцатиперстной кишки находится латеральнее головки железы. Ультразвуковая картина на поперечном и продольном сечениях представлена на рисунке 7.**60**.

Рис. 7.60. Топография головки поджелудочной железы:



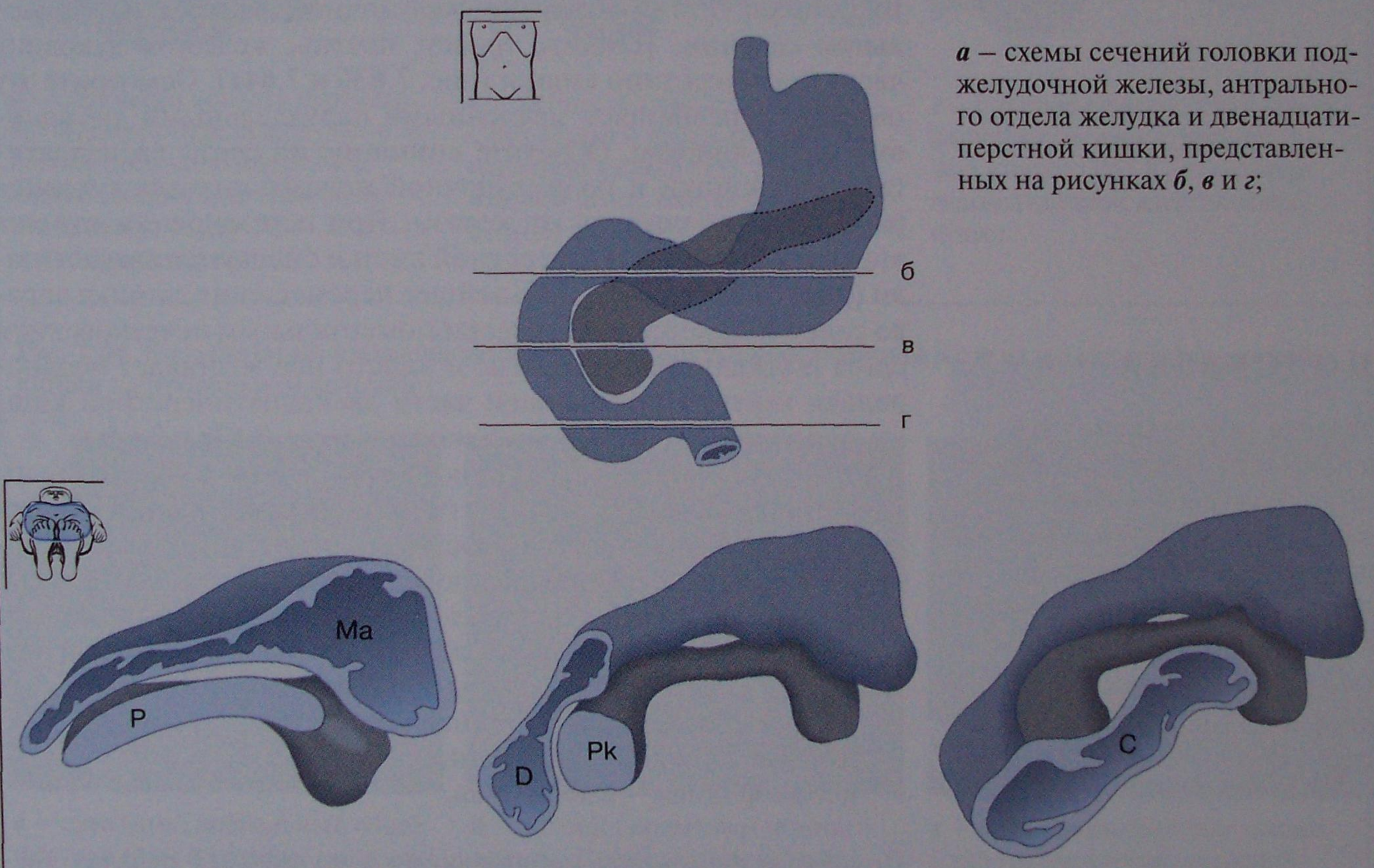
а – головка поджелудочной железы (Pk) в петле двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении;

б – на продольном сечении.

Взаиморасположение головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении

Визуализируйте головку железы на поперечном сечении. Рассмотрите головку кпереди от полой вены. Медленно сместите направление лучей вниз. Проследите, как будет исчезать изображение поджелудочной железы и на экране начнет преобладать неоднородная масса. Представьте, чем образована эта масса. Здесь находится горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки, идущая вправо. Вернитесь к исходной точке. Что вы ожидаете увидеть справа, латеральнее головки поджелудочной железы? Нисходящую часть двенадцатиперстной кишки, т.е. поперечное сечение середины петли двенадцатиперстной кишки. Теперь направьте лучи вверх и представьте, на что следует обратить внимание кпереди от головки поджелудочной железы, – на луковицу двенадцатиперстной кишки и антральный отдел желудка. Просмотрите этот участок сверху вниз несколько раз, обращая внимание на срезы луковицы, нисходящей и восходящей частей поджелудочной железы. Характерные срезы представлены на рисунках 7.**61** и 7.**62**.

Рис. 7.61. Взаиморасположение головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении:



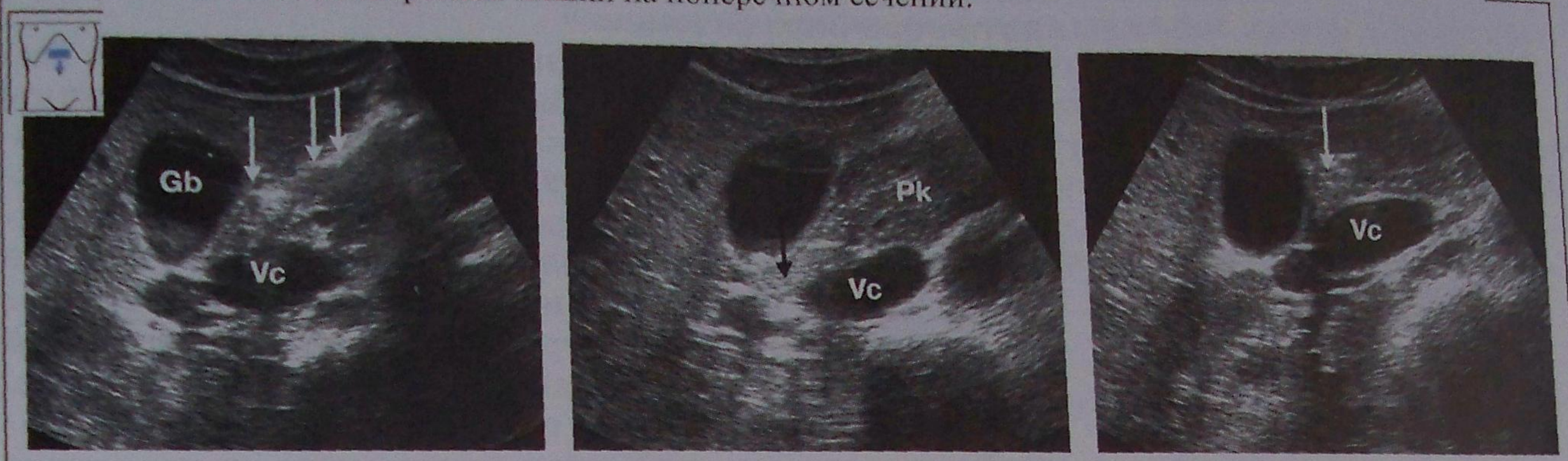
а – схемы сечений головки поджелудочной железы, антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки, представленных на рисунках ***б***, ***в*** и ***г***;

б – верхний срез. Виден переход желудка (Ma) в луковицу двенадцатиперстной кишки, кпереди от поджелудочной железы (P);

в – срез, сделанный немного ниже. Видна головка поджелудочной железы (Pk). Двенадцатиперстная кишка (D) проходит сбоку от головки поджелудочной железы;

г – нижний срез. Срез головки поджелудочной железы отсутствует, вместо него виден срез петли двенадцатиперстной кишки (C).

Рис. 7.62. Визуализация взаиморасположения головки поджелудочной железы, антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении:



а – верхнее сечение. Виден срез двенадцатиперстной кишки (↓), ее луковицы и переход в желудок (↓↓). Gb – желчный пузырь, Vc – полая вена;

б – срез головки поджелудочной железы (Pk), прилежащей к полой вене (Vc). Между полой веной и желчным пузырем расположена нисходящая часть двенадцатиперстной кишки (↓);

в – нижнее сечение. Видна полая вена (Vc), кпереди от нее располагается нижняя часть двенадцатиперстной кишки (↓). Срез поджелудочной железы отсутствует.

Взаиморасположение головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении

Визуализируйте головку поджелудочной железы на продольном сечении. Найдите триаду: печень, железу и луковицу двенадцатиперстной кишки (рис. 7.**63б** и 7.**64а**). Осмотрите эту область, передвигаясь медленными параллельными движениями слева направо. Обратите внимание на срезы двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы: сначала луковица располагается кпереди от железы. При перемещении датчика вправо срез двенадцатиперстной кишки смещается вверх и кзади (рис. 7.**63в** и 7.**64б**). Дальнейшее перемещение датчика вправо сопровождается практически моментальным исчезновением среза поджелудочной железы и вместо нее возникает неоднородная картина нисходящей части двенадцатиперстной кишки, заполненной газами и жидкостью (рис. 7.**63г** и 7.**64в**).

Как правило, этот ход кишки виден довольно плохо. Условия визуализации улучшаются при заполнении желудка 1 л воды – в этом случае удается проследить периодическое опорожнение желудка в двенадцатиперстную кишку. Обследование можно также проводить в положении пациента стоя. Всегда нужно помнить, что полость двенадцатиперстной кишки может иметь следующие варианты эхогенности:

- гипоэхогенная – заполненная жидкостью;
- белая – заполненная газами;
- неоднородная – смешанная.

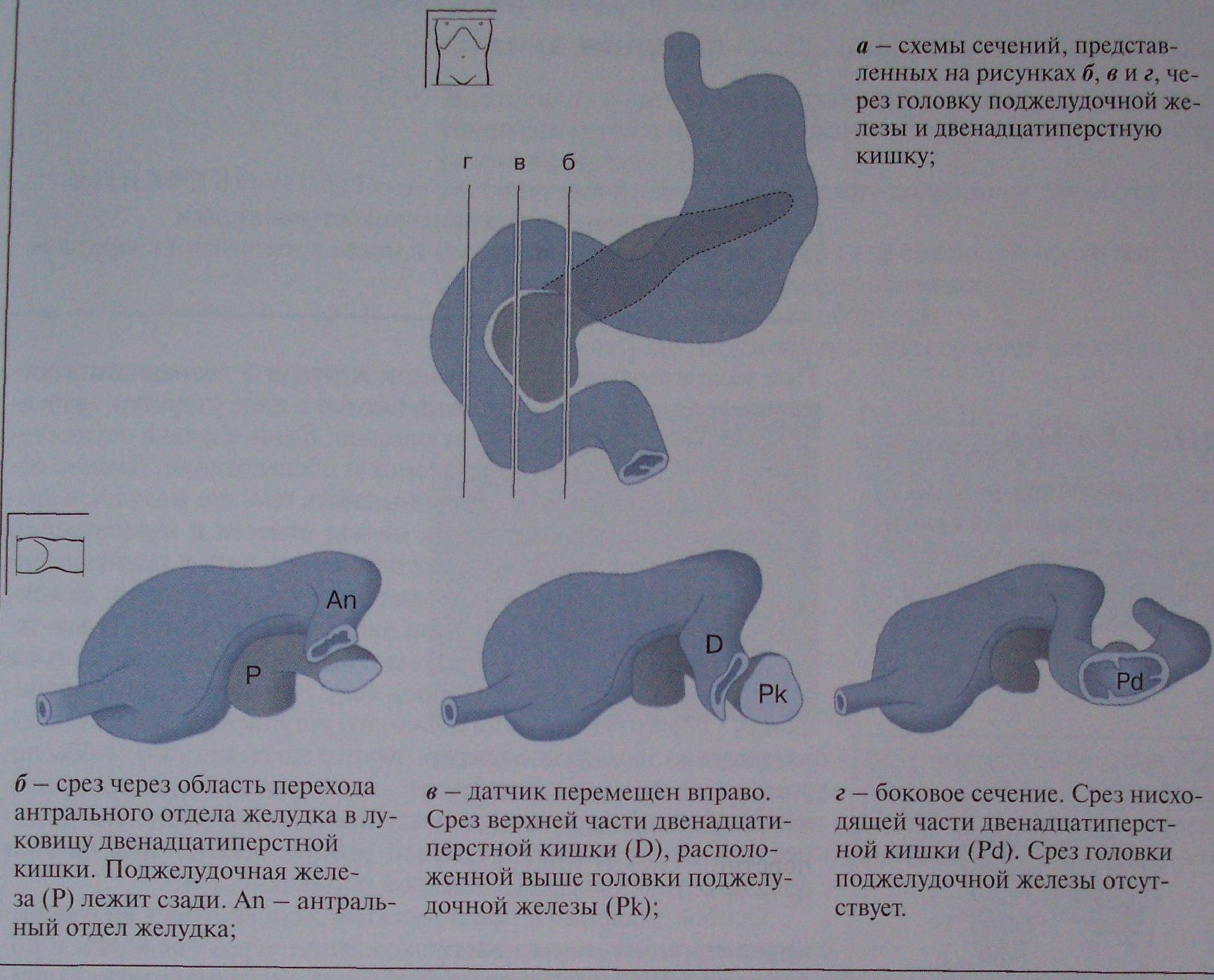
Подобные феномены наблюдаются в различных отделах двенадцатиперстной кишки и зависят от перистальтики. Все это может значительно затруднять исследование головки поджелудочной железы и поначалу требует много времени.

ПОДСКАЗКА

Условия визуализации улучшаются при заполнении желудка 1 л воды – в этом случае удается проследить периодическое опорожнение желудка в двенадцатиперстную кишку.

Обследование также можно проводить в положении пациента стоя.

Рис. 7.63. Взаиморасположение головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении:



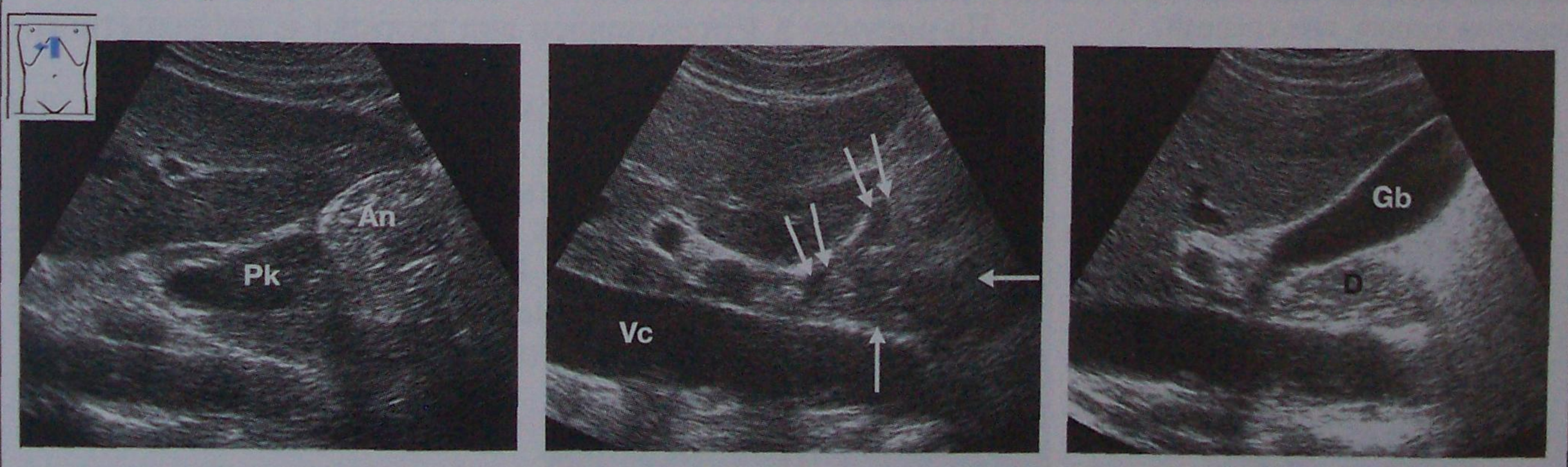
а – схемы сечений, представленных на рисунках ***б***, ***в*** и ***г***, через головку поджелудочной железы и двенадцатиперстную кишку;

б – срез через область перехода антрального отдела желудка в луковицу двенадцатиперстной кишки. Поджелудочная железа (P) лежит сзади. An – антральный отдел желудка;

в – датчик перемещен вправо. Срез верхней части двенадцатиперстной кишки (D), расположенной выше головки поджелудочной железы (Pk);

г – боковое сечение. Срез нисходящей части двенадцатиперстной кишки (Pd). Срез головки поджелудочной железы отсутствует.

Рис. 7.64. Визуализация взаиморасположения головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении:



а – срез через антральный отдел желудка (An) и головку поджелудочной железы (Pk);

б – датчик перемещен немного вправо. Двенадцатиперстная кишка идет вверх и назад (↓↓). Головка поджелудочной железы (↑←) прилежит к полой вене (Vc);

в – срез, сделанный еще правее. Срез головки поджелудочной железы отсутствует. Видны нисходящая часть двенадцатиперстной кишки (D) и желчный пузырь (Gb).

8 Желудок, двенадцатиперстная кишка и диафрагма

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск желудка и двенадцатиперстной кишки
- Визуализация диафрагмы в месте прохождения через нее аорты и полой вены

При ультразвуковом обследовании желудок и двенадцатиперстная кишка чаще всего рассматриваются в виде структур, затрудняющих визуализацию других органов. Лишь изредка осуществляется их целенаправленный поиск и обследование. Данное обстоятельство, пожалуй, можно объяснить тем, что желудок и двенадцатиперстную кишку никак нельзя отнести к классическим органам для ультразвукового исследования, хотя у подготовленного пациента они просматриваются не так уж и плохо, да еще, если и врач знает, на что именно направлен его поиск. И все-таки следует отметить, что ультразвуковое исследование желудка и двенадцатиперстной кишки под силу только опытному специалисту. Однако несмотря на сделанное вступление, подходы к обследованию этих органов раскрываются здесь для того, чтобы перевести их из разряда структур, затрудняющих исследование, в категорию принципиально доступных для изучения. Тем не менее, на начальных этапах вашей работы оценка этих органов должна осуществляться с большой осторожностью.

ПОДСКАЗКА

При обследовании желудка и двенадцатиперстной кишки в качестве ультразвукового окна используется печень.

Особое значение в предпринятом поиске имеет визуализация диафрагмы на участке прохождения через нее аорты и полой вены, поскольку в данной области диафрагма может ошибочно восприниматься и как правый надпочечник, и как сосудистое образование.

На рисунке 8.1 представлен вид желудка и двенадцатиперстной кишки спереди.

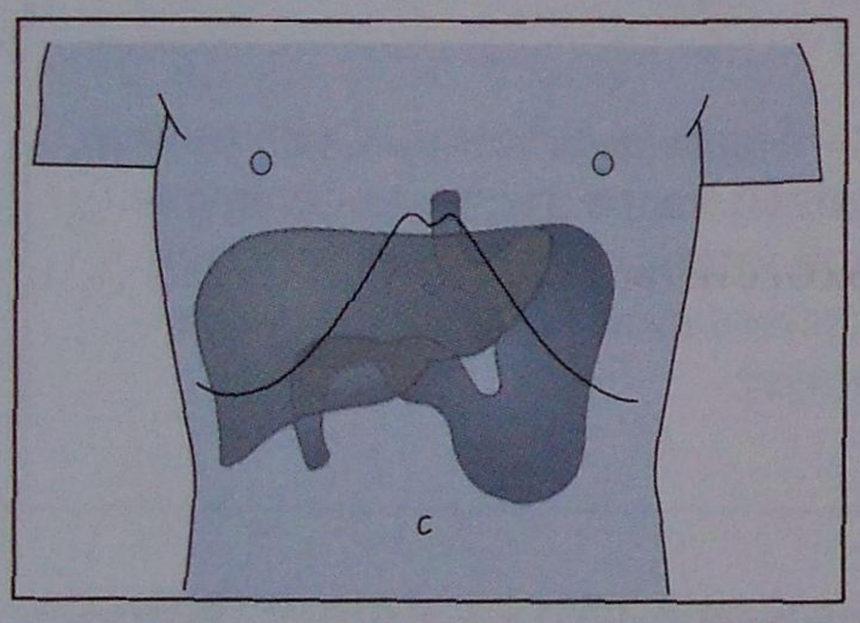


Рис. 8.1. Желудок и двенадцатиперстная кишка, вид спереди.

К структурам, которые, как правило, хорошо видны при ультразвуковом исследовании, относятся кардия и гастроэхофагеальный переход, антральный отдел желудка, а также двенадцатиперстная кишка (рис. 8.2 и 8.3). При этом печень играет роль ультразвукового окна. Качество же визуализации дна и тела желудка спереди или через селезенку (ультразвуковое окно) оставляет желать лучшего.

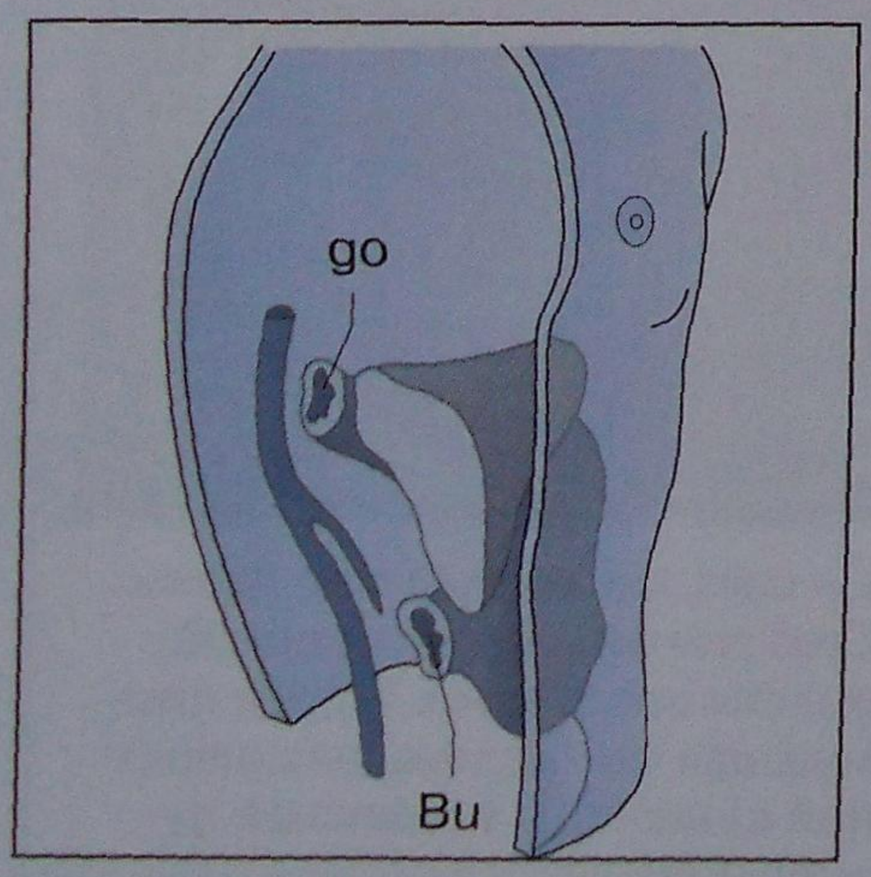


Рис. 8.2. Косой продольный срез. Визуализация гастроэзофагеального перехода (go) и начального отдела луковицы двенадцатиперстной кишки (Bu) на продольном сечении.

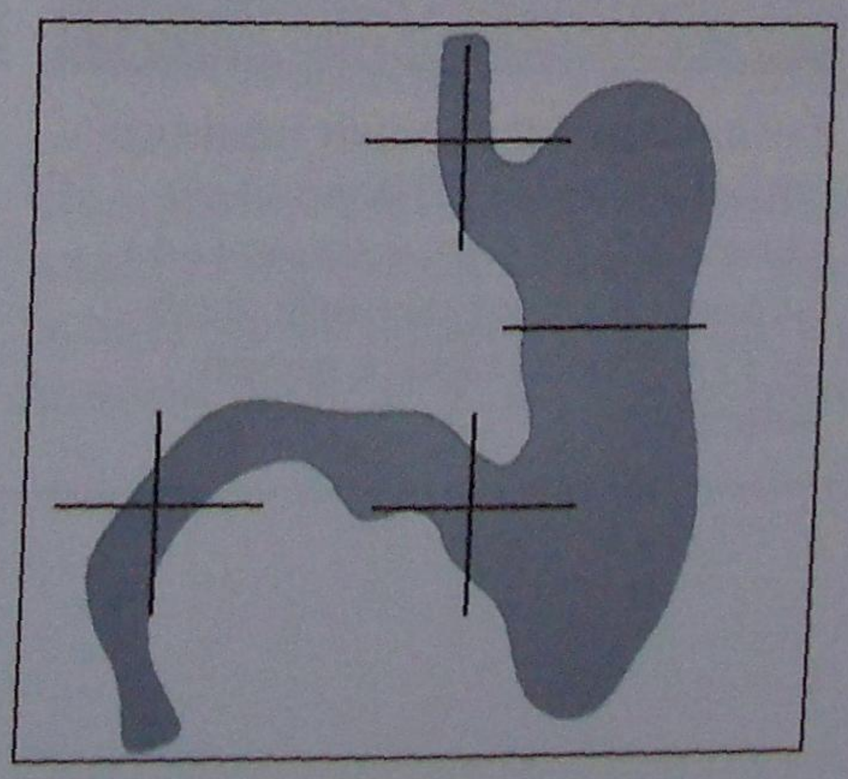


Рис. 8.3. Плоскости сечений для визуализации желудка и двенадцатиперстной кишки.

Детали органа

Стенка желудка

На аппарате с высокой разрешающей способностью и при благоприятных условиях обследования удается выделить пять слоев стенки желудка (рис. 8.4):

- гиперэхогенная граница между полостью и слизистой оболочкой;
- гипоэхогенный мышечный слой слизистой оболочки;
- гиперэхогенная подслизистая оболочка;
- гипоэхогенная мышечная оболочка;
- гиперэхогенная наружная граница серозной оболочки.

Рис. 8.4. Послойное строение стенки желудка (↑).

Однако далеко не всегда удается выделить все пять слоев. Как правило, лучше всего виден срез антрального отдела желудка, зачастую же видны только три слоя: гиперэхогенные внутренний и наружный слои и гипоэхогенный средний слой (см. рис. 8.**21а**).

Изменения стенки желудка

Ультразвуковая диагностика доброкачественных и злокачественных изменений стенки желудка выходит за рамки данного издания. Пример одного из таких изменений представлен на рисунке 8.**5**.

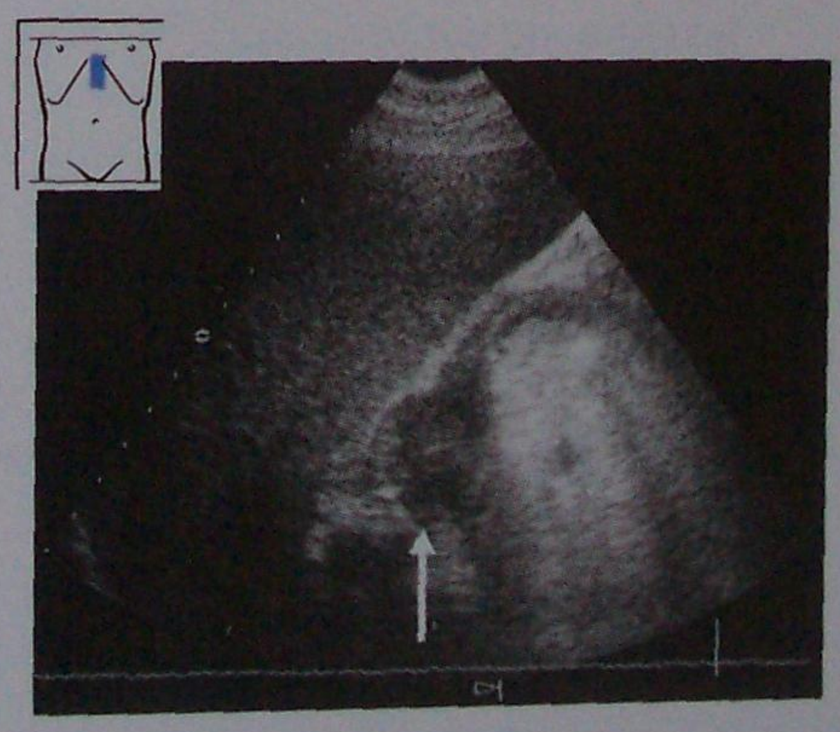


Рис. 8.5. Рак желудка. Асимметричное умеренно эхогенное утолщение стенки антрального отдела желудка (↑).

Границы органа и расположение относительно других органов и структур

Пищевод и кардиальный отдел желудка

Визуализация гастроэзофагеального перехода на продольном сечении

Кардиальный отдел желудка чаще и лучше всего удается визуализировать на продольном сечении, когда желудок определяется между печенью и аортой. Расположите датчик высоко в эпигастральной области по срединной линии живота (рис. 8.**6б**). Визуализируйте аорту. Наклоните датчик немного вправо. Обратите внимание на то, как увеличился и стал продольным срез пищевода (рис. 8.**6а**). Теперь наклоните датчик влево. Проследите за тем, как пищевод переходит в кардиальный отдел желудка (рис. 8.**6в**).

Рис. 8.6. Визуализация гастроэзофагеального перехода на продольном сечении:

а – овальный срез абдоминального отдела пищевода (↓);

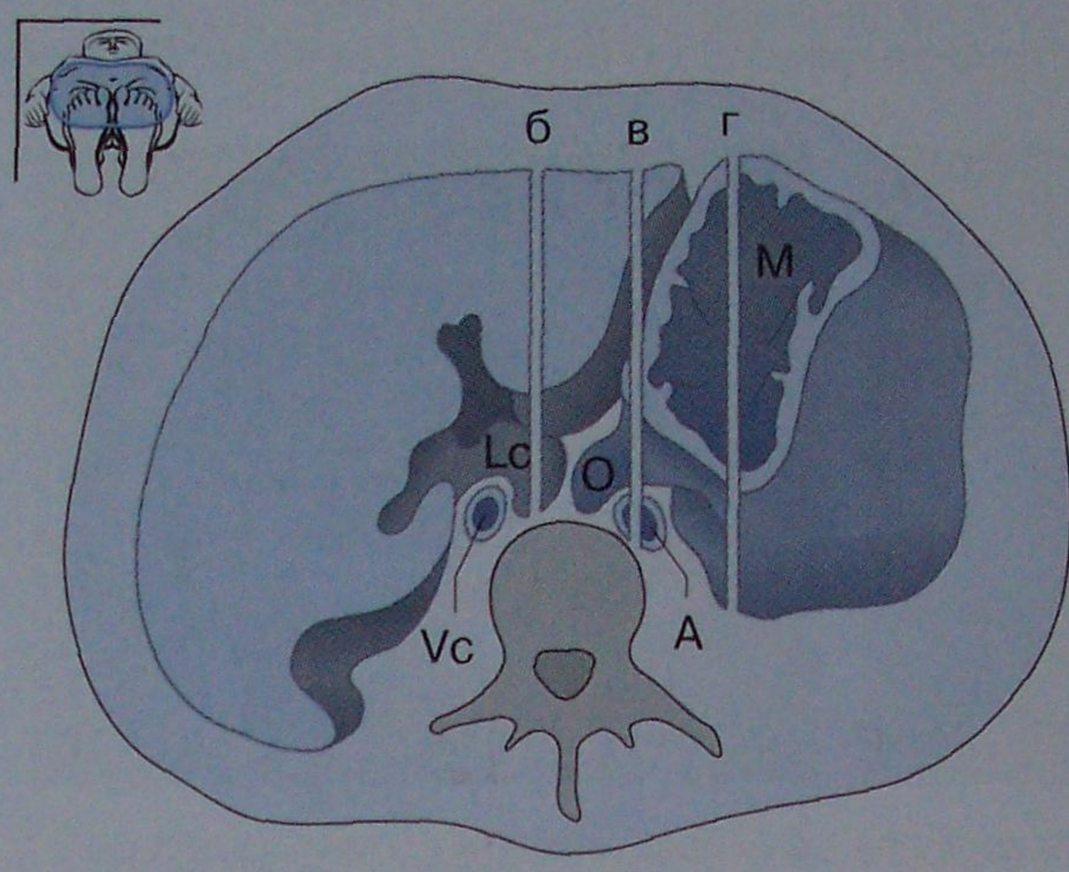
б – срез немного левее. Округлый срез абдоминального отдела пищевода (↓) перед переходом в желудок. А – аорта, Тс – чревный ствол;

в – срез, сделанный еще левее. Пищевод перешел в кардиальный отдел желудка (↓).

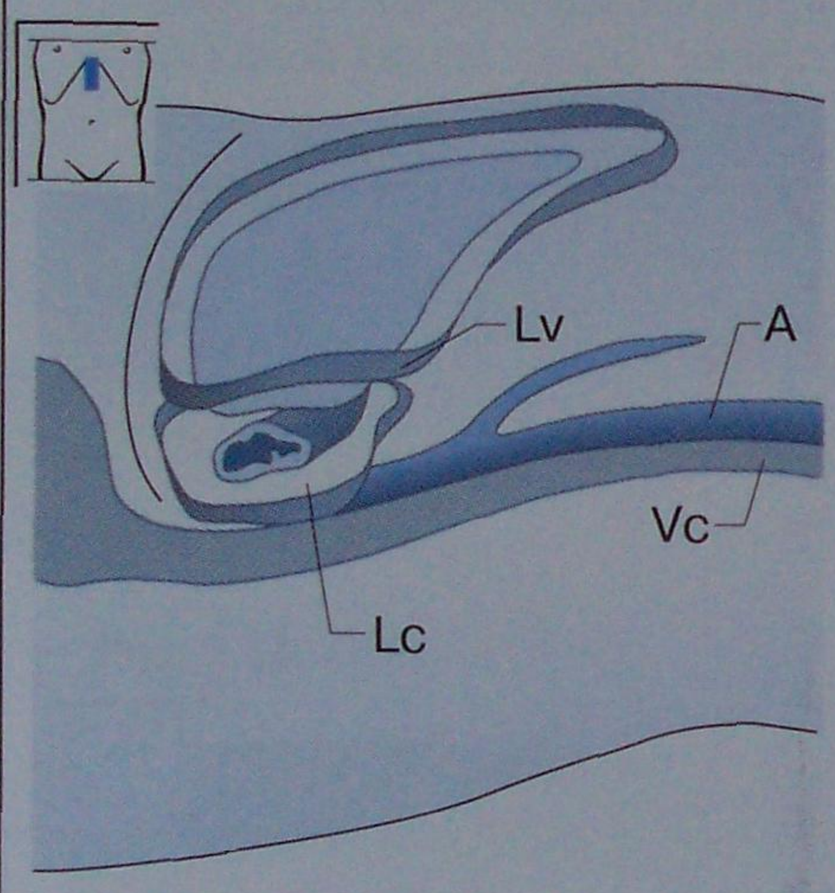
Расположение пищевода и кардиального отдела желудка относительно других органов

Топография гастроэзофагеального перехода представлена на рисунке 8.7.

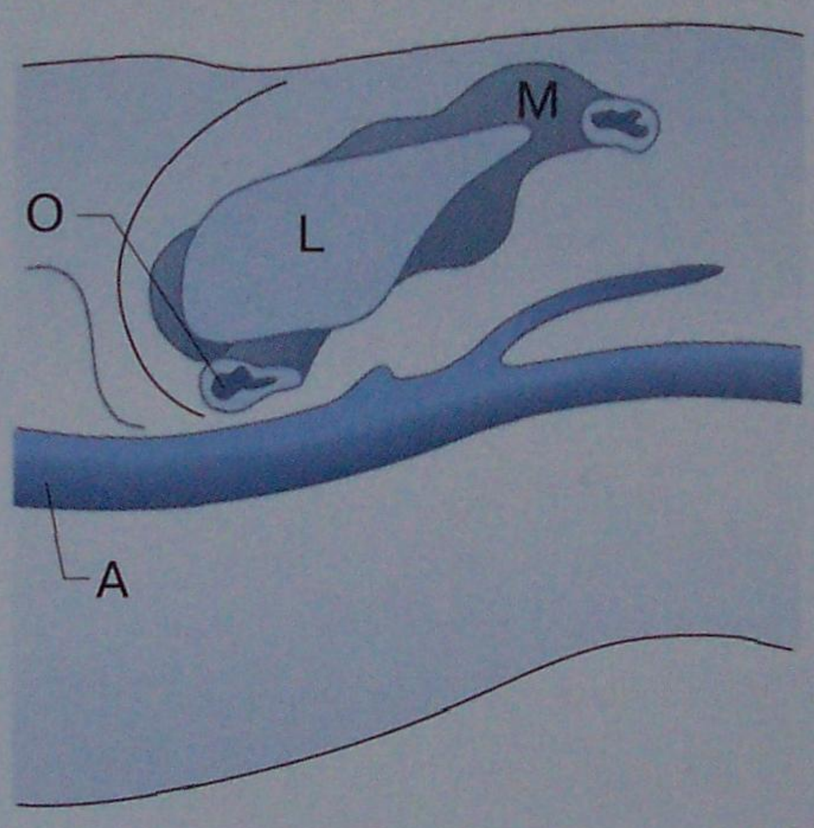
Рис. 8.7. Расположение пищевода и кардиального отдела желудка относительно других органов на продольном и поперечном сечениях:



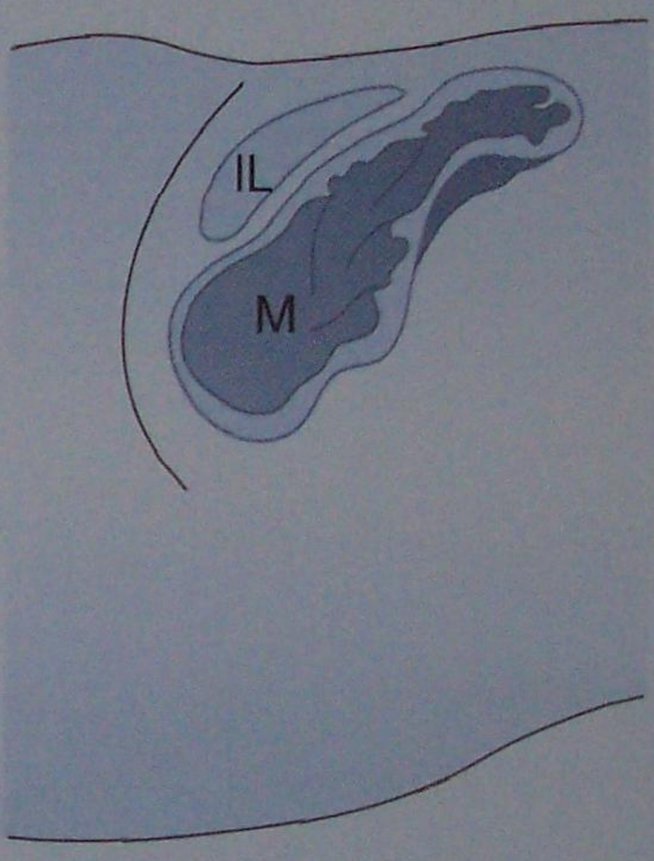
а – поперечное сечение, на котором показаны срезы, представленные на рисунках ***б–г***. Lc – хвостатая доля печени, Vc – полая вена, A – аорта, O – пищевод, M – желудок;



б – продольное сечение через хвостатую долю печени (Lc). Срез печени представлен полоской. Lv – венозная связка, отграничивающая хвостатую долю, Vc – полая вена, A – аорта. Обратите внимание: хвостатая доля печени прилежит слева к полой вене, т.е. располагается между полой веной и пищеводом;



в – срез через аорту (A) и гастроэзофагеальный переход. За плоскостью среза виден ход желудка (M): сначала влево, а затем в антральном отделе вправо в направлении плоскости среза. L – печень, O – пищевод;



г – срез тела желудка (M) и небольшого участка левой доли печени (IL). Эта область при ультразвуковом исследовании, как правило, видна очень плохо.

Расположите датчик в положение продольного сечения над аортой и получите уже знакомый вам срез (рис. 8.**8а**). Перемещайте датчик короткими движениями вправо. Проследите за тем, как исчезает срез аорты и появляется срез хвостатой доли печени (рис. 8.**8б**). При дальнейшем смещении датчика вправо в поле зрения возникает срез полой вены (рис. 8.**8в**).

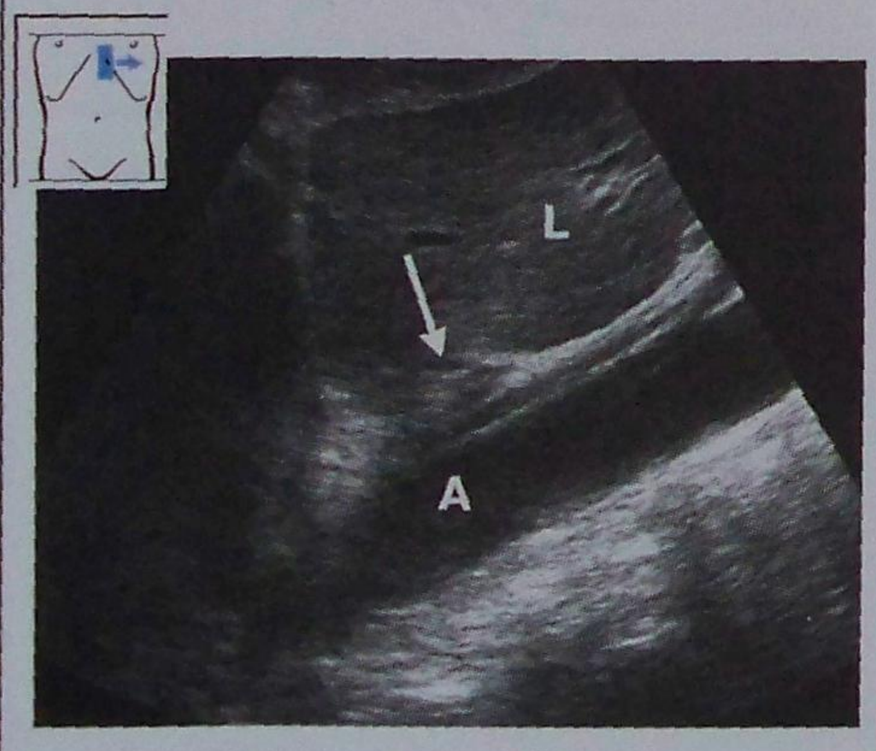
Рис. 8.8. Визуализация структур, расположенных справа от гастроэзофагеального перехода:

а – срез пищевода (↓), печени (L) и аорты (A);

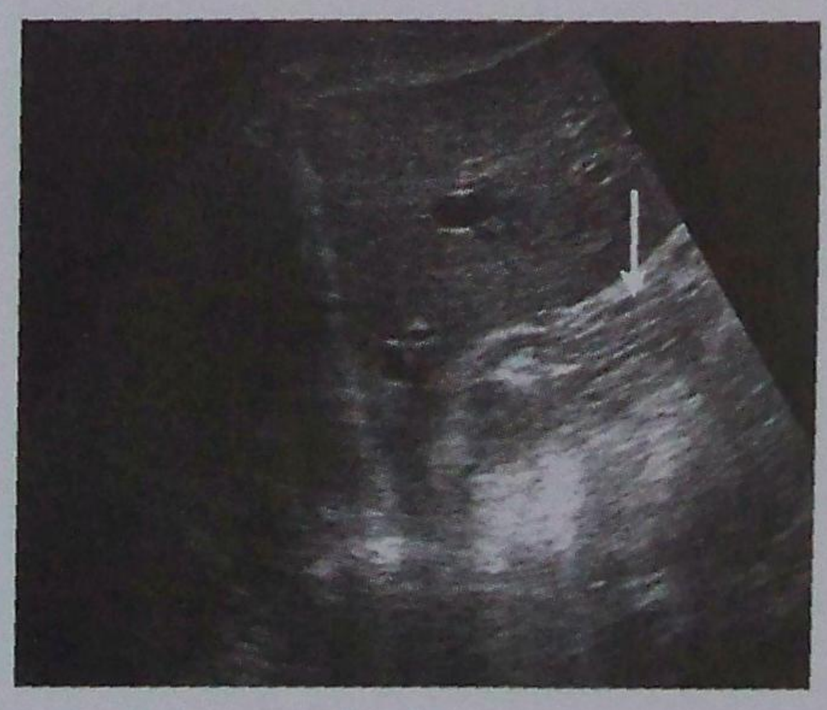
б – срез, полученный немного правее. Видна хвостатая доля печени (Lc);

в – срез, сделанный еще чуть правее. Видна полая вена (Vc).

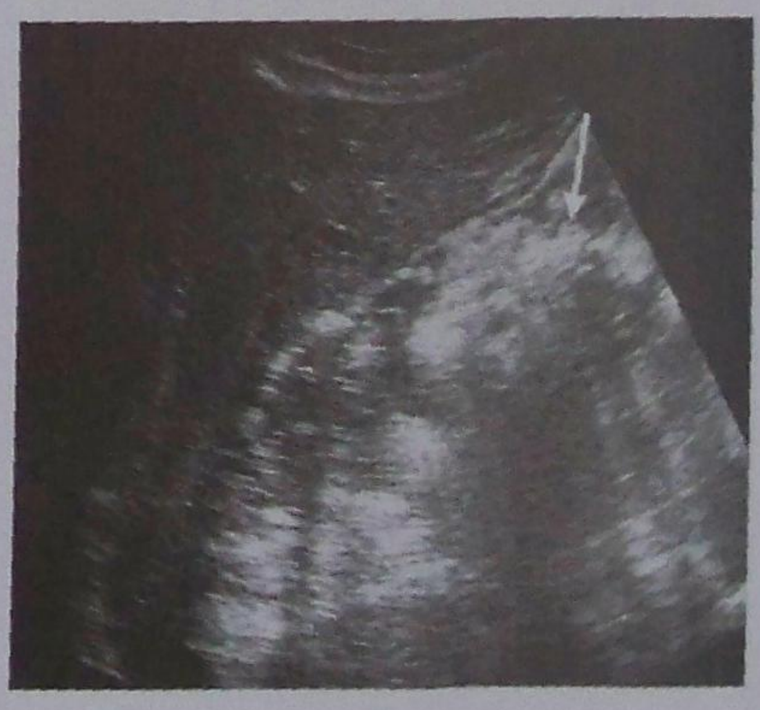
Рис. 8.9. Визуализация структур, расположенных слева от гастроэзофагеального перехода:



а – срез пищевода (↓), печени (L) и аорты (A);



б – срез, полученный немного левее. Виден переход пищевода в кардиальный отдел желудка (↓);



в – срез, сделанный еще левее. Виден срез тела желудка, заполненный неоднородным содержимым (↓).

Визуализация гастроэзофагеального перехода на поперечном сечении

На рисунке 8.**10** представлены различные срезы гастроэзофагеального перехода. Теперь поставьте датчик в положение поперечного сечения и найдите аорту, полую вену и гастроэзофагеальный переход (рис. 8.**11а**). Начинайте перемещать датчик параллельными движениями книзу (рис. 8.**11б** и **в**). Обратите особое внимание на изменение формы пищевода. Непосредственно в области прохождения пищевода через диафрагму его срез имеет округлую форму. Дистальнее срез расширяется влево, т.е. вправо на экране монитора, и переходит в желудок. На поперечном сечении срез кардиального отдела напоминает рог. Наклоните датчик несколько раз и проследите переход пищевода в кардиальный отдел желудка. Постарайтесь мысленно создать себе пространственное представление о данной области.

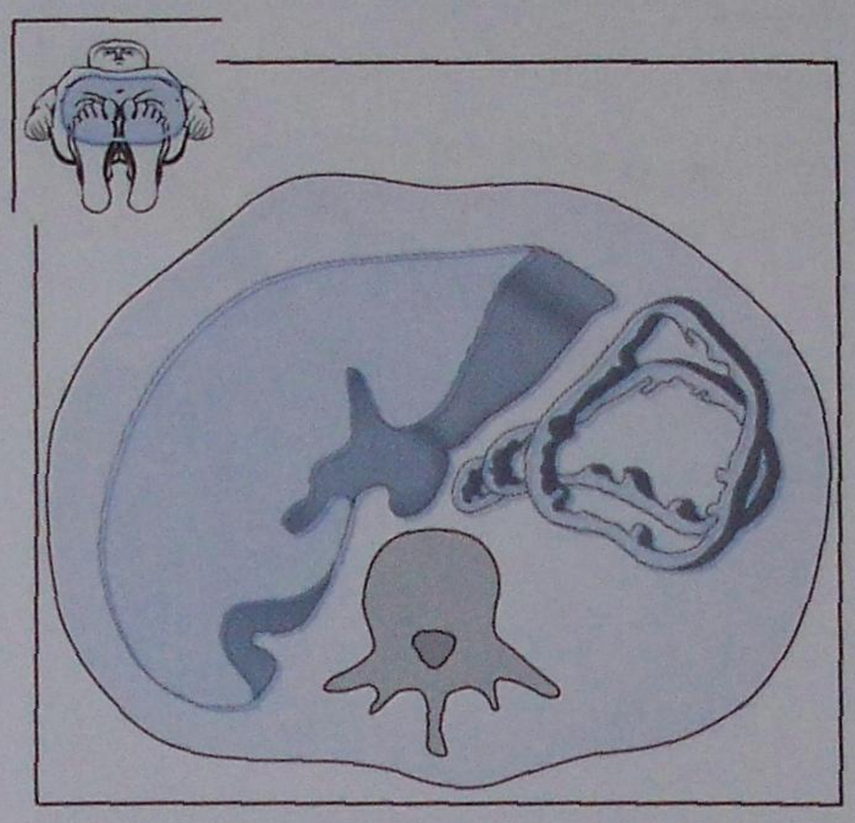


Рис. 8.10. Послойная визуализация желудочно-пищеводного перехода.

Рис. 8.11. Визуализация гастроэзофагеального перехода на поперечном сечении:

а – срез пищевода (↓) кпереди от аорты (А);

б – срез, полученный чуть ниже. Слева виден кардиальный отдел желудка (↓);

в – срез, выполненный еще ниже. Виден срез тела желудка, заполненного неоднородным содержимым (↓←).

Тело желудка

Визуализация тела желудка на продольном сечении

У неподготовленного к обследованию пациента тело желудка визуализируется только как постоянно изменяющееся поле позади левой доли печени. При имеющемся исходном изображении гастроэзофагеального перехода найти эту область достаточно просто. В данной книге оценка этого отдела желудка подробно не обсуждается. Ход тела желудка на продольном сечении представлен на рисунке 8.12.

Поставьте датчик в положение продольного сечения над левой долей печени и над гастроэзофагеальным переходом и перемещайте его короткими движениями влево (рис. 8.13). Проследите за расширением полости желудка.

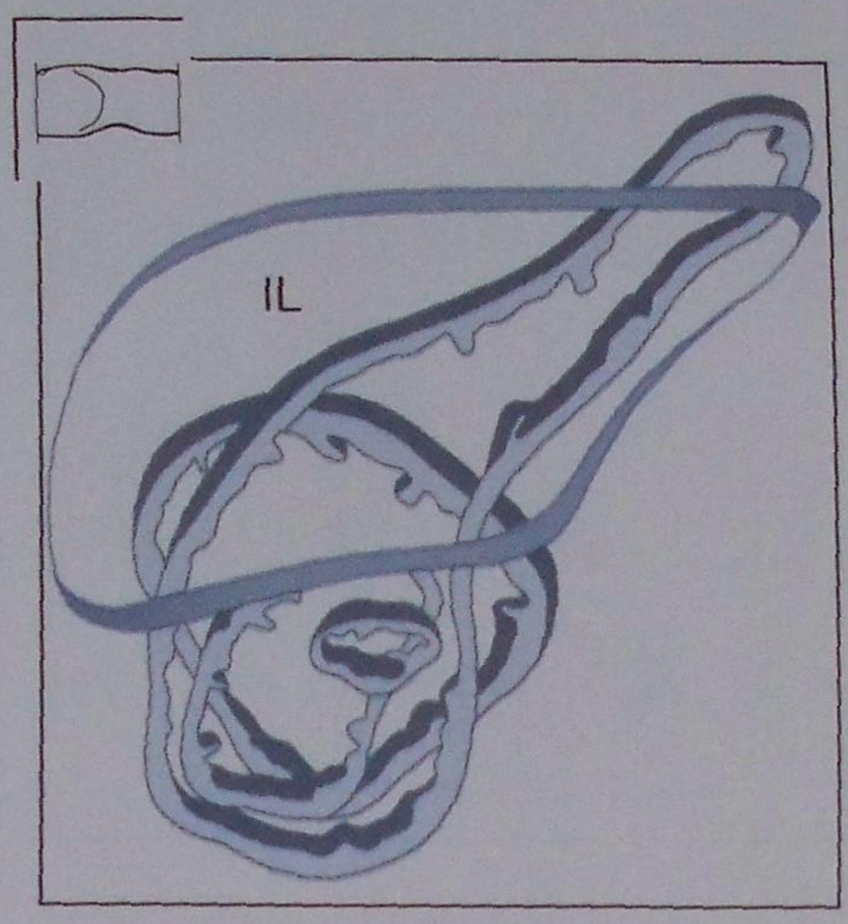


Рис. 8.12. Послойная визуализация тела желудка на продольном сечении. Видны срез левой доли печени (IL, оставлен только слой) и срез гастроэзофагеального перехода. За ним, т.е. латерально, полость желудка расширяется и формируется тело желудка.

Рис. 8.13. Визуализация тела желудка на продольном сечении:

а – продольное сечение через печень и гастроэзофагеальный переход (↑);

б – датчик смещен влево. Срез желудка расширился (↓);

в – латеральное продольное сечение. Видна полость желудка, заполненная твердыми частицами и газом (↓←).

Визуализация тела желудка на поперечном сечении

Используя методику упомянутой выше визуализации поперечного сечения гастроэзофагеального перехода, осмотрите тело желудка сверху вниз. Ход тела желудка на поперечных сечениях представлен на рисунках 8.**14** и 8.**15**.

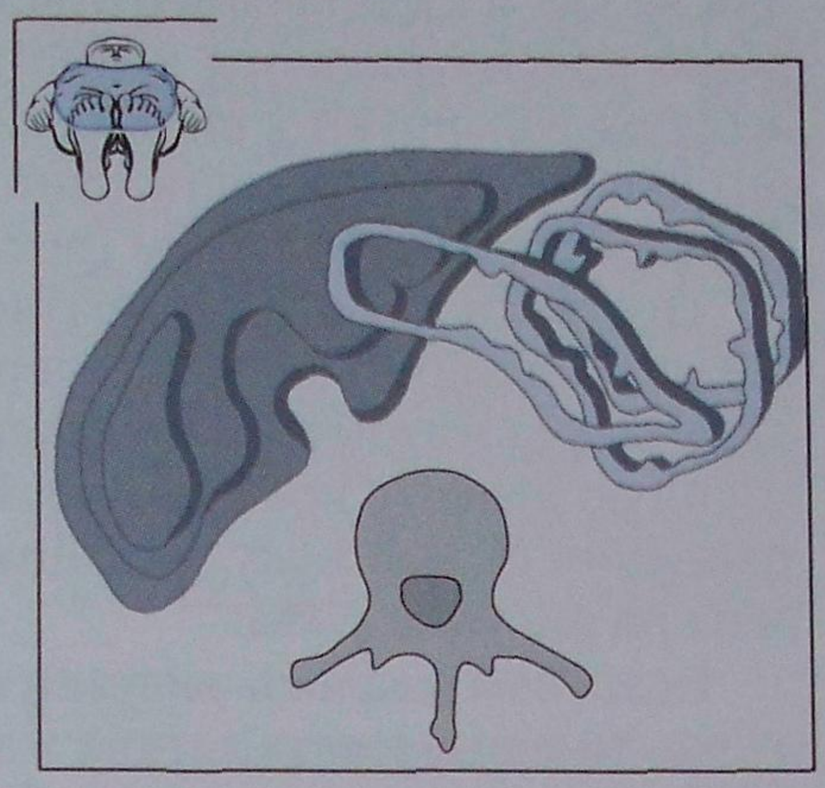
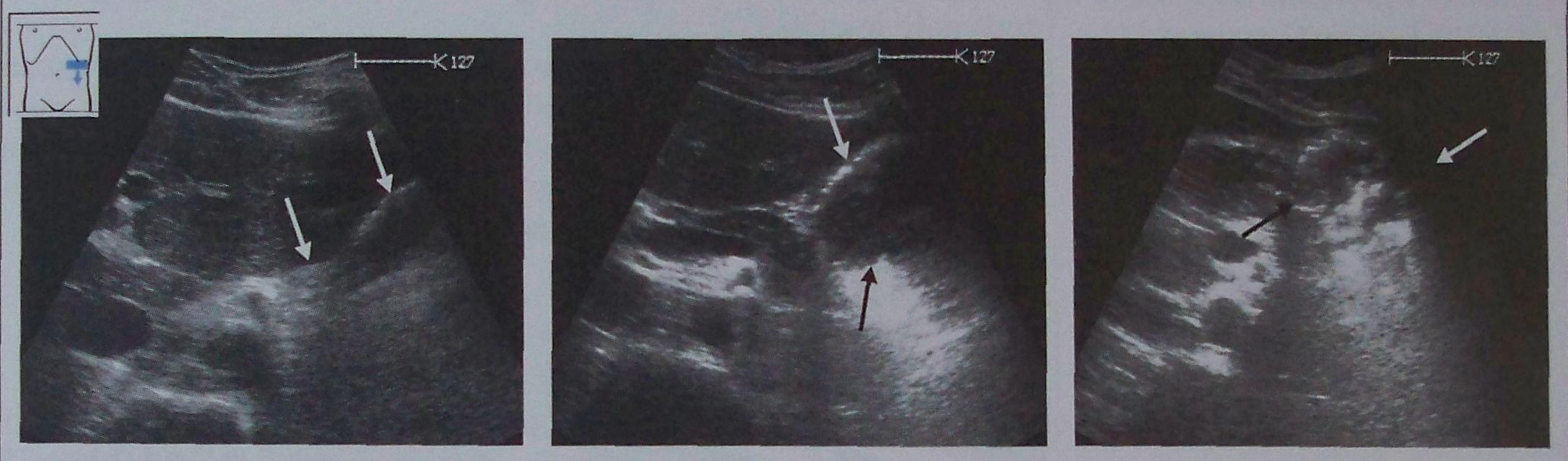


Рис. 8.14. Послойное изображение тела желудка на поперечном сечении.

