



54491

# измерения в детской ультразвуковой диагностике

**СПРАВОЧНИК**

*Под ред. М.И. Пыкова*

**Авторский коллектив:**

- Пыков Михаил Иванович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Гуревич Анжелика Иосифовна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Ватолин Константин Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики РМАНПО, Москва
- Быкова Юлия Константиновна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Озерская Ирина Аркадиевна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры ультразвуковой диагностики и хирургии ФГАОУ высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва
- Юсуфов Акиф Арифович**, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики Тверского государственного медицинского университета
- Окминья Гоар Феликсовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской эндокринологии РМАНПО, Москва
- Возгомент Ольга Викторовна**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела лучевой диагностики ЦНИИС и ЧЛХ, Москва
- Володько Елена Анатольевна**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела детской хирургии РМАНПО, Москва
- Галкина Янина Анатольевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Гуревич Анжелика Иосифовна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Джаватханова Рисалат Исаевна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики РМАНПО, Москва
- Заболотская Наталия Владленовна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры ультразвуковой диагностики РМАНПО, Москва
- Кошечкина Наталия Анатольевна**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела лучевой диагностики НИИ детской онкологии и гематологии ФГБНУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина, Москва
- Мамедова Фатима Шапиевна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Марочко Наталья Владимировна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой и функциональной диагностики Института повышения квалификации специалистов здравоохранения, Хабаровск
- Надточий Андрей Геннадьевич**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ЦНИИС и ЧЛХ, Москва
- Окулов Алексей Борисович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом детской хирургии РМАНПО, Москва
- Османов Исмаил Магомедович**, доктор медицинских наук, профессор, главный врач Тушинской детской городской больницы, Москва
- Полещук Любовь Александровна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики детского возраста РМАНПО, Москва
- Румянцева Галина Николаевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской хирургии Тверского государственного медицинского университета
- Тарачков Андрей Владимирович**, врач ультразвуковой диагностики рентгенологического отделения НИИ ДОГ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, Москва
- Филиппова Елена Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики РМАНПО, Москва

ФГБУ ДПО РМАНПО МЗ РФ

# Измерения в детской ультразвуковой диагностике

СПРАВОЧНИК

Под ред. М.И. Пыкова



УДК 616.43-053.2-073.431(075.8)  
ББК 57.3  
П 94

Рекомендовано Государственным бюджетным учреждением дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России в качестве учебника для ординаторов и врачей, обучающихся по специальности 14.01.13 «Лучевая диагностика, лучевая терапия», и ординаторов, обучающихся по специальности 31.08.11 «Ультразвуковая диагностика».

Регистрационный номер рецензии 120 от 14.04. 2014 г. ФГАУ «ФИРО»

**Пыков М.И.**

П 94 Измерения в детской ультразвуковой диагностике : Справочник / Под ред. М.И. Пыкова. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2018. – 96 с.  
ISBN 978-5-88429-240-6

Предлагаемый справочник является приложением к пятитомному учебнику по детской ультразвуковой диагностике. В нем собраны практически все методики исследования внутренних органов ребенка с большим иллюстративным материалом, таблицами, схемами. Для удобства пользования представленный материал по своему строению напоминает основной учебник, где в том же порядке располагаются данные по гастроэнтерологии, уронефрологии, центральной нервной системе, детской гинекологии, эндокринологии и некоторым частным вопросам. В основном приводятся нормативные показатели измерения тех или иных структур. Для лучшего понимания материала иногда приводятся примеры патологических изменений. Впервые приводятся данные по некоторым вопросам, которые не затрагивались в учебнике, – вилочковая железа, крупные сосуды живота, неотложная медицина. Справочник предназначен для широкого круга специалистов ультразвуковой диагностики, педиатров, неонатологов, детских хирургов, эндокринологов, неврологов и др.

УДК 616.43-053.2-073.431(075.8)  
ББК 57.3

Рецензенты:

**Е.Ю. Трофимова** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения ультразвуковых методов исследования и миниинвазивных методов лечения с использованием ультразвука НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

**Г.И. Кунцевич** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией ультразвуковых исследований ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН

**С.Ю. Астанина** – кандидат педагогических наук, начальник учебно-методического управления ГБОУ ДПО РМАПО, доцент кафедры «Медицинская педагогика и философия», заслуженный учитель РФ, лауреат премии Президента РФ

Учебное издание

**Измерения в детской ультразвуковой диагностике. Справочник**  
Под редакцией М.И. Пыкова

Макет, обложка, обработка иллюстраций: А.И. Морозова, компьютерная верстка: Д.А. Аникина, корректор: Т.И. Луковская, выпускающий редактор: Л.С. Родионова  
ООО «Издательский дом Видар-М», 109028 г. Москва, а/я 16, тел. (495) 589-86-60, <http://www.vidar.ru>  
[info32@vidar.ru](mailto:info32@vidar.ru), <http://vk.com/vidarbooks>, <https://www.facebook.com/VIDARpress>  
Лицензия ИД № 00322 от 27.10.99. Подписано в печать 10.11.2017. Формат 70 x100/16  
Бум. мелованная. Гарнитура прагматика. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6. Тираж 2000. Заказ 1758  
Отпечатано в ООО «Типография КЕМ» 129626, г. Москва, Графский пер., д. 9, к. 2,  
<http://www.a-kem.ru>, [info@a-kem.ru](mailto:info@a-kem.ru)



## Оглавление

Список сокращений .....	6
Предисловие .....	7
<b>Раздел 1. Гастроэнтерология .....</b>	<b>9</b>
Печень .....	9
Желчевыделительная система .....	15
Поджелудочная железа .....	16
Желудок .....	19
Тонкая и толстая кишка .....	22
<b>Раздел 2. Уронефрология .....</b>	<b>23</b>
Почки .....	23
Мочевой пузырь .....	27
Дисфункция органов малого таза .....	28
<b>Раздел 3. Центральная нервная система .....</b>	<b>35</b>
Головной мозг .....	35
Спинной мозг .....	39
<b>Раздел 4. Детская гинекология .....</b>	<b>43</b>
Матка .....	43
Яичники .....	46
<b>Раздел 5. Эндокринология .....</b>	<b>61</b>
Щитовидная железа .....	61
Паращитовидные железы .....	65
Андрология .....	66
Надпочечники .....	71
Вилочковая железа .....	72
Селезенка .....	73

<b>Раздел 6. Частные вопросы</b> .....	75
Лимфатические узлы .....	75
Сосуды брюшной полости .....	77
Костная ткань .....	82
Тазобедренный сустав .....	83
Свободная жидкость в брюшной и плевральной полостях, в полости перикарда .....	90
Слюнные железы .....	91

## Список сокращений

ВВ	–	воротная вена
ИД	–	импульсная доплерография
ППМ	–	пояснично-подвздошная мышца
СД	–	систолидиастолическое соотношение
ЦДК	–	цветовое доплеровское картирование
ШКР	–	шеечно-капсулярное расстояние
IP	–	пульсационный индекс
IR	–	индекс резистентности
TAMX	–	усредненная по времени максимальная скорость кровотока
$V_{max}$	–	максимальная скорость кровотока
$V_{min}$	–	минимальная скорость кровотока

## Предисловие

Данный справочник является приложением к пятитомному учебнику «Детская ультразвуковая диагностика». Для удобства работы в отдельную книгу выделены все методики ультразвукового исследования в педиатрии и нормативные показатели для каждого органа, доплеровские показатели магистральных и интрапаренхиматозных сосудов с учетом анатомо-физиологических особенностей детского возраста. Естественно, чтобы не повторять учебник, исключены почти все данные измерений при различной патологии.

В справочник включен материал, которого не было в учебнике, – данные о вариантах гемодинамических показателей в крупных сосудах живота, о характеристике вилочковой железы, ультразвуковой диагностике в urgentных ситуациях.

Учитывая большой интерес специалистов к этим разделам эхографии, мы поместили нормативы доплеровских показателей, относящихся к сосудам брюшной полости, параметры вилочковой железы у детей с периода новорожденности до трех лет.

- Все нормативы измерений в гастроэнтерологии определяются у голодного ребенка (ночное голодание).
- Допплеровские исследования у детей проводятся без задержки дыхания.

## Печень

Определение размеров печени в настоящее время носит спорный характер. Распространенная методика измерения переднезаднего косо́го размера не всегда соответствует терапевтическому понятию «увеличение» печени, поскольку этот параметр исключительно зависит от того, насколько печень выступает из-под правого подреберья. А как известно, у детей в возрасте до 10–12 лет она может в какой-то мере свободно пальпироваться через переднюю брюшную стенку, особенно если ребенок стоит. Поэтому предлагаемые параметры носят условный характер. У доношенного новорожденного размер печени может составлять 40–55 мм, у крупного подростка он может достигать до 150–160 мм. В срезе измерения не должно быть изображения правой почки.

Более жесткими и диагностически значимыми являются относительные показатели: соотношение правой и левой долей, индекс I сегмента.

Соотношение максимальных размеров правой и левой долей составляет 1,5:1. Исключение может быть 1:1 у детей первого года жизни, в 5% – у старших детей (рис. 1.1).

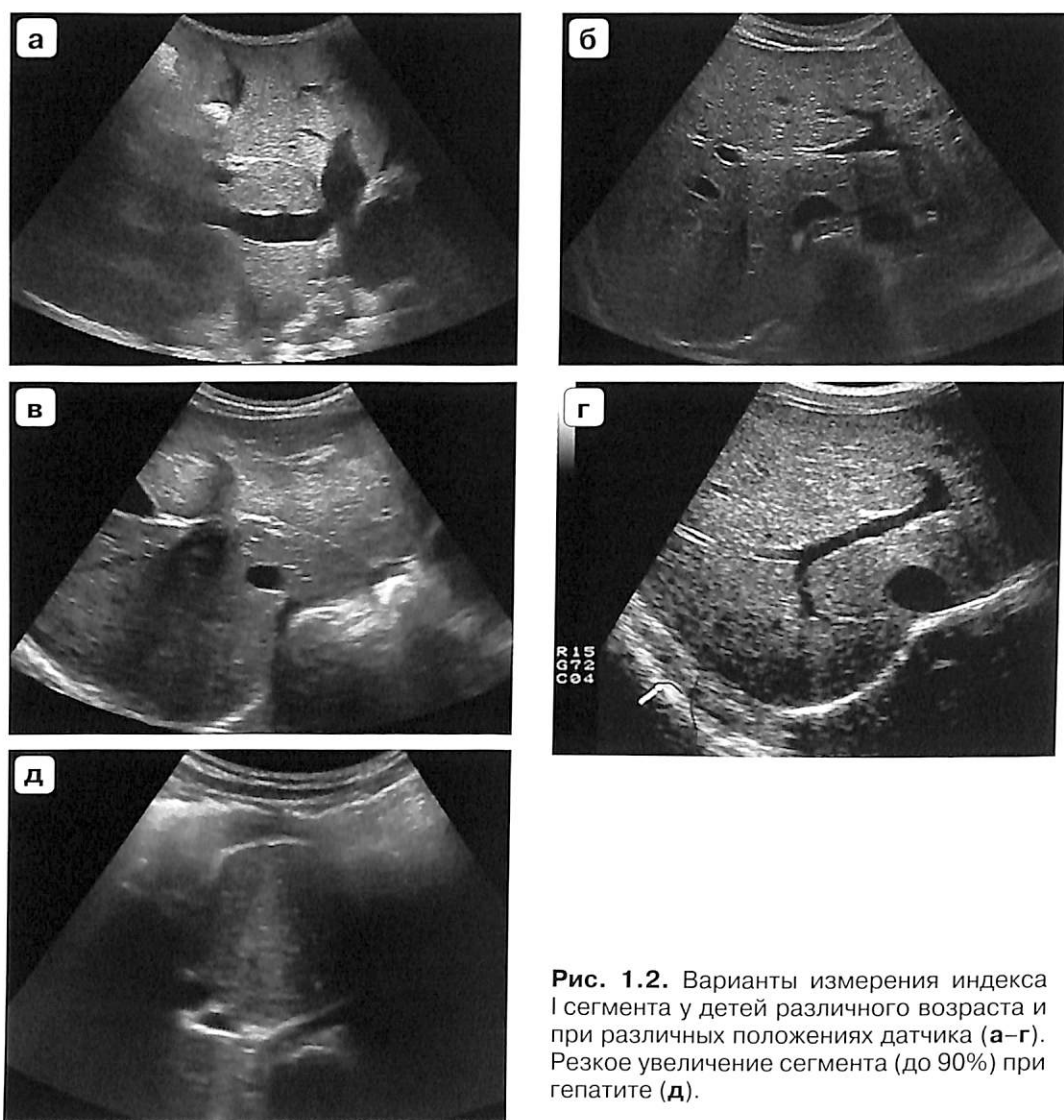
Индекс I сегмента составляет до 30–33% от толщины всей печени (рис. 1.2).

Углы печени – 45–60°. Оценка может проводиться при любом продольном положении датчика, но чаще всего – по передней подмышечной и среднеключичной линиям для правой доли. Для левой доли принято исследование при поперечном положении в эпигастрии (рис. 1.3).

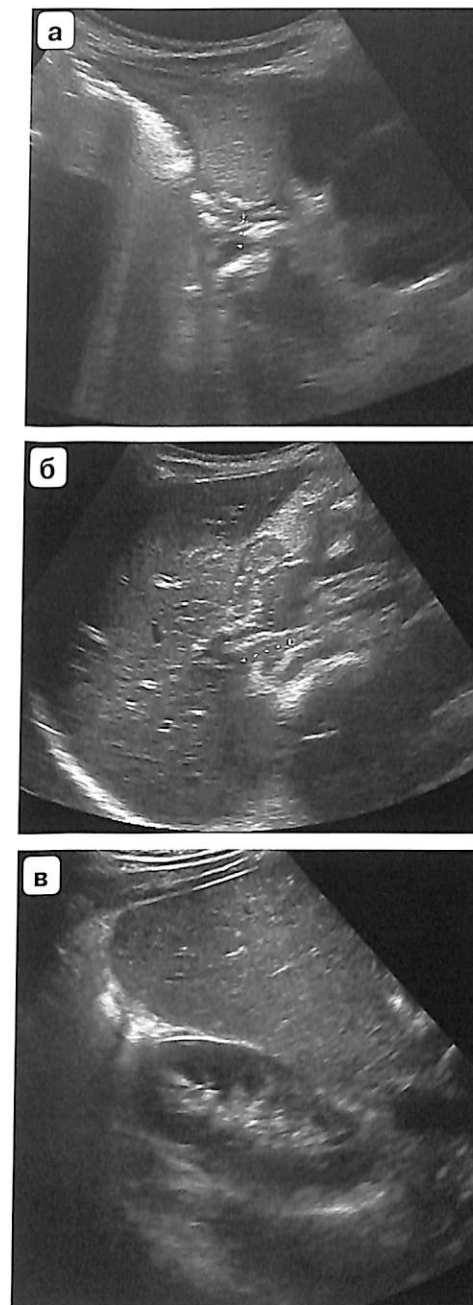
**Диаметр ствола воротной вены (ВВ):** у доношенных новорожденных – 3,5–4 мм, у подростков – до 11–13 мм (зависит от общего физического развития).



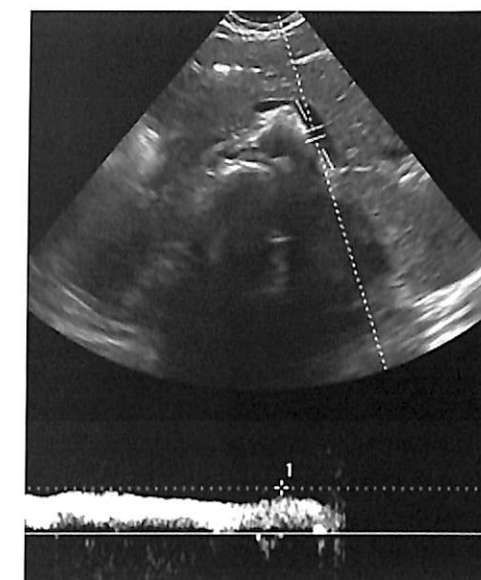
**Рис. 1.1.** Измерение соотношения размеров правой и левой долей печени. Размеры долей практически равны – гепатит.



**Рис. 1.2.** Варианты измерения индекса I сегмента у детей различного возраста и при различных положениях датчика (а-г). Резкое увеличение сегмента (до 90%) при гепатите (д).



**Рис. 1.3.** Острый край правой доли печени при продольном сечении по переднеподмышечной линии (а), острый край левой доли при поперечном сканировании в эпигастрии (б), закругленный край правой доли (в).



**Рис. 1.4.** Монофазный поток в селезеночной вене.

**Диаметр верхней брыжеечной вены** – такой же, как и у ВВ.

**Диаметр селезеночной вены:** измерение обычно проводится в двух местах – позади хвоста поджелудочной железы (равен диаметру ВВ или меньше на 1 мм) (рис. 1.4) и в воротах селезенки (на 1 мм больше диаметра ВВ).

Кровоток в системе ВВ – монофазный, средняя скорость – 20–30 см/с. Нижняя граница нормы – 10 см/с, верхняя – 50 см/с (рис. 1.5, 1.6).

В сегментарной артерии (рядом с левой долевой ветвью ВВ) систолическая скорость до 45–50 см/с. IR должен колебаться между 0,6 и 0,7 (рис. 1.7).

Поток крови в печеночных венах у здоровых детей после 4 мес жизни должен быть многофазным. У новорожденных этот поток может быть монофазным (рис. 1.8). Считается,

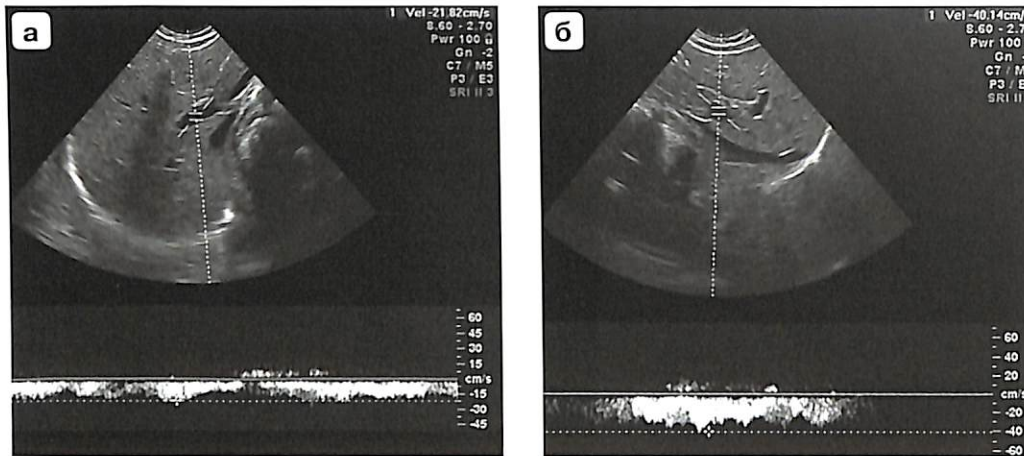


Рис. 1.5. Измерение скорости венозного потока в стволе воротной вены (а) и в верхней брыжеечной вене (б).

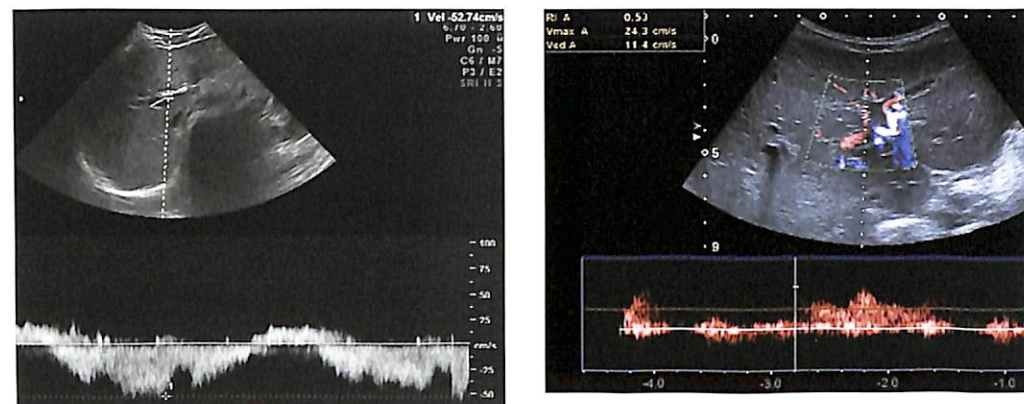


Рис. 1.6. Дыхательный реверс в стволе воротной вены у ребенка 15 лет.

Рис. 1.7. Измерение кровотока в сегментарной артерии у ребенка 9 лет с начинающимся гепатитом, снижение IR до 0,53.

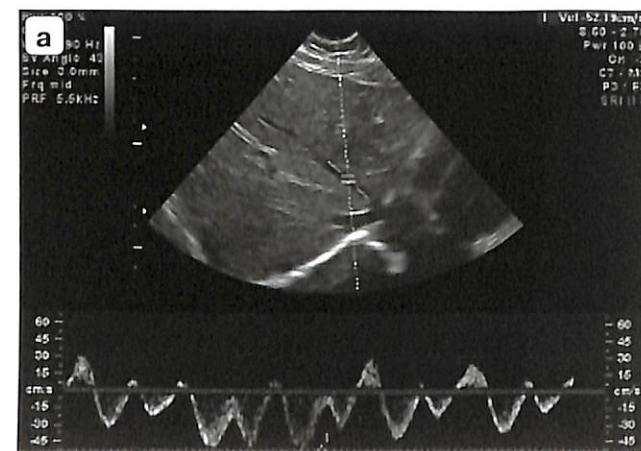


Рис. 1.8. Многофазный поток крови в печеночной вене у здорового ребенка (а), который должен быть после 4 мес жизни.

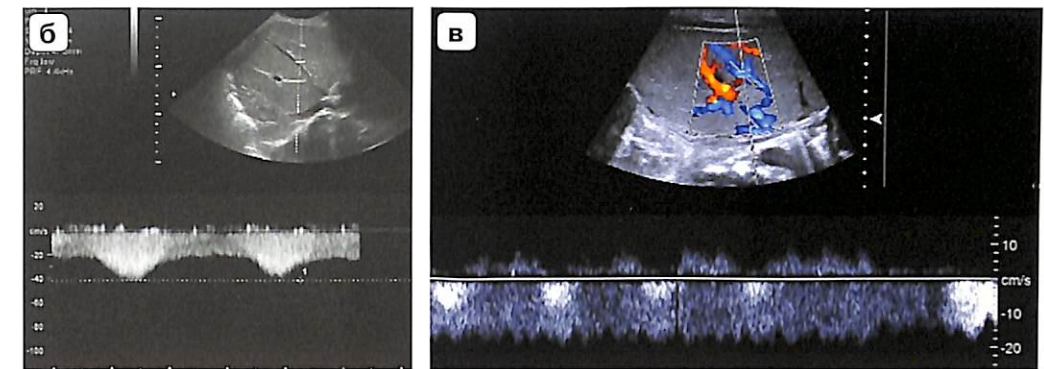


Рис. 1.8 (окончание). Монофазный поток (б) встречается при патологии у старших детей и у здоровых новорожденных до 4 мес жизни (в).

что более информативно исследовать кровотоки в правой печеночной вене из-за минимизации воздействия сердечных сокращений.

**Фетальные коммуникации:** пупочная вена должна облитерироваться в первые несколько суток жизни. Аранциев проток, соединяющий левую долевую ветвь ВВ и нижней полой вены, закрывается у здоровых детей на 10–16-е сутки жизни, диаметр его может быть от 1,5 до 3 мм (рис. 1.9–1.11). После облитерации проток формирует венозную связку, разделяющую I и II сегменты печени.

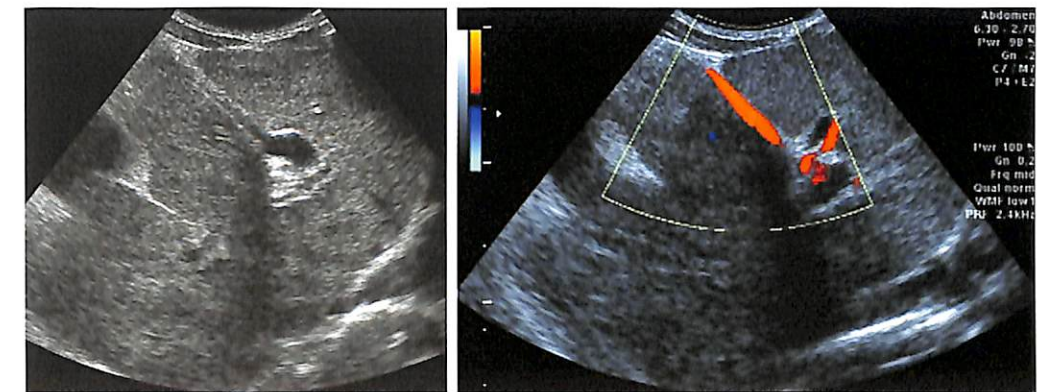
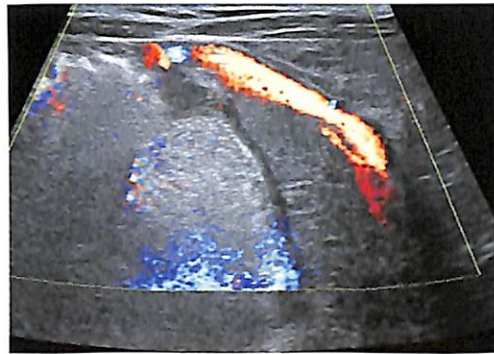
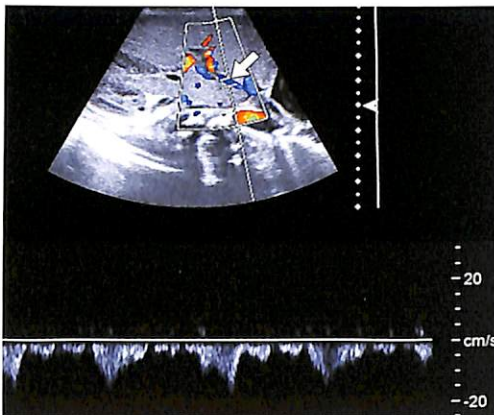
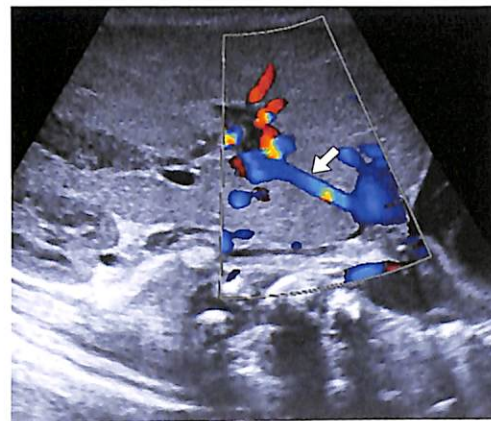
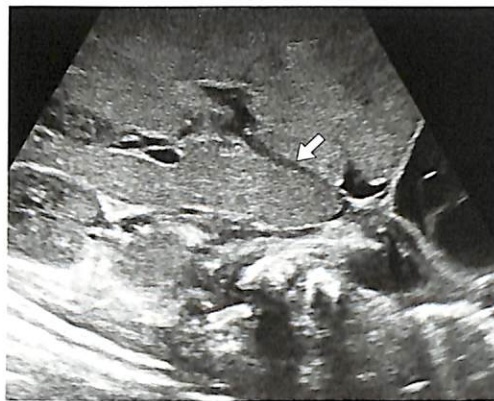
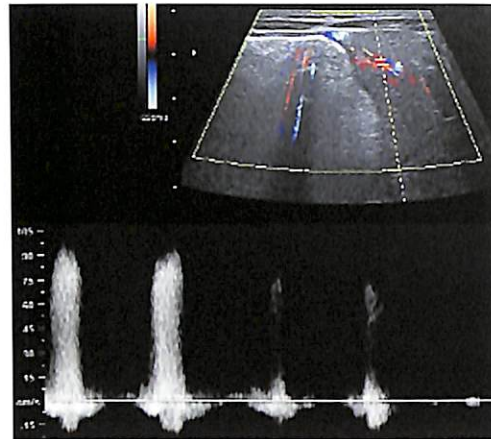


Рис. 1.9. Пупочная вена, реканализированная при циррозе печени.



**Рис. 1.10.** Реканализация пупочной вены при циррозе печени на фоне дефицита  $\alpha_1$ -антитрипсина.

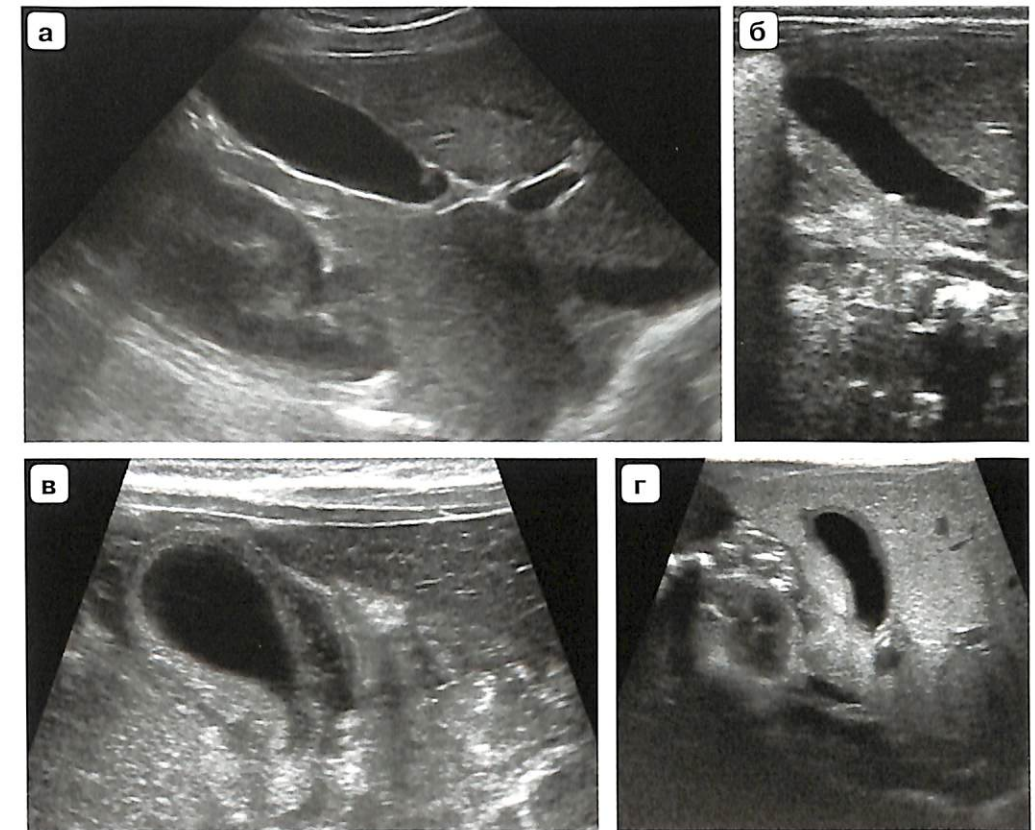


**Рис. 1.11.** Аранциев проток у новорожденного в различных режимах (стрелка).

### Желчевыделительная система

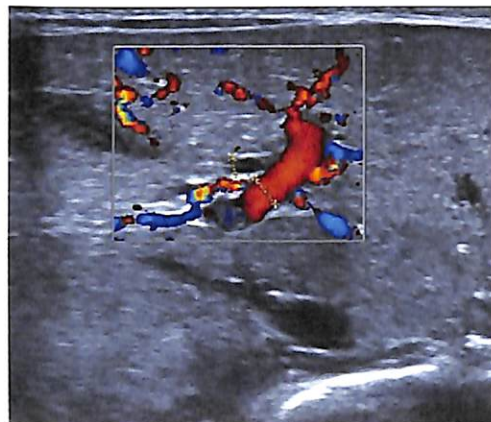
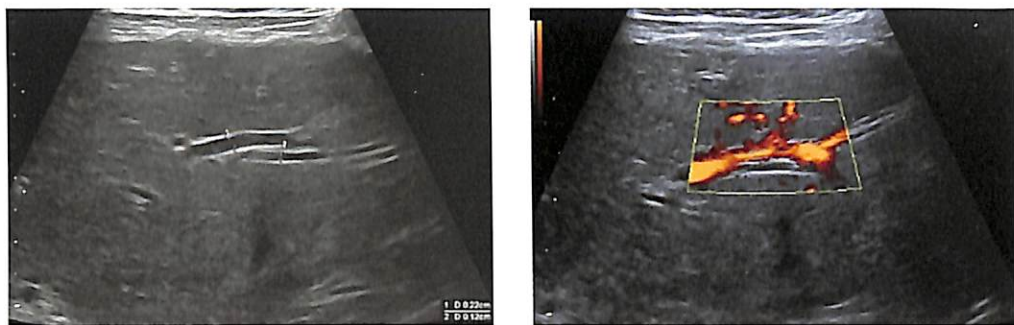
Толщина стенки желчного пузыря не должна превышать 1 мм. Минимальная длина пузыря 17–18 мм (рис. 1.12).

