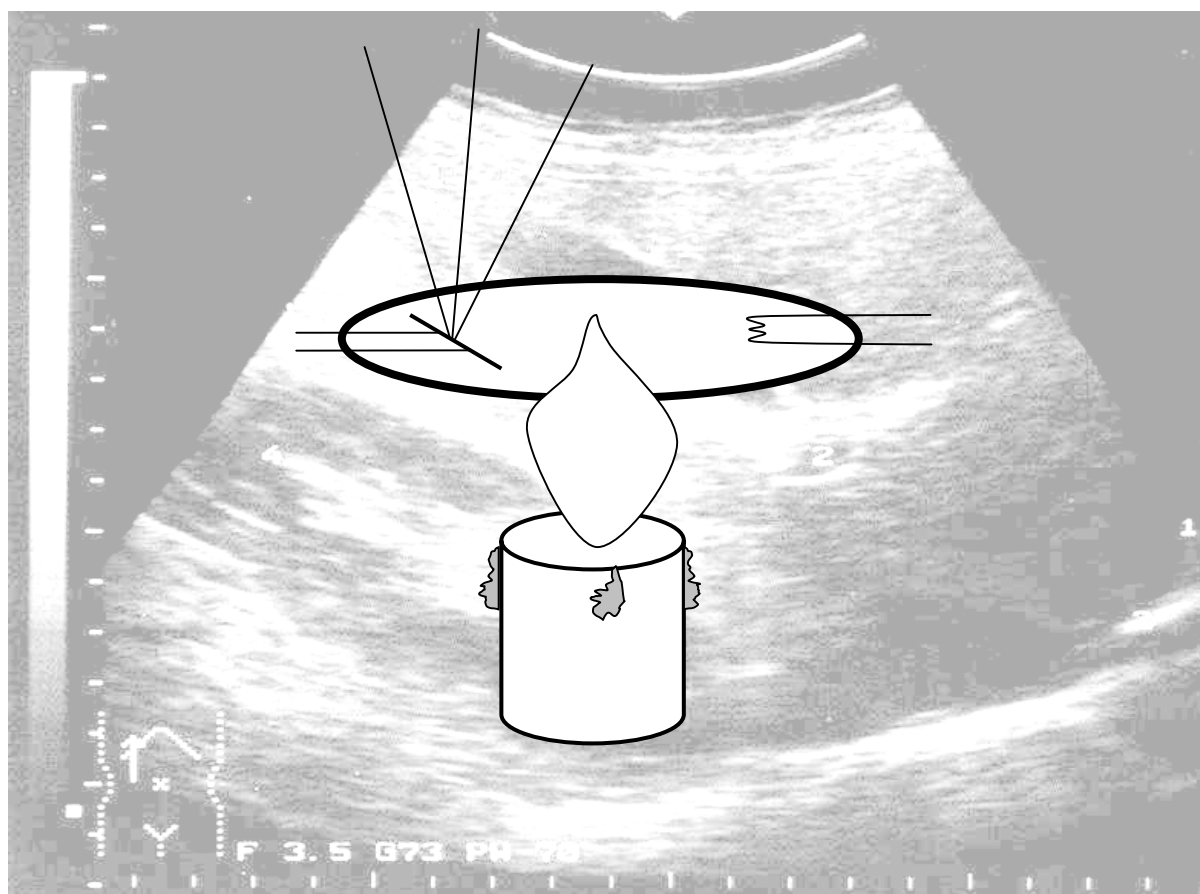


Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Ермолицкий Н.М., Галкин Л.П.

**ВВЕДЕНИЕ В УЛЬТРАЗВУКОВУЮ ДИАГНОСТИКУ
СОНОГРАФИЯ ОРГАНОВ ЖИВОТА, ЩИТОВИДНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Учебное пособие



Гомель 2005

УДК 617.55 + 616.441 + 616.428]: 616 – 073 .48

ББК 53.4 + 54.15 + 54.10

Е 74

Рецензенты: проректор по научно-исследовательской работе, доктор медицинских наук **Калинин А.Л.**, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии, общей и клинической фармакологии, доктор медицинских наук **Савченко И.М.**

Авторы-составители: **Н.М. Ермолицкий, Л.П. Галкин**

Ермолицкий Н.М., Галкин Л.П.

Е 74 Введение в ультразвуковую диагностику. Сонография органов живота, щитовидной железы и лимфатической системы: Учебное пособие для студентов мед. вузов. / **Н.М. Ермолицкий, Л.П. Галкин.** — Гомель: Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», — 2005. — 132 с.

ISBN 985-6779-04-9

Содержатся основные сведения об истории развития, физических основах и режимах работы приборов ультразвуковой диагностики. Представлены наиболее часто выполняемые методики для органов живота, щитовидной железы, лимфатической системы, а также принципы их проведения.

Материалы иллюстрированы эхограммами и пиктограммами. Предложены образцы протоколов для ультразвукового диагностического исследования. Предназначено для студентов всех курсов медицинских вузов, интернов, клинических ординаторов, может быть использовано врачами различных профилей.

УДК 617.55 + 616.441 + 616.428]: 616 – 073 .48

ББК 53.4 + 54.15 + 54.10

Утверждено на заседании Центрального учебно-научно-методического Совета университета 03 февраля 2005, протокол № 2.

ISBN 985-6779-04-9

© Н.М. Ермолицкий, Л.П. Галкин, 2005.

© Учреждение образования
«Гомельский государственный
медицинский университет», 2005.

ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение ультразвуковых методов в клинической медицине обусловлено тем, что такое безопасное обследование дает необходимую, достаточно полную для постановки диагноза информацию. Ультразвуковые критерии верификации диагноза имеют свою специфику по сравнению с данными других лучевых методов диагностики. В предлагаемом учебном пособии изложены основные сведения по ультразвуковой диагностике (сонографии), необходимые для понимания сущности наиболее распространенных применяемых методик. В пособие не входят разделы ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии, а также по другим органам и системам, что на наш взгляд целесообразно поместить в специальных изданиях.

Глава 1. ОСНОВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Материалы главы позволяют овладеть необходимыми минимальными сведениями по физическим основам ультразвуковой диагностики, освоить общие методологические подходы, расширить представления об историческом развитии метода. Все это является базой для применения частных методик, широко распространенных в настоящее время в отечественной и мировой практике.

ЗНАЧЕНИЕ УЗИ

Разрешающая способность современных диагностических аппаратов чрезвычайно велика. Это дает возможность выявлять малейшие изменения в организме на ранней доклинической стадии болезни, когда пациент еще не испытывает болезненных ощущений. Известно, что правильный диагноз на ранней стадии заболевания — основной фактор, предопределяющий успех лечебных мероприятий.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) различных органов, в частности, брюшной полости и забрюшинного пространства (печени, почек, поджелудочной железы, селезенки, желчного пузыря и желчевыводящих путей) имеет важное значение в комплексе лучевых методов диагностики различных патологических состояний. Роль ультрасонографии подчеркивает факт отсутствия достаточно информативных обычных рентгенологических способов исследования многих из этих органов (печень, поджелудочная железа, селезенка), или ограниченной доступности рентгенологических способов (например, компьютерной томографии), а радионуклидное исследование, хотя и является высокочувствительным методом, но обладает недостаточной специфичностью для дифференциальной диагностики. Кроме того, УЗИ, в отличие от рентгеновского и радионуклидного, радиационно безопасно.

ВОЗМОЖНОСТИ УЗИ

УЗИ позволяет определить:

- нормальное или неправильное расположение отдельных внутренних органов;
- нормальные или измененные размеры органа;
- наличие или отсутствие поражения во внутренних органах (при обнаружении поражения: жидкостное образование или смешанной структуры);
- смещение внутренних органов из-за наличия опухоли или других поражений;
- накопление жидкости вокруг внутренних органов;
- участок для пункции при цитологической диагностике, аспирации, введении контрастного вещества, дренировании кист и асцитической жидкости и др.

Цель изучения главы

Освоить физические основы, основные используемые режимы и общие методические подходы в ультразвуковой диагностике.

Задачи темы

1. Углубить полученные знания на смежных дисциплинах.
2. Уметь применить конкретные режимы работы приборов ультразвуковой диагностики для получения необходимой информации.
3. Освоить порядок регистрации данных ультразвукового исследования.

Требования к исходному уровню знаний

Для подготовки к практическому занятию необходимо использование материалов лекций, основной и дополнительной указанной литературы, данного учебного пособия.

