

## Глава 1

# Заболевания органов грудной полости

Патологии органов грудной полости у новорожденных бывают весьма разнообразными, но УЗД в этой области применяется редко, основным методом лучевой диагностики остается рентгенологический. Это вполне оправданно: воздухосодержащие объекты практически недоступны для УЗИ.

Тем не менее диагностические возможности УЗИ значительно шире, чем это принято считать, и метод может и должен быть использован при самых разных патологических состояниях и заболеваниях органов грудной полости.

### Гиповентиляция

Гиповентиляция чаще наблюдается в паравертебральных отделах легких у тяжелого контингента новорожденных, вынужденных лежать на спине. При сканировании участки безвоздушной легочной ткани визуализируются в паравертебральных и подлопаточных отделах, при этом оптимальная визуализация происходит при расположении датчика в межреберных промежутках. Участки гиповентиляции обычно имеют неправильную пирамидальную форму основанием кнаружи, т. е. к дорсальной поверхности тела ребенка. Паренхима безвоздушного участка легкого эхографически выглядит гомогенной, пониженной эхогенности, без участков инфильтрации и/или деструкции. Размеры участков гиповентиляции обычно небольшие — до 2 (реже 3) см у основания. Глубина таких участков совсем небольшая — чаще до 1,5 см, поэтому их визуализация будет оптимальной при использовании линейных датчиков с частотой 8–14 МГц. Контуры участков гиповентиляции неровные, нечеткие, представлены прерывистой, неровной «белой» линией, за которой начинается воздушная легочная ткань. В большинстве случаев на фоне участков гиповентиляции прослеживается воздушная бронхограмма в виде отдельных точечных или нитевидных включений воздуха, что свидетельствует о сохраненной бронхиальной проводимости. При доплеровском исследовании в участках гиповентиляции легочной ткани достоверно прослеживается сосудистый рисунок (рис. 1.1).

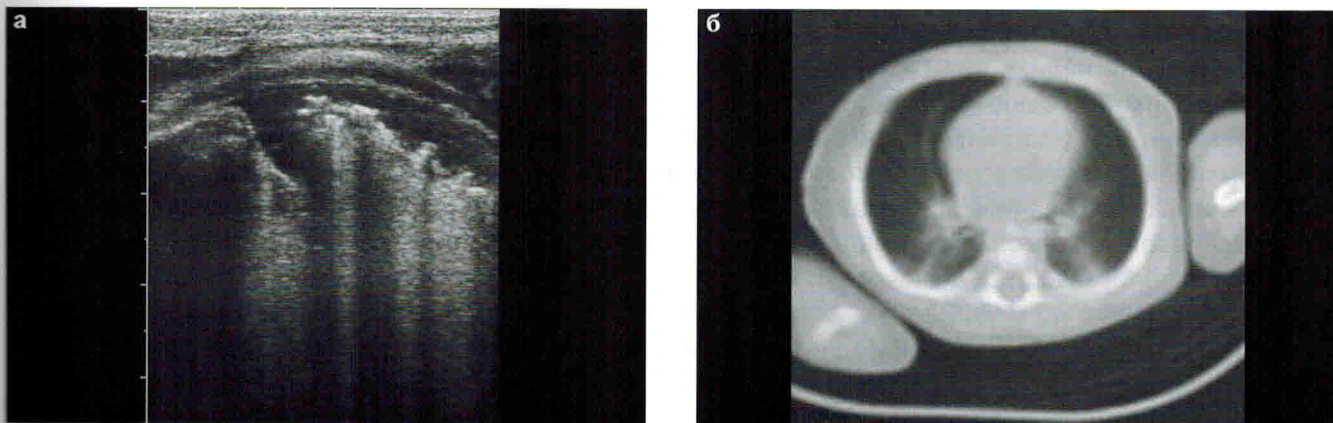
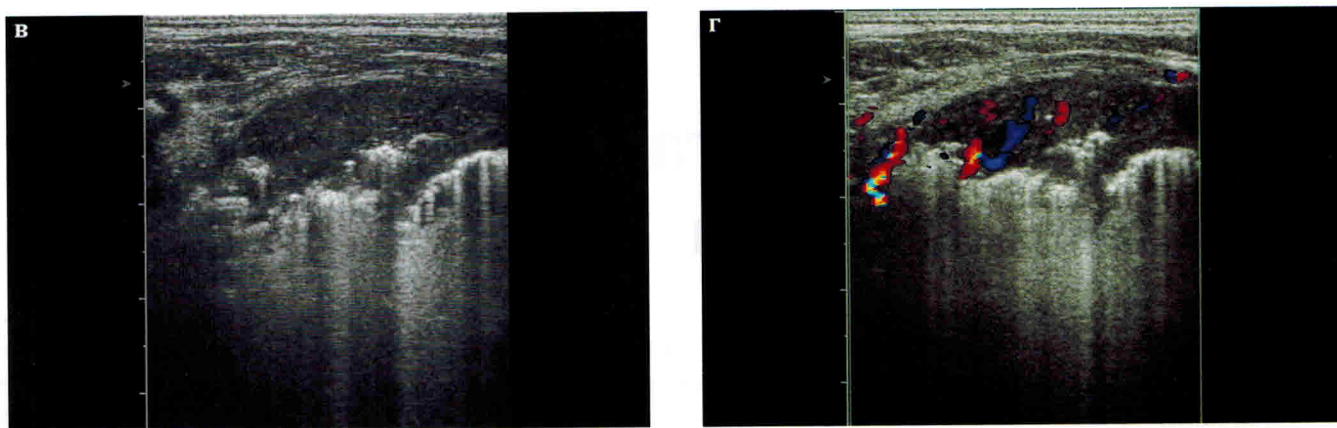


Рис. 1.1 (продолжение рисунка — на странице 16). Гиповентиляция в паравертебральных отделах легких у младенца 2 месяцев (34 недели гестации) с множественными пороками развития:

а — УЗ-исследование правого легкого; б — КТ-исследование.



**Рис. 1.1** (продолжение рисунка, начало на странице 15). Гиповентиляция в паравerteбральных отделах легких у младенца 2 месяцев (34 недели гестации) с множественными пороками развития:  
**в, г** — УЗ-исследование левого легкого в В-режиме и в режиме ЦДК соответственно.