Общее правило диаметра видимых желчных протоков – он не должен превышать половину диаметра рядом лежащей ветви ВВ. Такое же правило определяет соотношение веточек печеночной артерии и ВВ (рис. 1.13).



**Рис. 1.12.** Изображения желчного пузыря у детей различного возраста. **а** – неизменный пузырь; **б** – желчнокаменная болезнь у новорожденного ребенка, но внешне пузырь не изменен; **в** – утолщение стенок пузыря и отек парапузырной клетчатки при гепатите; **г** – отек стенки пузыря у новорожденного.





**Рис. 1.13.** Соотношение веточки воротной вены и желчного протока. Отмечается расширение общего печеночного протока.

## Поджелудочная железа

У новорожденных паренхима поджелудочной железы обычно высокой эхогенности, превышающей эхогенность печени. Размеры головки, тела и хвоста могут быть одинаковы и составлять от 4 до 6 мм. Измерения толщины железы проводятся перпендикулярно к продольной оси органа (рис. 1.14). После еды (постпрандиальная проба) спустя 2 ч суммарные размеры железы у здорового ребенка должны увеличиться на 18% по сравнению с исходными размерами натощак (табл. 1.1, 1.2).

Максимальный диаметр протока поджелудочной железы у детей не должен превышать 1 мм. Изображение протока может быть зафиксировано в любом возрасте, что зависит от частоты используемого датчика и мощности прибора.

Микроциркуляторное русло – скорости артериального потока обычно не превышают 16–18 см/с. IR должен составлять от 0,6 до 0,7 (рис. 1.15, 1.16).



**Рис. 1.14.** Варианты измерения поджелудочной железы.

**Таблица 1.1.** Размеры поджелудочной железы (в мм)

Возраст, годы	Головка	Тело	Хвост	Сумма
4–6	8	6	9–11	23–25
7–9	12–14	8	14–16	34–38
10–12	14–16	10–12	16–18	40–46
13–15	17	12–14	18	47–49

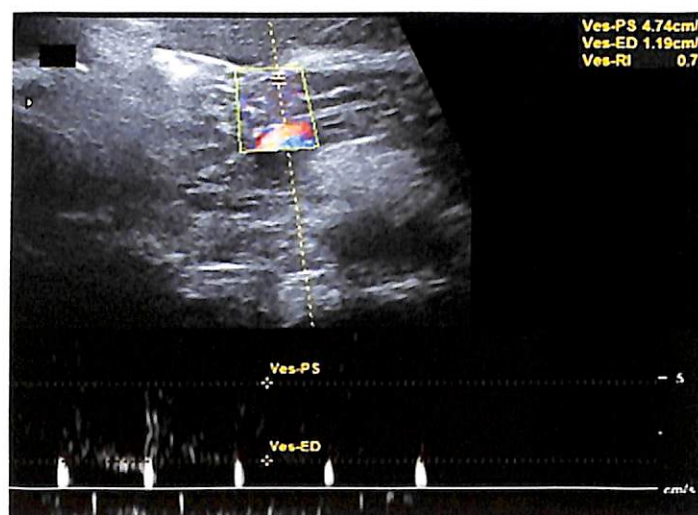
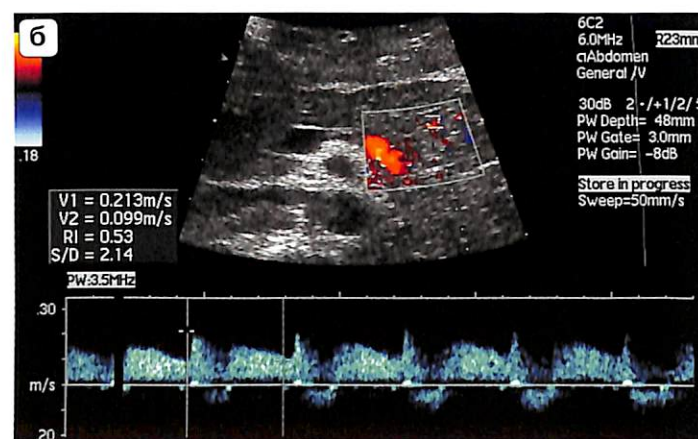
**Таблица 1.2.** Результаты постпрандиальной пробы у здоровых детей (M ± m)

Возраст, годы	Суммарные размеры поджелудочной железы до еды, мм	Постпрандиальный коэффициент после еды, % (колебания показателей)	
5–7	31,7 ± 0,78	37,4 ± 0,98	18,2 ± 1,1 (15,2–28,1)
7–9	36,5 ± 0,63	43,2 ± 0,73	18,3 ± 0,49 (16,3–22,2)
10–12	41,6 ± 0,54	49,4 ± 0,56	18,7 ± 0,87 (14,3–21,4)
13–17	47,4 ± 0,59	56,3 ± 0,72	18,8 ± 0,47 (16,7–21,7)

Ургенч обл. мед. обл. б. н. к. у.  
Книга за то  
не числится  
Зав. б. н. л.



**Рис. 1.15.** Реактивный панкреатит у ребенка 11 лет. Поджелудочная железа увеличена, множество мелких гиперэхогенных включений в паренхиме, проток расширен (а). IR снижен до 0,53 (б).



**Рис. 1.16.** Хронический панкреатит. IR повышен до 0,75.

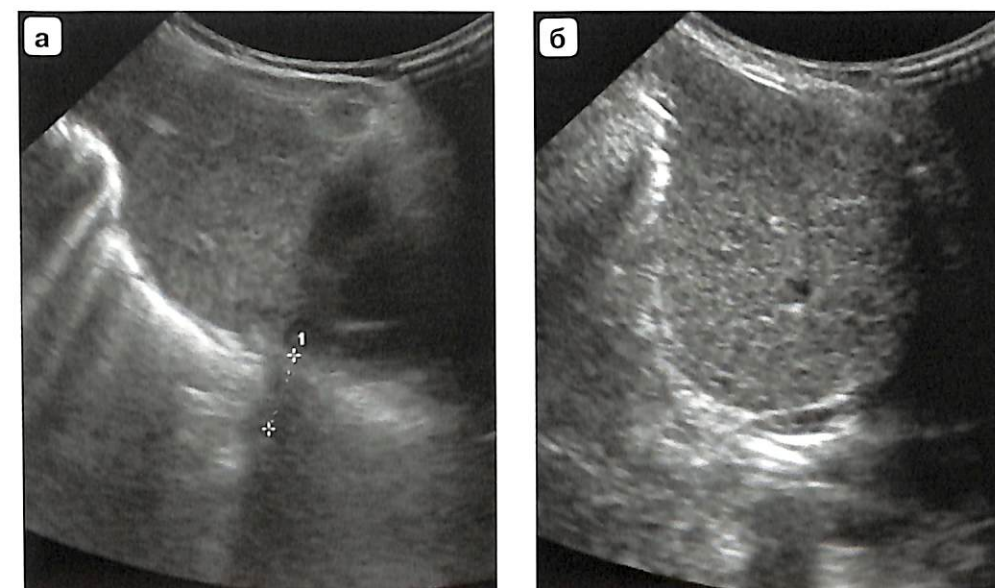
## Желудок

**Пищеводное отверстие диафрагмы** чаще всего у здоровых детей равно 5–7 мм (верхняя граница нормы – 10 мм) (рис. 1.17).

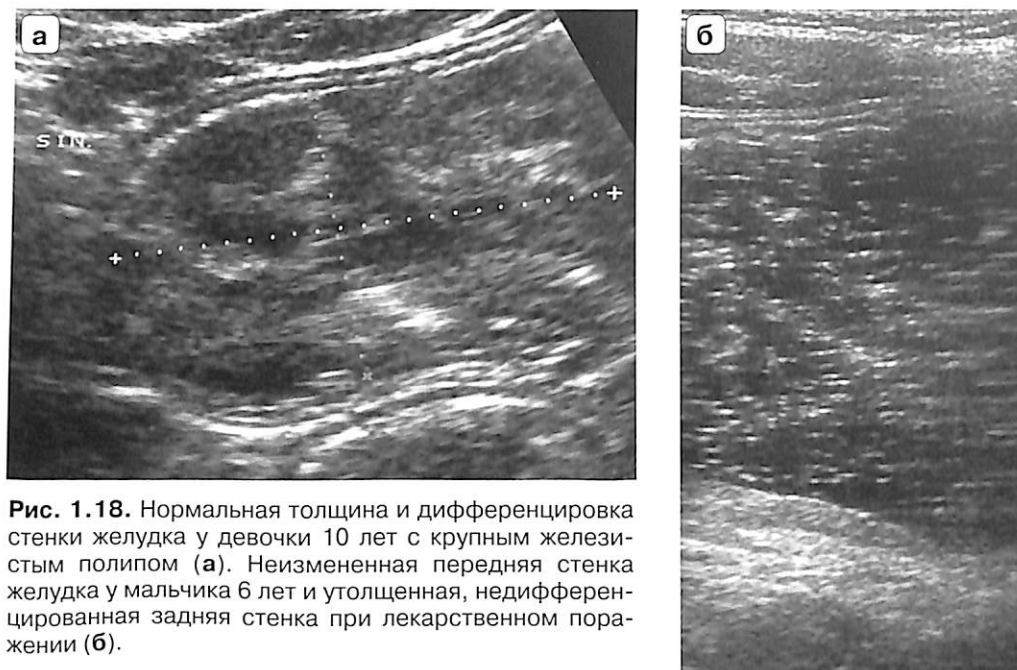
**Стенка желудка** оценивается при умеренном заполнении жидкостью. Толщина ее в раннем возрасте – 2–2,5 мм, у старших детей она достигает 4 мм. Должна быть хорошо выражена дифференцировка стенки (5 слоев), такая же дифференцировка – во всей кишечной трубке, кроме луковицы двенадцатиперстной кишки, где стенка трехслойная (рис. 1.18).

Длина антропилорического отдела желудка не должна превышать 17–18 мм (рис. 1.19).

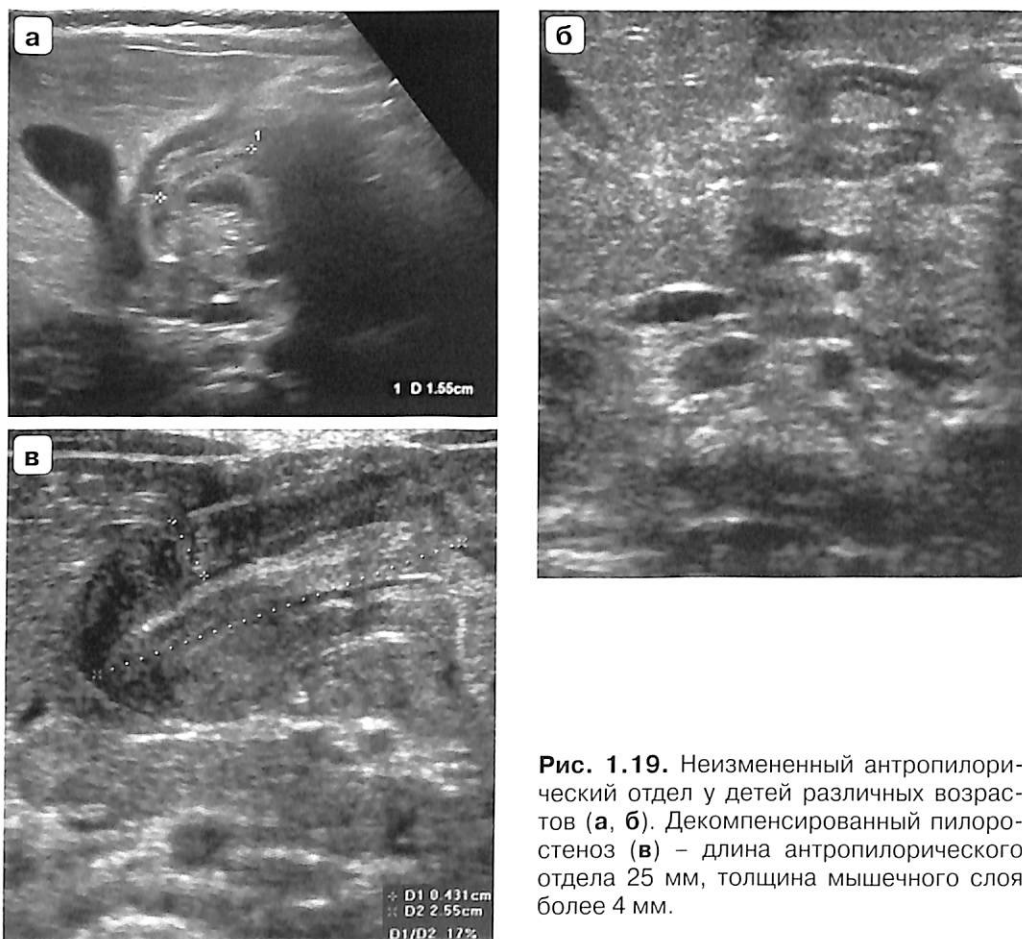
Максимальная ширина складок слизистой в здоровом желудке составляет до 2 мм (рис. 1.20, 1.21).



**Рис. 1.17.** Ребенок 2 лет. Недостаточность кардии, эзофагит. При болезненном прохождении воды через нижний отдел пищевода наблюдается расширение пищевода и расширение отверстия диафрагмы до 12 мм с обратным движением жидкости (а). Отмечается утолщение и повышение эхогенности слизистой в эпифренальной ампуле (б) – эзофагит.



**Рис. 1.18.** Нормальная толщина и дифференцировка стенки желудка у девочки 10 лет с крупным железистым полипом (а). Неизменная передняя стенка желудка у мальчика 6 лет и утолщенная, недифференцированная задняя стенка при лекарственном поражении (б).



**Рис. 1.19.** Неизменный антропилорический отдел у детей различных возрастов (а, б). Декомпенсированный пилоростеноз (в) – длина антропилорического отдела 25 мм, толщина мышечного слоя более 4 мм.

**Рис. 1.20.** Ребенок 10 лет. Гастрит. Ширина складок у их основания превышает 4 мм. В просвете много слизи.

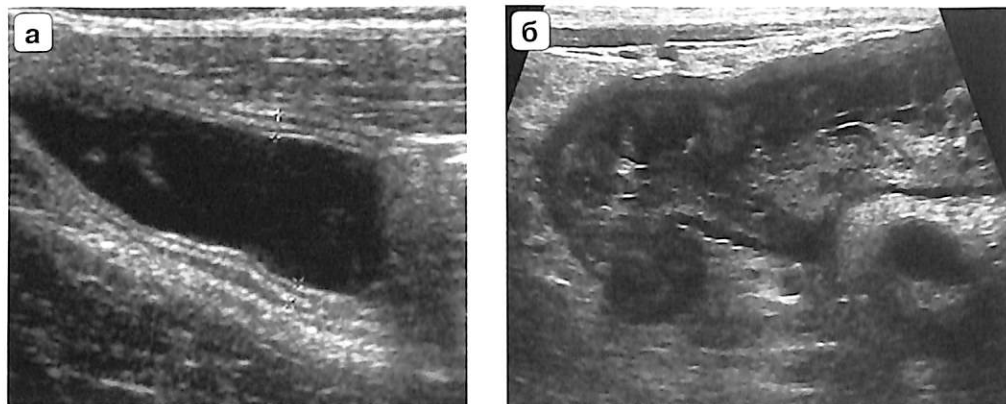


**Рис. 1.21.** Зонд в желудке новорожденного ребенка. Обязательное упоминание в протоколе исследования.



## Тонкая и толстая кишка

Толщина стенки толстой и тонкой кишки – не более 2 мм. Стенки должны быть дифференцированы, что хорошо видно при высокочастотном сканировании (рис. 1.22).



**Рис. 1.22.** Здоровый ребенок 6 лет (а). Стенка подвздошной кишки хорошо дифференцирована, ее толщина составляет 1,5 мм. Ребенок 7 лет с болезнью Крона (б). Стенка восходящей кишки и купола слепой кишки утолщена до 7–9 мм с потерей дифференцировки.

## Уронефрология

# 2

РАЗДЕЛ

### Почки

Сканирование почек в классическом варианте происходит со стороны спины. У новорожденных и детей раннего возраста распространена методика сканирования через переднюю брюшную стенку.

Длина почки у доношенного новорожденного в среднем 45 мм. К 1 году она увеличивается до 62 мм. Затем каждый год почка прибавляет по длине 3 мм (рис. 2.1). Подобная формула обычно хорошо «работает» у детей, которые по своим физическим параметрам соответствуют среднестатистическим нормативам. По своим размерам почки должны быть симметричны. Допускается разница по длине до 5 мм.

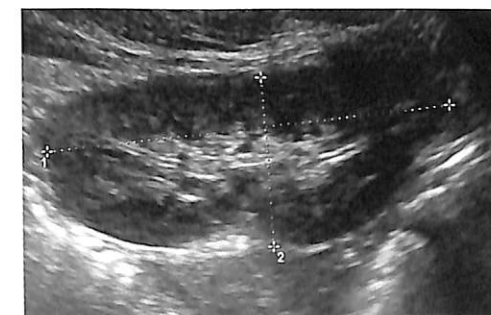
При отставании в физическом развитии (или ускоренном) лучше использовать показатель индекса почечной массы. Для это вычисляется масса каждой почки по формуле:  $V = 0,523 \times a \times b \times c$ , где  $a$  – длина,  $b$  – толщина,  $c$  – ширина почки (в см). Суммарная почечная масса сравнивается с массой тела (в граммах). Индекс должен быть 0,4–0,6%.

До 3 мес возможна дольчатость почки (рис. 2.2), затем контур ее должен быть ровный, капсула – тонкая, хорошо выражена.

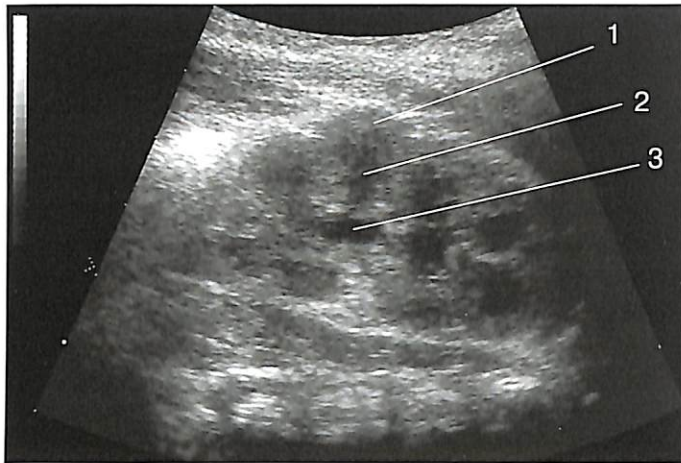
Толщина коркового вещества почки у новорожденного в 2–4 раза меньше толщины пирамидок. С возрастом это соотношение стремится к 1.

Толщина просвета лоханки до 5 лет не должна превышать 2–3 мм, до 10 лет – 5 мм, в пубертатном возрасте – 7 мм. Если лоханка смешанного или экстраренального расположения, то эти нормативы увеличиваются в два раза (рис. 2.3).

Длинная ось почки у новорожденного практически параллельна позвоночному столбу. С возрастом угол между позвоночником и почкой становится 25–30°, открытый книзу. В любом возрасте регистрируется



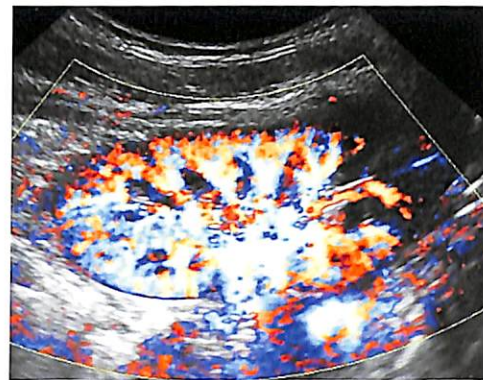
**Рис. 2.1.** Измерение длины и толщины почки при продольном сканировании со стороны спины.



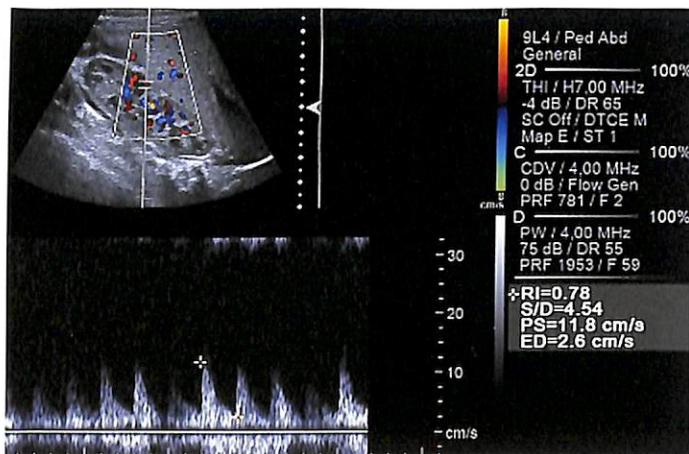
**Рис. 2.2.** Здоровый новорожденный. Продольное сканирование со стороны спины. Отмечается дольчатость контура почки. Корковый слой (1) паренхимы более эхогенный по сравнению с пирамидками (2) и в три раза тоньше. Тонкие стенки интратрениальной лоханки (3) практически не видны.



**Рис. 2.3.** Поперечное сканирование почки. Экстрауренально расположенная лоханка. В этом положении датчика обычно измеряется ширина почки.



**Рис. 2.4.** Продольное сканирование почки ребенка раннего возраста в режиме ЦДК. Кровоток прослеживается до капсулы.



**Рис. 2.5.** Допплерометрия сосудов почки у новорожденного при сканировании через переднюю брюшную стенку. Измерение на уровне дуговой артерии. IR = 0,79.

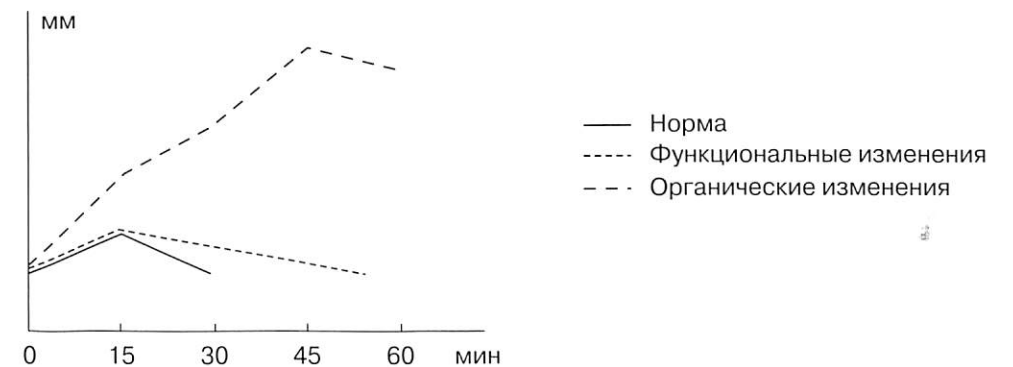
дыхательная экскурсия органа – минимальная в периоде новорожденности и выраженная у старших детей.

Смещаемость почки при вертикальном положении должна составлять до 1,8% от роста ребенка. Сначала в положении лежа фиксируется на коже уровень верхнего полюса почки. Затем в обязательном порядке ребенок встает и делает несколько прыжков, и в положении стоя опять фиксируется уровень верхнего полюса органа. При смещении от 1,8 до 3% регистрируется избыточная подвижность. Смещение более 3% характерно для нефроптоза. Избыточная подвижность и нефроптоз обычно определяют у детей в пубертатном и постпубертатном периоде (в периоде интенсивного роста ребенка).

При вертикальном положении возможны повороты почки – ротационная дистопия. Повороты могут быть в сагиттальной, фронтальной плоскостях, что выявляется при изменении положения почки на экране и/или положения датчика при соблюдении основного правила методики сканирования – определения максимальной длины органа (т.е. продольной оси). Смещение в названных плоскостях может быть изолированным, сочетанным, может также дополняться поворотом вокруг своей продольной оси, что можно выявить по расположению ворот почки.

При ЦДК сосуды почки должны прослеживаться до капсулы (рис. 2.4). Показатели IR на уровне внутривисочных разветвлений у здорового ребенка одинаковы. У новорожденного IR достигает 0,8–0,85. К одному месяцу он опускается до 0,75–0,79, к году – до 0,7. У подростков он составляет 0,58–0,6 (рис. 2.5).

**Проба с лазиксом.** Препарат вводят внутримышечно из расчета 0,5 мг/кг с соблюдением водной нагрузки (10 мл/кг). Собирательную систему измеряют каждые 15 мин. У здорового ребенка лоханка максимально увеличивается к 15-й минуте, а к исходному состоянию возвращается к 30-й минуте. Более поздний возврат к норме свидетельствует о функциональной обструкции выхода. Если лоханка продолжает увеличиваться и после 15-й минуты – это свидетельствует об органической природе обструкции (рис. 2.6).



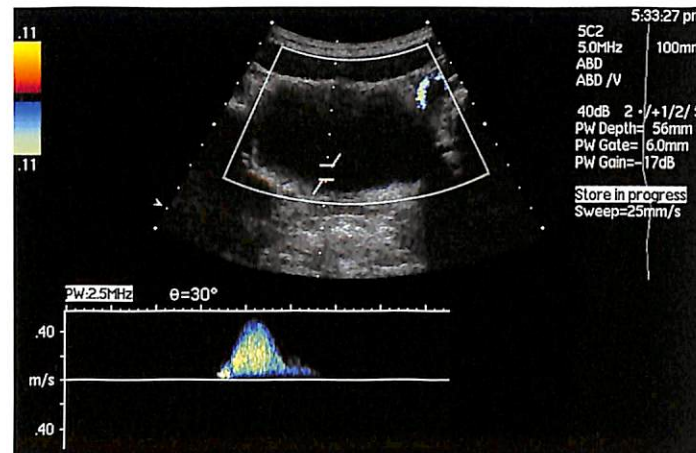
**Рис. 2.6.** Динамика толщины лоханки в норме (в мм) при обструктивных и функциональных изменениях.

**Мочеточник** в норме не виден. Изредка при прохождении болюса мочи можно заметить расширение мочеточника до 3–4 мм.

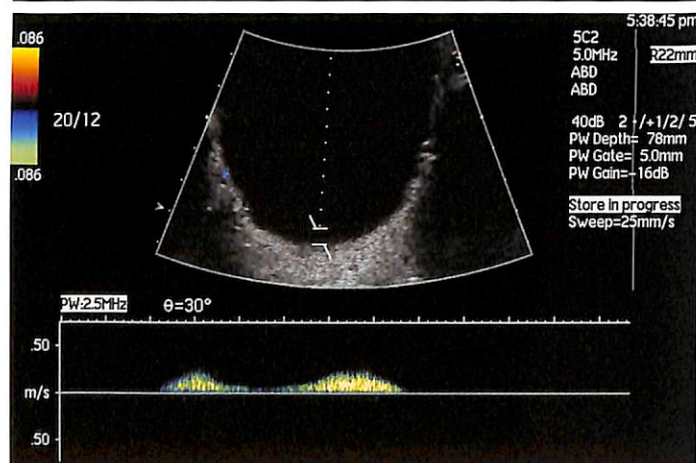
Выбросы из мочеточника должны пересекаться строго по средней линии мочевого пузыря. «Зрелый» переход из мочеточника в пузырь характеризуется двух- или трехволновой кривой (табл. 2.1, рис. 2.7–2.9).