Рис. 8.15. Визуализация тела желудка на поперечном сечении:



а – верхний срез тела желудка (↓↓);

б – датчик смещен вниз. Тело желудка (↓↑);

в – датчик перемещен еще ниже. Тело желудка (→←).

Заполнение тела желудка жидкостью

Значительно улучшает визуализацию желудка наполнение его водой.

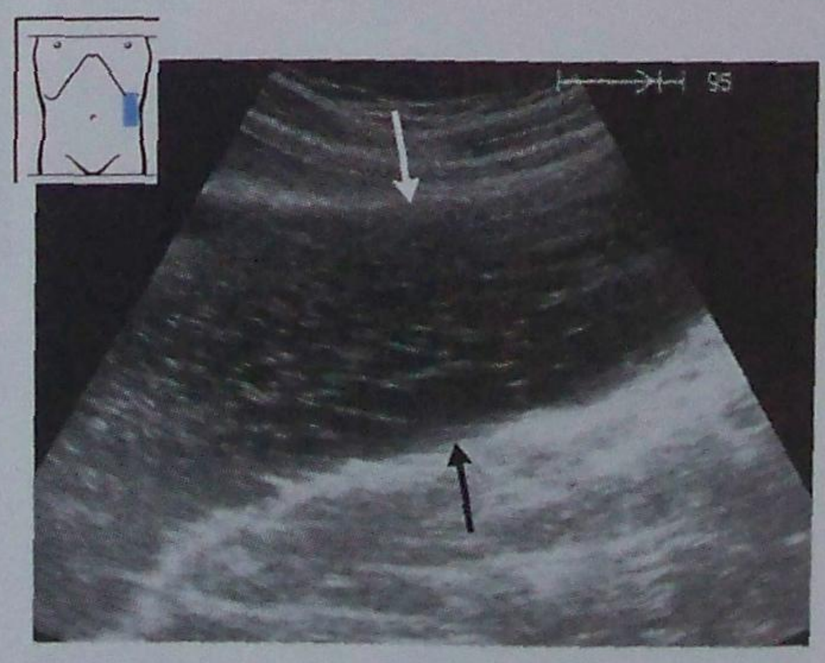


Рис. 8.16. Продольное сечение через заполненное жидкостью тело желудка (↓↑).

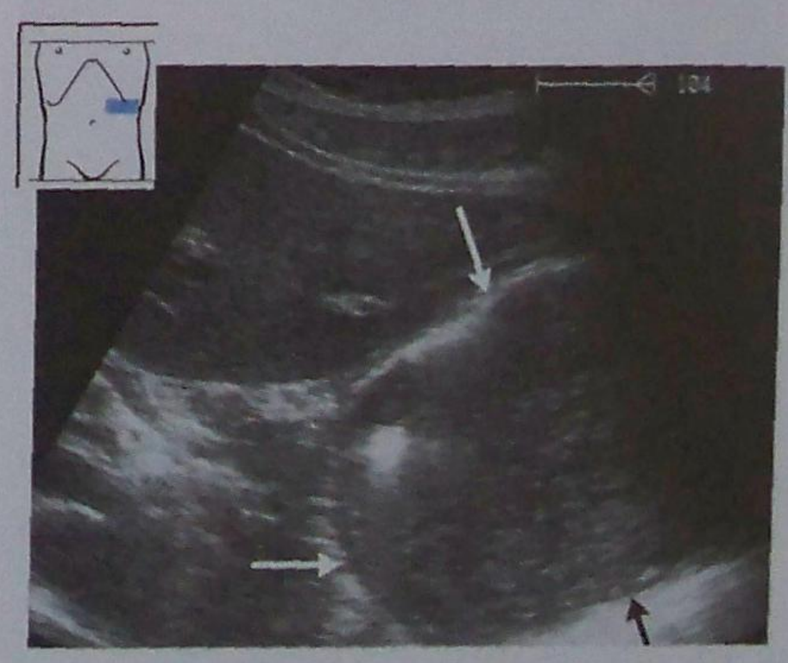


Рис. 8.17. Поперечное сечение через заполненное жидкостью тело желудка (→↓↑).

Антральный отдел желудка и двенадцатиперстная кишка

Визуализация антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении

Так же как и кардиальный отдел, антральный отдел желудка хорошо просматривается у многих пациентов. Форма и размер желудка варьируют в широких пределах, однако расположение антрального отдела достаточно постоянно: за печенью, немного левее срединной линии (рис. 8.**18**).

Поставьте датчик для получения продольного сечения левее срединной линии живота под реберной дугой. Расположите на экране срез нижнего края печени таким образом, чтобы он доходил до правого края экрана. Найдите кольцевидный срез антрального отдела желудка. Типичная картина поиска представлена на рисунке 8.**19а**.

Если вам удалось визуализировать антральный отдел желудка, то придержите датчик в этом положении и проследите за спонтанной перистальтикой. Затем постарайтесь представить, что происходит за плоскостью среза: антральный отдел идет латерально и кзади.

Перемещайте датчик параллельными движениями влево и проследите изменения в изображении (рис. 8.**19б** и **в**). Кольцевидная структура антрального отдела и нижний край печени исчезают, а на их месте наблюдается некая неоднородная область: желудок, заполненный воздухом, жидкостью и пищей.

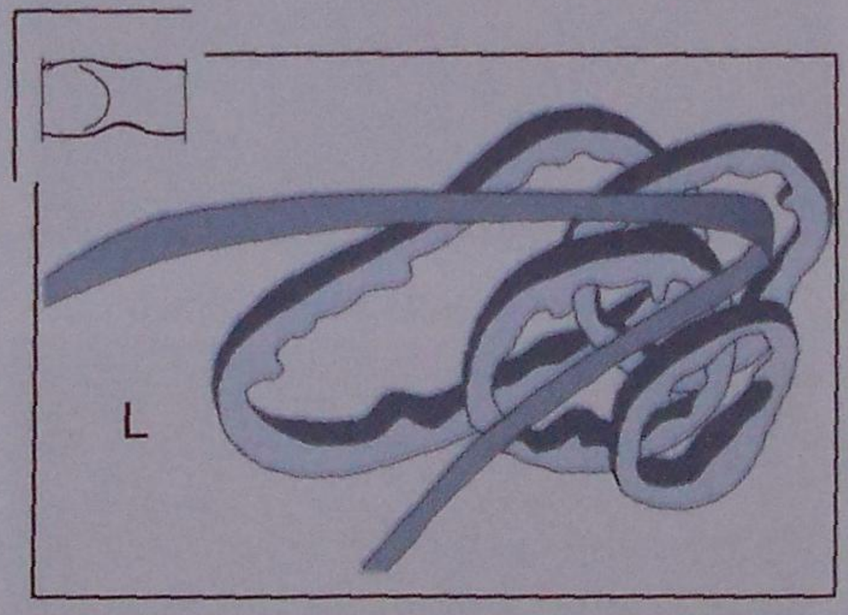
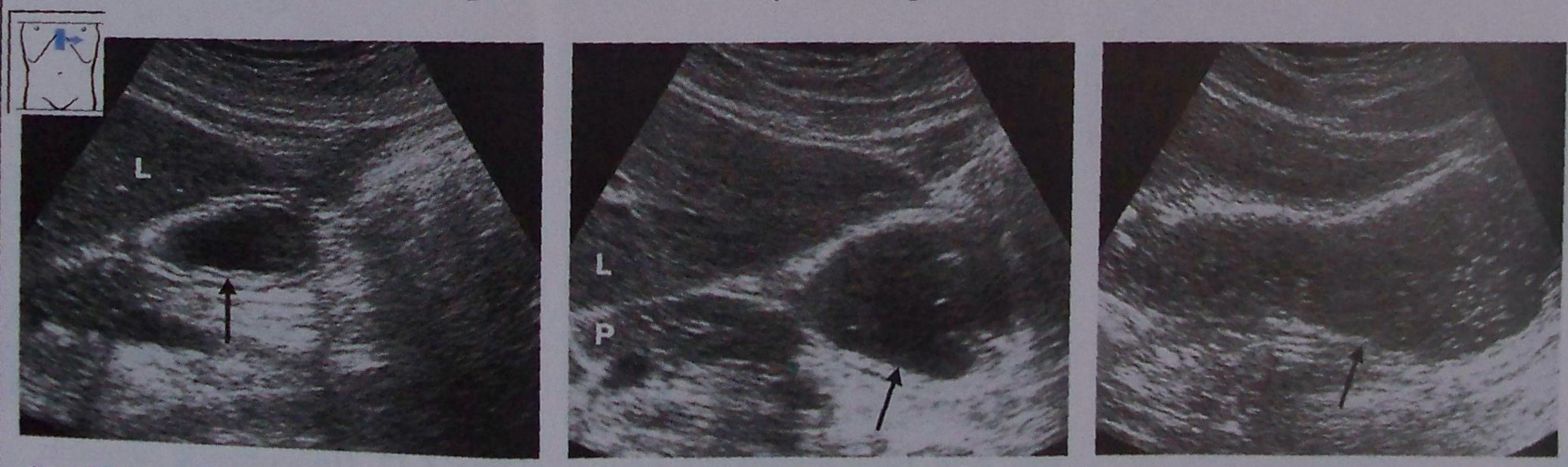


Рис. 8.18. Послойное изображение антрального отдела желудка на продольном сечении. Оставлен только слой печени (L). Видны срезы печени, антрального отдела желудка.

Рис. 8.19. Визуализация антрального отдела желудка на продольном сечении:



а – продольное сечение через печень (L) и антральный отдел желудка (↑);

б – датчик смещен влево. Срез антрального отдела желудка расширился (↑);

в – датчик перемещен еще левее. Антральный отдел желудка переходит в тело желудка (↑).

Верните датчик в исходную позицию над антральным отделом желудка. Теперь постарайтесь представить, что располагается перед плоскостью изображения (рис. 8.**20**).

Здесь начинается пилорический отдел, переходящий затем в луковицу двенадцатиперстной кишки. Поначалу он уходит немного вверх, кзади и вбок, а затем переходит в нисходящую часть двенадцатиперстной кишки (рис. 8.**21**).

Перемещайте датчик небольшими параллельными движениями вправо и проследите ход двенадцатиперстной кишки. Сначала она прилежит к нижнему краю печени и визуализируется в виде неоднородной области. Затем возникает срез желчного пузыря, который вклинивается между печенью и двенадцатиперстной кишкой. После исчезновения с экрана монитора среза желчного пузыря остается видимым только срез нисходящей части двенадцатиперстной кишки. Он также крайне неоднороден и с трудом отличается от окружающих структур.

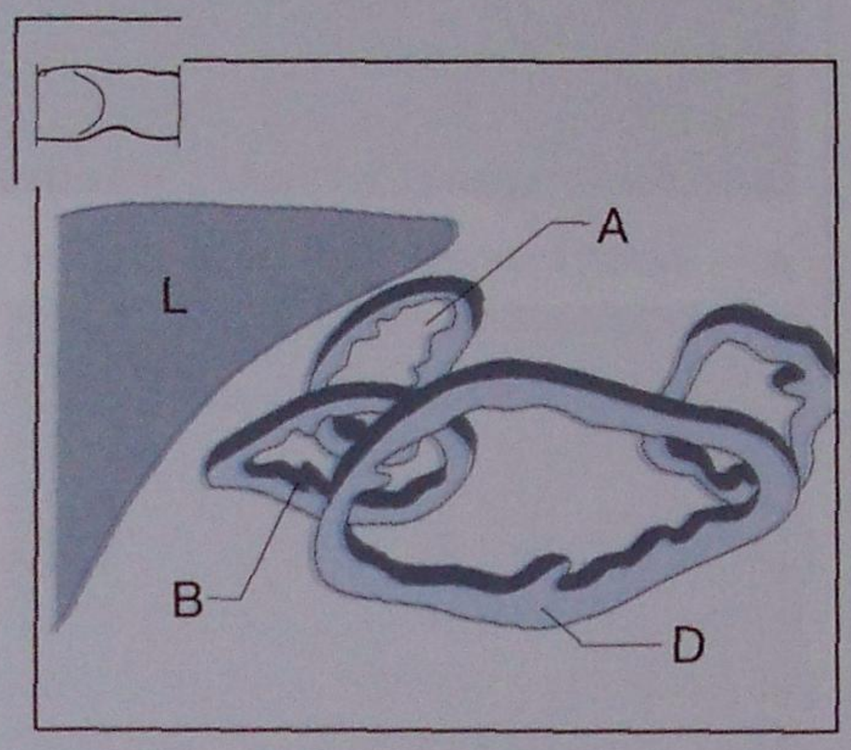
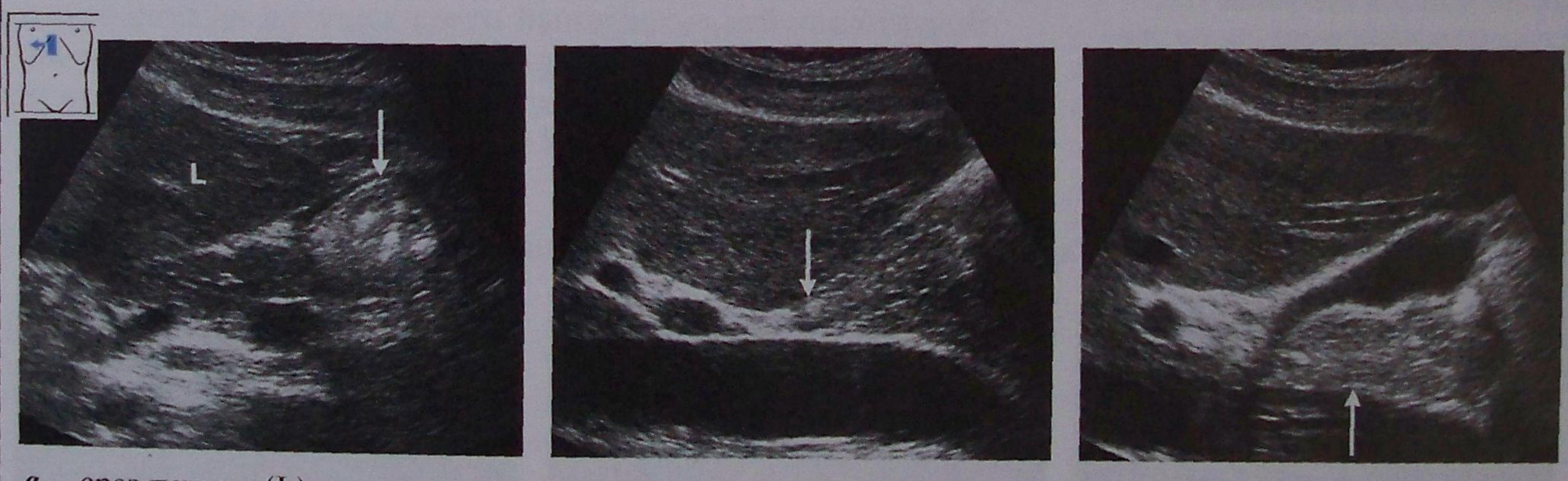


Рис. 8.20. Послойное изображение антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении. Срезы печени (L) и антрального отдела желудка (A), как и на рисунке 8.**19а**. Также изображены срезы луковицы (B) и двенадцатиперстной кишки (D).

Рис. 8.21. Визуализация антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на продольном сечении:



а – срез печени (L) и антрального отдела желудка (↓);

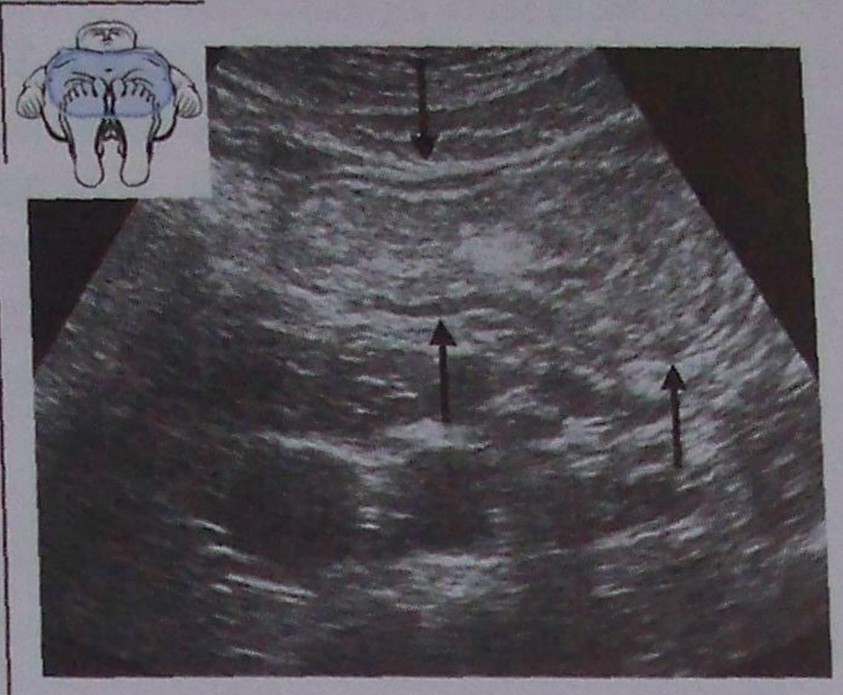
б – датчик перемещен вправо. Виден срез луковицы двенадцатиперстной кишки (↓);

в – датчик смещен еще правее. Виден срез нисходящей части двенадцатиперстной кишки (↑).

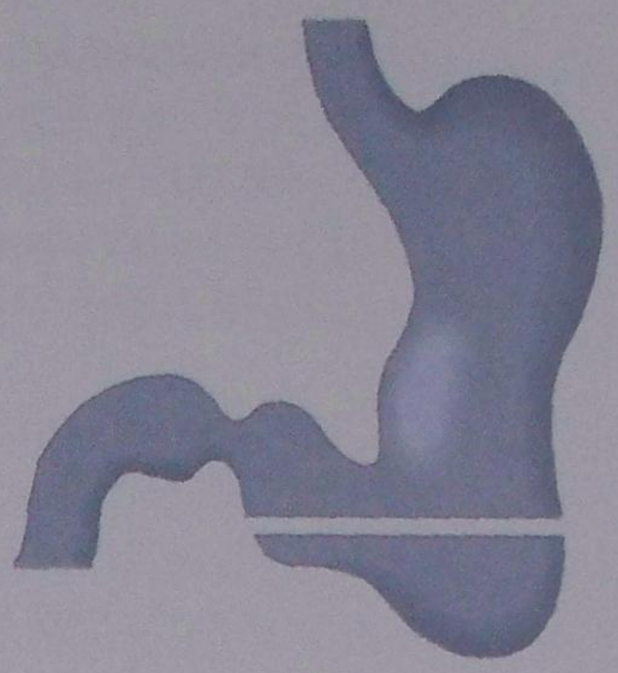
Визуализация антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении

Классическая кокарда антрального отдела лучше всего видна на продольном сечении в области нижнего края печени. Найдите его на продольном сечении, а затем переведите датчик в положение поперечного сечения (рис. 8.22).

Рис. 8.22. Визуализация антрального отдела желудка на поперечном сечении:



а – поперечный срез антрального отдела желудка (↓↑);



б – плоскость среза, показанного на рисунке 8.**22а**.

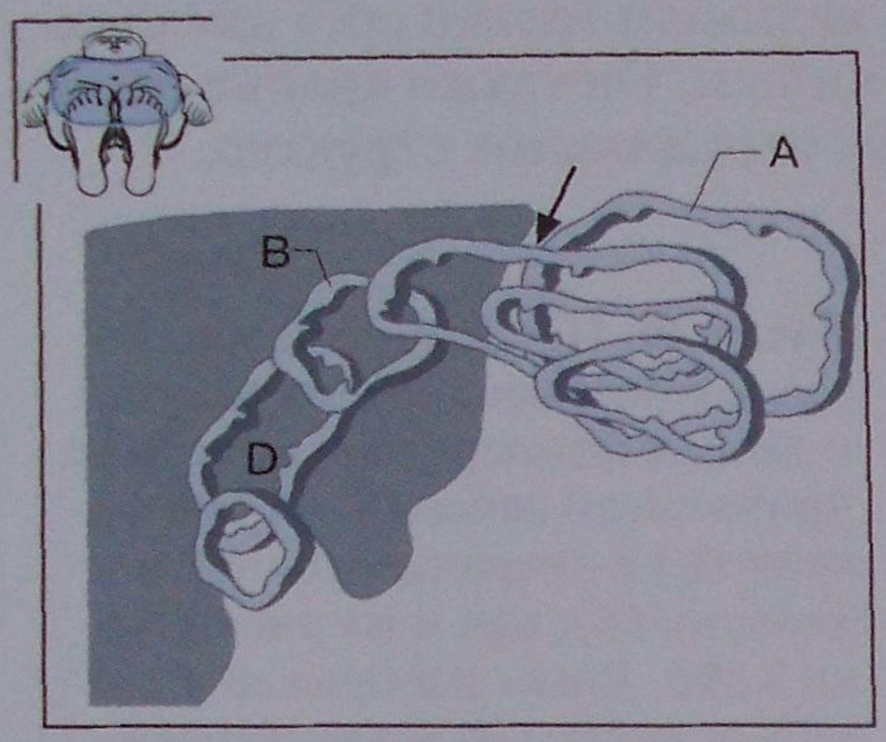


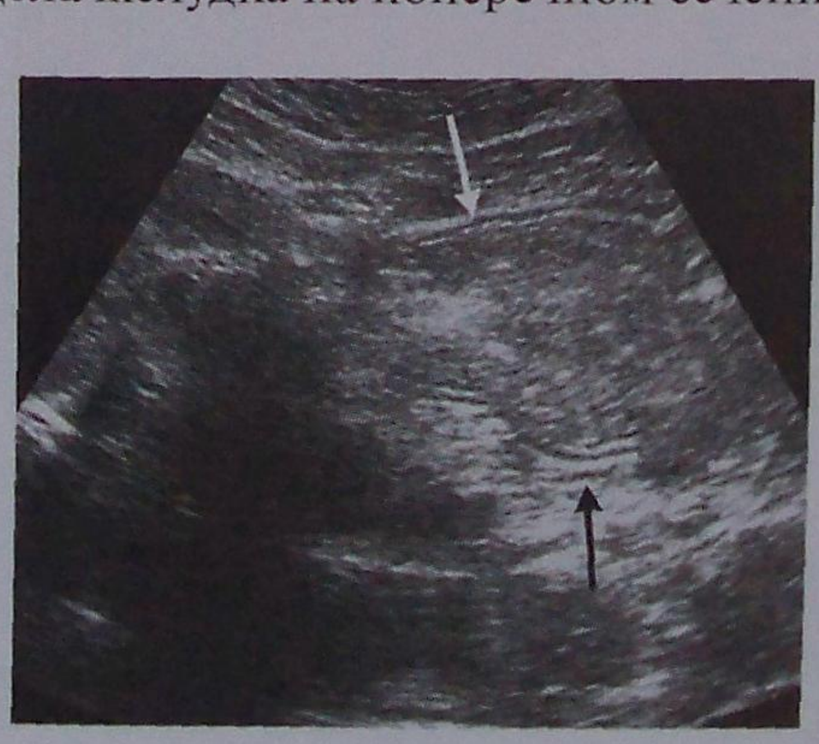
Рис. 8.23. Ход антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки. Плоскость среза, соответствующая рисунку 8.**22** (↓). В правой части рисунка показан послойный ход антрального отдела желудка (A), в левой части – послойный ход луковицы (B), идущей сначала вверх, затем двенадцатиперстной кишки (D), дугой уходящей вниз.

Представьте ход данного среза. Он проходит через нижнюю часть антрального отдела, т.е. перед плоскостью изображения располагается нижний полюс антрального отдела, а за плоскостью изображения – выходной отдел желудка и луковица двенадцатиперстной кишки. На рисунке 8.**23** послойно представлен ход антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки.

Визуализируйте антральный отдел желудка на поперечном сечении, как это показано на рисунке 8.**22а**. Перемещайте датчик книзу и проследите ход антрального отдела до момента исчезновения его изображения с экрана (рис. 8.**24**).

Рис. 8.24. Осмотр антрального отдела желудка на поперечном сечении:

а – срез антрального отдела желудка (↓). A – аорта, Vc – полая вена;

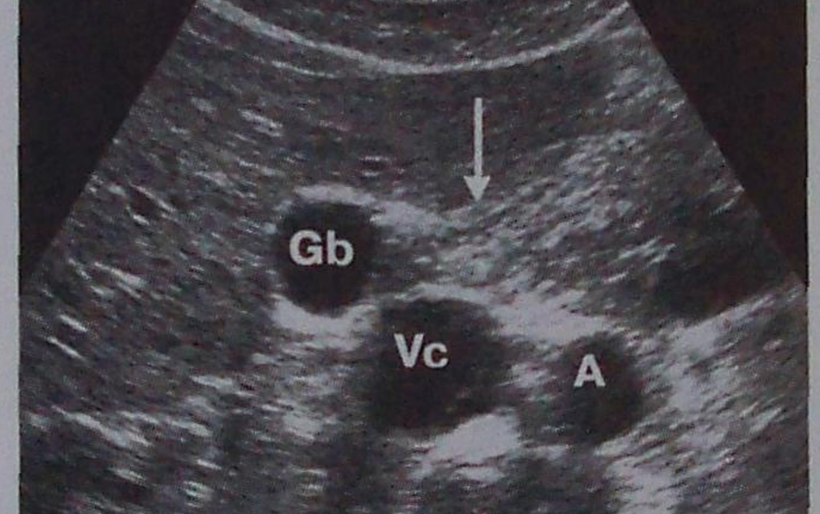


б – датчик перемещен вниз. Антральный отдел желудка (↓↑);

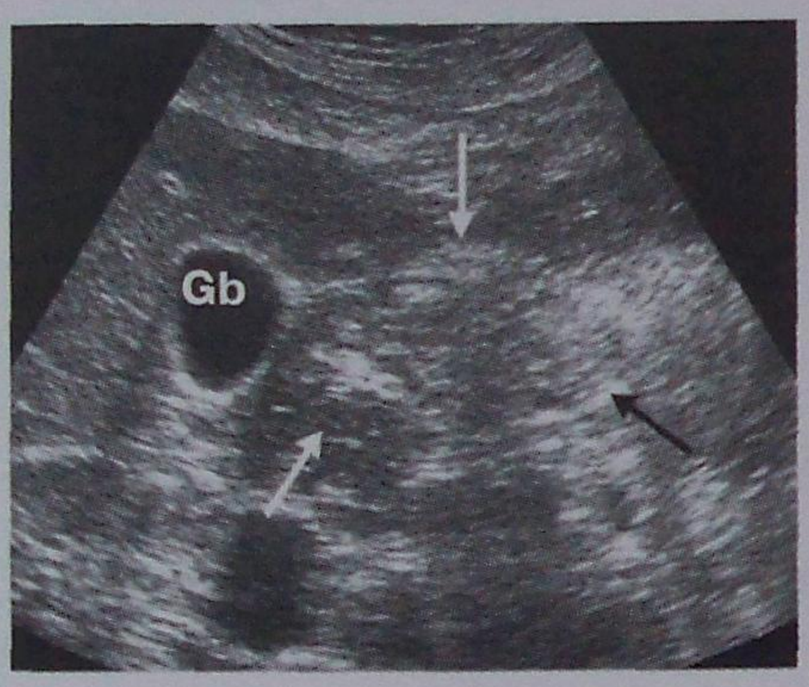
в – датчик перемещен еще ниже. Виден заполненный пищей антральный отдел желудка (↓↑).

Верните датчик в исходное положение (рис. 8.**25б**). Из положения поперечного сечения над антральным отделом желудка перемещайте датчик немного правее и вверх. Возникает изображение перехода его в двенадцатиперстную кишку (рис. 8.**25в**). Постепенно смещая датчик книзу, проследите за ходом двенадцатиперстной кишки (рис. 8.**25г**). На рисунке 8.**25а** показана схема срезов.

Рис. 8.25. Визуализация антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении:

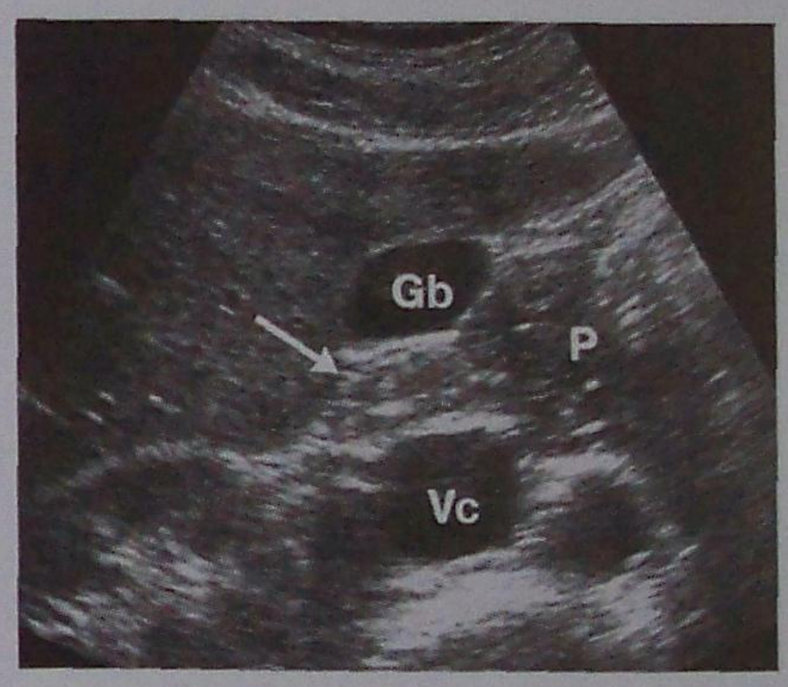


а – срезы, показанные на рисунках ***б–г***, для визуализации антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки на поперечном сечении;



б – антральный отдел желудка на поперечном сечении (↓↑).
Gb – желчный пузырь;

в – датчик перемещен вправо и вверх. Виден переход в луковицу (↓). Gb – желчный пузырь, Vc – полая вена, A – аорта;



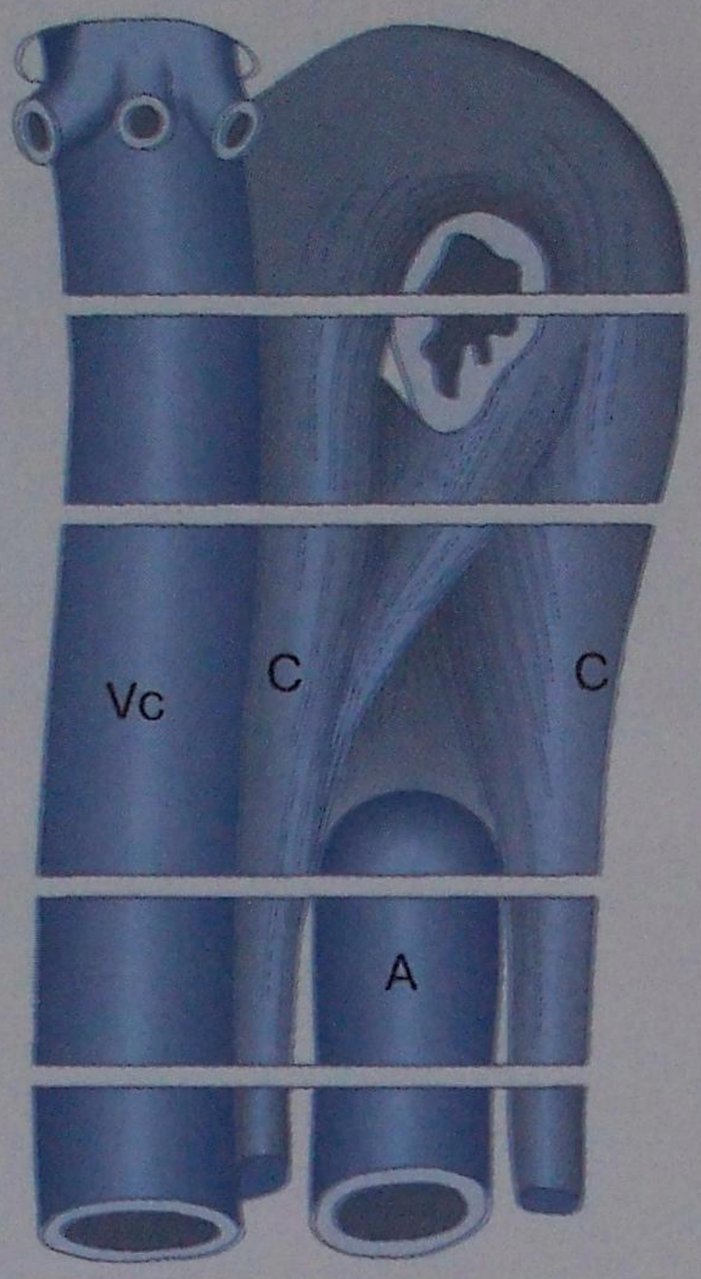
г – датчик теперь перемещен вниз. Видна двенадцатиперстная кишка (→), расположенная между желчным пузырем (Gb) и полой веной (Vc). P – поджелудочная железа.

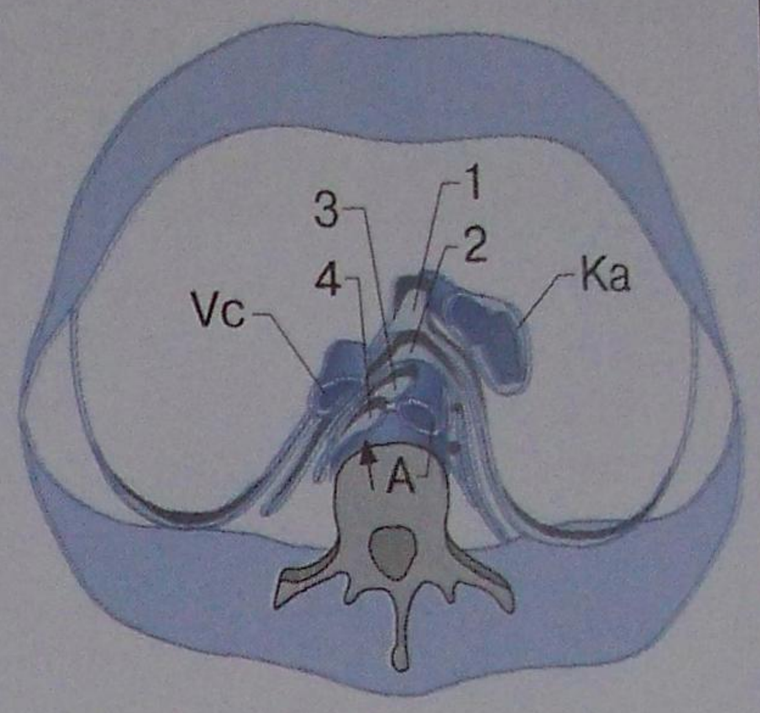
Диафрагма

Левая медиальная ножка диафрагмы огибает слева аорту, правая медиальная ножка идет правее аорты и позади полой вены (рис. 8.**26**). Обе ножки на продольных и поперечных сечениях визуализируются как гипоэхогенные структуры.

– **Рис. 8.26.** Анатомия диафрагмы в области полой вены, аорты и пищеводного отверстия:

а – полая вена (Vc) проходит через диафрагму в области сухожильного центра, т.е. она не окружена мышечной тканью. Пищевод окружен справа и слева сильными волокнами правой и левой медиальных ножек (С). Аорта (А) проходит через диафрагму ниже и кзади и окружается правой и левой медиальными ножками. Правая медиальная ножка идет затем кзади от полой вены. Показаны плоскости четырех поперечных сечений, представленных на рисунке ***б***;





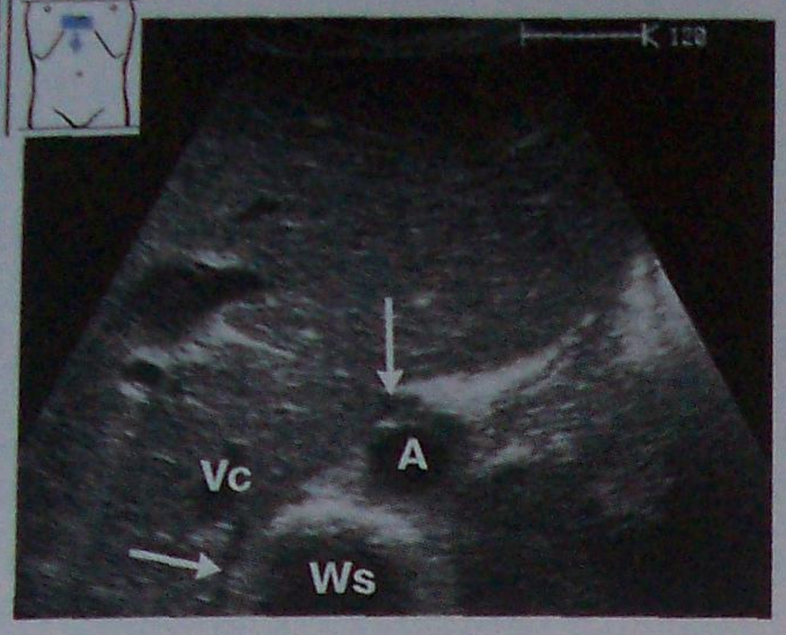
б – послойное изображение медиальной ножки на поперечном сечении. Vc – полая вена, А – аорта, Ка – кардиальный отдел желудка. Медиальная ножка (↑).

Визуализация диафрагмы на поперечном сечении

Поставьте датчик в положение поперечного сечения и визуализируйте аорту. Направьте лучи вверх и определите место вхождения аорты в грудную клетку позади сердца. Затем медленно осмотрите аорту сверху вниз. Определите место входа пищевода в брюшную полость. Между гастроэзофагеальным переходом и аортой можно увидеть гипоэхогенную связку диафрагмы, идущую справа кзади (рис. 8.**27а** и **б**).

Переместите датчик ниже и осмотрите диафрагму. Найдите правую и левую медиальные ножки, окружающие аорту. Справа медиальная ножка идет позади полой вены (рис. 8.**27в**).

Рис. 8.27. Визуализация диафрагмы на поперечном сечении:



а – высокое поперечное сечение. Кпереди от аорты и сзади от полой вены видна диафрагма (↓→). A – аорта, Vc – полая вена, Ws – позвоночник;

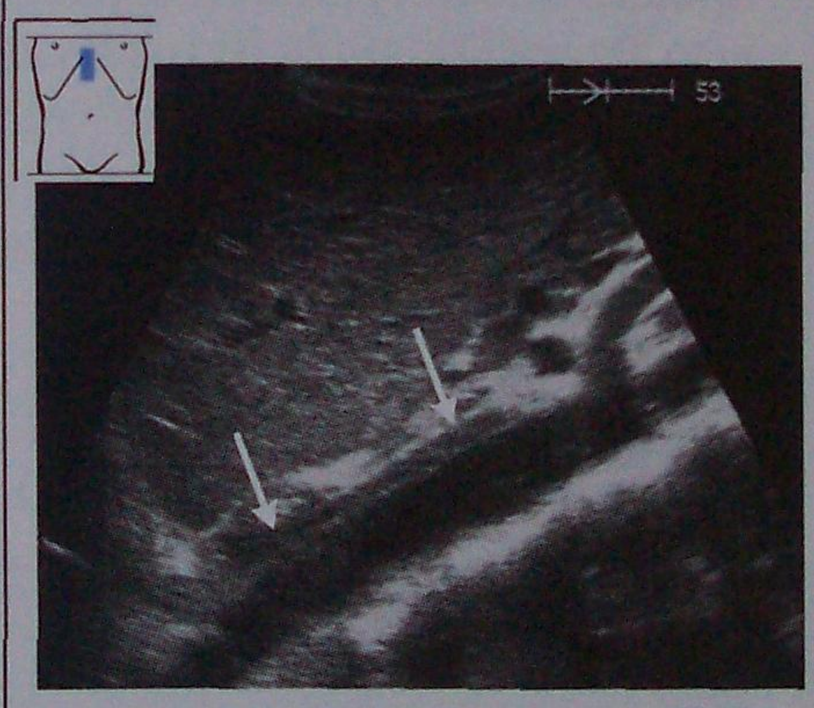
б – датчик перемещен немного вниз. Видна правая медиальная ножка (↑), идущая вбок сзади полой вены. Увеличенный лимфатический узел (↓);

в – датчик перемещен еще ниже. С обеих сторон аорты и кзади от полой вены видны ножки диафрагмы (↑←). Tc – чревный ствол.

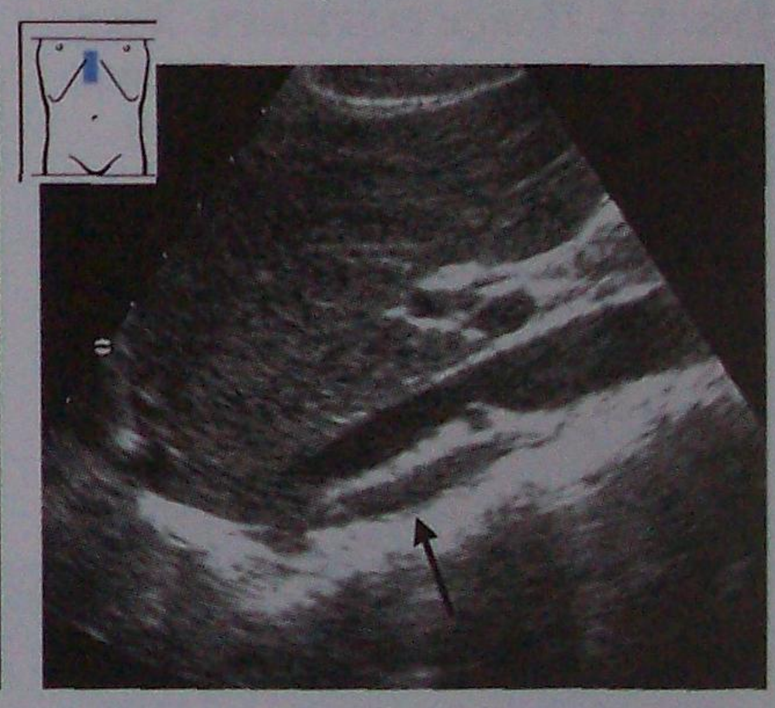
Визуализация диафрагмы на продольном сечении

Получите изображение продольного среза аорты. Между аортой и гастроэзофагеальным переходом хорошо видна гипоэхогенная диафрагма, идущая почти до чревного ствола (рис. 8.**28а**). Перемещайте датчик правее, вплоть до получения продольного среза полой вены. Кзади от полой вены визуализируется правая медиальная ножка диафрагмы (рис. 8.**28б**).

Рис. 8.28. Визуализация ножек диафрагмы на продольном сечении:



а – продольное сечение над аортой. Диафрагма (↓↓) отчетливо видна кпереди от аорты;



б – продольное сечение над полой веной. Диафрагма (↑) видна кзади от полой вены.

9 Селезенка

Границы органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Поиск селезенки.
- Визуализация селезенки.

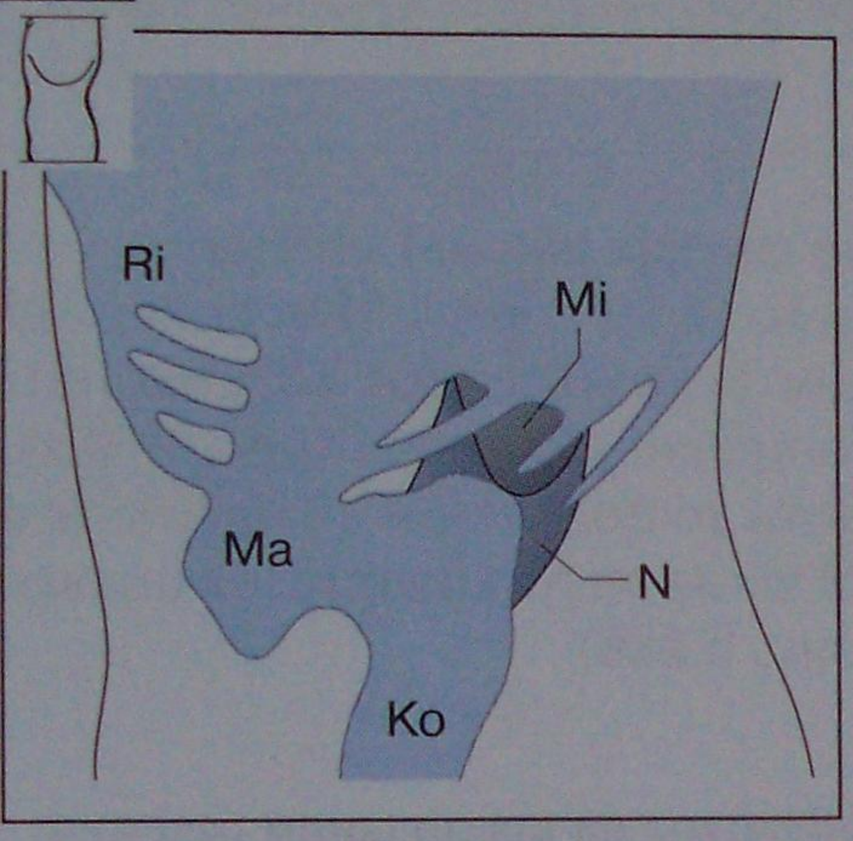


Рис. 9.1. Поиск селезенки. Желудок (Ma), изгиб ободочной кишки (Ko) и ребра (Ri) являются препятствиями для прохождения ультразвуковых волн. Mi – селезенка, N – почка.

Поиск селезенки

Селезенка располагается сбоку и сзади относительно левой реберной дуги.

Затруднения при обследовании

Визуализации селезенки спереди препятствует желудок. Сзади и сбоку осмотр ее затрудняют ребра, легкие и левый изгиб ободочной кишки (рис. 9.1).

Оптимизация условий обследования

При неудовлетворительной визуализации селезенки больного просят повернуться на правый бок и поднять над головой левую руку (рис. 9.2). В отличие от других органов брюшной полости селезенка лучше просматривается в фазе выдоха. При проведении обследования пациента, находящегося в положении стоя, осмотр ее, хотя и не всегда, может несколько упроститься.

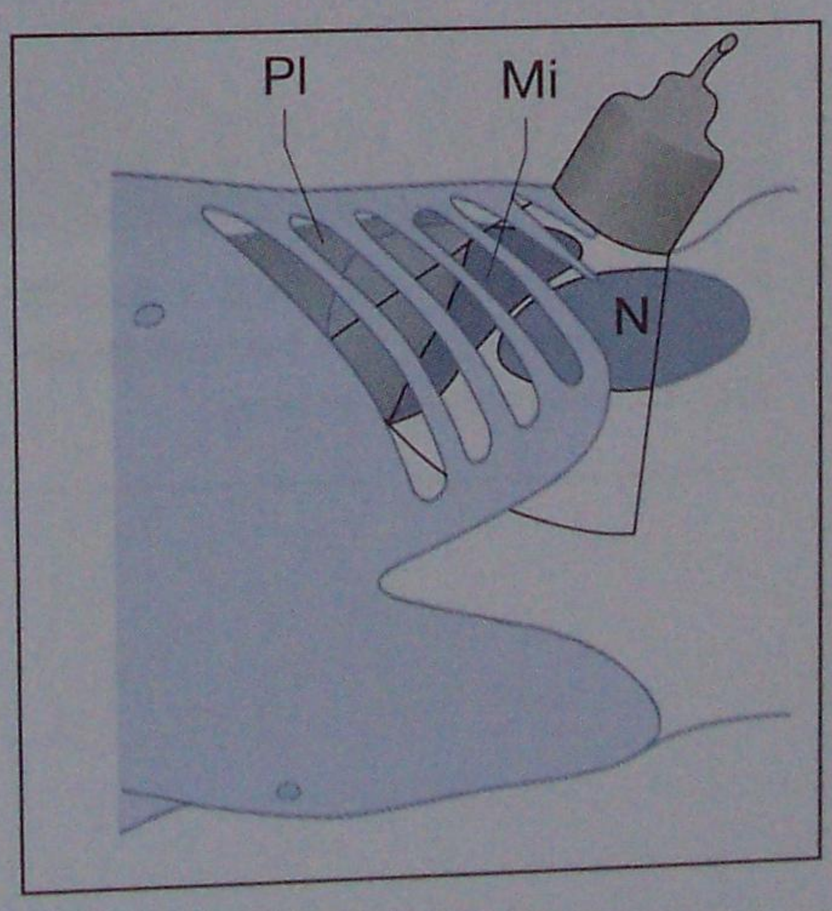


Рис. 9.2. Визуализация селезенки. Обратите внимание: датчик направлен по ходу межреберья вверх. Справа на экране виден четкий треугольный срез селезенки. Mi – селезенка, N – почка, Pl – плевра.

Рис. 9.3. Селезенка (Mi) на боковом продольном сечении.

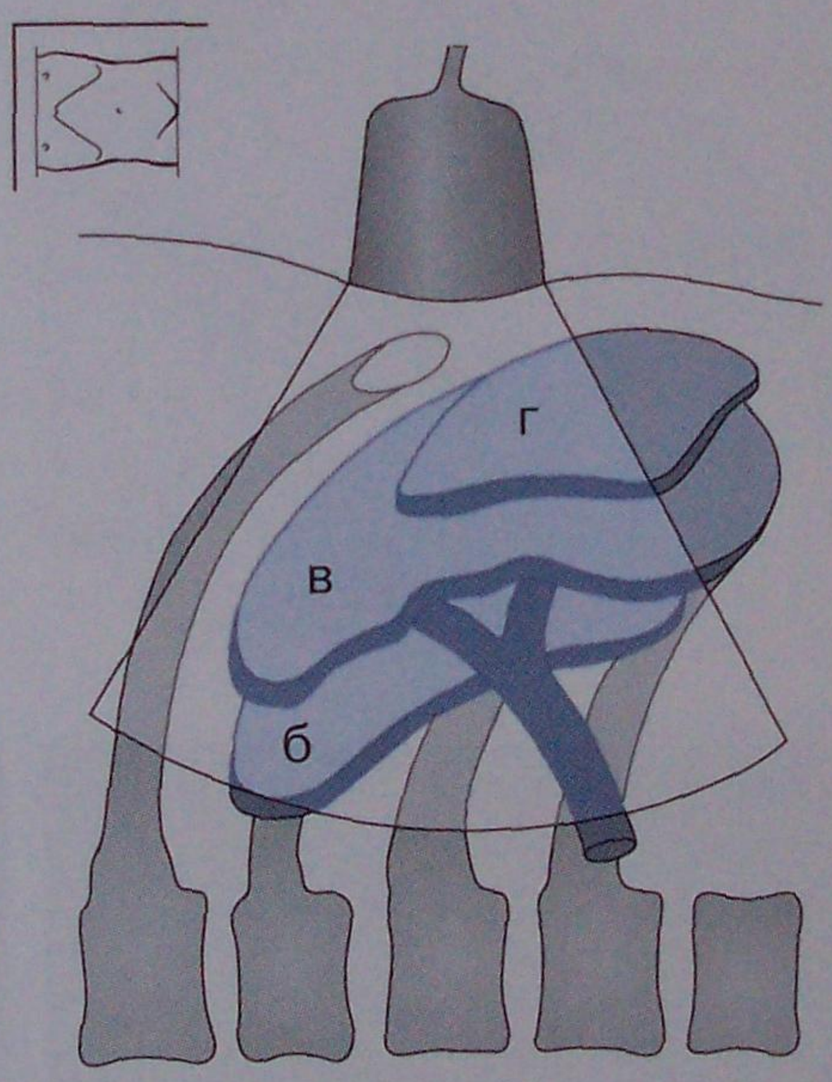
Идентификация селезенки

Селезенку просматривают между средней и задней подмышечными линиями. Поместите датчик в межреберном пространстве в данной области и направьте его по ходу ребер (рис. 9.3). Как показано на рисунках 9.1 и 9.2, для этого следует найти нужный доступ между ребрами ниже легкого, а уже затем направить датчик вверх.

Визуализация всего поля селезенки

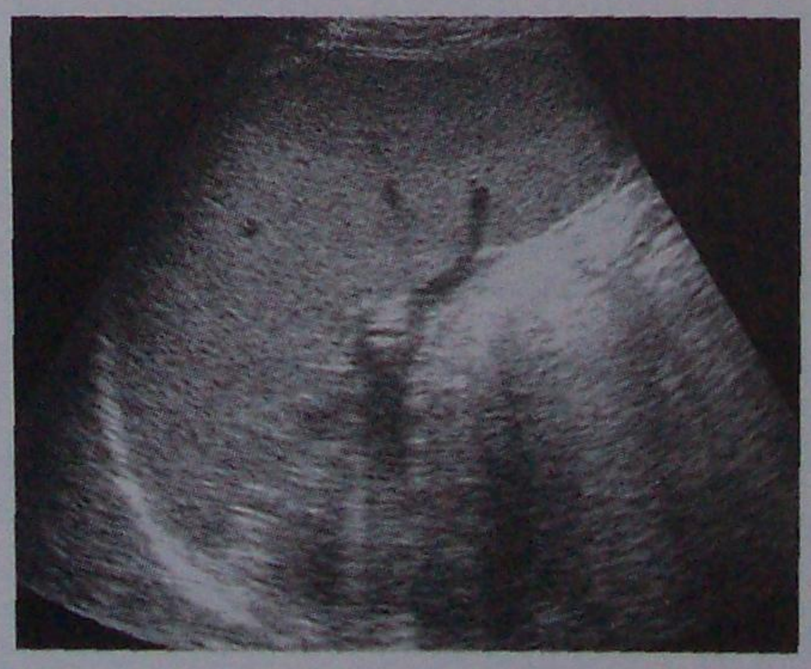
Замечание: на страницах этой книги в процессе проведения ультразвуковых исследований последовательно оцениваются продольные и поперечные сечения. При визуализации селезенки от этого правила сделано отступление, поскольку ход ребер сказывается на получении истинного продольного сечения. В связи с этим, в последующем тексте под продольным сечением следует понимать только «приблизительное» продольное сечение (рис. 9.4а).

Рис. 9.4. Визуализация селезенки на боковом продольном сечении:



а – существуют три классических сечения: позади ворот селезенки, через ворота и кпереди от них;

б – задний срез селезенки (Mi);



в – срез через ворота селезенки;

г – срез кпереди от ворот селезенки.

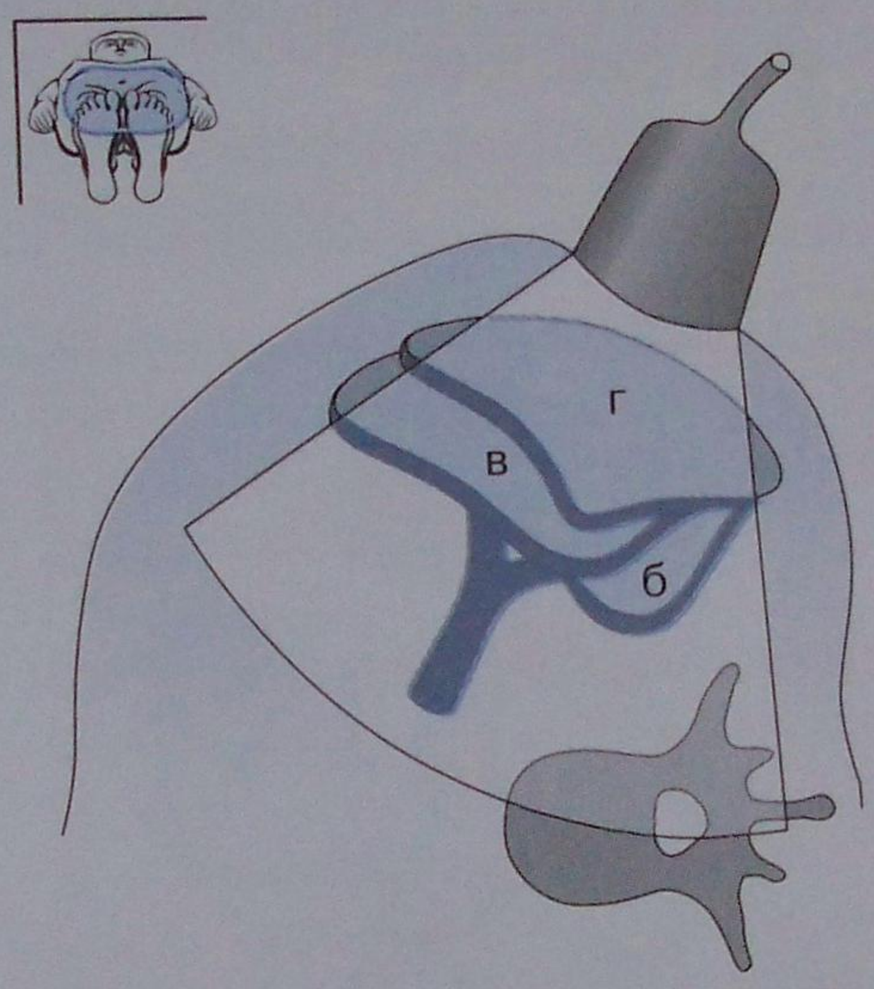
Визуализация селезенки на продольном сечении

На продольном сечении найдите изображение селезенки и за счет наклонных движений датчика добейтесь оптимальной визуализации. Теперь наклоните датчик кзади и проследите уменьшение среза селезенки (рис. 9.**4б**). После этого наклоните датчик кпереди. Обратите внимание на визуализацию сосудов ворот селезенки (рис. 9.**4в**) и еще раз проследите за уменьшением среза селезенки (рис. 9.**4г**).

