

О. А. Змитрович

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ
ДИАГНОСТИКА В ЦИФРАХ**

Справочно-практическое руководство

4-е издание, стереотипное

Санкт-Петербург
СпецЛит
2021

Автор:

Змитрович Олег Антонович — канд. мед. наук, врач ультразвуковой диагностики высшей категории Минской областной детской клинической больницы, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Белорусской медицинской академии последиplomного образования.

Рецензент:

Кушнеров Александр Иванович — доктор мед. наук, профессор.

Змитрович О. А.

3-69 Ультразвуковая диагностика в цифрах : справочно-практическое руководство. — 4-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-299-01137-1

В справочно-практическом руководстве приведены и систематизированы планиметрические (размерные) и количественные показатели внутренних органов при ультразвуковых исследованиях у детей и взрослых. Даны количественные показатели внутрисосудистой гемодинамики артерий различных бассейнов в норме. Представлены количественные и гемодинамические показатели при ультразвуковом исследовании сердца как у детей, так и у взрослых. Эти данные помогут отличить норму от патологии. Приведена оценка степени выраженности клапанных пороков сердца. Изложены методологические основы проведения измерений при ультразвуковых исследованиях.

В новое издание включены главы, где предлагаются объективные ультразвуковые критерии при экстренной абдоминальной патологии (острый аппендицит, кишечная инвагинация, гипертрофический пилоростеноз), УЗИ тазобедренных суставов у детей до года. Приведены таблицы для определения срока беременности в первом, втором и третьем триместрах.

Руководство предназначено для врачей ультразвуковой, лучевой, функциональной диагностики, а также для заинтересованных врачей других специальностей. Может быть использовано в учебном процессе на этапах преддипломного и последиplomного образования студентов медицинских университетов, для повышения квалификации врачей-курсантов.

УДК 616-073

СОДЕРЖАНИЕ

Условные сокращения	4
От автора	6
Материал и методы	8
УЗИ органов брюшной полости	8
Методика исследования и размеры печени	8
Методика исследования и размеры желчного пузыря	13
Методика исследования и размеры поджелудочной железы	14
Методика исследования и размеры селезенки	15
УЗИ почек и надпочечников	17
Методика исследования и размеры почек и надпочечников	17
УЗИ органов репродуктивной системы	21
Методика исследования и размеры предстательной железы	21
Методика исследования и размеры яичек и придатков яичка	22
Методика исследования и размеры матки	23
Методика исследования и размеры яичников	27
УЗИ щитовидной железы	28
Методика исследования и размеры щитовидной железы	28
УЗИ вилочковой железы	35
Методика исследования и размеры вилочковой железы	35
УЗИ головного мозга у детей до 1 года	37
Методика исследования и размеры головного мозга	37
Гемодинамические показатели кровотока в артериях различных бассейнов при УЗИ	39
Эхокардиографические размеры и показатели внутрисердечной гемодинамики	43
Стандартные измерения в М-режиме	44
Стандартные измерения в В-режиме	51
Стандартные измерения в доплеровском режиме	59
Оценка степени выраженности клапанных пороков сердца	63
УЗИ при экстренной абдоминальной патологии	69
Методика исследования и размерные критерии при остром аппендиците	69
Методика исследования и размерные критерии при кишечной инвагинации	71
Методика исследования и размерные критерии при гипертрофическом пилоростенозе	74
УЗИ тазобедренных суставов у детей первого года жизни	75
Методика исследования и количественные критерии степени развития тазобедренных суставов у детей первого года жизни	75
УЗИ в акушерстве	77
Количественные показатели при биометрии в ранние сроки беременности	77
Количественные показатели при фетометрии во втором и третьем триместрах беременности	79
Заключение	86
Литература	87