**Таблица 2.1.** Допплерографические показатели мочеточникового выброса (МВ) у здоровых детей (M ± m)

Возраст	V <sub>max</sub> , см/с	V <sub>min</sub> , см/с	IR <sub>МВ</sub>	IP <sub>МВ</sub>	СД <sub>МВ</sub>
7–30 дней	6,1 ± 0,03	2,3 ± 0,02	0,62 ± 0,01	1,03 ± 0,02	2,63 ± 0,03
1–6 мес	13,7 ± 0,02	3,8 ± 0,02	0,72 ± 0,02	1,27 ± 0,02	3,57 ± 0,02
6–12 мес	17,5 ± 0,03	5,3 ± 0,03	0,70 ± 0,02	1,16 ± 0,02	3,33 ± 0,03
1–3 года	18,2 ± 0,03	5,5 ± 0,03	0,70 ± 0,02	1,19 ± 0,03	3,33 ± 0,03
3–5 лет	19,4 ± 0,02	6,0 ± 0,03	0,69 ± 0,03	1,22 ± 0,03	3,23 ± 0,03
6–10 лет	26,1 ± 0,02	9,1 ± 0,03	0,65 ± 0,02	1,23 ± 0,02	2,86 ± 0,03
11–13 лет	40,0 ± 0,03	14,0 ± 0,02	0,65 ± 0,02	1,24 ± 0,03	2,86 ± 0,03
13–15 лет	51,0 ± 0,03	17,9 ± 0,02	0,65 ± 0,03	1,24 ± 0,02	2,86 ± 0,03

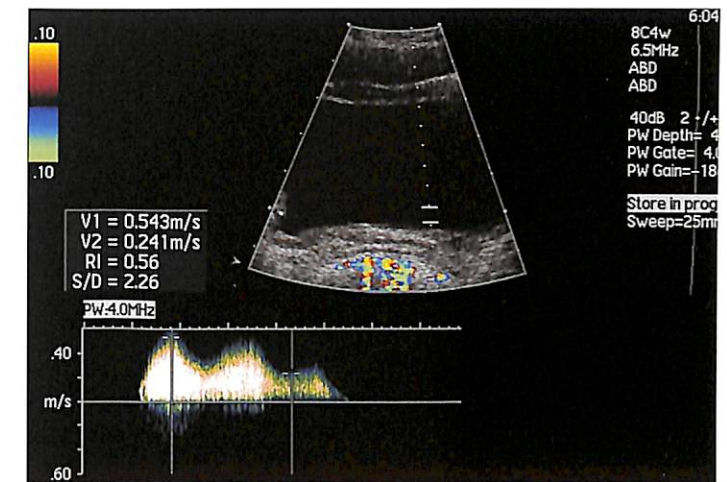


**Рис. 2.7.** Здоровый ребенок 6 мес. Сканирование мочевого пузыря в режиме ИД. Одноволновая кривая мочеточникового выброса.



**Рис. 2.8.** Здоровый ребенок 2 лет. Сканирование мочевого пузыря в режиме ИД. Двухволновая кривая мочеточникового выброса.

**Рис. 2.9.** Здоровый ребенок 3 лет. Сканирование мочевого пузыря в режиме ИД. Трехволновая кривая мочеточникового выброса.



### Мочевой пузырь

Мочевой пузырь оценивается при физиологическом позыве к микции.

Среднеэффективный объем мочевого пузыря у детей 8–10 лет определяется по формуле: V (мл) = 30 • возраст (в годах) + 30.

Стенки его должны быть тонкие, меньше 4 мм, внутренний контур – ровный и четкий. Остаточной мочи у ребенка не должно быть. В случае перерастяжения пузыря проверку остаточной мочи осуществляют спустя 15–20 мин после первой микции (рис. 2.10, 2.11).



**Рис. 2.10.** Здоровый ребенок 8 лет. Поперечное сканирование мочевого пузыря. Определяются ровный внутренний контур пузыря, тонкие стенки и небольшое количество взвеси.

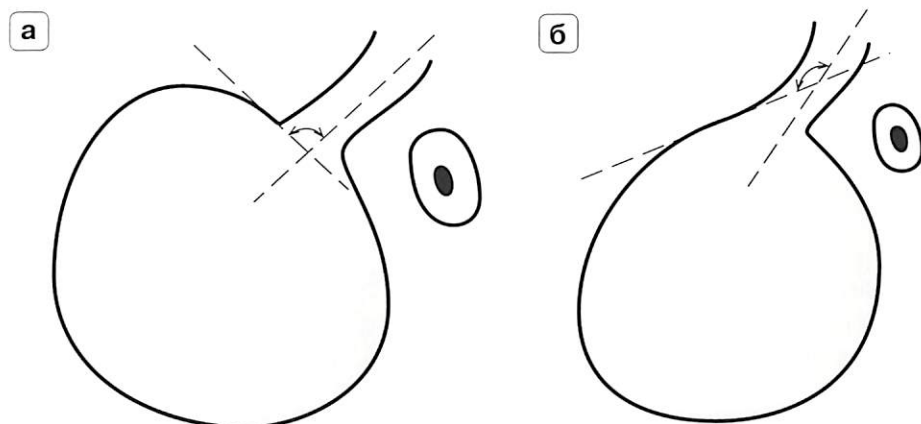


**Рис. 2.11.** Хронический цистит у ребенка 9 лет. Стенки мочевого пузыря утолщены, фиксируются толстые грубые складки.

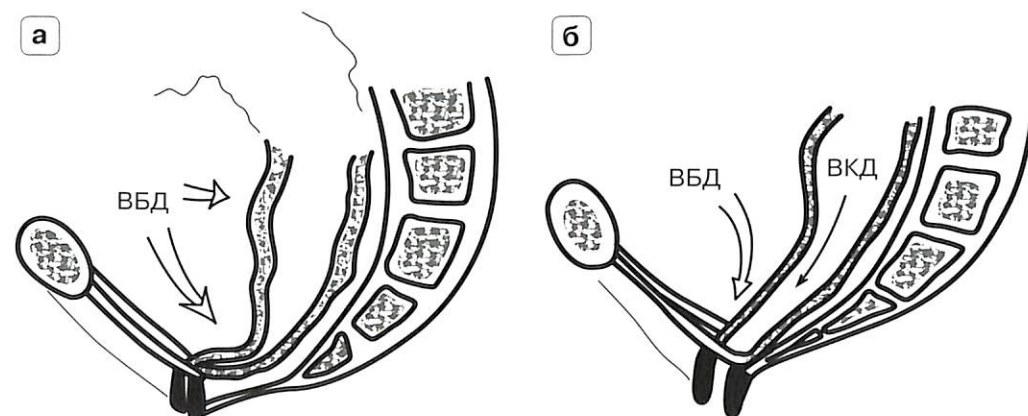
## Дисфункция органов малого таза

**Методика.** Исследование проводится преимущественно трансперинеальным доступом после очистительной клизмы, проведенной накануне вечером. Мочевой пузырь должен быть умеренно выполненным.

Измеряются длина анального канала, его ширина, толщина внутреннего и наружного анальных сфинктеров, толщина пуборектальной петли, аноректальный угол, задний уретровезикальный угол, длина и ширина шейки мочевого пузыря (рис. 2.12–2.19). При пробах с натуживанием и удержанием оценивается направление смещения шейки мочевого пузыря. Во время работы необходимо обратить внимание на возможное зияние анального канала. Аноректальный угол также можно измерить при трансабдоминальном подходе (табл. 2.2, 2.3, рис. 2.20–2.26).

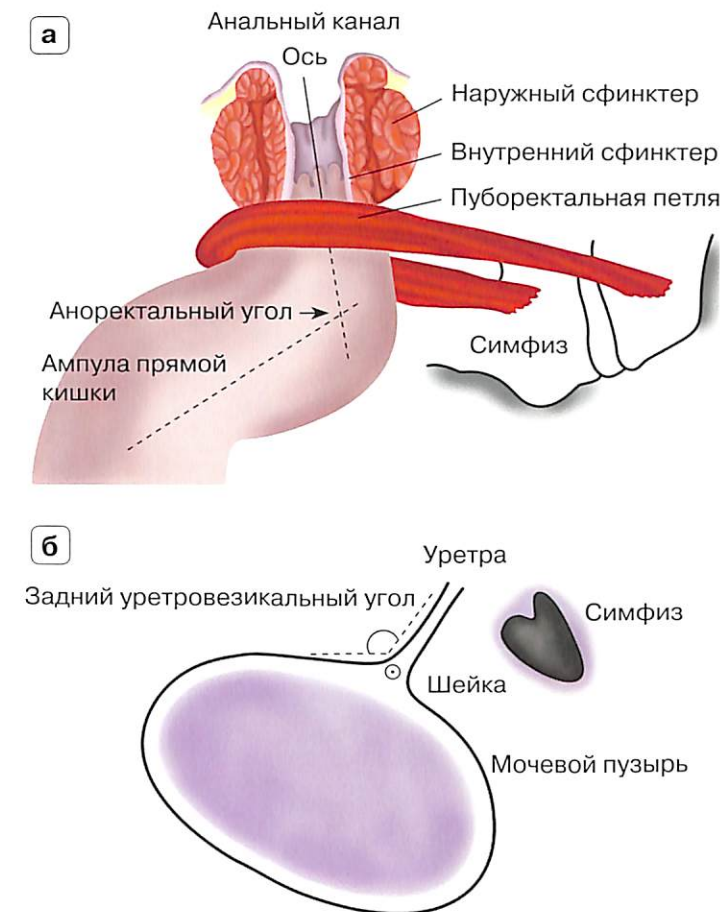


**Рис. 2.12.** Схема мочевого пузыря в покое (а) и во время натуживания (б). Схема адаптирована к ультразвуковому исследованию. а – задний уретровезикальный угол (угол между продольной осью шейки и задненижней стенкой мочевого пузыря) приближается к 100°; б – при мочеиспускании этот угол должен значительно увеличиться.

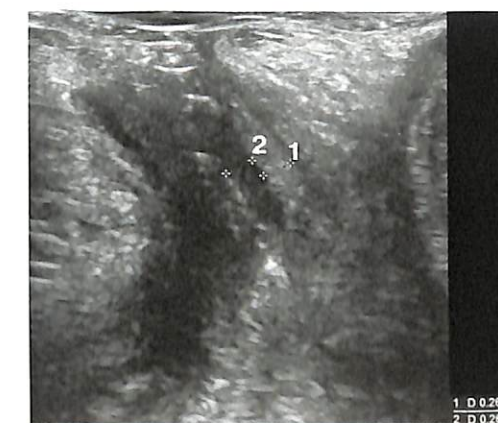


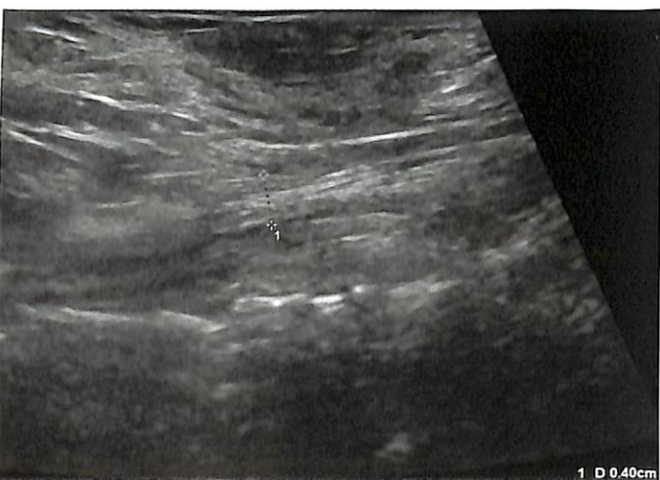
**Рис. 2.13.** Схема удержания (а) и опорожнения (б) прямой кишки. ВБД – внутрибрюшное давление, ВКД – внутрикишечное давление.

**Рис. 2.14.** Схематические изображения, адаптированные к ультразвуковому изображению. а – анального канала [по Reding R., 2005]; б – мочевого пузыря, шейки мочевого пузыря с уретрой.



**Рис. 2.15.** Продольное трансперинеальное исследование у здорового ребенка. Анальный канал закрыт. Измерение сфинктеров. 1 – наружный сфинктер с более высокой эхогенностью по сравнению с внутренним, 2 – внутренний сфинктер.

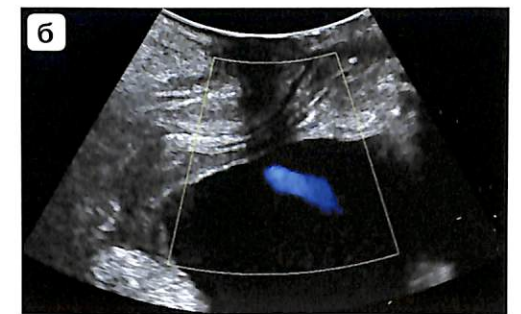
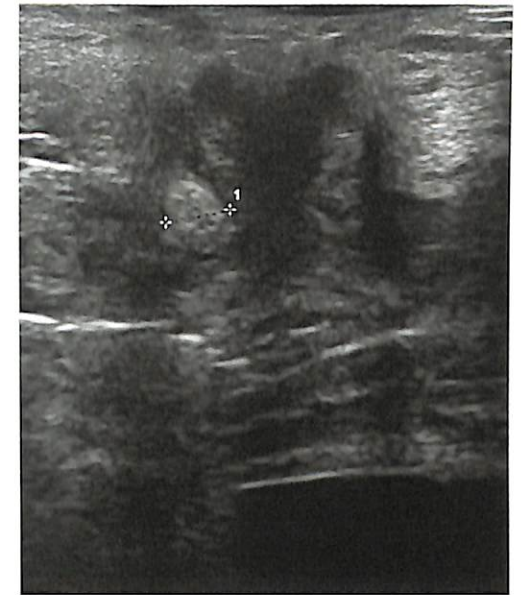




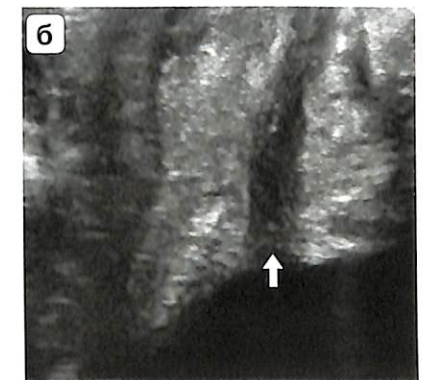
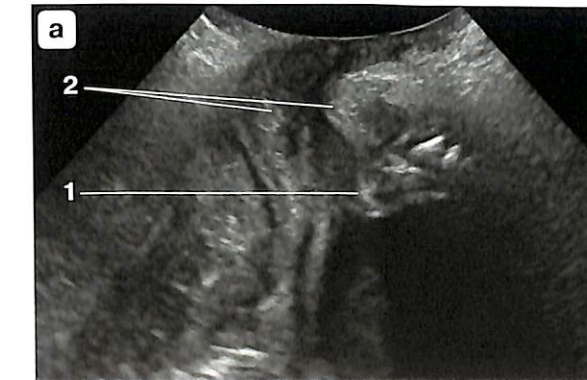
**Рис. 2.16.** Продольное трансперинеальное исследование у здоровых мальчиков. Анальный канал закрыт. Измерение аноректального угла между продольной осью анального канала и линией, которая идет параллельно нижней стенке горизонтальной ветви прямой кишки (а, б); измерение длины и ширины анального канала (б). Стрелкой указан передний контур содержимого ампулы прямой кишки (б).

**Рис. 2.17.** Парасагитальное косое сканирование у девочки. Неизменный участок пуборектальной петли, толщина ее составляет 4 мм.

**Рис. 2.18.** Сагитальное сканирование у ребенка 12 лет, страдающего хроническими запорами. Пуборектальная петля определяется как круглое с четкими контурами образование диаметром 5 мм позади анального канала. Канал сомкнут. Изображения внутренних сфинктеров сливаются между собой. Снаружи от них видны наружные анальные сфинктеры более высокой эхогенности. Задний сфинктер виден только в своей нижней половине.

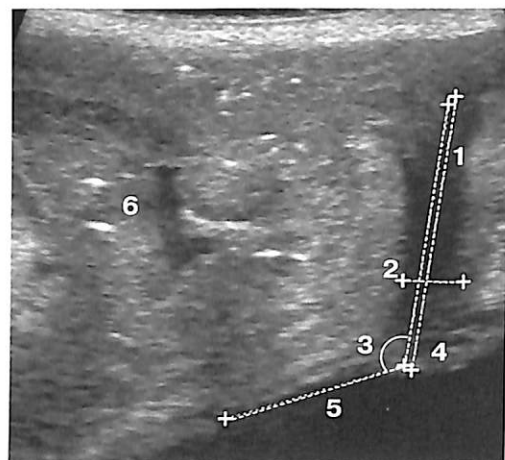


**Рис. 2.19.** Промежностное исследование у девочки 8 лет. Измерение неизмененного аноректального угла (87,58°). Между задней стенкой мочевого пузыря и горизонтальной ветвью прямой кишки располагается матка с едва заметным линейным эхосигналом от эндометрия (а). В режиме ЦДК виден синий «факел» выброса из мочеточника (б).

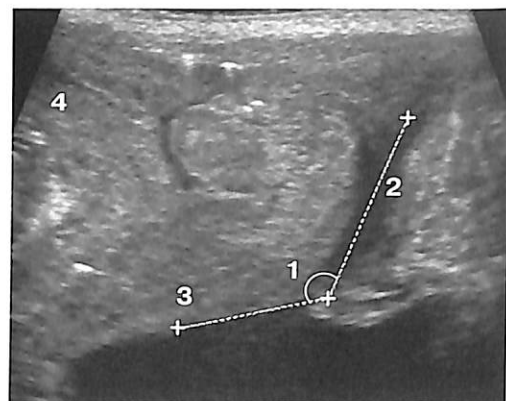


**Рис. 2.20.** Трансперинеальное сканирование и измерение шейки мочевого пузыря и уретры у здорового ребенка. а – у мальчика: 1 – шейка, 2 – простатическая часть уретры и простата; б – у девочки, стрелкой указана шейка мочевого пузыря.

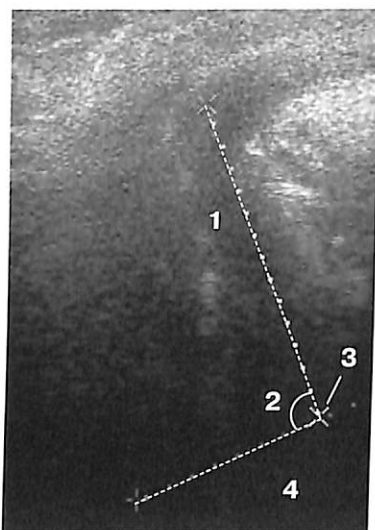




**Рис. 2.21.** Трансперинеальное сканирование и измерение шейки мочевого пузыря и уретры у здоровой девочки в покое. 1 – длина уретры (вертикальная ось), 2 – ширина уретры, 3 – задний уретровезикальный угол ( $116,4^\circ$ ), 4 – шейка мочевого пузыря, 5 – дно мочевого пузыря (горизонтальная ось), 6 – анальный канал.



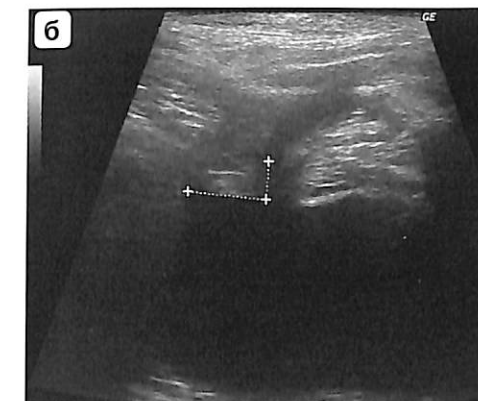
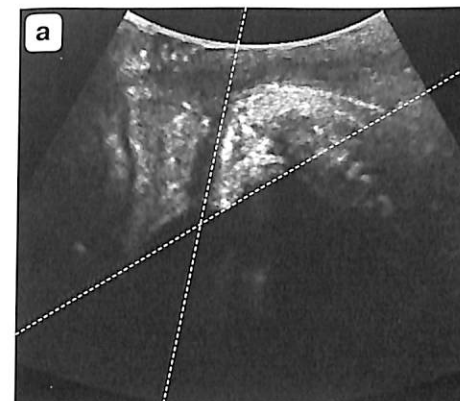
**Рис. 2.22.** Трансперинеальное сканирование и измерение заднего уретровезикального угла у здоровой девочки при натуживании. 1 – задний уретровезикальный угол увеличивается ( $123,9^\circ$ ), 2 – продольная ось, проведенная по уретре, которая отклоняется кпереди, 3 – горизонтальная ось, проведенная по задним отделам дна мочевого пузыря, 4 – анальный канал.



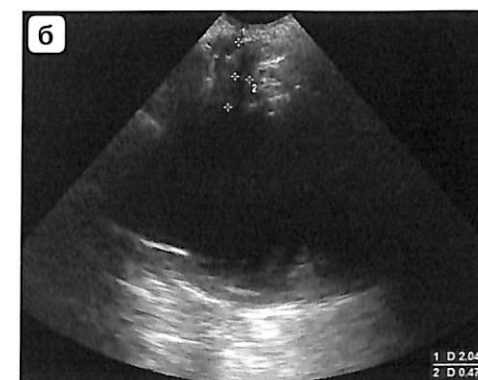
**Рис. 2.23.** Трансперинеальное сканирование и измерение заднего уретровезикального угла у здорового мальчика при пробе с удержанием. Задний уретровезикальный угол уменьшается, уретра отклоняется кзади. 1 – уретра, 2 – задний уретровезикальный угол уменьшается, 3 – шейка мочевого пузыря, 4 – мочевой пузырь.



**Рис. 2.24.** Трансперинеальное сканирование и измерение шейки мочевого пузыря и уретры у здоровой девочки.



**Рис. 2.25.** Здоровый ребенок 12 лет. а – продольное сканирование шейки мочевого пузыря с уретрой при пробе с удержанием; б – задний уретровезикальный угол больше, чем при пробе Вальсальвы (натуживание).



**Рис. 2.26.** Измерение заднего уретровезикального угла (а), шейки мочевого пузыря (б) в спокойном состоянии у девочки. Измерения при пробе с удержанием (в). Задний уретровезикальный угол увеличился на  $30^\circ$ , шейка мочевого пузыря стала короче и шире.



**Таблица 2.2.** Эхографические характеристики анального канала у здоровых детей в возрасте 6–15 лет

Показатель	Девочки, годы		Мальчики, годы	
	6–10	11–15	6–10	11–15
Длина, мм	16	18,8	18,9 (18,5–21,2)	21
Ширина, мм	10,9	13,5	15,5 (14,1–16,8)	16
Наружный сфинктер, мм	2,4	2,49	2,9 (2,6–3,1)	3,0
Внутренний сфинктер, мм	2,23	2,52	2,9 (2,7–3,1)	3,04
Аноректальный угол, градусы	86	87,1	85,8 (82,2–89,4)	86
Пуборектальная петля, мм	4,58	4,85	4,6 (4,3–4,9)	4,61

Примечание. Здесь и в табл. 2.3: ДИ – доверительный интервал.

**Таблица 2.3.** Показатели шейки мочевого пузыря с уретрой у здоровых детей в возрасте 6–15 лет

Показатель	Девочки, годы		Мальчики, годы	
	6–10	11–15	6–10	11–15
Длина, мм	22,8	2,76	23,8 (21,8–25,8)	25,7
Ширина, мм	5,0	5,24	4,7 (4,3–5,2)	5,29
Задний уретровезикальный угол, градусы	110	113	110,9 (107,6–114,1)	111,7



## Центральная нервная система

### Головной мозг

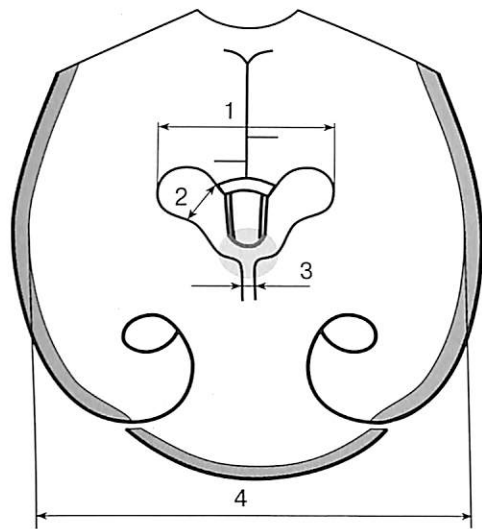
Измерения структур головного мозга должны проходить по определенному стандарту (рис. 3.1, 3.2, табл. 3.1–3.8).

**Таблица 3.1.** Показатели вентрикулометрии боковых желудочков и полушарий мозга (в мм) у детей различных возрастных групп [Virkola K., 1988]

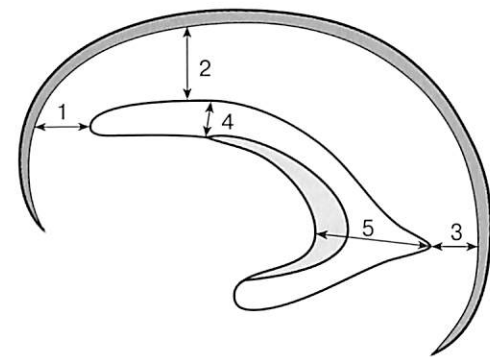
Анатомические структуры	Возраст				
	0–40 нед гестации	1 мес	3 мес	6 мес	9 мес
Полушария мозга:					
левое	41,5 ± 1,92	44,2 ± 1,75	49,0 ± 2,09	54,2 ± 2,49	56,7 ± 2,40
правое	41,6 ± 1,90	44,2 ± 1,73	48,9 ± 2,10	54,0 ± 2,36	56,7 ± 2,40
средний размер	41,6 ± 1,91	44,2 ± 1,74	49,0 ± 2,10	54,1 ± 2,42	56,7 ± 2,40
Косой размер переднего рога:					
слева	1,1 ± 0,61	1,6 ± 0,62	2,6 ± 0,98	3,3 ± 1,09	3,4 ± 1,04
справа	1,0 ± 0,58	1,6 ± 0,69	2,5 ± 0,85	3,1 ± 0,92	3,3 ± 0,92
средний размер	1,05 ± 0,59	1,6 ± 0,65	2,5 ± 0,91	3,2 ± 1,00	3,3 ± 0,98
Поперечный размер передних рогов	24,6 ± 1,75	25,6 ± 1,47	27,7 ± 1,73	30,8 ± 2,12	32,8 ± 2,16

**Таблица 3.2.** Ширина межполушарной щели и субарахноидального пространства (в мм) по конвексальной поверхности полушарий в норме [Крюкова И.А., 2011]

Возраст	Межполушарная щель	Субарахноидальное пространство
0–2 мес	Одноконтурная	1–2
2–6 мес	2–3	2–3
6 мес – 1 год	0–3	1–3



**Рис. 3.1.** Вентрикулометрия боковых и III желудочков в коронарном сечении. 1 – поперечный размер передних рогов, 2 – косой размер переднего рога, 3 – поперечный размер III желудочка, 4 – максимальный внутренний диаметр черепа.

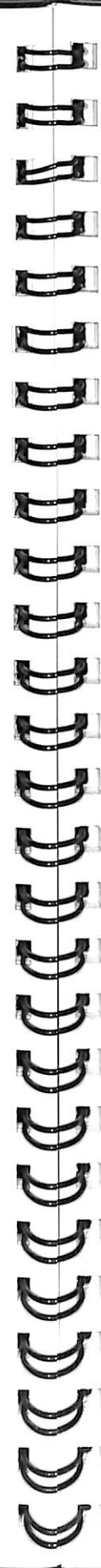


**Рис. 3.2.** Вентрикулометрия бокового желудочка в парасагитальном сечении. 1–3 – определение дистанции паренхимы мозга, 4 – поперечный размер тела бокового желудочка, 5 – сагитальный размер желудочкового треугольника и заднего рога.

**Таблица 3.3.** Показатели церебральной гемодинамики у доношенных детей на 1-й неделе жизни (в см/с)

Показатель	ПМА $V_s$	ПМА $V_d$	ПМА IR	СМА $V_s$	СМА $V_d$	СМА IR	ВМВ $V_{max}$
$M \pm \delta$	43,2±11,9	11,8±4,7	0,73±0,06	49,2±11,5	13,4±5,2	0,73±0,07	4,3±1,2
10% перцентиль	30,2	6,4	0,66	35,1	7,2	0,65	3,0
90% перцентиль	57,6	21,0	0,79	65,3	23,1	0,80	6,2

*Примечание.* ПМА – передняя мозговая артерия, СМА – средняя мозговая артерия, ВМВ – внутренняя мозговая вена,  $V_s$ ,  $V_d$  – систолическая и диастолическая скорость кровотока соответственно,  $V_{max}$ ,  $V_{min}$  – максимальная и минимальная скорость кровотока соответственно.



**Таблица 3.4.** Показатели мозгового кровотока у детей грудного возраста (от 1 до 8 мес) (в см/с)

Показатель	ПМА $V_s$	ПМА $V_d$	ПМА IR	ВМВ $V_{max}$	ВМВ $V_{min}$	ВМВ $I_v$
$M \pm \delta$	86,2±12,3	30,7±5,5	0,65±0,03	12,1±2,1	9,4±1,6	0,24±0,06
10% перцентиль	70,8	24,0	0,60	10,0	8,0	0,18
90% перцентиль	100,0	38,0	0,7	15,0	12,0	0,31

*Примечание.* ПМА – передняя мозговая артерия, СМА – средняя мозговая артерия, ВМВ – внутренняя мозговая вена,  $V_s$ ,  $V_d$  – систолическая и диастолическая скорость кровотока соответственно,  $V_{max}$ ,  $V_{min}$  – максимальная и минимальная скорость кровотока соответственно,  $I_v$  – индекс венозной пульсации.

**Таблица 3.5.** Диаметр и показатели кровотока в брахиоцефальных артериях у здоровых детей различных возрастных групп

Возраст, годы	Диаметр, мм	$V_{max}$ , см/с	$V_{min}$ , см/с	TAMX, см/с	IR
Общая сонная артерия					
3–6	4,0–6,0	100–150	23–41	42–62	0,74–0,78
7–12	4,5–6,1	90–130	23–35	36–56	0,73–0,75
13–17	4,6–6,2	100–120	28–31	38–58	0,75–0,77
Внутренняя сонная артерия					
3–6	3,2–4,5	95–130	26–42	43–71	0,53–0,79
7–12	3,6–4,8	75–100	24–41	37–59	0,52–0,72
13–17	4,3–5,1	65–100	31–33	36–56	0,51–0,71
Позвоночная артерия					
3–6	2,9–4,0	60–85	15–25	27–43	0,61–0,87
7–12	2,9–4,0	50–85	15–25	29–33	0,61–0,81
13–17	3,0–4,1	40–80	15–30	27–31	0,59–0,79

**Таблица 3.6.** Просвет внутренних яремных вен и линейная скорость кровотока по ним у здоровых детей

Показатель	Просвет ВЯВ справа, мм	Просвет ВЯВ слева, мм	$V_{max}$ ВЯВ справа, см/с	$V_{max}$ ВЯВ слева, см/с	$V_{max}$ БВ справа, см/с	$V_{max}$ БВ слева, см/с
$M \pm \delta$	9,2 ± 2,9	9,1 ± 2,0	79,1 ± 40,8	80,5 ± 36,8	15,9 ± 2,5	15,6 ± 2,2
min	4,2	5,5	19,0	19,0	10,0	11,0
max	14,0	14,0	142,0	175,0	20,0	19,0

*Примечание.* ВЯВ – внутренняя яремная вена, БВ – базальная вена.