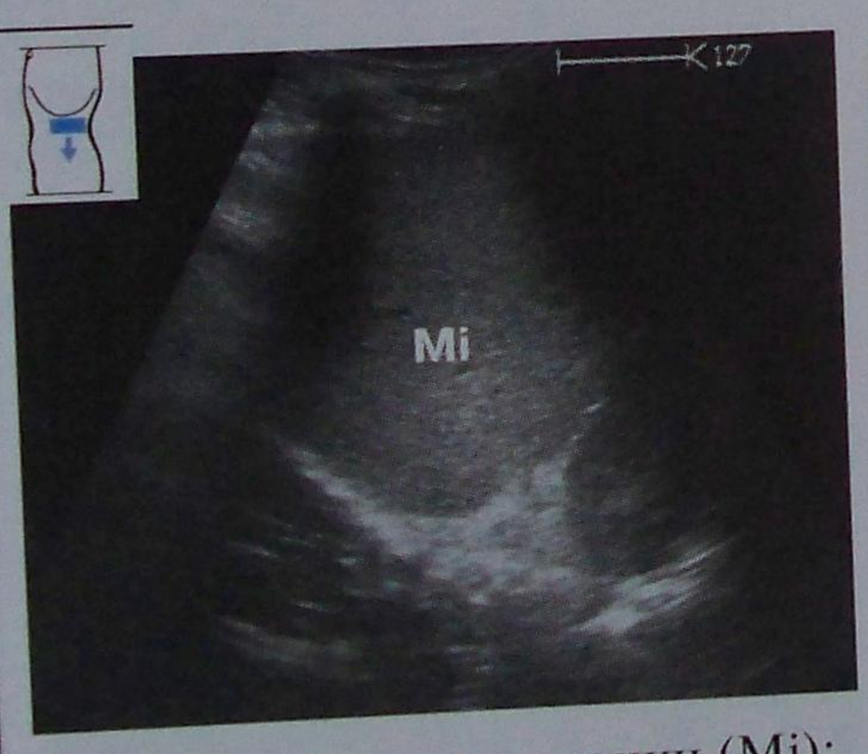
Визуализация селезенки на поперечном сечении

Найдите продольное сечение и поверните датчик в положение поперечного сечения (рис. 9.**5а**). Посредством его наклонных движений осмотрите селезенку сверху вниз (рис. 9.**5б–г**).

Рис. 9.5. Визуализация селезенки на боковом поперечном сечении:



а – здесь также есть три классических сечения: выше ворот, через ворота и ниже ворот селезенки;



б – верхний срез селезенки (Mi);

в – срез через ворота селезенки;

г – срез ниже ворот селезенки.

Детали органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Оценка формы селезенки.
- Определение размеров селезенки.
- Оценка эхогенности селезенки.

Форма селезенки

По своей форме селезенка напоминает сегмент шара, выпуклая поверхность которого сверху, сзади и сбоку прилежит к диафрагме. Противоположная поверхность сдавливается почкой (сзади), желудком (спереди) и толстой кишкой (снизу) (рис. 9.**6**). Сосуды ворот селезенки располагаются между желудком и почкой (см. рис. 9.**26а**). Существуют своеобразные варианты формы селезенки: вытянутая или шаровидная селезенка, иногда у нее определяются глубокие втяжения (рис. 9.7).

Рис. 9.6. Селезенка, вид спереди. Вдавления на поверхности селезенки, обусловленные желудком, толстой кишкой и левой почкой.

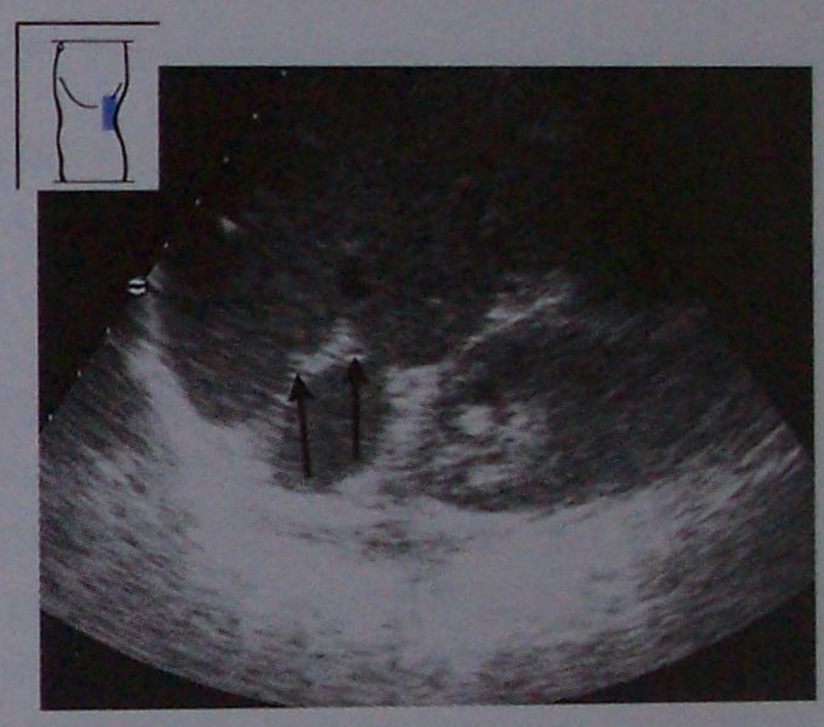


Рис. 9.7. Втяжения на поверхности селезенки (↑↑).

Определение размеров селезенки

ЗАПОМНИТЕ

Нормальные размеры селезенки: длина 11–12 см, ширина 4 см.

В практической деятельности специалист обходится всего двумя измерениями. Визуализируйте селезенку на продольном сечении. Добейтесь того, чтобы при этом были видны ее ворота. Измерьте максимальные продольный и поперечный размеры от поверхности селезенки в правом углу экрана до ворот селезенки (рис. 9.8).

Рис. 9.8. Измерение размеров селезенки на боковом продольном сечении. Норма: 11–12 см × 4 см.

Увеличение селезенки

При ультразвуковом исследовании достаточно легко определяется увеличение селезенки на фоне различных заболеваний (рис. 9.9 и 9.10). К самым частым причинам этого явления относятся портальная гипертензия, гематологические заболевания, инфекционные болезни, амилоидоз, правожелудочковая сердечная недостаточность, тромбоз селезеночной вены.

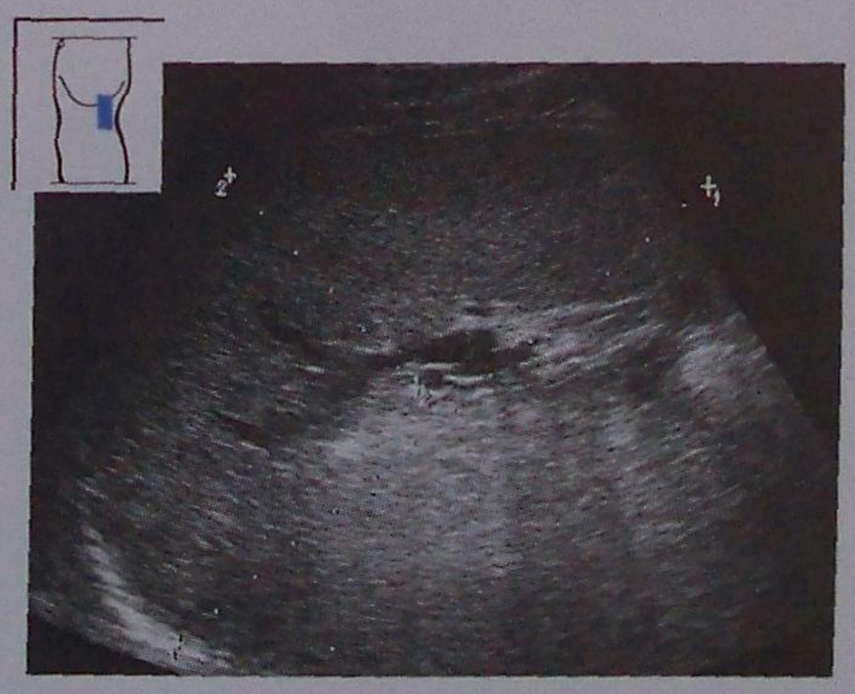


Рис. 9.9. Небольшая спленомегалия при инфекционном мононуклеозе.

Рис. 9.10. Выраженная спленомегалия. Селезенка заходит за нижний полюс почки.

Добавочная долька селезенки

Добавочная долька селезенки обнаруживается достаточно часто. Располагается она, как правило, в области ворот (рис. 9.11), реже – у нижнего полюса (рис. 9.12), имеет шаровидную форму, и ее эхогенность равна эхогенности селезенки.

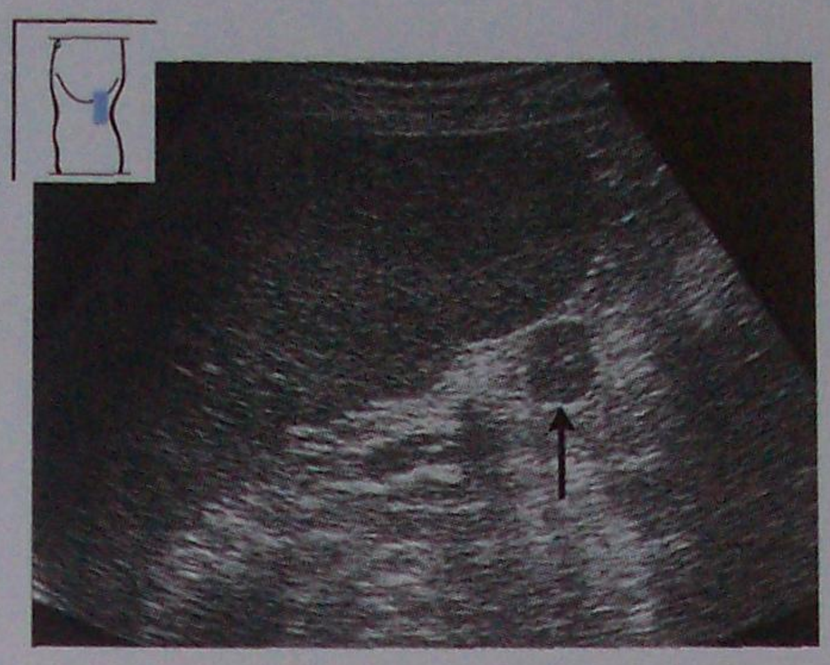


Рис. 9.11. Добавочная долька селезенки (↑) в области ворот.

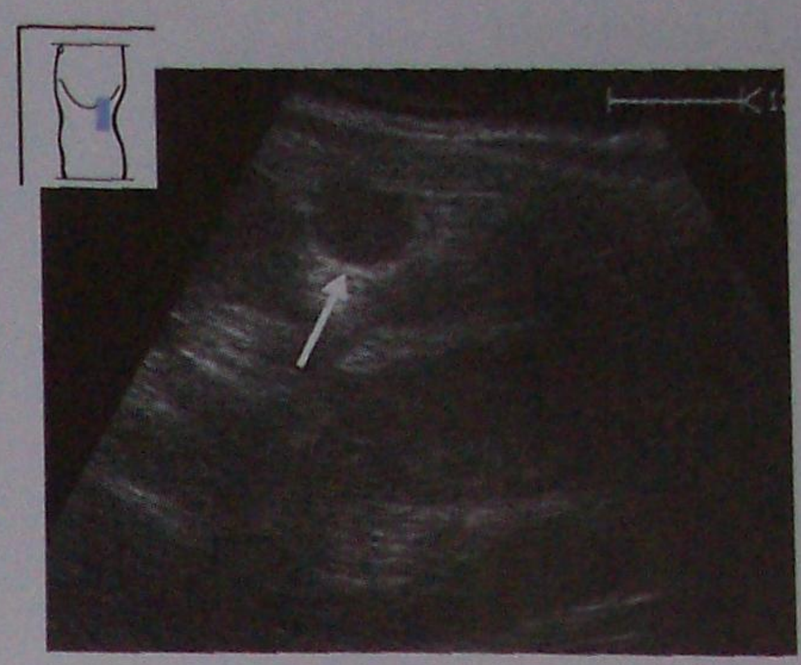


Рис. 9.12. Добавочная долька селезенки (↑) у нижнего полюса.

Эхогенность

Эхогенность нормальной селезенки несколько ниже эхогенности паренхимы печени. Сосуды селезенки проходят через ее ворота.

ЗАПОМНИТЕ

Эхогенность нормальной селезенки несколько ниже эхогенности паренхимы печени.

Диффузные изменения селезенки

Диффузные мелко- и крупноузелковые изменения эхогенности селезенки обнаруживаются при лимфомах (рис. 9.13–9.15). При спленомегалии на фоне портальной гипертензии нередко отмечается гомогенное повышение эхогенности. В таблице 9.1 перечислены заболевания, при которых встречаются диффузные изменения селезенки.

Таблица 9.1

Дифференциальная диагностика диффузных изменений селезенки

Инфекционные заболевания
Коллагенозы
Гематологические заболевания
Портальная гипертензия

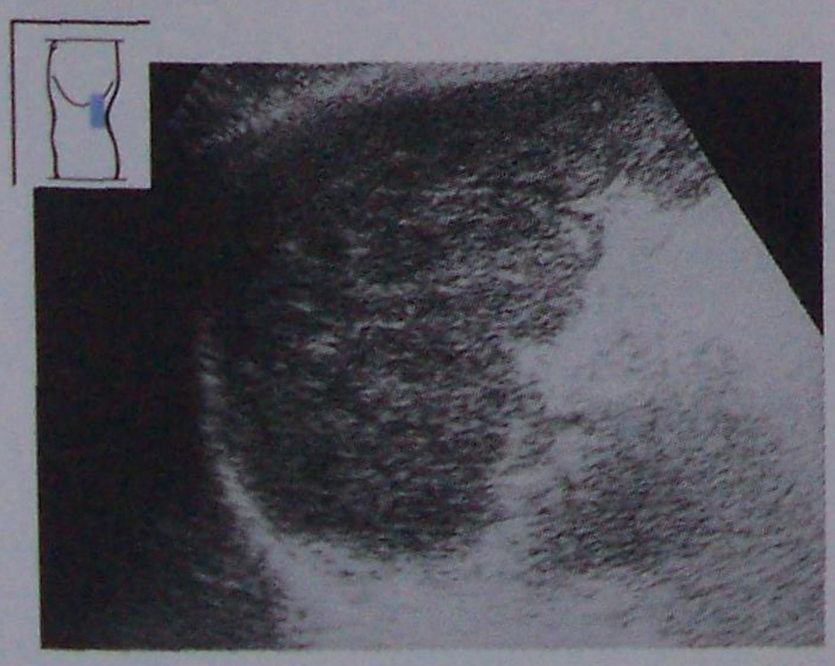


Рис. 9.13. Лимфома Ходжкина. Инфильтрация селезенки. Неоднородная структура.

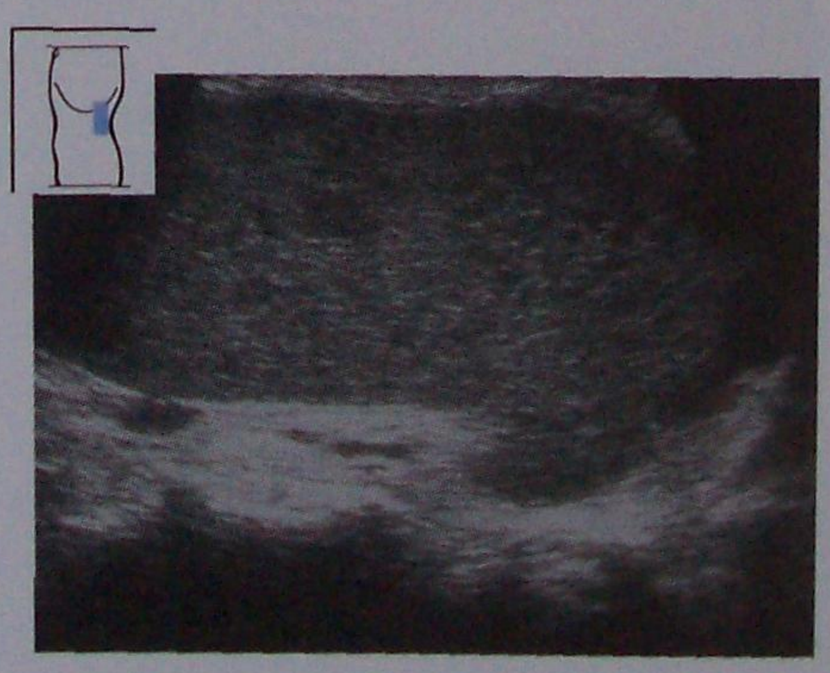


Рис. 9.14. Неходжкинская лимфома. Инфильтрация селезенки. Крупноузелковые изменения.

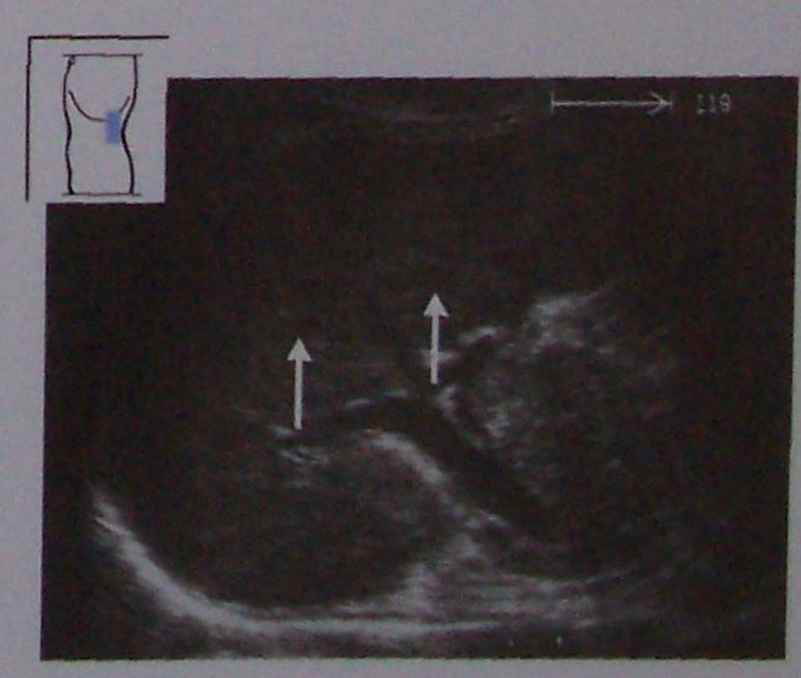


Рис. 9.15. Неходжкинская лимфома при ВИЧ-инфекции. Многочисленные небольшие округлые гипоэхогенные инфильтраты (↑↑).

Таблица 9.2
Очаговые изменения селезенки

Очаговые изменения селезенки
Кальцификаты
Гемангиома
Метастазы
Лимфома
Инфаркт
Киста
Абсцесс
Разрыв/гематома

Очаговые изменения селезенки

Очаговые изменения селезенки наблюдаются крайне редко. При этом практически невозможна верификация диагноза, основанного исключительно на данных ультразвуковых находок. В таблице 9.2 представлены варианты очаговых патологий селезенки.

Кальцификаты. Кальцификаты выглядят как очаги, отражающие ультразвуковые волны и дающие дистальную акустическую тень (рис. 9.**16** и 9.**17**). Они возникают после перенесенных инфекционных процессов (туберкулез), а также в гамартомах, метастазах и гемангиомах.

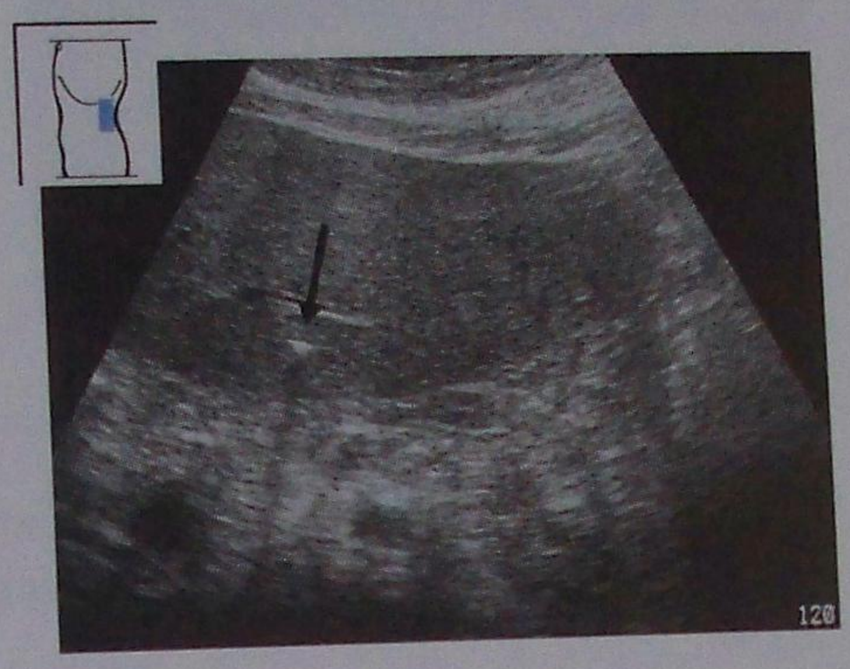


Рис. 9.16. Кальцификаты селезенки. Небольшие уплотнения с дистальной акустической тенью (↓).

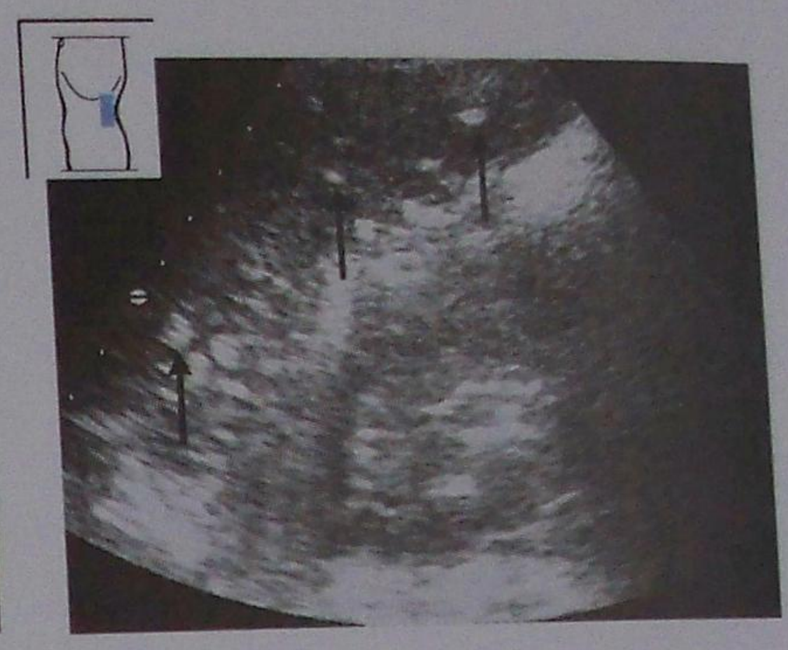


Рис. 9.17. Кальцификаты селезенки. Длительный анамнез туберкулеза. Множественные небольшие кальцификаты (↑↑↑).

Гиперэхогенные изменения. Гиперэхогенные очаги, не дающие дистальной акустической тени, могут быть гемангиомами (рис. 9.**18**) или метастатическими поражениями (рис. 9.**19**).

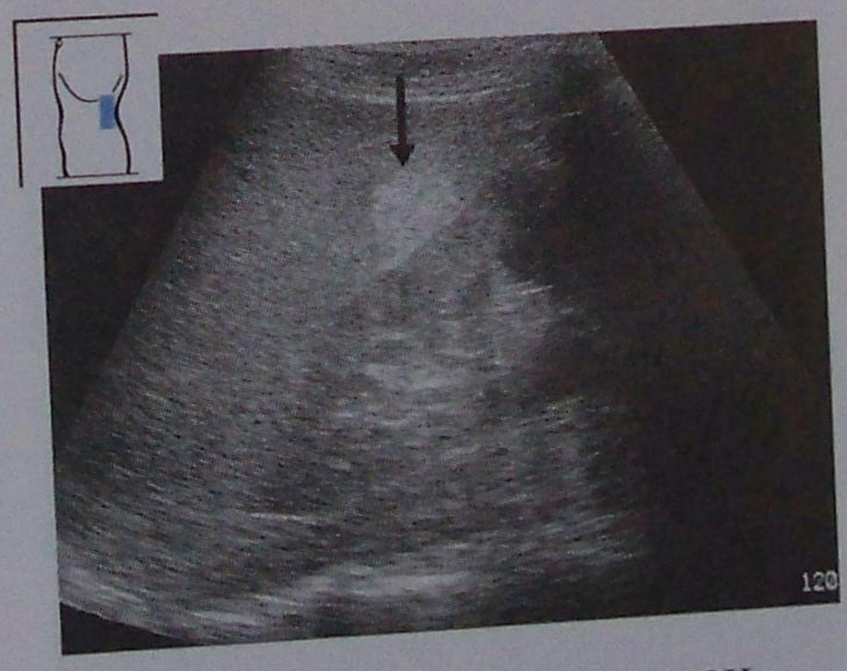


Рис. 9.18. Гемангиома селезенки (↓).

Рис. 9.19. Метастазы рака поджелудочной железы в селезенку (↓).

Гипоэхогенные изменения. Однородные и неоднородные гипоэхогенные очаги наблюдаются при метастатических поражениях (рис. 9.20 и 9.21), инфильтративных изменениях на фоне лимфом, а также при инфарктах и травмах селезенки (рис. 9.22).

Рис. 9.20. Гемангиома селезенки с дистальным акустическим усилением.

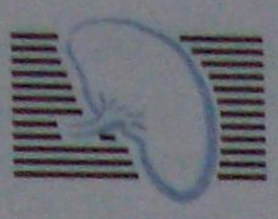
Рис. 9.21. Хронический лимфолейкоз. Округлые штампованные гипоэхогенные очаги.

Рис. 9.22. Разрыв селезенки. Гипоэхогенное, почти анэхогенное кровоизлияние.

Анэхогенные изменения. Киста селезенки характеризуется анэхогенностью, четкими контурами и имеет, как правило, округлую форму (рис. 9.23). В отличие от кисты, для абсцессов и кровоизлияний характерна неоднородность: частичная анэхогенность, частичная негомогенность.

Рис. 9.23. Киста селезенки.

Рис. 9.24. Гематома селезенки (через 8 дней после травмы).



Соотношение с окружающими структурами

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Изучение расположения селезенки относительно плевры, легкого, левого изгиба ободочной кишки, желудка, почки и поджелудочной железы.

При визуализации селезенки вы уже сталкивались с прилежащими к ней органами, содержащими газы (рис. 9.25). Данное обстоятельство во многом обусловливает те затруднения, которые возникают при ее визуализации. Левый реберно-диафрагмальный карман огибает верхний полюс селезенки сверху, сбоку и сзади. Изгиб ободочной кишки прилежит к нижнему полюсу селезенки снизу и медиально, а желудок прикрывает ее спереди и медиально. Сзади и снизу селезенка граничит с почкой. В воротах селезенки, точнее кпереди и снизу от ее ворот, проходит хвост поджелудочной железы. Здесь селезенка может играть роль ультразвукового окна для визуализации хвоста поджелудочной железы (см. с. 160).

ЗАПОМНИТЕ

Визуализация селезенки затруднена ее соседством с органами, содержащими газы.

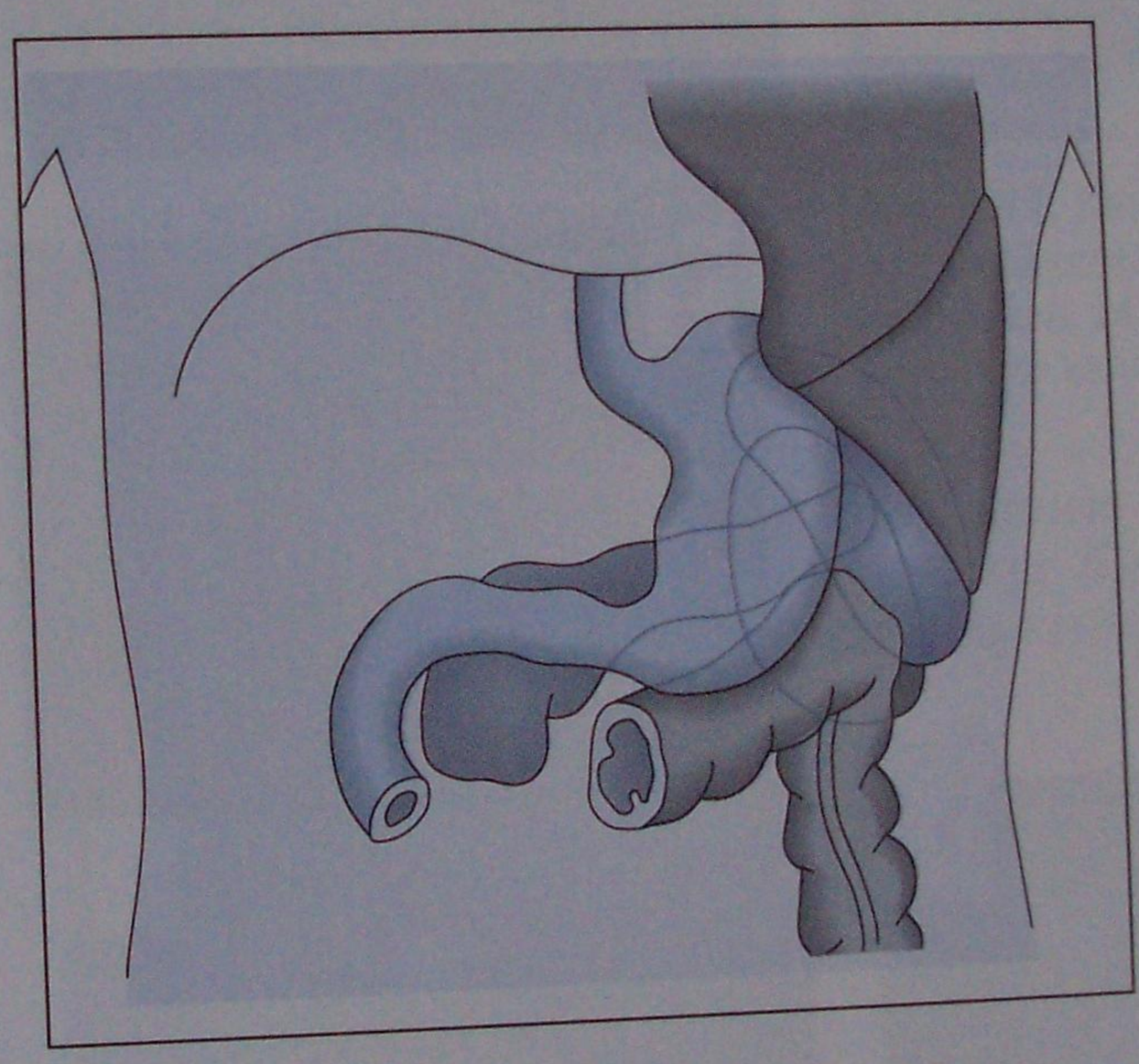
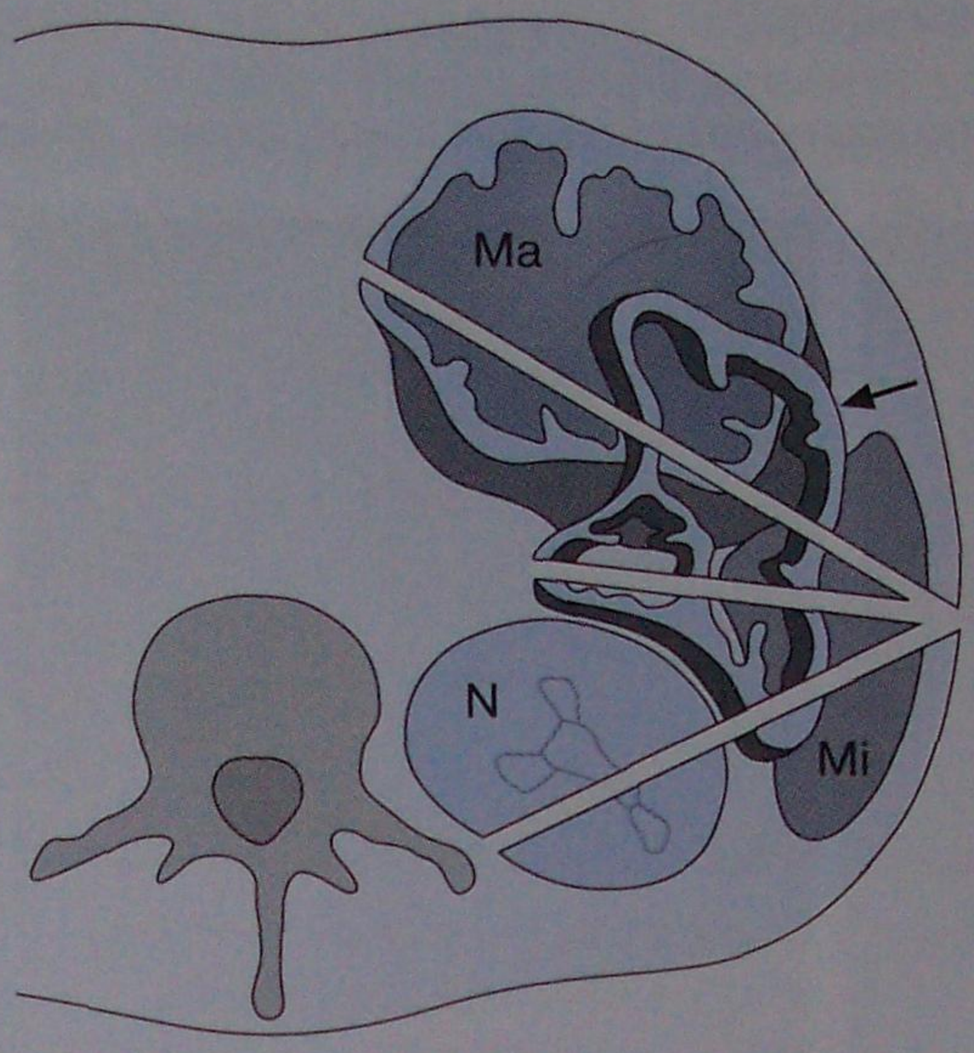


Рис. 9.25. Топография селезенки.

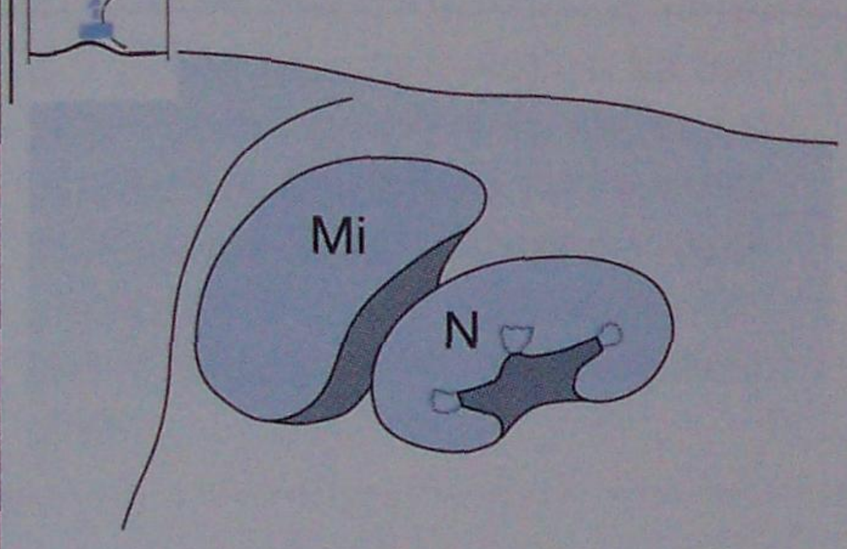
Взаиморасположение селезенки, поджелудочной железы, почки, изгиба ободочной кишки и желудка

Взаиморасположение селезенки и поджелудочной железы подробно обсуждалось в разделе, посвященном исследованию поджелудочной железы (см. с. 160). Взаиморасположение селезенки, почки, желудка и левого изгиба ободочной кишки представлено на рисунке 9.**26**.

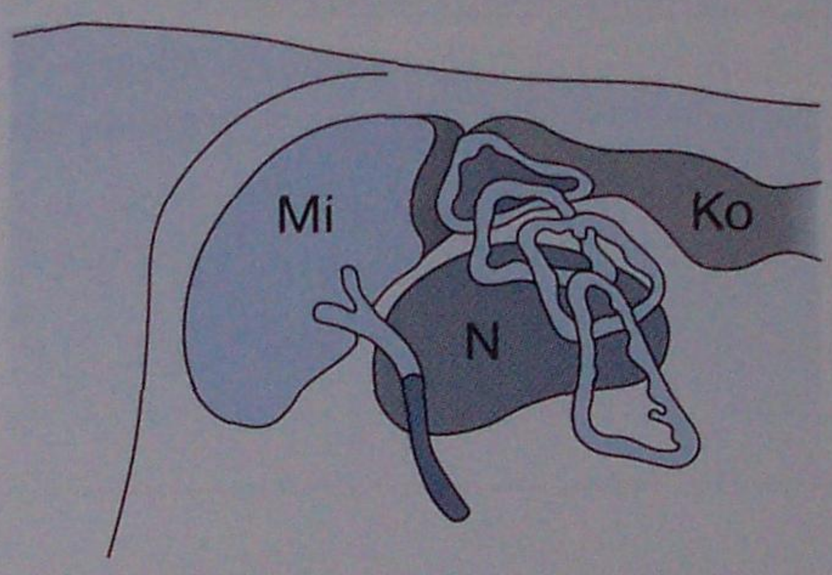
Рис. 9.26. Взаиморасположение селезенки, почки, левого изгиба ободочной кишки и желудка:



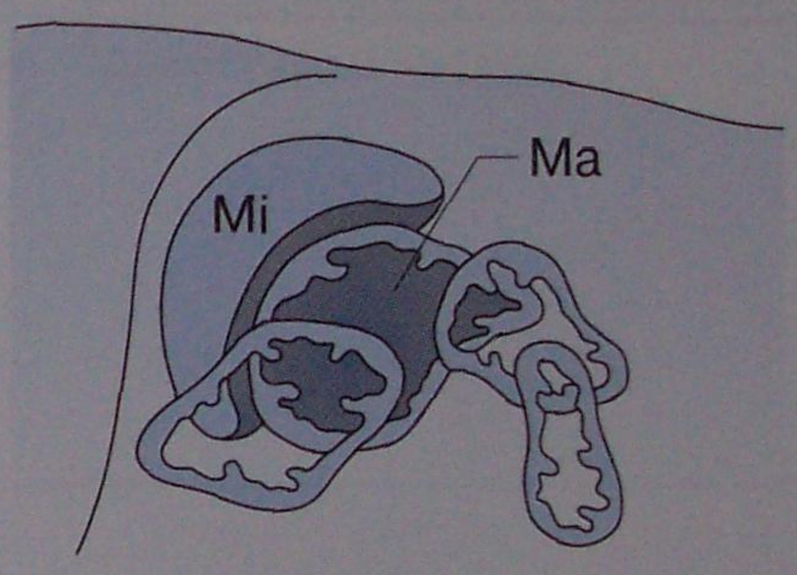
а – поперечный срез через нижний полюс селезенки (M). Помните: сзади располагается почка (N), спереди желудок (Ma), ниже изгиб толстой кишки (←). Ход изгиба кишки крайне вариабелен. На данной схеме показаны плоскости боковых продольных сечений, представленных на рисунках ***б–г***;



б – задний срез селезенки (Mi) и почки (N);



в – срез проходит немного кпереди через ворота селезенки и изгиб ободочной кишки (Ko), который прилежит к нижнему полюсу селезенки (Mi). Дополнительно показан дальнейший ход поперечной ободочной кишки. N – почка;



г – передний срез. Виден желудок (Ma), сдавливающий селезенку (Mi). Дополнительно показано расположение дна и антрального отдела желудка.

Визуализация взаиморасположения селезенки, почки, ободочного изгиба и желудка на продольном сечении

Визуализируйте селезенку и почку на боковом продольном сечении. Теперь представьте мысленно ход сечения. Он проходит позади сосудов ворот селезенки (рис. 9.27**а**). Наклоните датчик немного кпереди. На экране появится срез ворот селезенки. У правого края экрана, т.е. ниже, виден неоднородный рисунок изгиба ободочной кишки (рис. 9.27**б**). Если сместить плоскость среза еще кпереди, т.е. впереди сосудов ворот селезенки, то на экране возникнет неоднородная структура желудка (рис. 9.27**в**).

Рис. 9.27. Визуализация взаиморасположения селезенки, почки, ободочной кишки и желудка:

а – задний срез селезенки и почки;

б – срез, полученный немного кпереди. Видны селезеночная вена (↓) и толстая кишка (←←);

в – передний срез селезенки и желудка (↓↑).

Взаиморасположение селезенки и плевры

ПОДСКАЗКА

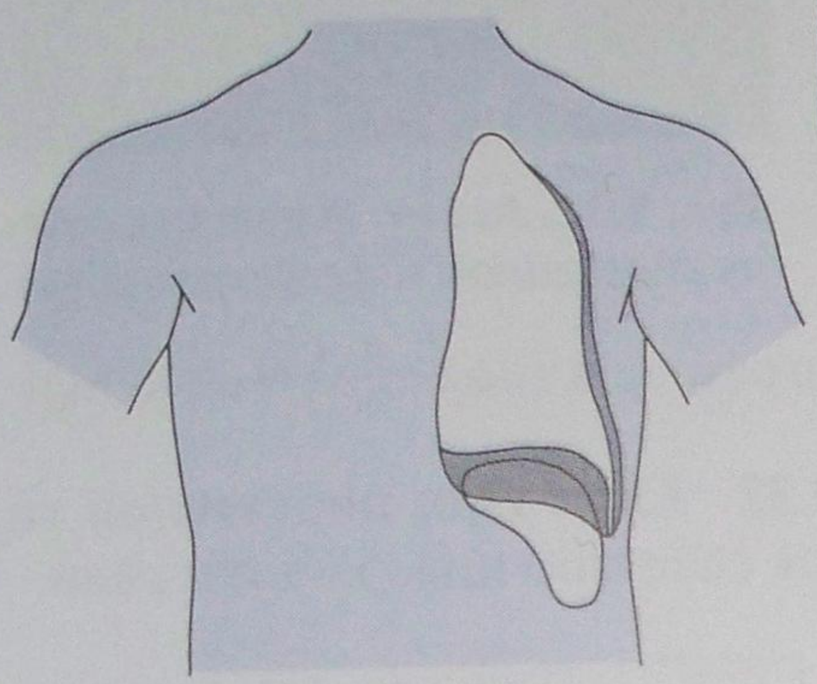
Так как на вдохе реберно-диафрагмальный карман расширяется, то селезенка лучше просматривается в фазе выдоха.

Реберно-диафрагмальный карман располагается латерально и сзади селезенки. В фазе выдоха он становится очень узким, а на вдохе расширяется за счет заполняющегося воздухом легкого (рис. 9.**28а**). По этой причине селезенка лучше просматривается в фазе выдоха.

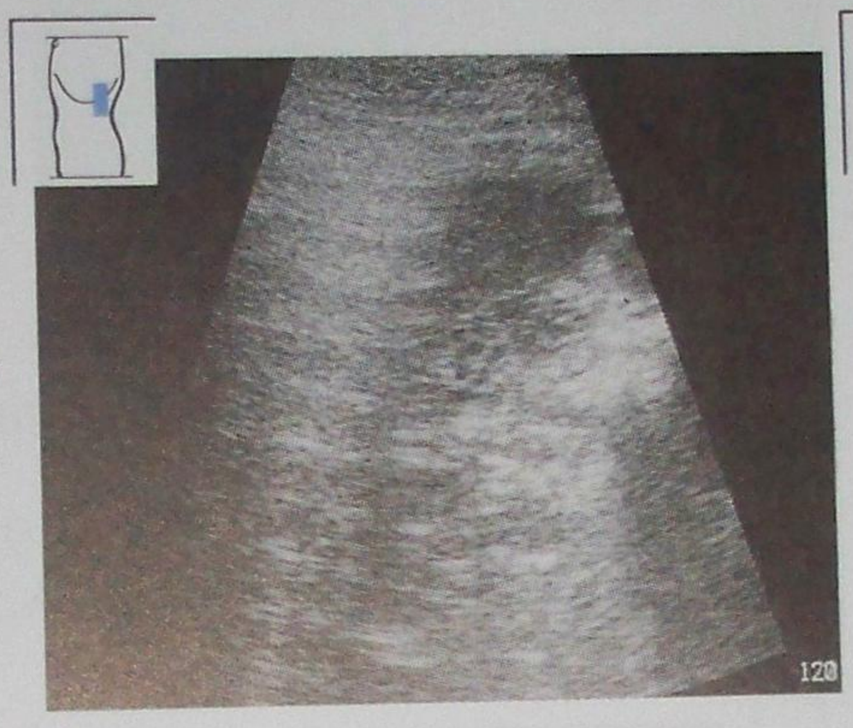
Визуализация взаиморасположения селезенки и плевры

Расположите датчик в положение бокового продольного сечения и визуализируйте одновременно селезенку и почку (рис. 9.**28б**). Попросите пациента глубоко вдохнуть и выдохнуть. Проследите расширение легкого на вдохе, затрудняющее визуализацию селезенки (рис. 9.**28в**).

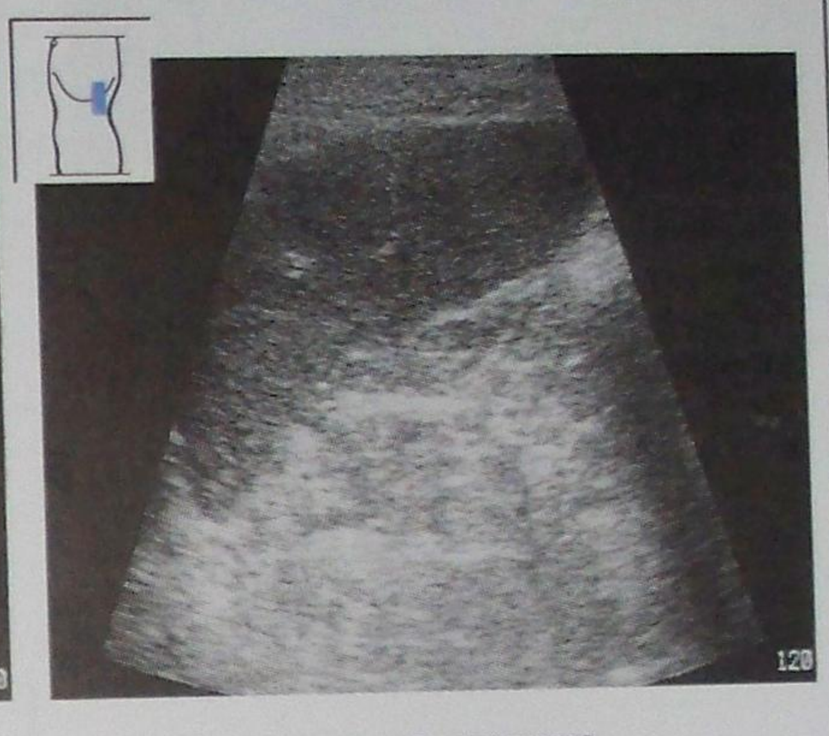
Рис. 9.28. Визуализация взаиморасположения селезенки и плевры:



а – плевральная полость на выдохе (*белый цвет*) и на вдохе (*серый цвет*). Обратите внимание: на выдохе плевральная полость становится узкой щелью, которая пропускает ультразвуковые лучи;



б – вдох. Селезенка практически не видна;



в – селезенка на выдохе.

Изменения взаиморасположения селезенки и других органов

Асцит и плевральный выпот. Небольшой объем асцитической жидкости визуализируется в области ворот селезенки (рис. 9.**29**). При плевральном выпоте выше диафрагмы на боковом продольном сечении определяется скопление жидкости, которое следует дифференцировать от асцита, определяемого между селезенкой и плеврой (рис. 9.**31**). В редких случаях над селезенкой визуализируется увеличенная левая доля печени (рис. 9.**30**).

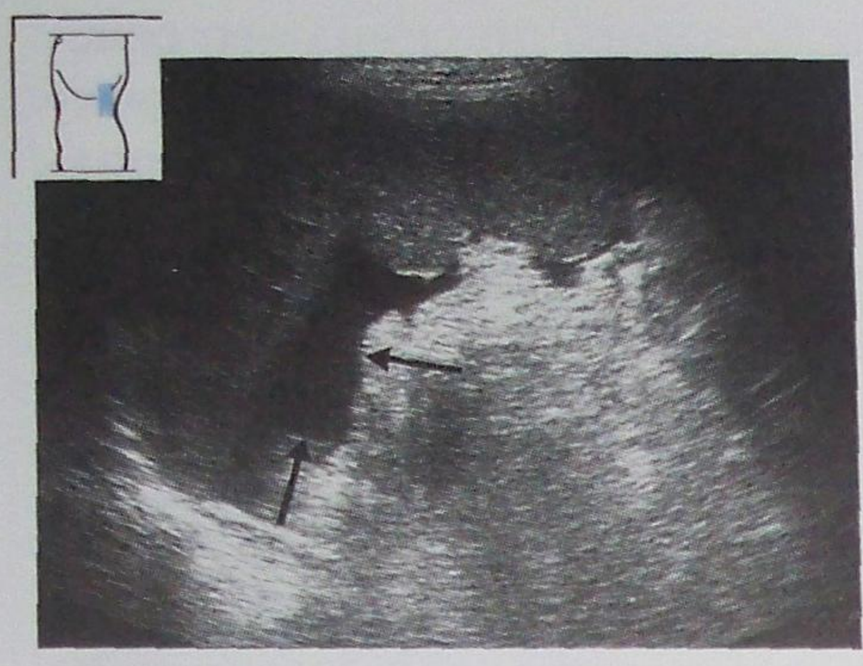


Рис. 9.29. Асцит. Скопление жидкости в области ворот селезенки при циррозе печени (↑←).

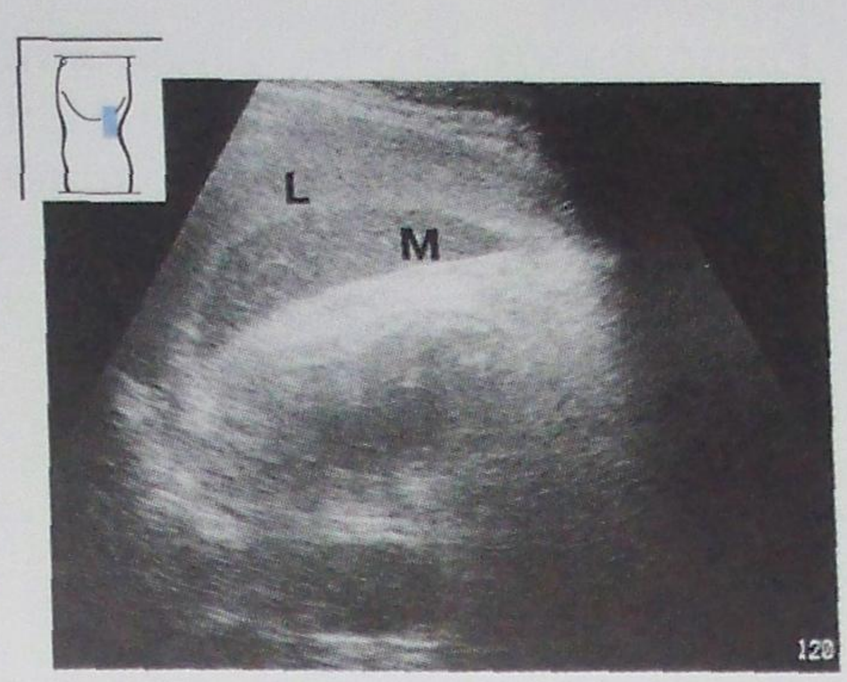


Рис. 9.30. Увеличение левой доли печени (L), которая прикрывает верхний полюс селезенки (M).

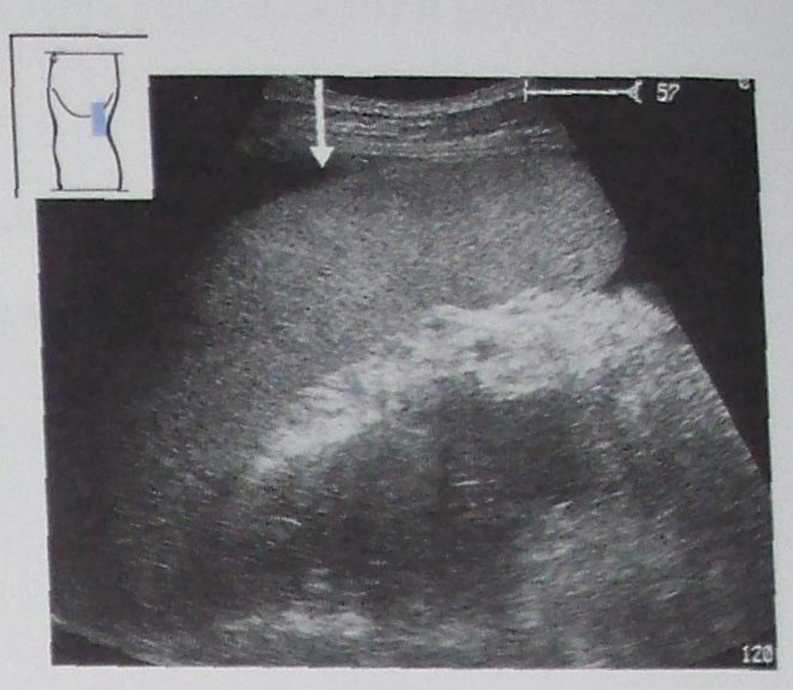


Рис. 9.31. Асцит. Жидкость между селезенкой и диафрагмой (↓).

Портальная гипертензия (рис. 9.**32**, 9.**33**). При портальной гипертензии нередко формируются селезеночные коллатерали.

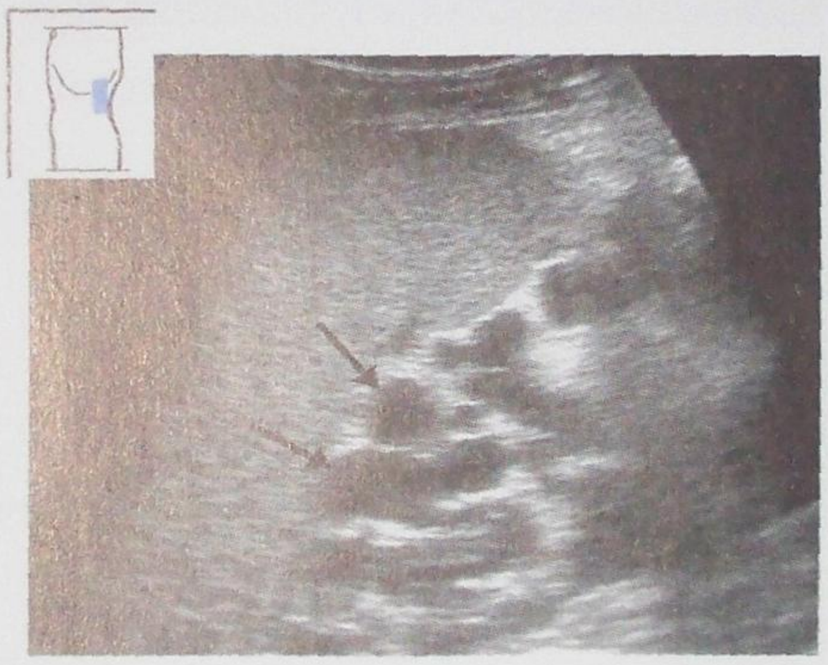
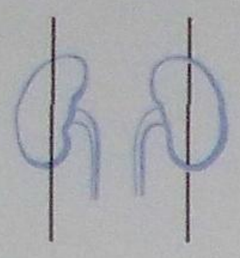


Рис. 9.32. Портальная гипертензия. Узлы коллатералей в воротах селезенки (↓↓).

Рис. 9.33. Тромбоз селезеночной вены. Селезеночная вена заполнена эхогенной структурой.