Задания для самостоятельной работы при изучении главы

1. Изучить особенности получения диагностической информации при работе приборов в различных режимах.
2. Усвоить объем и характеристики основных данных конкретных режимов эхографических исследований.
3. Знать основные подходы при исследованиях, расположения датчиков и приемы полипозиционных сканирований.

ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ. ПИОНЕРЫ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ

Наиболее раннее упоминание в литературе об использовании ультразвука связано с Дюссигом, психиатром и невропатологом, который начал изучать ультрасонографию в конце 30-х годов прошлого века вместе с его братом Фридрихом, физиком. В 1937 году, братья Дюссики использовали передатчик в 1,5 МГц, чтобы зарегистрировать изменения в амплитуде энергии, обнаруженной при сканировании человеческого мозга.

Людвиг, врач из Пенсильванского университета, был одним из первопроходцев, который использовал пульсовой ультразвук на животных тканях во второй половине 40-х годов прошлого века. В сотрудничестве со Страчерсом Людвиг исследовал возможность обнаружения желчных конкрементов, используя ультразвук на камнях, предварительно внедряемых в мышцы животных. В то же время он показал очень важный факт, что может быть получено 2-мерное изображение без слишком большого искажения.

Уайлд эмигрировал из Англии в США, первым опубликовал свою работу в 1949 году по однолучевому УЗ-исследованию в А-режиме утолщения кишечника после хирургической операции, и позже — диагностику опухолей кишечника и молочной железы. Оригинальным во взглядах Уайлда на применение ультразвуковых исследований в медицинской диагностике был скорее количественный метод исследования ткани по характеристикам различных эхо-сигналов, чем методика отображения. Как он сказал в одной из своих статей, «при использовании ультразвука мы имеем тканевой радар, масштабируемый в дюймах вместо миль». Используя отображения в режиме «А» и преобразователь в 15 МГц, Уайлд измерил толщину стенки кишечника и сделал видимым три различных уровня кишечника в большом водном резервуаре. В 1950 Уайлд опубликовал свои предварительные результаты по определению ультразвуком толщины стенки кишечника и свойствах случаев рака желудка. Уайлд участвовал в создании линейного портативного прибора В-режима, который был способен визуализировать опухоли при перемещении датчика. С ультразвуком в режиме «В» Уайлд идентифицировал опухоль бедра и рак молочной железы, результаты исследований он опубликовал в 1952 году. В мае 1953 исследователи получили при частоте датчика 15 МГц изображение в реальном времени 7-мм раковой опухоли молочной железы. Исследователи назвали метод «эхография» и «эхометрия», подчеркивая количественный характер исследования.

Хотя Уайлд проводил ранние эксперименты со сканированием только в режиме «А», его работа внесла большой и важный вклад во всю область ультразвука, часть из которой вела к развитию двумерной ультрасонографии или ультрасонографии режима «В».

Хоури заинтересовался изучением ультразвука во время его интернатуры по радиологии в 1948 году в США. Работая со Блиссом, инженером-электриком, Хоури в 1949 г. начал конструировать первый сканер для работы в режиме «В». В отличие от Уайлда, Хоури был заинтересован как поведением ультразвуковых волн в ткани, так и в конструировании функциональной ультразвуковой машины. В начале 50-х Хоури построил «сомаскоп», первый сканнер изображения режима «В».

В это же время в Японии, Танака и Вагаи, хирурги из Токио, вместе с Ушида, физиком, также проводили исследования по использованию ультразвука в диагностике опухолей грудной железы и других органов. В 1949 году Ушида создал первый японский ультразвуковой сканер, работающий в А-режиме. Танака и Вагаи, при помощи физика Кикучи из Сендаи начали свои формальные исследования ультразвука в 1952 году. Позже преемники Вагаи, включая Такеучи, Ишихара и Мурока в Токио, представили свою первую статью по ультразвуковой диагностике гинекологических опухолей в Японии в 1958 году, но они стали известны на западе много позже. Другая группа, работавшая в Осаке, под руководством Оки, также начала работы со сканерами с водной прослойкой в 1954 году.

Фрай организовал конференцию по ультразвуку в 1962 году в университете Иллинойса, которая обеспечила очень важную встречу исследователей из США, Японии и Европы.

В 1958 году Дональд издал статью «Исследование опухолей брюшной полости импульсным ультразвуком», которая явилась вехой в ультразвуке. Эта работа описывает случай, когда использование ультразвука кардинально изменило лечение 64-летней женщины с сочетанием болей в животе, потерей веса, и у которой предполагался асцит. После проведения обычных тестов ей был выставлен диагноз прогрессирующего рака желудка, но Дональд при помощи ультразвука диагностировал кисту, которая была позже успешно резецирована и верифицирована как доброкачественная слизистая овариальная киста.

В 60-х годах прошлого века ограничением ультразвуковой технологии был медленный и утомительный сбор изображений, при малой разрешающей способности изображения, вызванной движением пациента. Несмотря на эти стеснения, ультразвук заработал уважение медицинского сообщества и быстро становился рутинным методом отображения. За следующие два десятилетия, прогресс в технологии ультразвука ускорился и его использование во многих медицинских специальностях стало стандартным. Как сказал в 1976 году Дональд: «Медицинский гидролокатор весьма внезапно вырос и достиг совершеннолетия, фактически, его всплеск роста в пределах последних нескольких лет был почти взрывом».

Дальнейшие усовершенствования в сфере электроники, такие, например, как аналоговые и цифровые сканирующие конверторы, привели к по-

лучению лучших ультразвуковых изображений. Цифровые сканеры, выпущенные на рынок в 1976 году, давали устойчивые, воспроизводимые и очень четкие изображения.

Первый Всемирный Конгресс по ультразвуковой диагностике в медицине прошел в Вене в 1969 г., а второй — в Роттердаме в 1972 г., где было представлено возрастающее количество статей по этой специальности.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Применение ультразвука в медицинской диагностике связано с возможностью получения изображения внутренних органов и структур. Основой метода является взаимодействие ультразвука с тканями тела человека. Собственно получение изображения можно разделить на две части. Первая включает излучение коротких ультразвуковых импульсов, направленное в исследуемые ткани, вторая — формирование изображения на основе отраженных сигналов.

Звук — это механическая продольная волна, в которой колебания частиц находятся в той же плоскости, что и направление распространения энергии. В отличие от электромагнитных волн (свет, радиоволны и т.д.) для распространения звука необходима среда — он не может распространяться в вакууме. Как и все волны, звук можно описать рядом параметров. Это частота, длина волны, скорость распространения в среде, период, амплитуда и интенсивность. Частота, период, амплитуда и интенсивность определяются источником звука, скорость распространения — средой, а длина волны — и источником звука, и средой. Частота — это число полных колебаний (циклов) за период времени в 1 секунду. Единицами измерения частоты являются герц (Гц) и мегагерц (МГц). Один герц — это одно колебание в секунду. Один мегагерц = 1000000 герц. Что же дает звуку приставку «ультра»? Это дает его частота. Верхняя граница слышимого звука 20000 Гц (20 килогерц) является нижней границей ультразвукового диапазона. Ультразвуковые локаторы летучих мышей работают в диапазоне 25–500 кГц. В современных ультразвуковых приборах для получения изображения используется ультразвук частотой от 2 МГц и выше.

Период — это время, необходимое для получения одного полного цикла колебаний. Длина волны — это длина, которую занимает в пространстве одно колебание. Усредненная скорость распространения ультразвука в тканях тела человека составляет 1540 м/с, и на эту скорость запрограммировано большинство ультразвуковых диагностических приборов. Чем выше частота, тем меньше длина волны и тем меньше размеры объектов, изображение которых можно увидеть.

Для получения изображения в ультразвуковой диагностике используется ультразвук, излучаемый в виде коротких импульсов (импульсный). Он генерируется при приложении к пьезоэлементу датчика (трансдьюсера) коротких электрических импульсов.

Для характеристики импульсного ультразвука используются дополнительные параметры. Частота повторения импульсов — это число импульсов, излучаемых в единицу времени (секунду). Частота повторения импульсов измеряется в герцах (Гц). При прохождении через любую среду будет наблюдаться уменьшение амплитуды и интенсивности ультразвукового сигнала, которое называется затуханием. Затухание ультразвукового сигнала вызывается поглощением, отражением и рассеиванием. Единицей затухания является децибел (дБ).