### Ателектазы и снижение воздушности легочной ткани

Ателектаз легкого или доли легкого эхографически диагностируется быстро и достоверно. Участки ателектазированной легочной ткани могут располагаться в любых отделах легких, соответственно локализации патологического процесса, и распространяться на фрагменты легочной ткани любого объема: от сегмента до целого легкого.

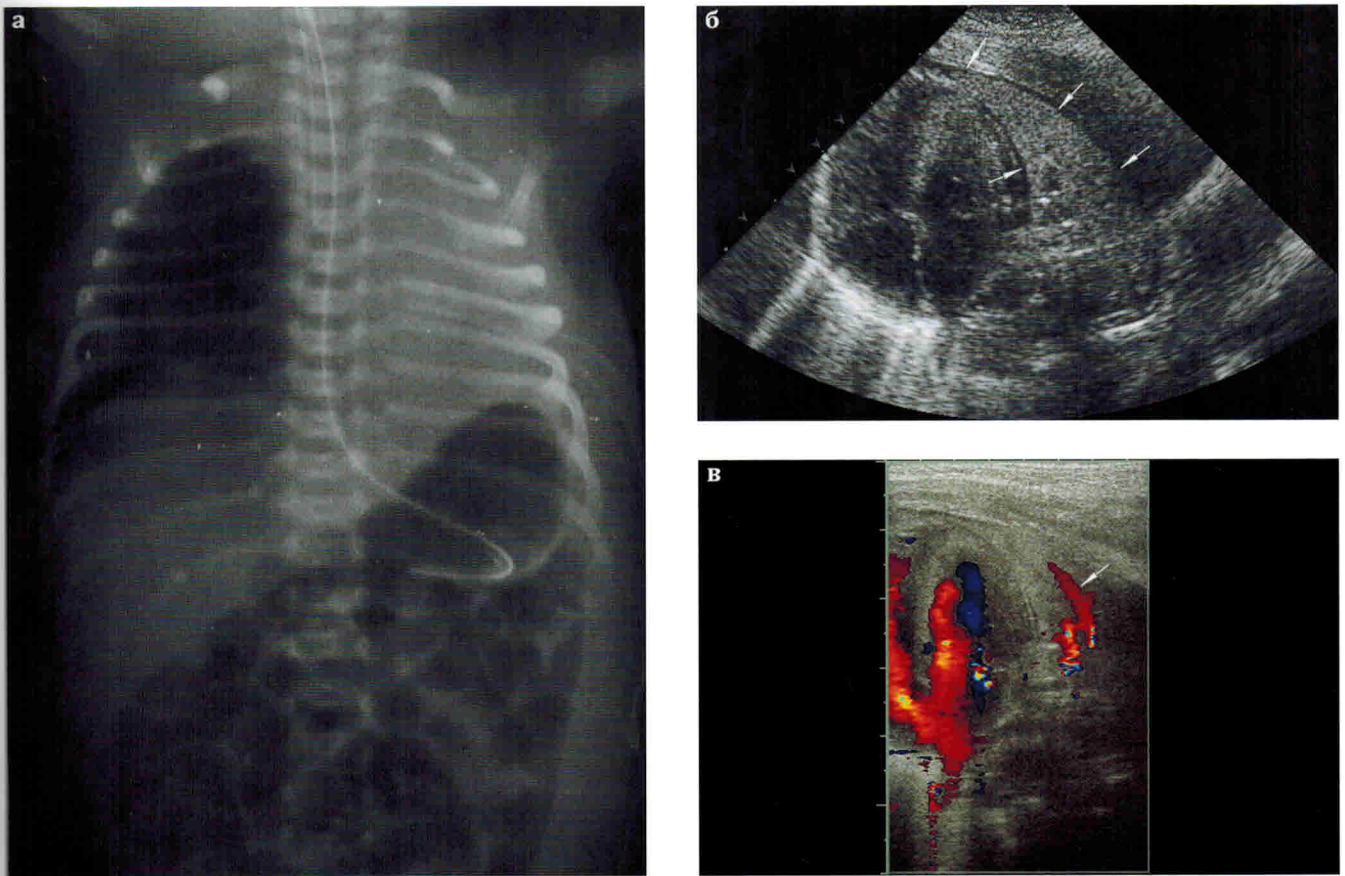
Традиционная диагностика ателектазов легких и их фрагментов основана на рентгенологическом методе, когда определяется затемнение соответствующего участка легочного поля и смещение средостения в сторону поражения. При тотальном ателектазе легкого смещение средостения бывает столь значительным, что тень сердца полностью смещается в соответствующую сторону, не выходя за среднюю линию. Соответственно, возникает вопрос о наличии или отсутствии собственно легочной ткани на стороне поражения и наличии или отсутствии выпота в плевральной полости на стороне ателектаза.

В отличие от рентгенологического метода, который не позволяет получить какой-либо дополнительной информации об ателектазированном легком, при УЗИ фрагмент безвоздушной легочной ткани виден достоверно, что сразу позволяет сделать вывод о наличии легочной ткани, правда судить о ее состоянии сложно. Безвоздушный фрагмент легочной ткани имеет произвольные размеры и форму, в зависимости от объема поражения. Эхогенность ателектазированного участка легочной ткани средняя, обычно незначительно выше эхогенности паренхимы печени.

Воздушная бронхограмма в большинстве случаев не прослеживается, но если нарушения вентиляции возникли недавно или не имеют тяжелого характера, то удастся проследить заполненные воздухом бронхи, которые на фоне безвоздушной паренхимы выглядят как точечные или нитевидные (древовидные) эхогенные включения. Сосудистый рисунок в ателектазированном фрагменте легочной ткани прослеживается достоверно (рис. 1.2). Во многих случаях проследить сосудистый рисунок в ателектазированном фрагменте легочной ткани очень сложно, особенно когда имеет место ателектаз левого легкого. Это связано с артефактами, возникающими при работе сердца: скорость кровотока в полостях сердца значительно выше и ширина потоков крови в полостях сердца значительно больше, чем во внутрилегочных сосудах. Соответственно, если оптимизировать технические параметры сканирования до величин, необходимых для визуализации внутрилегочных сосудов, это приведет к выраженным цветовым помехам, связанным с внутрисердечными потоками.

Количественная оценка легочного кровотока имеет научное значение, а для практических целей достаточно зафиксировать собственно наличие сосудистого рисунка в легочной ткани.