**Таблица 3.7.** Показатели кровотока в артериях основания мозга у здоровых детей по данным транскраниального дуплексного сканирования

Артерии	Показатели		
	V <sub>s</sub> , см/с	V <sub>d</sub> , см/с	IR
Возраст 3–5 лет			
СМА (M <sub>1</sub> )	110–185	50–80	0,5–0,6
ПМА (A <sub>1</sub> )	70–140	35–70	0,5–0,6
ЗМА (P <sub>2</sub> )	65–105	25–55	0,5–0,6
ПА (V <sub>4</sub> )	65–105	25–55	0,5–0,6
ОА	80–140	40–70	0,5–0,6
Возраст 6–10 лет			
СМА (M <sub>1</sub> )	100–180	40–80	0,5–0,6
ПМА (A <sub>1</sub> )	70–130	30–60	0,5–0,6
ЗМА (P <sub>2</sub> )	55–105	25–50	0,5–0,6
ПА (V <sub>4</sub> )	55–105	25–55	0,5–0,6
ОА	75–135	30–70	0,5–0,6
Возраст 11–14 лет			
СМА (M <sub>1</sub> )	95–155	40–65	0,5–0,6
ПМА (A <sub>1</sub> )	65–115	25–50	0,5–0,6
ЗМА (P <sub>2</sub> )	45–95	20–45	0,5–0,6
ПА (V <sub>4</sub> )	50–90	25–45	0,5–0,6
ОА	70–110	30–50	0,5–0,6
Возраст 15–17 лет			
СМА (M <sub>1</sub> )	85–145	35–70	0,5–0,6
ПМА (A <sub>1</sub> )	70–110	25–55	0,5–0,6
ЗМА (P <sub>2</sub> )	60–90	25–45	0,5–0,6
ПА (V <sub>4</sub> )	60–80	28–45	0,5–0,6
ОА	70–100	30–50	0,5–0,6

*Примечание.* СМА, ПМА, ЗМА – средняя, передняя, задняя мозговые артерии соответственно, ПА – позвоночная артерия, ОА – основная артерия.

**Таблица 3.8.** Скорость венозного кровотока у детей старше 1 года (в см/с)

Показатель	Базальные вены	Вена Галена	Прямой синус
Линейная скорость кровотока	12–20	15–35	20–40

Пульсация внутрочерепных вен у детей старшего возраста слабая, с индексом венозной пульсации не более 0,1–0,3.

В повседневной клинической практике для оценки состояния цереброваскулярной реактивности чаще всего используют дыхательные нагрузки (задержка дыхания и гипервентиляция), а также тесты, повышающие активность различных зон коры головного мозга.

Методика проведения большинства функциональных проб может быть сведена к единой схеме:

1. Оценивают фоновые значения линейных параметров кровотока в средних мозговых артериях (в передней и задней мозговых артериях, если требуется) с обеих сторон.

2. Проводят функциональную пробу по стандартной методике.

3. Повторно оценивают линейные показатели кровотока в исследуемых артериях через стандартный временной интервал.

4. Вычисляют индексы реактивности (ИР) как отношение значения параметра после проведения пробы (ЛСКп) к его значению до пробы (ЛСКО):

$$\text{ИР} = \frac{\text{ЛСКп}}{\text{ЛСКО}}$$

5. Количественно оценивают реакцию на проводимую стимуляцию по индексу реактивности:

1,1–1,4 – положительная реакция (норма, соответствует минимальной активности ауторегуляторных механизмов);

0,9–1,1 – отрицательная реакция (истощение ауторегуляторных механизмов (максимальная констрикция или дилатация резистивных сосудов) или отсутствие их активности вследствие структурных изменений сосудистой стенки);

<0,9 – парадоксальная реакция (указывает на напряжение ауторегуляторных механизмов, часто наблюдается у детей и лиц молодого возраста);

>1,4 – усиленная положительная реакция (развивается при исходных нарушениях тонуса).

При проведении пробы с задержкой дыхания ребенок должен выдохнуть и задержать дыхание на 30–40 с, после этого проводят доплерометрию кровотока по средней мозговой артерии. При положительной реакции на пробу регистрируется возрастание скоростных показателей кровотока и снижение индексов периферического сопротивления.

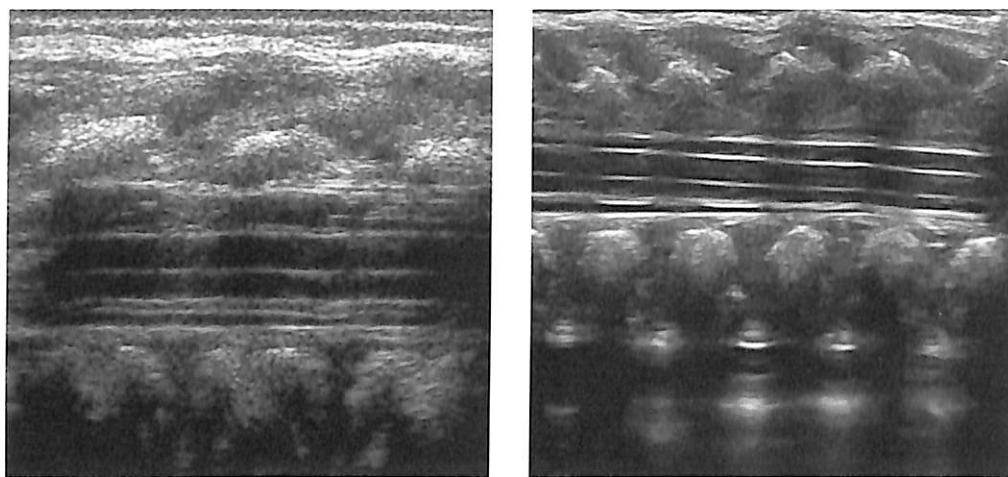
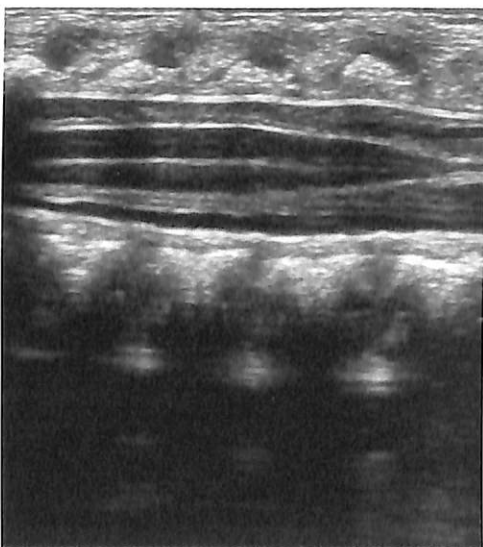
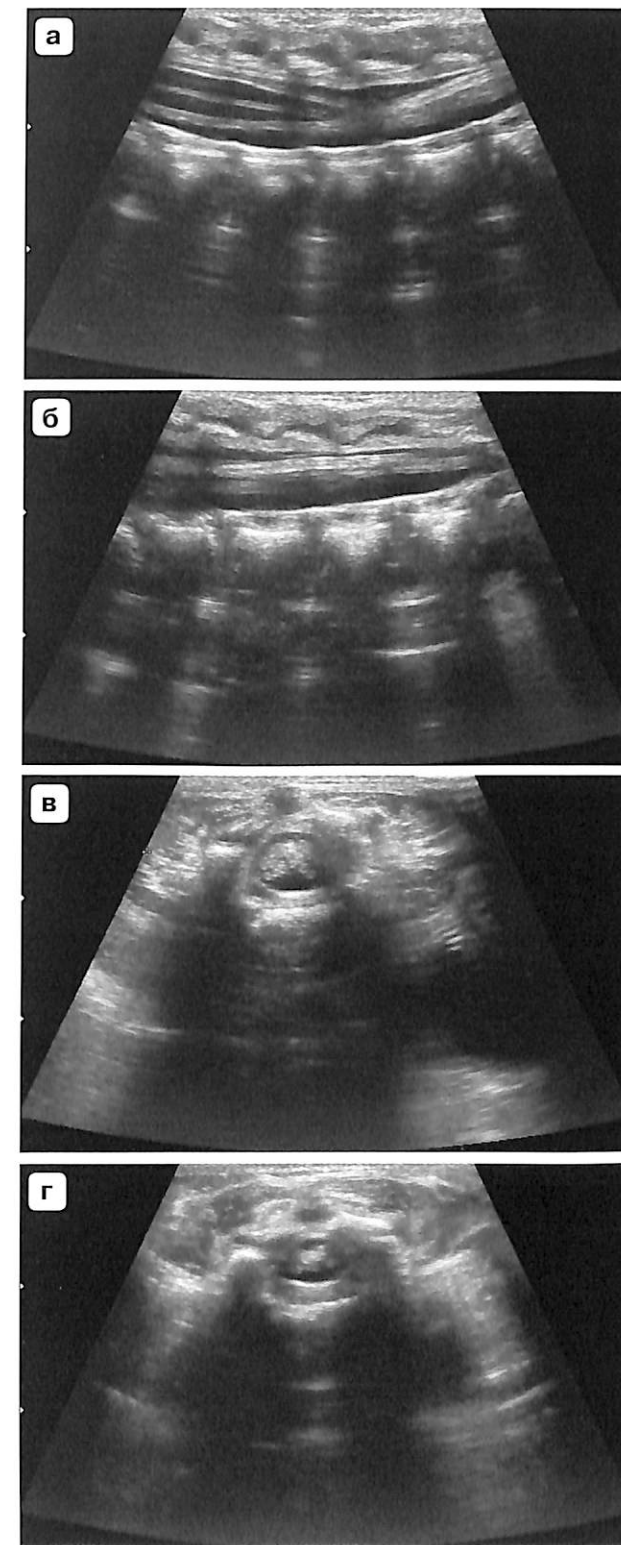
## Спинальный мозг

**Эхография спинного мозга у новорожденных и детей раннего возраста должна осуществляться высокочастотным линейным датчиком (рис. 3.3, 3.4, табл. 3.9).**

Концевая нить спинного мозга видна как линейное эхогенное образование, вокруг которого располагаются гиперэхогенные нервные волокна конского хвоста спинного мозга (*cauda equina*) (рис. 3.5).

**Таблица 3.9.** Морфометрия различных отделов спинного мозга и структур позвоночного канала у новорожденных [Биджиев М.И., 2003]

Параметры, мм	Измеряемый отдел		
	шейный	грудной	поясничный
Толщина спинного мозга	5,2±0,3	3,7±1,0	8,8±0,4
Ширина спинного мозга	6,1±0,8	4,5±0,3	8,9±0,8
Толщина передних отделов субарахноидального пространства	1,5±0,5	0,9±0,5	–
Толщина задних отделов субарахноидального пространства	3,4±0,8	2,4±0,8	–
Толщина дурального пространства	7,9±0,6	8,3±0,7	7,0±0,8
Ширина дурального пространства	8,3±0,8	8,9±0,8	9,1±0,6
Толщина конечной нити спинного мозга	–	–	1,2±0,4

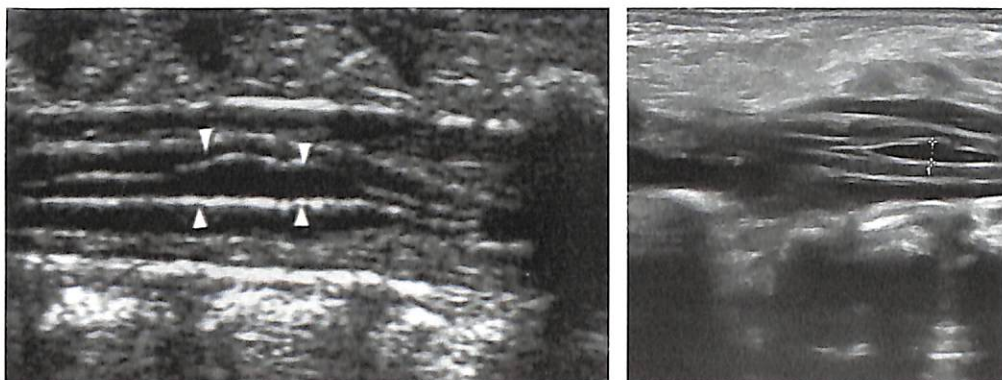
**Рис. 3.3.** Варианты продольного сечения грудного отдела позвоночника и спинного мозга.**Рис. 3.4.** Пояснично-крестцовый отдел спинного мозга представлен поясничным утолщением и мозговым конусом.**Рис. 3.5.** Новорожденный 5 дней. Исследование поясничного отдела спинного мозга. **а** – продольное сечение на уровне мозгового конуса и конского хвоста (концевая нить утолщена); **б** – утолщение и уплотнение концевой нити при продольном сечении; **в**, **г** – поперечное сечение на разных уровнях конского хвоста.

**Анатомические варианты строения спинного мозга**

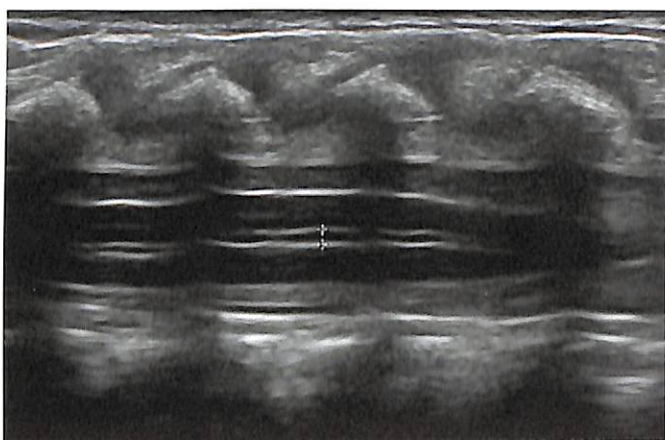
К вариантам анатомического строения спинного мозга относят конечный желудочек Краузе и транзиторную дилатацию центрального канала спинного мозга. Эти варианты строения не сопровождаются спинальной клинической симптоматикой.

**Конечный желудочек Краузе** представляет собой небольшое расширение центрального канала на уровне формирования конечной нити спинного мозга. Размеры конечного желудочка могут достигать по длине 8–10 мм, в поперечнике – 2–4 мм (рис. 3.6).

Легкая **транзиторная дилатация центрального канала поясничного отдела спинного мозга** до 2–3 мм встречается у здоровых доношенных новорожденных в течение первых 2–3 нед жизни (рис. 3.7).



**Рис. 3.6.** Варианты изображения конечного желудочка Краузе при продольном сечении поясничного отдела позвоночника.



**Рис. 3.7.** Продольное сечение поясничного отдела позвоночника. Транзиторное расширение центрального канала спинного мозга.

## Детская гинекология

# 4

РАЗДЕЛ

У девочек исследование проводится трансабдоминально через выполненный мочевой пузырь. Желательно, чтобы дно матки перекрывалось мочевым пузырем. В редких случаях осуществляется трансректальное исследование.

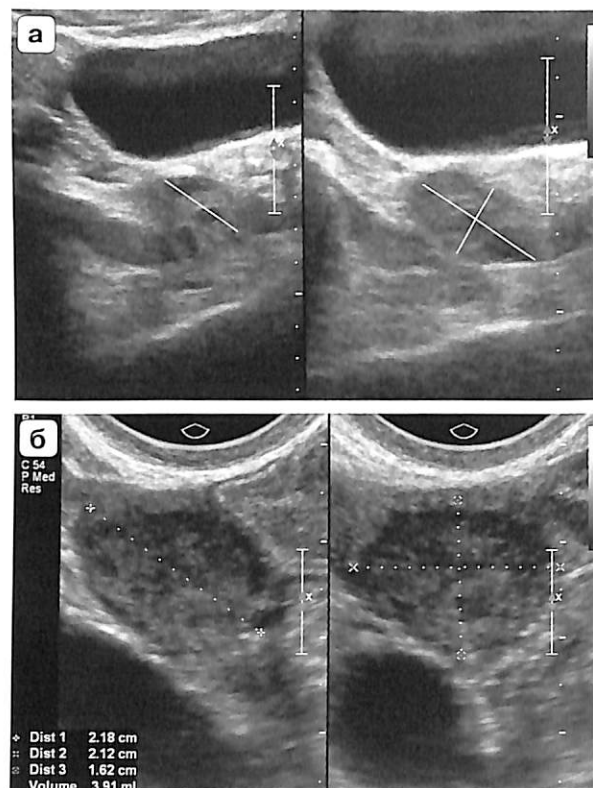
**Матка**

В период новорожденности длина матки 20–50 мм, толщина 8–15 мм, ширина 10–20 мм. Эндометрий виден в виде тонкой гиперэхогенной полоски. Толщина мышечной стенки в теле матки в 1,5–2 раза тоньше, чем в шейке, длина которой составляет от половины до  $\frac{2}{3}$  общей длины матки (рис. 4.1). Яичники обычно располагаются высоко, у входа в малый таз, средний объем – 1 см<sup>3</sup>. Воздействие материнских гормонов может привести к резкому увеличению железы – до 25–35 см<sup>3</sup>. Фолликулы в таких яичниках могут быть от 5 до 20 мм (рис. 4.2, 4.3).

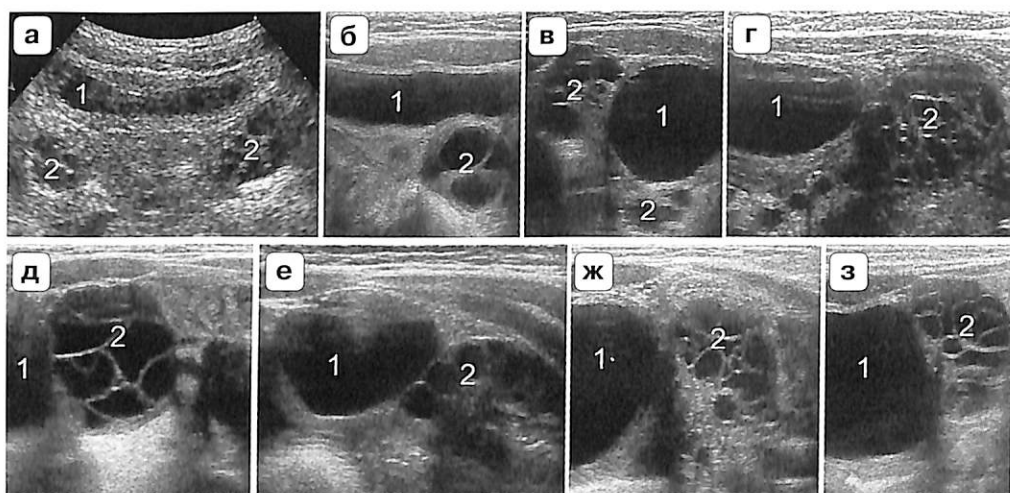
В нейтральном периоде длина матки в среднем составляет от 26–28 мм (1–3 года) до 32–33 мм (6–7 лет). К концу нейтрального периода длина матки соответствует таковой периода новорожденности (рис. 4.4).

**Рис. 4.1.** Матка новорожденной (стрелка). Биометрия: длина шейки 20 мм, длина тела 22 мм, толщина шейки 6 мм, толщина тела 9 мм. Трансабдоминальное сканирование, сагиттальное сечение.



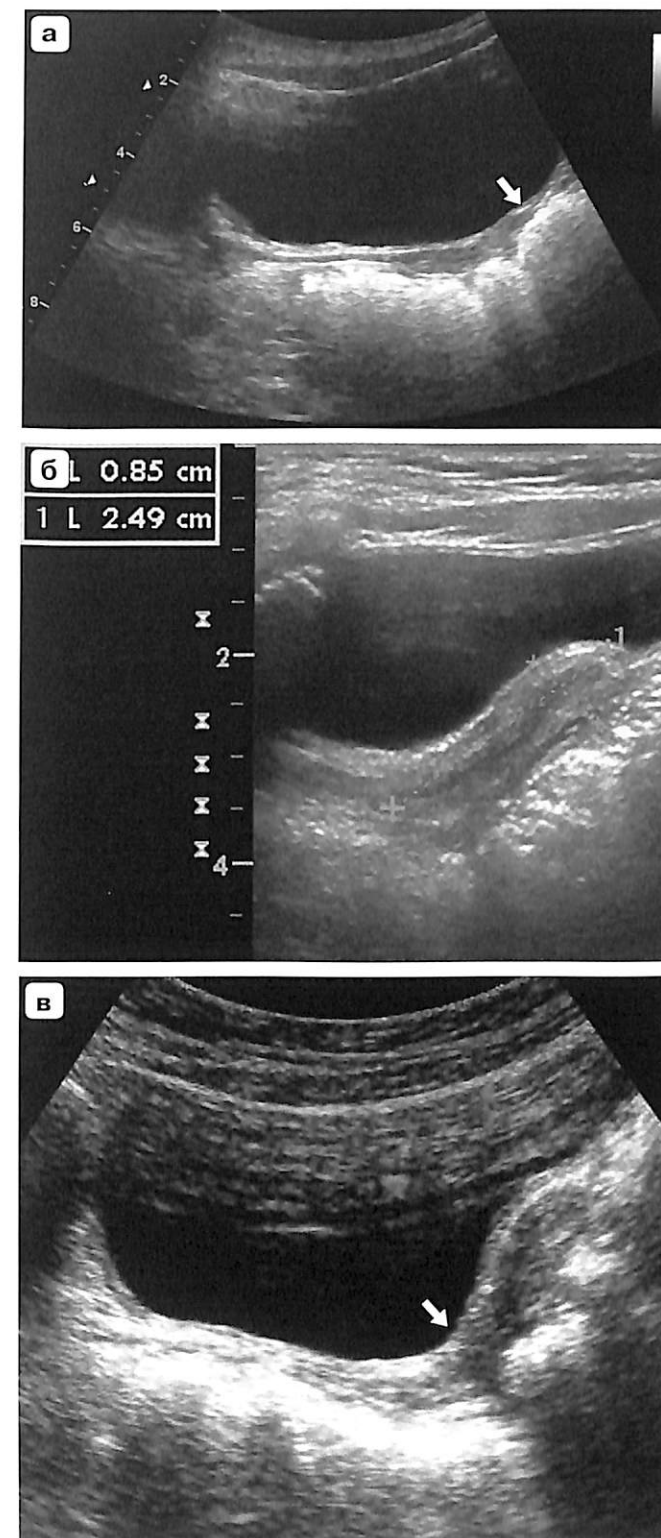


**Рис. 4.2.** Измерение яичника. **а** – три взаимно перпендикулярные плоскости (линии измерения), трансабдоминальное сканирование; **б** – измерения между калиперами, объем яичника 3,9 см<sup>3</sup>, трансвагинальное сканирование.



**Рис. 4.3.** Варианты нормальной эхографической картины яичников у новорожденных. 1 – мочевой пузырь, 2 – яичник. **а** – при почти опорожненном мочевом пузыре яичники расположены у трубных углов матки; **б** – яичник располагается за мочевым пузырем; **в** – правый яичник расположен высоко, у дна мочевого пузыря, левый – в малом тазу; **г** – гиперстимулированный левый яичник расположен рядом с дном мочевого пузыря (размеры яичника соответствуют размерам мочевого пузыря); **д** – гиперстимулированный правый яичник расположен в подвздошной области непосредственно под передней брюшной стенкой; **е-з** – различные варианты расположения гиперстимулированных яичников (эхограммы из архива Е.Б. Ольховой). Трансабдоминальное сканирование.

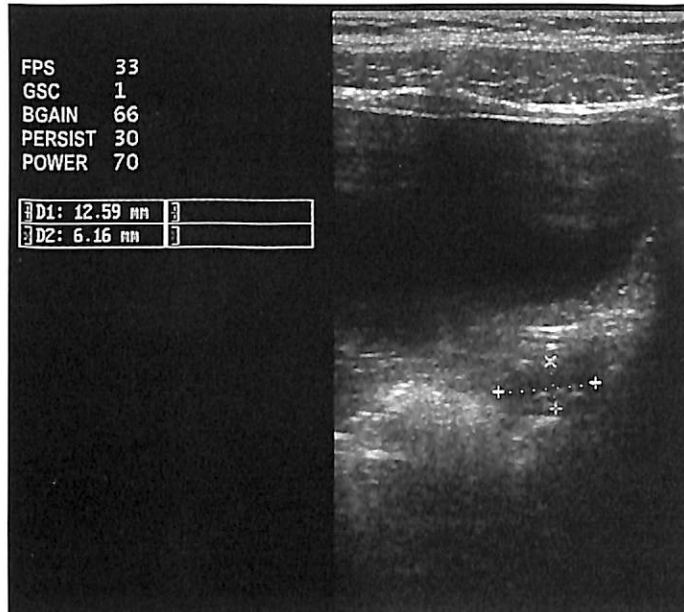
**Рис. 4.4.** Матка в нейтральном периоде. **а** – тело матки (стрелка) меньше шейки, отсутствует визуализация эндометрия; **б** – длина матки вместе с шейкой составляет 25,9 мм и толщина 9 мм; **в** – формирование шейечно-маточного угла (стрелка), отсутствие визуализации эндометрия. Трансбдоминальное сканирование, сагиттальное сечение.



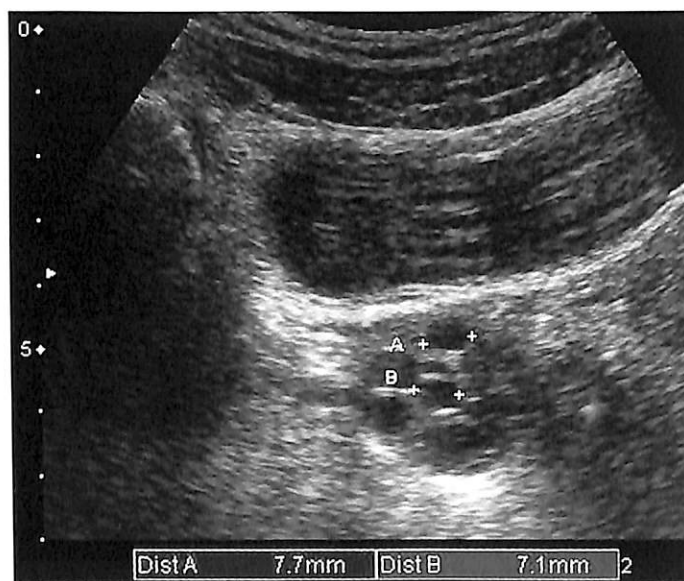
Объем матки в 5–6 лет составляет 2,6 см<sup>3</sup>, в 7–8 лет – 2,9 см<sup>3</sup>. Эндометрий при трансабдоминальном исследовании чаще не определяется, но в редких случаях он может быть виден как тонкая полоска повышенной эхогенности.

## Яичники

Объем яичника в 5–6 лет составляет 1,1 см<sup>3</sup> и в 7–8 лет – 1,6 см<sup>3</sup>. Возможно определение нескольких (до 8) мелких фолликулов диаметром 4–5 мм (рис. 4.5, 4.6).



**Рис. 4.5.** Яичник (между маркерами) девочки нейтрального возраста с не визуализированными фолликулами и гипоехогенной стромой. Трансабдоминальное сканирование.



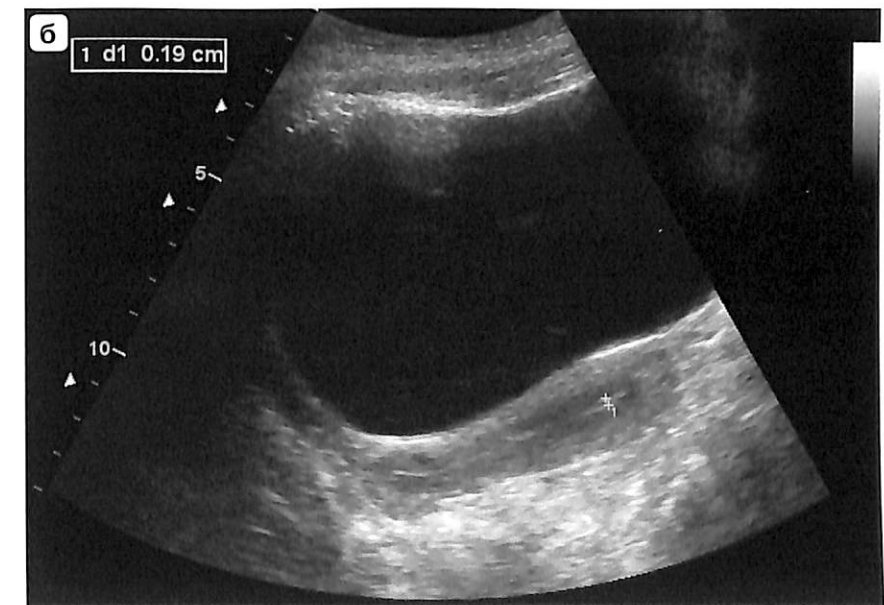
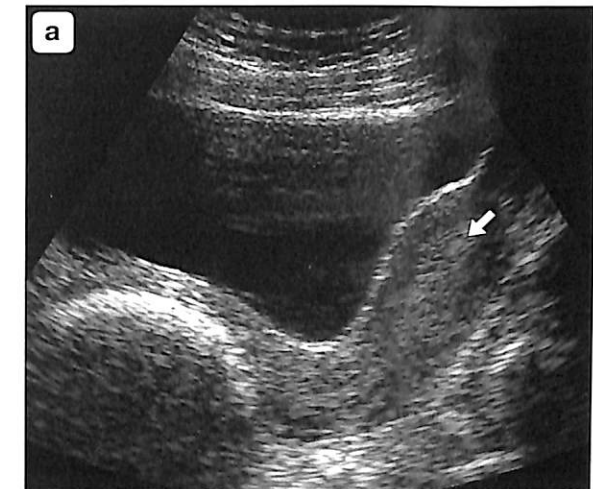
**Рис. 4.6.** Яичник девочки нейтрального возраста с несколькими фолликулами размерами 7–8 мм. Трансабдоминальное сканирование.



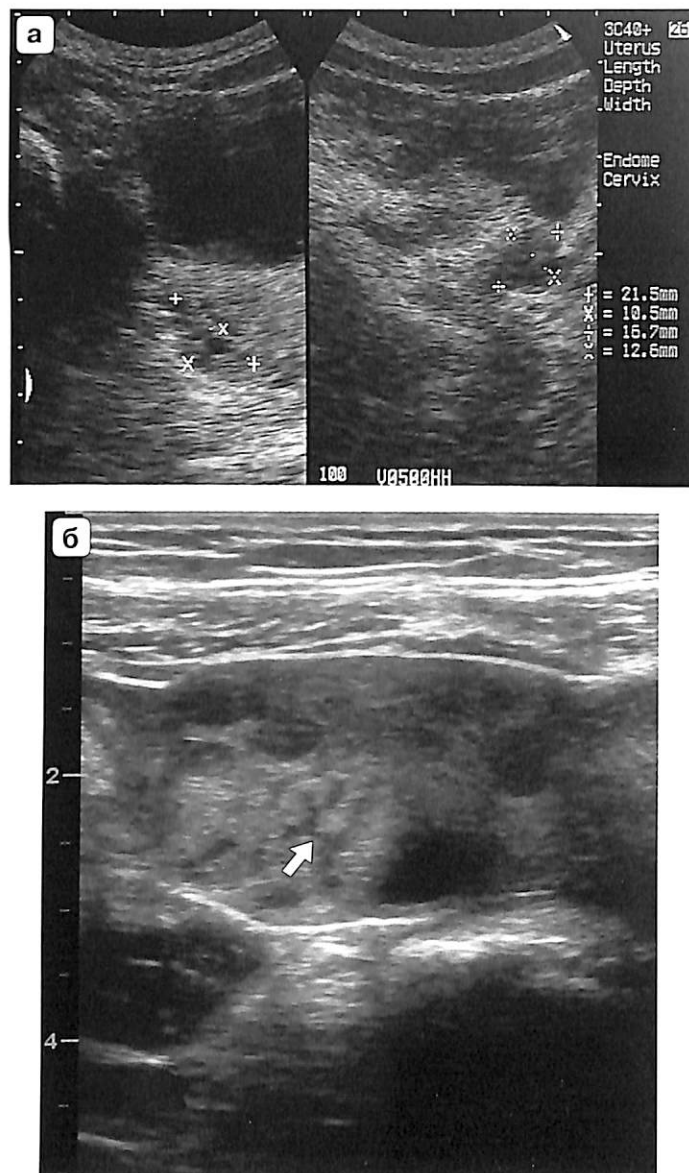
**Препубертатный период.** Объем матки в 9–10 лет – 3,8 см<sup>3</sup>. Длина шейки в препубертатном периоде составляет в среднем 24 мм и равна длине тела матки. При трансабдоминальном сканировании эндометрий начинает идентифицироваться с 7–8-летнего возраста в виде линейной структуры повышенной эхогенности (рис. 4.7).