ДАТЧИКИ И УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВОЛНА

Для получения ультразвука используются специальные преобразователи или трансдюсеры, которые превращают электрическую энергию в энергию ультразвука. Получение ультразвука базируется на обратном пьезоэлектрическом эффекте. Суть эффекта состоит в том, что если к определенным материалам (пьезоэлектрикам) приложить электрическое напряжение, то произойдет изменение их формы (пьезоэлектрический эффект был открыт Пьером и Марией Кюри в 1880 году). С этой целью в ультразвуковых приборах чаще всего применяются искусственные пьезоэлектрики, такие, как цирконат или титанат свинца. При отсутствии электрического тока пьезоэлемент возвращается к исходной форме, а при изменении полярности вновь произойдет изменение формы, но уже в обратном направлении. Если к пьезоэлементу подвести переменный ток высокой частоты, то элемент начнет с высокой частотой сжиматься и расширяться (т.е. колебаться), генерируя ультразвуковое поле. Рабочая частота трансдюсера (резонансная частота) определяется отношением скорости распространения ультразвука в пьезоэлементе к удвоенной толщине этого пьезоэлемента. Детектирование отраженных сигналов базируется на прямом пьезоэлектрическом эффекте. Возвращающиеся сигналы вызывают колебания пьезоэлемента и появление на его гранях переменного электрического тока. В этом случае пьезоэлемент функционирует как ультразвуковой датчик. Обычно в ультразвуковых приборах для излучения и приема ультразвука используются одни и те же элементы. Поэтому термины «преобразователь», «трансдюсер», «датчик» являются синонимами. Ультразвуковые датчики представляют собой сложные устройства и, в зависимости от способа развертки изображения, делятся на датчики для приборов медленного сканирования (одноэлементные) и быстрого сканирования (сканирования в реальном времени) — механические и электронные. Механические датчики могут быть одно- и многоэлементные. Развертка ультразвукового луча может достигаться за счет качания элемента, вращения элемента или качания акустического зеркала. Изображение на экране в этом случае имеет форму сектора (секторные датчики) или окружности (круговые датчики). Электронные датчики являются многоэлементными и в зависимости от

формы получаемого изображения могут быть секторными, линейными, конвексными (выпуклыми). Развертка изображения в секторном датчике достигается за счет качания ультразвукового луча с его одновременной фокусировкой. В линейных и конвексных датчиках развертка изображения достигается путем возбуждения группы элементов с пошаговым их перемещением вдоль антенной решетки с одновременной фокусировкой. Ультразвуковые датчики в деталях отличаются друг от друга устройством, однако их принципиальная схема одинакова.

Место наибольшего сужения ультразвукового луча называется зоной фокуса, в этой зоне разрешающая способность датчика наилучшая. Так как для получения изображения используются очень короткие ультразвуковые импульсы, излучаемые 1000 раз в секунду (частота повторения 1 кГц), то 99,9% времени прибор работает как приемник отраженных сигналов. В результате взаимодействия ультразвука с тканями тела человека становится возможным регистрирование измененных исходных параметров ультразвукового луча, построение и обработка диагностических данных.

ПРИБОРЫ МЕДЛЕННОГО СКАНИРОВАНИЯ

В настоящее время приборы медленного (ручного, сложного) сканирования представляют лишь исторический интерес. Морально они устарели с появлением приборов быстрого сканирования (приборов, работающих в реальном времени). Однако их основные компоненты сохраняются и в современных приборах (естественно, с использованием современной элементной базы). Сердцем прибора является главный генератор импульсов (в современных аппаратах — мощный процессор), который управляет всеми системами ультразвукового прибора. Первые ультразвуковые диагностические установки позволяли представлять информацию в аналоговой бистабильной форме. Устройство, называемое дискриминатором, позволяло изменять порог дискриминации — сигналы, интенсивность которых была ниже порога дискриминации, не проходили через него и соответствующие участки экрана оставались темными. Сигналы, интенсивность которых превышала порог дискриминации, представлялись на экране в виде светлых точек. При этом яркость точек не зависела от абсолютного значения интенсивности отраженного сигнала — все светлые точки имели одинаковую яркость. При таком способе представления изображения — он получил название «бистабильный» — хорошо были видны границы органов и структуры с высокой отражающей способностью (например, почечный синус), однако, оценить структуру паренхиматозных органов не представлялось возможным. Появление в 70-х годах прошлого века приборов, которые позволяли передавать на экране монитора оттенки серого цвета, знаменовало начало эры серошкальных приборов. Эти приборы давали возможность получать информацию, которая была недостижима при исполь-

зовании приборов с бистабильным изображением. Развитие компьютерной техники позволило вскоре перейти от аналоговых изображений к цифровым. Цифровые изображения формируются на больших матрицах (512×512 пикселей) с числом градаций серого от 16 до 256 (4–8 бит). При визуализации на глубину 20 см на матрице 512×512 пикселей один пиксел будет соответствовать линейным размерам в 0,4 мм. При частоте ультразвуковой волны величиной 1 МГц, длина волны составляет примерно 1,5 мм, а так как используемые частоты выше, принципиальная разрешающая пространственная способность ультразвуковых приборов лучше 1,5 мм.

При А-типе развертки (А — вместо английского слова «амплитуда», amplitude) по одной оси изображения откладывается расстояние от датчика, по другой — интенсивность отраженного сигнала (рис. 2). В современных приборах А-тип развертки используется редко. В-тип развертки (В — вместо английского слова «яркость», brightness) позволяет вдоль линии сканирования получить информацию об интенсивности отраженных сигналов, по яркости отдельных точек, составляющих эту линию (рис. 1). М-тип (иногда ТМ) развертки (М — вместо английского слова «движение», motion) позволяет регистрировать движение (перемещение) отражающих структур во времени (рис. 2). При этом по вертикали регистрируются перемещения отражающих структур в виде точек различной яркости, а по горизонтали — смещение положения этих точек во времени. Для получения двумерного томографического изображения необходимо тем или иным образом произвести перемещение линии сканирования вдоль плоскости сканирования. В приборах медленного сканирования это достигалось перемещением датчика вдоль поверхности тела пациента вручную.

ПРИБОРЫ БЫСТРОГО СКАНИРОВАНИЯ

Приборы быстрого сканирования, или, как их чаще называют, приборы, работающие в реальном времени, в настоящее время полностью заменили приборы медленного (ручного) сканирования. Это связано с целым рядом преимуществ, которыми обладают эти приборы: возможностью оценивать движение органов и структур в реальном времени (т.е. практически в тот же момент времени); резко уменьшать затраты времени на исследование; проводить исследования через небольшие акустические окна. Если приборы медленного сканирования можно сравнить с фотоаппаратом (получение неподвижных изображений), то приборы, работающие в быстром сканировании — с видеокамерой. Почти всегда исследование в реальном времени происходит в режиме серой шкалы (рис. 3), т.е. изображение на мониторе представлено в оттенках серого цвета. В приборах быстрого сканирования используются, как уже говорилось выше, механические и электронные секторные датчики, электронные линейные датчики, электронные конвексные (выпуклые) датчики, механические радиальные дат-

чики. В настоящее время наилучшим датчиком для исследования органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза является конвексный. Он обладает относительно небольшой контактной поверхностью и относительно большим полем зрения в средней и дальней зонах, что упрощает и ускоряет проведение исследования.

ПРИБОРЫ ДЛЯ ДОППЛЕРОГРАФИИ

Ультразвуковой метод исследования позволяет получать не только информацию о структурном состоянии органов и тканей, но и характеризовать потоки в сосудах. В основе этой способности лежит эффект Доплера — изменение частоты принимаемого звука при движении относительно среды источника или приемника звука или тела, рассеивающего звук. Доплеровский сдвиг может быть как положительным (если отражатель движется к источнику звука), так и отрицательным (если отражатель движется от источника звука).