10 Почки



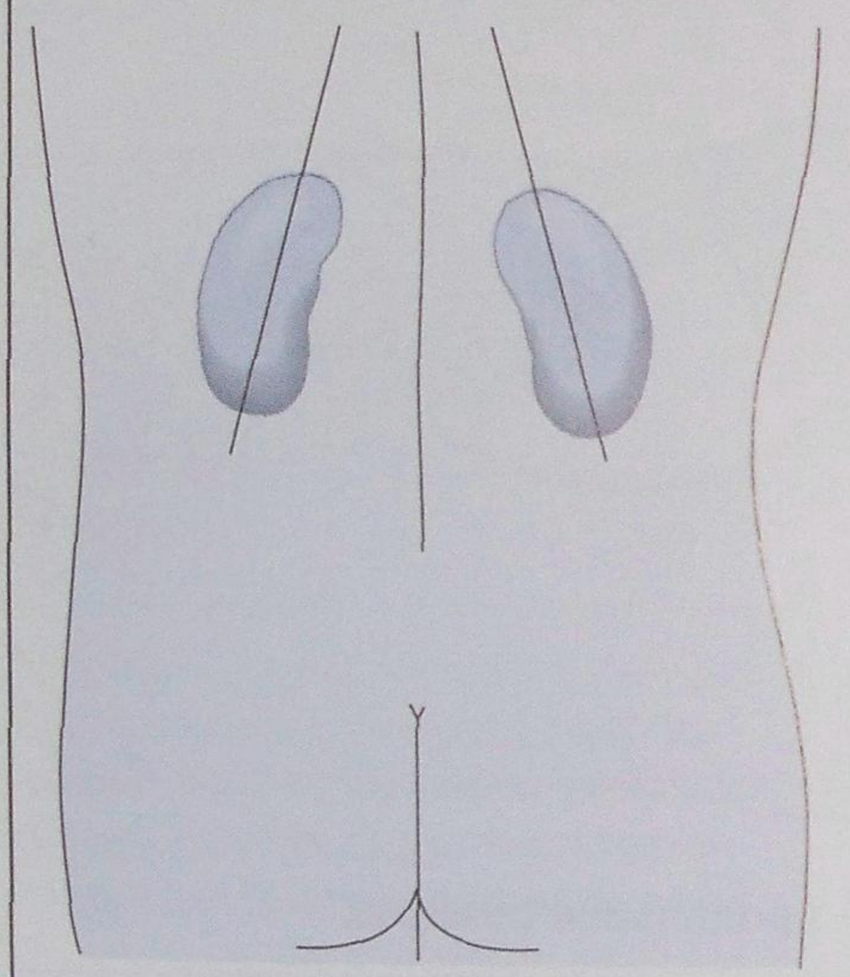
Границы органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

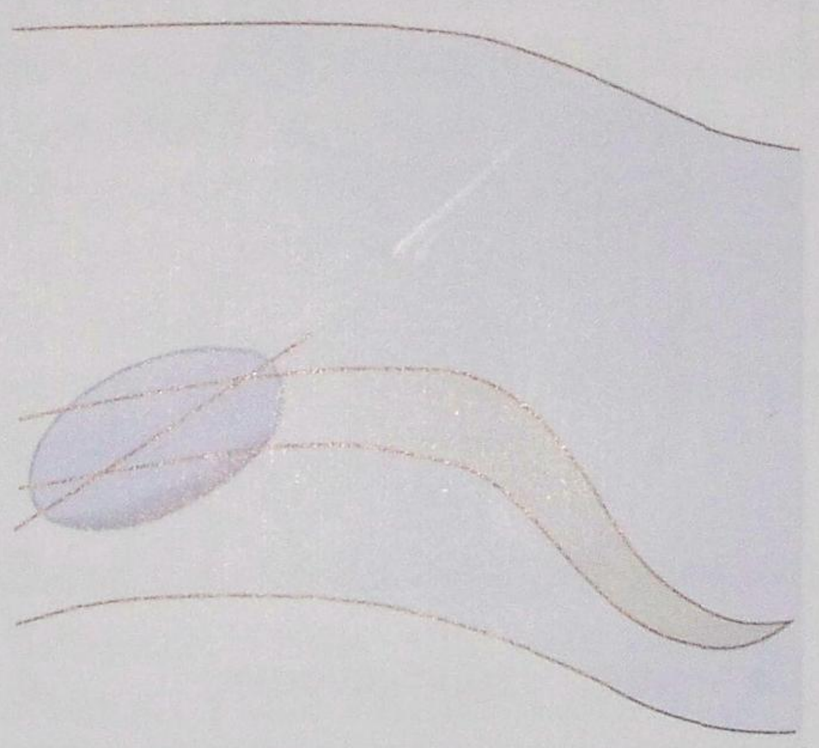
- Поиск почек.
- Визуализация тела почек.

Почки располагаются по обе стороны позвоночного столба. Верхняя их треть прикрывается ребрами, которые проходят над ними кпереди, опускаясь книзу. При рассмотрении сзади и сбоку продольные оси почек образуют с позвоночником острый угол (рис. 10.**1а** и **б**). Поперечные оси почек образуют с сагиттальной плоскостью угол, равный приблизительно 45° (рис. 10.**1в**).

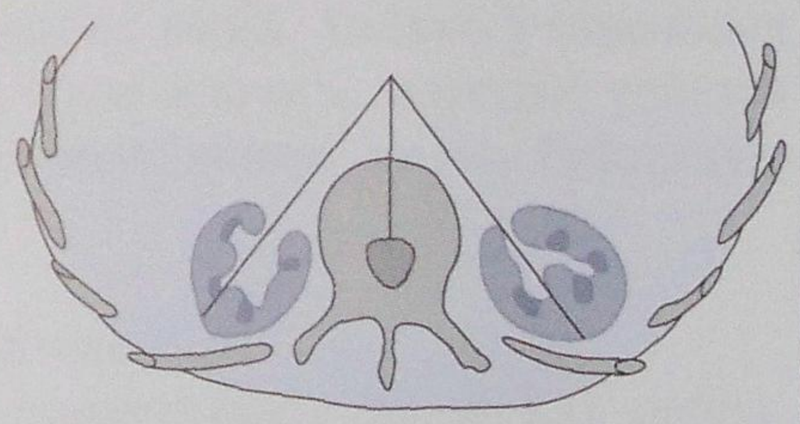
Рис. 10.1. Продольные и поперечные оси почек:



а – продольные оси почек, вид сзади;



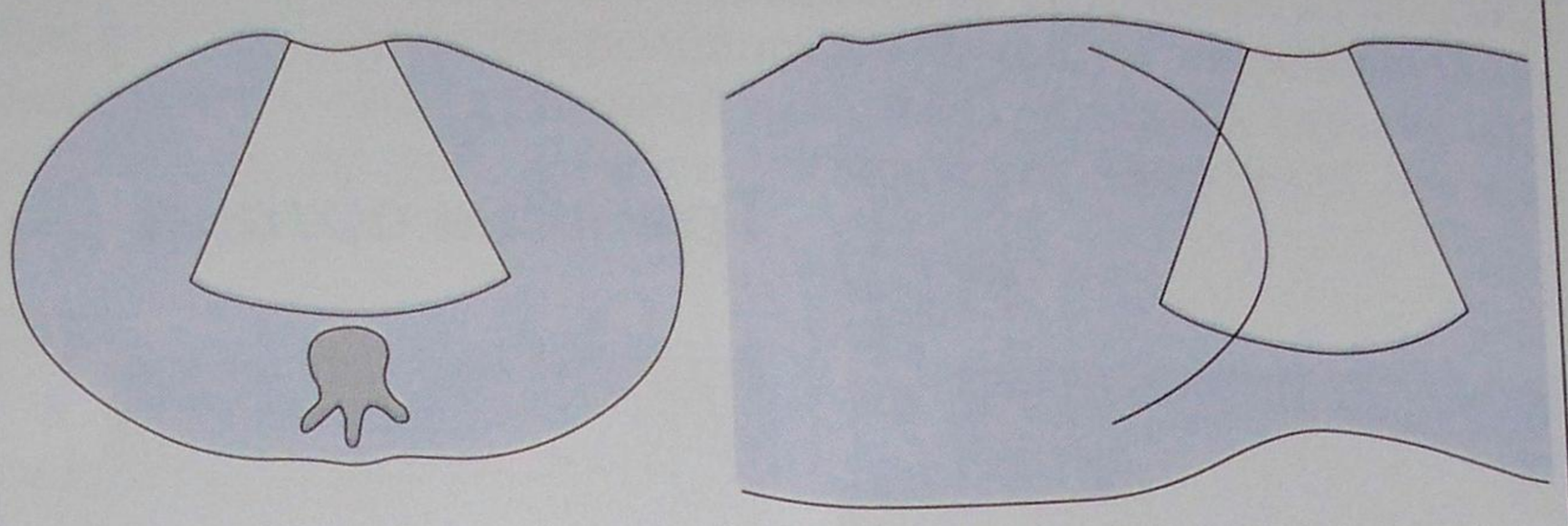
б – продольные оси почек, вид сбоку;



в – поперечные оси почек на поперечном сечении.

Ультразвуковое исследование печени, желчного пузыря и поджелудочной железы проводится на продольных и поперечных сечениях (рис. 10.2).

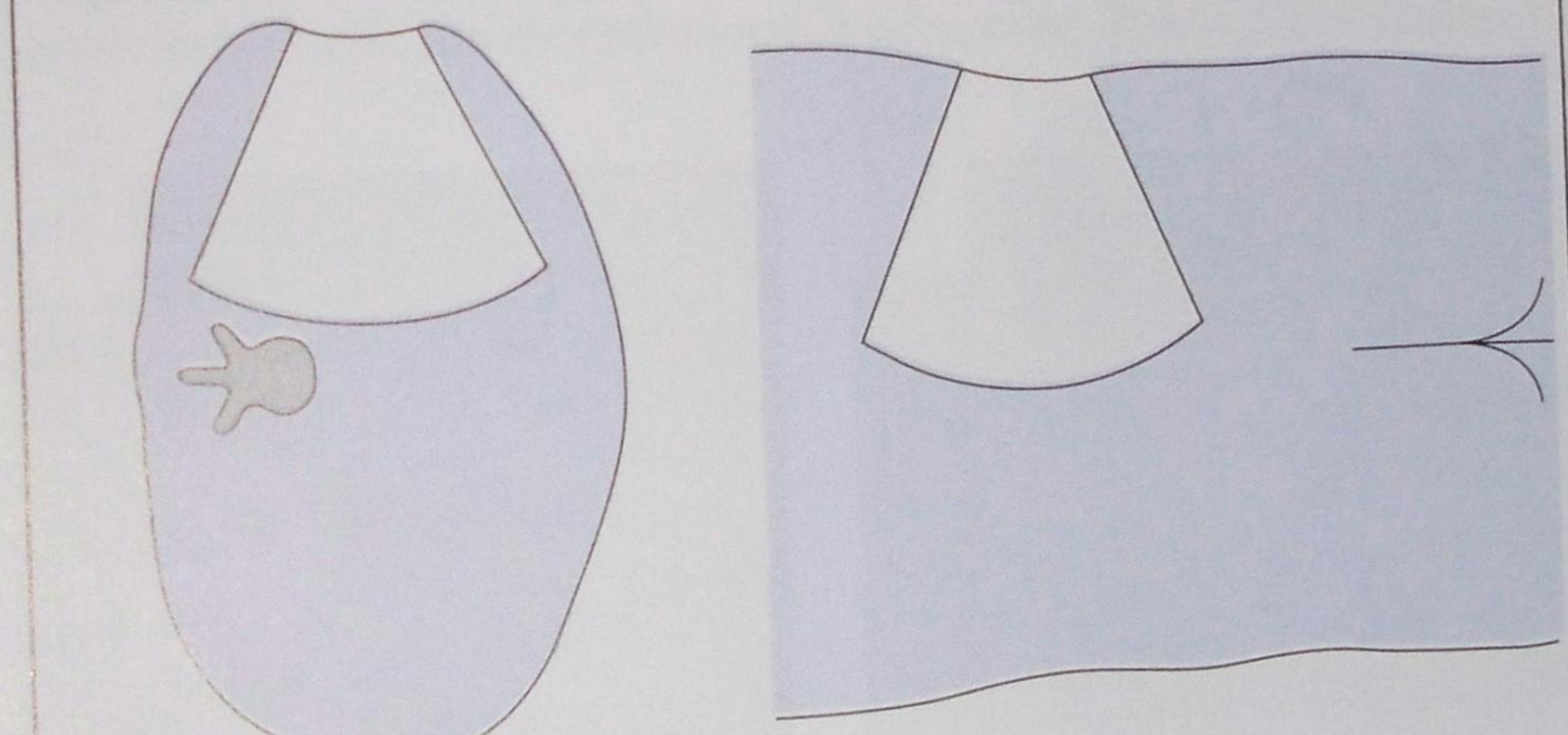
Рис. 10.2. Плоскости срезов продольного и поперечного сечений:



а – поперечное сечение; ***б*** – продольное сечение.

В исследовании почек есть свои отличия: датчик всегда располагается сбоку. Таким образом, при обследовании правой почки изображение, полученное на поперечном сечении, соответствует взгляду на пациента снизу вверх (рис. 10.**3а**). Картина, полученная на продольном сечении, соответствует взгляду на нее сзади вперед (рис. 10.**3б**).

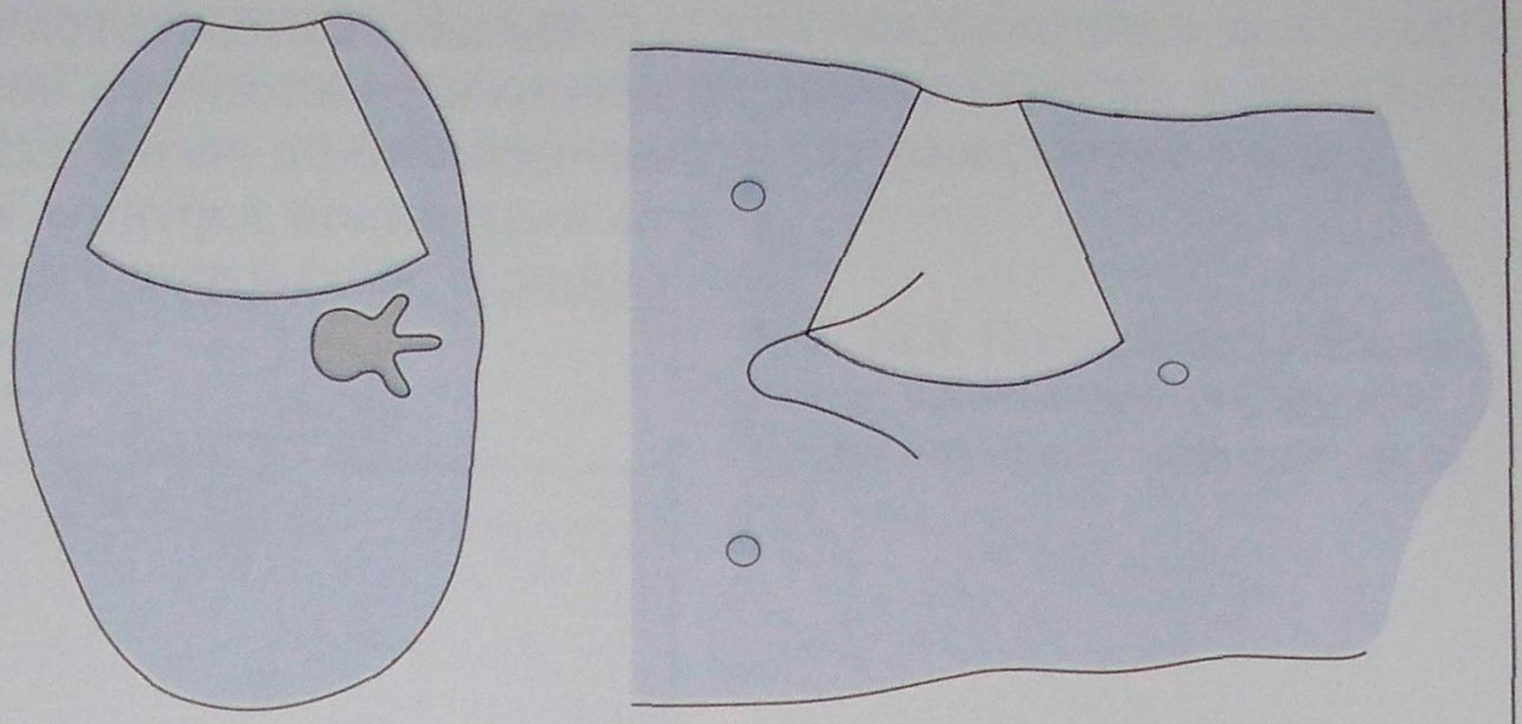
Рис. 10.3. Плоскости срезов бокового продольного и поперечного сечений, вид справа:



а – поперечное сечение; ***б*** – продольное сечение.

При обследовании левой почки изображение, полученное на поперечном сечении, также соответствует взгляду на пациента снизу вверх (рис. 10.**4а**). Однако картина, полученная на продольном сечении, – это уже взгляд на пациента спереди назад (рис. 10.**4б**).

Рис. 10.4. Плоскости срезов бокового продольного и поперечного сечений, вид слева:



а – поперечное сечение; ***б*** – продольное сечение.

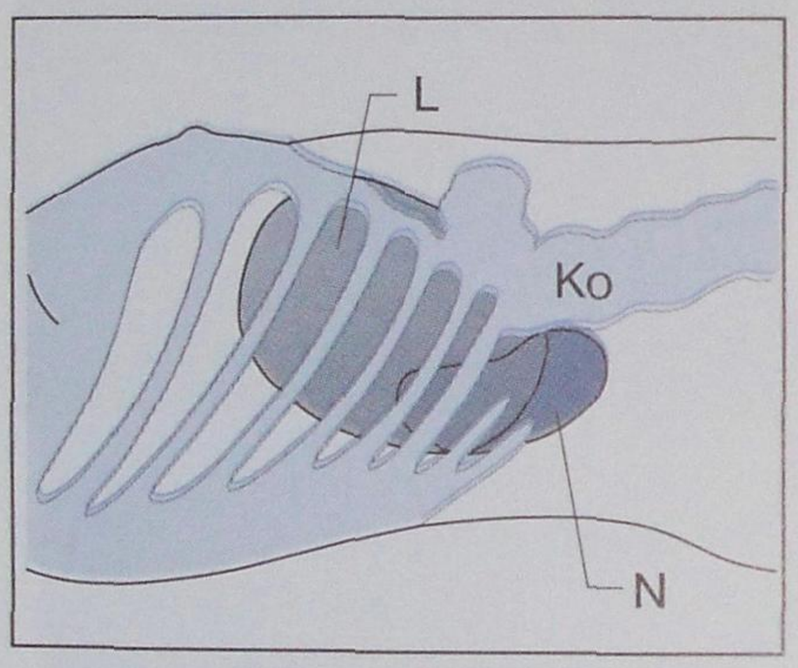


Рис. 10.5. Боковой доступ к правой почке (N). Ребра и толстая кишка (Ko) затрудняют визуализацию, печень (L) используется в качестве ультразвукового окна.

Поиск правой почки

Правая почка расположена в своеобразном треугольнике, сторонами которого являются позвоночник, мышцы и правая доля печени (рис. 10.5). Правая доля печени сбоку достигает нижней трети почки. Спереди к ней также прилежит правая доля печени, и в нижних отделах почка граничит с правым изгибом ободочной кишки и двенадцатиперстной кишкой. Таким образом, оптимальный доступ к правой почке осуществляется в основном через межреберные пространства или с использованием печени в качестве ультразвукового окна. Только у стройных пациентов, не страдающих вздутием живота, изредка удается хорошо осмотреть почки непосредственно через брюшную стенку.

Затруднения при обследовании

Визуализации правой почки препятствуют XI и XII ребра, а также газы кишечника.

Оптимизация условий обследования

Осмотру, как правило, хорошо помогает глубокий вдох пациента. При вдохе почка может смещаться на несколько сантиметров. Следует иметь в виду, что при обследовании пациент должен находиться в положении лежа на боку, иногда и с подложенным валиком. Расстояние между ребрами можно несколько увеличить подъемом руки пациента.

Идентификация правой почки

Расположите датчик в области задней подмышечной линии. Постарайтесь оптимизировать условия обследования. Направьте лучи датчика немного вверх (рис. 10.**6**) и получите продольный срез почки. Не упускайте из виду того, что ультразвуковая картина, выведенная на мониторе, соответствует вашему взгляду снизу. Классическая картина, к которой вам следует стремиться, представлена на рисунке 10.7.

Не забывайте, что сейчас вы не получили истинного продольного или истинного поперечного сечения, срез этот проходит немного по косой. Если иметь в виду только поиск почки, то полученной картины вполне достаточно, однако для дальнейшего обследования потребуется получение других срезов.

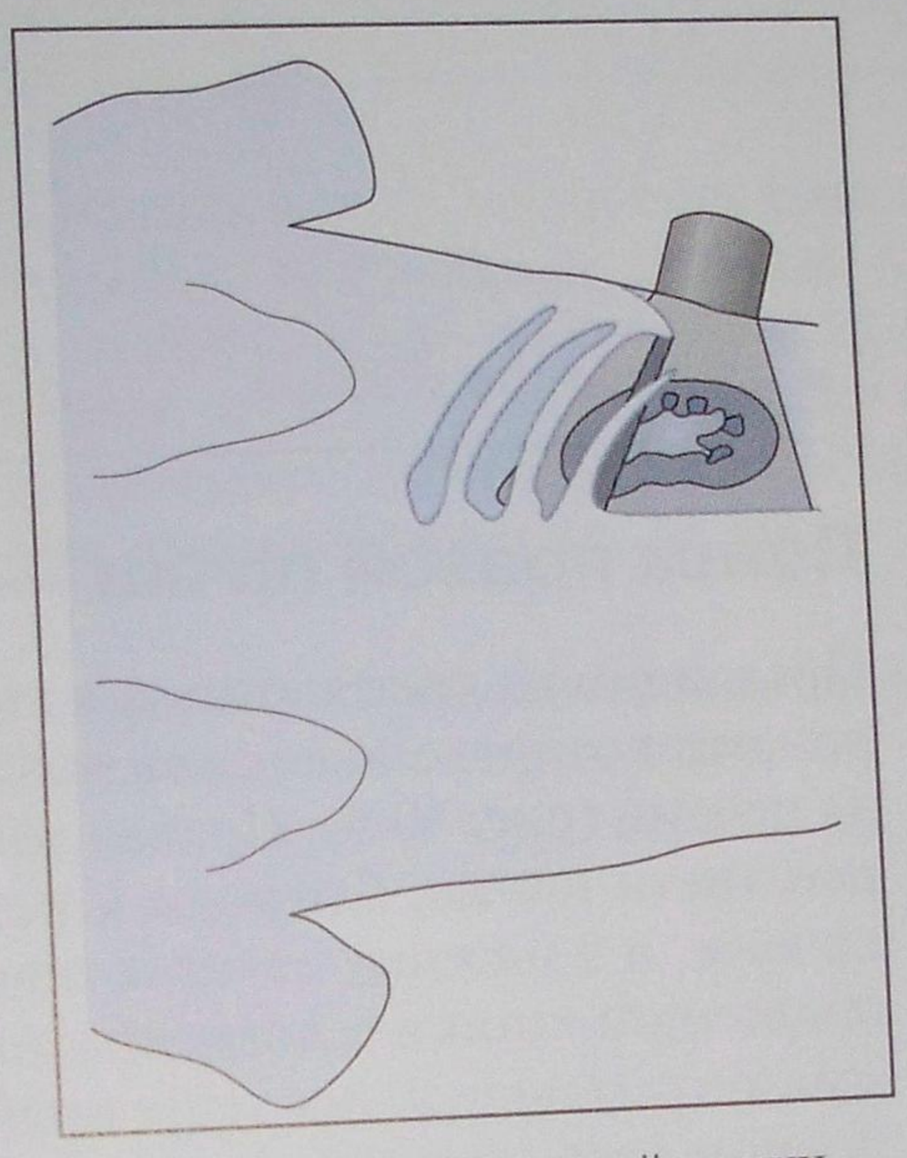


Рис. 10.6. Поиск правой почки.

Рис. 10.7. Поиск правой почки. N – почка, L – печень.

Визуализация тела правой почки

Визуализация правой почки на боковом продольном сечении

Когда вы визуализируете правую почку в приблизительном продольном сечении (см. выше) по средней подмышечной линии, то просмотрите ее несколько раз спереди назад и в обратном направлении (рис. 10.**8** и 10.**9**). Обратите внимание на изменение величины среза почки. Почка должна быть осмотрена целиком. Если это не удается, сначала осмотрите ее верхний полюс, затем нижний, в случае необходимости используйте следующее межреберье в качестве ультразвукового окна.

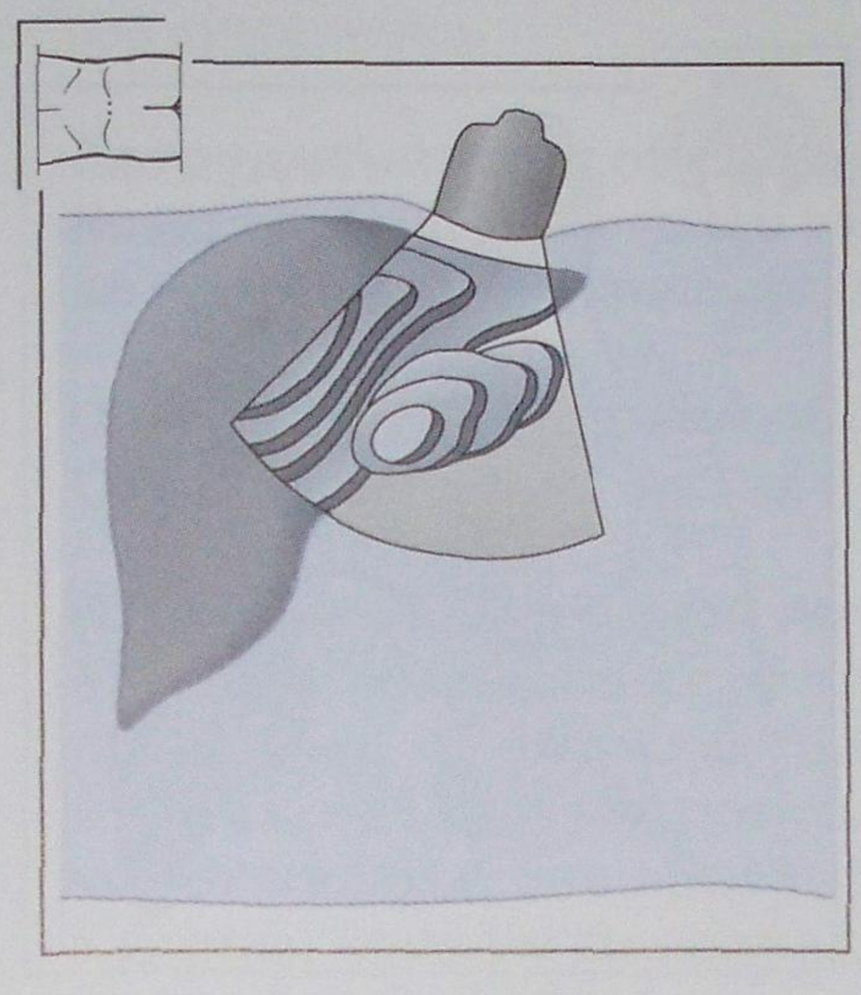
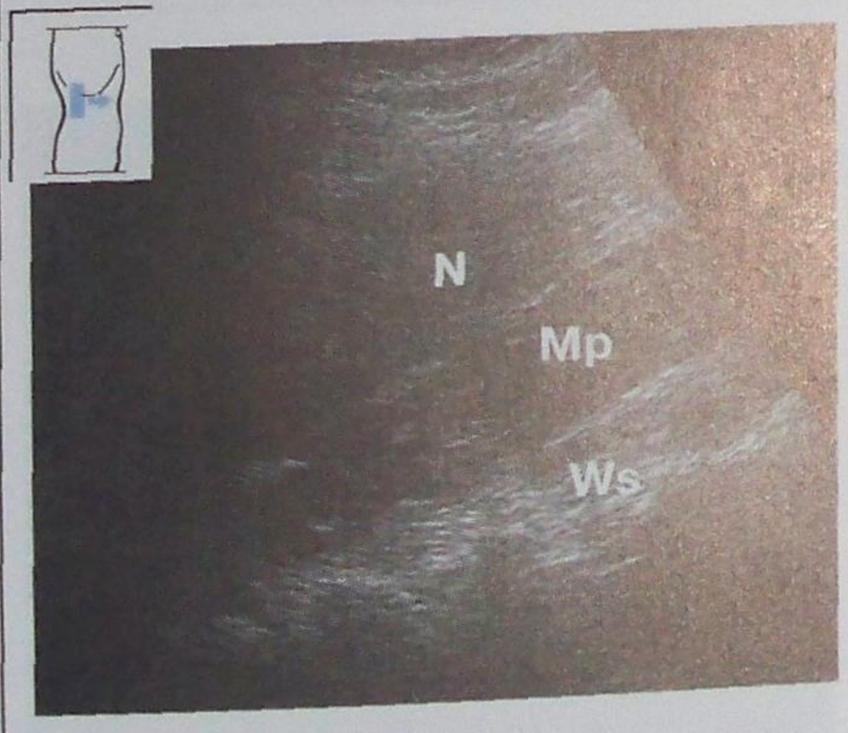


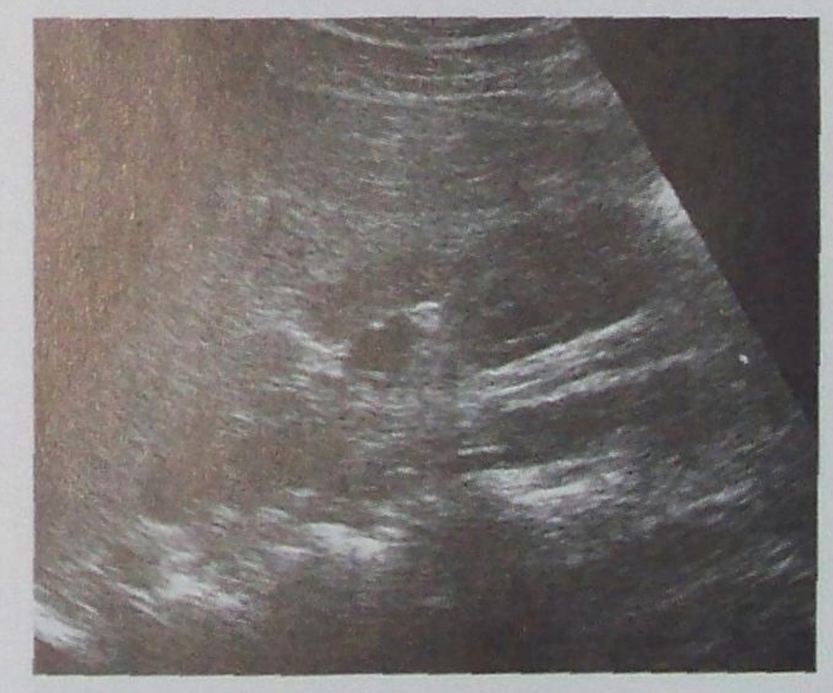
Рис. 10.8. Послойное изображение правой почки на боковом продольном сечении, вид сзади.

Рис. 10.9. Визуализация правой почки на боковом продольном сечении:



а – заднее сечение. Виден нечеткий срез задних отделов почки. N – почка, Mp – поясничная мышца, Ws – позвоночник;

б – срез смещен вперед, показано наибольшее сечение почки (N). L – печень;



в – передний срез. Сечение почки снова стало меньше.

Визуализация правой почки на боковом поперечном сечении

Теперь поверните датчик для получения поперечного сечения почки (рис. 10.**10**). Не упускайте из виду того, что слева на экране отображаются ее задние отделы, справа – передние отделы. Поставьте датчик непосредственно под реберную дугу или в область последнего межреберья. Несколько раз осмотрите почку веерообразным способом снизу вверх (рис. 10.**11**). При осмотре старайтесь всегда получать на экране полный срез почки. Не забывайте, что нижние отделы почки располагаются ближе к датчику, верхние отделы удалены от него, т.е. продольная ось идет сверху вниз и от центральной оси тела в латеральном направлении.

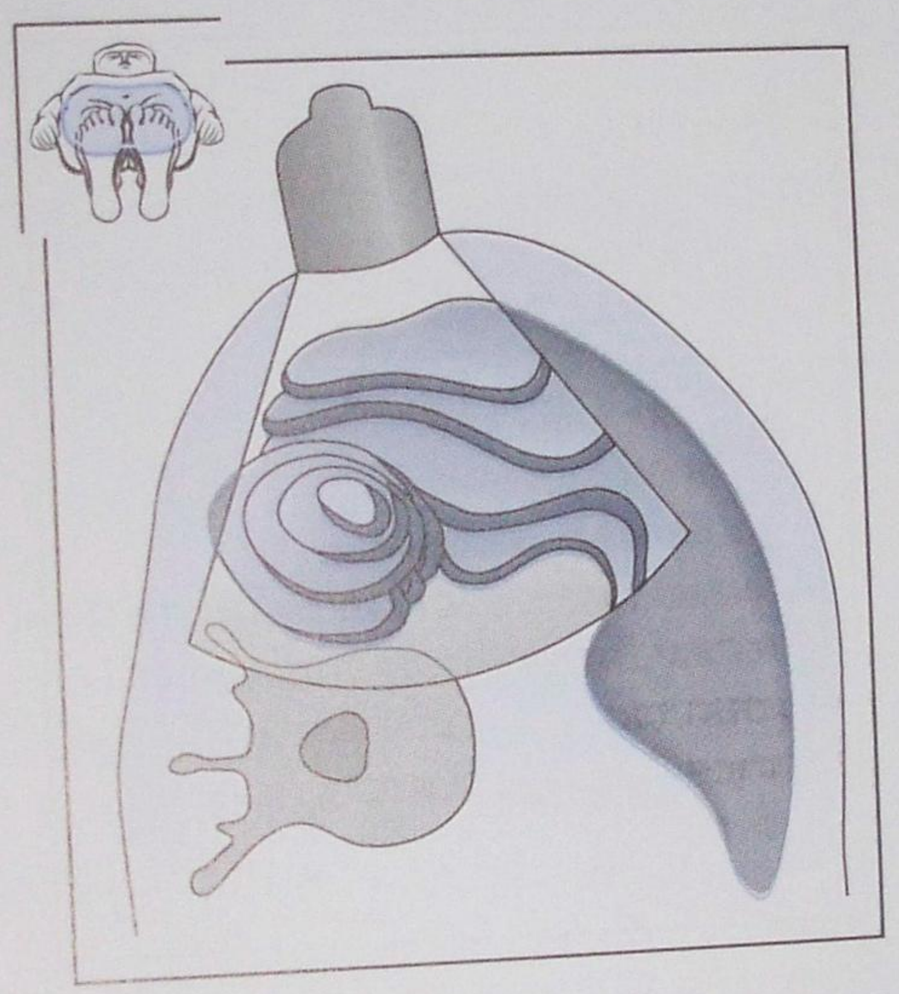


Рис. 10.10. Послойное изображение правой почки на боковом поперечном сечении, вид сзади.

Рис. 10.11. Визуализация правой почки на боковом поперечном сечении:

а – нижний полюс правой почки (N). L – печень;

б – срез на уровне ворот почки (←), приведено наибольшее сечение почки;

в – срез верхнего полюса почки (↑).

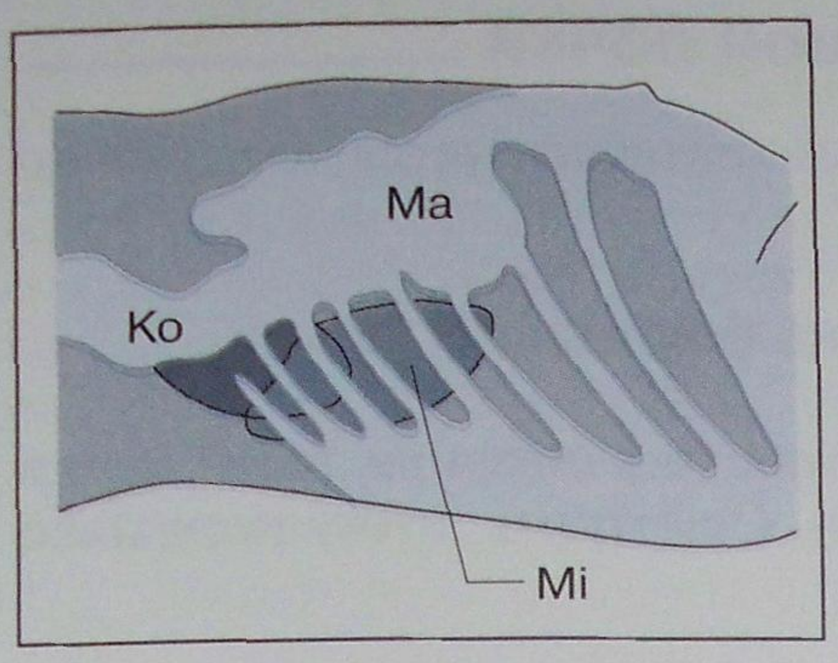


Рис. 10.12. Боковой доступ к левой почке. Желудок (Ma), ребра и толстая кишка (Ko) затрудняют визуализацию, селезенка (Mi) используется в качестве ультразвукового окна при осмотре верхнего полюса.

Поиск левой почки

Левая почка расположена также в неком треугольнике, сторонами которого служат позвоночник, мышцы и селезенка (рис. 10.**12**). Селезенка прикрывает почти половину почки. Нижняя половина почки сбоку граничит с нисходящей толстой кишкой и левым изгибом ободочной кишки. Ободочная кишка огибает почку спереди. Верхний ее полюс прикрыт спереди желудком. Таким образом, доступ к левой почке оптимален сзади и сбоку через межреберное пространство с использованием селезенки в качестве ультразвукового окна. И тем не менее, качество визуализации левой почки почти всегда гораздо хуже правой, в особенности если сопутствует тому еще и наложение газов кишечника.

Затруднения при обследовании

Визуализации левой почки препятствуют XI и XII ребра, а также газы в просвете кишечника и желудке.

Оптимизация условий обследования

Осуществляется так же, как и при обследовании правой почки.

Идентификация левой почки

Методика обследования не отличается от обследования правой почки (рис. 10.**13**). Обратите внимание, что ультразвуковое изображение на мониторе соответствует виду спереди, в отличие от изображения правой почки, когда взгляд падает сзади. Картина, которую вы должны получить на экране, представлена на рисунке 10.**14**.

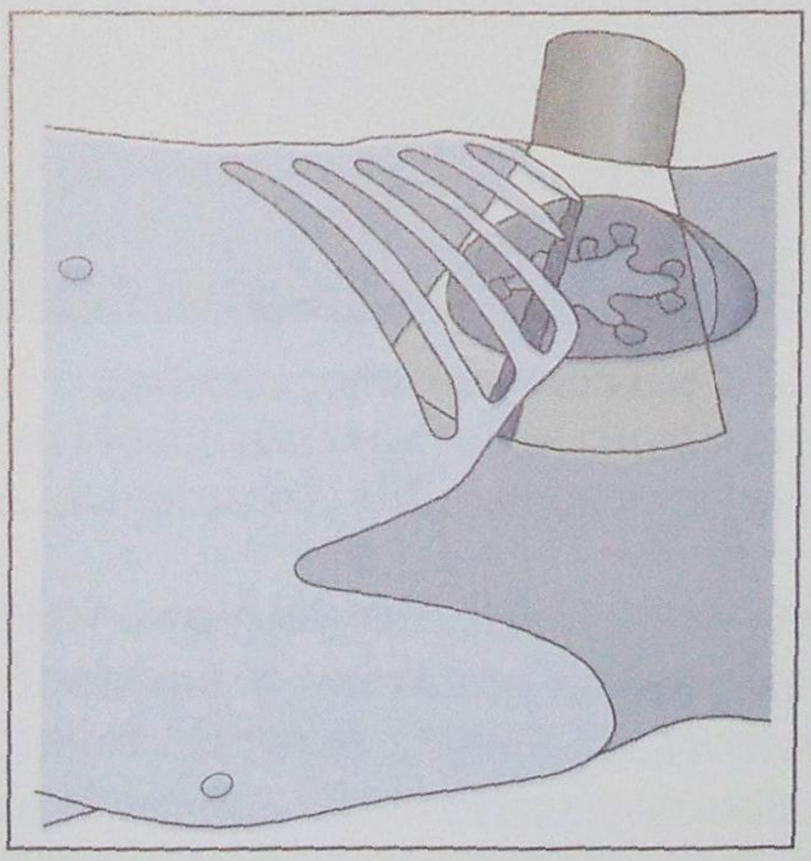


Рис. 10.13. Поиск левой почки.

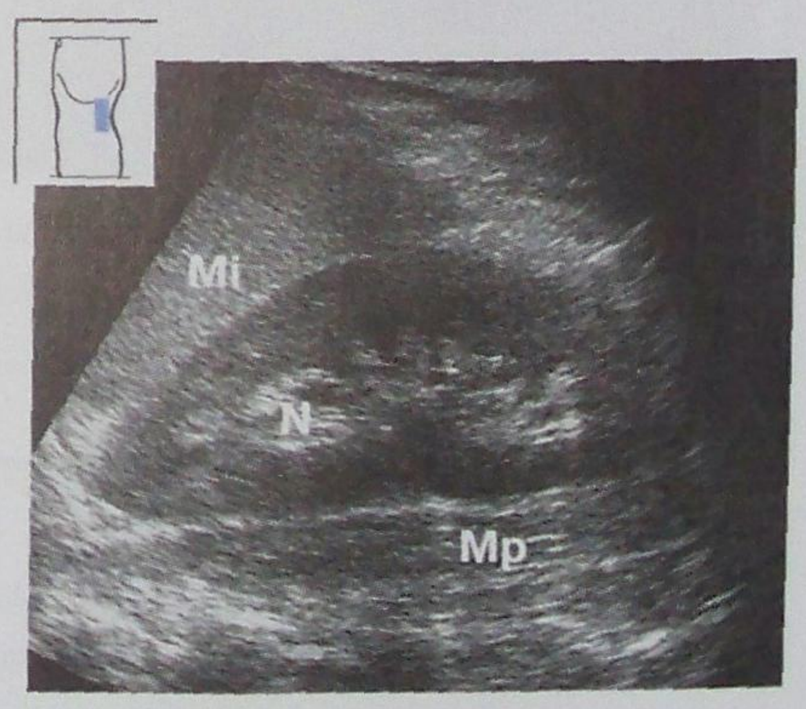


Рис. 10.14. Поиск левой почки. N – почка, Mi – селезенка, Mp – поясничная мышца.

Визуализация тела левой почки

Визуализация тела левой почки осуществляется аналогично визуализации правой почки.

Визуализация левой почки на боковом продольном сечении

На рисунках 10.**15** и 10.**16** показана визуализация левой почки на боковом продольном сечении. Осмотрите почку несколько раз спереди назад.

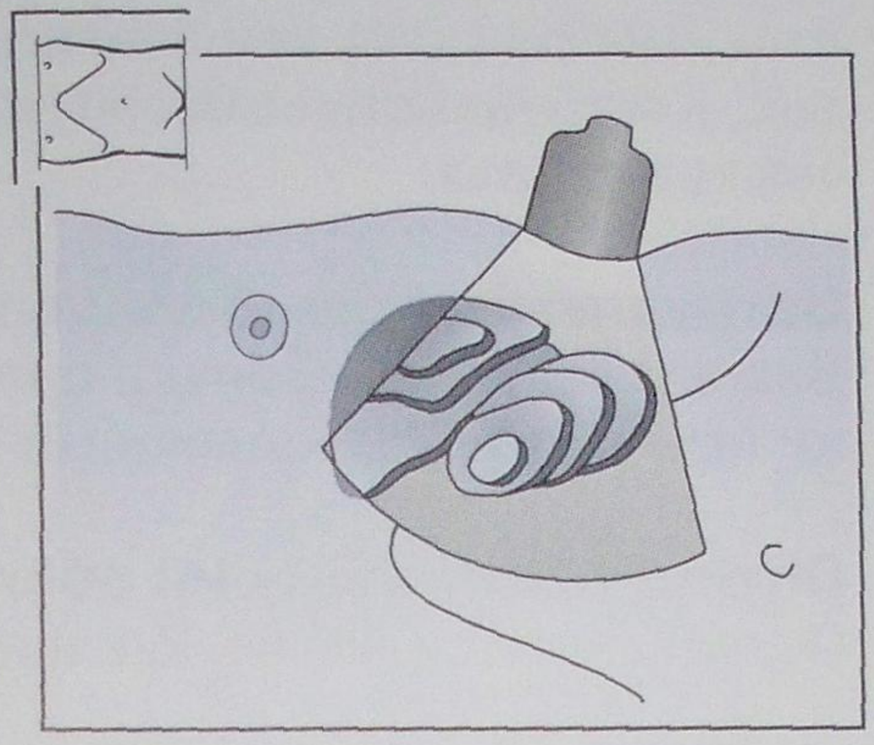


Рис. 10.15. Посрезовая визуализация левой почки на боковом продольном сечении по ходу со спины к передней брюшной стенке.

Рис. 10.16. Визуализация левой почки на боковом продольном сечении:

а – срез проходит относительно дорсально. Вы видите срез задней части почки (N);

б – срез смещается к животу, проходит через максимальное сечение почки. Mi – селезенка;

в – срез проходит относительно близко к передней брюшной стенке, срез почки становится снова меньше.

Визуализация тела левой почки

Визуализация тела левой почки осуществляется аналогично визуализации правой почки.

Визуализация левой почки на боковом продольном сечении

На рисунках 10.**15** и 10.**16** показана визуализация левой почки на боковом продольном сечении. Осмотрите почку несколько раз спереди назад.

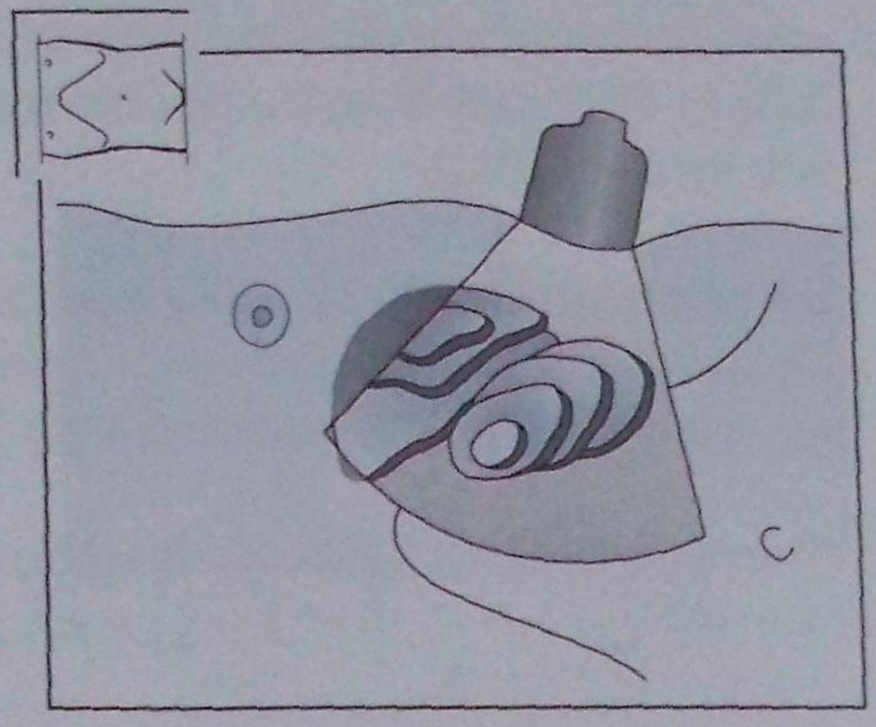


Рис. 10.15. Посрезовая визуализация левой почки на боковом продольном сечении по ходу со спины к передней брюшной стенке.

Рис. 10.16. Визуализация левой почки на боковом продольном сечении:

а – срез проходит относительно дорсально. Вы видите срез задней части почки (N);

б – срез смещается к животу, проходит через максимальное сечение почки. Mi – селезенка;

в – срез проходит относительно близко к передней брюшной стенке, срез почки становится снова меньше.

Визуализация левой почки на боковом поперечном сечении

Визуализация левой почки на боковом поперечном сечении проводится по аналогии с правой почкой (рис. 10.17 и 10.18). Обратите внимание: в отличие от ультразвукового изображения правой почки в левой части экрана визуализируются передние отделы почки.

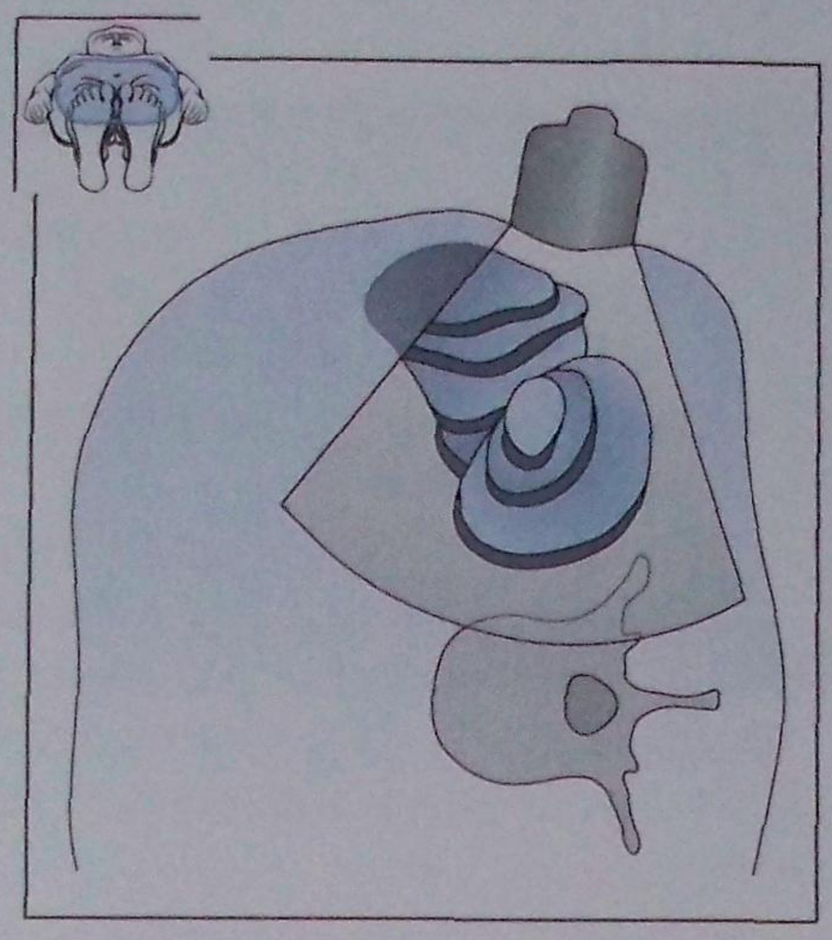
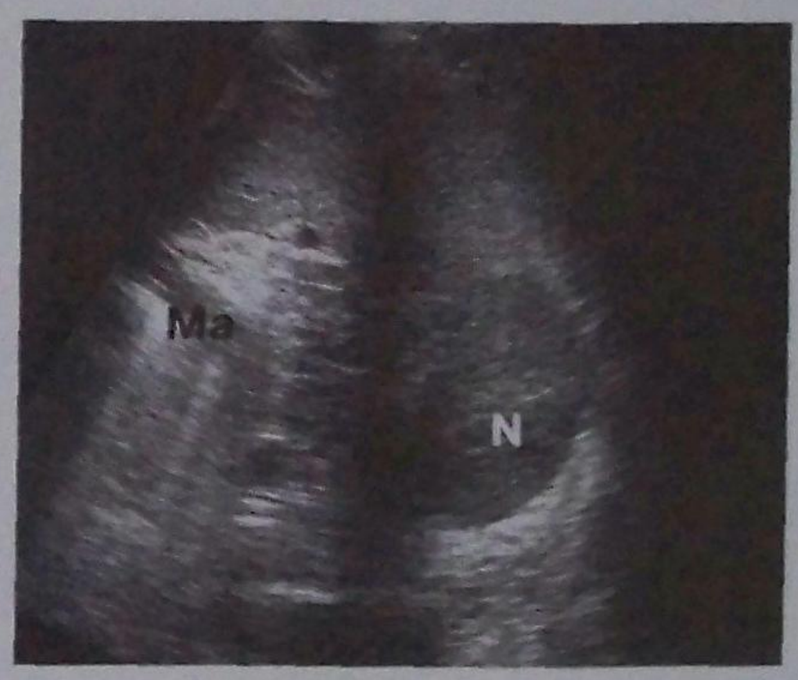


Рис. 10.17. Послойное изображение левой почки на боковом поперечном сечении, вид сзади.

Рис. 10.18. Визуализация левой почки на боковом поперечном сечении:

а – нижний полюс правой почки (N). Mi – селезенка;

б – срез на уровне ворот почки (↑);



в – срез верхнего полюса почки (N). Ma – желудок.

Патологии, определяемые при поиске почек

Агенезия и дистопия почки. При агенезии отсутствует одна из почек. В этом случае увеличиваются размеры контралатеральной почки. Дистопированные почки в некоторых случаях обнаруживаются в полости таза, но зачастую они не обнаруживается из-за наложения на изображение газов кишечника.

Детали органа

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Оценка формы и размера почек.
- Оценка почечной паренхимы.
- Оценка почечных синусов.

Форма и размер почек

Почка имеет бобовидную форму, гладкую поверхность и небольшие втяжения.

ЗАПОМНИТЕ

Неизмененная почка имеет следующие размеры:
длина – 9–11 см,
ширина – 4–7 см,
толщина – 3–5 см.

Определение размера почки при ультразвуковом исследовании

Можно определить три размера этого органа: длину, ширину и толщину. Длина почки измеряется на продольном боковом сечении (рис. 10.**19**), ширина и толщина – на поперечном сечении (рис. 10.**20**). Однако довольно часто в целях экономии времени длина и ширина ее измеряются на продольном сечении.

Рис. 10.19. Измерение длины почки на боковом продольном сечении.

Рис. 10.20. Измерение ширины и толщины почки на боковом поперечном сечении.

Изменения размера и формы почек

Изменения формы. На поверхности почек нередко, особенно у пожилых людей, обнаруживаются характерные втяжения (рис. 10.21). Они же могут возникать и при пиелонефрите. Часто на левой почке, ниже селезенки, выявляется выпячивание паренхимы – так называемый селезеночный горб (рис. 10.22 и 10.23).

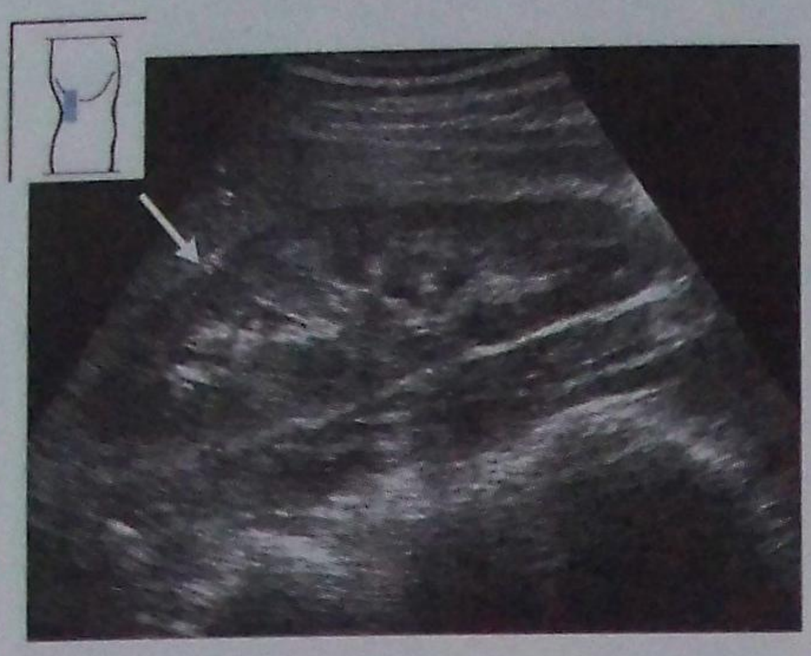


Рис. 10.21. Нормальная почка. Небольшое гиперэхогенное втяжение (↓) между верхней и средней группами чашечек.

Рис. 10.22. Селезеночный горб. Выбухание (↓) паренхимы ниже селезенки, эхогенность выбухания совпадает с эхогенностью остальной паренхимы. Mi – селезенка.

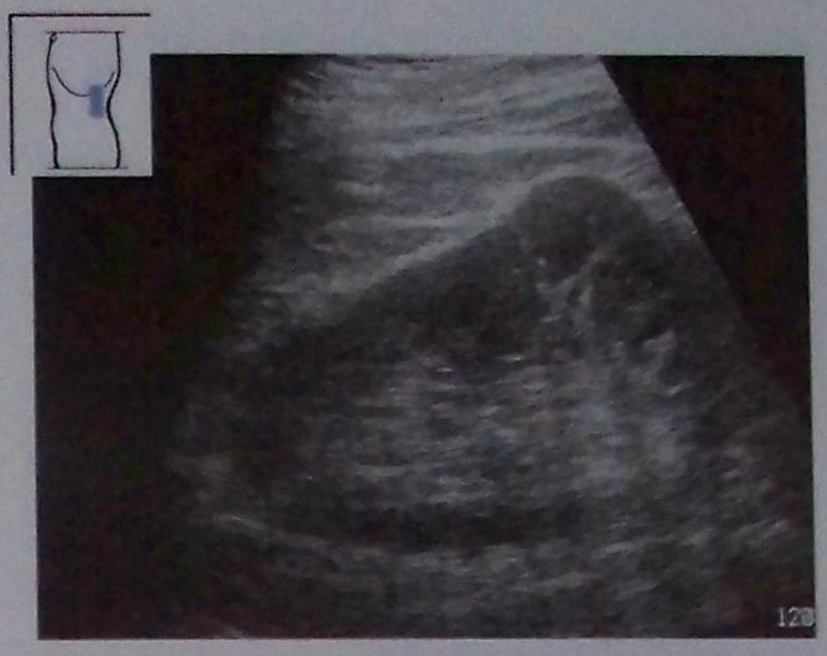


Рис. 10.23. Селезеночный горб. Относительно тонкая паренхима почки, несколько неоднородное выбухание на нижнем полюсе.

Подковообразную форму почка обретает из-за паренхиматозного мостика, перекинутого между нижними полюсами, в результате чего и возникает ассоциация с подковой. Паренхиматозный мостик располагается кпереди от аорты и при ее обследовании может ошибочно расцениваться как объемное образование (см. с. 52 и рис. 10.**24**). Также изменение контуров почки наблюдается при гипернефроме (рис. 10.**25** и 10.**27**). Проводя дифференциальный диагноз, нужно помнить, что любое паренхиматозное выпячивание здесь можно легко принять за опухоль (рис. 10.**26**). В таблице 10.**1** представлены ультразвуковые критерии гипернефромы.