Объем яичника в 9–10 лет – 1,8 см<sup>3</sup>, в 11–12 лет – 3,5 см<sup>3</sup>, а максимальный диаметр фолликула – 5–15 мм. Рост фолликулов наблюдается сначала в правом яичнике, а в дальнейшем – и в левом. Количество видимых фолликулов увеличивается от единичных в 7–8 лет до множественных – к пубертатному возрасту. Фолликулогенез происходит хаотично, и фолликулы, достигая максимального диаметра 15 мм, подвергаются атрезии (рис. 4.8).

**Рис. 4.7.** Матка в препубертатном периоде. **а** – девочка 12 лет, эндометрий указан стрелкой; **б** – измерение эндометрия, толщина составляет 1,9 мм. Трансабдоминальное сканирование, сагитальное сечение.

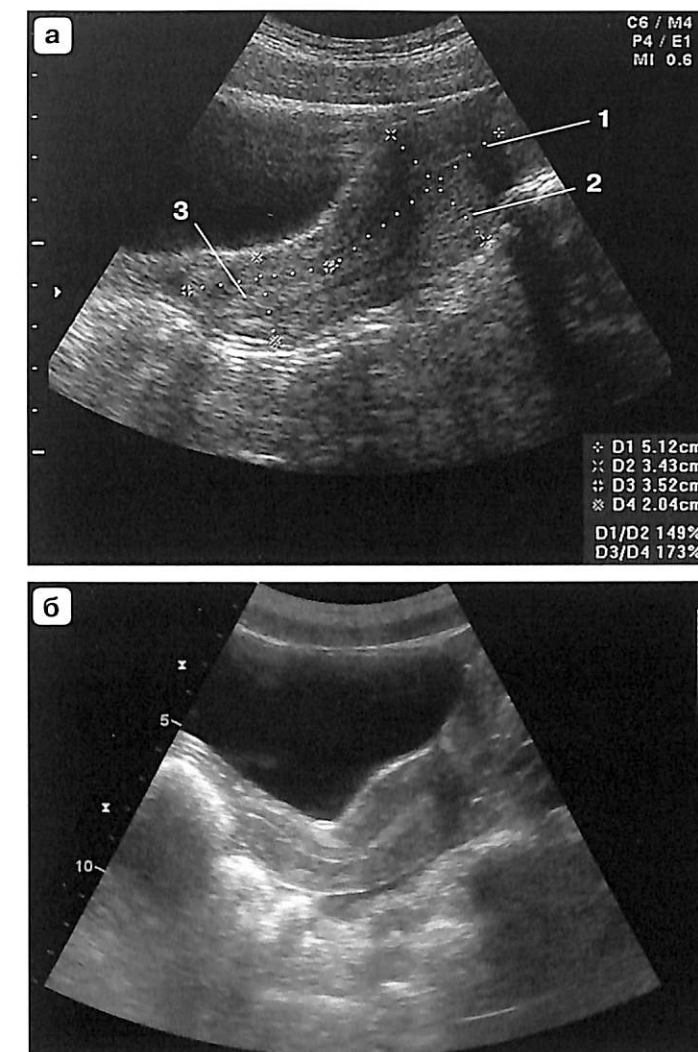






**Рис. 4.8.** Яичники в препубертатном возрасте. **а** – яичник (между маркерами) с единичными мелкими фолликулами, трансабдоминальное сканирование; **б** – атрезия фолликула со спавшимися стенками, полость фолликула указана стрелкой, трансабдоминальное сканирование.

**Рис. 4.9.** Матка в пубертатном периоде. **а** – биометрия матки: 1 – длина тела матки 51 мм, 2 – толщина тела матки 34 мм, 3 – длина шейки 35 мм; **б** – отношение длины тела матки к длине шейки составляет 1,7:1,0. Трансабдоминальное сканирование, сагиттальное сечение.



**Пубертатный период.** Тело матки становится в 1,5–2 раза длиннее шейки. В среднем объем тела матки в 11–12 лет составляет 10,6 см<sup>3</sup>, а в 13–14 лет – 18,7 см<sup>3</sup>. У менструирующих девочек матка в 2 раза больше, чем у неменструирующих. В этом периоде хорошо виден эндометрий, толщина которого уменьшается после менструации до 2–4 мм и увеличивается перед менструацией до 6–13 мм (рис. 4.9).

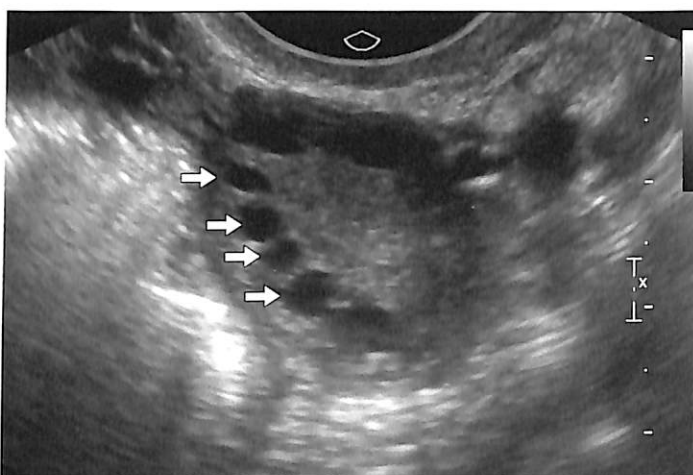
У менструирующих девочек объем яичника в среднем составляет 5,4 см<sup>3</sup>, у неменструирующих – 3,3 см<sup>3</sup>.

В I фазу (5–7-й день цикла) видимую часть фолликулярного аппарата представляют в основном 5–15 третичных, или антральных, фолликулов. Они определяются как анэхогенные включения округлой формы диаметром 2–6 мм, четко отграниченные от окружающей стромы, расположенные под капсулой.

Под влиянием центральных половых гормонов один из фолликулов (доминантный) начинает активно расти, перемещаясь к белочной оболочке яичника, деформируя ее. К 13–15-му дню он достигает 18–22 мм в диаметре и называется преовуляторным фолликулом.

Созревший фолликул накануне овуляции представлен однокамерным анэхогенным образованием средним диаметром не менее 17 мм.

У девушек-подростков, у юных женщин несколько циклов в год протекают без овуляции, когда преовуляторный фолликул претерпевает обратное развитие за счет лютеинизации стенки и резорбции фолликулярной жидкости. Персистенция неовулирующего фолликула определяется после 16–17-го дня цикла, при этом его диаметр может достигать 24–25 мм, стенка фолликула становится гиперэхогенной (рис. 4.10–4.12).

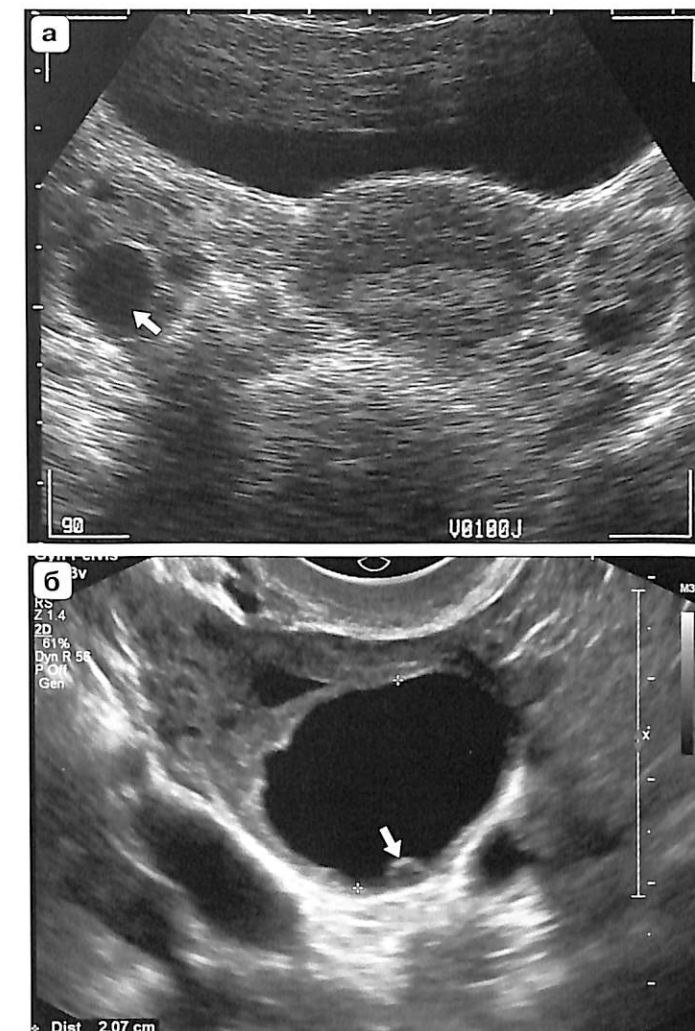


**Рис. 4.10.** Яичник девушки пубертатного возраста в раннюю фолликулярную фазу менструального цикла, периферическое расположение мелких фолликулов (стрелки). Трансвагинальное сканирование.



**Рис. 4.11.** Увеличение диаметра фолликулов в середине фолликулярной фазы. Трансвагинальное сканирование.

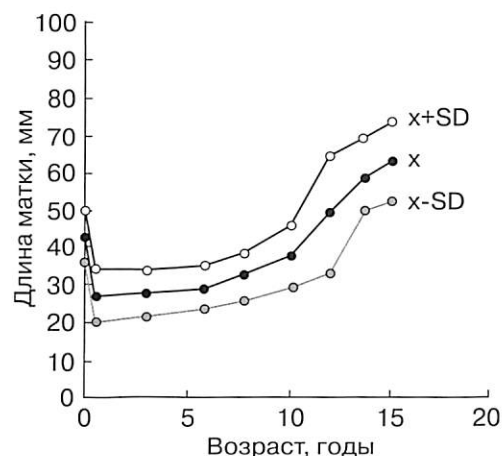
**Рис. 4.12.** Преовуляторный фолликул. **а** – преовуляторный фолликул (стрелка) в правом яичнике, трансабдоминальное сканирование, горизонтальное сечение; **б** – преовуляторный фолликул диаметром 20 мм, яйценосный бугорок (стрелка), трансвагинальное сканирование.



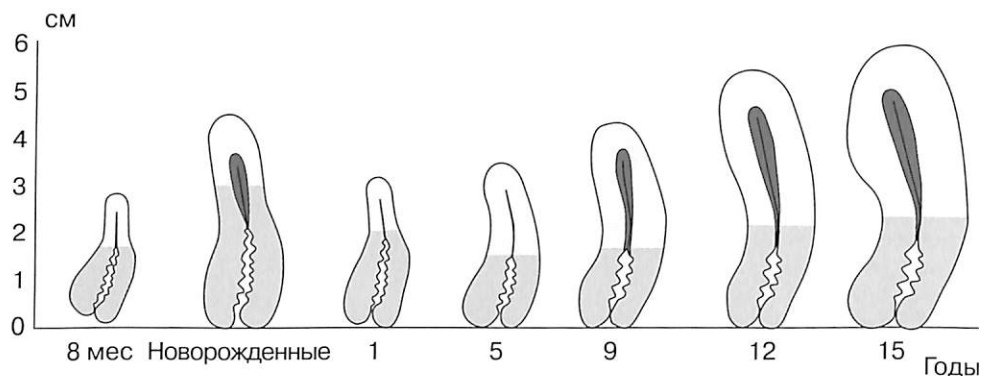
Небольшая частота овуляторных циклов в пубертатном периоде демонстрируется недостаточными размерами преовуляторного фолликула, максимальный диаметр которого составляет 15–17 мм. Как известным, к прогностическим признакам овуляции относится фолликул с диаметром, превышающим 17 мм.

Во время овуляции, продолжительность которой составляет 15–60 мин, а также в 1–2-е сутки после нее в яичнике определяется желтое тело – ангиоэхогенное включение правильной или неправильной формы, с четким, ровным или неровным контуром и утолщенной стенкой. Внутреннее содержимое может быть анэхогенным или иметь неоднородную структуру с эхогенными включениями, а также мелкодисперсную взвесь.

**Юношеский период.** Размеры матки и яичников соответствуют нормативным параметрам женщин репродуктивного возраста (рис. 4.13, 4.14, табл. 4.1–4.15).



**Рис. 4.13.** Средняя длина матки (кривая x) и среднее квадратичное отклонение (кривые x + SD и x - SD) у девочек разного возраста [Вольф А.С., Миттаг Ю.Э., 2004].



**Рис. 4.14.** Схематическое изображение матки плода у девочек разного возраста [Вольф А.С., Миттаг Ю.Э., 2004].

**Таблица 4.1.** Размеры матки и эндометрия при нормальном физическом и половом развитии девочек 5–14 лет

Возраст, годы	Длина, мм	Толщина, мм	Ширина, мм	Объем, см <sup>3</sup>	Толщина эндометрия, мм
5–6	31,0	11,0	14,0	2,6	–
	28,0–34,0	8,2–14,8	11,0–17,8	1,7–3,7	
	26,0–36,0	7,0–15,0	8,0–18,0	0,9–3,9	
7–8	33,0	10,0	16,0	2,9	–
	29,0–37,0	7,0–13,0	15,0–18,0	1,8–4,2	
	17,0–38,0	6,0–15,0	13,0–20,0	1,4–5,0	
9–10	35,0	11,0	18,0	3,8	2,0
	28,0–41,0	10,0–17,0	15,0–26,0	2,1–7,7	1,0–3,0
	28,0–43,0	8,0–18,0	13,0–37,0	1,9–8,0	1,0–4,0
11–12	35,0	19,0	27,5	10,6	4,0
	30,0–42,0	11,7–25,7	18,7–35,4	4,0–19,2	2,0–8,5
	30,0–43,0	10,0–30,0	18,0–53,0	3,5–20,2	2,0–10,0
13–14	40,0	25,0	36,5	18,7	6,5
	33,9–49,1	19,5–33,6	28,0–48,1	11,1–38,0	3,0–12,0
	30,0–51,0	19,0–37,0	27,0–49,0	10,1–48,4	3,0–13,0

*Примечание.* Здесь и в табл. 4.2, 4.4–4.7: количественные данные представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 5–95-го перцентилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки).

**Таблица 4.2.** Размеры матки и эндометрия при нормальном физическом и половом развитии девушек 15–18 лет

Показатель	Возраст			
	15–16 лет		17–18 лет	
	фаза цикла		фаза цикла	
	I	II	I	II
Объем матки, см <sup>3</sup>	35,0	38,8	35,3	40,0
	28,3–63,2	27,2–70,8	27,6–64,8	28,9–70,7
	25,7–78,3	26,5–76,1	25,4–78,0	26,6–77,3
Толщина эндометрия, мм	6,0	8,0	6,0	11,0
	4,0–8,0	4,8–13,6	3,6–8,3	8,0–14,0
	4,0–10,0	3,0–14,0	3,0–10,0	8,0–15,0

**Таблица 4.3.** Толщина эндометрия в зависимости от фазы овуляторного и ановуляторного менструального цикла

Фаза цикла		Толщина эндометрия, мм
Ранняя пролиферативная		5,0 (3,0–8,0)
Поздняя пролиферативная		6,0 (3,0–11,8)
Овуляторный цикл	Ранняя секреторная	9,0 (6,5–13,0)
	Средняя секреторная	9,0 (7,0–15,0)
	Поздняя секреторная	10,0 (6,2–14,0)
Ановуляторный цикл	Ранняя секреторная	8,0 (3,0–12,0)
	Средняя секреторная	8,0 (3,9–12,5)
	Поздняя секреторная	7,0 (3,0–13,0)

Примечание. В скобках приведены колебания показателей.

**Таблица 4.4.** Размеры яичников и диаметр максимального фолликула при нормальном физическом и половом развитии девочек 5–14 лет

Возраст, годы	Длина, мм	Толщина, мм	Ширина, мм	Объем, см <sup>3</sup>	Диаметр фолликула, мм
5–6	16,0	10,0	13,0	1,1	–
	13,2–18,0	8,0–13,0	9,0–16,0	0,5–1,7	
	13,0–18,0	7,0–13,0	9,0–16,0	0,5–2,0	
7–8	18,0	11,0	15,0	1,6	–
	15,0–20,0	6,0–14,0	11,0–18,0	0,6–2,1	
	14,0–36,0	5,0–14,0	9,0–19,0	0,5–2,3	
9–10	35,0	11,0	18,0	3,8	4,0
	28,0–41,0	10,0–17,0	15,0–26,0	2,1–7,7	2,0–5,3
	28,0–43,0	8,0–18,0	13,0–37,0	1,9–8,0	2,0–6,0
11–12	23,0	15,5	19,0	3,5	6,0
	18,7–28,4	10,7–19,4	14,7–23,4	2,6–6,2	3,6–11,8
	18,0–30,0	9,0–20,0	12,0–25,0	2,0–7,6	3,0–15,0
13–14	25,0	17,5	21,0	4,8	7,0
	20,0–32,1	11,5–20,0	17,5–25,6	2,7–8,2	4,0–15,0
	20,0–33,0	11,0–24,0	16,0–26,0	1,9–10,8	4,0–17,0

**Таблица 4.5.** Размеры яичников, фолликула и желтого тела у девушек 15–18 лет

Показатель	Возраст			
	15–16 лет		17–18 лет	
	фаза цикла		фаза цикла	
	I	II	I	II
Объем яичника, см <sup>3</sup>	6,8	7,5	6,8	7,7
	3,4–14,9	3,3–15,9	3,6–13,8	4,0–14,6
	2,9–19,6	3,0–21,1	3,2–15,3	2,8–15,7
Диаметр фолликула, мм	8,0	7,0	9,0	7,0
	5,0–16,7	4,0–11,0	6,0–20,0	4,0–12,0
	3,0–22,0	3,0–24,0	3,0–24,0	3,0–24,0
Диаметр желтого тела, мм	–	17,0	–	20,0
		13,5–20,0 12,0–20,0		17,3–22,0 16,0–22,0

**Таблица 4.6.** Диаметр маточных артерий и индекс артериальной перфузии (ИАП) у девушек 15–18 лет

Показатель	Возраст			
	15–16 лет		17–18 лет	
	фаза цикла		фаза цикла	
	I	II	I	II
Диаметр, мм	2,5	2,6	2,5	2,8
	2,0–2,9	2,0–3,0	2,0–3,0	2,0–3,2
	1,8–3,0	2,0–3,0	1,8–3,2	2,0–3,2
ИАП	0,014	0,018	0,017	0,022
	0,009–0,021	0,011–0,030	0,012–0,022	0,012–0,036
	0,008–0,023	0,009–0,036	0,010–0,025	0,011–0,040

**Таблица 4.7.** Допплерометрические показатели маточных артерий

Показатель	Возраст			
	15–16 лет		17–18 лет	
	фаза цикла		фаза цикла	
	I	II	I	II
V <sub>max</sub>	31,0	35,7	31,2	35,0
	22,2–44,0	24,5–45,0	22,5–44,5	25,0–44,8
	19,3–49,8	18,9–48,2	20,6–47,0	21,2–47,5
V <sub>min</sub>	3,3	4,6	4,1	6,2
	0–5,6	0–8,1	0,5–9,0	2,8–9,3
	0–8,6	0–10,2	0–13,0	0,9–12,3
IP	2,92	2,79	2,49	2,70
	2,30–4,39	1,87–4,45	1,51–4,40	1,81–4,22
	2,12–5,27	1,45–5,14	1,31–5,03	1,60–4,79
IR	0,87	0,86	0,85	0,85
	0,80–1,0	0,77–1,0	0,76–0,98	0,75–0,89
	0,77–1,0	0,71–1,0	0,71–1,0	0,70–0,94

**Таблица 4.8.** Показатели индекса резистентности ветвей маточной артерии

Сосуд	I фаза		II фаза	
	колебания показателей	среднее значение	колебания показателей	среднее значение
Аркуатная артерия	0,70–0,82	0,76 ± 0,03	0,70–0,80	0,75 ± 0,03
Радиальная артерия	0,60–0,76	0,67 ± 0,04	0,60–0,72	0,66 ± 0,03
Базальная артерия	0,50–0,62	0,54 ± 0,04	0,50–0,57	0,54 ± 0,03
Спиральная артерия	–	–	0,45–0,52	0,49 ± 0,02

**Таблица 4.9.** Показатели скорости венозного кровотока (в см/с) миометрия и эндометрия

Сосуд	I фаза		II фаза	
	колебания показателей	среднее значение	колебания показателей	среднее значение
Аркуатная вена	5–9	6,5 ± 1,4	5–9	7,0 ± 1,3
Радиальная вена	4–9	6,3 ± 1,4	4–9	6,3 ± 1,3
Базальная вена	4–7	5,3 ± 1,0	3–8	5,6 ± 0,9
Спиральная вена	2–4	3,2 ± 0,7	2–5	3,4 ± 0,8

**Таблица 4.10.** Показатели индекса резистентности в яичниках

Сосуд	I фаза		II фаза	
	колебания показателей	среднее значение	колебания показателей	среднее значение
Строма правого яичника	0,55 – 0,72	0,64 ± 0,05	0,50 – 0,70	0,60 ± 0,04
Строма левого яичника	0,58 – 0,70	0,64 ± 0,04	0,48 – 0,70	0,60 ± 0,06
Фолликул	0,58 – 0,67	0,62 ± 0,03	–	–
Желтое тело	–	–	0,36 – 0,55	0,44 ± 0,04

**Таблица 4.11.** Показатели скорости венозного кровотока (в см/с) миометрия и эндометрия

Сосуд	I фаза		II фаза	
	колебания показателей	среднее значение	колебания показателей	среднее значение
Строма правого яичника	5 – 10	6,4 ± 1,5	5 – 14	8,4 ± 3,1
Строма левого яичника	5 – 10	6,4 ± 1,3	5 – 12	8,1 ± 2,7
Фолликул	5 – 8	6,2 ± 1,1	–	–
Желтое тело	–	–	6 – 24	10,6 ± 4,4

**Таблица 4.12.** Оценка срока беременности по среднему внутреннему диаметру плодного яйца [Grisolia G., Milano V., Pilu G. et al., 1993]

Средний внутренний диаметр плодного яйца, мм	Срок беременности, нед/дни		
	процентиль		
	5-й	50-й	95-й
6	3/6	5/3	6/6
7	4/0	5/3	7/0
8	4/1	5/4	7/1
9	4/2	5/5	7/1
10	4/3	5/6	7/2
11	4/3	6/0	7/3
12	4/4	6/1	7/4
13	4/5	6/2	7/5
14	4/6	6/3	7/6
15	5/0	6/4	8/0
16	5/1	6/5	8/1
17	5/2	6/5	8/2
18	5/3	6/6	8/3
19	5/4	7/0	8/4
20	5/5	7/1	8/5
21	5/5	7/2	8/5
22	5/6	7/3	8/6
23	6/0	7/4	9/0
24	6/1	7/5	9/1
25	6/2	7/5	9/2
26	6/3	7/6	9/3
27	6/4	8/0	9/3
28	6/5	8/1	9/4
29	6/5	8/2	9/5
30	6/6	8/3	9/6
31	7/0	8/3	10/0
32	7/1	8/4	10/1
33	7/2	8/5	10/1
34	7/3	8/6	10/2
35	7/3	9/0	10/3
36	7/4	9/1	10/4
37	7/5	9/1	10/5
38	7/5	9/2	10/5
39	7/6	9/3	10/6
40	8/0	9/4	11/0

**Таблица 4.13.** Эхографические критерии оценки желточного мешка [Блинов А.Ю., Медведев М.В., Козлова О.И., 2014]

Показатель	Желточный мешок	
	нормальный	аномальный
Форма	Округлая	Овоидная, неправильная
Внутренний диаметр	4–6 мм	<2 мм в 8–12 нед >6 мм после 10 нед
Эхогенность	Гипоэхогенный центр, гиперэхогенный контур	Гиперэхогенный

**Таблица 4.14.** Нормативные показатели копчико-теменного размера эмбриона в зависимости от срока беременности [Алтынник Н.А., Медведев М.В., 2001]

Срок беременности, нед/дни	Копчико-теменной размер, мм		
	процентиль		
	5-й	50-й	95-й
7/0	5	8	11
7/1	6	9	12
7/2	7	10	13
7/3	8	11	14
7/4	9	12	15
7/5	9	13	16
7/6	10	13	17
8/0	10	14	18
8/1	11	15	19
8/2	11	16	21
8/3	12	17	22
8/4	13	18	23
8/5	14	19	24
8/6	15	20	25
9/0	16	22	27
9/1	17	23	29
9/2	18	24	30
9/3	19	25	31
9/4	20	26	32
9/5	21	27	34
9/6	22	29	36
10/0	24	31	38
10/1	25	33	41
10/2	26	34	42
10/3	27	35	43
10/4	29	37	45
10/5	31	39	47
10/6	33	41	49

**Таблица 4.14 (окончание).** Нормативные показатели копчико-теменного размера эмбриона в зависимости от срока беременности [Алтынник Н.А., Медведев М.В., 2001]

Срок беременности, нед/дни	Копчико-теменной размер, мм		
	процентиль		
	5-й	50-й	95-й
11/0	34	42	50
11/1	35	43	51
11/2	36	44	52
11/3	37	45	54
11/4	38	47	56
11/5	39	48	57
11/6	40	49	58
12/0	42	51	59
12/1	44	53	62
12/2	45	55	65
12/3	47	57	67
12/4	49	59	70
12/5	50	61	72
12/6	51	62	73
13/0	51	63	75
13/1	53	65	77
13/2	54	66	78
13/3	56	68	80
13/4	58	70	82
13/5	59	72	85
13/6	61	74	87
14/0	63	76	89
14/1	64	78	92

**Таблица 4.15.** Частота сердечных сокращений в зависимости от срока гестации

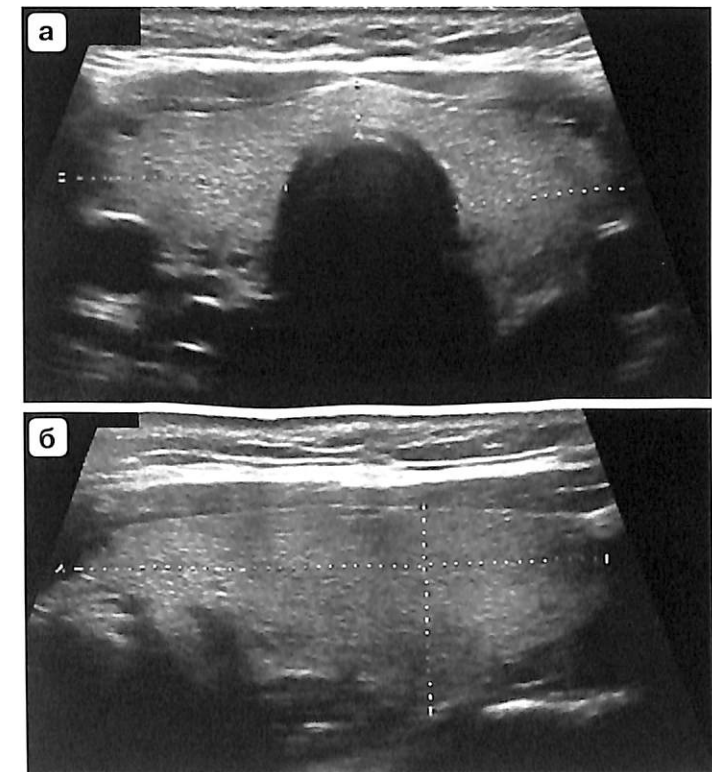
Срок беременности, нед	Частота сердечных сокращений, уд/мин
6–8	120 (110–130)
10	170 (161–179)
11	165 (153–177)
12	162 (150–174)
13	159 (147–171)
14	157 (146–168)

Примечание. В скобках приведены колебания показателей.

## Щитовидная железа

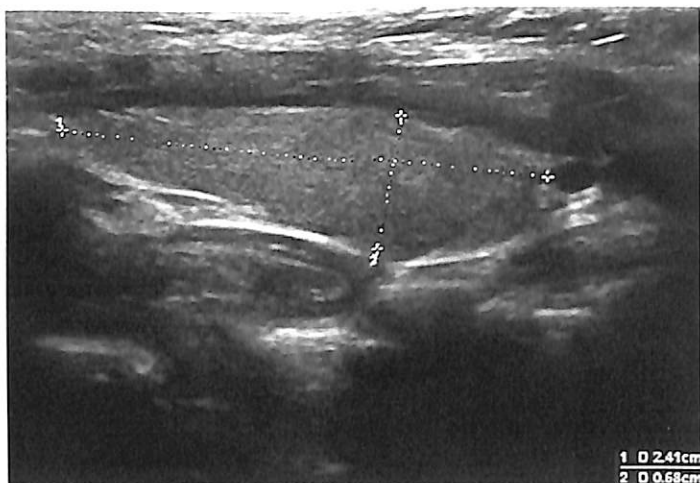
**Методика измерения.** При поперечном сканировании определяется максимальная толщина перешейка. До пубертата у детей она составляет от 0 до 3 мм. После пубертата максимум этого параметра доходит до 5 мм. При этом же положении датчика измеряется ширина каждой доли. Для вычисления последней необходимо вначале определить самую латеральную точку доли. От нее проводится строго горизонтально линия до границы железы с трахеей. Иногда крайняя латеральная точка доли располагается на уровне перешейка. Тогда измерение проводится до линии, проведенной по краю трахеи (рис. 5.1).

**Рис. 5.1.** Здоровый ребенок. Паренхима обычной эхогенности, однородная, контуры ее четкие и ровные, капсула тонкая и хорошо выражена. Демонстрируется методика измерения при поперечном (а) и продольном (б) положении датчика.



Длина и толщина каждой доли измеряются при продольном положении датчика, когда выявляется максимальная длина доли (рис. 5.2).

По формуле  $0,479 \times l \times d \times h$  вычисляется объем каждой доли, где l, d, h – параметры доли (в см). Суммарный объем долей (объем/масса всей железы) сравнивается с нормативными данными (табл. 5.1–5.3).