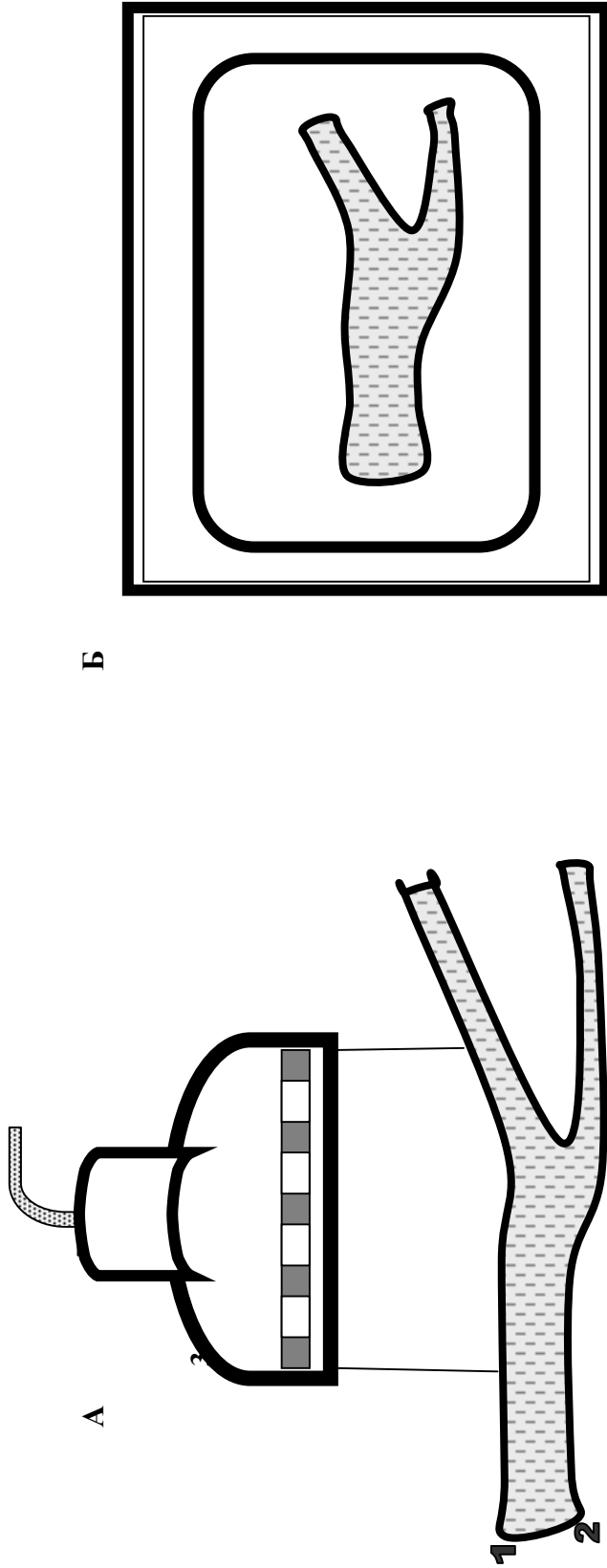


Рис. 1. Принцип получения изображения в В-режиме.

- А: 1 – передняя стенка исследуемого сосуда
 2 – задняя стенка исследуемого сосуда
 3 – транзьюсер
 4 – пьезоэлементы.
- Б: полученное на мониторе двухмерное изображение исследуемого участка сосуда в продольной плоскости.

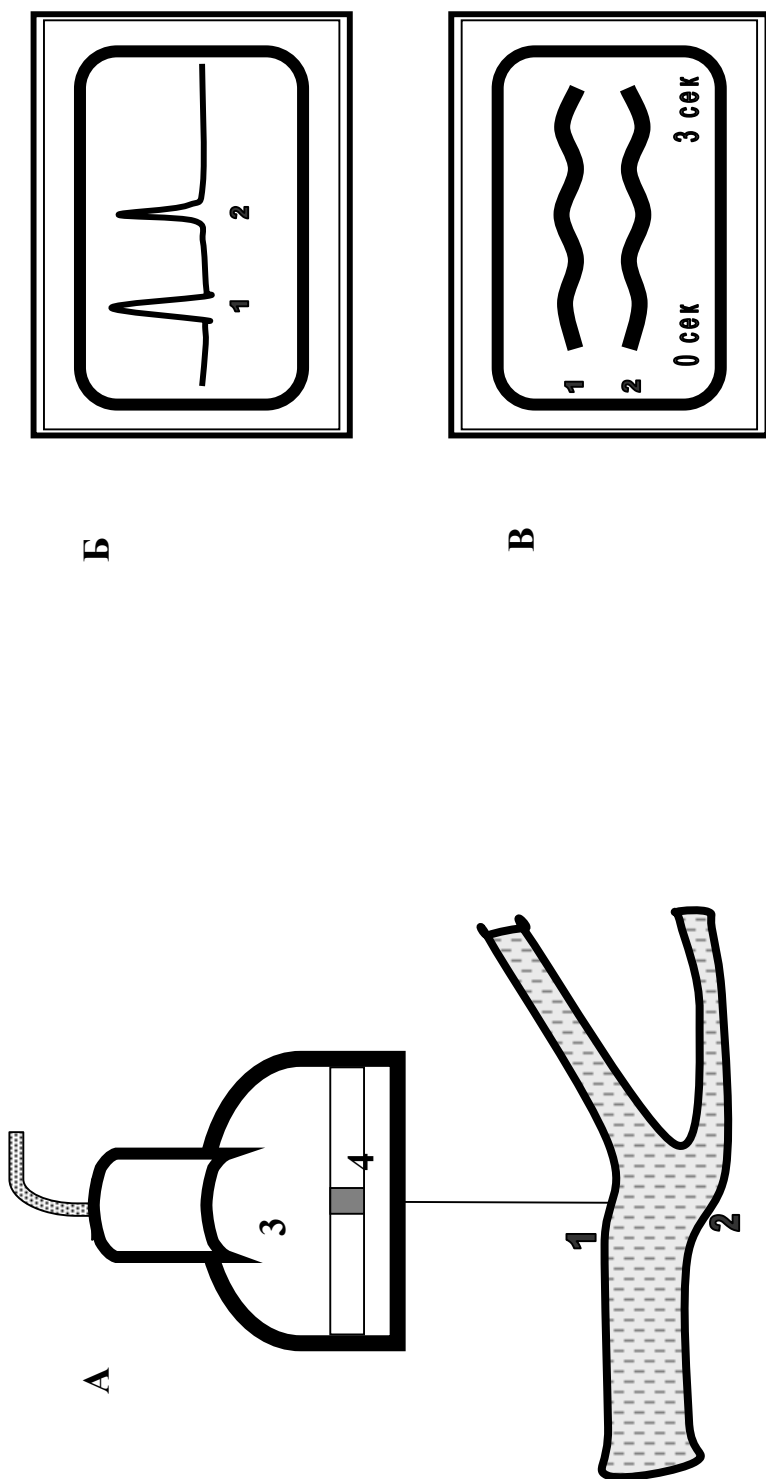


Рис. 2. Принцип получения одномерных ультразвуковых изображений.

А: 1 — передняя стенка исследуемого сосуда 3 — транздюсер
2 — задняя стенка исследуемого сосуда 4 — пьезоэлемент.

Б: изображение на мониторе в А-режиме.

1 — передняя стенка исследуемого сосуда
2 — задняя стенка исследуемого сосуда.

В: изображение пульсаций на мониторе в М-режиме.

1 — передняя стенка исследуемого сосуда

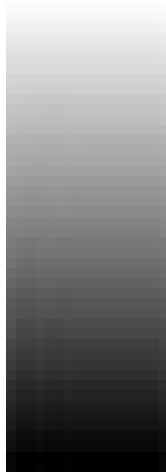


Рис.3. Изображение серой шкалы.

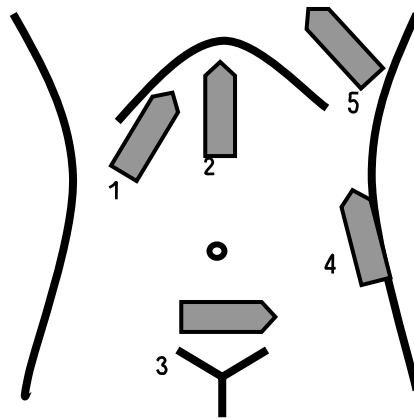


Рис. 4. Основные положения датчика при трансабдоминальном обследовании:

- 1 — правая подреберная область, косая плоскость, субкостально;
- 2 — эпигастральная область, продольная плоскость;
- 3 — поперечная плоскость;
- 4 — косая плоскость, боковое расположение;
- 5 — интеркостальное расположение, косая плоскость.