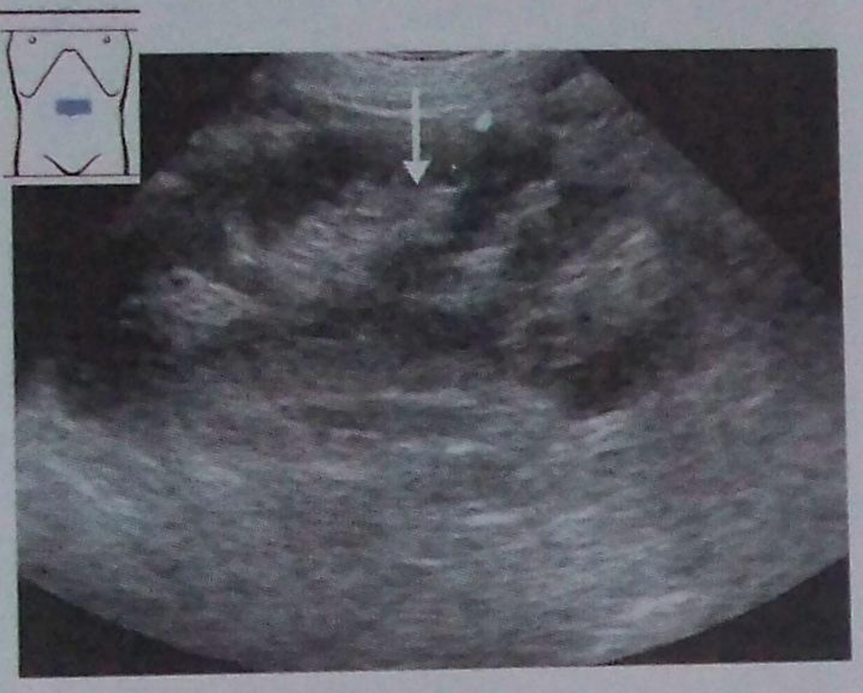


Рис. 10.24. Подковообразная почка. Паренхиматозный мостик (↓) между почками, над аортой.

Рис. 10.25. Гипернефрома. Неоднородное очаговое образование в верхнем полюсе почки, эхогенность которого практически равна эхогенности паренхимы.

Рис. 10.26. Выпячивание паренхимы. Выпячивание паренхимы в лоханку может создавать впечатление о наличии опухоли (↓).

Рис.10.27. Гипернефрома. Большое неоднородное образование правой почки.

Таблица 10.1

Ультразвуковые критерии гипернефромы

Гиперэхогенная и/или гипоэхогенная
Неоднородная
Выбухание контура почки
Неровные контуры

Уменьшение почки. Уменьшение почки вплоть до сморщенного органа (рис. 10.**28** и 10.**29**) выявляется в результате осложненного течения хронических заболеваний, таких как: гломерулонефрит, пиелонефрит, стеноз почечной артерии, но оно может объясняться и возрастным изменением (рис. 10.**30**), а иногда и вариантом нормы строения одной из почек. В последнем случае вторая почка, как правило, гиперплазирована.

Рис. 10.28. Сморщенная почка. Значительное уменьшение почки. Нечеткая граница между корковым и мозговым слоями.

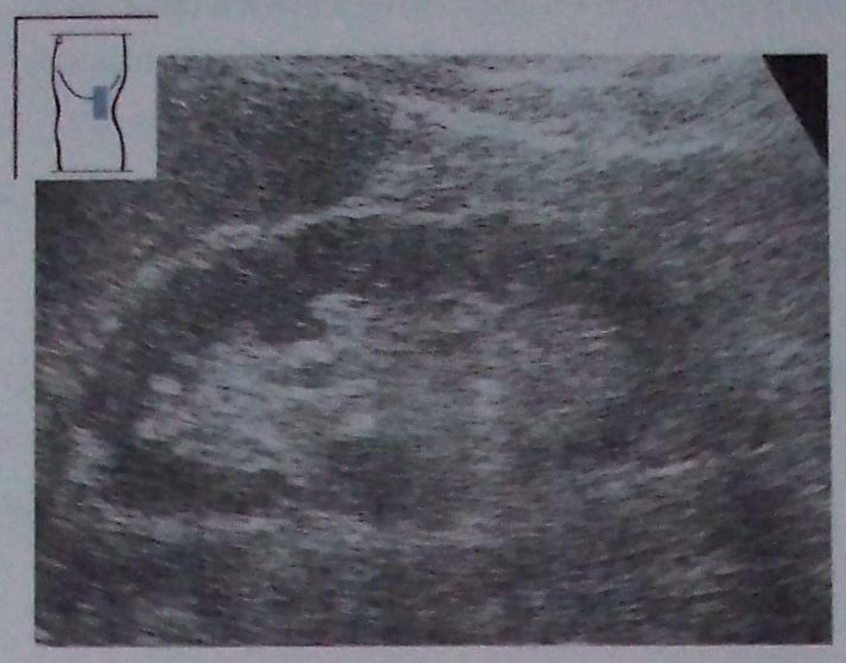


Рис. 10.29. Уменьшение почки при длительном анамнезе инсулинзависимого сахарного диабета. Уменьшение паренхимы. Контрастность границы между корковым и мозговым веществом.

Рис. 10.30. Почка 90-летней пациентки. Паренхима с возрастом нередко истончается.

Увеличение почки. Увеличение обеих почек возникает при остром нефрите (рис. 10.**31**) и шоке, а также на фоне таких хронических заболеваний, как диабетическая нефропатия.

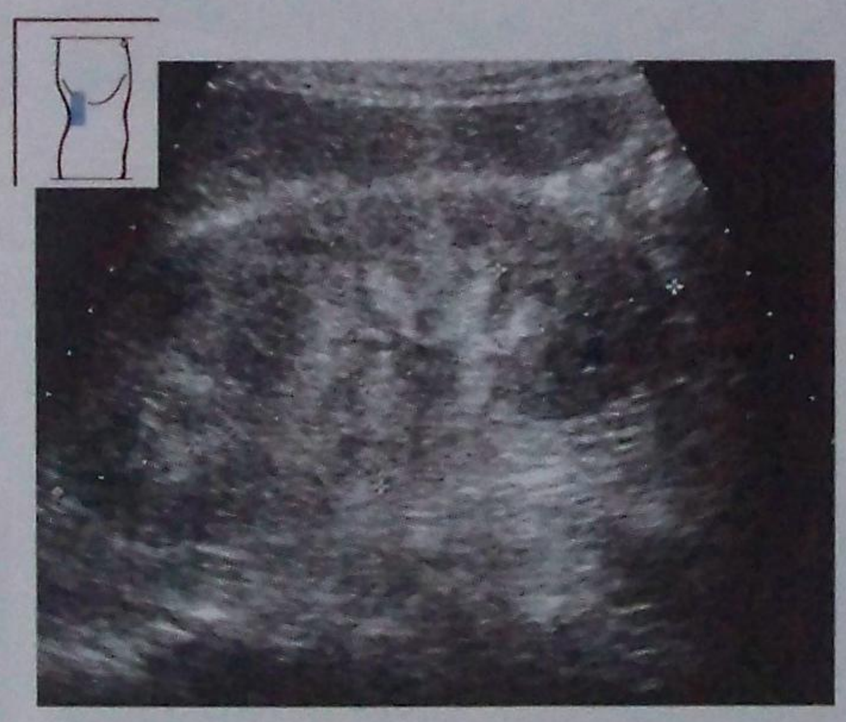


Рис. 10.31. Увеличение селезенки при остром гломерулонефрите.

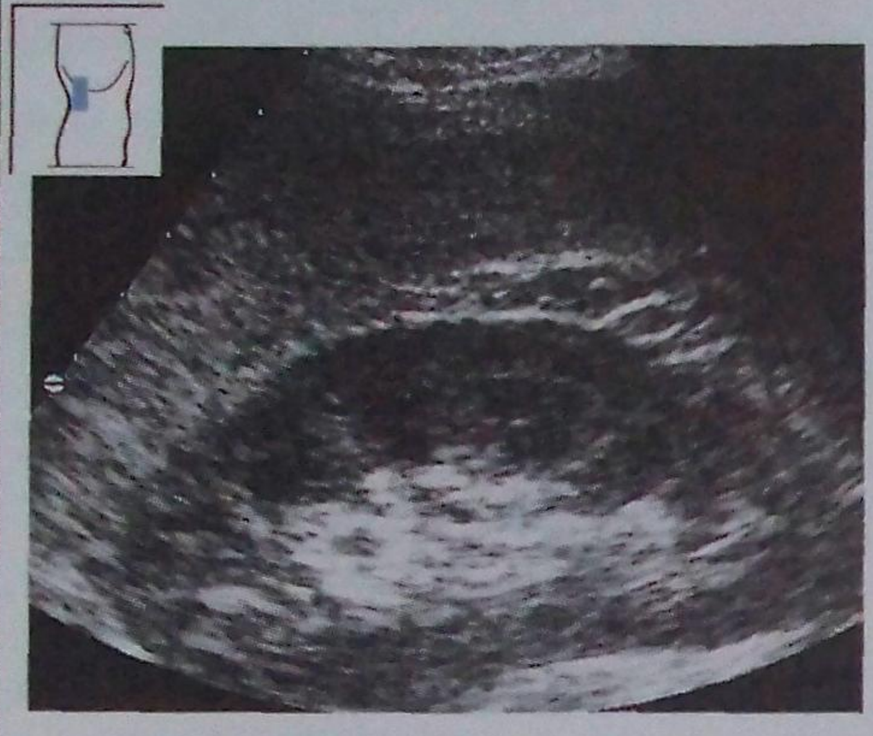
Паренхима и синусы почек

Если разрезать почку на две половины, то отчетливо просматривается ее паренхима и синус (рис. 10.**32а**). Паренхима состоит из коркового и мозгового слоев. Мозговой слой представлен 8–20 пирамидами (рис. 10.**32б**). Толщина коркового слоя не превышает 5–7 мм. От коркового слоя отходят почечные столбы, идущие между пирамидами (рис. 10.**32в**). В почечном синусе выделяют почечную лоханку, в которую открываются почечные чашечки (рис. 10.**32г**). Почечная лоханка окружена жировой, соединительной тканью и сосудами (рис. 10.**32д** и **е**).

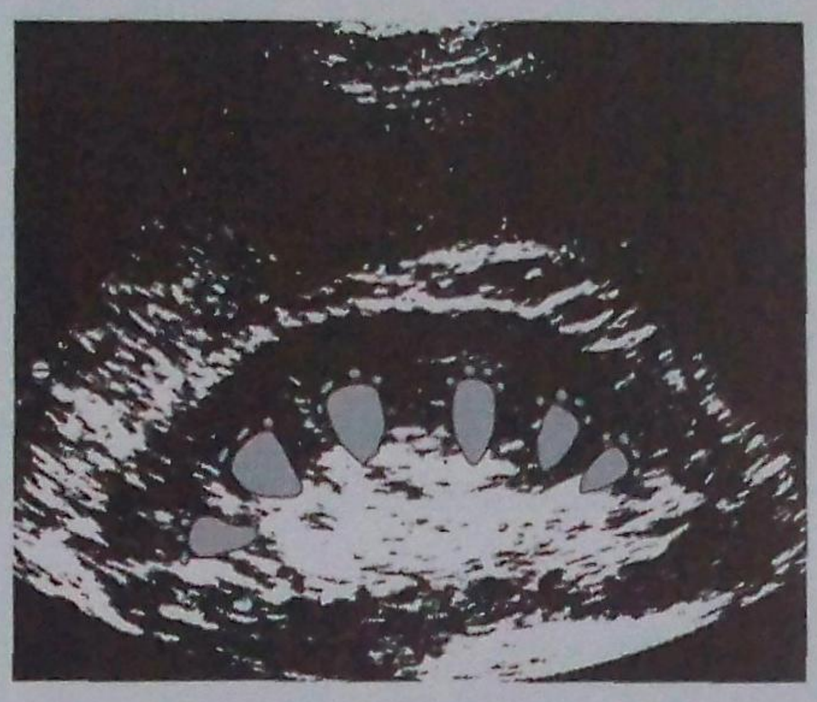
Ультразвуковая анатомия

Известные вам анатомические структуры теперь следует изучить в процессе ультразвукового обследования (рис. 10.32). Получите изображение середины почки на боковом продольном сечении.

Рис. 10.32. Визуализация анатомических структур почки:



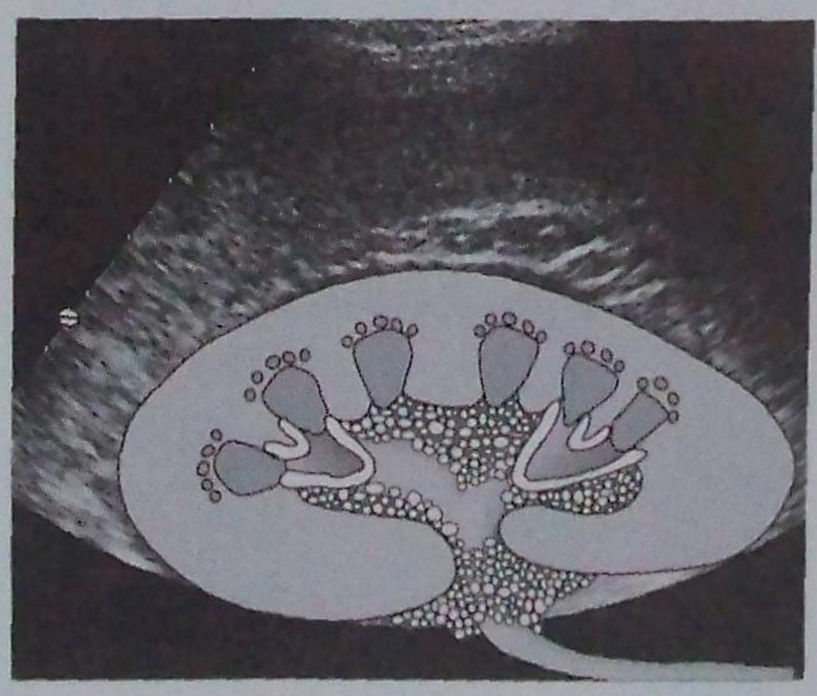
а – на ультразвуковой картине видна гипоэхогенная паренхима, окружающая гиперэхогенный почечный синус;



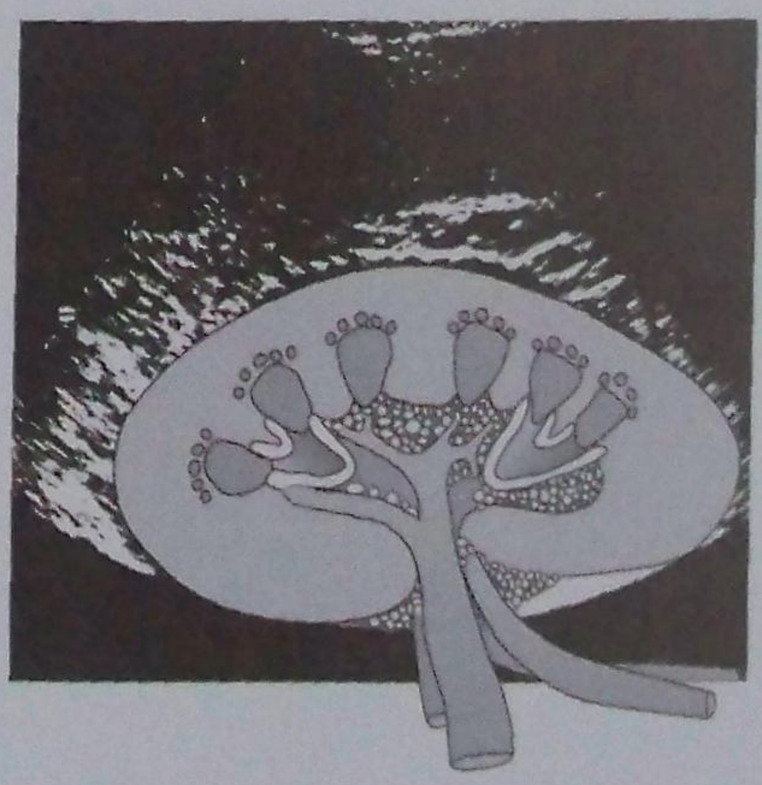
б – при более внимательном рассмотрении в паренхиме определяются еще более гипоэхогенные треугольные пирамиды. Верхушки пирамид направлены в лоханку;

в – наружный слой паренхимы соответствует корковому веществу, выросты которого между пирамидами образуют почечные столбы;

г – ультразвуковая картина гиперэхогенного почечного синуса объединяет несколько анатомических структур. К ним в первую очередь относится почечная лоханка. Как правило, она находится в спавшемся состоянии, но бывает и заполнена жидкостью и тогда визуализируется как анэхогенная структура;



д – почечная лоханка окружена жировой тканью;



е – кроме того, здесь проходят артерии и вены почки. Все вместе эти структуры (лоханка, жировая ткань и сосуды) образуют гиперэхогенную картину почечного синуса.

ЗАПОМНИТЕ

Паренхима почки относительно гипоэхогенна в сравнении с паренхимой печени и селезенки.

В норме толщина почечной паренхимы составляет 1,3–2,5 см.

У молодых людей соотношение паренхимы и синуса составляет 1,6:1, с возрастом оно становится равным 1:1.

Почечная паренхима

Паренхима почки относительно гипоэхогенна в сравнении с паренхимой печени и селезенки. Как уже было замечено, в паренхиме обнаруживаются еще более гипоэхогенные пирамиды.

Толщина паренхимы

Толщина паренхимы крайне вариабельна. Считается, что нормой для нее является 1,3–2,5 см (рис. 10.33). С возрастом толщина ее уменьшается, а синус становится больше из-за отложения в нем жировой ткани. Толщину передней и задней паренхимы можно сравнить с толщиной центрального синуса. У молодых людей соотношение паренхимы и синуса составляет 1,6:1, с возрастом это соотношение становится равным 1:1.

Рис. 10.33. Измерение толщины паренхимы. Сумма величин толщины передней и задней паренхимы.

Изменения почечной паренхимы

В паренхиме почки довольно часто выявляются очаговые изменения (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Очаговые изменения почечной паренхимы

Гиперэхогенные
Ангиомиолипома
Рубцы
Кальцификаты
Эхогенные
Гипернефрома
Свежее кровоизлияние
Гипоэхогенные
Старые кровоизлияния
Кровоизлияние в кисту
Гипернефрома
Абсцесс
Анэхогенные
Киста

Таблица 10.3

Ультразвуковые критерии кисты почки

Анэхогенность
Четкие контуры
Округлая или овальная форма
Дистальное акустическое усиление

Очаговые изменения

Кисты. При ультразвуковом исследовании почек чаще всего обнаруживаются кисты. Диагноз при этом устанавливается весьма точно. Кисты представляют собой анэхогенные образования с дистальным акустическим усилением, имеют гладкие контуры и округлую форму (табл. 10.3). Одна или несколько их могут выявляться как в одной, так и в двух почках. В зависимости от локализации различают кисты у поверхности почки (рис. 10.34), кисты паренхимы (рис. 10.35) и кисты почечного синуса (рис. 10.36).

Рис. 10.34. Периферическая киста верхнего полюса почки.

Рис. 10.35. Крупная киста паренхимы.

Рис. 10.36. Киста почечного синуса.

Иногда гипоэхогенные пирамиды (рис. 10.37) также можно принять за небольшие кисты почечного синуса. Хотя и крайне редко, но и кисты прилежащих органов, в частности надпочечников, могут восприниматься как кисты почек (рис. 10.38 и 10.39).

Рис. 10.37. Нормальная ультразвуковая картина гипоэхогенных пирамид (↑) с четкими контурами.

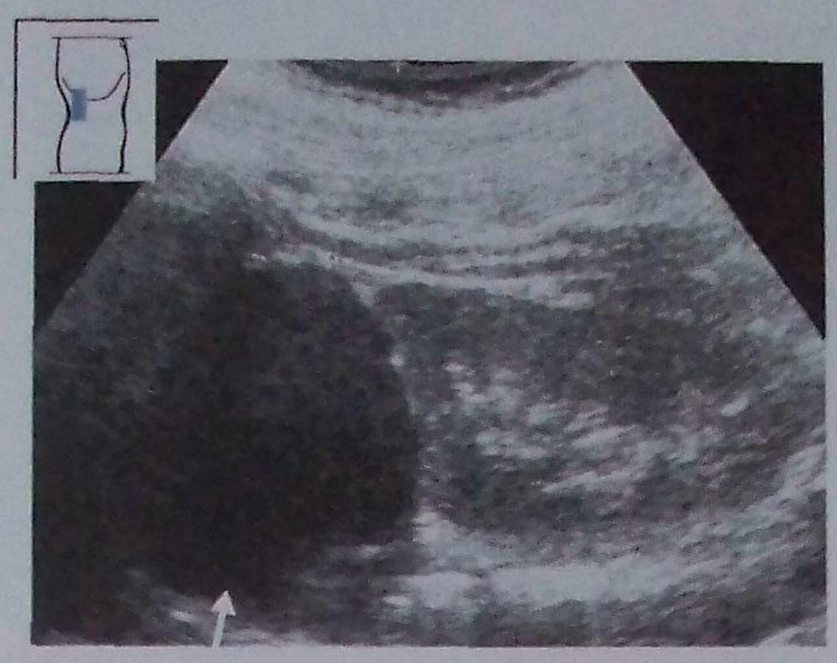


Рис. 10.38. Киста надпочечника (↑). Хорошо заметно сдавление верхнего полюса почки кистой.

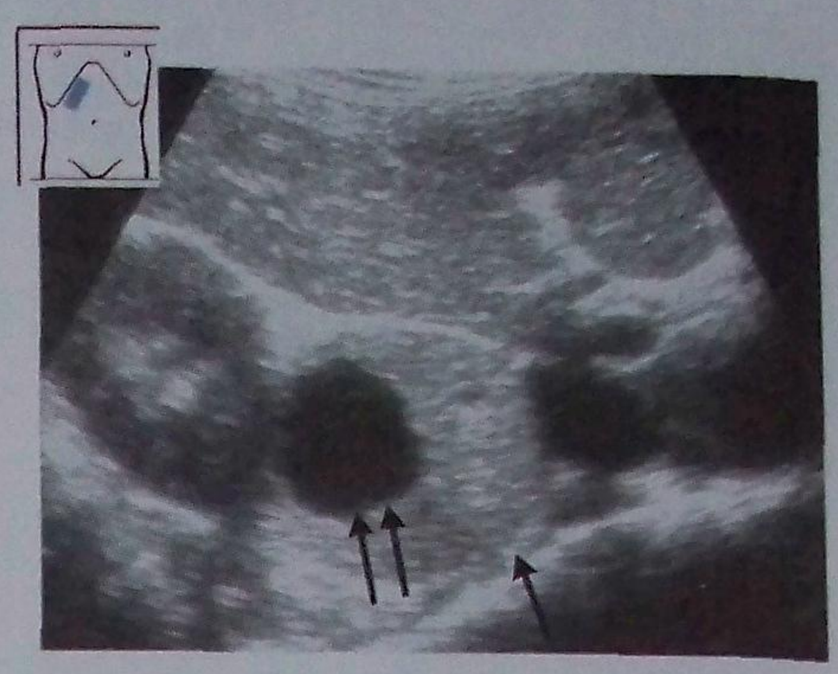


Рис. 10.39. Феохромоцитома. Феохромоцитома (↑) с кистозными включениями (↑↑) рядом с правой почкой.

Абсцесс. В отличие от анэхогенной кисты с четкими контурами (рис. 10.**40**) абсцесс имеет нечеткие границы, а порой и эхогенное содержимое (рис. 10.**41**).

Подкапсульная гематома. За кисту может ошибочно приниматься скопление жидкости между паренхимой и капсулой почки (рис. 10.**42**).

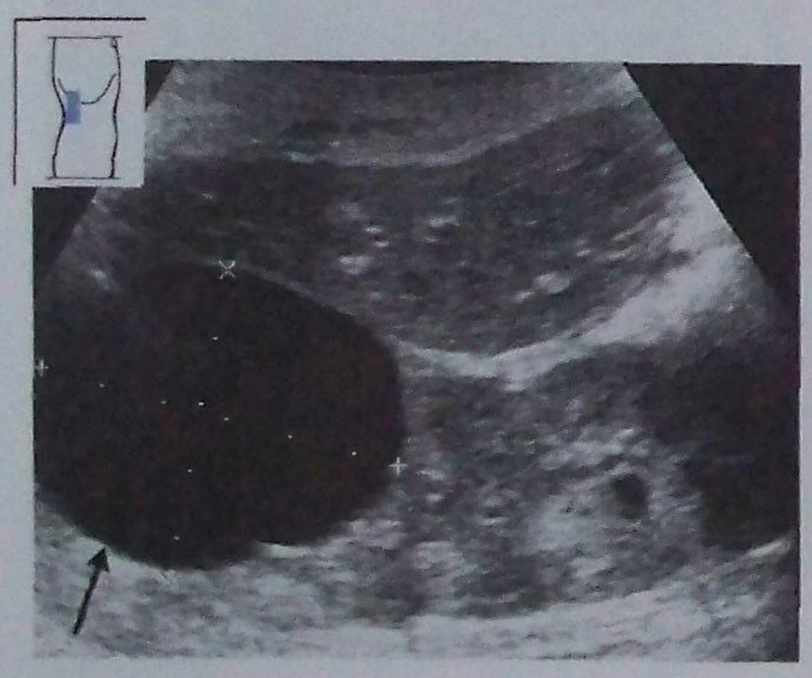


Рис. 10.40. Крупная киста почки (↑).

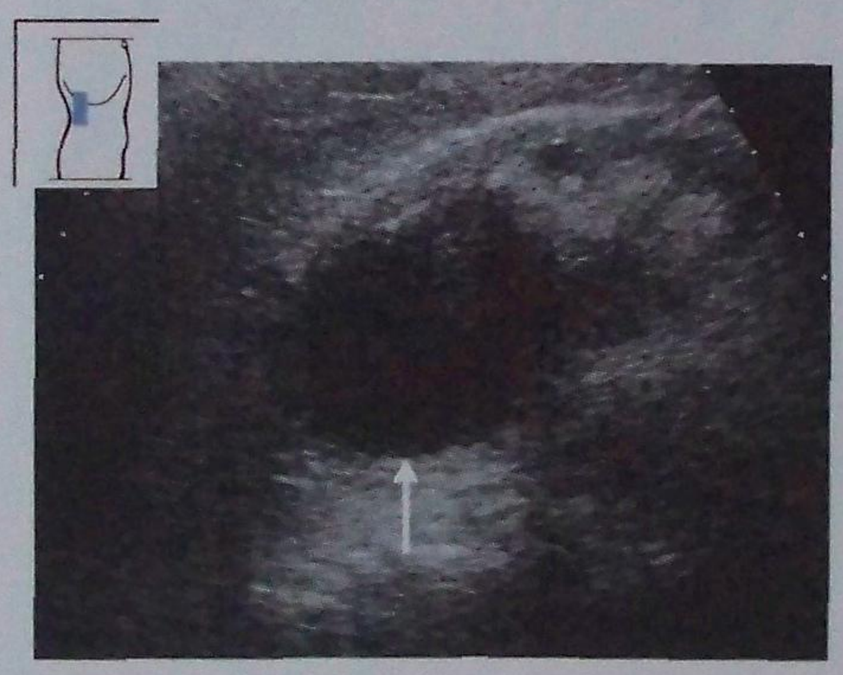


Рис. 10.41. Абсцесс почки (↑).

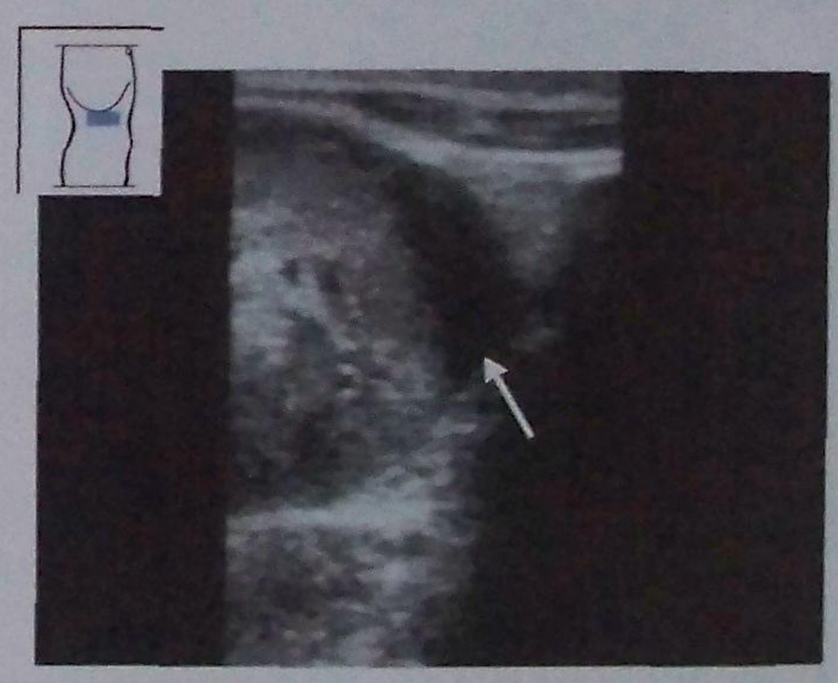


Рис. 10.42. Подкапсульная гематома (↑). Серповидное скопление жидкости между почечной паренхимой и капсулой.

Поликистоз почек (рис. 10.**43**–10.**45**). Исходом поликистоза почек становится полное замещение паренхимы кистами.

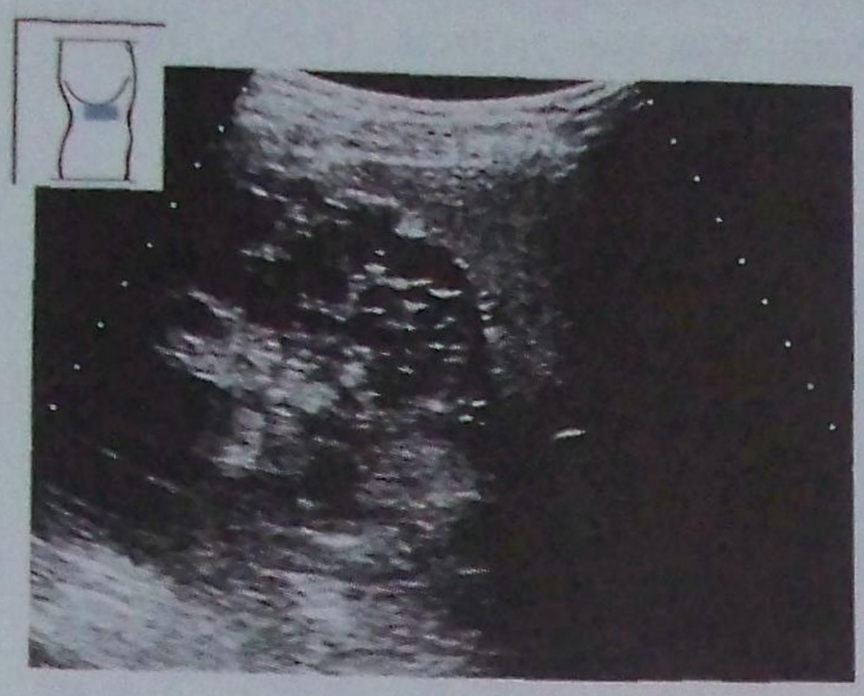


Рис. 10.43. Поликистоз почек.

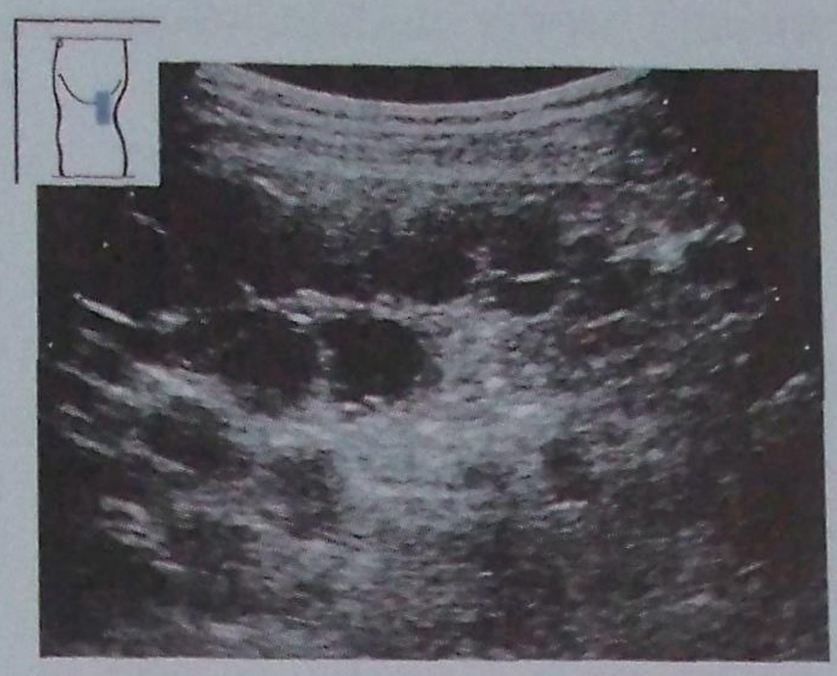


Рис. 10.44. Поликистоз почек.

Рис. 10.45. Поликистоз почек.

Рубцы. Очаговые изменения, имеющие эхогенность, равную или более высокую по сравнению с эхогенностью паренхимы почек, встречаются довольно редко. В этих случаях речь идет чаще всего о пиелонефритном или сосудистом рубце (рис. 10.**46**).

Ангиомиолипома. Довольно часто встречающаяся доброкачественная ангиомиолипома при ультразвуковом исследовании представляет собой гиперэхогенное округлое образование с четкими контурами (рис. 10.**47** и 10.**48**).

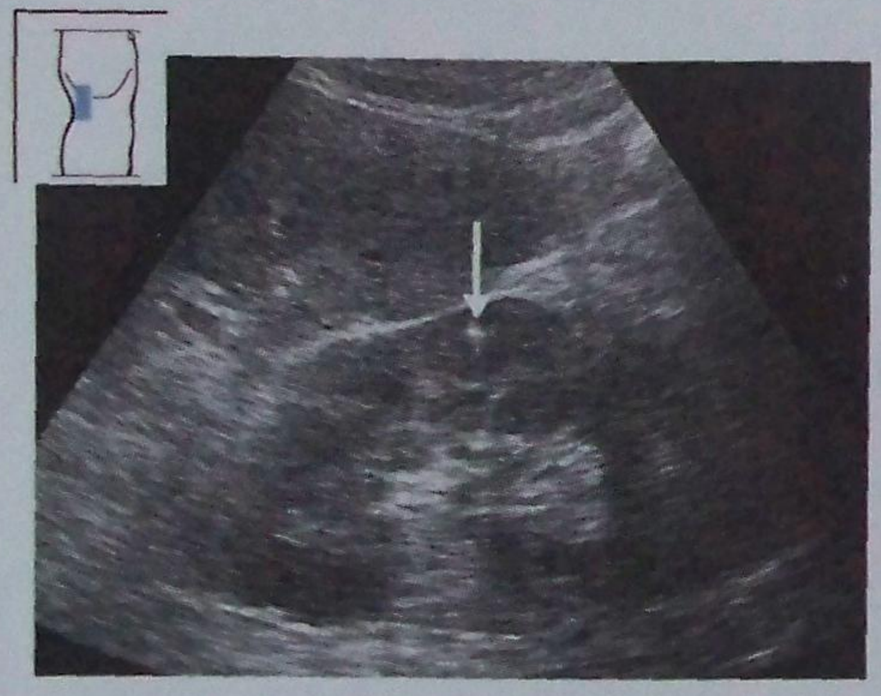


Рис. 10.46. Рубец паренхимы (↓). Небольшая плотная структура в почечной паренхиме.

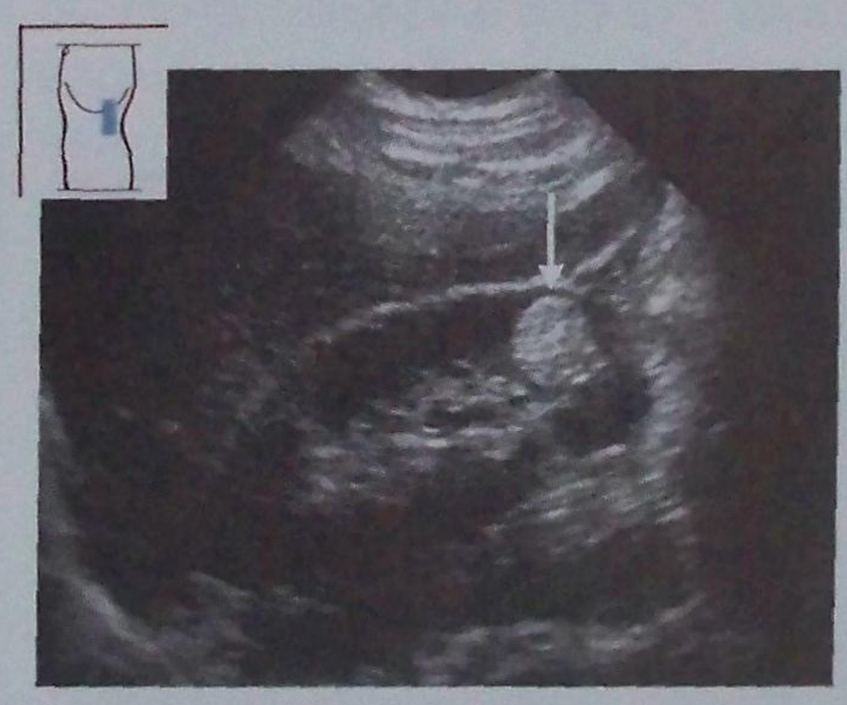


Рис. 10.47. Ангиомиолипома (↓). Крупная гиперэхогенная ангиомиолипома в нижнем полюсе селезенки.

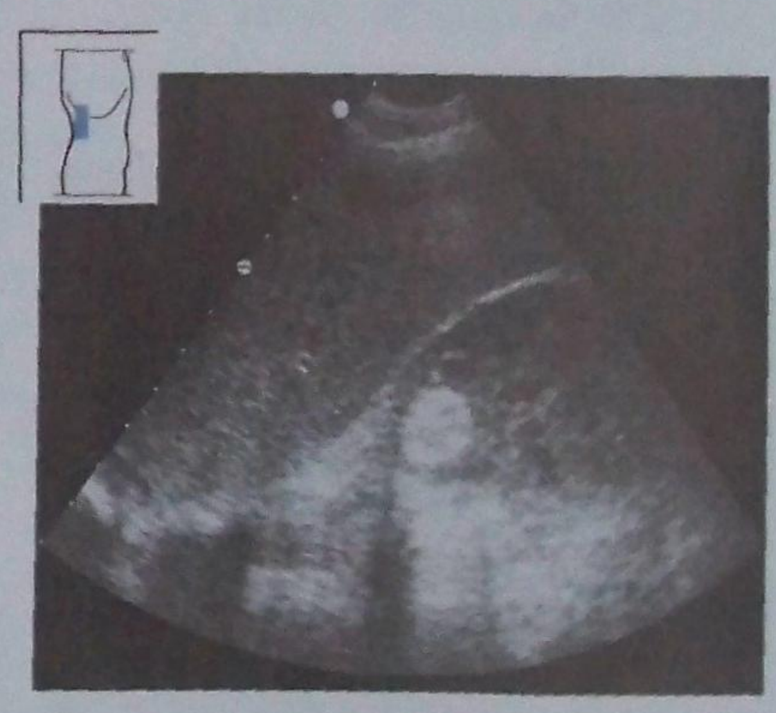


Рис. 10.48. Ангиомиолипома.

Кальцификаты. В кистах почек могут развиваться воспалительные процессы, в их полость иногда происходят кровоизлияния, результатом чего является формирование кальцификатов. В конечном итоге они также образуются в абсцессах и гематомах. Кальцификаты с дистальной акустической тенью в области пирамид наблюдаются при нефрокальцинозе.

Гипернефрома. Гипернефрома может быть гиперэхогенной по сравнению с остальной паренхимой или иметь равную с ней эхогенность (рис. 10.**51**), реже она обладает гипоэхогенной структурой. В некоторых случаях опухоль образует выбухание на контуре почки (см. с. 212).

Рис. 10.49. Кровоизлияние в кисту почки.

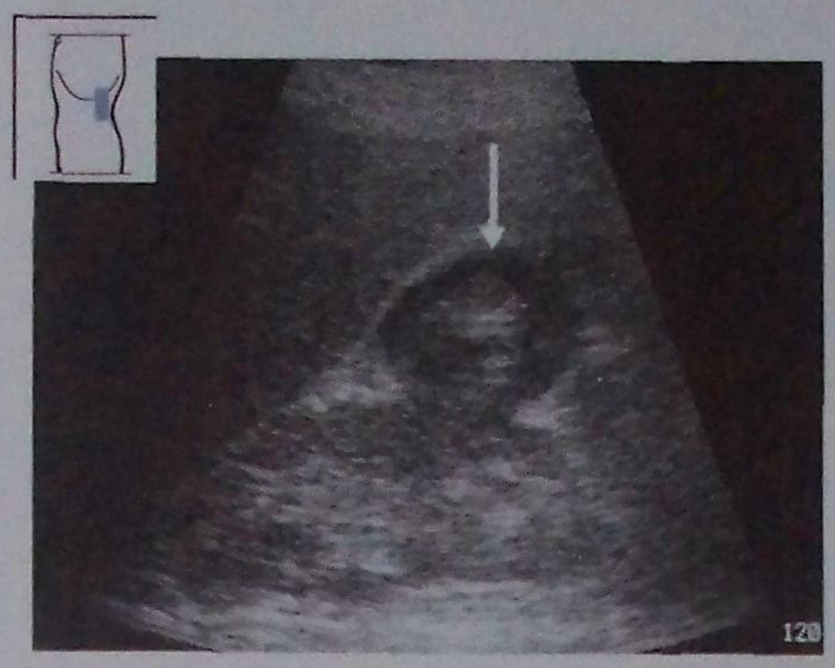


Рис. 10.50. Кровоизлияние в экстраренальную кисту почки (↓).

Рис. 10.51. Гипернефрома. Крупная опухоль верхнего полюса почки с гипоэхогенными и гиперэхогенными включениями.

Таблица 10.4

Диффузное уплотнение паренхимы почки

Гломерулонефрит
Диабетическая нефропатия
Фенацетиновая почка
Амилоидоз

В таблице 10.**4** представлены заболевания почек, которые могут сопровождаться диффузным уплотнением паренхимы.

Диффузные изменения

Гломерулонефрит. Острый гломерулонефрит (рис. 10.**52**) приводит к увеличению почек с расширением слоя паренхимы, которая становится относительно гиперэхогенной по сравнению с гипоэхогенными пирамидами. На рисунке 10.**53** представлен случай нефрита на фоне системной красной волчанки, при котором паренхима также уплотняется.

Рис. 10.52. Острый гломерулонефрит. Увеличение почки, гиперэхогенная уплотненная паренхима, гипоэхогенные пирамиды.

Рис. 10.53. Острая почечная недостаточность, эхогенная паренхима.

В отличие от острого заболевания, при хроническом гломерулонефрите почки уменьшаются, паренхима представляется однородно плотной, в некоторых случаях границы пирамид стираются, различия между корковым и мозговым слоем становятся размытыми (рис. 10.54). При возрастных изменениях хотя паренхима и истончается, она не уплотняется. В таблице 10.5 приведены ультразвуковые критерии хронического гломерулонефрита.

Таблица 10.5

Ультразвуковые критерии хронического гломерулонефрита

Уменьшение толщины паренхимы
Уплотнение паренхимы
Нечеткие пирамиды
Разрастание пограничной зоны между корой и мозговым слоем

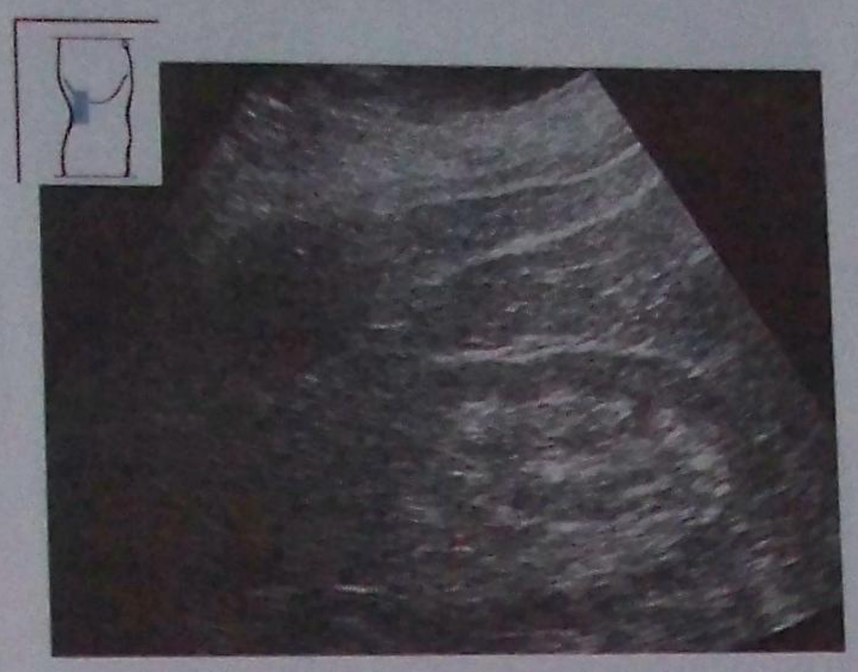


Рис. 10.54. Хронический гломерулонефрит. Однородно уплотненная паренхима. Пирамиды не визуализируются, нечеткая граница между корковым и мозговым веществом.

Рис. 10.55. Нефропатия на фоне приема обезболивающих препаратов, полное разрушение нормального строения почки.

Почечный синус

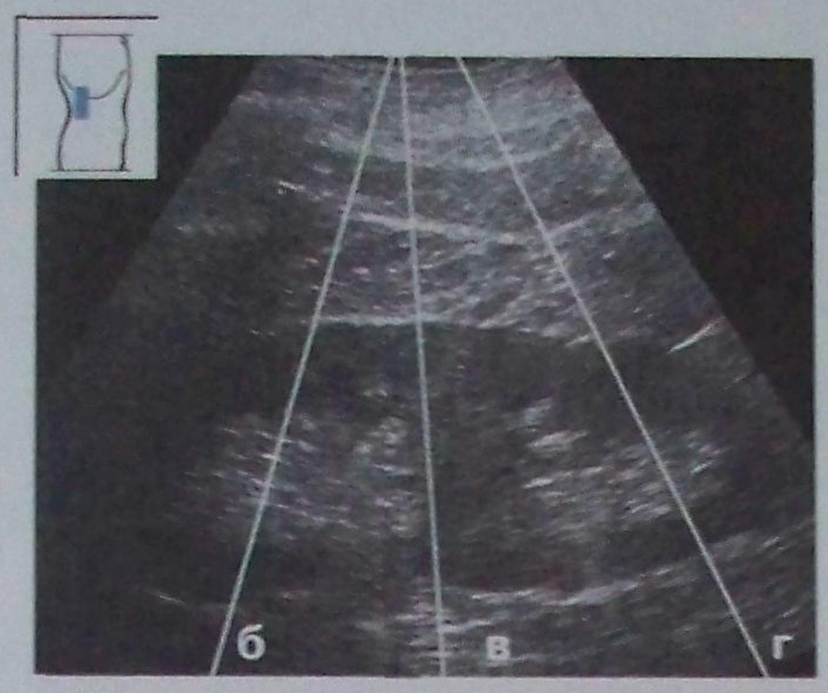
Почечный синус визуализируется как гиперэхогенный неоднородный центр в почечной паренхиме. Он состоит из почечной лоханки, в которой иногда находится жидкость, сосудов и жировой ткани. Картина почечного синуса в норме представлена на рисунке 10.56.

Рис. 10.56. Почка в норме. Почечный синус (↑) визуализируется как гиперэхогенный неоднородный центр.

Изменения почечного синуса

Паренхиматозные мостики. Удвоение почки характеризуется слиянием двух закладок почек. Оно может сопровождаться удвоением почечных лоханок и мочеточников. Однако чаще всего наблюдаются только паренхиматозные мостики, проходящие через почечный синус (рис. 10.57).

Рис. 10.57. Удвоение почки:



а – на продольном сечении виден паренхиматозный мостик, разделяющий две почечные лоханки. Показаны плоскости срезов, соответствующие рисункам *б–г*;

б – при осмотре на поперечном сечении сначала видна верхняя почечная лоханка (←);

в – следующей структурой проходит разделяющий паренхиматозный мостик;

г – затем визуализируется нижняя почечная лоханка (←).

Скопление жидкости. Как правило, в синусе почки жидкости либо нет, либо видна тонкая разветвленная полоска. На рисунке 10.**58** представлена нормальная, заполненная жидкостью лоханка. Иногда хорошо видно начало мочеточника (рис. 10.**59**), однако в норме сам мочеточник при ультразвуковом исследовании не визуализируется. Вариантом нормы является так называемая ампулярная форма лоханки. В этих случаях лоханка расширена, но чашечки и мочеточник не изменены (рис. 10.**60**).

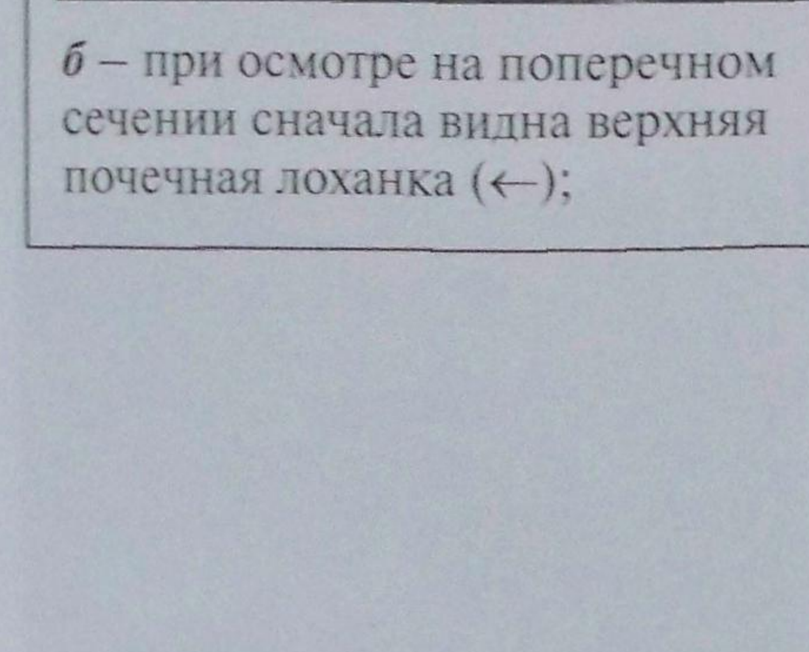


Рис. 10.58. Нормальная ультразвуковая картина. Лоханка заполнена жидкостью (↓).

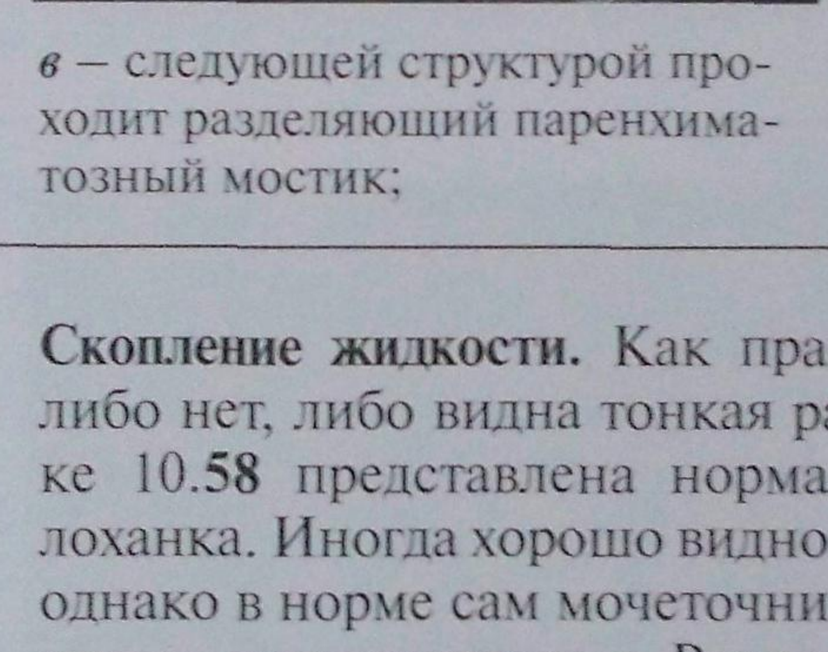


Рис. 10.59. Нормальная ультразвуковая картина. Виден короткий участок мочеточника.

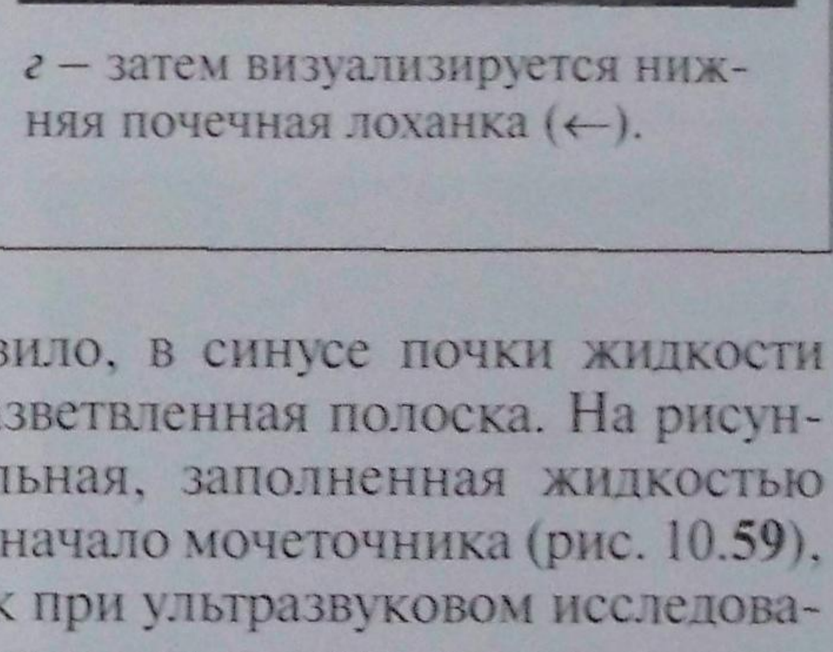


Рис. 10.60. Кистозное расширение почечной лоханки, врожденное состояние. Нарушение оттока мочи отсутствует.

Нарушение оттока мочи. Аммулярное строение почечной лоханки следует дифференцировать с патологическим расширением лоханки при нарушении оттока мочи. В соответствии с изменениями, которые обнаруживаются при ультразвуковых исследованиях, различают четыре стадии нарушения оттока мочи. Основным критерием при этом является степень уменьшения паренхимы на фоне застоя.

- Первая стадия: расширение почечной лоханки. Шейки чашечек не растянуты, паренхима не изменена (рис. 10.**61** и 10.**65**).
- Вторая стадия: расширение шеек чашечек, истончение паренхимы (рис. 10.**62**).
- Третья стадия: кистозно расширенная лоханка и узкий ободок паренхимы (рис. 10.**63**).
- Четвертая стадия: паренхима не визуализируется (рис. 10.**64**).

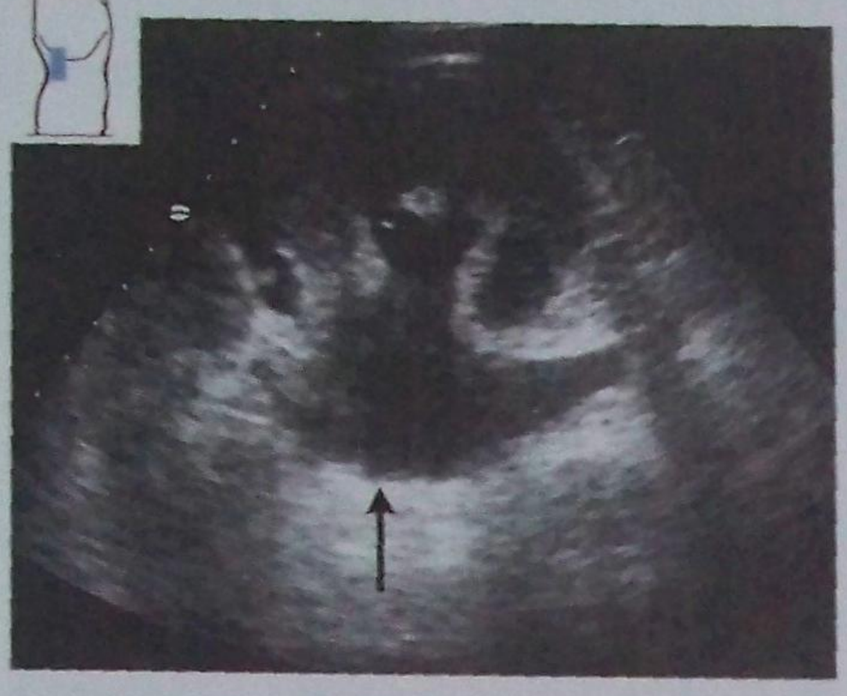
В таблице 10.**6** приведены причины нарушения оттока мочи.

Таблица 10.6

Причины нарушения оттока мочи

Закупорка мочеточника
Конкремент
Сгусток крови
Опухоль
Сдавление мочеточника
Ретроперитонеальный фиброз
Опухоль тазовых органов

Рис. 10.61. Нарушение оттока мочи, первая стадия:



а – лоханка заполнена жидкостью (↑), шейки чашечек пока не растянуты;

б – виден большой участок расширенного мочеточника (↑);

в – обнаружение камня (↓).

Рис. 10.62. Нарушение оттока мочи, вторая стадия. Расширение шеек чашечек.