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

Ад-Е	— амплитуда диастолического открытия передней створки митрального клапана
Ае-Е	— общая амплитуда диастолического расхождения передней и задней створок митрального клапана
Ао	— аорта
АоК	— клапан аорты
ВСА	— внутренняя сонная артерия
ДМПП	— дефект межпредсердной перегородки
Д-Эхо-КГ	— доплерэхокардиография
ЗМА	— задняя мозговая артерия
ЗСЛЖ	— задняя стенка левого желудочка
КВР	— косой вертикальный размер печени
КДО	— конечно-диастолический объем
КДР	— конечно-диастолический размер
ККРлд	— краниокаудальный размер левой доли
ККРпд	— краниокаудальный размер правой доли
КЛА	— клапан легочной артерии
КСО	— конечно-систолический объем
КСР	— конечно-систолический размер
ЛА	— легочная артерия
ЛЖ	— левый желудочек
ЛП	— левое предсердие
МЖП	— межжелудочковая перегородка
МК	— митральный клапан
МР	— митральная регургитация
НСА	— наружная сонная артерия
ОА	— основная артерия
ОСА	— общая сонная артерия
ПА (V ₂)	— позвоночная артерия в сегменте V ₂
ПЖ	— правый желудочек
ПЗРпд	— переднезадний размер, или толщина правой доли
ПЗРлд	— переднезадний размер, или толщина левой доли
ПМА	— передняя мозговая артерия
ПП	— правое предсердие
ППТ	— площадь поверхности тела
СВ	— сердечный выброс
СИ	— сердечный индекс
СМА	— средняя мозговая артерия
ТК	— трикуспидальный клапан
ТР	— трикуспидальная регургитация
УЗ-диагностика	— ультразвуковая диагностика

УО	— ударный объем
ФВ	— фракция выброса
ЧСС	— частота сердечных сокращений
Эхо-КГ	— эхокардиография
А	— максимальная скорость гемодинамического потока на атриовентрикулярных клапанах в фазу позднего диастолического наполнения желудочков (систола предсердий)
CDI (ЦДК)	— цветное доплеровское картирование
CSA	— площадь поперечного сечения
CW	— непрерывноволновой доплер
Е	— максимальная скорость гемодинамического потока на атриовентрикулярных клапанах в фазу раннего диастолического наполнения желудочков
Е/А	— соотношение
ЕТ	— продолжительность кровотока
IVRT	— время изоволюметрического расслабления
LVOT	— выносящий тракт левого желудочка
PI	— индекс пульсации
RI	— индекс резистивности, или индекс периферического сопротивления
PW	— импульснoволновой доплер
$T_{1/2}$	— время полуспада градиента давления между левым предсердием и желудочком в диастолу
TDI	— тканевой доплер
$V_{\text{диаст.}}$	— диастолическая скорость кровотока
$V_{\text{сист.}}$	— систолическая скорость кровотока
$V_{\text{ДЕ}}$	— скорость раннего диастолического открытия передней створки митрального клапана
$V_{\text{ДФ}}$	— скорость раннего диастолического закрытия передней створки митрального клапана
V_{cf}	— скорость циркулярного укорочения волокон миокарда левого желудочка
ΔS	— фракция укорочения левого желудочка
ΔP	— градиент давления
VTI	— интеграл линейной скорости кровотока
V_{mean}	— средняя скорость кровотока

ОТ АВТОРА

Понятие нормы в медицине всегда было предметом дискуссий. Умение распознать норму или варианты нормы является одним из важнейших в медицине. Эта способность не менее важна, чем находить ту или иную патологию. Развитие и широкое внедрение ультразвуковой диагностики в клиническую практику поставило задачи стандартизации размерных и гемодинамических показателей. Одним из важнейших критериев определения состояния органа является оценка его размера по сравнению с нормой. Такие работы проводились и ранее. Их результаты имеются в различных научных статьях, монографиях, рефератах и т. д., но они разрозненны и их поиск не совсем удобен.