Для получения доплеровской информации применяются два типа устройств — постоянно-волновые и импульсные. В постоянно-волновом доплеровском приборе датчик состоит из двух трансдюсеров: один из них постоянно излучает ультразвук, другой постоянно принимает отраженные сигналы. Приемник определяет доплеровский сдвиг, который обычно составляет $1/1000$ частоты источника ультразвука (слышимый диапазон) и передает сигнал на громкоговорители и, параллельно, на монитор для качественной и количественной оценки кривой. Постоянно-волновые приборы детектируют кровотоки почти по всему ходу ультразвукового луча или, другими словами, имеют большой контрольный объем. Это может вызвать получение неадекватной информации при попадании в контрольный объем нескольких сосудов. Однако большой контрольный объем бывает полезен при расчете падения давления при стенозе клапанов сердца.

Получение доплеровского спектра с одного контрольного объема в импульсно-волновом режиме позволяет оценивать кровотоки в очень небольшом участке, выбираемом произвольно.

Цветовая визуализация потоков (цветовое доплеровское картирование) позволяет получать двумерную информацию о кровотоках в реальном времени в дополнение к обычной серошкальной двумерной визуализации. Цветовая доплеровская визуализация расширяет возможности импульсного принципа получения изображения. Сигналы, отраженные от неподвижных структур, распознаются и представляются в серошкальном виде. Если отраженный сигнал имеет частоту, отличную от излученного, то это означает, что он отразился от движущегося объекта. В этом случае производится определение доплеровского сдвига, его знак и величина средней скорости. Эти параметры используются для определения цвета, его насыщенности и яркости. Обычно направление потока к датчику кодируется красным, а направление от датчика — синим цветом. Яркость цвета определяется скоростью потока. В последние годы появился вариант цветового доплеровского картирования, получивший название «энергетического доплера» (Power Doppler). При энергетическом доплере определяется не значение доплеровского сдвига в отраженном сигнале, а его энергия. Такой подход позволяет повысить чувствительность метода к низким скоростям, сделать его почти угломнезависимым, правда, ценой потери возможности определения абсолютного значения скорости и направления потока.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

Исследования, связанные с воздействием ультразвука на клетки, экспериментальные работы на растениях и животных, а также эпидемиологические исследования позволили сделать американскому институту ультразвука в медицине следующее заявление, которое в последний раз было подтверждено в 1993 году: «Никогда не сообщалось о подтвержденных

биологических эффектах у пациентов или лиц, работающих на приборе, вызванных облучением ультразвуком, интенсивность которого типична для современных ультразвуковых диагностических установок (при пиковых мощностях, усредненных во времени ниже 100 мВт/кв. см). Хотя существует возможность, что такие биологические эффекты могут быть выявлены в будущем, современные данные указывают, что польза для больного при благоразумном использовании диагностического ультразвука перевешивает потенциальный риск, если таковой вообще существует».

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Происходит бурное развитие ультразвуковой диагностики, постоянное совершенствование ультразвуковых диагностических приборов. Можно предположить несколько основных направлений будущего развития этого диагностического метода: широкое применение контрастных средств, продолжающееся развитие трехмерных вариантов сонографии. Возможно дальнейшее совершенствование доплеровских методик, особенно таких, как энергетический доплер, доплеровская цветовая визуализация тканей.

Контрастные средства. Концепция применения ультразвуковых контрастов была впервые выдвинута Gramiak и Shah в конце шестидесятых при эхокардиографическом исследовании. Первое сообщение о применении сосудистого контрастного вещества в ультразвуковой диагностике вообще, и в эхокардиографии в частности, относится к 1968 г. Контрастирование в том случае давали микропузырьки воздуха, растворенного в жидкости.

«Альбунекс» и «Эховист» представляют собой микропузырьки воздуха, связанные с галактозой. «Левовист» — микропузырьки воздуха, связанные с галактозой и стабилизированные пальмитиновой кислотой. Физико-химически «Левовист» является мелкодисперсным порошком галактозы (99,9%, с добавлением небольшого количества 0,1% пальмитиновой кислоты), который при смешении со стерильной водой для инъекций образует микропузырьки воздуха диаметром менее 8 мкм (средний диаметр 2 мкм).

«Эхоген» является жидкостью при комнатной температуре, но при температуре тела человека переходит в газообразную форму. Таким образом, «Эхоген» вводится в виде жидкости, но через короткий промежуток времени превращается в микропузырьки газа диаметром 2—4 мкм.

«AF0150» является порошком перфторуглерода, содержащим поверхностно активные вещества, соли и буферы. При разведении стерильной водой формируется устойчивая взвесь микропузырьков газа.

В настоящий момент можно говорить о реальных применениях сосудистых ультразвуковых контрастных веществ в ангиологии, кардиологии, онкологии, неврологии, гастроэнтерологии, уронефрологии.

Трехмерное ультразвуковое исследование. Трехмерные изображения внутренних органов человека стали использовать с начала 90-х годов, после появления в компьютерных томографах мощных вычислительных систем, способных к направленной обработке двухмерных срезов. В настоящее время трехмерное представление элементов зоны диагностического интереса является каждодневной реальностью в ведущих клиниках мира. Способ трехмерного представления диагностических данных связан в основном с мощными аппаратными возможностями, заключающимися в получении параллельных (или расположенных под заранее заданными углами) магнитно-резонансных, рентгеновских или ультрасонографических срезов с последующим объединением их в единый визуальный массив, в котором «прозрачность» элемента изображения определяется, например, его эхоинтенсивностью.

Построение трехмерных трансабдоминальных сонографических образов органов брюшной полости в настоящее время уже не считается в основном экспериментальной задачей. Для трехмерной реконструкции задач на основании данных трансабдоминальной двухмерной ультрасонографии все же возникает ряд значительных трудностей. Доказано, что трехмерная модель, построенная на ультразвуковых данных, является зависимой от исследователя, но содержит более точные и ценные диагностические сведения, чем обычная ультрасонография, по сравнению с данными, полученными при КТ. Считается, что трехмерная сонография является экономически доступной процедурой в диагностике опухолевых поражений. Систематизированные исследования, посвященные трехмерной реконструкции органов и образований брюшной полости, по данным трансабдоминального ультразвукового исследования для широкого применения, в доступной литературе практически отсутствуют.

При раке пищевода и раке толстой кишки, общего желчного протока и желудка результаты трехмерной реконструкции, произведенной по данным **эндоскопической ультрасонографии**, были точными в отношении глубины опухолевой инвазии. Возможности двухмерного ультразвукового исследования в случаях рака прямой кишки сильно ограничены в связи с массивным разрастанием фиброзной ткани. Диагностическое значение трехмерных изображений по сравнению с двухмерными исследованиями, заключалось в более точном установлении ее протяженности и связи с медиастинальными структурами. Одними из наиболее стандартизированных методов исследования в настоящее время являются трехмерная ультрасонография прямой кишки и трансректальное ультразвуковое сканирование предстательной железы. Возможная диагностическая ценность трехмерной ультрасонографии также отчетливо выявляется при исследовании органов малого таза у женщин. Особенно важно, что при отсутствии разницы в диагностической эффективности между данными двухмерного и трехмерного исследования в отношении кист и доброкачественных новообразований, обычная ультрасонография оказалась менее точной в распознавании малигнизированных тканей.

Трехмерная ультрасонография молочной железы имеет преимущества в оценке краевой зоны и формы патологического очага, а также при мультифокальном поражении. Тем не менее, по данным берлинских радиологов, возможности трехмерной ультрасонографии в диагностике злокачественных новообразований молочной железы уступают возможностям традиционной рентгеновской маммографии, при практически равных возможностях в выявлении доброкачественных новообразований.

Различия в сравнении реконструированных трехмерных образов сосудистого русла (в частности, коронарных артерий) с данными обычных ангиограмм составляют менее 3%. Отмечают следующие преимущества трехмерных реконструированных изображений артерий, полученных с помощью интраваскулярного ультразвукового исследования: 1) сосуд может быть рассмотрен с различных сторон; 2) можно проследить его направление; 3) хорошо видны изменения диаметра сосуда; 4) возможно получение сечения сосуда, не совпадающего с плоскостью ультразвукового сканирования; 5) с высокой точностью может быть оценено состояние и место расположения внутрисосудистого стента. Считается, что интраваскулярная сонография с последующей трехмерной реконструкцией значительно превосходит коронарную ангиографию, так как она обладает лучшим разрешением и позволяет выявлять многие скрытые образования, поэтому ее роль незаменима при исследовании состояния коронарных артерий после трансплантации сердца.