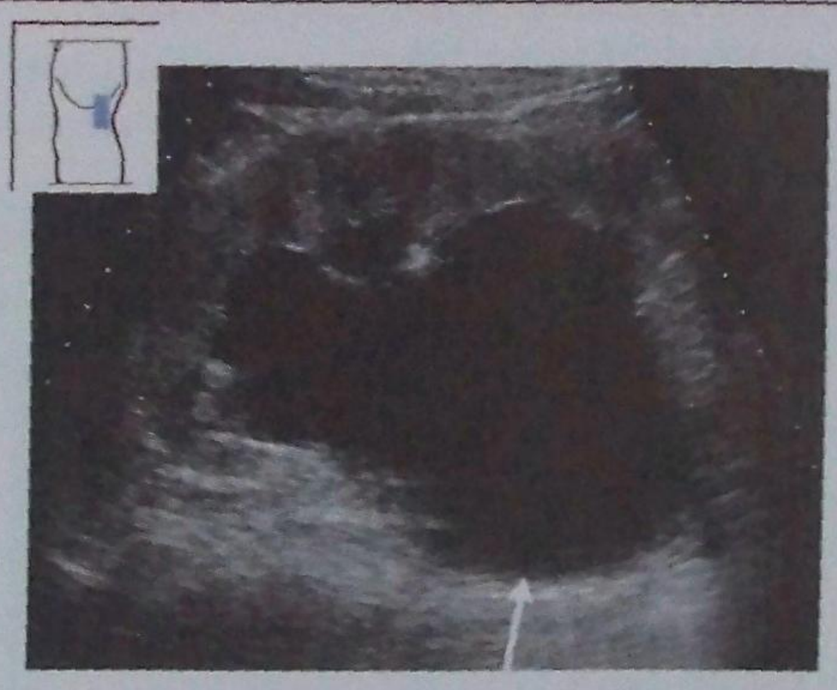


Рис. 10.63. Нарушение оттока мочи, третья стадия. Кистозно расширенная лоханка (↑), растянутые чашечки, значительное истончение паренхимы.

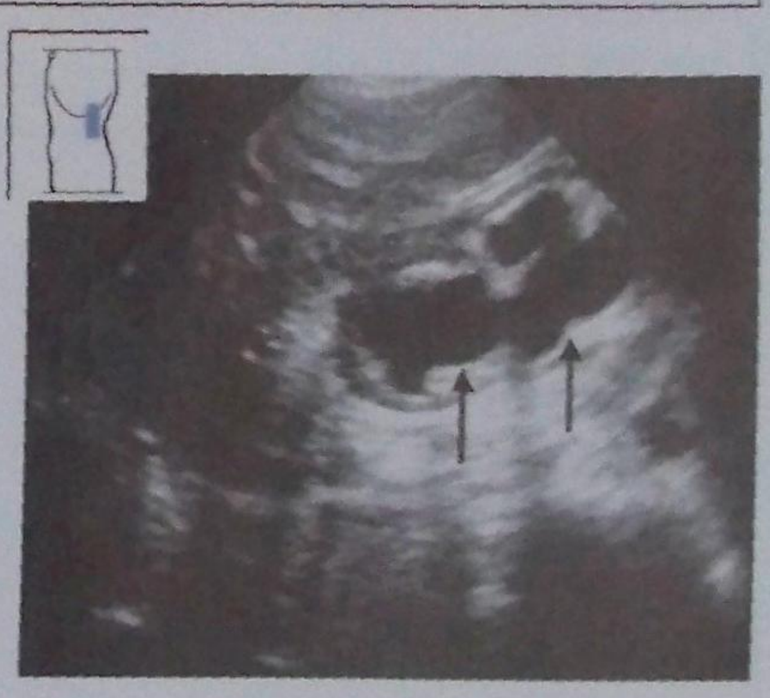


Рис. 10.64. Нарушение оттока мочи, терминальная стадия. Паренхима почти полностью отсутствует (↑).

Рис. 10.65. Нарушение оттока мочи, первая стадия. В лоханке располагается катетер (↑).

В таблице 10.7 представлена дифференциальная диагностика при обнаружении анэхогенных структур в почечном синусе. В некоторых случаях множественные кисты почечного синуса довольно сложно отличить от картины, обусловленной нарушением оттока мочи (рис. 10.**66**).

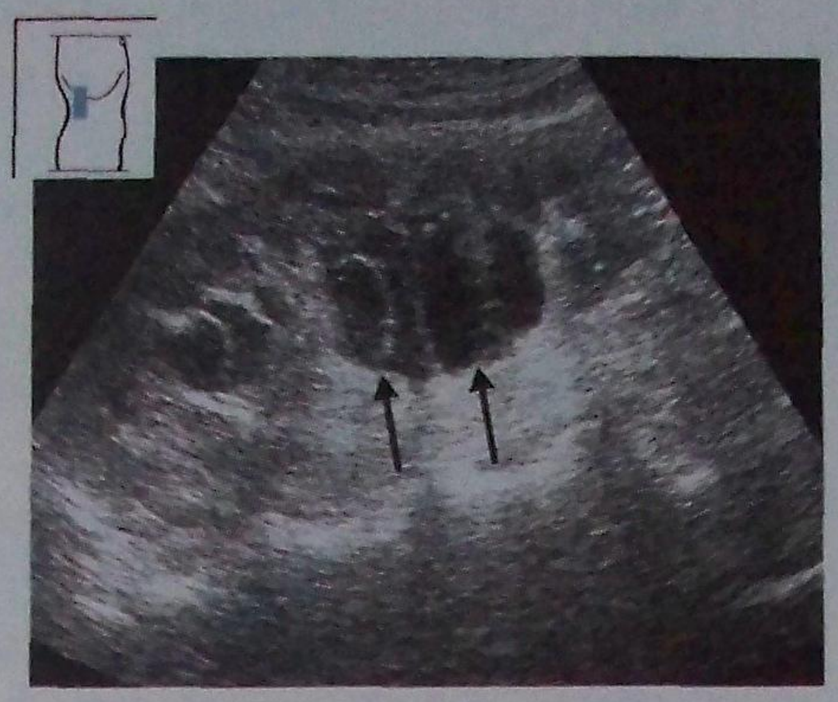


Рис. 10.66. Кисты почечного синуса. Множественные кисты почечного синуса (↑) иногда сложно отличить от картины, обусловленной нарушением оттока мочи.

Таблица 10.7

Дифференциальная диагностика анэхогенных структур в почечном синусе

Кисты почечного синуса
Ампулярное строение лоханки
Нарушение оттока мочи
Беременность
Форсированный диурез

Камни почек (рис. 10.**67**–10.**69**). При ультразвуковом исследовании обнаруженные камни почек характеризуются ярким отражением лучей от их передних поверхностей и дистальной акустической тенью. Обнаружение небольших камней внутри гиперэхогенного синуса может явиться достаточно сложной задачей. Подсказкой в этом случае зачастую служит дистальная акустическая тень.

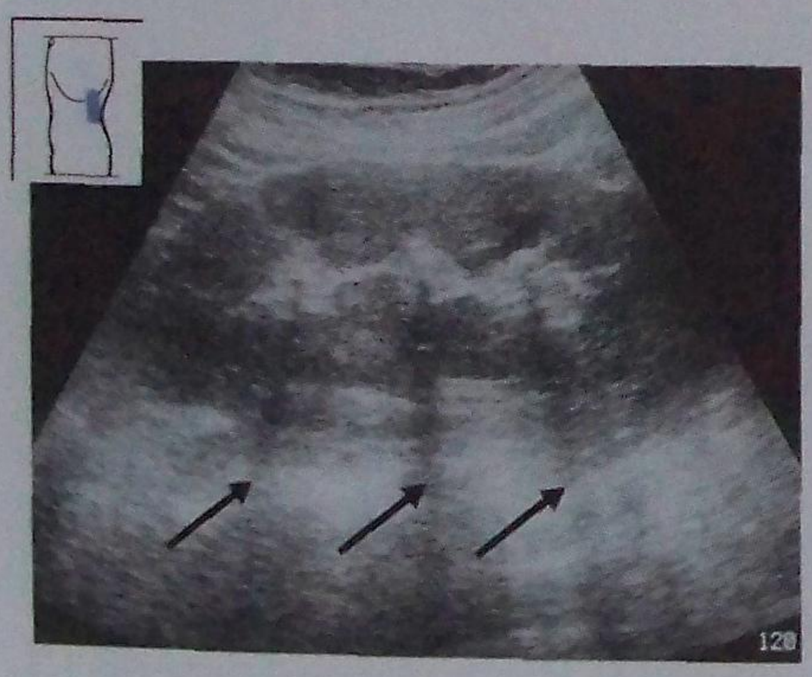
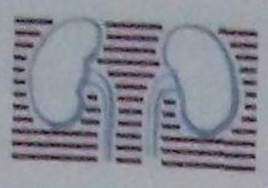


Рис. 10.67. Камни почек (↑↑↑), гиперэхогенные включения с дистальной акустической тенью.

Рис. 10.68. Камень, заполняющий полностью почечную лоханку. Широкая дистальная акустическая тень.

Рис. 10.69. Нефрокальциноз. Дистальная акустическая тень отсутствует.



Соотношение правой почки с окружающими структурами

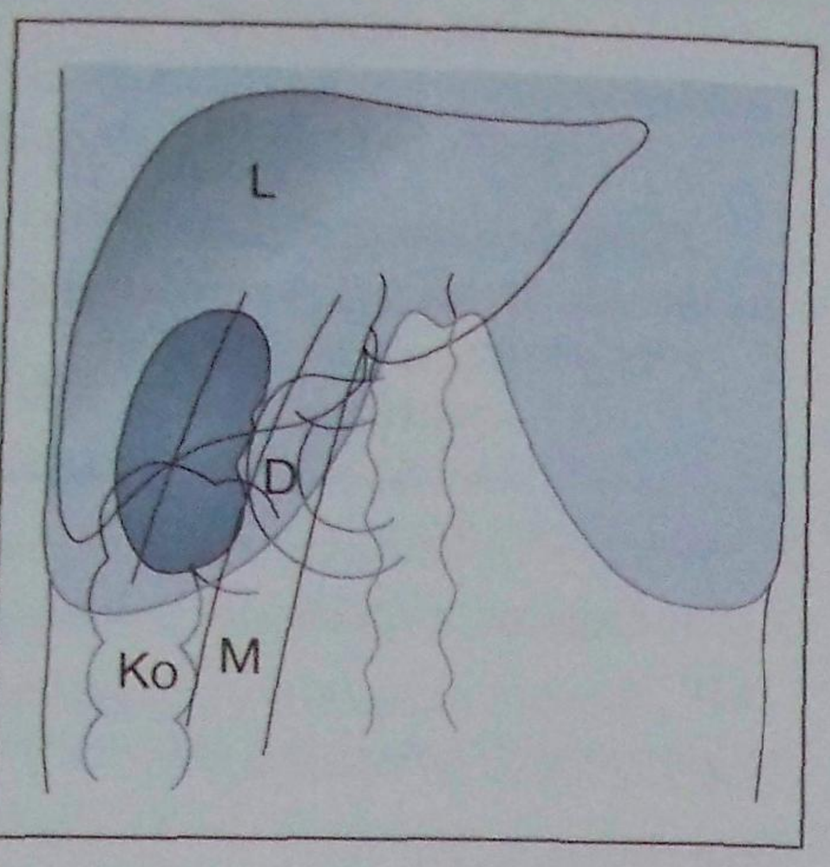


Рис. 10.70. Топография правой почки. L – печень, M – мышцы, Ko – толстая кишка, D – двенадцатиперстная кишка.

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

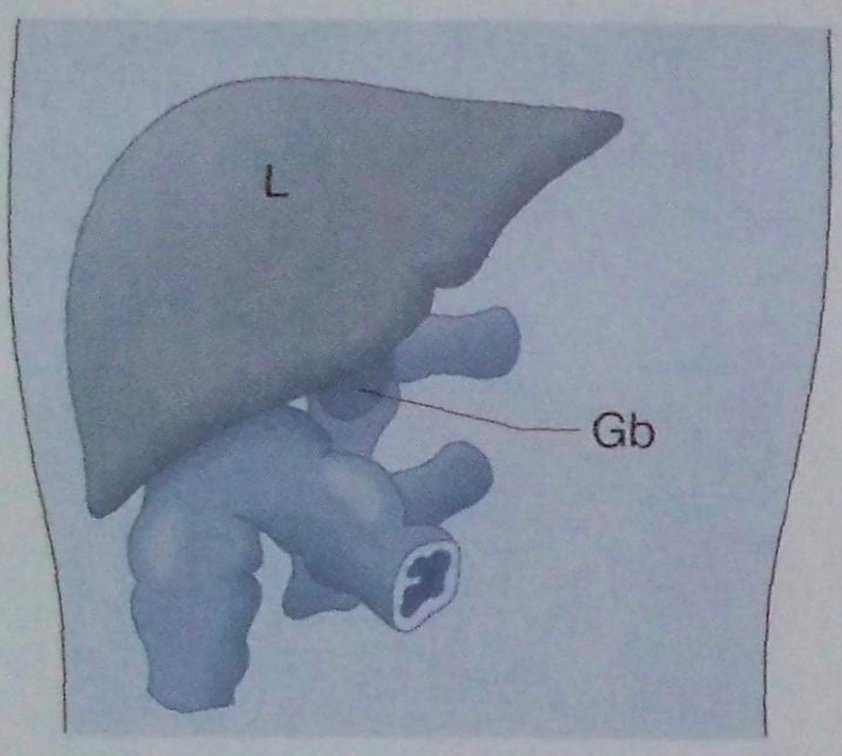
- Визуализация топографии почки и ее расположения относительно печени, мышц, толстой кишки и желчного пузыря.

Правая почка располагается в своеобразном треугольнике между печенью, мышцами, толстой кишкой и двенадцатиперстной кишкой (рис. 10.70).

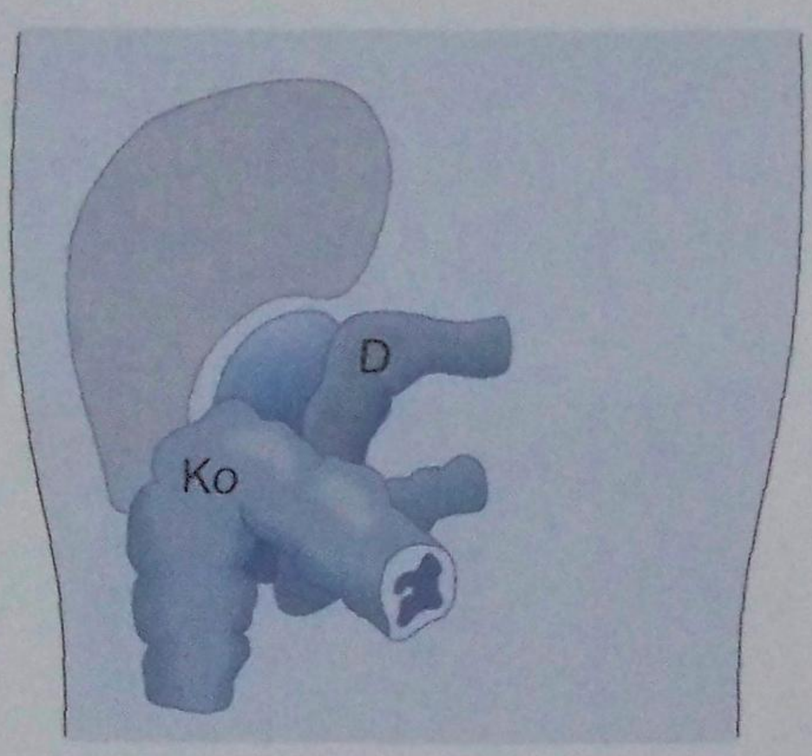
При осмотре со стороны передней брюшной стенки почка практически не видна (рис. 10.71**а**). На рисунке 10.71**б** бóльшая часть печени и желчного пузыря удалена. На рисунке 10.71**в** удален еще и изгиб ободочной кишки вместе с двенадцатиперстной кишкой.

Картина поперечного сечения приведена на рисунке 10.72.

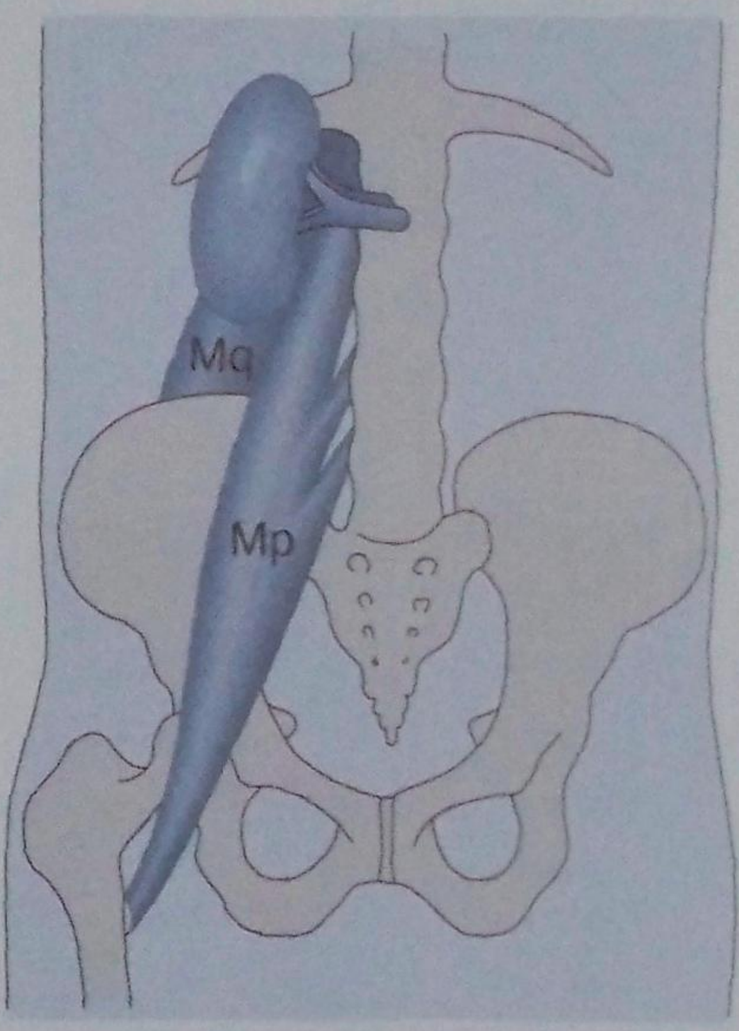
Рис. 10.71. Топография правой почки, вид спереди:



а – обратите внимание: печень (L) граничит с передней, латеральной и верхней поверхностями почки. Ниже края печени виден желчный пузырь (Gb). При взгляде спереди почка практически не видна;

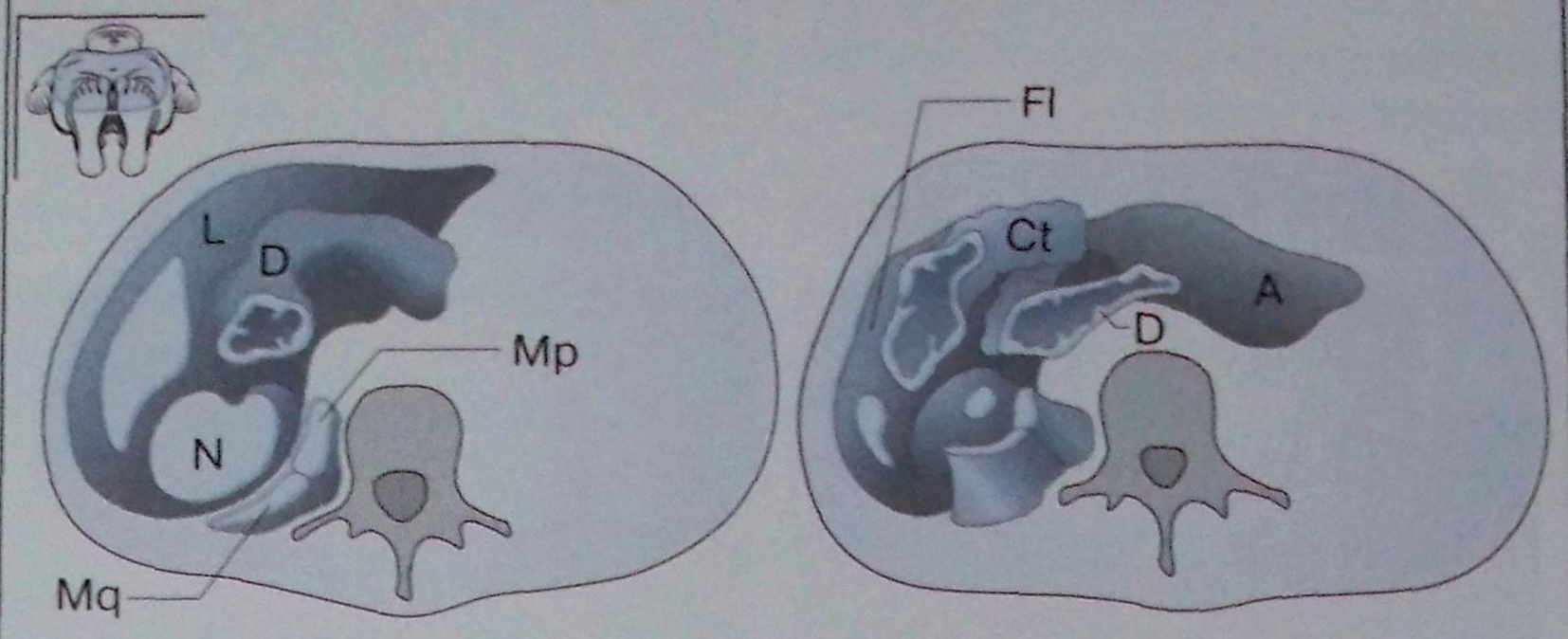


б – правый изгиб ободочной кишки (Ko) прилежит спереди к нижнему полюсу почки. Двенадцатиперстная кишка (D) граничит с передней и медиальной поверхностями почки;



в – поясничная мышца (Mp) прилежит к медиальной поверхности почки. Квадратная мышца поясницы (Mq) граничит с почкой сзади.

Рис. 10.72. Топография правой почки на поперечном сечении:



а – поперечный срез через середину почки. Обратите внимание: печень (L) граничит с латеральной и верхней поверхностями почки (N). Квадратная мышца поясницы (Mq) граничит с почкой сзади. Поясничная мышца (Mp) прилежит к медиальной поверхности почки. Нисходящая часть двенадцатиперстной кишки (D) соприкасается с передней поверхностью;

б – поперечный срез через нижний полюс почки. Обратите внимание: правый изгиб ободочной кишки (Fl) в данном случае прилежит спереди непосредственно к нижнему полюсу почки. Положение и форма изгиба крайне вариабельны. Двенадцатиперстная кишка (D) граничит с передней поверхностью нижнего полюса. Площадь соприкосновения с печенью значительно уменьшилась. Ct – поперечная ободочная кишка, A – антральный отдел желудка.

ЗАПОМНИТЕ

При визуализации правой почки в качестве ультразвукового окна используется печень.

Взаиморасположение правой почки и печени

При визуализации правой почки, как и при визуализации желчного пузыря, в качестве ультразвукового окна используется печень.

Визуализация взаиморасположения правой почки и печени на боковом продольном сечении

Поставьте датчик в положение бокового продольного сечения и визуализируйте почку, используя печень в качестве ультразвукового окна. На рисунке 10.**73** показано, что вы при этом должны увидеть. Представьте мысленно, что почка удалена (рис. 10.**74**).

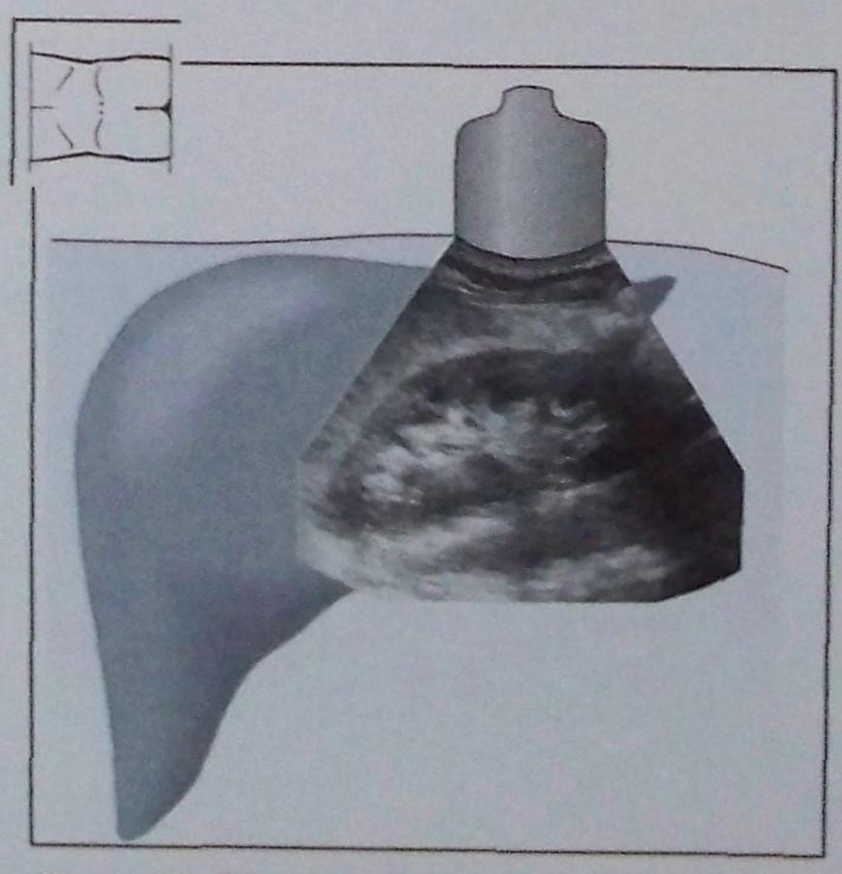


Рис. 10.73. Вид сзади. Ближе к датчику располагается латеральный край печени. На левой части экрана изображаются верхние отделы печени, справа видны нижние отделы. Почка находится сзади и ниже печени.

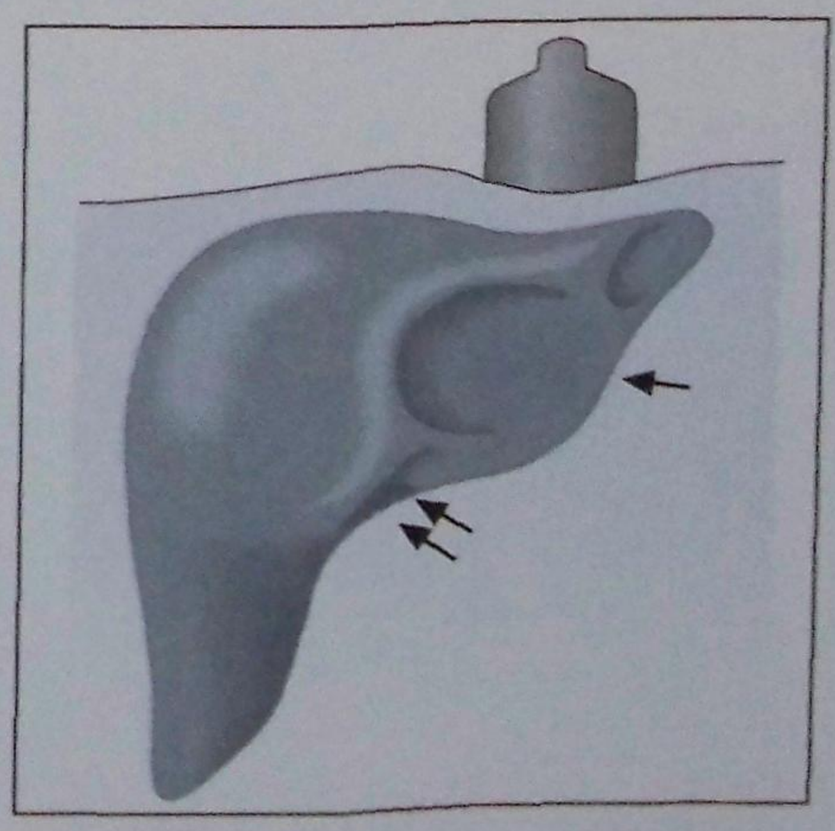


Рис. 10.74. Углубление, образованное в результате давления почки (←) на заднюю поверхность печени. Нижнее небольшое вдавление образуется за счет изгиба ободочной кишки (←←).

Теперь просмотрите полученное изображение спереди назад (рис. 10.75). Постарайтесь представить пространственную картину.

Рис. 10.75. Визуализация взаиморасположения правой почки и печени на боковом продольном сечении:

а – задний срез. Небольшой срез почки (N) и печени (L);

б – срез проходит через середину почки;

в – передний срез. Большое сечение печени (L) и небольшое сечение почки (N).

При выраженной перинефральной жировой клетчатке (рис. 10.76) или при асците между печенью и почкой (рис. 10.77) граница между печенью и почкой видна намного лучше.

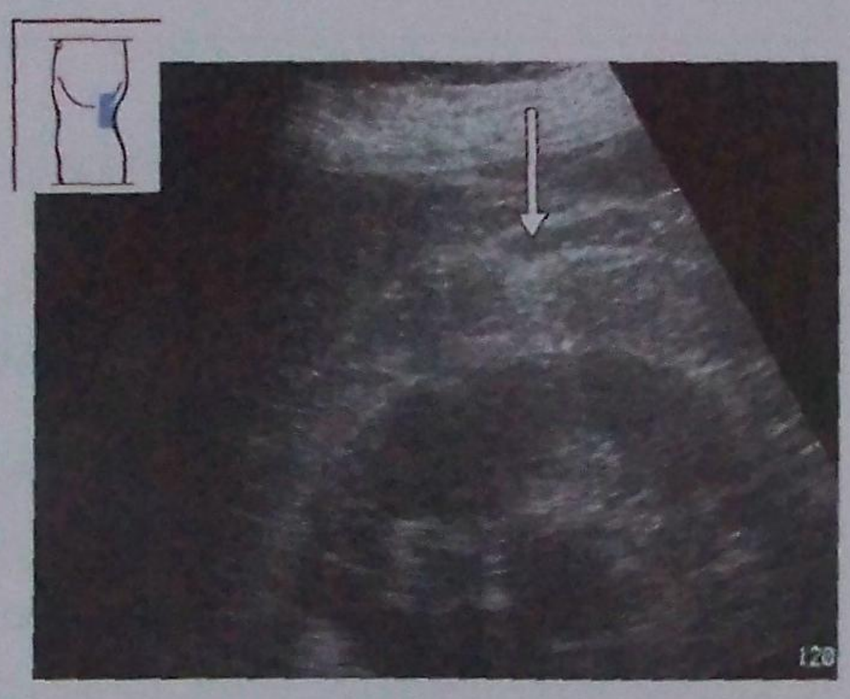


Рис. 10.76. Выраженная околопочечная жировая ткань (↓) при ожирении.

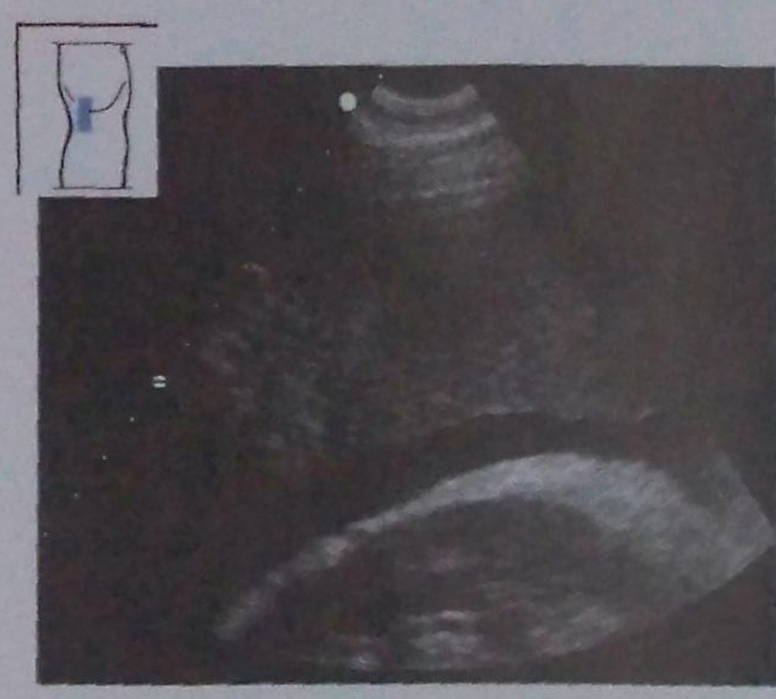


Рис. 10.77. Асцитическая жидкость между печенью и почкой.

Визуализация взаиморасположения правой почки и печени на боковом поперечном сечении

Поставьте датчик в положение бокового продольного сечения и визуализируйте почку. Теперь поверните датчик в положение поперечного сечения и получите максимальный срез почки с одновременной визуализацией среза печени. Представьте картину, которую вы увидели (рис. 10.**78**) и затем мысленно удалите почку (рис. 10.**79**).

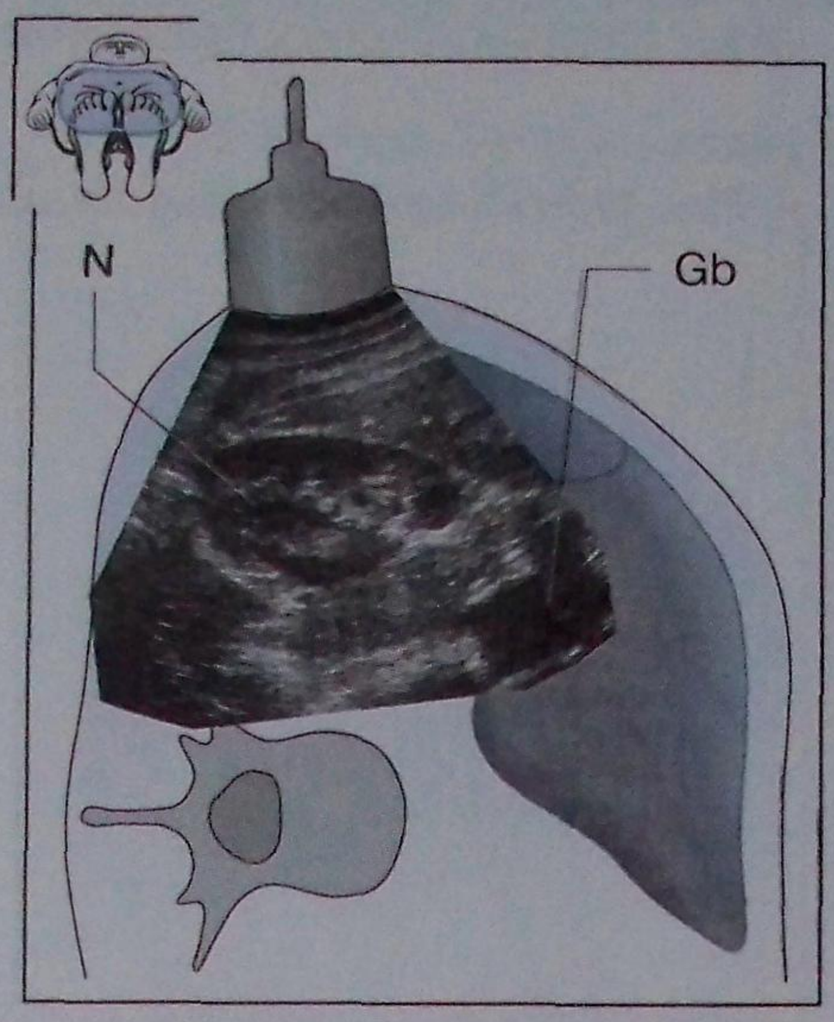


Рис. 10.78. Боковое поперечное сечение. Ближе к датчику располагается латеральный край печени. На левой половине экрана видны задние отделы печени, на правой – передние отделы. Почка (N) располагается сзади и медиальнее печени. Gb – желчный пузырь.

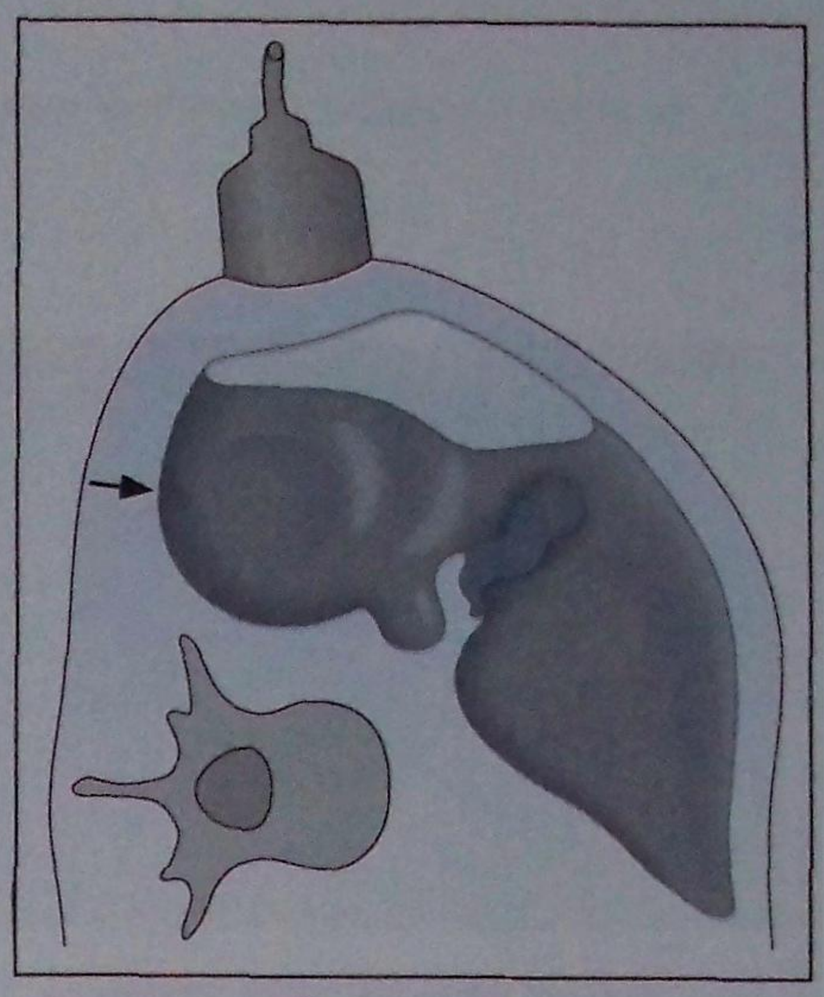


Рис. 10.79. Вы смотрите на углубление, образованное в результате давления почки (→) на заднюю и нижнюю поверхности печени.

Осмотрите границы печени и почки сверху вниз (рис. 10.**80**). Постарайтесь представить пространственную картину увиденного.

Рис. 10.80. Визуализация взаиморасположения правой почки и печени на боковом поперечном сечении:

а – срез через печень (L) и нижний полюс почки (N);

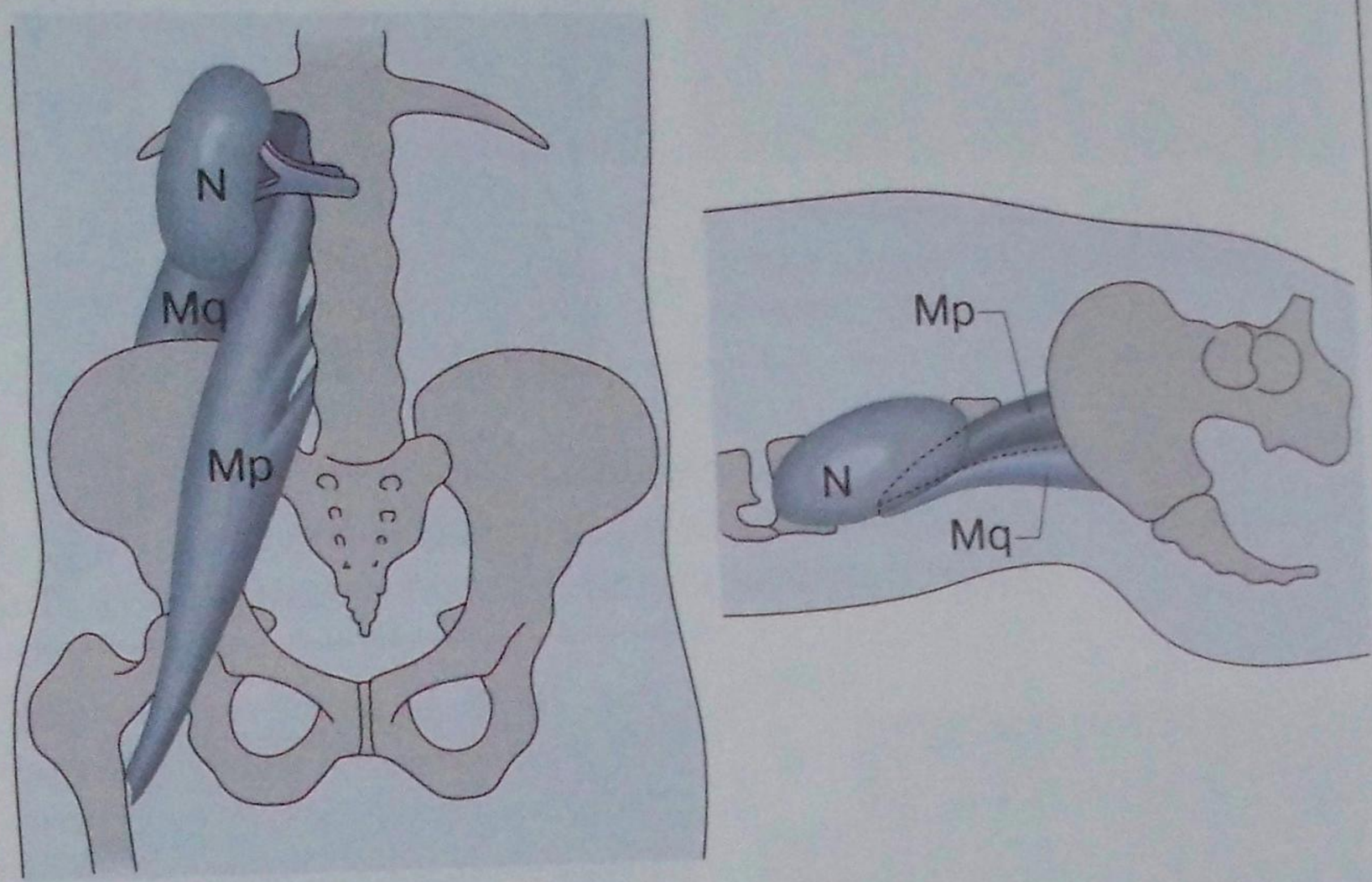
б – срез через ворота почки (↑);

в – срез через верхний полюс почки.

Взаиморасположение правой почки, поясничной и квадратной мышц поясницы

Большая поясничная мышца отходит на протяжении от XII грудного до IV поясничного позвонка, идет кпереди и вбок через подвздошную ость и прикрепляется к малому вертелу бедренной кости. Квадратная мышца спины натянута между XII ребром и гребнем подвздошной кости. Обе мышцы формируют заднюю стенку брюшной полости (рис. 10.**81**).

Рис. 10.81. Ход поясничной мышцы и квадратной мышцы поясницы:



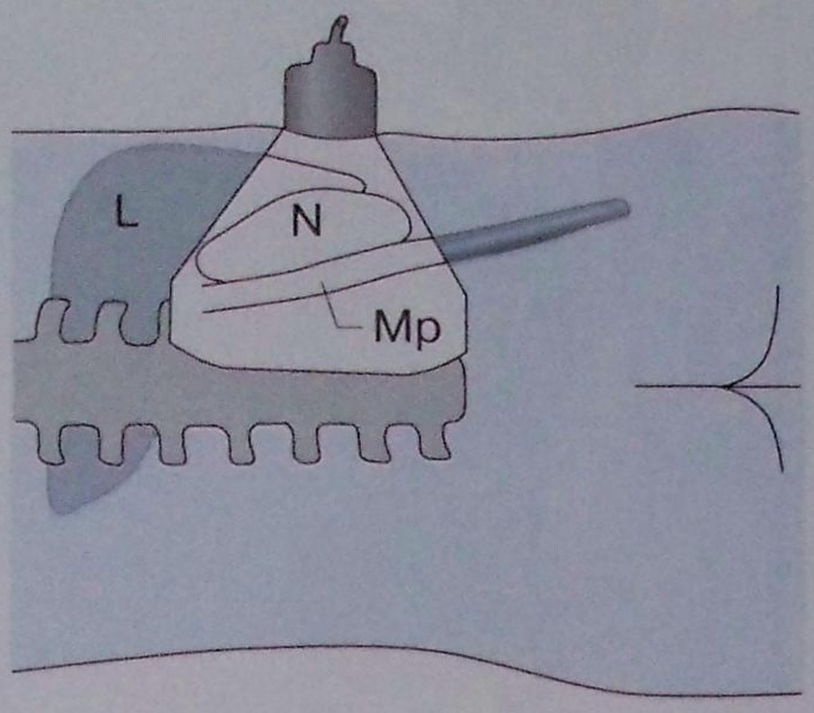
а – обратите внимание: на уровне почки (N) поясничная мышца (Mp) располагается медиальнее нее, квадратная мышца поясницы (Mq) проходит позади почки;

б – вид сбоку поясняет топографию области. N – почка, Mp – поясничная мышца, Mq – квадратная мышца поясницы.

Визуализация взаиморасположения правой почки, поясничной и квадратной мышц поясницы на боковом продольном сечении

Квадратную мышцу поясницы, как правило, не удается визуализировать, поскольку она проходит параллельно фронтальной плоскости. Визуализация поясничной мышцы осуществляется довольно просто. Поставьте датчик в продольное боковое сечение и найдите срез почки. Выберите срез с одновременной визуализацией гиперэхогенного позвоночника (рис. 10.**82** и 10.**83**).

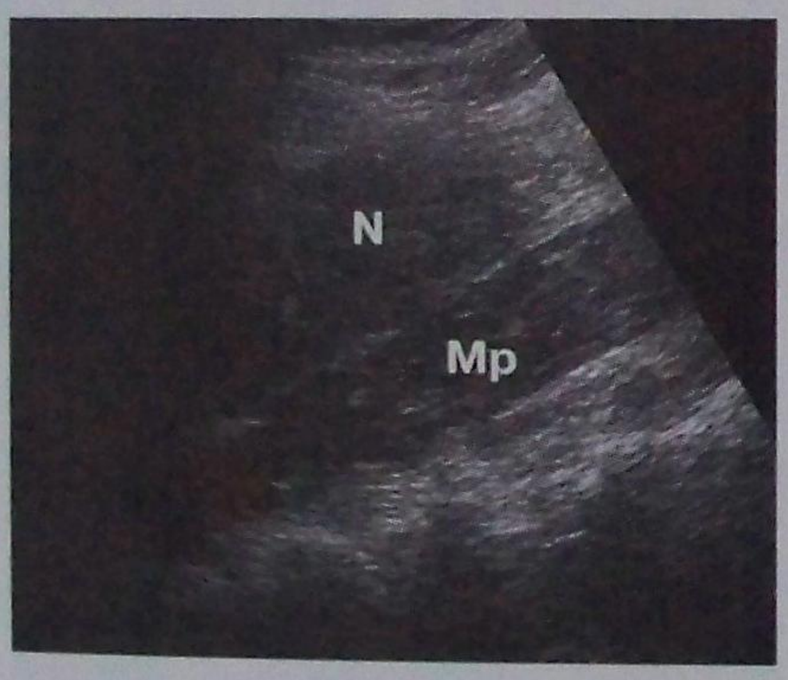
Рис. 10.82. Поясничная мышца между почкой и позвоночником на продольном сечении:



а – схема. L – печень, N – почка, Mp – поясничная мышца;

б – видна поясничная мышца (Mp), расположенная между почкой и позвоночником.

Рис. 10.83. Визуализация взаиморасположения квадратной мышцы поясницы и поясничной мышцы на продольном сечении:



а – задний срез почки (N) и поясничной мышцы (Mp);

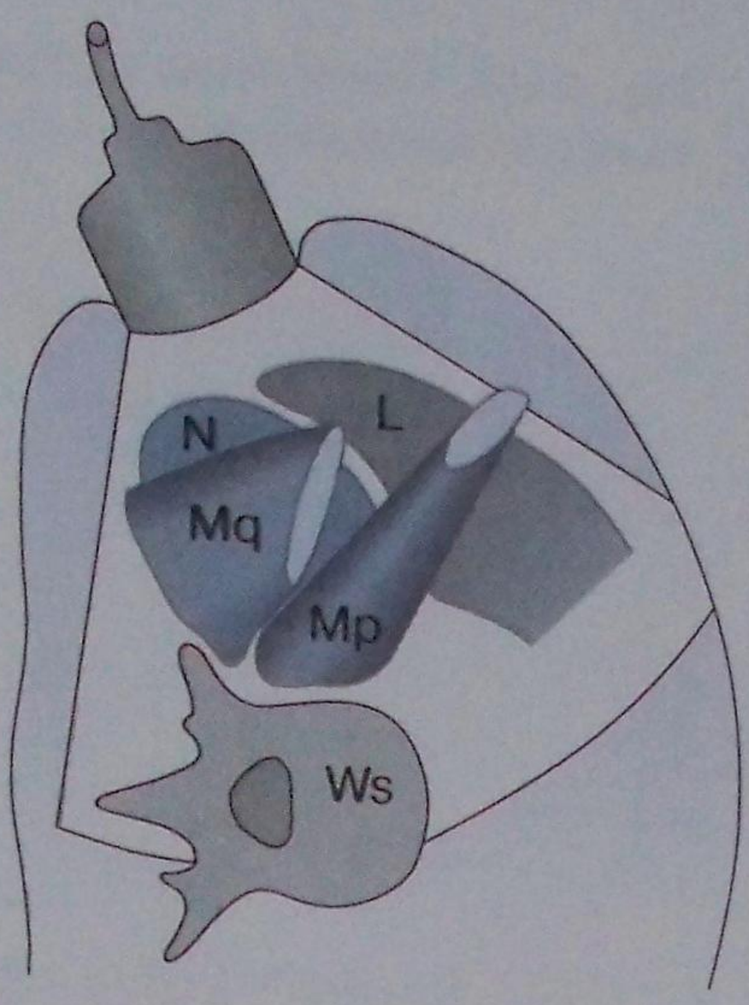
б – срез через середину почки;

в – передний срез.

Визуализация взаиморасположения правой почки, поясничной и квадратной мышц поясницы на боковом поперечном сечении

Поверните датчик над почкой в положение поперечного сечения (рис. 10.84). Осмотрите почку и соседние мышцы снизу вверх (рис. 10.85).

Рис. 10.84. Поясничная мышца между почкой и позвоночником на поперечном сечении:



а – на схеме видно, что поясничная мышца (Mp) проходит между позвоночником (Ws) и почкой (N). Mq – квадратная мышца поясницы, L – печень;

б – обратите внимание: у левого края экрана изображаются структуры, расположенные сзади. Mq – квадратная мышца поясницы, L – печень, N – почка, Mp – поясничная мышца, Ws – позвоночник.

Рис. 10.85. Визуализация взаиморасположения квадратной мышцы поясницы и поясничной мышцы на поперечном сечении:

а – срез через нижний полюс почки. Хорошо видны обе мышцы. N – почка, L – печень, поясничная мышца (↑), квадратная мышца поясницы (↑↑);

б – срез через ворота почки. Поясничная мышца (↑);

в – срез через верхний полюс почки. Хорошо виден срез поясничной мышцы (↑).

Взаиморасположение правой почки и толстой кишки

ЗАПОМНИТЕ

Спереди почку не всегда удается увидеть из-за наложения газов кишечника.

Правую почку проще всего визуализировать через боковое или заднее сечение. Спереди ее не всегда удается обнаружить из-за наложения газов кишечника. Вернитесь снова к рисункам 10.**71б** и 10.**72б**. Еще раз припомните анатомию изгиба ободочной кишки. Различия в визуализации правой почки зависят от различий топографии изгиба ободочной кишки (рис. 10.**86**).

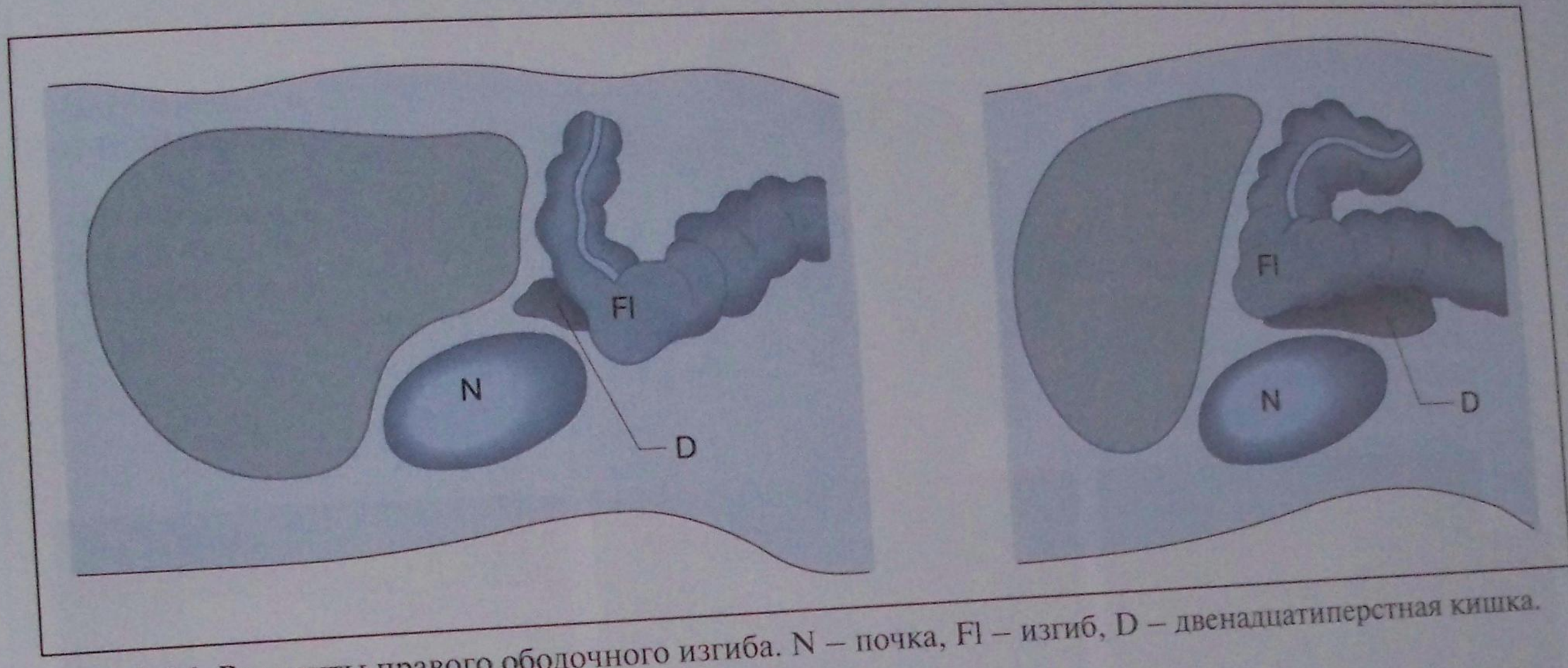
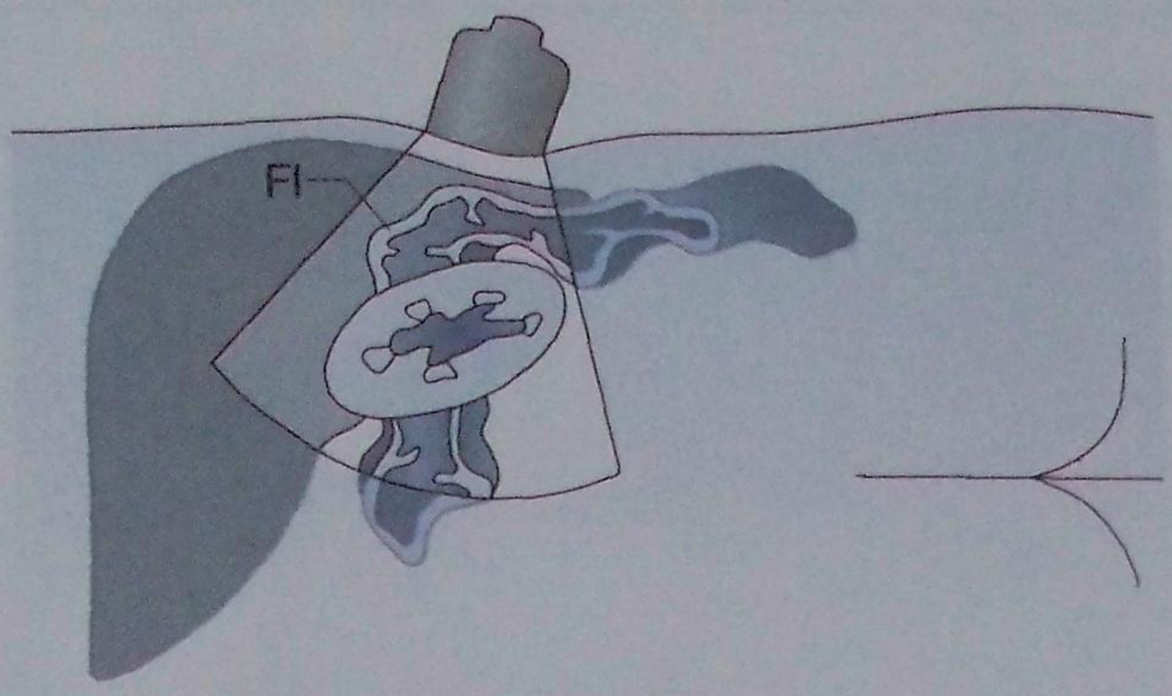


Рис. 10.86. Варианты правого ободочного изгиба. N – почка, Fl – изгиб, D – двенадцатиперстная кишка.