Как уже отмечалось, рентгенологически дифференцировать наличие выпота в плевральной полости на фоне ателектаза легкого невозможно. Даже умеренное (не говоря уже о незначительном) количество выпота не приводит к изменению положения средостения: оно остается смещенным в сто-



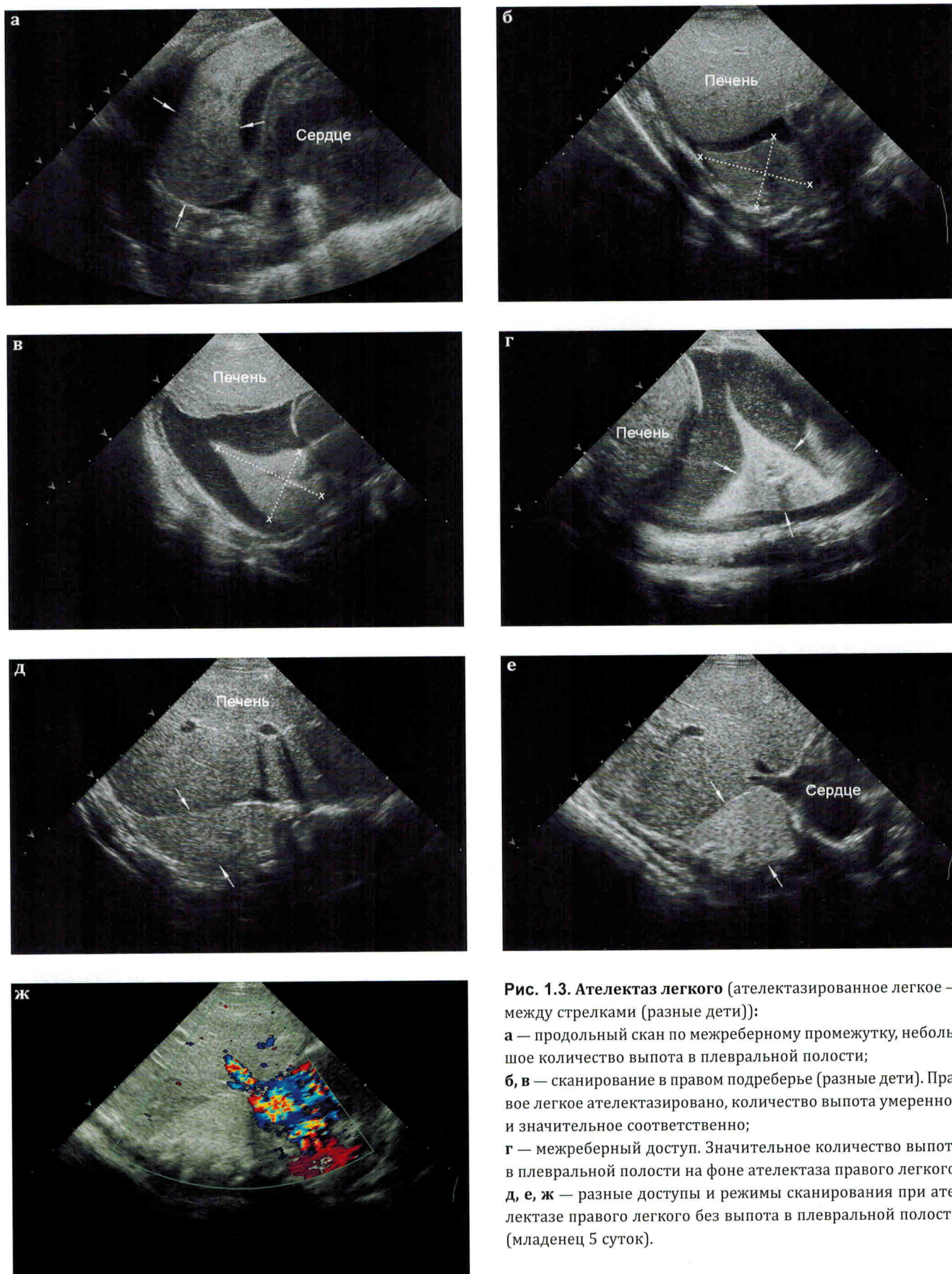
**Рис. 1.2. Ателектаз левого легкого:**

- а — обзорная рентгенограмма грудной клетки;
- б — исследование в В-режиме, ателектазированный фрагмент легочной ткани — между стрелками;
- в — тот же скан в цветовом доплеровском режиме, стрелкой показан сосуд в легком.

рону ателектазированного легкого. В то же время наличие или отсутствие выпота в плевральной полости во многих случаях помогает понять причину ателектаза, а также зачастую определяет тактику ведения пациента (в первую очередь — необходимость плевральной пункции). Выпот в плевральной полости, как и в других случаях, эхографически выглядит как анэхогенное содержимое, окружающее безвоздушное легкое, которое под слоем жидкости имеет повышенную эхогенность за счет эффекта дистального усиления. В некоторых случаях выпот в плевральной полости может иметь характер нежной мелкодисперсной взвеси. В зависимости от расположения датчика (в эпигастрии, поперек или вдоль межреберных промежутков) получаемая эхографическая картина (и, соответственно, форма ателектазированного легкого) может быть различной (рис. 1.3).

При осмотре в режиме реального времени на фоне дыхательных движений ребенка определяется ритмичное перемещение периферических отделов ателектазированного легкого в окружающем его выпоте.

При высокочастотном сканировании в паренхиме ателектазированного участка легочной ткани в некоторых случаях определяется округлой или вытянутой формы мелкие (тонкие), до 1,0–1,5 мм в диаметре жидкостные структуры (рис. 1.4). Идентификация таких структур может быть затруднена. Во-первых, чисто технически сложно выполнить полипозиционное сканирование: дыхательные движения ребенка присутствуют, передаточная пульсация от сокращений сердца также имеет место, и небольшие, но частые перемещения зоны обследования всегда имеются. Соответственно, «раскрутить» объект диаметром около 1 мм весьма сложно. Да и места для перемещения датчика крайне мало: в большинстве случаев приходится работать по межреберным промежуткам и поворот датчика на 90° приводит к экранированию области визуализации фрагментами ребер. Такая эхографи-