При фантомных испытаниях трехмерная ультрасонография оказалась значительно точнее в измерении объемов сложных по форме образований. Это обстоятельство, может быть использовано в динамической оценке первичных опухолей и метастатических поражений кожи при проведении химио- и радиотерапии. Средняя абсолютная ошибка измерения объема составила для трехмерного метода в два раза меньше по сравнению с двухмерной ультрасонографией.

Трехмерная ультрасонография широко используется в хирургии как средство интраоперационной навигации. Этот диагностический метод помогает получить важные интраоперационные данные о тонких морфологических особенностях клапанов, не выявленных при двухмерной эхокардиографии и доплерографии. Существует возможность точного совмещения трехмерных дооперационных изображений, полученных посредством КТ и МРТ, с данными трехмерного УЗИ, зарегистрированными во время нейрохирургического вмешательства. С одной стороны, не визуализированные на ультрасонограммах участки зоны хирургического вмешательства были восполнены изображениями, полученными в предоперационном периоде; с другой стороны, точное интраоперационное позиционирование различных анатомических объектов на сонограмме позволяло идентифицировать их безошибочно. Даже предварительные результаты таких исследований позволяют предположить начало нового

этапа в интраоперационной навигации, основанной на сонографических трехмерных изображениях человеческого тела, что невозможно при изолированном применении перечисленных.

Значительное расширение возможностей ультразвукового трехмерного исследования в настоящее время связывают с использованием вводимых внутривенно контрастных препаратов. В роли контрастного вещества выступают стабилизированные в растворе галактозы пузырьки газа, обладающие достаточно малым размером, чтобы проникать через легочные капилляры. Находясь в просвете сосуда, такие пузырьки остаются некоторое время достаточно стабильными и при взаимодействии с ультразвуковым лучом увеличивают его отражение на три порядка. В настоящее время контрастные препараты третьего поколения позволяют получать усиление изображения паренхимы органа и способны обеспечить отчетливую визуализацию образований размером в несколько миллиметров. Еще большие перспективы в отношении разрешающей способности ультразвукового исследования связаны с так называемым «методом второй гармоники». Использование возможностей регистрации различных гармоник основного эхосигнала (чаще всего второй гармоники) в сочетании с эхоконтрастированием позволяет улучшить визуализацию и снизить дозы вводимых эхоконтрастных препаратов.

Контрастная эхография может быть использована при диагностике различных заболеваний практически всех внутренних органов с любой частотой исследования без специальной подготовки больного. Высокая диагностическая ценность метода, а также отсутствие противопоказаний к применению эхоконтрастных препаратов уже сейчас позволяют в ряде случаев заменить рентгеноконтрастную ангиографию ультразвуковым исследованием с контрастным усилением. Тем не менее, о клинических исследованиях, посвященных трехмерному представлению сонографических данных, полученных при контрастировании исследуемых структур, до настоящего времени не сообщалось. Можно предположить, что именно контрастная ультрасонография позволит одновременно упростить и значительно повысить эффективность автоматизированной сегментации ультразвуковых изображений для последующей сборки трехмерных моделей различных органов и патологических образований.

Уже сейчас, когда методы трехмерной диагностики еще только проходят стадию становления и стандартизации, можно предположить направления их дальнейшего развития в отношении взаимной конкуренции и взаимодополнения с существующими распространенными методами лучевой диагностики.

Внутриполостная эхография с использованием ультратонких датчиков открывает новые возможности для исследования полых органов и структур. Однако в настоящее время широкое применение этой методики ограничивается высокой стоимостью специализированных датчиков, которые, к тому, могут применяться ограниченное число раз (1–40).

Компьютерная обработка изображений с целью объективизации получаемой информации, является перспективным направлением, которое может в будущем улучшить точность диагностики незначительных структурных изменений в паренхиматозных органах. К сожалению, полученные к настоящему времени результаты существенного клинического значения не имеют. Тем не менее, то, что еще вчера казалось в ультразвуковой диагностике далеким будущим, стало сегодня обычной рутинной практикой и, вероятно в ближайшее время, мы станем свидетелями внедрения новых ультразвуковых диагностических методик в клиническую практику.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКОВ

В диагностических целях для ультразвуковой диагностики обычно используют датчики с частотами: 3,0–7,5 МГц. Кроме того, в последние годы на рынке ультразвуковой техники появились приборы, оснащенные высокочастотными датчиками 10–20 МГц. Применение датчиков:

- 3,0 МГц (конвексные и секторные) используются в кардиологии;
- 3,5 МГц (конвексные и секторные) — в диагностике органов живота и малого таза;
- 5,0 МГц (конвексные и секторные) — в педиатрии;
- 5,0 МГц применяются для исследования молочной железы;
- 6,0–6,5 МГц (конвексные, линейные, секторные) — в полостных датчиках;
- 7,5 МГц (линейные датчики с водной насадкой) — при исследовании поверхностно расположенных органов: щитовидной железы, молочных желез, лимфатической системы.

ОБЩАЯ МЕТОДИКА УЗИ В-РЕЖИМА

Ультразвуковую томографию выполняют перемещением трансдюсера по определенной схеме, например, вдоль проекции органа, начиная от правых отделов, в поперечных, продольных и косых проекциях, постепенно перемещая датчик от проксимальных к дистальным отделам (рис. 4). При этом применяют ротацию и ангуляцию для получения качественного изображения исследуемого отдела в необходимых проекциях. Учитывают основные, обычно следующие признаки: форму исследуемого участка, его симметричность, равномерность толщины, степень эхогенности, равномерность отражений, состояние наружного контура, подвижность при дыхании, перемене положения тела или дозированной компрессии, наличие болезненности исследуемого сегмента.

Предложенного алгоритма проведения ультразвукового исследования необходимо придерживаться во всех случаях, поскольку лишь системный анализ получаемых эхограмм позволяет провести полноценное исследование, избежать возможных ошибок, получить необходимую информацию.

ПРИМЕНЯЕМЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДИКИ

В настоящее время практически все органы и системы могут быть обследованы методами ультразвуковой диагностики. Однако, объем получаемой информации и распространенность в клинической практике различных методик, неодинаковы.

ВАРИАНТ ОПИСАНИЯ В ПРОТОКОЛЕ УЗИ

(по данным литературы):

Ф. И. О., возраст пациента, дата исследования, клинический диагноз.

Вид датчика. Исследуемый орган.

Описание: положение органа, форма, размеры, эхогенность, звукопроводимость, гомогенность, характер контуров, наличие дополнительных патологических образований, их количество, эхогенность, локализация, звукопроводимость, наличие «акустической тени», «дистального усиления», «хало» и др.

Заключение исследования о патоморфологическом субстрате.

Контрольные вопросы

1. Процесс, на котором основано применение ультразвукового метода исследования — это:

- а) визуализация органов и тканей на экране прибора;
- б) взаимодействие ультразвука с тканями тела человека;
- в) прием отраженных сигналов;
- г) распространение ультразвуковых волн;
- д) серошкальное представление изображения на экране прибора.

2. Ультразвук – это звук, частота которого не ниже:

- а) 15 кГц;
- б) 20000 Гц;
- в) 1 МГц;
- г) 30 Гц;
- д) 20 Гц.

3. Длина волны ультразвука с частотой 1 МГц в мягких тканях составляет:

- а) 3,08 мм;
- б) 1,54 мкм;
- в) 1,54 мм;
- г) 0,77 мм;
- д) 0,77 мкм.

4. Звук — это:

- а) поперечная волна;
- б) электромагнитная волна;
- в) частица;
- г) фотон;
- д) продольная механическая волна.

5. Затухание ультразвукового сигнала включает в себя:

- а) рассеивание;
- б) отражение;
- в) поглощение;
- г) рассеивание и поглощение;
- д) рассеивание, отражение, поглощение.

6. Свойства среды, через которую проходит ультразвук, определяет:

- а) сопротивление;
- б) интенсивность;
- в) амплитуда;
- г) частота;
- д) период.

7. Ультразвук отражается от границы сред, имеющих различия в:

- а) плотности;
- б) акустическом сопротивлении;
- в) скорости распространения ультразвука;
- г) упругости;
- д) разницы плотностей и разницы акустических сопротивлений.

8. Проведение ультразвука от датчика в ткани тела человека улучшает:

- а) эффект Допплера;
- б) материал, гасящий ультразвуковые колебания;
- в) преломление;
- г) более высокая частота ультразвука;
- д) соединительная среда.