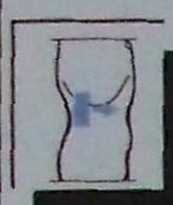
Визуализация взаиморасположения правой почки и толстой кишки на боковом продольном сечении

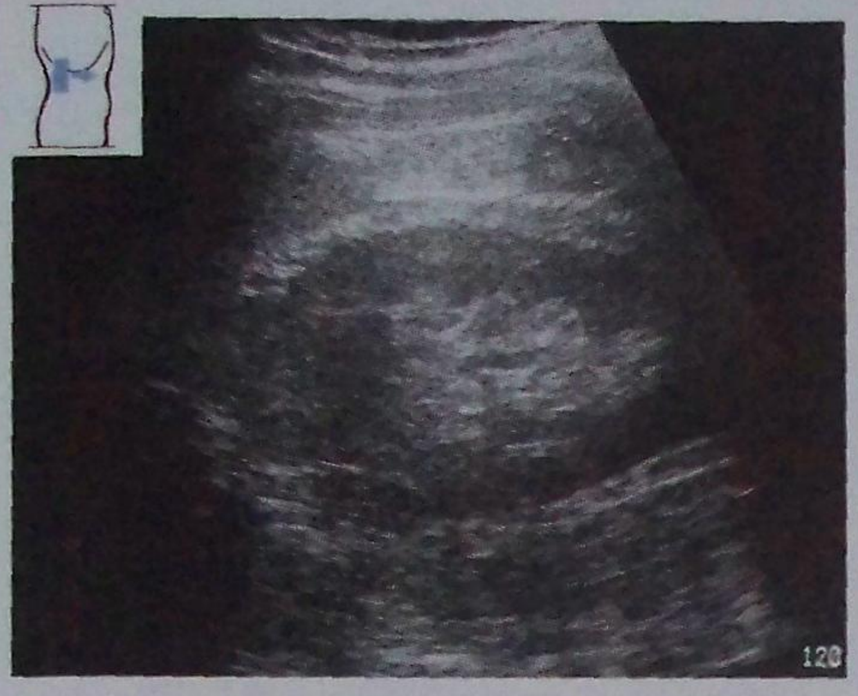
Поставьте датчик в боковое продольное сечение и визуализируйте почку (рис. 10.87**а** и **б**). Направьте лучи немного кпереди и проследите за уменьшением среза почки. Кпереди от почки, у нижнего края печени, появляется толстая кишка (рис. 10.87**в** и **г**).

Рис. 10.87. Визуализация взаиморасположения правой почки и толстой кишки на боковом продольном сечении:

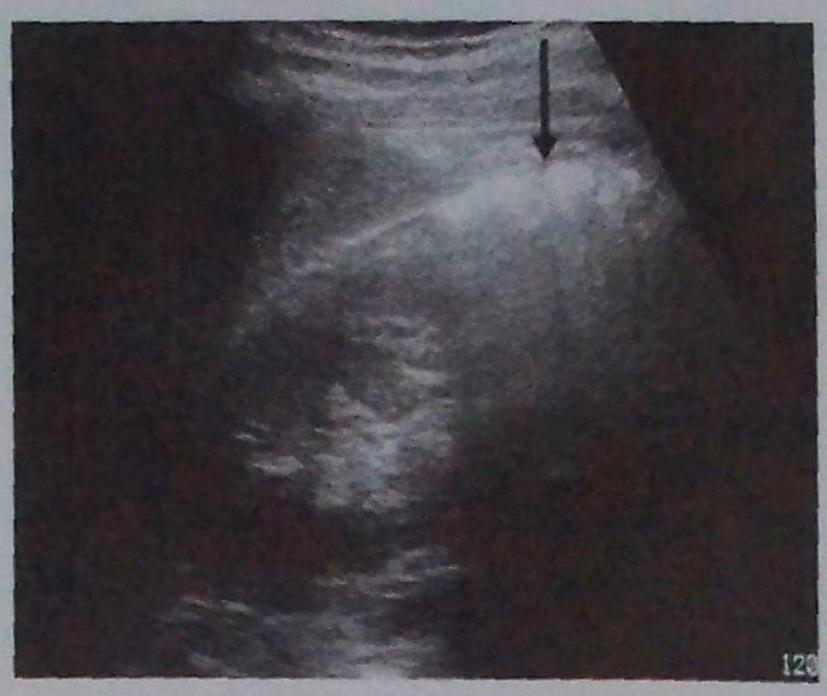


а – дополнительно показано, что находится за плоскостью среза: изгиб ободочной кишки (Fl);





б – почка на боковом продольном сечении;



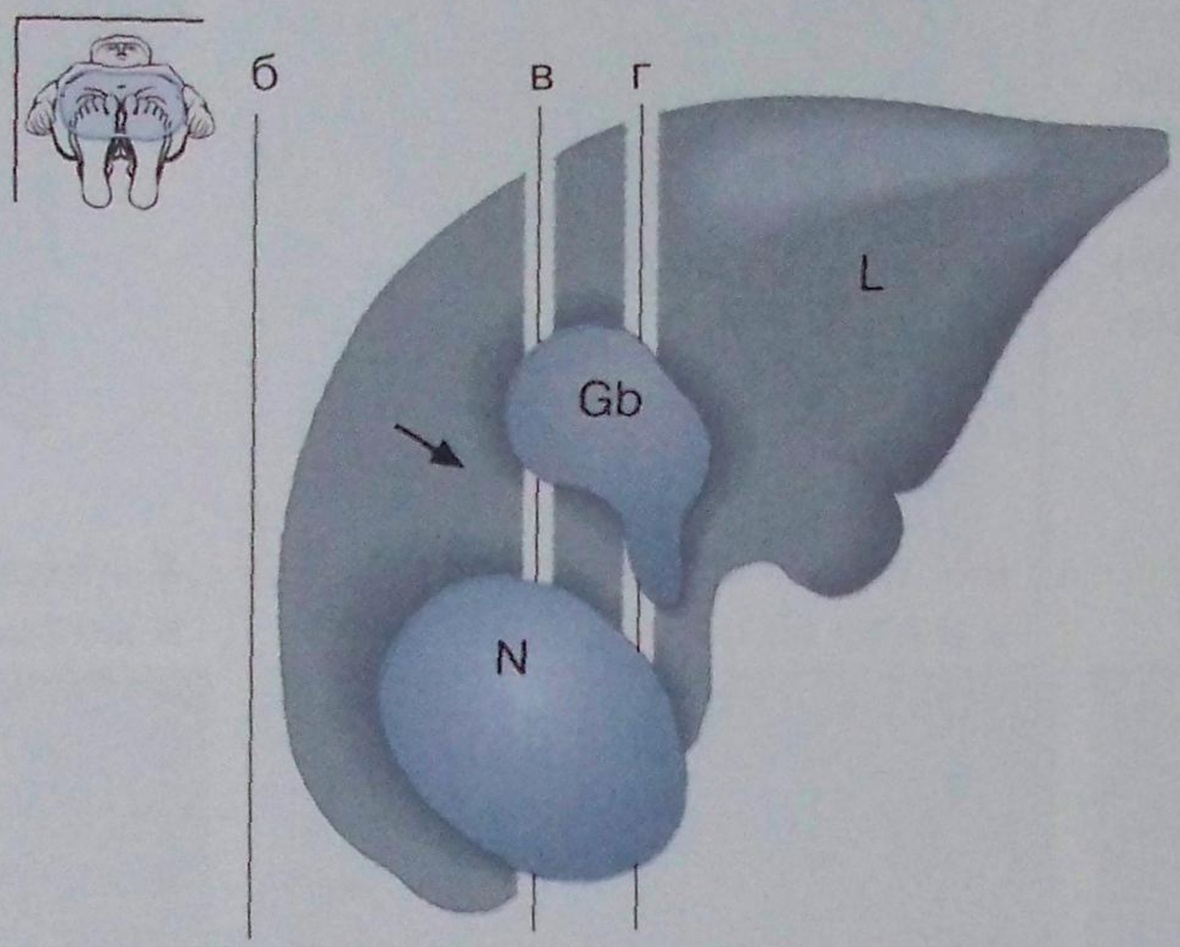
в – датчик смещен немного кпереди. Срез почки уменьшился. У нижнего полюса почки появляется толстая кишка (↓);

г – датчик перемещен еще вперед. У нижнего края печени видна заполненная газами толстая кишка, расположенная кпереди от почки.

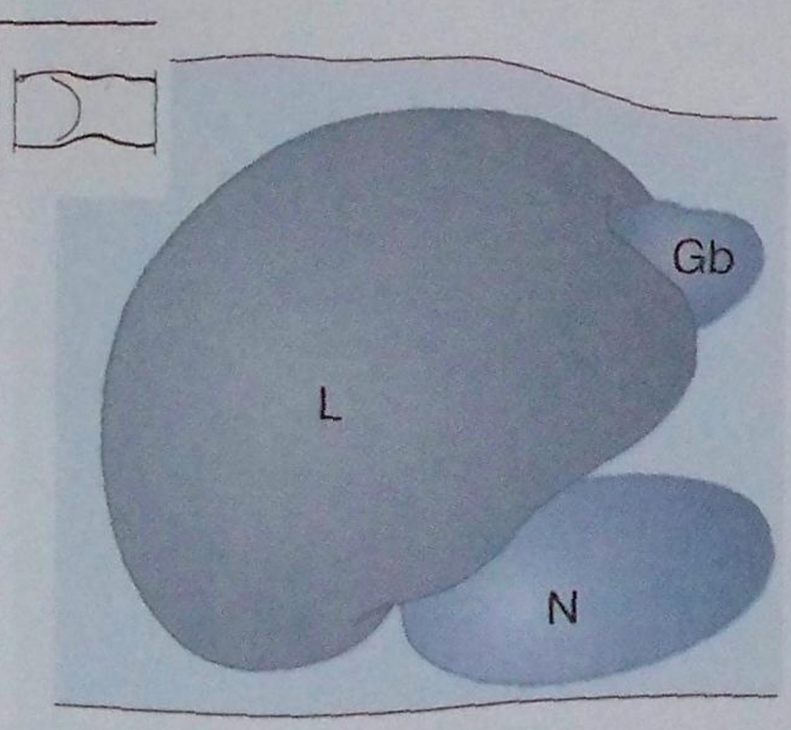
Взаиморасположение правой почки и желчного пузыря

Взаиморасположение правой почки и желчного пузыря описано в разделе, посвященном обследованию желчного пузыря через межреберный боковой доступ (рис. 6.**6**, см. с. 120). Для начинающего специалиста представить взаиморасположение этих двух органов достаточно сложно. Обратите еще раз внимание на рисунок 10.**71**. Желчный пузырь располагается немного медиальнее и кпереди от почки. Вид снизу представлен на рисунке 10.**88а**, вид сбоку – на рисунках 10.**88б–г**.

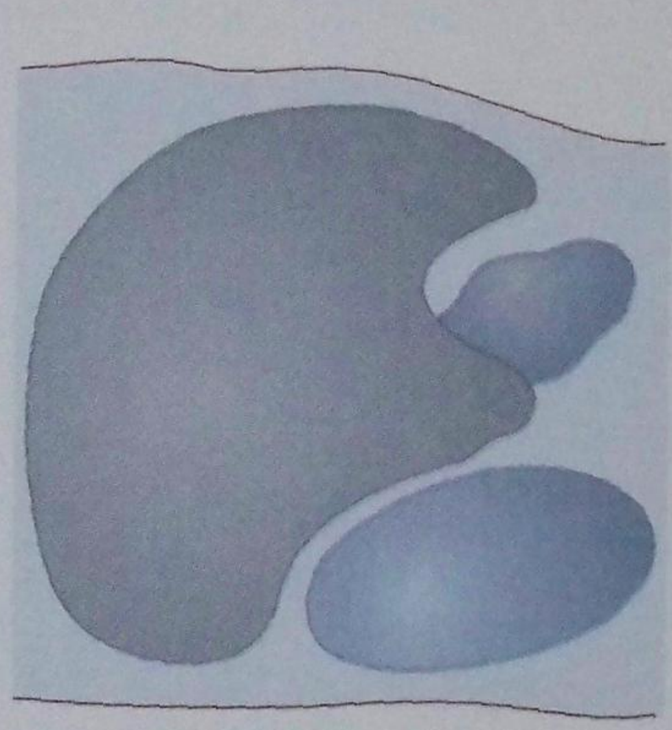
Рис. 10.88. Печень, почка и желчный пузырь: вид снизу и сбоку:



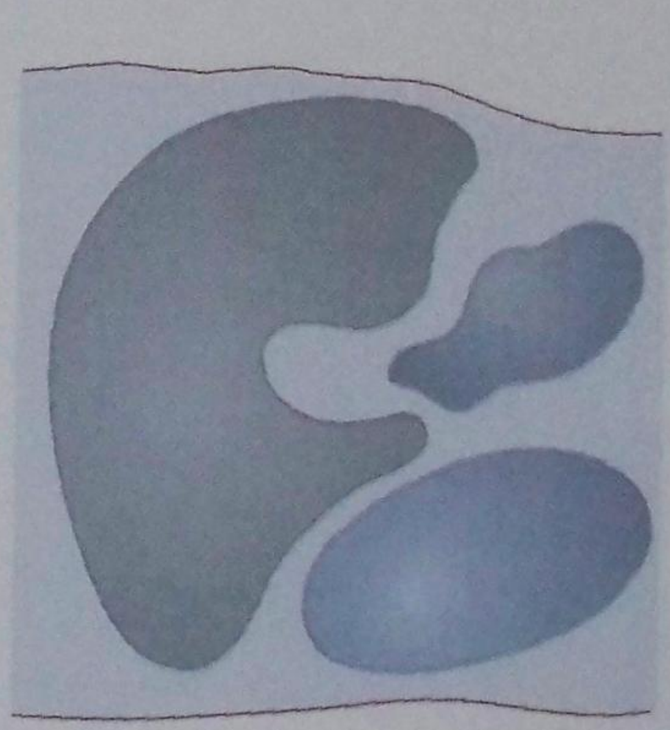
а – вид снизу на печень (L), почку (N) и желчный пузырь (Gb). Обратите внимание: между почкой и желчным пузырем проходит полоса ткани печени. Строение этой полосы имеет варианты. Также показаны плоскости срезов, представленные на рисунках *б–г*;



б – вид сбоку на печень (L), почку (N) и желчный пузырь (Gb). Обратите внимание: дно желчного пузыря находится достаточно далеко от нижнего полюса почки;



в – вид после удаления части правой доли печени. Обратите внимание: полоска ткани печени проходит между почкой и желчным пузырем;

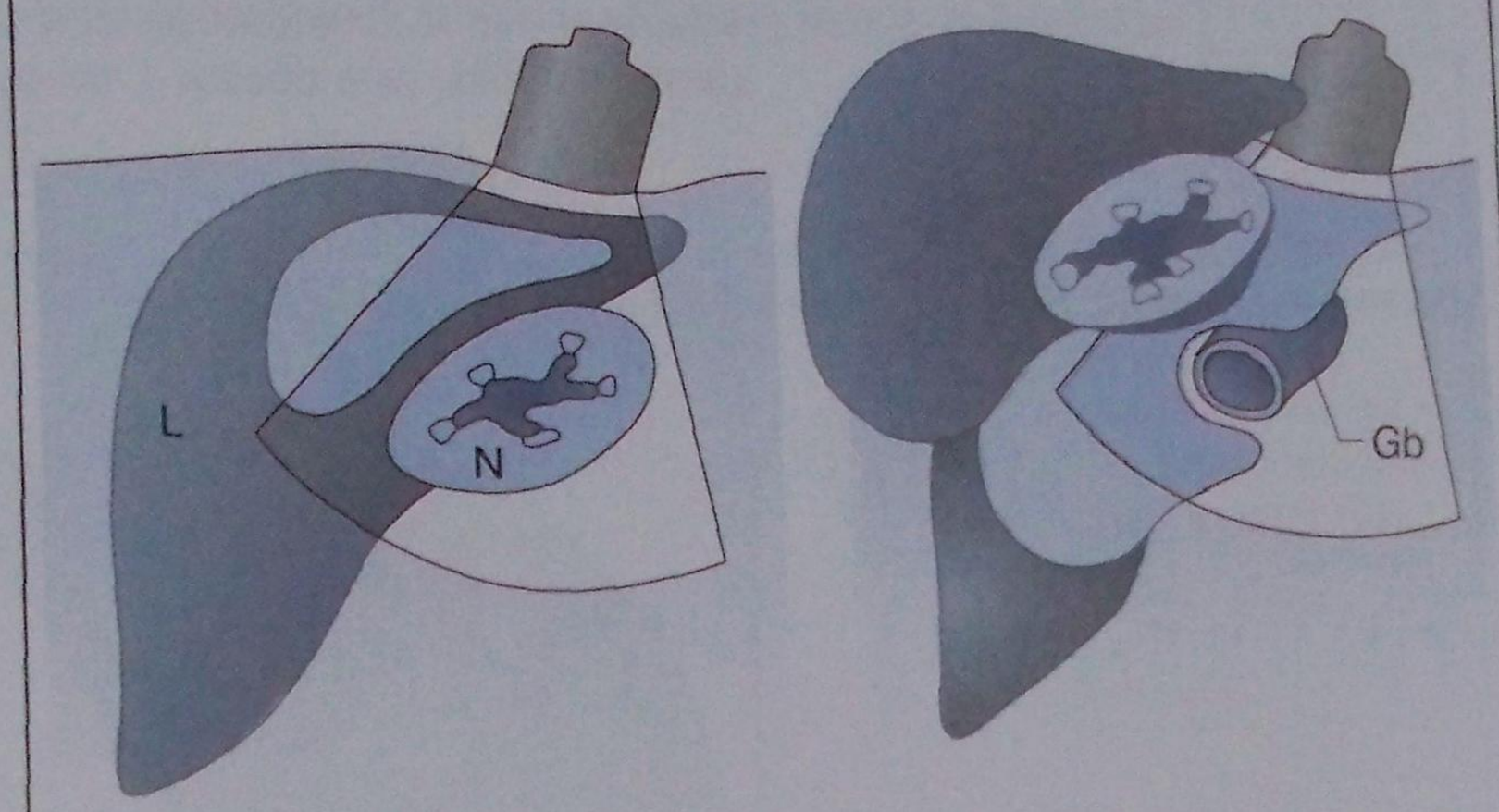


г – удалена еще часть печени. Обратите внимание: шейка желчного пузыря и почка достаточно близко расположены друг к другу. Это расстояние варьирует. Часто эти органы прилежат друг к другу в данной области.

Визуализация взаиморасположения правой почки и желчного пузыря на боковом продольном сечении

Визуализируйте почку на боковом продольном сечении. Этот срез представлен на рисунке 10.**89а**. На рисунке 10.**89б** задние отделы печени и почки смещены. Теперь вы сзади смотрите на срез спереди расположенных отделов печени и желчного пузыря.

Рис. 10.89. Срез через печень, правую почку и желчный пузырь:



а – задний срез через печень (L) и почку (N);

б – передний срез через печень и желчный пузырь (Gb). Почка и задние отделы печени несколько смещены.

Получите данные срезы с помощью датчика (рис. 10.**90**).

Рис. 10.90. Визуализация взаиморасположения правой почки и желчного пузыря на боковом продольном сечении:

а – срез почки;

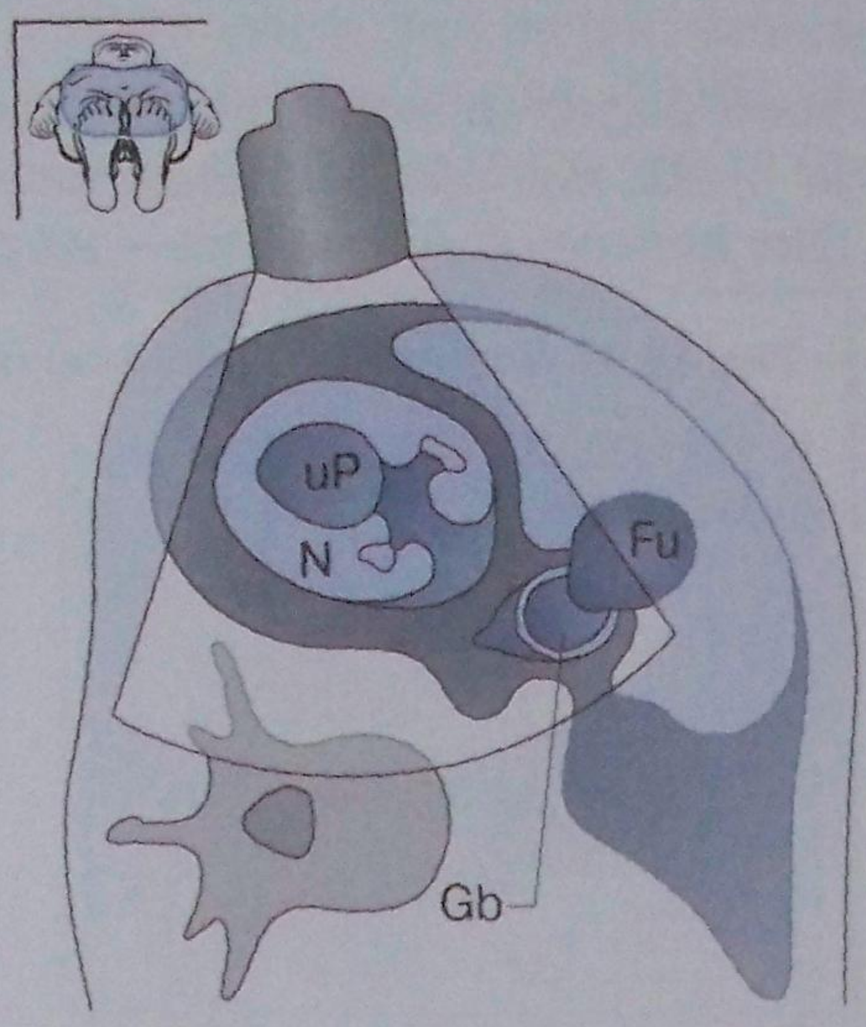
б – срез проходит ближе к передней брюшной стенке. Почка не визуализируется, видна ткань печени и газы в кишечнике (←);

в – срез еще ближе к передней брюшной стенке. У нижнего края печени визуализируется желчный пузырь (Gb). Случайная находка – камень желчного пузыря (↑).

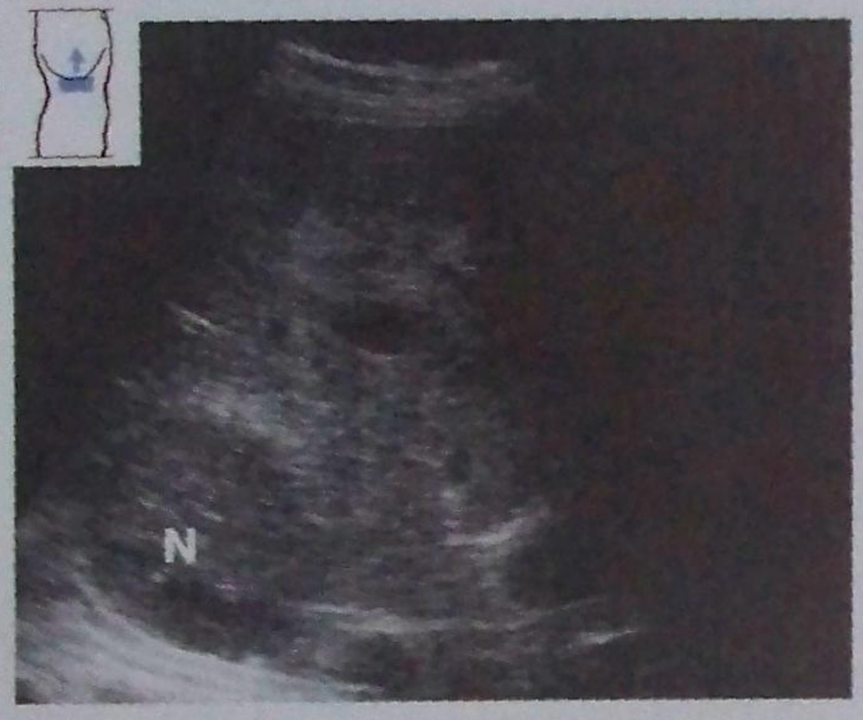
Визуализация взаиморасположения правой почки и желчного пузыря на боковом поперечном сечении

Визуализируйте печень и правую почку на боковом поперечном сечении (рис. 10.**91а** и **б**). Просмотрите эту область снизу вверх и проследите за возникновением изображения желчного пузыря (рис. 10.**91в** и **г**).

Рис. 10.91. Визуализация взаиморасположения правой почки и желчного пузыря на боковом поперечном сечении:



а – представлен срез на уровне ворот почки. Обратите внимание: кпереди от почки (N) находится срез желчного пузыря (Gb). Верхний полюс почки и шейка желчного пузыря располагаются достаточно близко друг к другу. Нижний полюс почки (uP) и дно желчного пузыря (Fu), находящиеся перед плоскостью среза, расположены довольно далеко друг от друга;



б – срез почки на уровне ворот (N);

в – срез, выполненный немного выше. Виден желчный пузырь (Gb);

г – срез, проходящий через верхний полюс почки. Виден достаточно большой срез желчного пузыря (Gb). Случайная находка – киста почки (↑).

Соотношение левой почки с окружающими структурами

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

- Визуализация топографии почки и ее расположения относительно селезенки, желудка, толстой кишки и поджелудочной железы.

Топография левой почки продемонстрирована на рисунке 10.**92**; вид спереди представлен на рисунке 10.**93**; топография поперечного сечения – на рисунке 10.**94**.

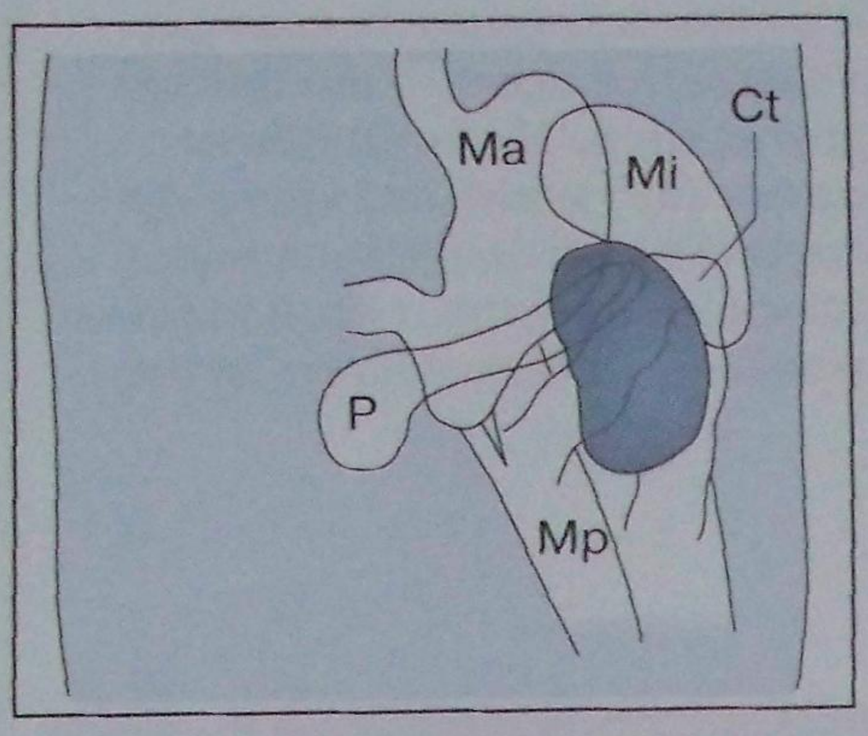
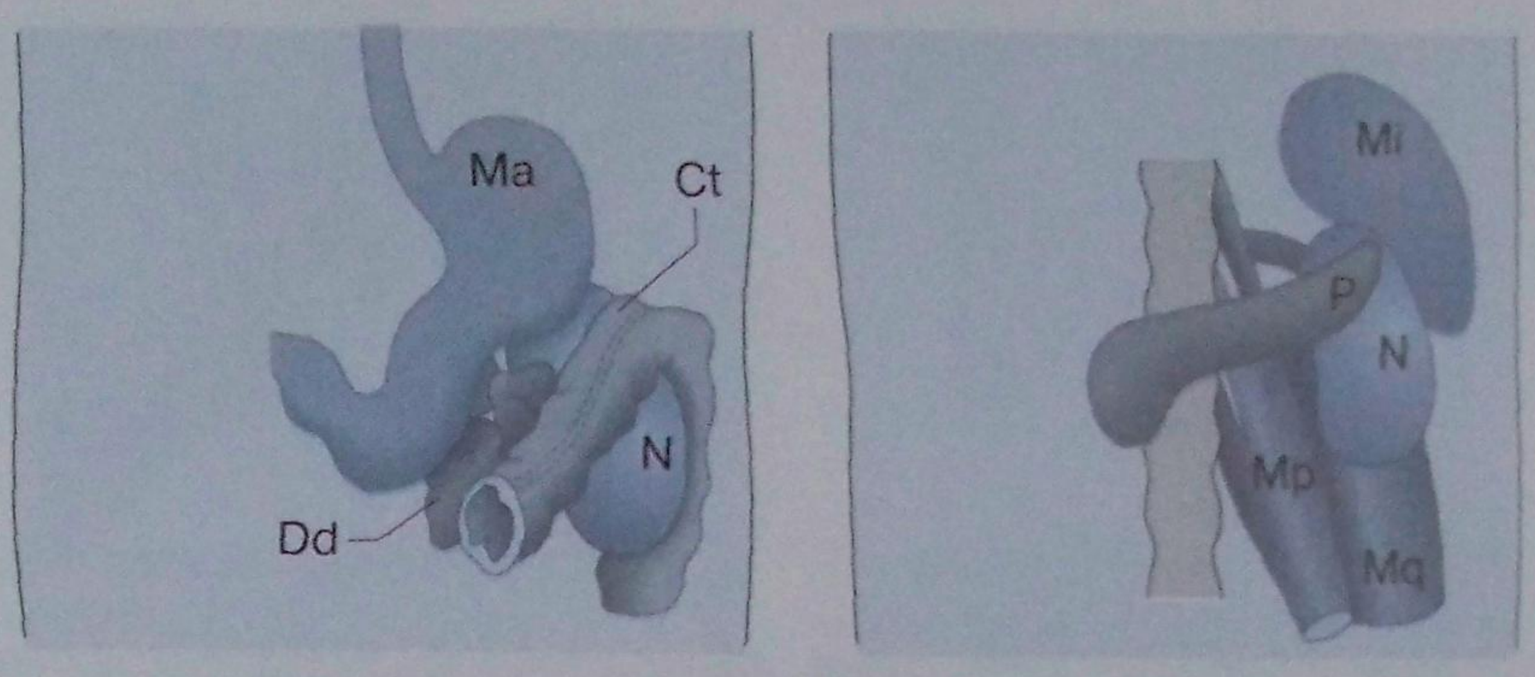


Рис. 10.92. Топография левой почки. Ma – желудок, Mi – селезенка, P – поджелудочная железа, Mp – поясничная мышца, Ct – поперечная ободочная кишка.

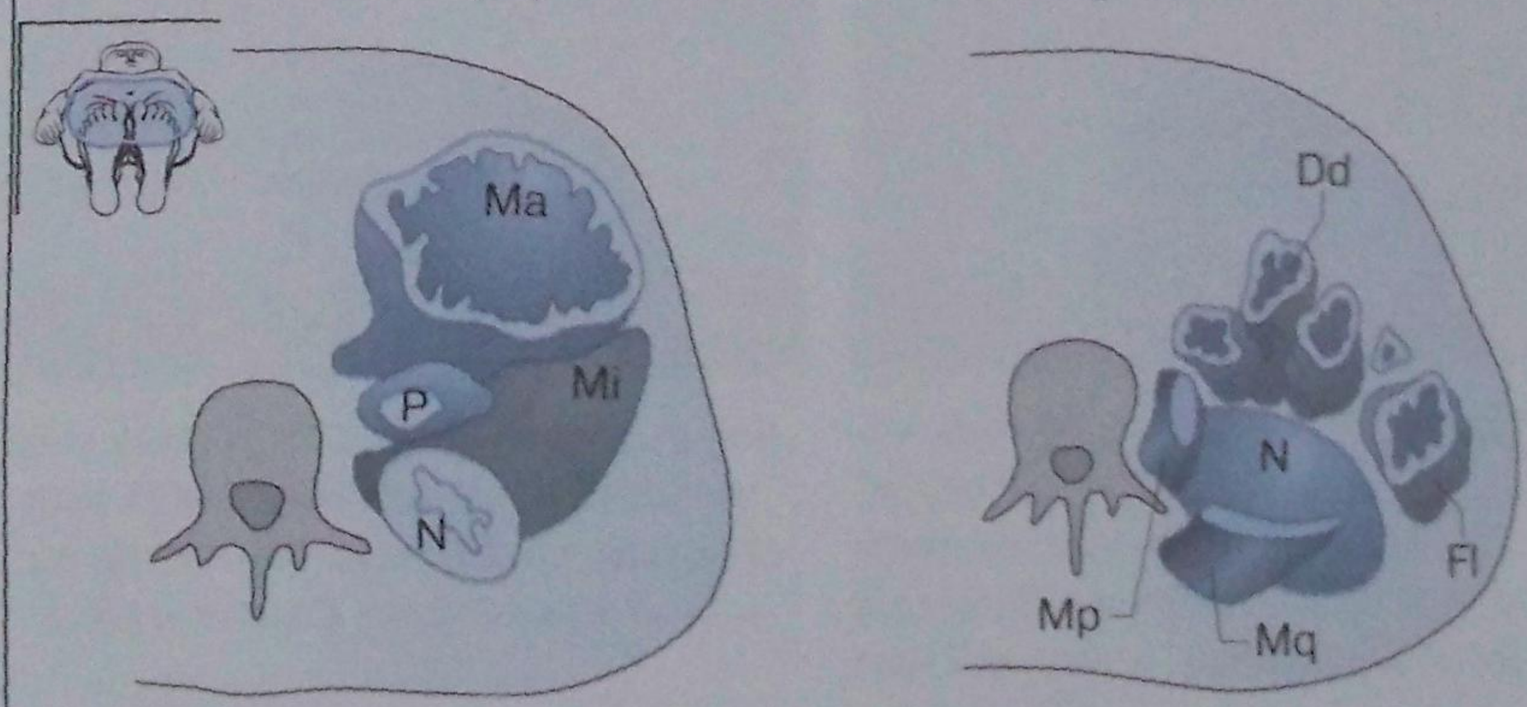
Рис. 10.93. Топография левой почки, вид спереди:



а – спереди левая почка (N) прикрыта желудком (Ma), тонкой кишкой (Dd) и поперечной ободочной кишкой (Ct);

б – если удалить желудок, тонкую кишку и поперечную ободочную кишку, возникает следующая картина. Обратите внимание: выше располагается селезенка (Mi), медиально – поясничная мышца (Mp), сзади – квадратная мышца поясницы (Mq). Нижняя треть почки (N) соприкасается с хвостом поджелудочной железы (P).

Рис. 10.94. Топография левой почки на поперечном сечении:



а – поперечное сечение через середину почки. Обратите внимание: сверху к почке (N) прилежит селезенка (Mi). Поджелудочная железа (P) прилежит к почке спереди. Еще кпереди располагается желудок (Ma);

б – поперечное сечение ниже нижнего полюса почки. Обратите внимание: кпереди от почки (N) находятся петли тонкой кишки (Dd), латерально располагается изгиб ободочной кишки (Fl), сзади к почке прилежит квадратная мышца поясницы (Mq), медиально – поясничная мышца (Mp).

ЗАПОМНИТЕ

Для визуализации левой почки в качестве ультразвукового окна используется селезенка.

Взаиморасположение левой почки и селезенки

Для визуализации левой почки в качестве ультразвукового окна используется селезенка.

Визуализация взаиморасположения левой почки и селезенки на боковом продольном сечении

Поставьте датчик в положение бокового продольного сечения и получите срез почки, используя селезенку в качестве ультразвукового окна (рис. 10.95). Представьте мысленно эту же картину после удаления почки (рис. 10.96).

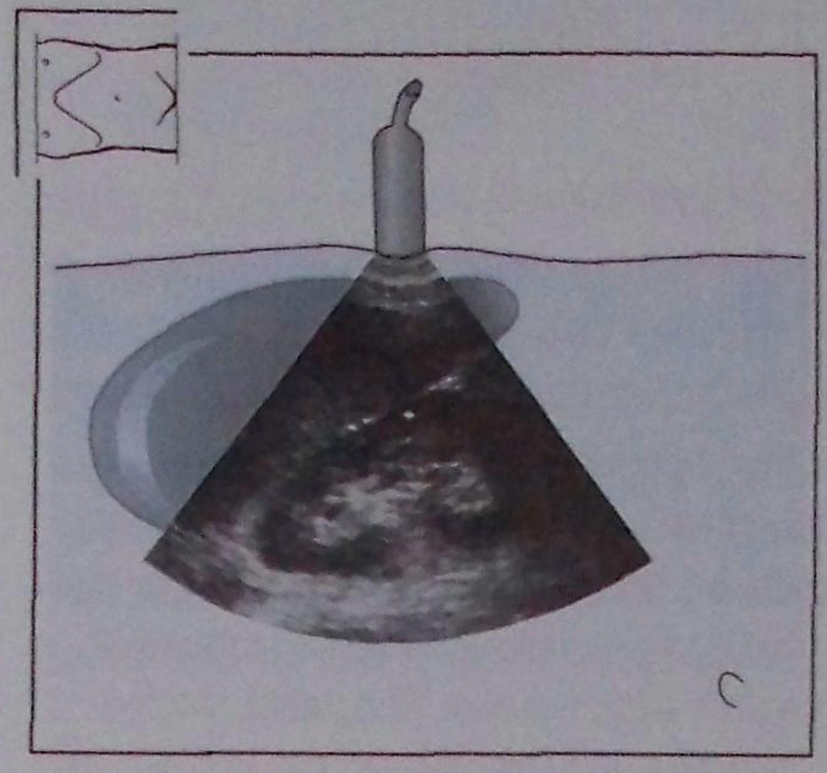


Рис. 10.95. *Левая почка (N) и селезенка (Mi) на боковом продольном сечении. Представьте мысленно увиденное. Ближе к датчику располагается нижний край селезенки, слева на экране изображаются верхние отделы селезенки, справа – нижние ее отделы. Почка располагается ниже и медиальнее селезенки.*

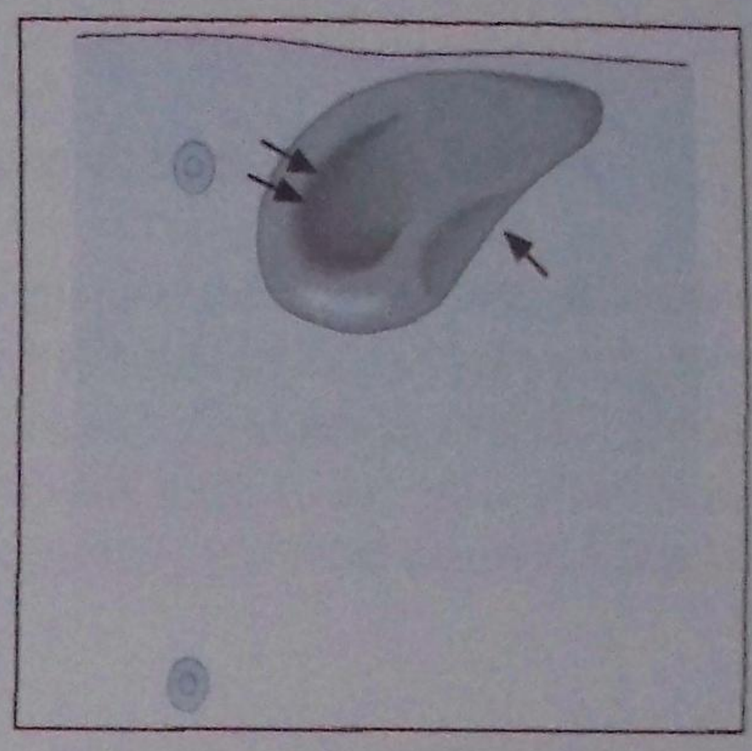


Рис. 10.96. *Вдавление на передней поверхности селезенки, возникшее за счет почки (↑). Также показано вдавление от прилежащего желудка (↓↓).*

Теперь несколько раз просмотрите сзади наперед пограничную область между почкой и селезенкой (рис. 10.97). Составьте пространственное представление об этой области.

Рис. 10.97. Визуализация взаиморасположения левой почки и селезенки на боковом продольном сечении:

а – задний срез;

б – срез через середину почки. Mi – селезенка;

в – передний срез. Mi – селезенка.

Визуализация взаиморасположения левой почки и селезенки на боковом поперечном сечении

Найдите почку на продольном сечении. Поверните датчик в положение поперечного сечения и добейтесь визуализации наибольшего среза почки вместе со срезом селезенки (рис. 10.**98**). Представьте себе картину после удаления почки (рис. 10.**99**).

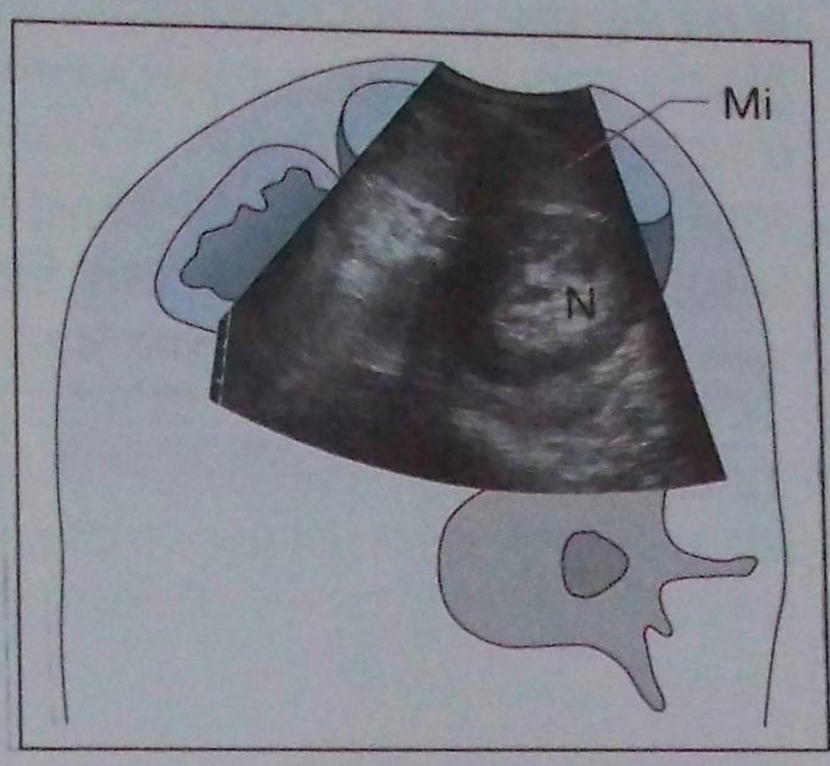


Рис. 10.98. Почка (N) и селезенка (Mi) на поперечном сечении. Обратите внимание: ближе к датчику расположен латеральный край селезенки. В левой части экрана изображены передние отделы селезенки, в правой части – задние отделы. Почка располагается медиальнее и ниже селезенки.

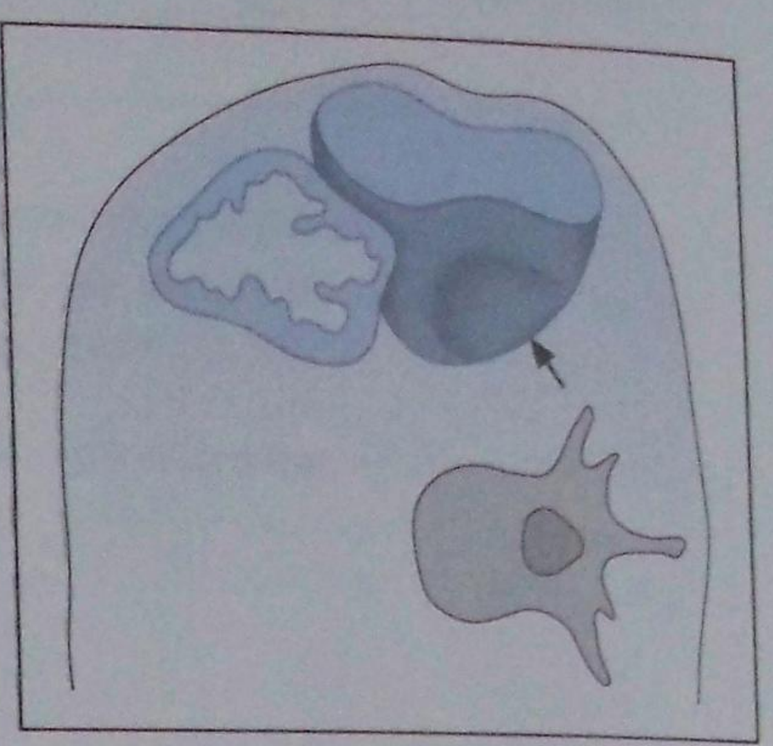


Рис. 10.99. Углубление на нижней поверхности селезенки, возникшее в результате давления почки (↑).

Еще раз осмотрите почку и постарайтесь получить пространственное представление об этой области (рис. 10.**100**).

Рис. 10.100. Визуализация взаиморасположения левой почки и селезенки на боковом поперечном сечении:

а – срез на уровне нижнего полюса почки (N);

б – срез через середину почки (←);

в – срез на уровне верхнего полюса почки (N).

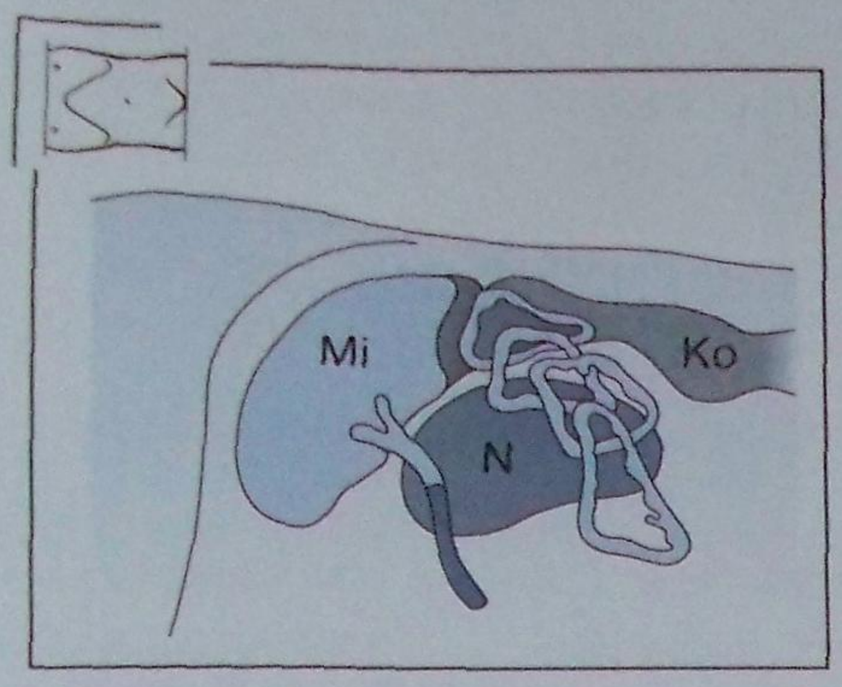


Рис. 10.101. Взаиморасположение левой почки (N) и изгиба ободочной кишки. Эта схема еще раз объясняет, как идут вокруг почки нисходящая ободочная кишка, изгиб и поперечная ободочная кишка. Ход толстой кишки крайне вариабелен, а наложение газов в этой области крайне затрудняет ультразвуковое исследование. Mi – селезенка, Ko – толстая кишка, N – почка.

Взаиморасположение левой почки, поясничной мышцы и квадратной мышцы поясницы

Методика визуализации не отличается от методики визуализации правой почки.

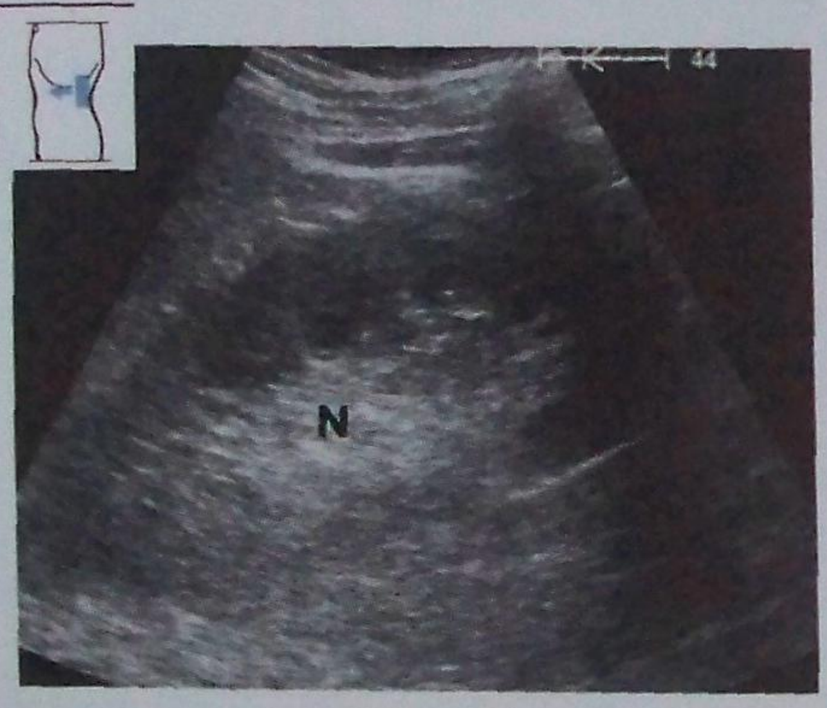
Взаиморасположение левой почки и толстой кишки

Левый изгиб ободочной кишки располагается выше правого, вследствие чего он в большей степени препятствует визуализации левой почки. Обратите внимание на рисунки 10.**93** и 10.**94**, а затем на рисунок 10.**101**.

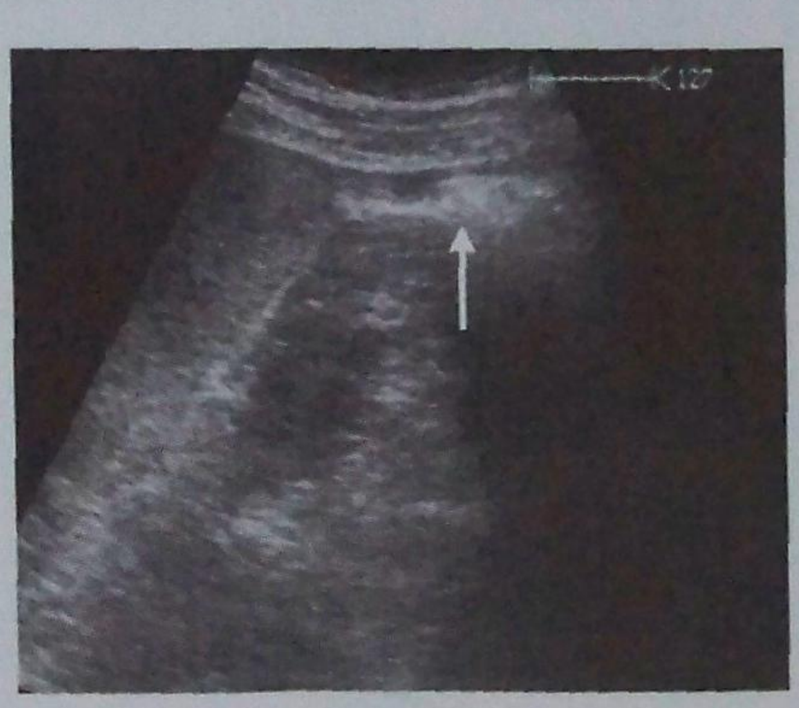
Визуализация взаиморасположения левой почки и толстой кишки

Визуализируйте левую почку на продольном сечении, используя селезенку в качестве ультразвукового окна. Теперь медленно направьте лучи датчика к передней брюшной стенке. Проследите за уменьшением среза почки вплоть до того момента, когда на ее месте появится изображение толстой кишки, заполненной газами (рис. 10.**102**).

Рис. 10.102. Визуализация взаиморасположения левой почки и толстой кишки на боковом продольном сечении:



а – задний срез почки (N);



б – срез смещен к передней брюшной стенке. Газы в толстой кишке (↑);

в – срез кпереди от почки с визуализацией газов в толстой кишке (↑).

11 Надпочечники

Ультразвуковое исследование надпочечников не поддается однозначной оценке. Литературные сведения по этому вопросу довольно противоречивы. На результатах обследований сказываются, вне всякого сомнения, такие определяющие факторы, как опыт врача и качество используемой ультразвуковой аппаратуры. При этом сразу же следует отметить, что в процессе осмотра правый надпочечник визуализируется лучше левого.

Врач, выполняющий ультразвуковое исследование надпочечников, должен обратить внимание на следующие моменты:

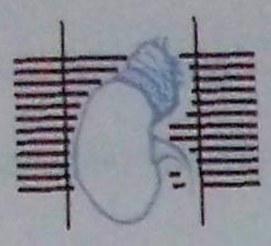
- общая картина неизмененных надпочечников не поддается однозначной оценке;
- довольно плохо различимы гиперплазии и небольшие аденомы надпочечников;
- выявленные гормонально-активные изменения надпочечников должны подтверждаться КТ, МРТ и другими методами специфической диагностики;
- основной задачей ультразвукового обследования является поиск и обнаружение гормонально-неактивных бессимптомных опухолей.

ЗАПОМНИТЕ

Ультразвуковое исследование не относится к совершенным методам визуализации надпочечников.

Основной задачей обследования является обнаружение гормонально-неактивных бессимптомных опухолей.

В заключение следует отметить, что обследование надпочечников требует знания их топографии и умения пользоваться ультразвуковыми ориентирами.



Границы и топография органа

Ультразвуковая морфология надпочечников

Размеры неизмененных, нормальных надпочечников колеблются в широких пределах. Длина их может составлять 3–7 см, поперечник – 2–4 см. Паренхима надпочечников гипоэхогенна, нередко выделяются две гиперэхогенные линии.

ЗАПОМНИТЕ

В норме длина надпочечника колеблется от 3 до 7 см, поперечник составляет 2–4 см.

Положение надпочечников

Правый надпочечник расположен между почкой, печенью и полой веной кпереди, медиально и немного выше верхнего полюса правой почки. Левый надпочечник лежит между почкой и аортой кпереди и медиально относительно верхнего полюса левой почки.

Правый надпочечник уходит на несколько сантиметров вверх позади полой вены. Левый надпочечник только немного выходит за край верхнего полюса почки и идет между почкой и аортой вниз к воротам почки (рис. 11.1 и 11.2).

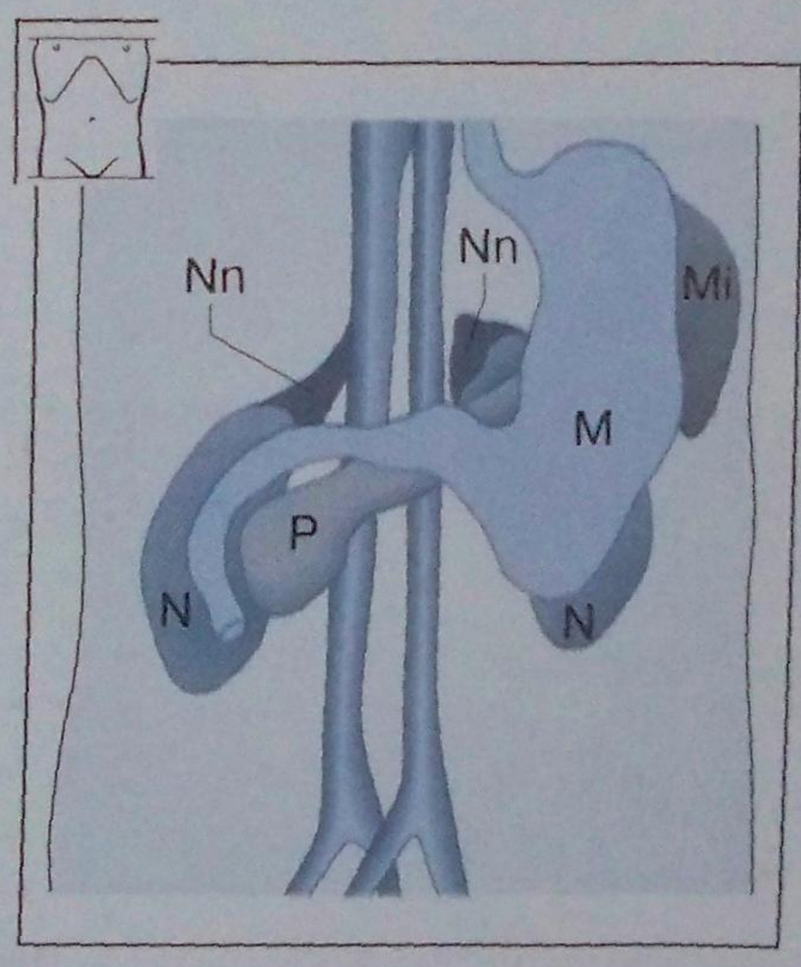


Рис. 11.1. Надпочечники (Nn), вид спереди. N – почка, P – поджелудочная железа, M – желудок, Mi – селезенка.