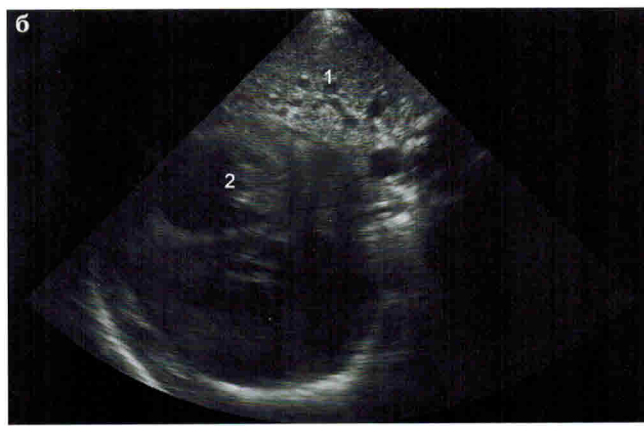
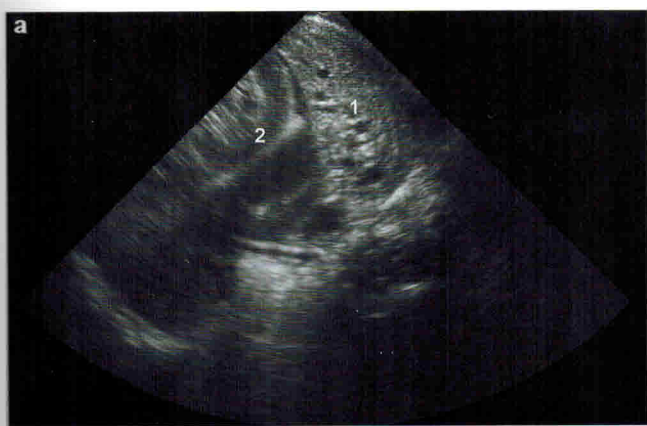
**Рис. 1.3. Ателектаз легкого** (ателектазированное легкое — между стрелками (разные дети)):

**а** — продольный скан по межреберному промежутку, небольшое количество выпота в плевральной полости;

**б, в** — сканирование в правом подреберье (разные дети). Правое легкое ателектазировано, количество выпота умеренное и значительное соответственно;

**г** — межреберный доступ. Значительное количество выпота в плевральной полости на фоне ателектаза правого легкого;

**д, е, ж** — разные доступы и режимы сканирования при ателектазе правого легкого без выпота в плевральной полости (младенец 5 суток).



**Рис. 1.4. Особенности визуализации безвоздушной легочной ткани (1 — легкое; 2 — сердце):**

**а, б** — визуализация ателектаза левого легкого в В-режиме (разные доступы); на фоне ателектазированного легкого определяются жидкостные включения по 1–2 мм в диаметре; **в** — цветное доплеровское сканирование, выявляющее сосудистый характер мелких жидкостных структур.

ческая картина называется «симптом жидкостной бронхограммы». Из названия ясно, что, по мнению предложивших его авторов, такая эхографическая картина определяется наличием в ткани легкого бронхов, заполненных жидкостью. Собственный опыт не позволяет согласиться с таким мнением, поскольку при использовании цветного доплеровского сканирования достоверно определяется яркое доплеровское окрашивание этих жидкостных включений, а доплерографически возможно получить типичные сосудистые спектры. Таким образом, можно предположить, что визуализируемые в В-режиме мелкие анэхогенные включения в паренхиме ателектазированного легкого — это крупные внутрилегочные сосуды. Ретроспективный анализ литературных данных показывает, что термин «жидкостная бронхограмма» был предложен достаточно давно и либо авторы термина, видимо, просто не применяли доплеровские режимы сканирования, либо класс использованной техники был недостаточно высоким.

Нарушения воздушности легочной ткани у младенцев развиваются очень быстро и так же быстро могут быть ликвидированы при оптимизации вентиляции легких. Так, на рисунке 1.5 приведены сканы, выполненные слева по переднеаксиллярной линии на уровне соска с интервалом в несколько секунд, за которые была проведена коррекция положения интубационной трубки. На момент осмотра этому ребенку с атрезией пищевода с широким нижним трахеопищеводным свищом было 26 часов. С целью уменьшения сброса воздуха по свищу интубационная трубка была поставлена глубже обычного, в результате чего получилась практически одноплеговая вентиляция, так как трубка переместилась в правый главный бронх. Эхографически это состояние и было зафиксировано как ателектаз левого легкого. После быстрой коррекции положения трубки воздушность легочной ткани слева восстановилась за несколько дыхательных циклов.

Автору приходилось неоднократно наблюдать, как происходит быстрое восстановление воздушности легочной ткани на фоне откашливания ребенка (непосредственно под датчиком, во время проведения исследования), после перкуторного массажа в постуральном положении и пр.

Снижение воздушности легочной ткани у младенцев может эхографически выглядеть и по-другому. Речь идет о пневмопатиях и бронхолегочной дисплазии, когда сохранный альвеолярный газ

## 2.4. Высокая кишечная непроходимость

Заболевания желудочно-кишечного тракта у новорожденных чрезвычайно разнообразны, между тем даже детским врачам они известны недостаточно, как и значение УЗИ при этих патологиях. Исключение составляет, пожалуй, только пилоростеноз, который успешно диагностируется эхографически и с которого и начнем данный раздел.