**Рис. 5.2.** Измерение длины и толщины доли щитовидной железы.

**Таблица 5.1.** Объем щитовидной железы (в мл) (min÷max) у новорожденных в зависимости от массы тела

Масса тела, г	Тиреоидный объем, мл	Масса тела, г	Тиреоидный объем, мл	Масса тела, г	Тиреоидный объем, мл
2000	0,36 ÷ 0,78	3000	0,45 ÷ 0,87	4000	0,53 ÷ 0,95
2100	0,37 ÷ 0,79	3100	0,46 ÷ 0,88	4100	0,54 ÷ 0,96
2200	0,38 ÷ 0,80	3200	0,46 ÷ 0,88	4200	0,55 ÷ 0,97
2300	0,38 ÷ 0,80	3300	0,47 ÷ 0,89	4300	0,56 ÷ 0,98
2400	0,39 ÷ 0,81	3400	0,48 ÷ 0,90	4400	0,57 ÷ 0,99
2500	0,40 ÷ 0,82	3500	0,49 ÷ 0,91	4500	0,58 ÷ 1,00
2600	0,41 ÷ 0,83	3600	0,50 ÷ 0,92	4600	0,59 ÷ 1,01
2700	0,42 ÷ 0,84	3700	0,51 ÷ 0,93	4700	0,60 ÷ 1,02
2800	0,43 ÷ 0,85	3800	0,52 ÷ 0,94	4800	0,60 ÷ 1,02
2900	0,44 ÷ 0,86	3900	0,53 ÷ 0,95	4900	0,61 ÷ 1,03



**Таблица 5.2.** Нормативы объема щитовидной железы у детей в зависимости от пола и площади поверхности тела (ППТ)\*

Год	ППТ, м <sup>2</sup>									
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Объем щитовидной железы, мл										
Девочки										
1997	4,8	5,9	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9	13,1	14,3	15,6
2001	3,4	4,2	5,0	5,9	6,7	7,6	8,4	9,3	10,2	11,1
Мальчики										
1997	4,7	5,3	6,0	7,0	8,0	9,3	10,7	12,2	14,0	15,8
2001	3,3	3,8	4,2	5,0	5,7	6,6	7,5	8,6	9,9	11,2

*Примечание.* \*New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodinesufficient schoolchildren: a World Health organization / Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report. Am. J. Clin. Nutrition. 2004; 79: 231–237.



**Таблица 5.3.** Нормативы объема щитовидной железы у детей в зависимости от соматополового развития

До начала полового созревания			В период полового созревания					
4–6 лет			7–9 лет			13–15 лет		
ОГК, см	НГ, мл	ВГ, мл	длина ноги, см	НГ, мл	ВГ, мл	масса тела, кг	НГ, мл	ВГ, мл
46	0,42	2,12	46	0,43	2,93	30	0,42	7,34
47	0,48	2,18	47	0,43	3,01	31	0,43	7,41
48	0,53	2,23	48	0,50	3,08	32	0,43	7,49
49	0,59	2,29	49	0,58	3,16	33	0,50	7,56
50	0,64	2,34	50	0,65	3,23	34	0,58	7,64
51	0,70	2,40	51	0,73	3,31	35	0,65	7,71
52	0,76	2,46	52	0,81	3,39	36	0,73	7,79
53	0,81	2,51	53	0,88	3,46	37	0,80	7,86
54	0,87	2,57	54	0,96	3,54	38	0,88	7,94
55	0,92	2,62	55	1,03	3,61	39	0,95	8,01
56	0,98	2,68	56	1,11	3,69	40	1,03	8,09
57	1,04	2,74	57	1,19	3,77	41	1,10	8,16
58	1,09	2,79	58	1,26	3,84	42	1,18	8,24
59	1,15	2,85	59	1,34	3,92	43	1,25	8,31
60	1,20	2,90	60	1,41	3,99	44	1,33	8,39
61	1,26	2,96	61	1,49	4,07	45	1,40	8,46
62	1,32	3,02	62	1,57	4,15	46	1,48	8,54
63	1,37	3,07	63	1,64	4,22	47	1,55	8,61
64	1,43	3,13	64	1,72	4,30	48	1,63	8,69
65	1,48	3,18	65	1,79	4,37	49	1,70	8,76
66	1,54	3,24	66	1,87	4,45	50	1,78	8,84
67	1,60	3,30	67	1,95	4,53	51	1,85	8,91
68	1,65	3,35	68	2,02	4,60	52	1,93	8,99
69	1,71	3,41	69	2,10	4,68	53	2,00	9,06
70	1,76	3,46	70	2,17	4,75	54	2,08	9,14
71	1,82	3,52	71	2,25	4,83	55	2,15	9,21
72	1,88	3,58	72	2,33	4,91	56	2,23	9,29
73	1,93	3,63	73	2,40	4,98	57	2,30	9,36
74	1,99	3,69	74	2,48	5,06	58	2,38	9,44
75	2,04	3,74	75	2,55	5,13	59	2,45	9,51
76	2,10	3,80	76	2,63	5,21	60	2,53	9,59
77	2,16	3,86	77	2,71	5,29	61	2,60	9,66
78	2,21	3,91	78	2,78	5,36	62	2,68	9,74
79	2,27	3,97	79	2,86	5,44	63	2,75	9,81
80	2,32	4,02	80	2,94	5,51	64	2,83	9,89
81	2,38	4,08	81	3,01	5,59	65	2,90	9,96
82	2,44	4,14	82	3,09	5,67	66	2,97	10,04
83	2,49	4,19	83	3,16	5,74	67	3,05	10,11
84	2,55	4,25	84	3,24	5,82	68	3,12	10,19
85	2,60	4,30	85	3,32	5,89	69	3,20	10,26

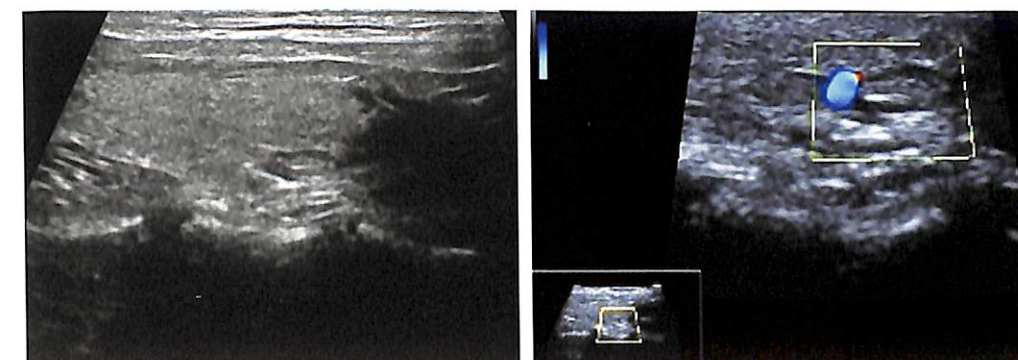
**Таблица 5.3 (окончание).** Нормативы объема щитовидной железы у детей в зависимости от соматополового развития

До начала полового созревания						В период полового созревания		
4–6 лет			7–9 лет			13–15 лет		
ОГК, см	НГ, мл	ВГ, мл	длина ноги, см	НГ, мл	ВГ, мл	масса тела, кг	НГ, мл	ВГ, мл
86	2,66	4,36	86	3,39	5,97	70	3,27	10,34
87	2,72	4,42	87	3,47	6,05	71	3,35	10,41
88	2,77	4,47	88	3,54	6,12	72	3,42	10,49
89	2,83	4,53	89	3,62	6,20	73	3,50	10,56
90	2,89	4,58	90	3,70	6,27	74	3,57	10,64

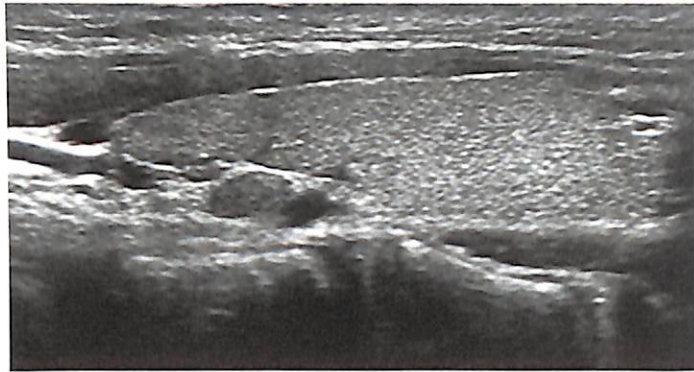
*Примечание.* ОГК – окружность грудной клетки на выдохе, НГ – нижняя граница нормы, ВГ – верхняя граница нормы. Для 10–12 лет: при отсутствии признаков полового созревания следует использовать колонки для 7–9 лет (антропометрический показатель – длина ноги); при наличии признаков полового созревания следует использовать колонки для 13–15 лет (антропометрический показатель – масса тела). При ожирении в период полового созревания (13–15 лет) следует использовать не фактическое значение массы тела, а верхнюю границу диапазона нормальной массы, определяемого по таблицам массоростовых стандартов.

### Паращитовидные железы

У здоровых детей эти железы видны крайне редко. Обычно определяется одна железа, расположенная по задней поверхности щитовидной железы и частично погруженная в ее паренхиму. Чаще всего она гипоэхогенна, имеет однородную паренхиму, тонкую капсулу, сосуды при ЦДК не видны. Размеры этого овального образования обычно составляют 3×2×2 мм, хотя встречаются и более крупные железы без каких-либо клинических и лабораторных отклонений (рис. 5.3, 5.4).



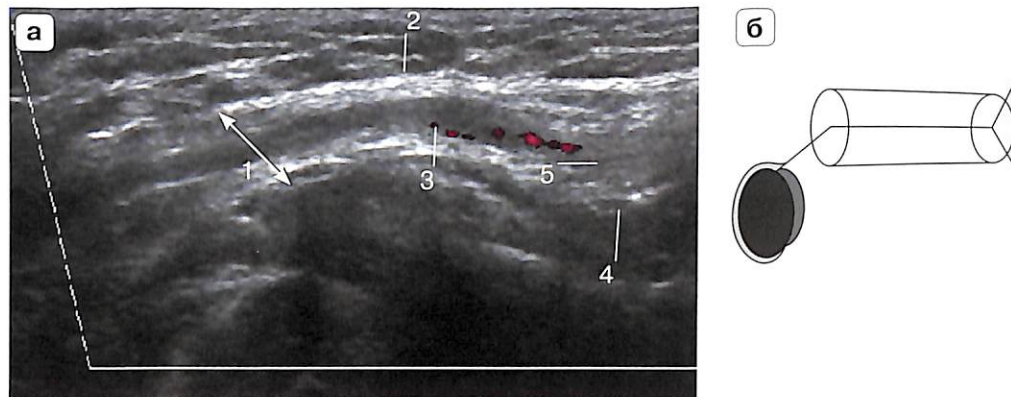
**Рис. 5.3.** Здоровый ребенок 8 лет. Неизмененная паращитовидная железа. Случайная находка. Слева, по задней поверхности железы в гипоэхогенном «ободке» определяется паращитовидная железа правильной овальной формы с четкими ровными контурами, окруженная с трех сторон паренхимой щитовидной железы. Паренхима изоэхогенна паренхиме тиреоидной ткани, однородная, сосуды не регистрируются.



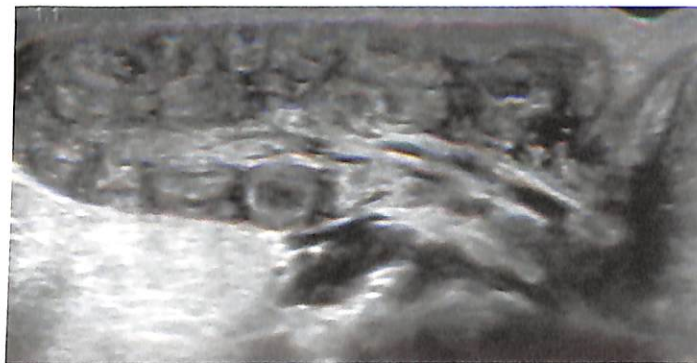
**Рис. 5.4.** Здоровый ребенок 10 лет. Случайная находка при диспансеризации – парасито-видная железа овальной формы, с четкими и ровными контурами располагается по задней поверхности нижнего полюса правой доли. Паренхима железы гипозоногенная и однородная.

### Андрология

Диаметр пахового канала в норме не должен превышать 2 мм (рис. 5.5, 5.6). Измерения **яичка** обязательно должны проводиться в двух плоскостях, поскольку толщина и ширина гонады могут отличаться на 2–5 мм. Формула подсчета объема:  $0,523 \times l \times d \times h$ , где длина, ширина и толщина яичка выражены в сантиметрах. У здоровых мальчиков размеры яичек должны быть симметричны (рис. 5.7).

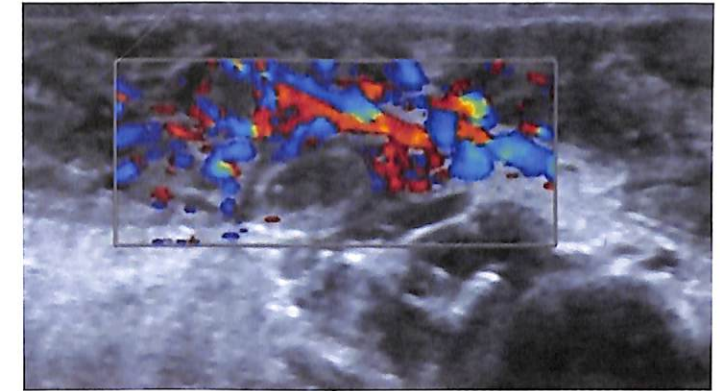


**Рис. 5.5.** Эхограмма пахового канала подростка 15 лет. Продольное сканирование. **а** – эхограмма пахового канала. 1 – поверхностное паховое кольцо, 2 – апоневроз наружной косой мышцы живота, 3 – элементы семенного канатика, 4 – поперечная фасция, 5 – брюшная воронка; **б** – схематическое изображение эхограммы.

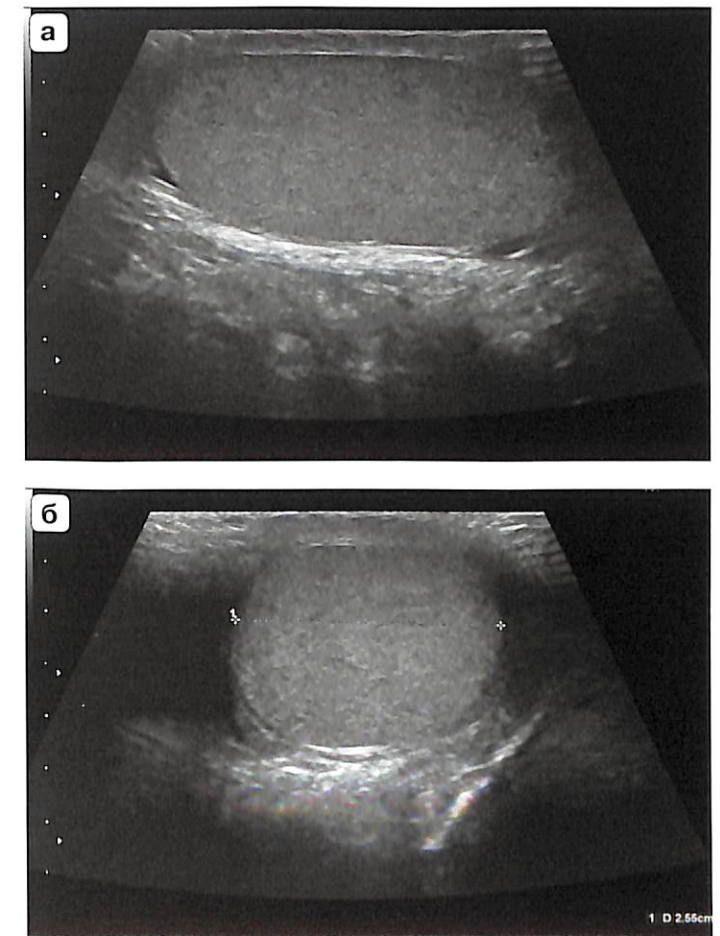


**Рис. 5.6.** Недоношенный ребенок 4 мес. Паховая грыжа. Ширина канала составляет 9 мм. В его просвете петля тонкой кишки с фрагментом брыжейки.

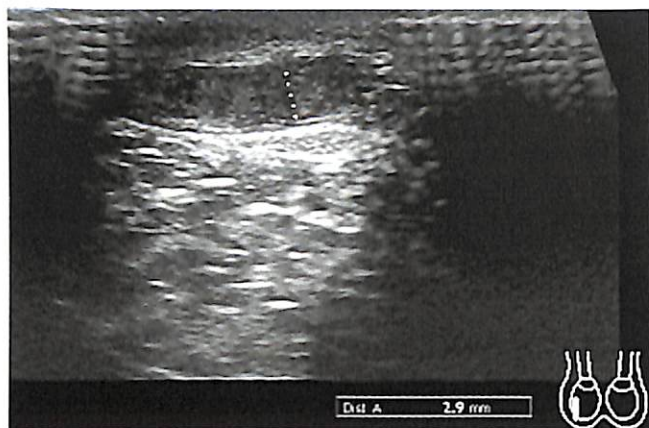
**Рис. 5.6 (окончание).**



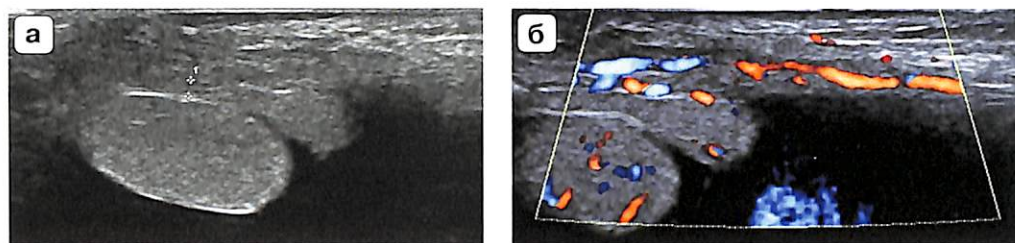
**Рис. 5.7.** Продольное (а) и поперечное (б) сканирование здорового яичка.



Тело **придатка яичка** у мальчиков до пубертата практически не видно, и максимальная толщина его составляет около 1 мм. В пубертате толщина его достигает 3–4 мм (рис. 5.8, 5.9).



**Рис. 5.8.** Тело придатка яичка у здорового подростка.



**Рис. 5.9.** Орхоэпидидимит у мальчика 5 мес. **а** – при продольном сканировании яичко не увеличено. Придаток увеличен во всех своих отделах (тело – 1,2 мм). Заболевание сопровождается большим количеством прозрачного выпота (гидроцеле) в оболочках яичка; **б** – в режиме ЦДК фиксируется большое количество сосудов.



**Рис. 5.10.** Здоровый новорожденный. Трансабдоминальное сканирование. Предстательная железа округлой формы с четкими контурами и однородной паренхимой. Диаметр железы не превышает 10 мм.

Объем **предстательной железы** вычисляется по той же формуле, что и объем яичек. У мальчиков для исследования предстательной железы используется трансабдоминальный подход через умеренно выполненный мочевой пузырь. Более точные измерения возможны при трансперинеальном подходе. Форма железы у мальчиков до пубертата – округлая, в пубертатном периоде – в виде каштана. Объем железы у здорового ребенка в 1,8 раза меньше суммарного объема яичек (рис. 5.10, табл. 5.4–5.8).



**Таблица 5.4.** Объем яичек (в мл) в различные возрастные периоды

	Возраст, годы												
	до 1		1–3		4–7		8–10		11–13		14–17		
правое	левое	правое	левое	правое	левое	правое	левое	правое	левое	правое	левое	правое	левое
0,61	0,64	0,57	0,66	0,58	0,61	0,83	0,76	3,14	3,06	12,60	13,20		
0,42–0,96	0,43–0,81	0,39–0,80	0,45–0,92	0,26–0,89	0,26–0,92	0,53–1,06	0,52–1,03	0,76–6,86	0,70–6,99	8,90–17,47	8,80–19,40		
Суммарный объем яичек (усредненный)													
1,2–1,7		1,2–1,7		1,2–1,7		1,6–2,0		6,1–14,0		25,6–37,0			

**Таблица 5.5.** Основные параметры пахового канала (в мм с колебаниями 5–95-го перцентилля) у детей разных возрастных групп

Статистические параметры	Возраст, годы											
	до 1		1–3		4–7		8–10		11–12		13–16	
Толщина апоневроза наружной косой мышцы живота												
Медиана	0,85	0,97	1,05	1,00	1,00	1,03						
	0,71–0,97	0,81–1,02	0,82–1,26	0,81–1,25	0,84–1,32	0,90–1,46						
Толщина поперечной фасции живота												
Медиана	0,80	0,91	0,90	0,94	1,00	1,14						
	0,60–0,94	0,79–1,00	0,76–1,10	0,78–1,02	0,80–1,02	0,88–1,26						
Размеры глубокого пахового кольца												
Медиана	3,30	4,51	3,97	3,93	6,00	5,56						
	2,60–3,88	3,40–4,89	3,55–4,54	3,70–4,50	4,56–7,10	4,42–6,76						
Размеры поверхностного пахового кольца												
Медиана	3,80	5,11	4,35	4,27	5,30	7,13						
	2,80–4,20	3,58–5,90	3,50–5,48	3,24–5,54	4,88–5,90	6,65–7,90						

**Таблица 5.6.** Размеры головки придатка (в мм) в различные возрастные периоды

Возраст, годы					
до 1	1–3	4–7	8–10	11–13	14–17
Длина					
2,9	3,5	3,7	5,8	7,5	10,2
2,7–3,8	3,2–4,2	3,4–4,3	5,1–6,6	5,8–8,9	8,2–12,5
Толщина					
3,8	4,1	4,4	6,5	9,6	12,7
3,5–4,3	3,5–4,8	3,8–4,9	5,5–7,4	9,5–12,1	11,6–15,8

**Таблица 5.7.** Параметры тестикулярного кровотока детей в норме (M±m)

Параметры кровотока	Возраст, годы					
	до 1	1–3	4–7	8–10	11–13	14–17
Яичковая артерия						
V <sub>max</sub> , см/с	9,1±0,02	10,5±0,21	10,2±0,34	11,6±0,22	13,1±0,34	15,6±0,56
V <sub>min</sub> , см/с	2,9±0,01	2,8±0,06	3,2±0,02	2,5±0,02	3,5±0,12	4,4±0,22
IR	0,72±0,008	0,73±0,012	0,66±0,004	0,75±0,003	0,72±0,005	0,76±0,008
Капсулярная артерия						
V <sub>max</sub> , см/с	7,6±0,11	8,5±0,09	8,9±0,12	9,4±0,21	10,3±0,13	9,5±0,54
V <sub>min</sub> , см/с	1,2±0,01	2,3±0,01	2,8±0,01	3,5±0,03	3,8±0,01	3,7±0,11
IR	0,72±0,001	0,72±0,005	0,71±0,002	0,62±0,006	0,61±0,004	0,62±0,002
Центропетальная артерия						
V <sub>max</sub> , см/с	3,7±0,06	3,5±0,05	4,3±0,07	5,3±0,47	6,4±0,45	9,1±0,22
V <sub>min</sub> , см/с	1,6±0,01	1,35±0,01	1,6±0,04	1,7±0,07	2,5±0,02	3,7±0,08
IR	0,61±0,002	0,62±0,001	0,62±0,007	0,62±0,005	0,63±0,01	0,61±0,02
Возвратная артерия						
V <sub>max</sub> , см/с	–	–	–	4,5±0,08	3,9±0,04	5,6±0,22
V <sub>min</sub> , см/с	–	–	–	1,8±0,01	1,4±0,01	2,2±0,02
IR	–	–	–	0,60±0,002	0,63±0,002	0,61±0,002

**Таблица 5.8.** Объем предстательной железы (ПЖ) (в см<sup>3</sup>) у детей при двух методах исследования

Возраст, годы	Трансабдоминальное исследование		Трансперинеальное исследование	
	объем ПЖ	M ± σ	объем ПЖ	M ± σ
1 мес – 3 года	0,1–0,4	0,25±0,15	0,1–0,5	0,3±0,2
3–6	0,4–1,7	1,05±0,65	0,5–1,9	1,2±0,7
7–9	0,6–2,5	1,55±0,95	0,8–2,8	1,8±1,0
10–12	2,5–7,0	4,75±2,25	2,6–7,6	5,1±2,5
13–14	6,5–15,0	10,75±4,25	8,0–16,0	12,0±4,0
15–16	13,0–20,0	16,0±4,0	14,0–20,0	17,0±3,0
17–18	14,0–22,0	18,0±4,0	15,0–22,0	18,5±3,5

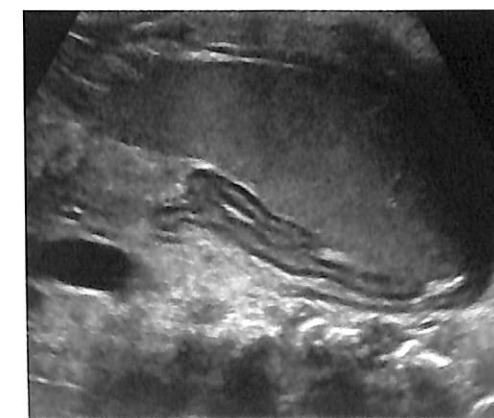
Примечание. M – среднее арифметическое значение; σ – среднее квадратичное отклонение.

## Надпочечники

Самым ценным с диагностической точки зрения измерения надпочечника является размер его толщины. У новорожденных детей она может колебаться от 3 до 5 мм. У старших детей этот параметр не должен превышать 10 мм (рис. 5.11, табл. 5.9).

**Таблица 5.9.** Толщина надпочечников (в мм) у здоровых новорожденных в зависимости от возраста

Срок исследования	Доношенные здоровые новорожденные		Недоношенные здоровые новорожденные 33–37 нед гестации	
	правый надпочечник	левый надпочечник	правый надпочечник	левый надпочечник
1-я неделя жизни	4,24±0,11	3,59±0,10	3,8±0,21	3,5±0,16
2-я неделя жизни	3,31±0,09	3,21±0,08	3,32±0,16	3,16±0,15
3-я неделя жизни	3,14±0,08	3,06±0,06	3,37±0,15	3,22±0,09
1-й месяц	3,15±0,08	3,16±0,07	3,46±0,11	3,32±0,14

**Рис. 5.11.** Эхография неизмененного правого надпочечника у новорожденного в поперечной плоскости.

## Випочковая железа

**Методика сканирования.** Используется высокочастотный линейный датчик. Сначала проводится поперечное сканирование верхнего переднего средостения. В этом положении измеряется только ширина каждой доли, причем точка отсчета берется произвольно. При продольном сканировании измеряется длина и толщина каждой доли. Полученные результаты (в см) перемножаются с коэффициентом 0,5. Результаты суммируются и соотносятся в процентах с массой тела – тимический индекс (табл. 5.10, 5.11).

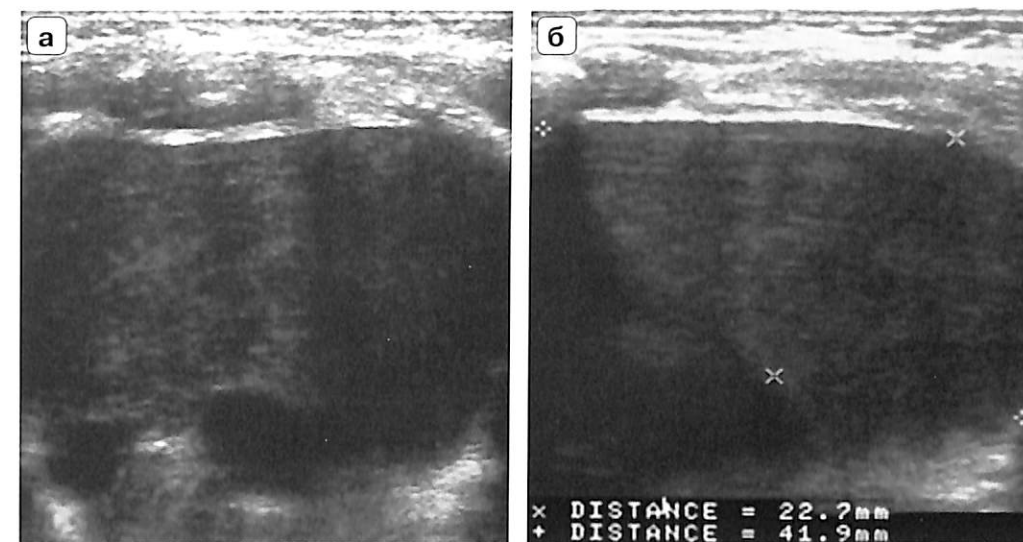
Достоверные измерения возможны только у детей до 3 лет. В более старшем возрасте часть железы всегда закрыта легочной тканью и увидеть ее целиком не представляется возможным (рис. 5.12).

**Таблица 5.10.** Значения тимического индекса у здоровых детей от 3 мес до 3 лет в норме

Возраст, мес	Масса тела, г	Масса тимуса, г	Тимический индекс, %
3–6	7100±136	16,65 ± 4,5	0,17–0,3
6–9	8581±153	19,94 ± 7,75	0,13–0,32
9–12	9800±149	18,29 ± 6,57	0,12–0,25
12–18	11160±157	17,73 ± 6,8	0,1–0,21
18–24	12832±162	16,1 ± 5,2	0,08–0,17
24–30	13794±157	15,08 ± 5,9	0,07–0,15
30–36	14700±142	15,81 ± 6,23	0,06–0,15

**Таблица 5.11.** Значения тимического индекса у здоровых детей в неонатальном периоде ( $M \pm m$ )

Масса тела, г	Масса тимуса, г	Тимический индекс, %
1000–1200	2,5 ± 0,23	0,16–0,27
1201–1400	3,19 ± 0,20	0,18–0,28
1401–1700	4,15 ± 0,27	0,18–0,3
1701–2000	5,74 ± 0,36	0,22–0,27
2001–2500	7,27 ± 0,46	0,20–0,28
2501–3000	7,71 ± 0,6	0,17–0,29
3001–3500	8,55 ± 0,46	0,21–0,3
3501–4000	10,42 ± 0,42	0,22–0,31
4001–4500	12,34 ± 0,91	0,23–0,3



**Рис. 5.12.** Поперечное на уровне перешейка (а) и продольное (б) сканирование одной из долей вилочковой железы.

## Селезенка

У доношенного ребенка длина селезенки составляет в среднем 45 мм. Затем каждый год она прибавляет по 7 мм до максимального размера 120–130 мм. Подобной простой формулы вполне достаточно для исследования детей без патологии лимфатической системы (рис. 5.13).