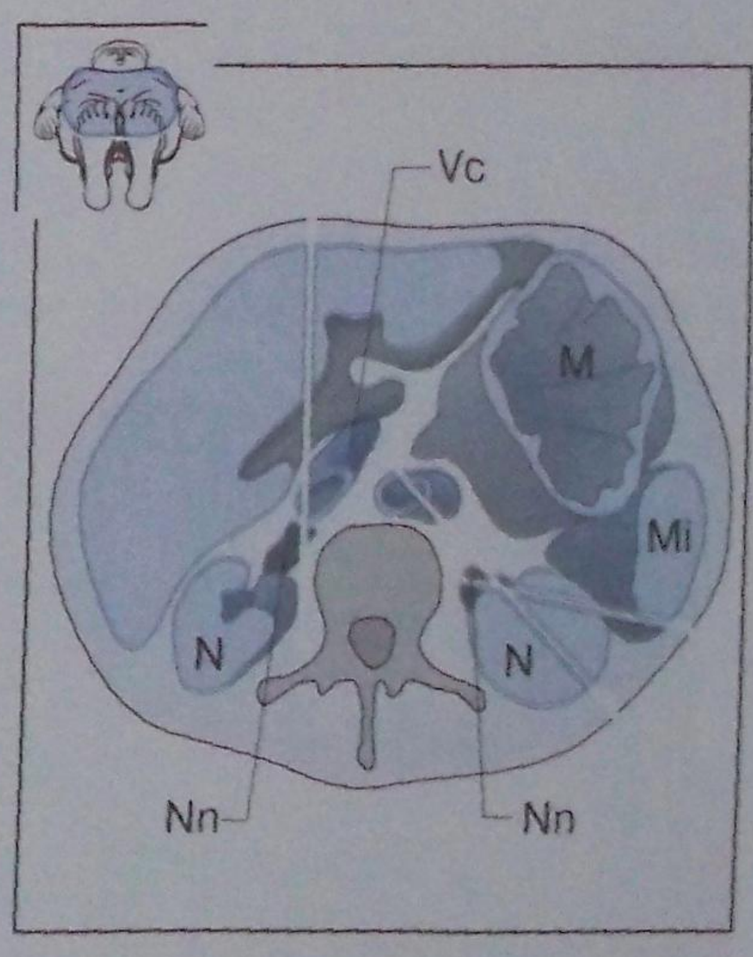


Рис. 11.2. Надпочечники (Nn) на поперечном срезе. Обратите внимание: правый надпочечник располагается выше, медиальнее и кпереди от полюса почки. Он идет за полой веной (Vc) вверх и кзади. Левый надпочечник практически не выходит за границы полюса почки. Он идет медиально и кпереди в направлении ворот почки. На поперечном срезе показаны плоскости сечений для визуализации надпочечников. M – желудок, Mi – селезенка, N – почка.

Правый надпочечник

Визуализация правого надпочечника на продольном сечении

На рисунке 11.3 показана схема данного среза.

Поставьте датчик в положение продольного сечения над правой среднеключичной линией и направьте лучи чуть косо к полой вене. Медленно наклоните датчик вбок и осмотрите почку. Представьте мысленно, где должен располагаться надпочечник. Он находится у верхнего полюса почки, между почкой и полой веной, немного позади полой вены. Хорошими ориентирами в поиске являются почечная вена и артерия. Надпочечник расположен на несколько сантиметров выше этих сосудов (рис. 11.4).

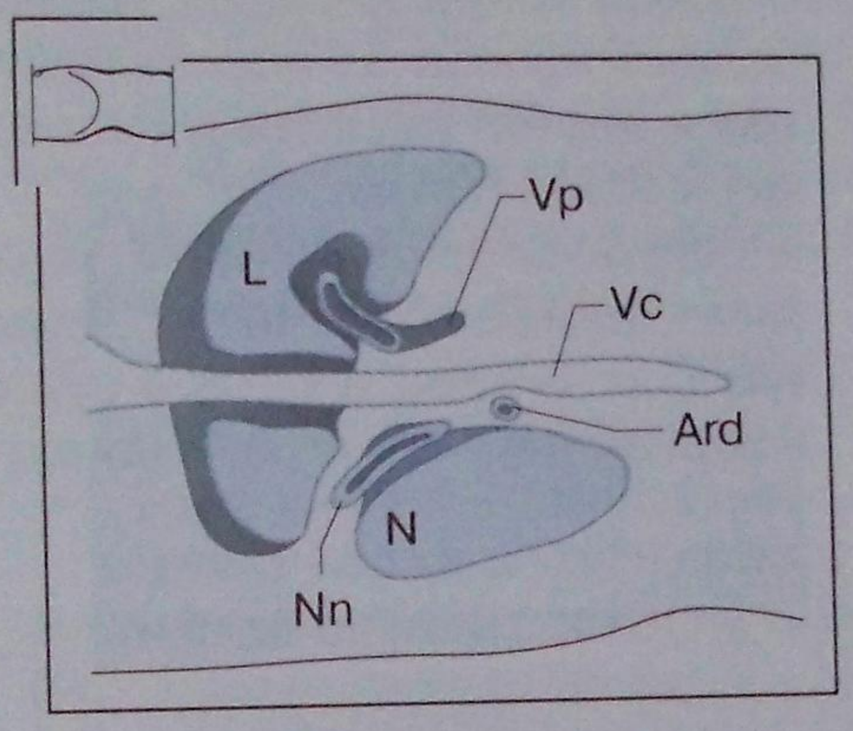


Рис. 11.3. Сагиттальный срез печени, правой почки и надпочечника. Обратите внимание: надпочечник (Nn) располагается между печенью (L), полюсом почки (N) и полой веной (Vc). Дополнительными ориентирами служат воротная вена (Vp) и почечные сосуды. Ard – правая почечная артерия.

Рис. 11.4. Визуализация правого надпочечника на продольном сечении:

а – латеральный продольный срез печени (L) и почки (N). Vrd – правая почечная вена;

б – датчик перемещен немного влево. Срез почки (N) уменьшился. Видна небольшая гипоэхогенная полоска надпочечника (↑);

в – датчик смещен еще левее. Срез почки отсутствует. Теперь плоскость среза проходит через печень и полую вену (Vc), за ней идет надпочечник (↑↑). Ard – правая почечная артерия.

У детей надпочечники видны гораздо лучше. Типичная картина у восьмилетнего ребенка представлена на рисунке 11.5. Иногда за надпочечник можно ошибочно принять правую ножку диафрагмы (рис. 11.6).

Рис. 11.5. Правый надпочечник у восьмилетнего ребенка. Позади полой вены хорошо виден надпочечник (↑). Ориентиры – печень (L), полая вена (Vc), воротная вена (Vp) и правая почечная артерия (Ard).

Рис. 11.6. Диафрагма. Правую ножку (↑↑) диафрагмы, которая видна как гипоэхогенная продолговатая структура позади полой вены, можно ошибочно принять за надпочечник. Сравните с рисунком 11.5.

Визуализация правого надпочечника на поперечном сечении

Поставьте датчик в положение поперечного сечения над правой среднеключичной линией и визуализируйте печень и полую вену. Наклоните датчик вниз и проследите появление верхнего полюса правой почки. Между верхним полюсом правой почки и полой веной должен располагаться надпочечник (рис. 11.7).

Рис. 11.7. Визуализация правого надпочечника на поперечном сечении:

а – относительно высокое поперечное сечение через печень (L) и полую вену (Vc). Хорошо виден гипоэхогенный надпочечник (↑);

б – датчик смещен вниз. Теперь видно место отхождения почечной вены (Vrd), а также небольшой срез верхнего полюса почки (N). Хорошо визуализируется надпочечник (↑);

в – датчик смещен еще ниже. Срез почечной вены, идущей не горизонтально, а сверху вниз, замещен срезом полой вены. Теперь срез полюса почки виден лучше, кпереди и медиальнее от него визуализируется надпочечник (↓).

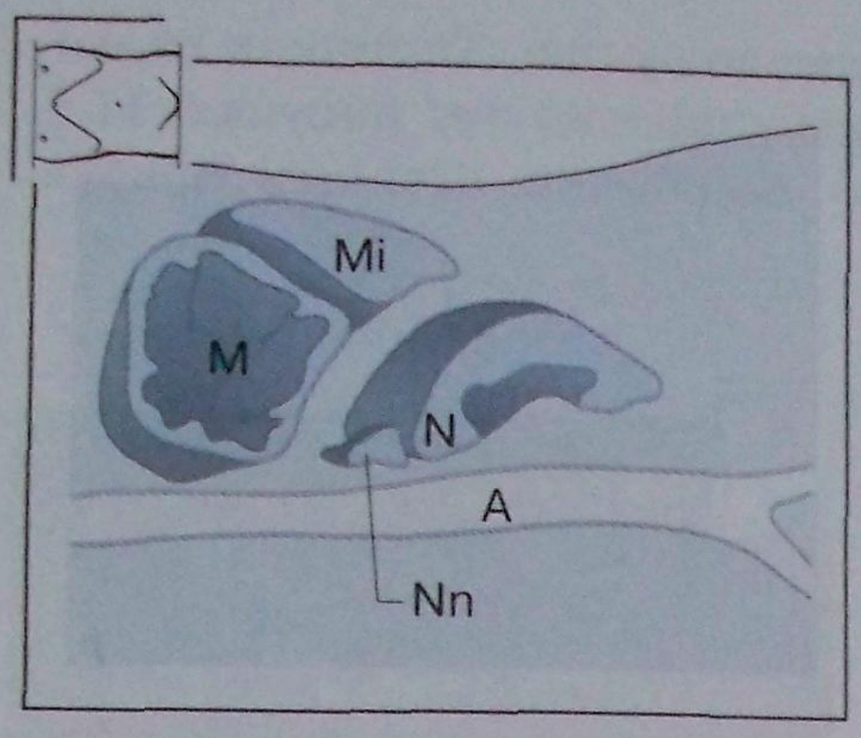


Рис. 11.8. Плоскость сечения для визуализации левого надпочечника. Данное сечение сходно с фронтальным сечением через селезенку (Mi) и верхний полюс почки (N) (сравните с рисунком 11.2). Надпочечник (Nn) располагается медиальнее и кпереди от полюса почки, между ним, позвоночником и аортой (A). M – желудок.

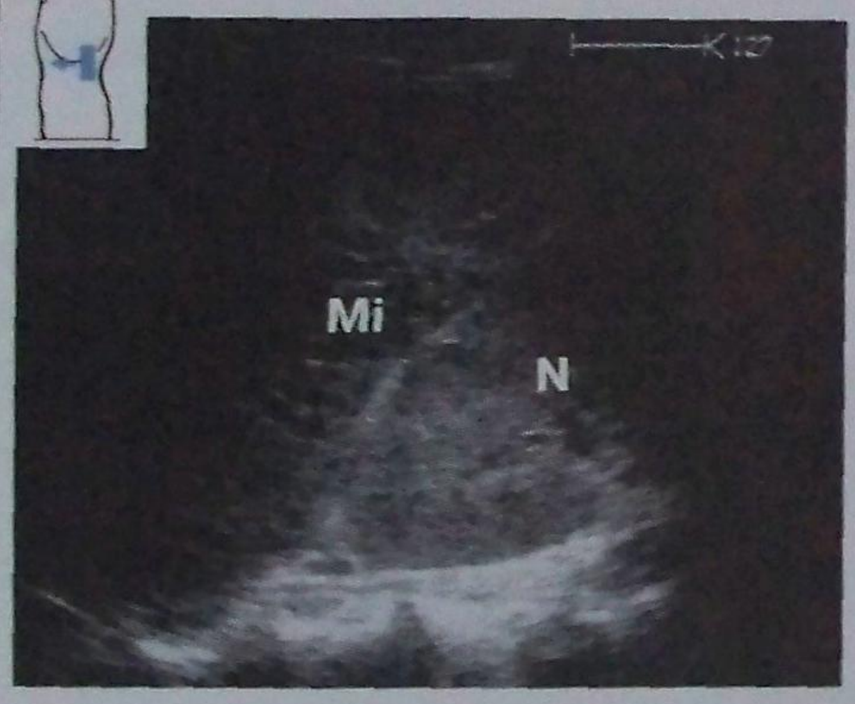
Левый надпочечник

Визуализация левого надпочечника на боковом продольном сечении

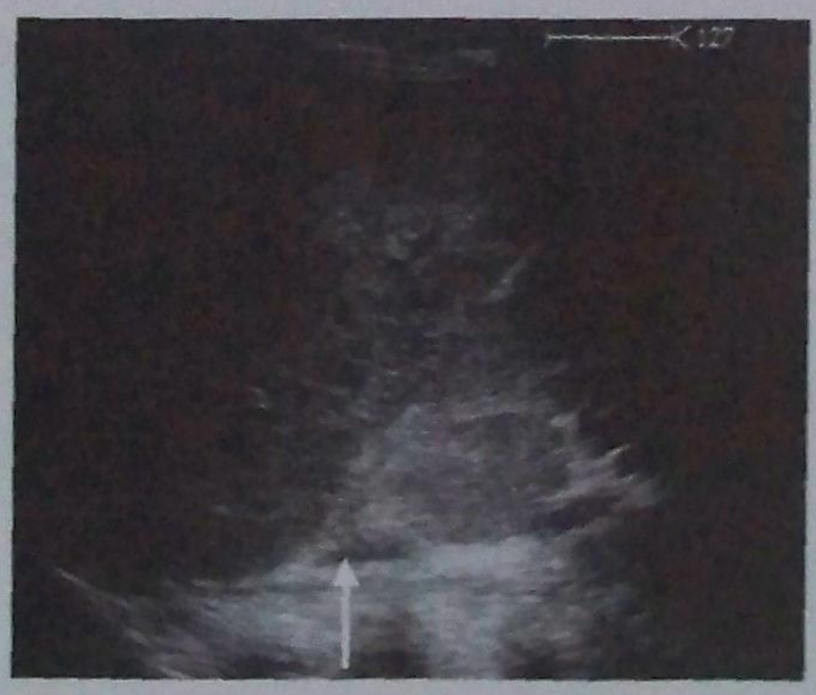
Визуализация левого надпочечника проходит гораздо сложнее. Спереди верхний полюс левой почки прикрыт желудком и кишечником. При осмотре лучше всего использовать в качестве ультразвукового окна селезенку. На рисунке 11.8 показана схема среза.

Поставьте датчик в положение высокого бокового сечения и визуализируйте селезенку и верхний полюс почки (рис. 11.**9а**). Найдите область, где должен располагаться надпочечник: кпереди и медиальнее полюса почки, между ним и аортой. Наклоняйте датчик немного кпереди. Срез почки становится меньше. Перед тем как он исчезнет окончательно, станет видимой область надпочечников, а иногда, собственно, и сам надпочечник (рис. 11.**9б** и **в**).

Рис. 11.9. Визуализация левого надпочечника на боковом продольном сечении:



а – задний срез через селезенку (Mi) и почку (N). Дополнительная находка: неходжкинская лимфома селезенки;



б – датчик минимально наклонен кпереди. Срез почки уменьшился, у верхнего полюса ее виден надпочечник (↑);

в – датчик еще наклонен кпереди. Виден гипоэхогенный срез надпочечника (↑).

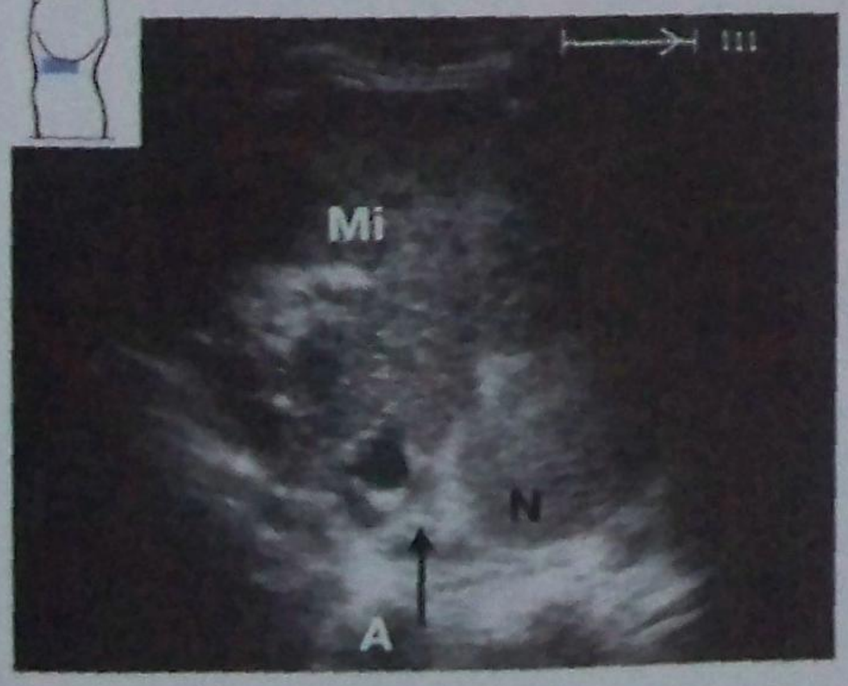


Рис. 11.10. Левый надпочечник (↑) на боковом поперечном сечении. Mi – селезенка (дополнительная находка: неходжкинская лимфома), N – почка, A – аорта.

Визуализация левого надпочечника на боковом поперечном сечении

После того как вы нашли надпочечник на продольном сечении, разверните датчик в положение поперечного сечения. Представьте мысленно его расположение. Еще раз взгляните на рисунок 11.2. Надпочечник лежит кпереди и медиальнее полюса почки, т.е. на экране левее почки и дальше от датчика (рис. 11.**10**).

Детали органа

Изменения в области надпочечников

К патологическим изменениям надпочечников, которые могут выявляться при ультразвуковом исследовании, относятся: кисты (рис. 11.**11**), гиперплазии, аденомы, феохромоцитомы (рис. 11.**12**), метастазы (рис. 11.**13**), рак (рис. 11.**14**).

Рис. 11.11. Киста левого надпочечника (↑). Сдавление верхнего полюса почки кистой.

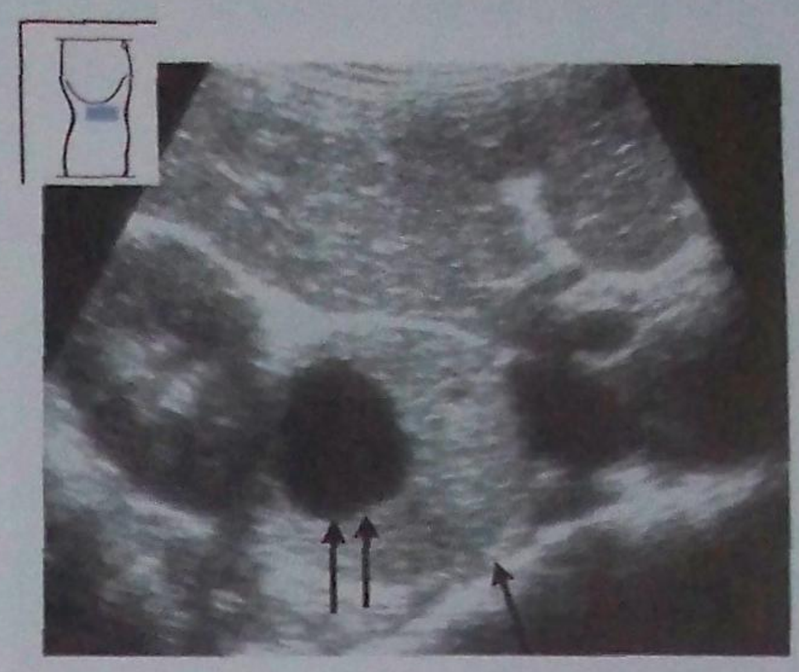


Рис. 11.12. Феохромоцитома справа (↑). Опухоль с кистозными структурами (↑↑) прилежит к правой почке.

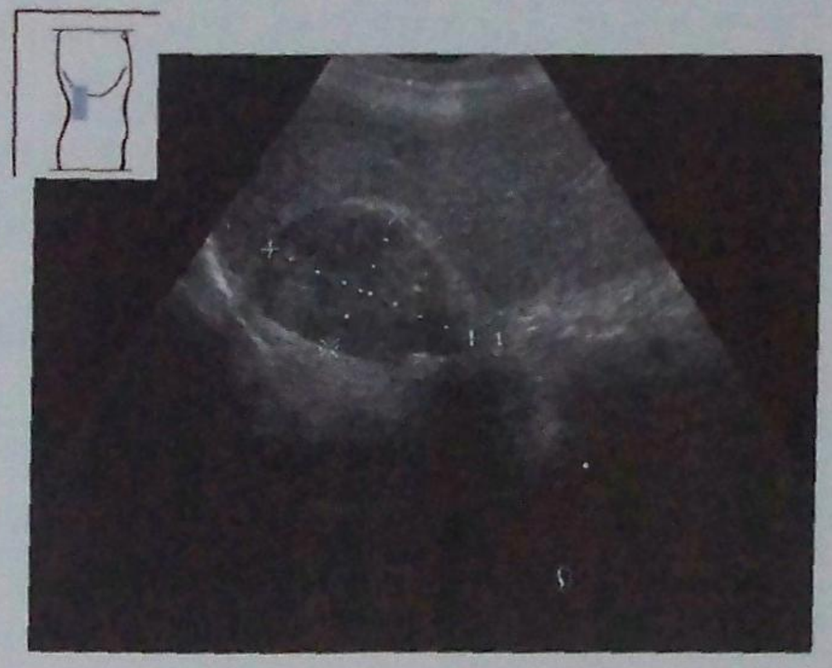


Рис. 11.13. Метастаз в надпочечник.

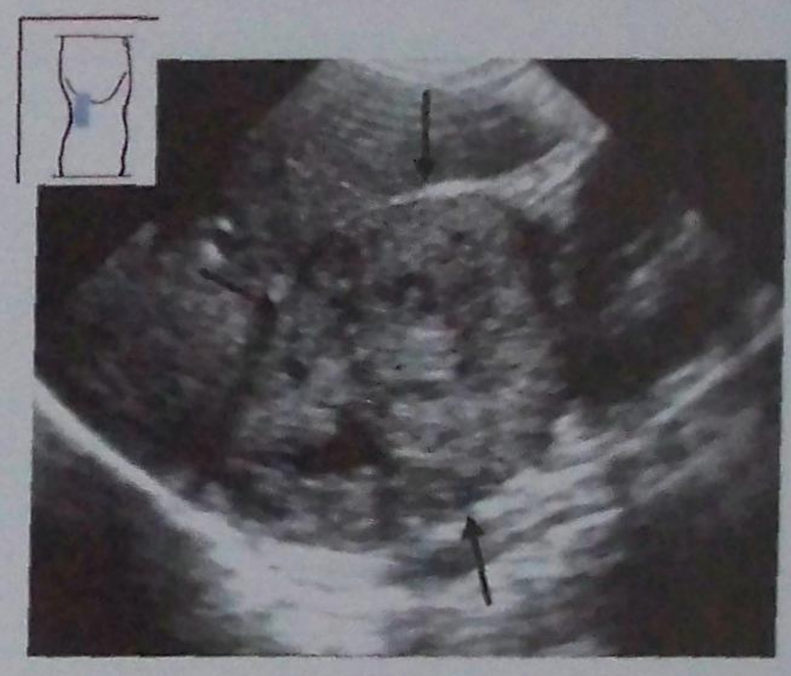


Рис. 11.14. Рак надпочечника. Большая неоднородная опухоль (→↑↓) выше правой почки. На основании только ультразвуковых данных нельзя провести дифференциальный диагноз с метастазом в надпочечник.

12 Мочевой пузырь, предстательная железа и матка

В этом руководстве автор преднамеренно ограничился визуализацией органов верхних отделов живота. Однако при проведении ультразвукового исследования всегда производится и осмотр органов, которые традиционно относятся к сфере урологии и гинекологии. В связи с этим данная тематика рассматривается весьма кратко.

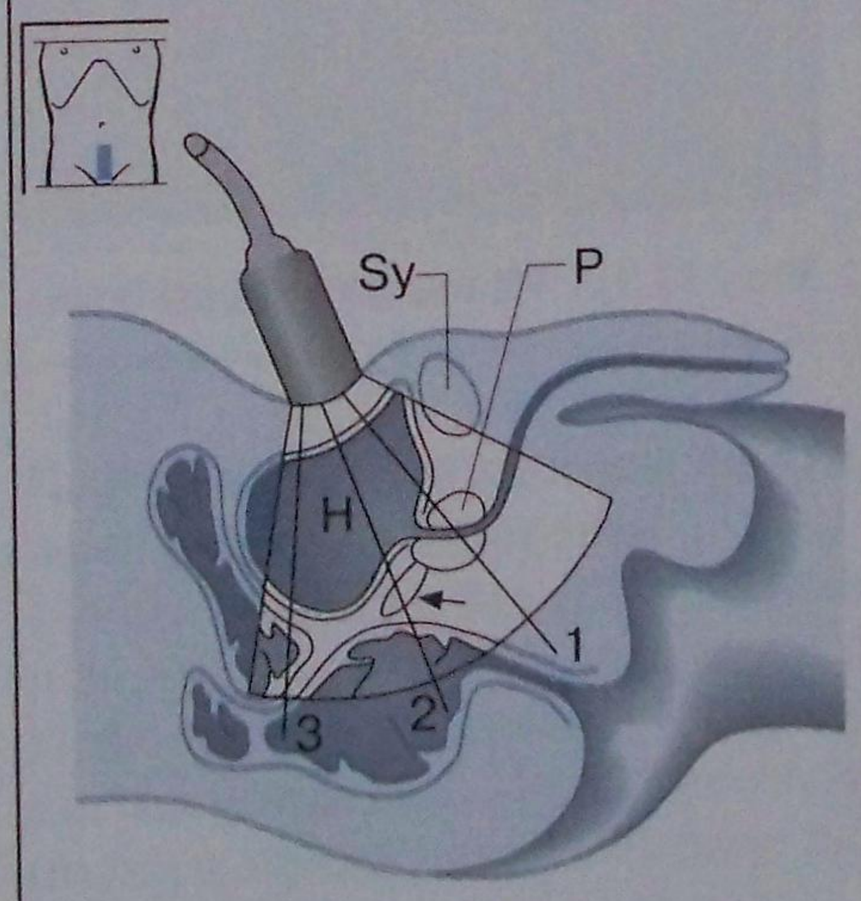
Границы и топография органов

Мочевой пузырь и предстательная железа

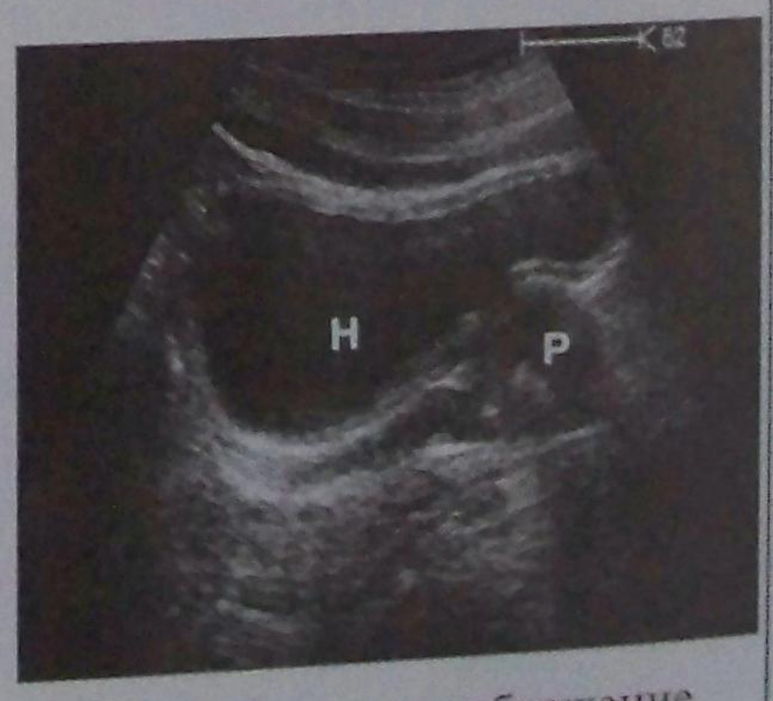
Визуализация мочевого пузыря и предстательной железы на продольном сечении

Поставьте датчик по срединной линии над лобковым симфизом. Опыт показывает, что обследование проходит лучше при наполненном мочевом пузыре пациента. Направьте лучи датчика вниз. Найдите анэхогенную полость мочевого пузыря, а за ней – предстательную железу (рис. 12.1). Железа имеет гипоэхогенную однородную структуру и окружена капсулой. В норме верхненижний размер ее составляет 35 мм.

Рис. 12.1. Мочевой пузырь и предстательная железа на продольном сечении:



а – предстательная железа (Р) располагается позади лобкового симфиза (Sy), поэтому датчик должен быть наклонен. Показаны три классических поперечных сечения: *1* – через предстательную железу и мочевой пузырь (Н), *2* – через мочевой пузырь и семенные пузырьки (←), *3* – через верхний полюс мочевого пузыря;



б – классическое изображение мочевого пузыря (Н) и предстательной железы (Р) на продольном сечении.

ЗАПОМНИТЕ

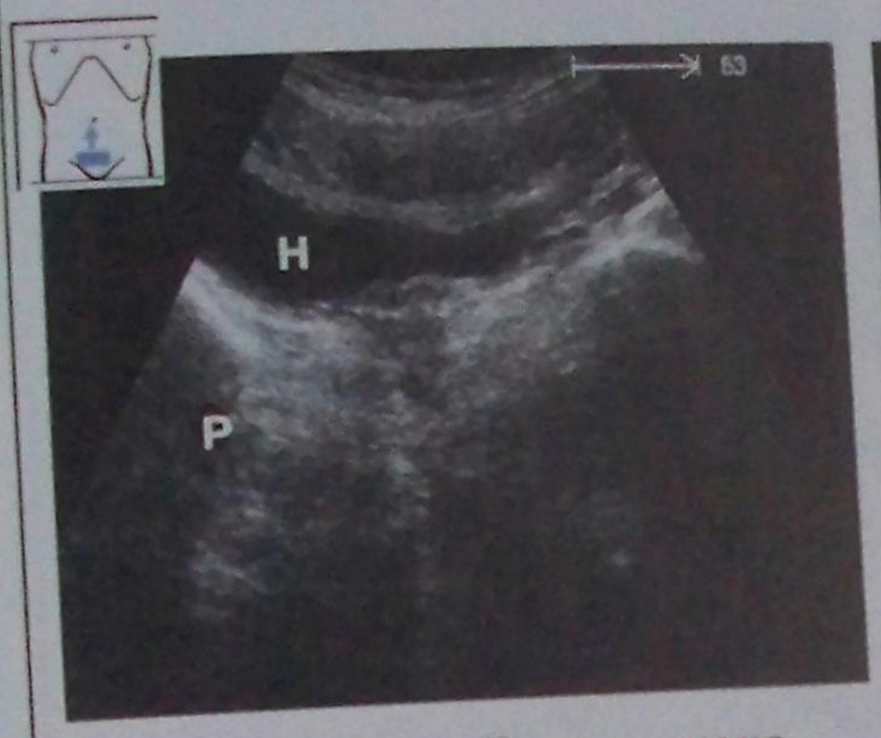
Размеры предстательной железы составляют: поперечный – 3–4 см, толщина – 2–3 см и верхненижний – 3,5 см.

В норме предстательная железа имеет однородную гипоэхогенную структуру.

Визуализация мочевого пузыря и предстательной железы на поперечном сечении

Поставьте датчик в положение поперечного сечения над лобковым симфизом и направьте лучи вниз. Найдите мочевой пузырь и предстательную железу (рис. 12.2**а**). На поперечном сечении железа имеет симметричную овальную или треугольную форму. Поперечный размер ее составляет 3–4 см, толщина – от 2 до 3 см. Направьте лучи датчика немного вверх. Проследите за уменьшением среза предстательной железы. На ее месте возникает срез семенных пузырьков (рис. 12.2**б**). При дальнейшем перемещении датчика вверх на экране остается видимым только срез мочевого пузыря (рис. 12.2**в**).

Рис. 12.2. Мочевой пузырь и предстательная железа на поперечном сечении:



а – низкий срез. Видны анэхогенная полость мочевого пузыря (H) и гипоэхогенная предстательная железа (P);

б – датчик наклонен немного вверх. Теперь виден срез предстательной железы;

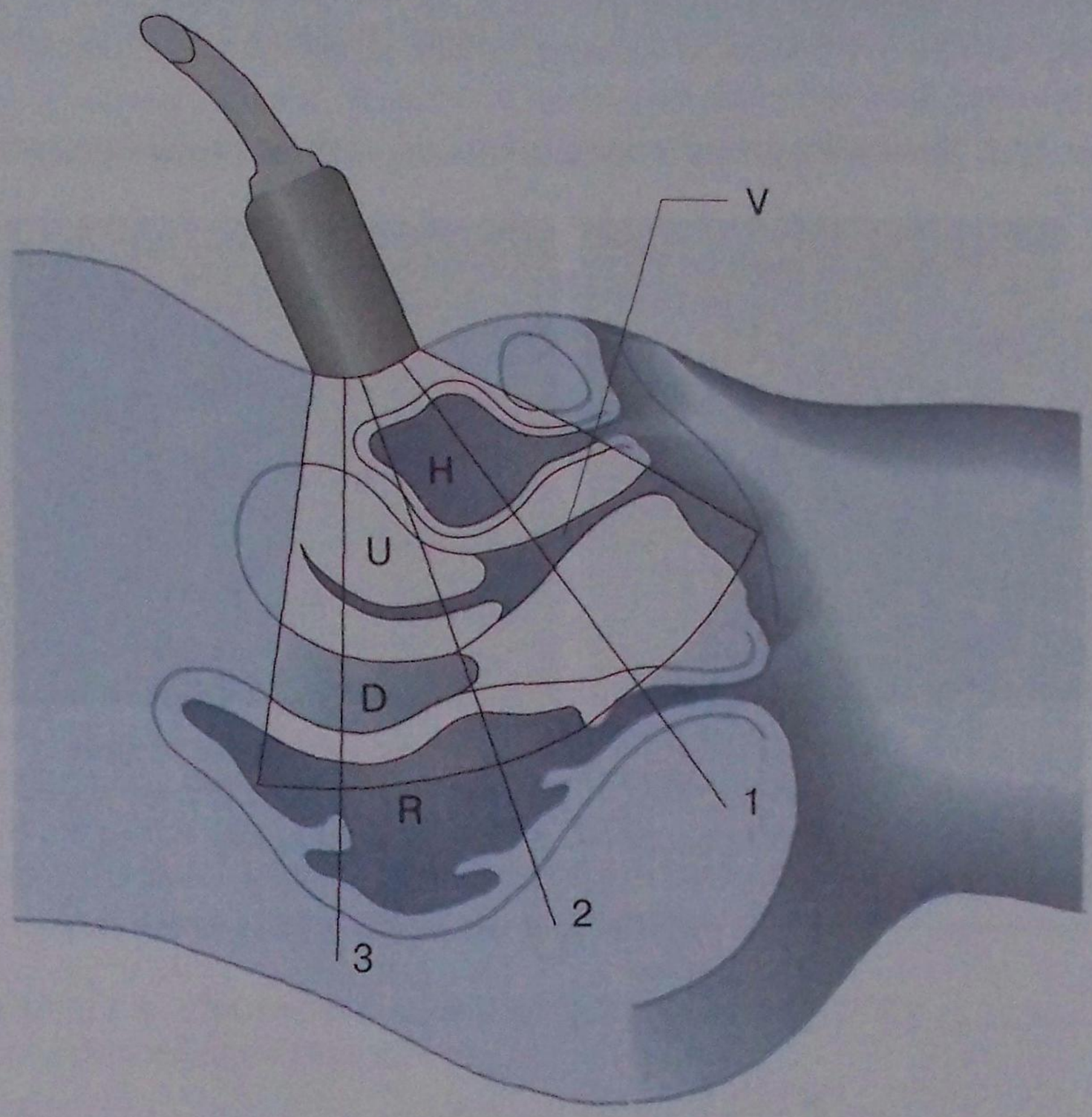
в – срез мочевого пузыря и семенных пузырьков (↑).

Мочевой пузырь и матка

Визуализация мочевого пузыря и матки на продольном сечении

Расположите датчик по срединной линии над лобковым симфизом. Найдите анэхогенную полость мочевого пузыря, а за ней – влагалище, которое переходит в матку. Матка, как правило, наклонена над мочевым пузырем (рис. 12.3).

Рис. 12.3. Мочевой пузырь и матка на продольном сечении:



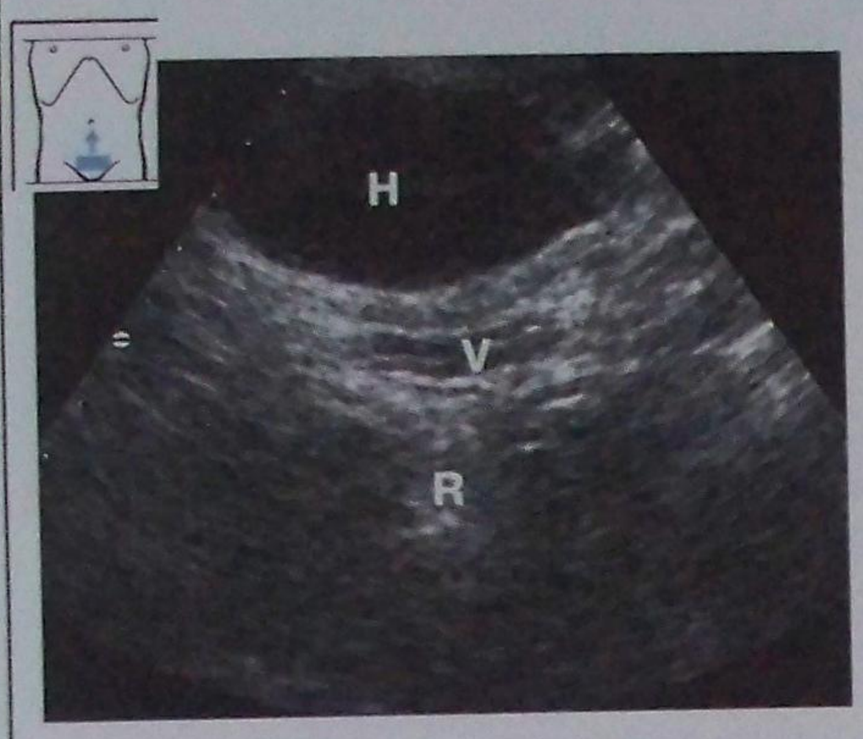
а – позади влагалища (V) располагается прямая кишка (R), между маткой (U) и прямой кишкой образуется прямокишечно-маточное углубление – дугласово пространство (D). Показаны классические поперечные сечения: *1* – через мочевой пузырь (P) и влагалище, *2* – через мочевой пузырь и матку, *3* – через матку выше мочевого пузыря;

б – продольное сечение через матку (U).

Визуализация мочевого пузыря и матки на поперечном сечении

Поверните датчик над симфизом в положение поперечного сечения и сначала направьте лучи косо под симфиз. Затем медленно наклоняйте датчик вверх. На экране возникают мочевой пузырь, влагалище и прямая кишка (рис. 12.**4а**). Наклоните датчик немного вверх. Позади мочевого пузыря определяется срез матки (рис. 12.**4б**). При дальнейшем перемещении датчика вверх картина мочевого пузыря исчезает и остается видимой только матка (рис. 12.**4в**).

Рис. 12.4. Мочевой пузырь и матка на поперечном сечении:



а – низкий поперечный срез, лучи направлены под лобковый симфиз. Виден срез мочевого пузыря (H), влагалища (V) и прямой кишки (R);

б – датчик перемещен вверх. Видны срезы мочевого пузыря и матки;

в – датчик перемещен еще выше. Виден срез матки (U).

Детали органов

Предстательная железа

На рисунках 12.5–12.7 представлены типичные ультразвуковые изображения доброкачественной гипертрофии предстательной железы, кальцификации аденомы простаты и рака предстательной железы.

Рис. 12.5. Гипертрофия предстательной железы. Увеличение так называемой средней доли, форма предстательной железы становится округлой.

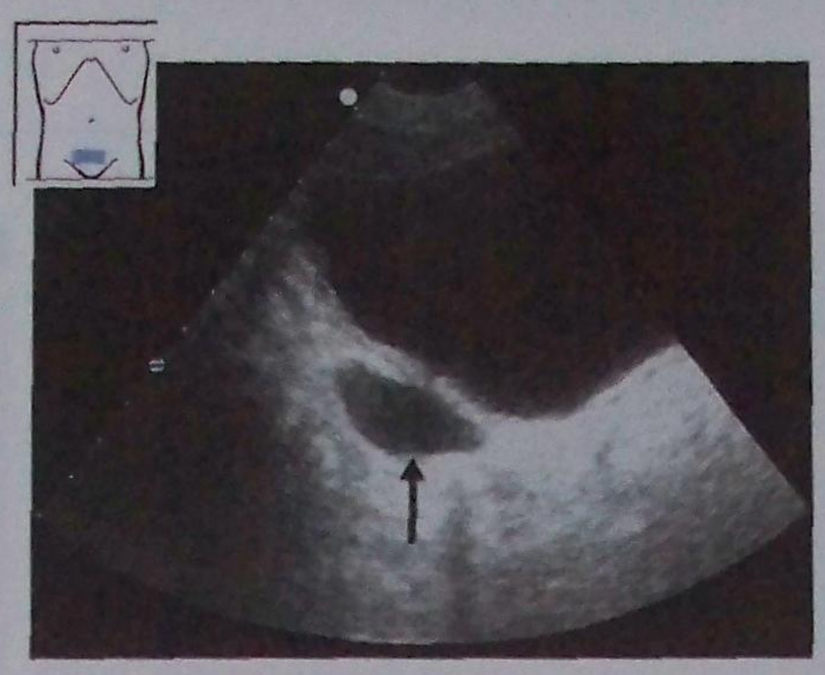


Рис. 12.6. Дивертикул мочевого пузыря (↑).

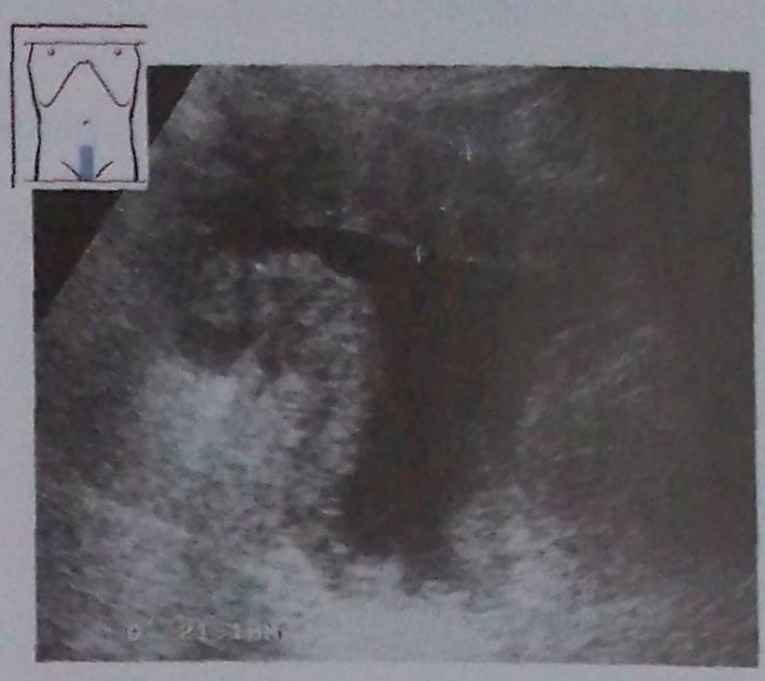
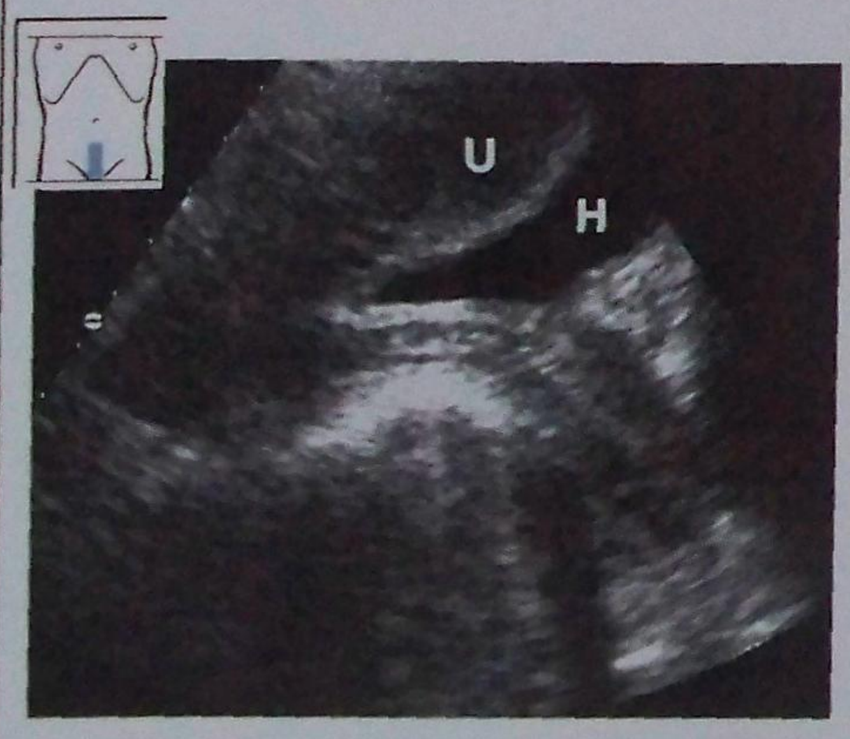


Рис. 12.7. Утолщение стенки мочевого пузыря. Значительное утолщение стенки мочевого пузыря при гипертрофии простаты.

Матка

При опорожненном мочевом пузыре и выраженном загибе матки кпереди дно матки проявляется кпереди от мочевого пузыря (рис. 12.8). На рисунке 12.9 видна внутриматочная спираль.

Рис. 12.8. Выраженный загиб матки кпереди:



а – продольное сечение.
U – матка, H – мочевой пузырь;

б – поперечное сечение. Дно матки (U) располагается кпереди от мочевого пузыря (H), сзади от мочевого пузыря находится влагалище (V), за ним – прямая кишка (R).

Рис. 12.9. Внутриматочная спираль (↓).

13 Систематизированное обследование

После изучения ультразвуковой анатомии отдельных органов и областей следует переходить к систематизированному проведению обследования брюшной полости. Порядок обследования органов может быть различным. Однако для начинающего специалиста крайне важно сформировать стройную систему осмотра. В ней можно выделить 7 топографических областей:

1) печень;
2) желчный пузырь/ворота печени;
3) правая почка;
4) левая почка/селезенка;
5) эпигастрий/поджелудочная железа;
6) мезогастрий;
7) гипогастрий.

На рисунке 13.1 представлены данные топографические области.

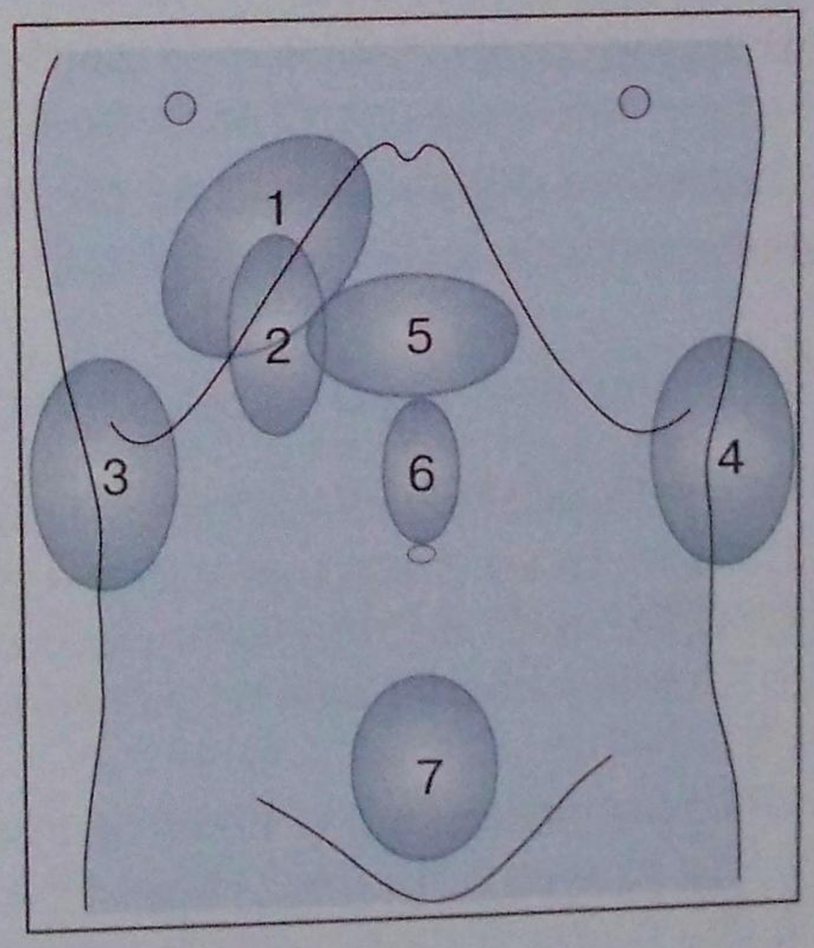


Рис. 13.1. Ультразвуковое исследование топографических единиц.

Топографические области

Печень

Обследование печени проводится в три этапа:
1. Осмотр на продольном сечении.
2. Осмотр на поперечном/косом сечении.
3. Осмотр через межреберные промежутки.

Формулировка заключения

Печень
- нормальной формы и размера;
- увеличена, размер по среднеключичной линии ... см;
- уменьшена.

Структура
- однородная;
- гомогенная;
- легкое, умеренное, выраженное уплотнение.

Край печени
- острый;
- неровный;
- закруглен.

Печеночные вены
- не изменены;
- сужены;
- извиты.

Очаговые образования не обнаружены.

ПЕЧЕНЬ

Форма
– Угол
– Поверхность
Размер
Структура
– Эхогенность
– Структура: грубая/нежная
– Доли
– Очаговые образования?
Сосуды
– Печеночные вены
Диаметр
Ход
– Воротная вена
Диаметр
Ход
Желчные протоки

Желчный пузырь/ворота печени

Обследование желчного пузыря проводится в три этапа:
1. Осмотр на продольном сечении.
2. Осмотр на поперечном/косом сечении.
3. Осмотр сбоку через межреберные промежутки.

Обследование ворот печени проводится в два этапа:
1. На косом сечении («воротное сечение»).
2. На подреберном косом сечении.

Формулировка заключения

Желчный пузырь
- нормальных формы и размера;
- сокращен после приема пищи.

ЖЕЛЧНЫЙ ПУЗЫРЬ

Положение
Размер
Форма
Содержимое
Стенка
Болезненность
Сокращение (в некоторых случаях)

Полость не визуализируется.
Полость желчного пузыря не содержит камней.
Видны множественные конкременты с полной дистальной акустической тенью размерами ... см.
Перегиб в области дна желчного пузыря.
Стенка желчного пузыря утолщена.
Болезненность при надавливании в области желчного пузыря.
Внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены.
Диаметр общего желчного протока ... мм.

Правая почка

ПОЧКИ

Положение

Форма

Размер

Смещение

Соотношение паренхимы и лоханки

Структура паренхимы

Лоханка
– **Содержимое**
– **Место отхождения мочеточника**

Надпочечники визуализируются?

Обследование правой почки проводится в три этапа:
1. Осмотр на боковом продольном сечении.
2. Осмотр на боковом поперечном сечении.
3. Попытка визуализации спереди на продольном и поперечном сечениях.

Формулировка заключения

Форма и размер почки
- в норме;
- соответствует возрастной норме.

Паренхима уменьшена в соответствии с возрастной нормой.
Лоханка заполнена жидкостью.
Нет признаков нарушения оттока мочи.
Камни отсутствуют.
В некоторых участках рубцовые втяжения поверхности почки.
Видны ... небольшие конкременты размером до ... мм/см.
Крупная киста верхней трети почки размером ... см.

Левая почка/селезенка

Обследование левой почки и селезенки проводится в два этапа:
1. Осмотр на боковом продольном сечении.
2. Осмотр на боковом поперечном сечении.

Формулировка заключения

СЕЛЕЗЕНКА

Размер

Форма

Ворота

Добавочная долька

Варикозные коллатерали

Селезенка не увеличена.
Селезенка увеличена, размер ... см
- немного;
- умеренно;
- значительно.

Структура однородна.
Ворота селезенки не изменены.
Небольшая добавочная долька селезенки ... см в области ворот.

ЭПИГАСТРИЙ/ ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Аорта
– Диаметр
– Стенка
– Пульсация
– Места отхождения сосудов
чревный ствол
верхняя брыжеечная артерия
Лимфатические узлы
– Парааортальные
– Паракавальные
– У чревного ствола
Полая вена
– Диаметр
– Колебания
– Сдавливаемость
Селезеночная вена
– Диаметр
– Сдавливаемость
Поджелудочная железа
– Форма
– Размер
головка
тело
хвост
– Структура
– Проток поджелудочной железы

Эпигастрий/поджелудочная железа

Обследование эпигастральной области и поджелудочной железы проводится в два этапа:
1. Осмотр на продольном сечении.
2. Осмотр на поперечном сечении.

Формулировка заключения

Крупные сосуды и лимфатические узлы не изменены.
Выраженный атеросклероз аорты.
Атеросклеротические бляшки по ходу аорты, в месте отхождения чревного ствола.
Аневризматическое расширение аорты ниже отхождения почечных артерий, диаметр ... см, частичное тромбирование, длина аневризмы свыше ... см.
Полая вена не изменена
- изменения диаметра в зависимости от фазы дыхания;
- большие изменения диаметра в зависимости от фазы дыхания.

Селезеночная вена
- легко сдавливается;
- не поддается сдавлению.

Поджелудочная железа
- хорошо визуализируется;
- визуализируется недостаточно.

Головка и тело хорошо видны, в области хвоста – скопления газов.
Визуализация поджелудочной железы затруднена из-за выраженного метеоризма и ожирения.
Крупные очаговые образования не выявлены.
Структура значительно уплотнена, липоматоз поджелудочной железы.
Проток поджелудочной железы не расширен.
В головке поджелудочной железы определяются несколько кальцификатов размером ... мм.
Очаговые образования в области поджелудочной железы не обнаружены.

МЕЗОГАСТРИЙ

Аорта
– Бифуркация
Полая вена
– Бифуркация
Лимфатические узлы

Мезогастрий

Обследование мезогастральной области проводится в два этапа:
1. Осмотр на продольном сечении.
2. Осмотр на поперечном сечении.

ГИПОГАСТРИЙ

Мочевой пузырь
Предстательная железа
Матка
Дугласово пространство
Подвздошные сосуды

Гипогастрий

Обследование гипогастральной области проводится в шесть этапов:
1. Надлобковое продольное сечение.
2. Надлобковое поперечное сечение.
3 и 4. Продольное сечение справа и слева над подвздошными сосудами.
5 и 6. Поперечное сечение справа и слева над подвздошными сосудами.

Формулировка заключения
При обзорном обследовании нижних отделов живота патологии не выявлено.
Свободная жидкость отсутствует.
Дугласово пространство не изменено.

Формулировка заключения и номенклатура

В таблице 13.1 представлены примеры формулировки заключения.

Таблица 13.1
Формулировка заключения и номенклатура

Критерий	Формулировка
Размер	Увеличен/уменьшен Расширен/сужен Расширен Дилатирован Сморщен Данные в сантиметрах, в двух или трех проекциях
Форма	Грубая Волнистая Бугристая
Границы	Четкие/нечеткие Ровные/неровные Гладкие
Эхогенность, структура	Гипоэхогенная/гиперэхогенная/анэхогенная Уплотнена/разрыхлена Кистозная Мелкозернистая/крупнозернистая Однородная/неоднородная
Изменение лучей	Дистальная акустическая тень Рассеивание лучей Дистальное усиление
Прохождение лучей	Хорошее/плохое/не визуализируется Не удается оценить Наложение воздуха/частичная тень от газа Не обнаруживается

Документирование

Данные ультразвукового обследования должны быть зафиксированы письменно и подтверждены приложением ультразвуковых изображений.

Письменное заключение

В письменном заключении необходимо описать нормальные структуры, патологические изменения и затруднения, выявленные в процессе обследования. Письменное заключение со-

держит 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.

Пример краткого ультразвукового заключения

Условия проведения исследования хорошие. Форма и размер печени не изменены. Край острый. Структура не уплотнена. Печеночные вены ровные, очаговые образования не обнаружены. Желчный пузырь не изменен, конкрементов нет, стенка не утолщена. Внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены. Форма и размеры почек соответствуют возрастной норме. Конкременты отсутствуют, нет признаков нарушения оттока мочи. Селезенка 4×11 см, не увеличена. Головка и тело поджелудочной железы видны хорошо и не изменены. Хвост поджелудочной железы визуализируется недостаточно. Крупные сосуды и группы лимфатических узлов не изменены. Свободная жидкость в брюшной полости отсутствует.

Заключение: патологии не обнаружено.

Документирование изображений

Документирование изображений – задача в определенной степени сложная. Прежде всего следует выяснить, с какой целью оно производится:

- демонстрация обнаруженного;
- контролирование изменений;
- подтверждение проведенного обследования для страховой компании.

Документирование нормы не имеет особого смысла. Но следует иметь в виду, что и содержащий камни желчный пузырь можно визуализировать так, что эти самые камни не будут видны. Как и изображение нормальной паренхимы печени не исключает наличие в остальной ткани метастазов.

Документирование патологии (метастазы, камни желчного пузыря и т.д.) имеет огромное значение. Значит, полученная вами картина всегда должна подкрепляться письменным описанием, что крайне важно для уточнения локализации обнаруженной патологии. При топографической оценке всегда следует указывать схему сечения.

Документирование изображения можно осуществлять при помощи:

- принтера;
- видеозаписи;
- фотографии;
- рентгеновской пленки;
- лазерного диска;
- цифровых носителей информации.

Выбор средства документации зависит от индивидуальных предпочтений и имеющихся возможностей.

ЗАПОМНИТЕ

Документирование нормы не имеет смысла.

Документирование патологии имеет огромное значение, однако изображение всегда нуждается в письменном или схематичном описании, весьма важном для уточнения локализации обнаруженного.

Medison Ultrasoun

*Являясь лидером в трех/четырехмерном ультразвуке, компания Медисон направляет свои усилия на развитие новых передовых технологий в области ультразвуковых диагностических систем, например, технологий **3D XI™** и **Dynamic MR™**.*

***3D XI™** обеспечивает быстрый анализ изучаемых структур с высокой степенью достоверности благодаря «послойным срезам», точную визуализацию объекта в тесной взаимосвязи с органами и зонами исследуемой области.*

***Dynamic MR™** благодаря специальной системе фильтров позволяет представлять изображение в реальном времени с наивысшей степенью чистоты и детализации, обеспечивая кристально чистые границы и яркость тканей.*

...чество и надежность - 20 лет в России

...22, Москва, ул. Тимирязевская, д.1, корп. 3. Тел. (495), 101-3981, 785-7220, 785-7221
...medison.ru; e-mail: info@medison.ru

see it all
MEDISON