### Заболевания желудка

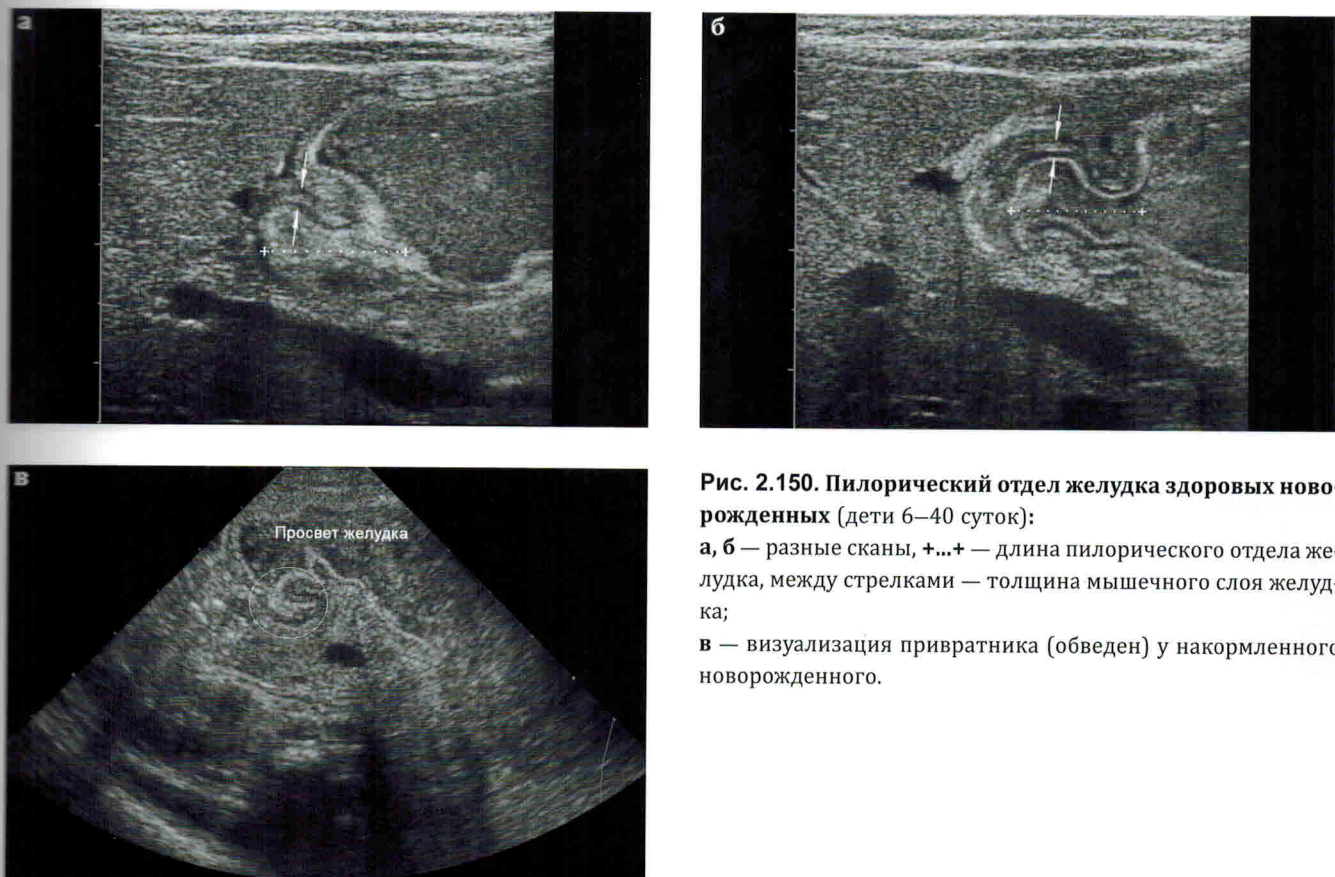
#### *Пилоростеноз*

Пилоростеноз — одна из наиболее частых причин непроходимости пищеварительного тракта у детей 1–3 месяцев. Морфологической основой заболевания является гипертрофия мышечного слоя пилорического отдела желудка. Этот слой приобретает вид толстой манжеты и сдавливает просвет привратника, результате чего развивается частичная, а иногда и полная высокая непроходимость. Примечательно, что такая атипичная гипертрофия мышечного слоя привратника развивается у младенца постепенно, вследствие чего высокая кишечная непроходимость клинически проявляется в среднем в возрасте 4–6 недель, а не сразу после рождения, как это бывает, например, при атрезиях кишечника.

Точно судить о сроках появления гипертрофии мышечного слоя привратника и длительности промежутка времени от появления морфологической основы заболевания до развития клинической картины на сегодняшний момент не представляется возможным, поскольку для этого нужны были бы данные по ранее выполненному прицельному УЗИ пилорического отдела желудка, но на момент диагностики пилоростеноза такой информации у автора не было. Однако все же автор располагает двумя уникальными наблюдениями, когда пилоростеноз формировался у младенцев, лежащих в стационаре и регулярно проходивших УЗИ. В первом случае это был ребенок, доставленный в клинику на 1-е сутки с массивным желудочным кровотечением. При УЗИ, выполненном на 2-е сутки, был выявлен крупный сгусток крови в просвете желудка. Пилорический отдел желудка был тщательно осмотрен, эхографических изменений не найдено. В возрасте 16 суток у ребенка появились обильные срыгивания, и при УЗИ был выявлен гипертрофический пилоростеноз, впоследствии подтвержденный эндоскопически и интраоперационно. В другом случае младенец с атрезией пищевода был осмотрен на УЗИ в возрасте 1 и 17 суток, пилорический отдел желудка был не изменен. Ранее ребенок уже был оперирован (на 2-е сутки жизни), ему была выполнена торакотомия, перевязка трахеопищеводного свища, пластика пищевода, наложение гастростомы и проведение зонда в тощую кишку. На фоне питания в тощую кишку синдрома срыгивания у ребенка не было, но по истечении 25 суток стало заметным отхождение большого количества слизи по гастростоме. При УЗИ в возрасте 28 суток была выявлена типичная эхографическая картина гипертрофического пилоростеноза. Ребенок был оперирован, ему была выполнена типичная пилоротомия по Фреде — Рамштедту, в дальнейшем ребенок выздоровел. Таким образом, можно предположить, что в раннем неонатальном периоде у младенцев, в последующем развивающих гипертрофический пилоростеноз, пилорический отдел желудка бывает эхографически не изменен, соответственно эхографический скрининг младенцев в роддоме не поможет раннему выявлению этой патологии.

Кроме этих наблюдений в практике автора было два случая, когда пилоростеноз развивался у младенцев во время их пребывания в клинике: один ребенок был с атрезией пищевода (пилоростеноз развился в возрасте 6 месяцев), другой — с диафрагмальной грыжей (пилоростеноз развился в возрасте около 1,5 месяца). Множественные пороки развития у этих детей в обоих случаях определяли их очень тяжелое состояние; кормление осуществлялось по зонду, проведенному в тощую кишку, т. е. в обоих случаях клинические проявления пилоростеноза отсутствовали и диагностика этой патологии имела характер эхографической находки (предыдущие УЗИ органов брюшной полости у этих детей были выполнены только в раннем неонатальном периоде, что не позволяло судить о сроках формирования патологии).