Даже опытные врачи ультразвуковой диагностики на рабочем месте всегда имеют множество таблиц, схем, выписок из различных руководств, где отображены многочисленные цифровые показатели. Порой, чтобы найти простую количественную информацию, тратится много времени и сил, так как она разбросана по разным литературным источникам. Имеют место различные методики измерений, что затрудняет адекватную оценку и приводит к неправильной интерпретации данных.

Так возникла необходимость в компактном справочнике, с помощью которого и начинающий, и опытный специалист по УЗ-диагностике, может почерпнуть необходимую количественную информацию. За последние годы значительно повысилась разрешающая способность УЗ-сканеров, а следовательно, точность измерений; изменились социальные условия жизни, что может влиять на размерные характеристики органов.

Исходя из вышесказанного и основываясь на многолетнем практическом опыте, мы провели статистический анализ количественных ультразвуковых показателей внутренних органов, сердца, внутрисердечной гемодинамики у детей и взрослых, гемодинамики артерий различных бассейнов в норме и привели их в справочнике.

Изложены методологические основы проведения измерений при ультразвуковых исследованиях. Эти данные на протяжении последних нескольких лет широко используются в Минской областной детской клинической больнице (главный врач Д. В. Зайцев) и на кафедре ультразвуковой диагностики Белорусской медицин-

ской академии последипломного образования (зав. кафедрой канд. мед. наук, доцент О. М. Жерко).

Данное издание включает количественную информацию у детей и взрослых при проведении УЗ-исследований органов брюшной полости, почек и надпочечников, предстательной железы, яичек с придатками, матки, яичников, щитовидной и вилочковой желез, головного мозга у детей до года, сердца и внутрисердечной гемодинамики, а также параметры кровотока в артериях различных бассейнов.

Первый выпуск справочника оказался весьма востребованным среди врачей разных специальностей и разошелся полностью, что служит объективным критерием практической ценности и читательского интереса. Поэтому возникла необходимость в новом, более расширенном издании. Во второе и третье издание добавлены главы, где рассматриваются объективные ультразвуковые критерии при экстренной абдоминальной патологии (острый аппендицит, кишечная инвагинация, гипертрофический пилоростеноз), УЗИ тазобедренных суставов у детей до года. Приведены таблицы для определения срока беременности в первом, втором и третьем триместрах.

В руководстве также приведены эхограммы, где показаны правильные методологические подходы для проведения измерений. Поиск информации простой и удобный, так как весь материал разбит на короткие разделы.

Автор выражает огромную признательность и благодарность доценту кафедры поликлинической педиатрии Белорусской медицинской академии последипломного образования кандидату медицинских наук А. С. Почкайло за помощь в статистическом анализе полученных результатов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Статистическое определение нормы соответствует пониманию нормы как наиболее распространенного, частого варианта, встречающегося в здоровой популяции. Таким образом, объектом нашего изучения были здоровые пациенты разного возраста и пола. Количество обследованных в каждой возрастной группе при изучении определенного параметра составило более 150 наблюдений, а в совокупности было исследовано более 50 000 человек. Исследования проводились на базе «Минская областная детская клиническая больница» с 2005 г., а также продолжают по настоящее время. Измерительные процедуры проводились на УЗ-аппаратах экспертного класса «Voluson 730», «Acuson S2000» и высокого класса «Sonoline G60S».

Статистическая обработка результатов проведена в программе «Statistica 6.0» («StatSoft», USA). Для стандартизации и удобства все количественные данные представлены в формате:

$$M \pm 2\sigma,$$

где M — среднее арифметическое значение; σ — среднее квадратичное отклонение, которое показывает разброс данных по интервалу значений признака относительно среднего значения.

Интервал нормы определялся как интервал измерений, включающий по 2σ выше и ниже среднего значения. Таким образом, данный формат включает в себя центральные 95 % измерений, выявляемые в исследуемой группе [13].