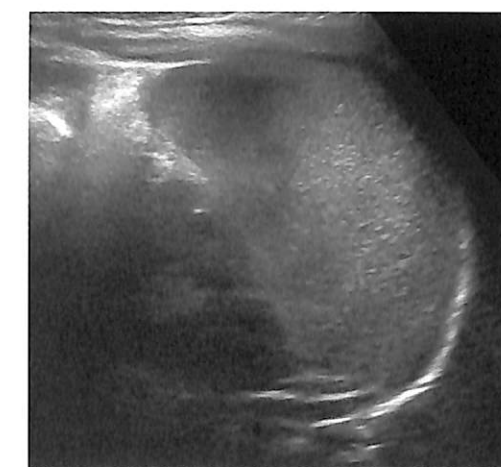
Существует методика измерения площади максимального продольного сечения селезенки, которая предпочтительна с учетом изменения формы органа (табл. 5.12, 5.13).

Для более точного измерения параметров селезенки и соответствия их физическому развитию ребенка используют значение массы органа.

Масса селезенки (в граммах) определяется по формуле:

$$m = 0,34 \times l^2 \times h,$$

где  $l$  – длина селезенки,  $h$  – толщина селезенки (в см). Поправочный коэффициент 0,34 выведен экспе-



**Рис. 5.13.** Продольное сканирование селезенки, при котором измеряется длина и перпендикулярно ей ширина органа.

**Таблица 5.12.** Размеры селезенки (в мм) у здоровых детей ( $M \pm m$ )

Возраст, годы	Длина селезенки	Толщина селезенки	Ширина селезенки
2	70,6±3,5	28,6±1,7	48,4±1,2
3	72,4±2,0	29,4±1,0	50,5±2,1
4	75,6±1,3	30,4±0,7	52,0±1,1
5	78,5±1,0	30,9±0,6	53,2±1,0
6	79,5±0,9	31,5±0,6	54,8±0,9
7	84,4±1,2	33,3±0,6	56,8±0,8
8	86,9±1,6	34,7±0,9	58,4±0,9
9	88,4±1,5	35,6±0,9	60,0±0,9
10	91,0±1,7	36,2±1,0	60,9±1,2
11	95,1±2,0	38,6±1,1	62,3±1,1
12	98,6±2,1	39,5±1,1	65,1±1,3
13	100,2±2,1	40,2±1,2	65,9±1,2
14	103,1±2,3	41,2±1,7	67,0±1,3
15	104,9±2,8	41,2±1,7	67,5±1,2
16	105,5±3,2	42,2±2,2	68,3±1,8

**Таблица 5.13.** Максимальная площадь продольного сечения селезенки (в см<sup>2</sup>) в зависимости от возраста

Возраст, годы	M	± m
1	14,4	1,0
2	17,5	1,0
3	19,2	0,7
4	19,7	0,5
5	21,4	0,4
6	22,3	0,4
7	24,1	0,5
8	25,6	0,7
9	26,5	0,7
10	28,4	0,9
11	30,7	0,8
12	32,2	1,0
13	33,5	1,1
14	35,8	1,2
15	36,8	1,8

риментальным путем. Индекс массы селезенки определяется по формуле:  $K_m = 1000 m / \text{масса тела ребенка (в г)}$ . Коэффициент 1000 используется для дальнейшего удобства работы с полученными данными.  $K_m$  в норме должен составлять от 2 до 4.

## Частные вопросы

# 6

РАЗДЕЛ

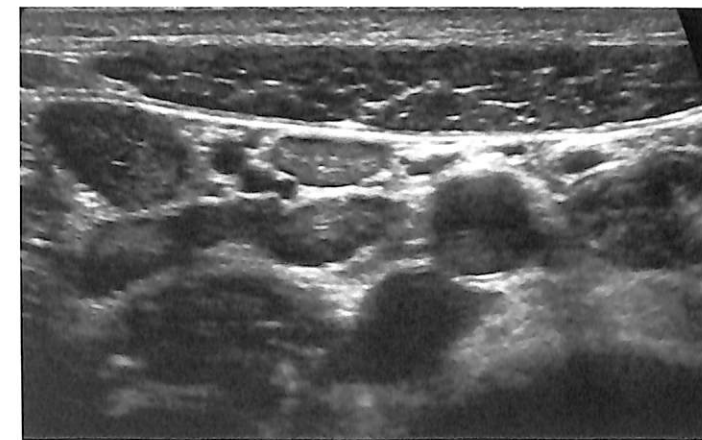
### Лимфатические узлы

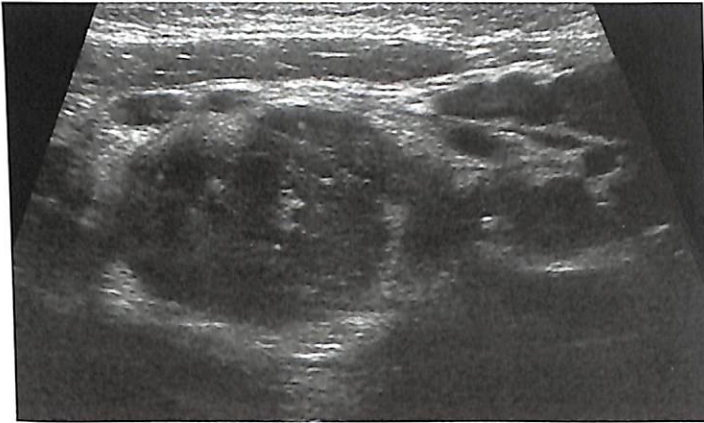
У здорового ребенка лимфатические узлы практически не видны. Их изображение появляется в возрасте 1–2 лет. Неизменный узел должен иметь овальную форму, тонкую капсулу, однородную паренхиму. Соотношение длины длинной и короткой оси составляет в норме 1,7–1,9. Максимальный размер узла у детей обычно не превышает 10 мм. Если узлы не увеличены, но регистрируются в большом количестве, то это тоже считается патологией – лимфаденопатией (рис. 6.1–6.4).

**Рис. 6.1.** Ребенок 7 лет. Увеличенный до 15 мм лимфатический узел в воротах печени при нормальной форме, тонкой капсуле и неизменной паренхиме при вирусной инфекции.

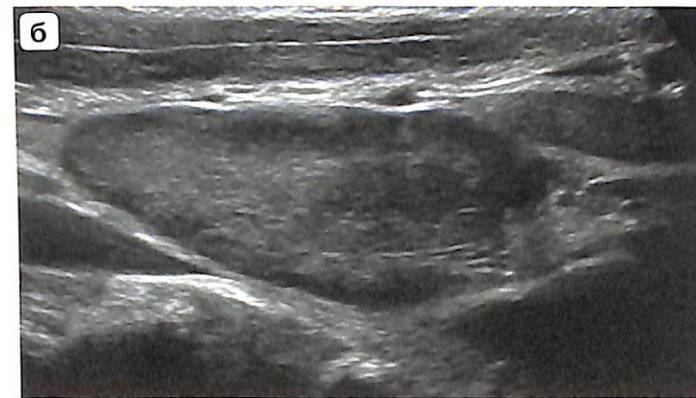
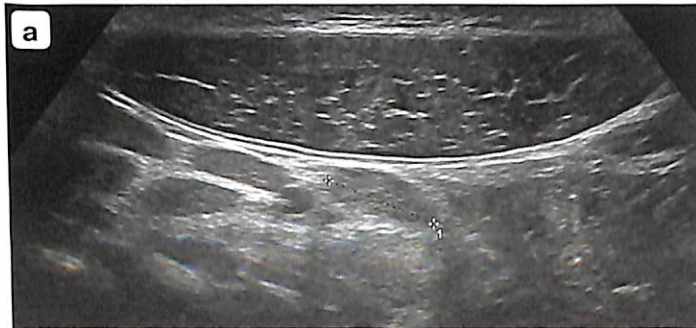


**Рис. 6.2.** Болезнь Крона у ребенка 5 лет. Большое число незначительно увеличенных лимфатических узлов в илеоцекальной области.





**Рис. 6.3.** Туберкулезное поражение лимфатического узла корня брыжейки у ребенка 6 лет. Узел увеличен до 25 мм в диаметре, круглый, контуры его неровные, паренхима неоднородна за счет мелких кальцинатов.



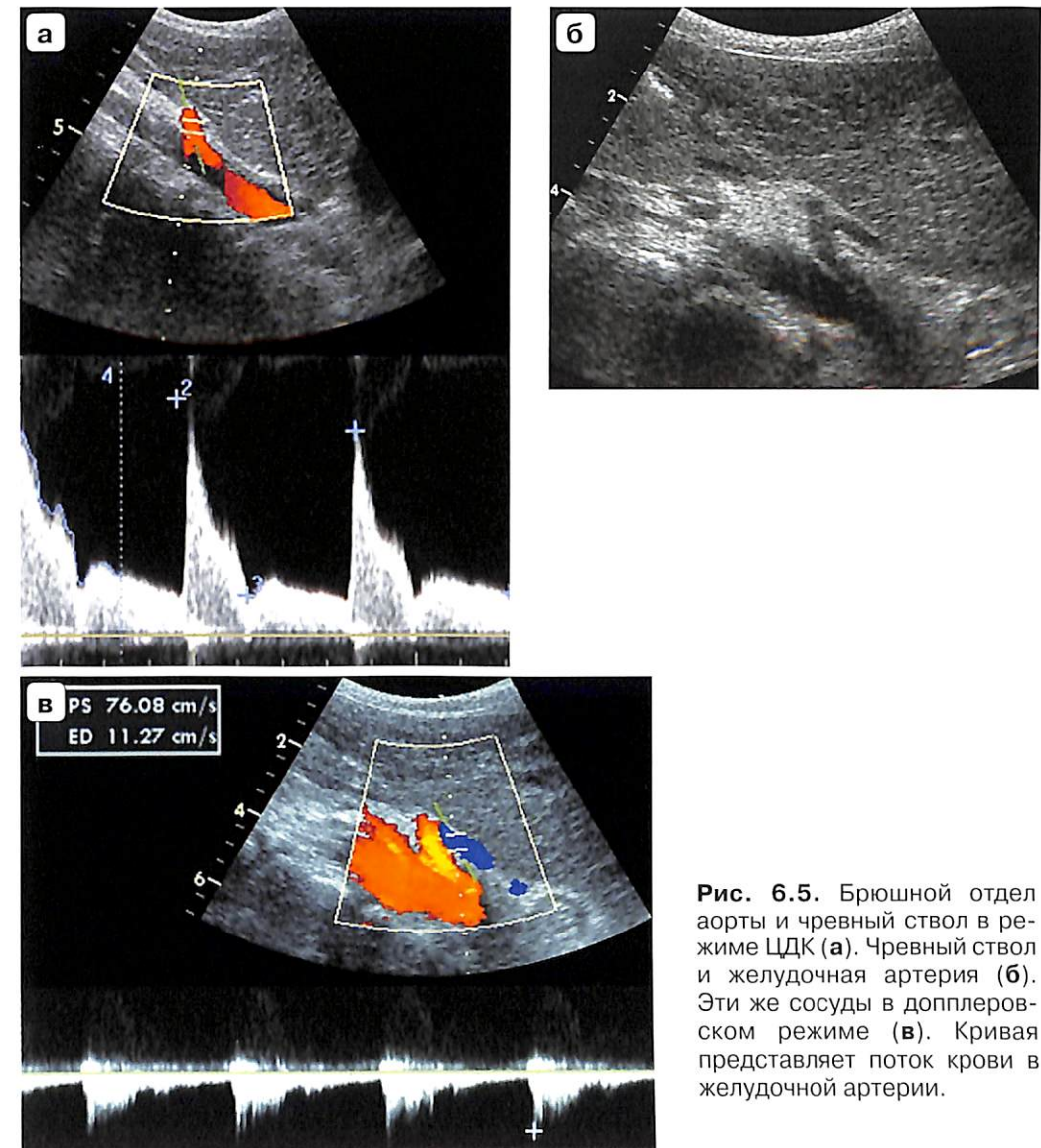
**Рис. 6.4.** Гиперплазия мезентериальных лимфатических узлов у ребенка 15 лет на фоне вирусной (Эпштейна-Барр) инфекции. Множество узлов обычной формы, незначительно увеличенных – до 12 мм (а) и один крупный узел размерами до 31 мм (б).

## Сосуды брюшной полости

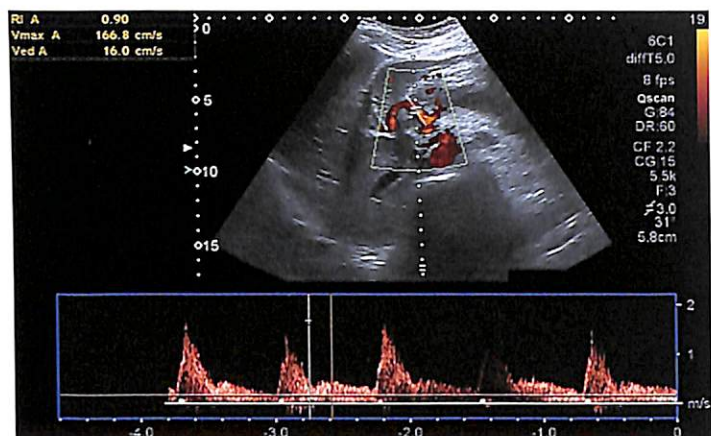
Артерии, относящиеся к брюшному сегменту аорты, имеют высокий индекс резистентности, который составляет от 0,78 до 0,9. Исследуются ветви чревного ствола, верхне- и нижнебрыжеечная артерии. Нижнебрыжеечная артерия хорошо видна над бифуркацией аорты, ближе к ее левому контуру.

У новорожденных детей систолическая скорость (максимальная) может достигать в аорте до 90–100 см/с, в чревном стволе – 70–80 см/с, в ветвях чревного ствола – 50–60 см/с, в брыжеечных артериях – 40–50 см/с.

У детей старшего возраста максимальная систолическая скорость в сосудах этой зоны может достигать 140–150 см/с. Значительное повышение скорости в сосуде может свидетельствовать об его стенозе (рис. 6.5–6.12).



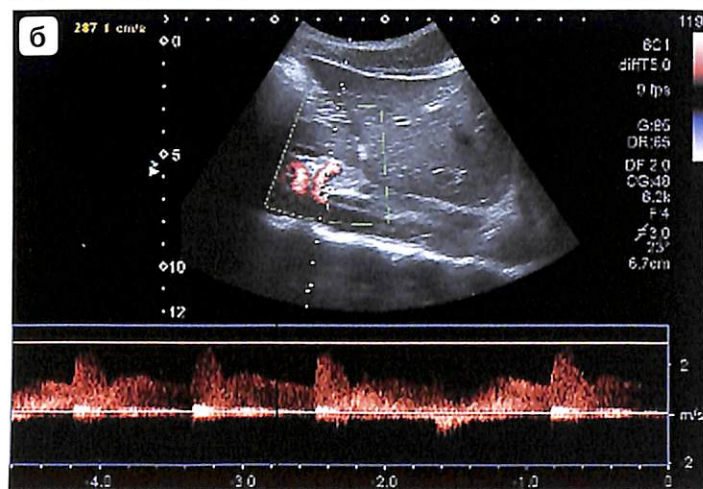
**Рис. 6.5.** Брюшной отдел аорты и чревной ствол в режиме ЦДК (а). Чревной ствол и желудочная артерия (б). Эти же сосуды в доплеровском режиме (в). Кривая представляет поток крови в желудочной артерии.



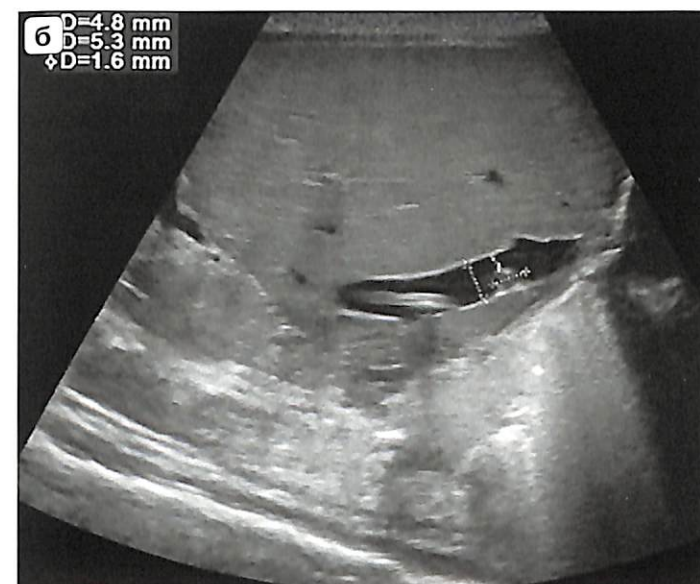
**Рис. 6.6.** Ребенок 15 лет. Тотальный тромбоз системы воротной вены. Повышение скорости в общей печеночной артерии и повышение IR до 0,9 (норма 0,78–0,8).



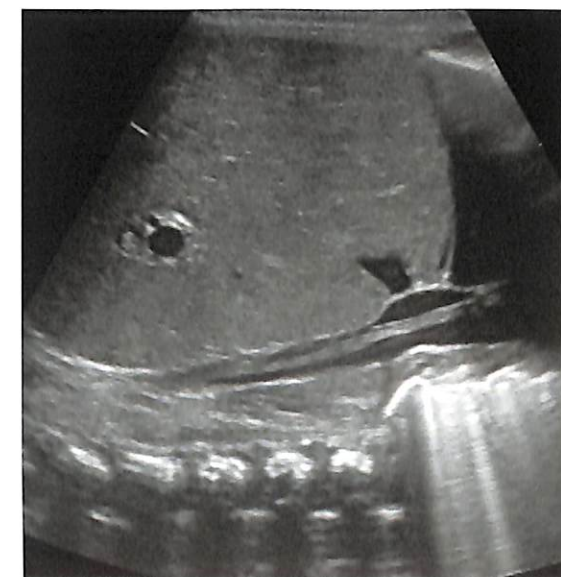
**Рис. 6.7.** Ребенок 15 лет. Сужение чревного ствола при отхождении от аорты (а). Резкое повышение систолической скорости – до 287 см/с (б).



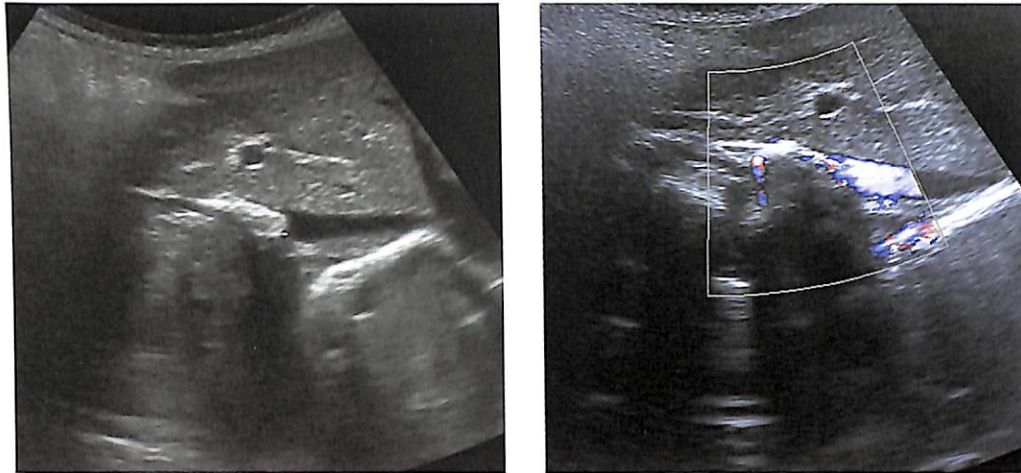
**Рис. 6.8.** Новорожденные дети. Катетер в просвете правой подвздошной вены (а), конец его упирается в стенки сосуда, что создает трудности для прохождения жидкости. Катетер в просвете нижней полой вены, проксимальнее его – тромб, перекрывающий просвет сосуда на 90% (б).



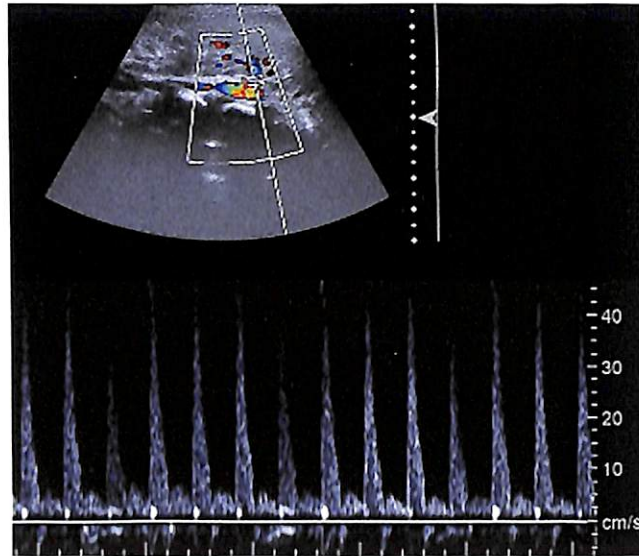
**Рис. 6.9.** Новорожденный ребенок. Флотирующий линейный тромб в просвете нижней полой вены, доходящий до правого желудочка.



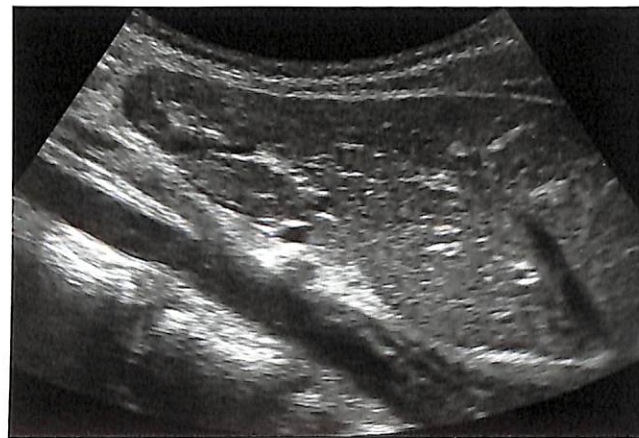




**Рис. 6.10.** Новорожденный. Тромб в нижней полой вене, перекрывающий практически просвет сосуда.



**Рис. 6.11.** Нижнебрыжеечная артерия у новорожденного.  $IR = 0,9$ . Максимальная скорость до 40 см/с.

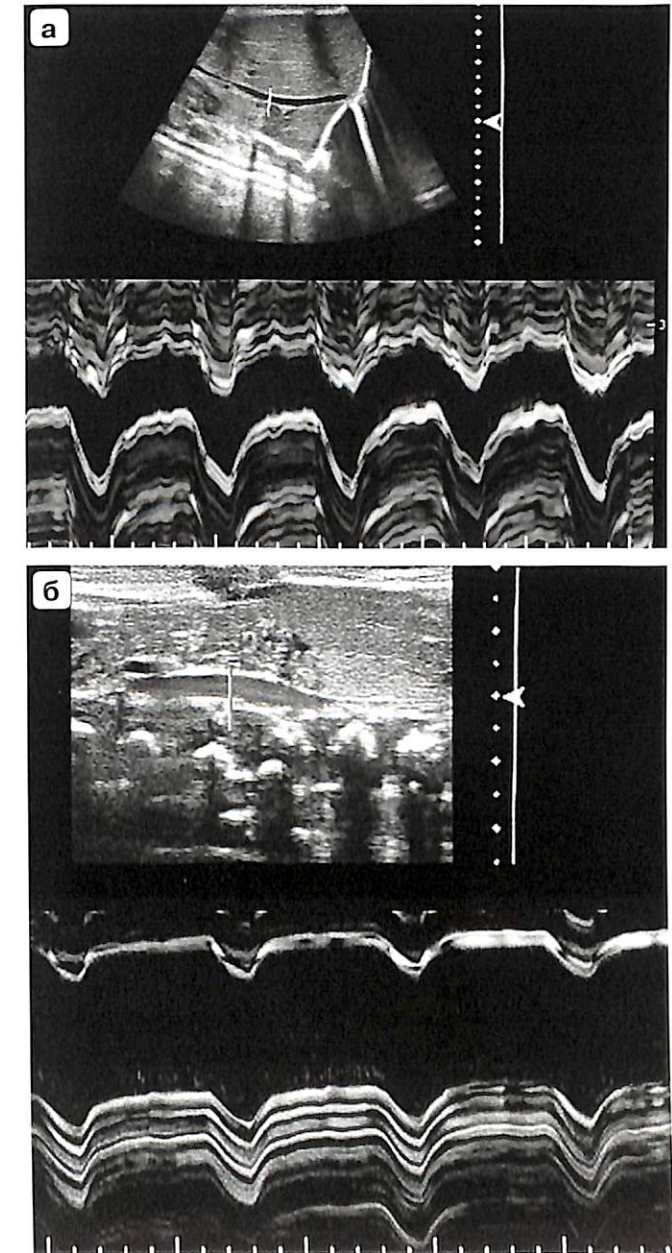


**Рис. 6.12.** Продольное сканирование верхнего отдела брюшной аорты в месте отхождения чревного ствола и верхнебрыжеечной артерии.



В просвете крупных венозных стволов брюшной полости (нижняя полая и подвздошные вены) поток крови преимущественно монофазный, скорости его варьируют в значительной степени. Необходима оценка просвета этих сосудов (наличие катетеров, тромбов), а также степени их обструкции. Просвет нижней полой вены (а также печеночных вен) у ребенка с неизменной гемодинамикой меняется в зависимости от фазы дыхания. Изменения размеров вены можно зафиксировать при обычном сканировании, а также при использовании М-режима (рис. 6.13).

**Рис. 6.13.** Новорожденный. Оценка нижней полой вены в М-режиме при неизменной гемодинамике (а) и при значительном повышении давления в вене (б).



## Костная ткань

Ультразвуковое исследование костей целесообразно проводить линейными высокочастотными датчиками. Сканирование осуществляется полипозиционно, на симметричных участках, по передней, задней, медиальной и латеральной поверхностям по всей длине трубчатых костей и во всех доступных локациях областях плоских костей. Датчик устанавливается строго перпендикулярно поверхности кости, при этом получают продольные и поперечные срезы кортикального слоя и надкостницы. Наряду с исследованием костей обязательно оценивают параоссальные мягкие ткани (фасции, мышцы, подкожную клетчатку, кожу), близлежащий сустав и сосудисто-нервный пучок.

Неизменный кортикальный слой определяется в виде однородной гиперэхогенной линии, с четким внутренним и наружным контуром. Для описания эхоструктуры кости используется термин «акустическая плотность» костной ткани, которая характеризуется акустической толщиной кортикального слоя, его контурами и однородностью эхоструктуры. Акустическая толщина в среднем составляет 1,3–1,5 мм, зависит от возраста и локализации кости: при поверхностном расположении костей она больше, чем при глубоком (табл. 6.1). У детей до 7 лет акустическая толщина кортикального слоя больше, чем в старших возрастных группах, так как при низкой минерализации костной ткани и незавершенном остеогенезе ультразвуковые волны глубже проникают в костную ткань.

Нормальная надкостница отображается в виде тонкой гипоэхогенной полосы (внутренний камбиальный слой) с гиперэхогенным тонким наружным контуром (волоконный слой), плотно прилегающей к кортикальному слою кости (рис. 6.14), толщиной до 1 мм. У детей до 7 лет толщина надкостницы несколько меньше, чем у детей старших возрастных групп (табл. 6.2).

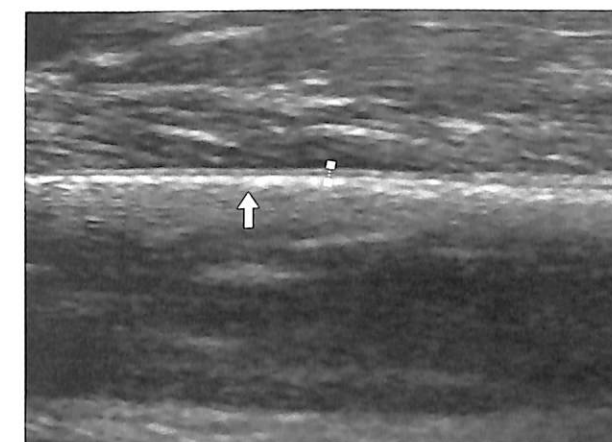
**Таблица 6.1.** Толщина кортикального слоя (в мм) трубчатых и плоских костей в зависимости от возраста ребенка

Кости	Возраст			
	0–3 года	3–7 лет	7–12 лет	12 лет и старше
Бедренная	1,43±0,22	1,34±0,15	1,37±0,08	1,18±0,22
Большеберцовая	1,69±0,07	1,58±0,15	1,65±0,07	1,5±0,28
Плечевая	1,55±0,18	1,5±0,12	1,26±0,12	1,05±0,11
Подвздошная	1,56±0,06	1,36±0,14	1,34±0,06	1,1±0,05
III ребро	1,51±0,09	1,3±0,1	1,24±0,08	1,23±0,1

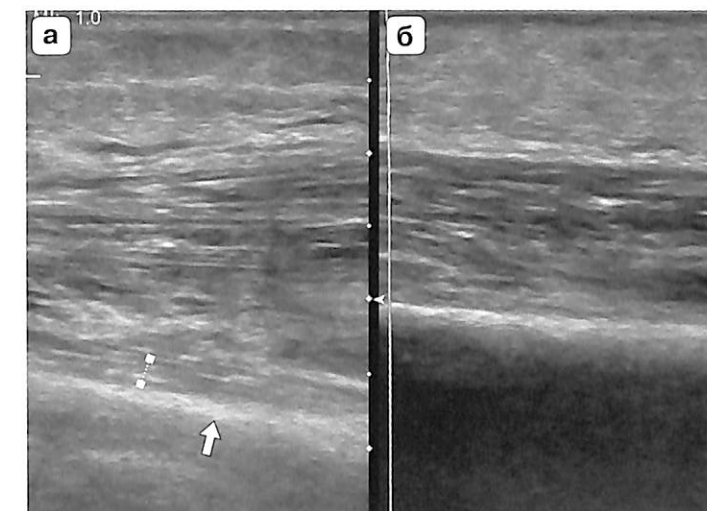
**Таблица 6.2.** Средняя толщина надкостницы (в мм) в зависимости от возраста ребенка

Возраст	0–3 года	3–7 лет	7–12 лет	12 лет и старше
Толщина надкостницы	0,54±0,18	0,65±0,12	0,88±0,13	0,91±0,11

**Рис. 6.14.** Продольное сканирование бедренной кости. Неизменный кортикальный слой обозначен стрелкой, надкостница – маркерами.



**Рис. 6.15.** Ребенок 12 лет. Острый гематогенный остеомиелит нижней трети правого бедра, интрамедуллярная фаза, 2-е сутки от начала заболевания. Продольное сканирование. а – нарушение эхоструктуры мышц и подкожной клетчатки, толщина кортикального слоя 3,2 мм, контур нечеткий (стрелка), надкостница утолщена до 3,9 мм, повышенной эхогенности (маркеры); б – неизменная конечность.



**Поверхностные мягкие ткани** костно-суставного аппарата определяются в виде гипоэхогенных мышечных волокон с перистыми эхогенными прослойками перимизия, расположенными под различными углами к основной оси, гипоэхогенной ячеистой подкожной клетчатки и ровного гиперэхогенного трехслойного пласта собственно дермы. Тонкие гиперэхогенные фасции, покрывающие отдельные мышцы, плотно прилегают друг к другу и к подкожной клетчатке, четко отграничивая каждую мышечную группу и мышечный слой от надкостницы (рис. 6.15).