Также среди собственных наблюдений имеется редкий случай доклинической диагностики гипертрофического пилоростеноза у бессимптомного ребенка, когда при скрининговом обследовании



**Рис. 2.150.** Пилорический отдел желудка здоровых новорожденных (дети 6–40 суток):

**а, б** — разные сканы, +...+ — длина пилорического отдела желудка, между стрелками — толщина мышечного слоя желудка;

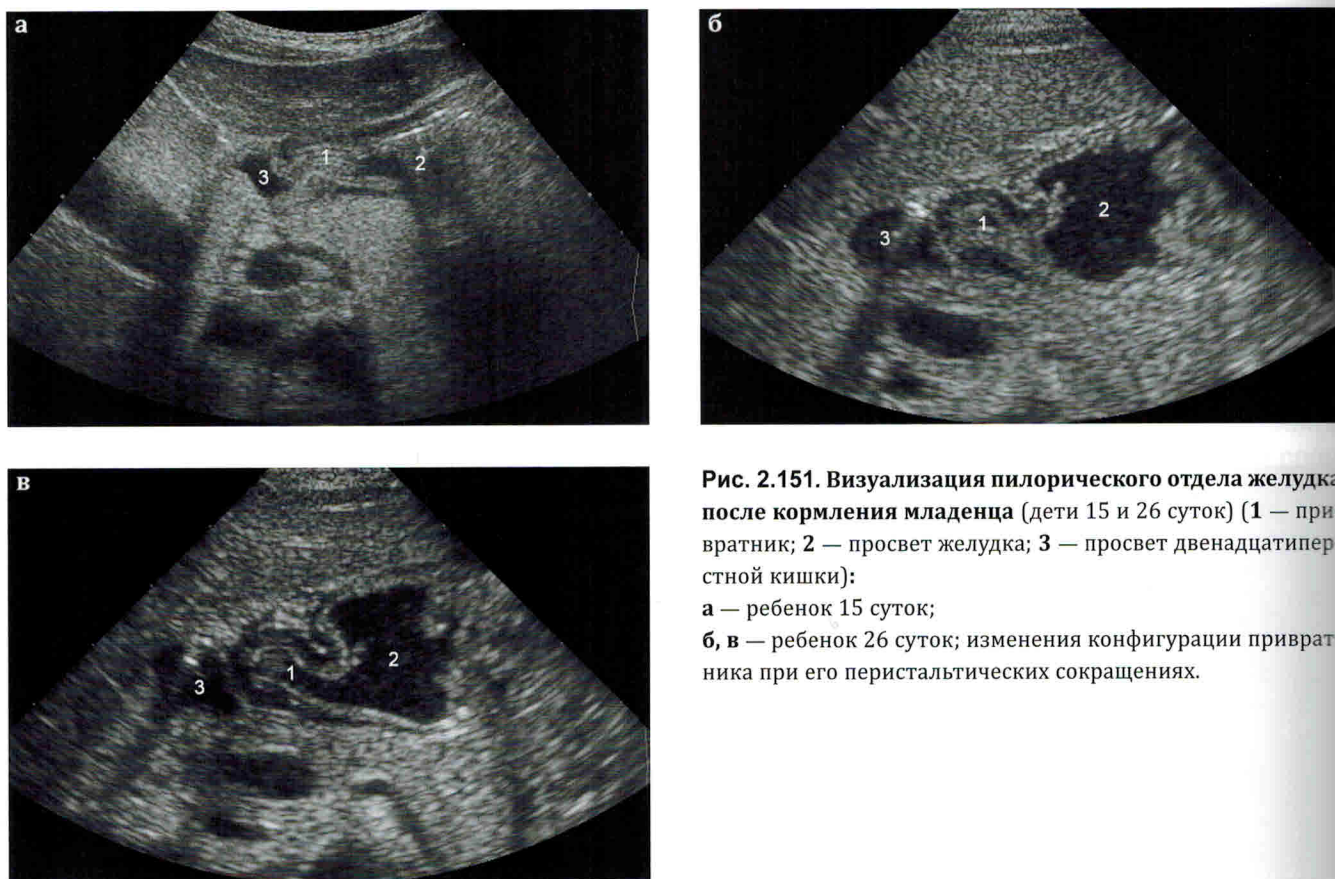
**в** — визуализация привратника (обведен) у накормленного новорожденного.

младенца 4 недель была случайно обнаружена типичная эхографическая картина пилоростеноза. Мать ребенка категорически отрицала наличие синдрома срыгивания у малыша, она была полностью информирована об эхографической находке, также был поставлен в известность лечащий врач и рекомендован оптимальный порядок действий в случае появления у ребенка рвоты. Через 3 суток у ребенка впервые была отмечена обильная рвота молоком, младенец немедленно был госпитализирован, дообследован (с подтверждением диагноза) и оперирован, в последующем — выписан с выздоровлением.

Вообще, среди собственных пациентов самому юному было 9 суток, самому старшему — 6 месяцев. В подавляющем большинстве случаев у младенцев не было патологических изменений со стороны других органов и систем. За исключением ранее упомянутых четырех младенцев, у одного ребенка был односторонний гидронефроз и еще у одного — выраженная вентрикуломегалия (состояние после перенесенного периинтравентрикулярного кровоизлияния II степени).

До широкого внедрения УЗИ в практику диагноз ставился клинически и при рентгеновском исследовании: на обзорной рентгенограмме определялся желудок больших размеров, а при рентгеноконтрастном исследовании — резкое замедление пассажа бариевой взвеси и симптом «клюва» (контрастирование резко суженного пилорического канала). В настоящее время в детских стационарах, располагающих достаточно квалифицированной службой УЗД, от рентгенологического обследования этого контингента больных полностью отказались. Для диагностики заболевания выполняют УЗИ и эндоскопическое исследование, во время которого сразу проводят зонд в двенадцатиперстную кишку для кормления младенца. Значительный собственный опыт в эхографической диагностике этой патологии (около 250 детей) позволяет утверждать, что данная методика может быть успешно выполняема и на амбулаторно-поликлиническом этапе: достоверная ультразвуковая визуализация пилорического отдела желудка у младенца может проводиться с использованием аппаратуры среднего и высокого (не экспертного!) класса.

В норме пилорический отдел желудка у младенца визуализируется достаточно просто (рис. 2.150). Исследование целесообразно начинать неонатальным (векторным или микроконвексным) датчиком.