9. Дистальное псевдоусиление эха вызывается:

- а) сильно отражающей структурой;
- б) сильно поглощающей структурой;
- в) слабо поглощающей структурой;
- г) ошибкой в определении скорости;
- д) преломлением.

10. Биологическое действие ультразвука:

- а) не наблюдается;
- б) не наблюдается при использовании диагностических приборов;
- в) не подтверждено при пиковых мощностях, усредненных во времени ниже 100 мВт/кв. см;
- г) верно б) и в).

Литература

Основная

1. Богер М.М., Мордвов С.А. Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии. — Новосибирск, 1988. — 195 с.
2. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. // Под ред. Митькова В.В. — М.: Видар, 1996. — Т 1. — 315 с.
3. Мухарлямов Н.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей: в 2 т. — М.: Медицина. — 1987. — Т .1. — 328 с.
4. Мухарлямов Н.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей: в 2 т. — М.: Медицина. — 1987. — Т. 2. — 295 с.
5. Руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. П.Е.С. Пальмера // ВОЗ. — Женева, 2000. — 334 с.

Дополнительная

1. Агранат Б.А., Дубровин М.Н., Хавский Н.Н. Основы физики и техники ультразвука. — М.: Высшая школа, 1987. — 235 с.
2. Бурков С.Г. Возможности применения ультратонкого высокочастотного датчика при эндоскопических ультразвуковых исследованиях в гастроэнтерологии. // Мед. визуализация. — 1997. — № 3. — С. 17–21.
3. Зубарев А. В., Гажонова В.Е., Кислякова М.В. Контрастная эхография // Мед. визуализация. — 1998. — № 1. — С. 2–26.
4. Каневский И.Н. Фокусирование звуковых и ультразвуковых волн. — М.: Наука, 1977. — 195 с.
5. Леонов Б.И. Ультразвуковая диагностическая аппаратура: принципы ее построения и клиническое применение. Методические рекомендации. — М.: ВНИИМТ, 1996 — 52 с.
6. Пену А.Ю. Практическая эхография. Атлас. — Молдова-Кишинев: Штиинца, 1990. — 286 с.
7. Потапкин А.В., Кучвальский Д.Ф. 3 Dstudio MAX. — М.: ЭКОМ., 1997. — 479 с.
8. Ультразвуковая диагностика в абдоминальной и сосудистой хирургии / Под ред. Г.И. Кунцевич. — Мн.: Кавалер Паблишерс, 1999. — 252 с.
9. Шипуло М.Г. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. — М.: Высшая школа, 1995. — 240 с.

Глава 2. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ОРГАНОВ ЖИВОТА

Значение ультразвуковой диагностики в исследовании органов живота

Инструментальная диагностика заболеваний органов пищеварения в известной мере определяет развитие гастроэнтерологии, что наглядно подтверждается широким распространением рентгенологических, эндоскопических и других методов исследования при изучении состояния желудочно-кишечного тракта. Однако в выявлении ряда заболеваний пищеварительной, мочевыделительной систем возможности этих исследований не безграничны. Так, долгое время в диагностике заболеваний желчевыводящих путей приоритет принадлежал рентгенологическим исследованиям (внутри-венной холеграфии и холецистографии), позволяющим объективно оценить концентрационную функцию желчного пузыря, его анатомические особенности, и в меньшей степени, — двигательные нарушения. Как известно, рентгенологические исследования сопряжены с лучевой нагрузкой, что и сдерживало поиск критериев диагностики дискинезий желчного пузыря у детей. К современным неинвазивным методам изучения состояния желчевыводящих путей относится ультразвуковое исследование (УЗИ), которое отличает безвредность, физиологичность и, практически, отсутствие противопоказаний. Следует подчеркнуть, что рентгенологические и ультразвуковые исследования билиарного тракта относятся к средствам лучевой диагностики и не должны противопоставляться, так как они взаимно дополняют друг друга.

Ультразвуковая диагностика — высокоинформативный метод, позволяющий оценить состояние внутренних органов безболезненным и безвредным способом. Ультразвуковая диагностика нашла широкое применение во всех сферах медицинской науки. Диагностику в практике внутренних болезней, хирургии и педиатрии в настоящее время невозможно представить себе без применения УЗИ.

Материалы главы позволяют овладеть основными сведениями по частным ультразвуковым исследованиям, освоить на практике общие методологические подходы, изучить морфологические особенности органов в норме и при некоторых видах патологии.

Цель изучения главы

Освоить основы наиболее часто применяющихся методов ультразвуковой диагностики органов живота, эхографическую семиотику в норме и при патологии.

Задачи темы

1. Изучить ультразвуковую семиотику органов живота в норме и при относительно часто встречающейся патологии.

2. Углубить и связать полученные знания на смежных дисциплинах.
3. Уметь выбрать и использовать конкретные режимы работы приборов ультразвуковой диагностики для получения необходимой информации в частных методиках обследования органов живота.
4. Освоить порядок ведения протокола ультразвукового исследования.

Требования к исходному уровню знаний

Для подготовки к практическим занятиям необходимо использование материалов лекций, основных сведений нормальной и патологической анатомии и физиологии, топографической анатомии, пропедевтики внутренних болезней, лучевой диагностики, основной и дополнительной указанной литературы по ультразвуковой диагностике, данного учебного пособия.

Задания для самостоятельной работы при изучении главы

1. Изучить особенности получения диагностической информации при работе приборов в различных режимах при исследованиях органов живота.
2. Усвоить объем и характеристики основных данных, получаемых при проведении ультразвукового диагностического обследования.
3. Знать и уметь выбирать основные подходы при исследованиях, приемы полипозиционных сканирований.

Методологические подходы в сонографии при исследовании органов живота

В основе работы любых диагностических ультразвуковых приборов лежит принцип эхолокации, когда ультразвуковая волна проходит через ткани человеческого тела, отражается от структур внутренних органов, в результате чего на экране формируется опосредованное изображение или эхограмма. Анализируя изображение на экране монитора, врач имеет возможность оценить характер, глубину и обратимость тех или иных патологических изменений в организме человека.

Обычно для исследований органов брюшной полости используются два основных режима работы: В — режим (двухмерная эхография, секторальное сканирование, two dimensional echography) и при необходимости доплеровский режим (доплерэхография). Одномерные методы исследования применяются нечасто. Исследование начинается с двухмерного режима. Изучение внутрисосудистых потоков крови при необходимости осуществляется в дуплексном режиме (сочетание двухмерного и доплеровского режимов) с помощью подвижной метки на линии курсора, указывающей положение контролируемого объема. Каждый из этих режимов имеет свои преимущества. В последние годы успешно применяются контрастные исследования, расширяющие диагностические возможности одно- и двухмерной эхографии.

Электронная обработка сигналов проводится по-разному, в зависимости от режима работы прибора. В двухмерном режиме пучок ультразвуковых волн распространяется от датчика и возвращается к нему не по линии, как в М-режиме, а в плоскости, т.е. имеет длину и ширину. Это позволяет ультразвуку проходить через структуры, находящиеся на разных глубинах и на одной и той же глубине. Эти структуры в зависимости от их акустической плотности регистрируются на экране в виде движущихся точек разной яркости. Помимо вертикального движения, свойственного одномерному режиму, в двухмерном режиме точки движутся и по горизонтали, т.е. записывается боковое движение точек. На экране эти точки появляются с частотой более 30 раз в секунду. Все это создает условия для регистрации среза структур органа в реальном масштабе времени. Необходимо отметить, что отражение ультразвука зависит не только от акустической плотности ткани, но и от угла падения его на структуру. Лучше всего ультразвук отражается при его вертикальном падении, так как при этом создаются оптимальные условия для увеличения разности яркости точек, т.е. границы структур лучше отделяются друг от друга, что создает оптимальные условия для исследования органа.

В диагностических целях обычно используют датчики с частотами: 3,0—7,5 МГц. Кроме того, в последние годы появились приборы, оснащенные высокочастотными датчиками 10—20 МГц и выше.

Перед УЗИ обязательны беседа с больным и (или) изучение данных истории болезни. В процессе УЗИ определяются симптомы заболеваний, дается их характеристика по следующим признакам: положение, количество, величина, форма, структура, контуры. Одновременно рассматривается состояние окружающих тканей. В последующем устанавливается морфологический субстрат выявленных симптомов и перечисляются заболевания, при которых возможно обнаружение этих симптомов, а также ряд дополнительных признаков, необходимых в построении диагноза заболевания. Если полученных данных на начальном этапе исследования недостаточно для полноценной ультразвуковой диагностики, то рассматривается план дальнейшего УЗИ или другого лучевого исследования.