## Тазобедренный сустав

Исследование начинается в положении ребенка на боку (в латеральной декубитальной позиции), бедро в положении флексии до 35° и внутренней ротации до 10°. Датчик устанавливается фронтально в проекции большого вертела (рис. 6.16).



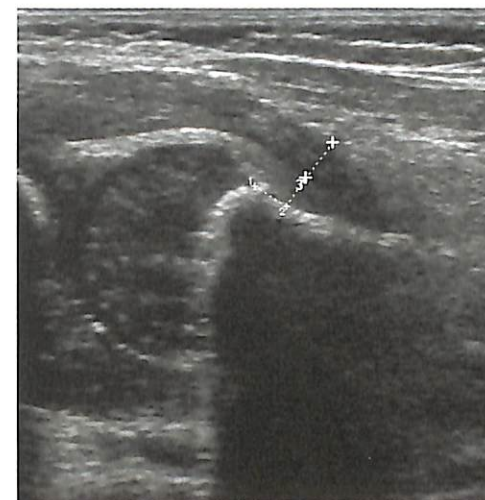
**Рис. 6.16.** Ультразвуковое исследование тазобедренного сустава.

На полученном продольном изображении тазобедренного сустава выстраивается 3 линии и высчитывается 2 угла. Основная линия – продолжение костной латеральной стенки подвздошной кости. Линия костной крыши идет от нижнего костного края вертлужной впадины к верхнему костному краю. От латерального костного края к лимбусу вдоль хрящевой крыши вертлужной впадины идет линия хрящевой крыши. Между основной линией и линией костной крыши образуется угол  $\alpha$ , отражающий степень покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной. Угол  $\beta$  образуется между основной линией и линией хрящевой крыши. Его показатели служат для оценки смещения лимбуса в случаях децентрации головки бедренной кости.

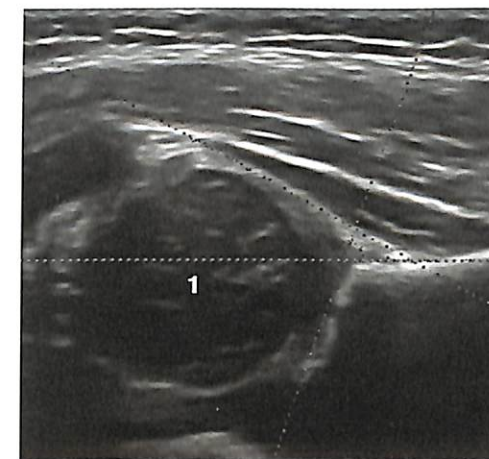
Затем проводится сканирование передним доступом в продольной и поперечной проекциях, при этом пациент располагается лежа на спине, ноги несколько разведены в стороны.

**Продольная проекция.** Датчик устанавливается вдоль линии бедра под небольшим углом на середину паховой складки (в проекции головки и шейки бедренной кости). Измеряются расстояние от поверхности шейки бедренной кости до капсулы сустава, называемое шейечно-капсулярное расстояние (ШКР), толщина пояснично-подвздошной мышцы (ППМ), высота эпифиза, поперечный размер зоны роста. Для оптимизации, наибольшей объективности и достоверности полученных результатов измерение ШКР и толщины ППМ проводится на определенном расстоянии от метафиза. Оценивается суставная щель (при патологии в ней можно увидеть жидкость, что в свою очередь позволяет оценить синовиальную оболочку, которая в норме не определяется), толщина и структура капсулы сустава и хрящевой губы. Толщина кортикального слоя составляет от 0,7 до 1,2 мм. Этот параметр кости на симметричных участках должен быть одинаков. Зонай роста называется расстояние между эпифизом и метафизом.

Шейка бедренной кости у новорожденных и детей раннего возраста четко не дифференцируется от проксимального отдела бедра. Поэтому при измерении ШКР и толщины ППМ для объективности производимых измерений от метафиза отступается определенное расстояние (у детей 0–3 мес – 0,25 см; 3–6 мес – 0,5 см; 6–12 мес – 0,75 см; 1–3 лет – 1,0 см) (рис. 6.17–6.20). У детей старше 3 лет шейка четко дифференцируется. ШКР не должно превышать толщину ППМ (табл. 6.3–6.5).

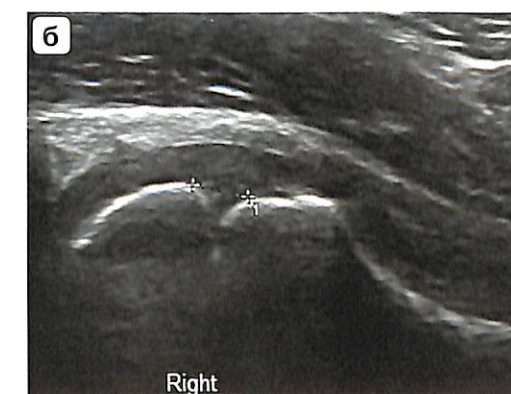
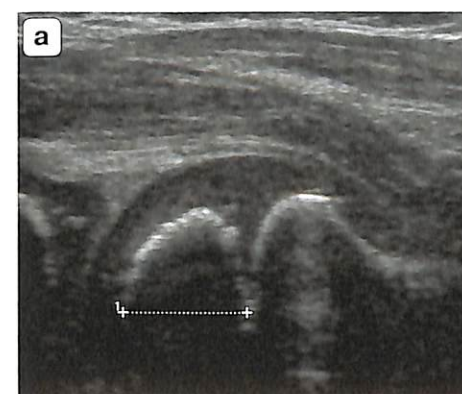
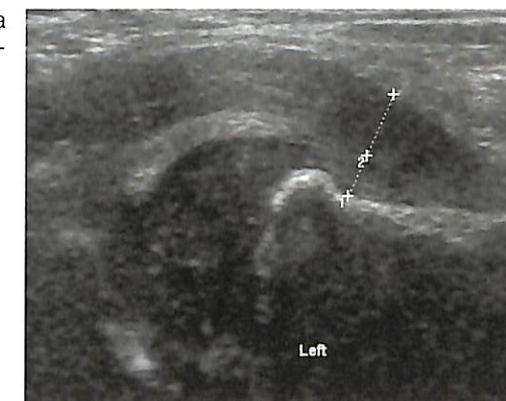


**Рис. 6.17.** Ребенок 3 мес. Продольное сканирование. Шейка бедренной кости. Измерение ШКР и толщины ППМ.



**Рис. 6.18.** Здоровый ребенок 2 мес. Ультразвуковое исследование в В-режиме латеральным доступом по R. Graf. 1 – ядро окостенения.

**Рис. 6.19.** Здоровый ребенок. Эхограмма бедренной кости. Прямой доступ, продольная проекция.



**Рис. 6.20.** Ребенок 2 лет. Продольное сканирование. Измерение эпифиза (а) и зоны роста (б).

**Таблица 6.3.** Динамика изменения углов  $\alpha$ ,  $\beta$  у детей первого года жизни

Возраст, мес	Угол $\alpha$	Угол $\beta$
0–3	64,3±0,3	39,7±0,1
3–6	67,2±0,4	32,8±0,2
6–12	69,8±0,2	31,2±0,4

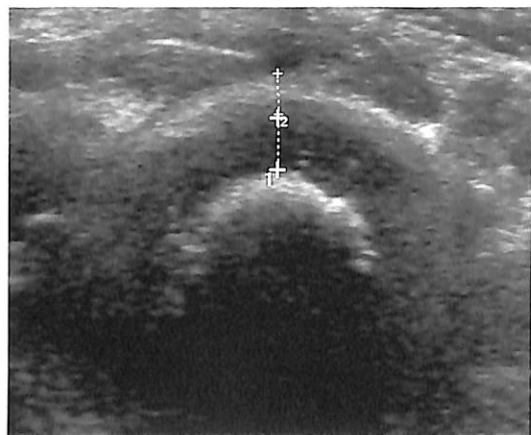
**Таблица 6.4.** Динамика изменения зоны роста и высоты эпифиза в зависимости от возраста ребенка ( $M \pm \sigma$ )

Показатель, мм	1–3 года	3–7 лет	7–15 лет
Зона роста	3,7±0,38	2,3±0,3	1,2±0,3
Высота эпифиза	7,4±0,2	11,7±0,6	13,7±0,4

**Таблица 6.5.** Динамика отношения ШКР и толщины ППМ в зависимости от возраста ребенка

Возраст	ШКР/ППМ ( $M \pm \sigma$ )
0–3 мес	$1/_{1,5} (0,67 \pm 0,08)$
3–6 мес	$1/_{2} (0,5 \pm 0,03)$
6–12 мес	$1/_{2} (0,5 \pm 0,04)$
1–3 года	$1/_{1} (1 \pm 0,15)$
3–7 лет	$1/_{1,5} (0,67 \pm 0,04)$
7–15 лет	$1/_{2,5} (0,4 \pm 0,02)$

**Поперечная проекция.** Датчик разворачивают на 90° от исходной позиции. Измеряются толщина гиалинового хряща, толщина капсулы сустава, диаметр эпифиза (рис. 6.21, табл. 6.6–6.18).



**Рис. 6.21.** Эхограмма бедренной кости. Прямой доступ, поперечная проекция. Измерение толщины гиалинового хряща и капсулы сустава.

**Таблица 6.6.** Динамика изменения толщины гиалинового хряща и суставной капсулы (в мм) в зависимости от возраста ребенка ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	Толщина гиалинового хряща	Толщина суставной капсулы
0–3 мес	0,9±0,2	1,4±0,3
3–6 мес	1,2±0,4	2,0±0,2
6–12 мес	1,9±0,2	2,4±0,2
1–3 года	2,3±0,5	2,6±0,4
3–7 лет	2,7±0,3	3,0±0,3
7–15 лет	2,1±0,2	2,9±0,4

**Таблица 6.7.** Динамика изменений диаметра огибающих сосудов (в мм) в зависимости от возраста ребенка ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	Артерия	Вена
0–3 мес	1,2±0,13	1,2±0,1
3–6 мес	1,4±0,17	1,4±0,2
6–12 мес	1,8±0,2	1,7±0,12
1–3 года	1,9±0,13	2,0±0,14
3–7 лет	1,9±0,14	2,1±0,1
7–15 лет	2,1±0,3	2,3±0,2

**Таблица 6.8.** Динамика изменений гемодинамических показателей в огибающих сосудах в зависимости от возраста ребенка ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	$V_s$ (арт.), см/с	$V_d$ (арт.), см/с	IR(арт.)	$V$ (в.), см/с
0–3 мес	11,1±0,15	3,3±0,2	0,7±0,02	4,6±0,3
3–6 мес	12,7±0,3	3,7±0,2	0,71±0,01	8,45±0,2
6–12 мес	13,4±0,2	3,7±0,1	0,72±0,03	11,2±0,1
1–3 года	17,8±0,4	4,8±0,2	0,73±0,04	12,7±0,3
3–7 лет	19,8±0,2	4,95±0,2	0,75±0,03	14,5±0,4
7–15 лет	27,9±0,3	5,9±0,3	0,79±0,01	19,9±0,2

*Примечание.* Здесь и табл. 6.11, 6.13, 6.17:  $V_s$ (арт.),  $V_d$ (арт.) – систолическая и диастолическая скорость артериального кровотока соответственно,  $V$ (в.) – скорость венозного оттока.

**Таблица 6.9.** Динамика изменений гемодинамических показателей в шейечной артерии и артерии зоны роста в зависимости от возраста ребенка ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	Шейечная артерия			Артерия зоны роста		
	$V_s$ , см/с	$V_d$ , см/с	IR	$V_s$ , см/с	$V_d$ , см/с	IR
0–3 мес	7,3±0,2	2,3±0,2	0,68±0,01	5,7±0,1	1,7±0,2	0,7±0,02
3–6 мес	11,5±0,4	3,44±0,2	0,7±0,01	10,4±0,1	3,18±0,1	0,69±0,02
6–12 мес	12,7±0,3	3,9±0,1	0,69±0,03	13,1±0,2	4,3±0,3	0,67±0,01
1–3 года	13,5±0,2	4,5±0,3	0,67±0,02	11,7±0,3	4,3±0,2	0,63±0,03
3–7 лет	14,9±0,1	5,4±0,4	0,64±0,03	10,1±0,3	3,9±0,1	0,61±0,02
7–15 лет	17,5±0,3	6,4±0,4	0,63±0,03	9,3±0,2	3,6±0,3	0,61±0,01

**Таблица 6.10.** Показатели углов  $\alpha$ ,  $\beta$  (в градусах) у детей с предвывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст, мес	Угол $\alpha$	Угол $\beta$
0–3	57,6 $\pm$ 0,5	69,3 $\pm$ 0,2
3–6	58,1 $\pm$ 0,2	57,8 $\pm$ 0,3
6–12	59,8 $\pm$ 0,3	46,2 $\pm$ 0,4

**Таблица 6.11.** Гемодинамические показатели в огибающих сосудах у детей с предвывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	$V_s$ (арт.), см/с	$V_d$ (арт.), см/с	IR(арт.)	V(в.), см/с
0–3 мес	12,6 $\pm$ 0,5	3,4 $\pm$ 0,2	0,73 $\pm$ 0,02	4,1 $\pm$ 0,3
3–6 мес	14,7 $\pm$ 0,2	3,8 $\pm$ 0,2	0,74 $\pm$ 0,03	6,8 $\pm$ 0,2
6–12 мес	15,9 $\pm$ 0,2	4,0 $\pm$ 0,4	0,75 $\pm$ 0,02	9,4 $\pm$ 0,2

**Таблица 6.12.** Показатели углов  $\alpha$ ,  $\beta$  (в градусах) у детей с подвывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст, мес	Угол $\alpha$	Угол $\beta$
0–3 мес	42,3 $\pm$ 0,3	79,3 $\pm$ 0,2
3–6 мес	39,1 $\pm$ 0,2	77,8 $\pm$ 0,3
6–12 мес	39,7 $\pm$ 0,2	76,2 $\pm$ 0,4

**Таблица 6.13.** Гемодинамические показатели в огибающих сосудах у детей с подвывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	$V_s$ (арт.), см/с	$V_d$ (арт.), см/с	IR(арт.)	V(в.), см/с
1-й тип изменений				
0–3 мес	9,7 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,2	0,70 $\pm$ 0,03	3,9 $\pm$ 0,3
3–6 мес	10,4 $\pm$ 0,2	2,9 $\pm$ 0,2	0,72 $\pm$ 0,03	6,7 $\pm$ 0,2
6–12 мес	–	–	–	–
2-й тип изменений				
0–3 мес	9,4 $\pm$ 0,1	2,1 $\pm$ 0,2	0,78 $\pm$ 0,03	3,1 $\pm$ 0,3
3–6 мес	12,1 $\pm$ 0,2	2,4 $\pm$ 0,2	0,80 $\pm$ 0,03	4,9 $\pm$ 0,2
6–12 мес	13,5 $\pm$ 0,2	2,6 $\pm$ 0,3	0,81 $\pm$ 0,02	6,8 $\pm$ 0,1

**Таблица 6.14.** Гемодинамические показатели в шейной артерии и артерии зоны роста у детей с подвывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	Шейная артерия			Артерия зоны роста		
	$V_s$ , см/с	$V_d$ , см/с	IR	$V_s$ , см/с	$V_d$ , см/с	IR
0–3 мес	5,1 $\pm$ 0,2	1,9 $\pm$ 0,1	0,63 $\pm$ 0,01	4,1 $\pm$ 0,3	1,8 $\pm$ 0,1	0,56 $\pm$ 0,04
3–6 мес	7,8 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,2	0,65 $\pm$ 0,02	8,2 $\pm$ 0,1	3,1 $\pm$ 0,2	0,62 $\pm$ 0,02
6–12 мес	9,3 $\pm$ 0,3	3,1 $\pm$ 0,2	0,66 $\pm$ 0,02	9,7 $\pm$ 0,2	3,6 $\pm$ 0,2	0,63 $\pm$ 0,02

**Таблица 6.15.** Показатели отношения ШКР/ППМ у детей с вывихом тазобедренного сустава

Возраст	Отношение ШКР/ППМ ( $M \pm \sigma$ )
0–3 мес	$1/1$ (1,0 $\pm$ 0,1)
3–6 мес	$1/1,2$ (0,83 $\pm$ 0,02)
6–12 мес	$1/1,25$ (0,8 $\pm$ 0,01)

**Таблица 6.16.** Диаметр огибающих сосудов (в мм) у детей с вывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	Диаметр артерии	Диаметр вены
0–3 мес	1,2 $\pm$ 0,12	1,2 $\pm$ 0,18
3–6 мес	1,3 $\pm$ 0,27	1,1 $\pm$ 0,19
6–12 мес	1,4 $\pm$ 0,24	1,3 $\pm$ 0,22

**Таблица 6.17.** Гемодинамические показатели в огибающих сосудах у детей с вывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	$V_s$ (арт.), см/с	$V_d$ (арт.), см/с	IR(арт.)	V(в.), см/с
1-й тип изменений				
0–3 мес	7,9 $\pm$ 0,2	2,9 $\pm$ 0,1	0,63 $\pm$ 0,02	3,1 $\pm$ 0,2
3–6 мес	10,1 $\pm$ 0,1	3,4 $\pm$ 0,2	0,66 $\pm$ 0,03	5,1 $\pm$ 0,2
6–12 мес	11,7 $\pm$ 0,2	3,8 $\pm$ 0,3	0,67 $\pm$ 0,02	7,2 $\pm$ 0,1
2-й тип изменений				
0–3 мес	12,6 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,2	0,76 $\pm$ 0,03	3,9 $\pm$ 0,3
3–6 мес	14,8 $\pm$ 0,2	3,2 $\pm$ 0,2	0,78 $\pm$ 0,03	6,7 $\pm$ 0,2
6–12 мес	16,3 $\pm$ 0,2	3,3 $\pm$ 0,3	0,80 $\pm$ 0,02	9,2 $\pm$ 0,1
3-й тип изменений				
0–3 мес	6,3 $\pm$ 0,1	2,5 $\pm$ 0,2	0,60 $\pm$ 0,02	8,2 $\pm$ 0,3
3–6 мес	8,4 $\pm$ 0,2	3,6 $\pm$ 0,1	0,57 $\pm$ 0,01	10,8 $\pm$ 0,2
6–12 мес	9,7 $\pm$ 0,2	4,3 $\pm$ 0,3	0,56 $\pm$ 0,02	17,2 $\pm$ 0,2

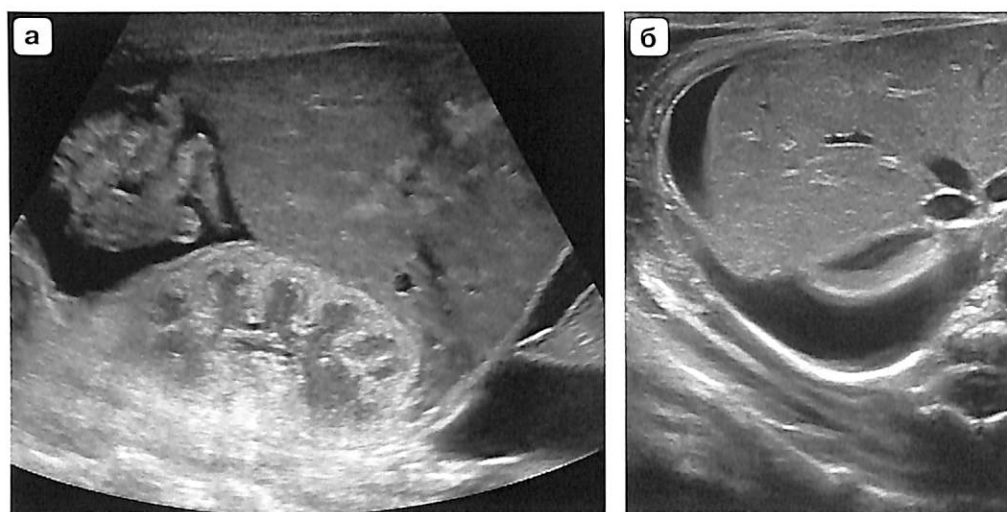
**Таблица 6.18.** Гемодинамические показатели в шейной артерии и артерии зоны роста у детей с вывихом тазобедренного сустава ( $M \pm \sigma$ )

Возраст	Шейная артерия			Артерия зоны роста		
	$V_s$ , см/с	$V_d$ , см/с	IR	$V_s$ , см/с	$V_d$ , см/с	IR
0–3 мес	4,6 $\pm$ 0,3	1,8 $\pm$ 0,1	0,60 $\pm$ 0,01	3,1 $\pm$ 0,3	1,4 $\pm$ 0,1	0,55 $\pm$ 0,03
3–6 мес	5,7 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,3	0,58 $\pm$ 0,02	4,2 $\pm$ 0,2	2,0 $\pm$ 0,2	0,52 $\pm$ 0,02
6–12 мес	7,8 $\pm$ 0,3	3,5 $\pm$ 0,2	0,55 $\pm$ 0,02	–	–	–

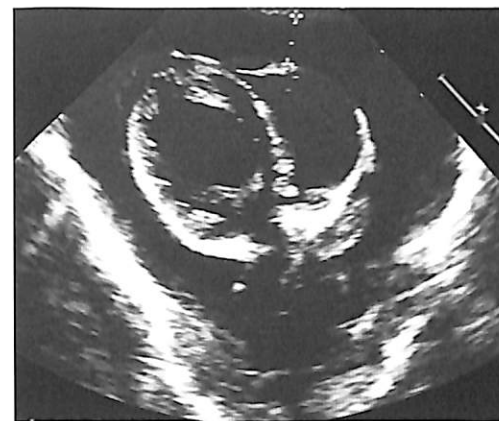
## Свободная жидкость в брюшной и плевральной полостях, в полости перикарда

Определение свободной жидкости в различных полостях является обязательной задачей обследования, особенно у пациентов хирургического и реанимационного профиля. В современной медицине подобное умение считается обязательным для врачей всех специальностей.

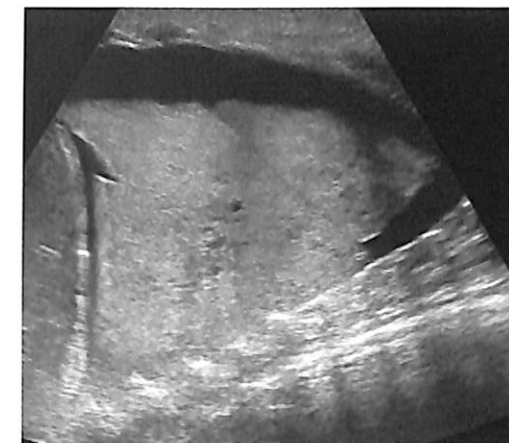
Объем жидкости в плевральной полости вычисляется приблизительно по трем размерам, полученным при сканировании в двух разных плоскостях с коэффициентом 0,5. Определить точное количество свободной жидкости в брюшной полости и полости перикарда практически невозможно. Для живота используется описательная характеристика локализации жидкости – малый таз, боковые фланки, между петлями кишечника. При этом измеряется толщина слоя жидкости в определенном месте при стандартном положении датчика, что позволяет в какой-то степени, приблизительно оценить динамику изменения количества субстрата (рис. 6.22–6.24).



**Рис. 6.22.** Новорожденный. Сердечная и почечная недостаточность, ДВС-синдром. Продольное (а) и поперечное (б) сканирование. Свободная жидкость в большом количестве в брюшной и плевральной полостях. На обоих снимках виден участок безвоздушной легочной ткани.



**Рис. 6.23.** Измерение слоя свободной жидкости в полости перикарда у новорожденного.

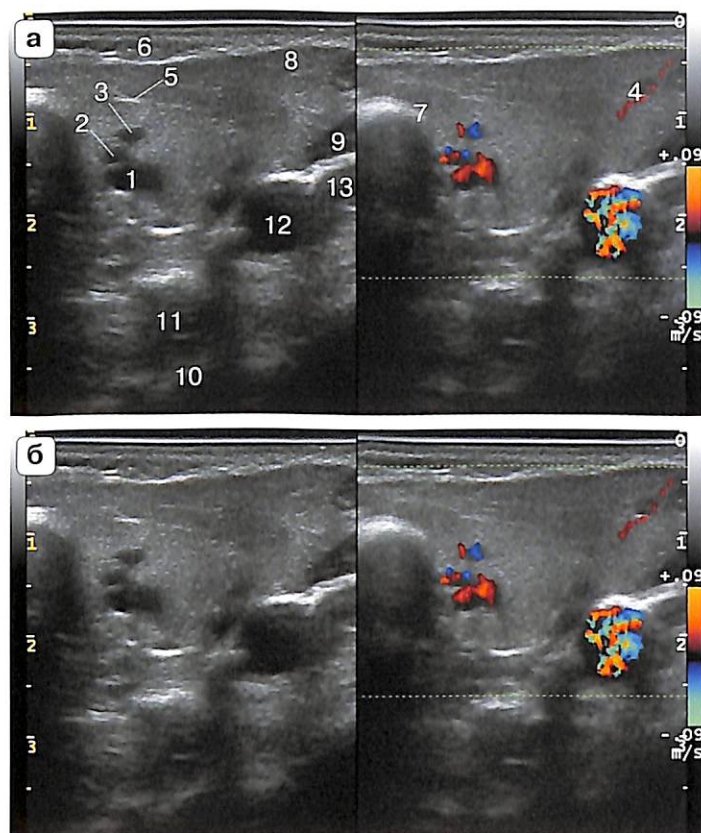


**Рис. 6.24.** Свободная жидкость в правой плевральной полости у новорожденного, легочная ткань безвоздушна.

## Слюнные железы

Эхографическая картина больших слюнных желез весьма сложна из-за разнообразия их величины и формы, а также из-за обилия анатомических образований, располагающихся в этих железах. Оценивая размеры больших слюнных желез, следует учитывать значительный разброс нормальных значений, обусловленных конституциональными и возрастными особенностями. Вместе с тем у каждого конкретного человека несоответствие размеров симметричных желез в норме не превышает 10–12%. Исключение составляют лишь подъязычные железы, асимметрия которых может быть весьма выраженной.

Поэтому более значимым является то, что эхогенность паренхимы симметричных желез в норме должна быть одинакова, но эхогенность паренхимы разноименных больших слюнных желез может быть различной и, кроме того, существенно отличаться от эхогенности щитовидной железы, несмотря на их филогенетическое родство (рис. 6.25).

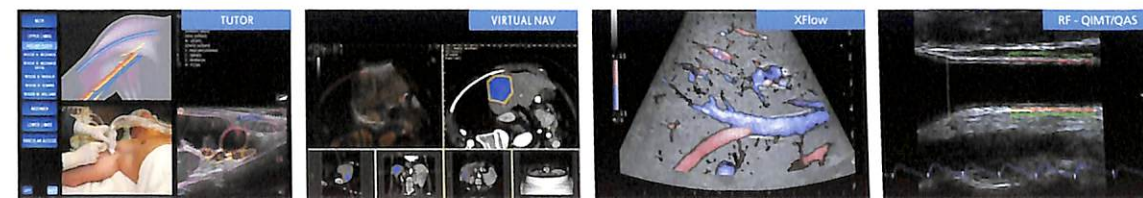


**Рис. 6.25.** а – эхограмма околоушной железы в горизонтальной плоскости. Эхогенность паренхимы железы однородная, строма не уплотнена, протоки не расширены. Внутри железы определяются: аксиальные срезы наружной сонной артерии (1), верхнечелюстной артерии (2), занижнечелюстной вены (3), начальные отделы поверхностной височной артерии (4), дупликация стенок внутрижелезистой части околоушного протока (5).

Смежные анатомические образования: кожа и подкожная клетчатка (6), задний край ветви нижней челюсти (7), передний край верхней порции грудино-ключично-сосцевидной мышцы (8), заднее брюшко двубрюшной мышцы (9), боковая стенка глотки (10), окологлоточное пространство (11), внутренняя сонная артерия (12), внутренняя яремная вена (13).

б – та же эхограмма без обозначений.

**esaote**  
Creativity in Healthcare



Московское Представительство «ESAOTE S.p.A.» (Италия) [www.esaote.ru](http://www.esaote.ru) [esaotemoscow@yandex.ru](mailto:esaotemoscow@yandex.ru)  
Адрес: 125040 Россия, Москва, Ленинградский пр. 18 оф. 6, Тел: +7-495-232-02-05 Факс: +7-495-232-18-33



# Семейство XDclear

## Клинические решения для педиатрии



<sup>1</sup>Система ультразвуковая диагностическая медицинская Logiq S7 с принадлежностями.

<sup>2</sup>Система ультразвуковая диагностическая медицинская Logiq S8 с принадлежностями.

<sup>3</sup>Система ультразвуковая диагностическая медицинская Logiq E9 с принадлежностями.

\*Среди ультразвуковых систем LOGIQ компании GE Healthcare.

- Специализированные педиатрические датчики
- Разнообразие высокочастотных датчиков для маленьких пациентов
- Недопплеровский метод визуализации и оценки кровотока V-Flow для сосудов любого типа
- Полноценная работа с «сырыми данными» — быстро собрать данные, а проанализировать потом
- Универсальность — от 0 до 18 лет
- Эластография компрессионная и «сдвиговой волны»
- Fusion\* и объемная навигация для точных и быстрых инвазивных манипуляций
- Простой и понятный рабочий процесс



### GE Healthcare

Бизнес-центр «Башня на Набережной», Москва-Сити  
123112 г. Москва, Пресненская наб., 10 С  
Тел.: (495) 739 69 31, факс: (495) 739 69 32

[www.gehealthcare.ru](http://www.gehealthcare.ru)

\*Совмещение данных (MPT, KT и др.) с U3.

Сервисный центр  
Тел.: +7 800 333 6967  
(бесплатный номер для звонков из регионов России)

© Компания General Electric, 2017 г. Все права защищены.





Исследование позвоночной артерии  
Fine Flow

Исследование сонных артерий  
CFI

Мозговой кровоток  
CFI

# ПЕРЕДОВЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СТРАЖЕ ЗДОРОВЬЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ



**HITACHI**  
Inspire the Next

Компания IPS - эксклюзивный представитель Hitachi Medical Systems в России  
121351, Москва, ул. Коцюбинского, д.4, офис 202  
тел.: +7 (495) 744 06 32; факс: +7 (495) 937 58 44; www.ips-med.ru; e-mail: info@ips-med.ru  
www.facebook.com: @IPS.medical.eq



Учебник «Детская ультразвуковая диагностика»:

Том 1. Гастроэнтерология

Том 2. Уронефрология

Том 3. Неврология. Сосуды головы и шеи

Том 4. Гинекология

Том 5. Андрология. Эндокринология. Частные вопросы

**Справочник**

**Измерения в детской ультразвуковой диагностике**

ISBN 978-5-88429-240-6



9 785884 292406