**Рис. 2.151.** Визуализация пилорического отдела желудка после кормления младенца (дети 15 и 26 суток) (1 — привратник; 2 — просвет желудка; 3 — просвет двенадцатиперстной кишки):

**а** — ребенок 15 суток;

**б, в** — ребенок 26 суток; изменения конфигурации привратника при его перистальтических сокращениях.

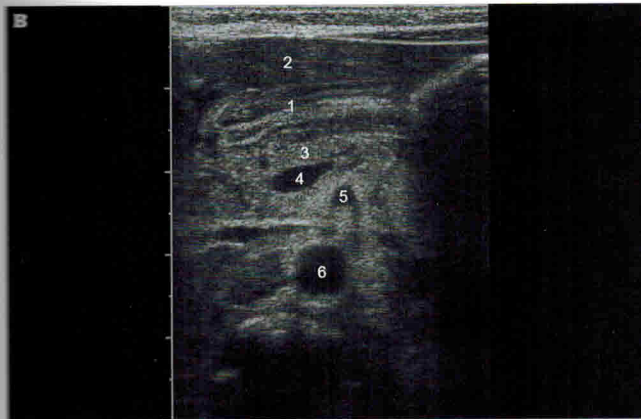
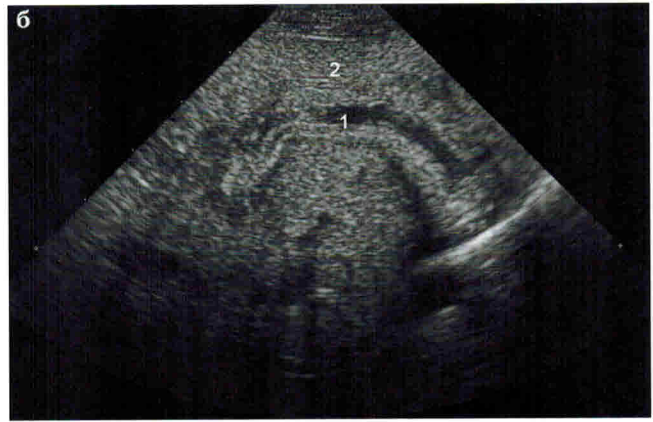
После достоверной визуализации привратника в эпигастральной области целесообразно использовать линейный датчик частотой 6–8 МГц и выполнить прицельное сканирование с измерением размеров пилорического отдела: длина в норме — до 12–22 мм (в основном до 16 мм), диаметр в норме — 7–8 мм, толщина мышечного слоя стенки привратника в норме — до 2 мм. Мышечный слой пилорического отдела желудка выглядит гипоехогенным, он-то и подлежит измерению. В некоторых случаях четко удается проследить все слои пилорического отдела желудка, в таких случаях стенка представляется пятислойной с двумя гипоехогенными слоями, мышечный слой при этом — наружный среди гипоехогенных.

Если УЗИ проводится после кормления ребенка, наличие большого количества содержимого в желудке не мешает исследованию, но компрессия на переднюю брюшную стенку даже здорового новорожденного ребенка может вызвать срыгивания и рвоту.

После кормления ребенка просвет пилорического отдела желудка может быть заполнен содержимым, также определяются его периодические перистальтические сокращения. Диаметр просвета пилорического отдела желудка небольшой и редко превышает 5–7 мм. Также после кормления ребенка имеется содержимое в двенадцатиперстной кишке, чего никогда не бывает в состоянии пациента натощак (рис. 2.151). Диаметр двенадцатиперстной кишки у накормленного новорожденного может достигать 12–15 мм. Пилорический отдел желудка в норме может выглядеть как прямым, так и изогнутым, клинического значения эти особенности строения привратника не имеют.

Относительно часто причиной срыгивания является пилороспазм, хотя собственный опыт показывает, что пилороспазму приписывается большее значение, чем это есть на самом деле. При клинически значимом пилороспазме обычно увеличивается длина привратника — до 20 мм и более, в среднем достигая 28–34 мм, редко — до 40 мм. Также определяется спазм привратника: просвет его остается сомкнутым на протяжении всего времени исследования, перистальтические сокращения отсутствуют. При этом толщина мышечного слоя привратника остается в пределах нормы, т. е. до





**Рис. 2.152. Пилороспазм** (разные дети) (1 — привратник; 2 — левая доля печени; 3 — поджелудочная железа; 4 — место слияния селезеночной и верхней брыжеечной вен; 5 — верхняя брыжеечная артерия; 6 — брюшная аорта);

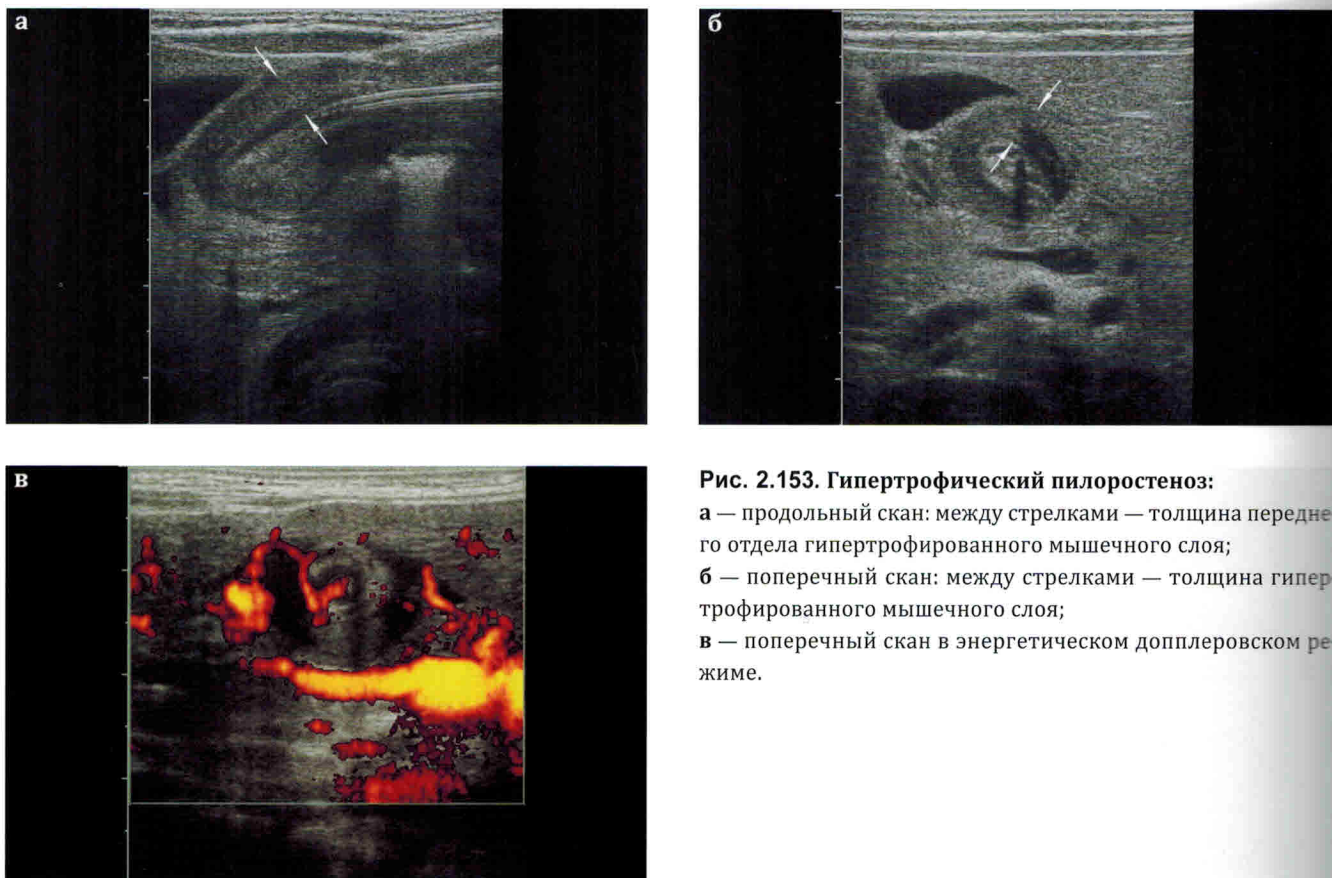
**а, б** — векторный датчик 6 МГц; отмечается разная форма привратника, при этом пилорический отдел желудка выглядит удлинненным, просвет его сомкнут;