Пример. Если указано, что длина почки 100 ± 15 мм, то это означает, что в 95 % наблюдений длина почки находилась в интервале от 85 до 115 мм.

УЗИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Методика исследования и размеры печени

Размеры печени значительно меняются при ее различных диффузных заболеваниях, являясь одним из основных показателей при оценке состояния органа. Сначала, как правило, увеличивается левая доля и несколько позже — правая.

При определении размеров печени можно пользоваться различными методиками. Ниже приводим наиболее информативные и общепринятые.

Косой вертикальный размер (КВР) правой доли (рис. 1). Этот размер отражает величину правой доли печени в направлении от нижнего края до наибольшей выпуклости купола диафрагмы, получаемую при выведении максимальной площади среза изображения правой доли. Соответствующее изображение получают при расположении датчика по среднеключичной линии при косом сканировании вдоль правой реберной дуги. Угол наклона датчика колеблется в интервале от 70° до 30° . Измерять этот размер целесообразно при вдохе, однако в фазу максимального вдоха может быть допущена ошибка измерения, связанная с движением нижнего края печени вверх, что приводит к ложному уменьшению размера. В норме у взрослых КВР правой доли до 150 мм [8]. У детей нормальные показатели КВР правой доли в зависимости от возраста определяем с помощью формулы $60 + 5n$ (60 – размер КВР правой доли у новорожденных; 5 – коэффициент, n – возраст ребенка в годах). То есть в 1 год КВР правой доли в норме –



Рис. 1*. Косое сканирование вдоль правой реберной дуги по среднеключичной линии. 1–1' – КВР правой доли

* На этом и последующих рисунках следует обращать внимание на положение датчика, схематично показанное в нижнем левом углу рисунка.



Рис. 2. Сагиттальный срез по правой среднеключичной линии правой доли: 1–1' – ККРпд; 2–2' – ПЗРпд; 3 – срез печеночной вены; 4 – портальная вена

до 65 мм, в 2 года — до 70 мм, в 3 года до 75 мм и т. д. С помощью вышеуказанной формулы можно рассчитывать показатели КВР правой доли печени у детей до 14 лет.

Краниокаудальный размер правой доли (ККРпд) соответствует величине правой доли от ее нижнего края до диафрагмальной поверхности (рис. 2). На продольном срезе при расположении датчика по правой среднеключичной линии получаем сагиттальный срез правой доли. Маркеры устанавливаются на нижний угол печени и ее купол. При таком же расположении датчика проводим измерение **переднезаднего размера (ПЗРпд)**, или **толщины правой доли**. Маркеры перемещаем на переднюю и заднюю поверхности правой доли. При отсутствии патологии печени показатель ПЗРпд у взрослых не превышает 125–130 мм.

Краниокаудальный размер левой доли (ККРлд) соответствует величине левой доли от ее нижнего края до диафрагмальной поверхности (рис. 3). На продольном срезе при расположении датчика по срединной линии получаем сагиттальный срез левой доли. Маркеры устанавливаются на нижний угол печени и ее купол. Нормальный показатель у взрослых не превышает 95 мм. При таком же расположении датчика проводим измерение **переднезаднего размера (ПЗРлд)**, или **толщины левой доли**. Маркеры перемещаем на переднюю и заднюю поверхности левой доли. Нормальный показатель у взрослых 50–60 мм.

Олег Антонович Змитрович

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА В ЦИФРАХ

Справочно-практическое руководство

Подписано в печать 24.08.2021. Формат 60 × 88¹/₁₆.
Печ. л. 5,5 л. Тираж 1000 экз. Заказ №

ООО «Издательство „СпецЛит“».
190103, Санкт-Петербург, 10-я Красноармейская ул, д. 15–17,
лит. В, пом. 231.
Тел./факс: (812) 495-36-09, 495-36-12,
<http://www.speclit.su>

Отпечатано в типографии ООО «Литография Принт».
191119, Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, 8