**в** — линейный датчик 8 МГц; четко прослеживается слоистая структура стенки привратника, толщина мышечного слоя в пределах нормы.

2 мм, что и является отличительной эхографической характеристикой функционального нарушения проходимости пилорического отдела желудка (рис. 2.152).

При подозрении на пилоростеноз предпочтительнее проводить УЗИ после 2–3-часового голодания ребенка. Эхографическая картина гипертрофического пилоростеноза настолько характерна, что, как уже отмечалось, исследование вполне может быть выполнено и в условиях поликлиники при наличии аппарата не ниже среднего класса, оборудованного линейным датчиком 6–8 МГц. При этом в эпигастральной области определяется цилиндрической формы структура с достаточно толстыми стенками (гипертрофированный мышечный слой привратника) и сомкнутым просветом (рис. 2.153). В зависимости от сканов структура гипертрофированного мышечного слоя представляется несколько различной: при поперечном сечении привратник обычно выглядит как толстостенное гипоэхогенное кольцо, при продольном — гипертрофированный слой может быть гомогенным, пониженной эхогенности, а может быть рыхлым, грубозернистым. Такие особенности вряд ли имеют практическое значение или морфологическую подоплеку, и связаны они, скорее всего, с техническими особенностями: частотой сканирования, глубиной расположения привратника и т. п. В частности, наиболее четко зернистость привратника видна при его поверхностном расположении. Также может визуализироваться расширенный желудок с большим количеством содержимого натошак.

Визуализация привратника оптимальна при использовании линейного датчика. При динамическом наблюдении заметны перистальтические сокращения желудка, при этом просвет пилорического отдела остается сомкнутым. Длина пилорического отдела может оставаться в пределах нормы, чаще — несколько увеличивается, составляя примерно 22–29 мм, в единичных случаях достигая 40 мм. Диаметр пилорического отдела обычно не менее 11 мм, при этом толщина гипертрофированного мышечного слоя — от 3 мм и выше (в большинстве случаев — 3,8–5,2 мм, максимально — до 6,1 мм). При исследовании в цветовом (или энергетическом) доплеровском режиме с использованием максимально чувствительных режимов сканирования на аппаратах экспертного класса удастся дифференцировать сосудистый рисунок собственно в гипертрофированной стенке привратника.



**Рис. 2.153. Гипертрофический пилоростеноз:**

**а** — продольный скан: между стрелками — толщина переднего отдела гипертрофированного мышечного слоя;  
**б** — поперечный скан: между стрелками — толщина гипертрофированного мышечного слоя;  
**в** — поперечный скан в энергетическом доплеровском режиме.

В редких случаях эхографическая картина бывает спорной: толщина мышечного слоя составляет около 2,5 мм, продвижение содержимого желудка через привратник отсутствует. Возможно, в таких случаях имеет место созревающий пилоростеноз и целесообразно повторить УЗИ через 4–7 суток. Характерно, что у таких детей и данные эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) также могут быть сомнительными. Как показывает собственный опыт, в подавляющем большинстве случаев у детей с сомнительными результатами УЗИ пилоростеноз не развивается и клиническая картина нормализуется на фоне проведения консервативной терапии.

Изредка встречается асимметричная гипертрофия привратника, когда толщина мышечного слоя в разных его частях различна (рис. 2.154). Конфигурация гипертрофированного мышечного слоя привратника может быть самой различной: конусовидной, спиралевидной и пр. Как показывает клинический опыт, большого значения это не имеет, необходимость в оперативном лечении сохраняется.

Необходимо помнить, что привратник может располагаться нетипично, в частности смещаться в глубину и заворачиваться под желудок, особенно при резко дилатированном, переполненном желудке (рис. 2.155). Соответственно, его визуализация у новорожденных требует определенных мануальных навыков и некоторого личного опыта. Впрочем, даже при таком атипичном расположении визуализация гипертрофированного привратника возможна, однако измерение его длины будет затруднено из-за деформации.

Если в просвете желудка имеется некоторое количество жидкостного содержимого, при продольном сканировании пилорического отдела может быть получено очень характерное изображение привратника с выступающими в просвет полости желудка краями слизистой (рис. 2.156). Именно эти выступающие «губы» слизистой пилорического отдела желудка являются составной частью типичной эндоскопической картины гипертрофического пилоростеноза у новорожденных. Достаточно часто при эндоскопическом исследовании определяются мелкие петехиальные кровоизлияния в слизистую желудка; эхографически зафиксировать такие изменения не удастся.