Высокое качество визуализации внутренних органов при УЗИ возможно при соблюдении следующих условий:

- участок, подвергаемый УЗИ, должен быть достаточно обработан эхо-гелем,
- перед проведением УЗИ пациенту не рекомендуется прием пищи,
- оператор при УЗИ должен, по возможности, исключить влияние эхо-сигналов от ребер, газа в пищеварительном тракте.

Принципы интерпретации сонографической картины

Важным условием для объективной интерпретации эхографической картины является правильная ориентация в ультразвуковом изображении. При трансабдоминальном продольном сканировании на экранах монитора головной конец изображения всегда расположен справа, а нижний — слева от исследователя. При поперечном сканировании печень на экране всегда находится слева, селезенка — справа. Для ориентации расположения анатомических структур используются следующие термины: передний или задний, когда объект расположен, соответственно, ближе к передней или задней поверхностям тела; медиальный или латеральный — при расположении объекта, соответственно, ближе к срединной линии или боковым поверхностям тела; верхний или нижний, когда объект расположен, соответственно, ближе к голове или нижним конечностям; проксимальный или дистальный — при расположении объекта, соответственно, ближе или дальше от другого объекта. Необходимым условием для объективной интерпретации эхографической картины является настройка параметров ультразвукового прибора, при которых тестовая серая шкала на дисплее имеет максимальное количество градаций.

Целью ультразвукового исследования является создание образной картины исследуемого объекта на основе анализа и сопоставления следующих характеристик: **расположение, подвижность, форма, контуры, звукопроводимость, эхогенность, наличие или отсутствие акустических эффектов, эхоструктура, размеры и функциональные показатели.**

Расположение объекта и взаиморасположение его с окружающими структурами сравнивается с общепринятыми нормативами.

Подвижность объекта определяется относительно окружающих структур при дыхании, глотании, изменении положения тела или компрессии датчиком. Подвижность может быть нормальной, повышенной, сниженной или отсутствовать.

Форма сравнивается с вариантами геометрических фигур: шаровидная, овоидная, каплевидная, линзовидная, неправильная и др.

Контуры оцениваются как характеристика границ объекта: ровные или неровные, четкие или нечеткие, сплошные или прерывистые и возможные сочетания приведенных характеристик.

Звукопроводимость оценивается как способность объекта проводить ультразвук. Тестовым органом для определения уровня звукопроводимости является нормальная печень, при исследовании которой уровень яркости близлежащих и глубоких структур практически одинаков. При появлении патологических изменений, например, цирроза или жировой дистрофии, происходит более выраженное поглощение ультразвука тканью, что приводит к его более быстрому затуханию – снижению звукопроводимости. Вследствие этого глубинные участки исследуемых органов выглядят более темными.

Эхогенность является важным показателем плотности исследуемого объекта. Жидкостные структуры (желчный пузырь, киста и др.) однородны и свободно пропускают ультразвуковые волны, не отражая их, поэтому они эхонегативны (анэхогенны) даже при усилении мощности ультразвука. За дорзальной стенкой жидкостных образований появляется эффект псевдоусиления, отличающий их от иных объектов. Плотные структуры (кость, конкремент и др.) полностью отражают ультразвуковые волны, поэтому эти объекты всегда эхопозитивны (гиперэхогенны) и имеют дорзальную акустическую тень. Тестовым органом, имеющим среднюю эхогенность, является нормальная печень. При ультразвуковом исследовании важно проведение сравнения эхогенности различных объектов, например, эхогенность паренхимы нормальной почки всегда ниже, а эхогенность ткани нормального надпочечника всегда выше эхогенности паренхимы нормальной печени.

Эхоструктура является показателем уровня эхогенности различных структур в пределах исследуемого объекта. Неизменные паренхиматозные органы (печень, селезенка и др.) имеют однородную эхоструктуру за счет равномерно распределенных по всему органу эхосигналов с одинаковой интенсивностью. При патологических изменениях (например, цирроз печени) эхоструктура становится неоднородной. Как внутри паренхиматозных органов, так и вне их встречается много трубчатых образований — кровеносные сосуды, протоки. Эхографически они характеризуются достаточно четкой стенкой с собственной эхоструктурой и эхонегативным просветом. Изучение их диаметра и стенок имеет важное диагностическое значение.

Определение размеров объекта исследования также является необходимым показателем при проведении ультразвукового исследования. Существуют нормативы размеров различных органов в зависимости от возраста, поэтому для правильной интерпретации выявленных врожденных и приобретенных изменений органов биометрия имеет важное значение.

Определение функциональных показателей (оценка кровотока методом доплерографии, оценка сократительной способности желчного пузыря и др.) дает дополнительную информацию при ультразвуковом исследовании объекта.

Основные параметры настройки изображения

Gain — «усиление» детектированного сигнала за счет изменения отношения амплитуд входного и выходного сигналов (чрезмерно высокий уровень усиления приводит к размытости изображения, которое становится «белым»).

Dynamic range (динамический диапазон) — диапазон между регистрируемыми сигналами с максимальной и минимальной интенсивностью (чем он шире, тем лучше воспринимаются сигналы, мало отличающиеся по интенсивности).

Контрастность — характеризует способность системы различать эхо-сигналы с небольшим различием амплитуды или яркости.

Фокусировка — используется для улучшения разрешающей способности в конкретной исследуемой области (увеличение количества фокусных зон повышает качество изображения, но снижает частоту кадров).

TGC — усиление, компенсированное по глубине.

Frame average (усреднение кадров) — позволяет сглаживать изображение за счет наложения определенного количества кадров друг на друга в единицу времени или делать его жестким, приближая к реальному масштабу времени.

Direction — меняет ориентацию изображения на экране (слева направо или сверху вниз).

При проведении диагностики, наряду с полезной информацией, довольно часто появляются артефакты изображения, а также наблюдаются некоторые акустические явления. За счет особенностей прохождения ультразвуковых волн в тканях с различной степенью акустической проводимости, преломления и отражения их от границ, между структурами различной плотности на экране ультразвукового прибора возможно появление изменений реальной картины изображения. Такие изменения в некоторых случаях позволяют подтвердить наличие тех или иных патологических состояний исследуемого органа, а в ряде случаев способны привести к неправильной интерпретации эхографической картины.

Артефакты изображения

Реверберация. Наблюдается в случае, когда ультразвуковая волна попадает между двумя или более отражающими поверхностями, частично испытывая многократное отражение. При этом на экране появятся несуществующие поверхности, которые будут располагаться за вторым отражателем на расстоянии, равном расстоянию между первым и вторым. Наиболее часто это происходит при прохождении луча через структуры, содержащие жидкость.

Зеркальные артефакты. Это появление на изображении объекта, находящегося по одну сторону сильного отражателя с его другой стороны. Это явление часто возникает около диафрагмы.

«Хвост кометы». Так называют мелкие эхопозитивные сигналы, появляющиеся позади пузырьков газа и обусловленные их собственными колебаниями.

Артефакт преломления. При этом на изображении возникает неправильное положение объекта.

Артефакт эффективной отражательной поверхности. Заключается в том, что реальная отражательная поверхность больше, чем отображенная на изображении, так как отраженный сигнал не всегда весь возвращается к датчику.

Артефакты толщины луча. Это появление, в основном в структурах, содержащих жидкость, пристеночных отражений, обусловленных тем, что ультразвуковой луч имеет конкретную толщину, и часть этого луча может одновременно формировать изображение органа с изображением рядом расположенных структур.

Артефакты скорости ультразвука. Усредненная скорость ультразвука в мягких тканях (1540 м/с), на которую запрограммирован прибор, несколько больше или меньше скорости в той или иной ткани. Поэтому небольшое искажение изображения неизбежно.

Артефакт акустической тени. Возникает за сильно отражающими или сильно поглощающими ультразвуком структурами.

Артефакт дистального псевдоусиления. Возникает позади слабопоглощающих ультразвуком структур.

Артефакт боковых теней. Возникает при падении луча по касательной на выпуклую поверхность структуры, скорость прохождения ультразвука в которой значительно отличается от окружающих тканей. Происходит преломление и, иногда, интерференция ультразвуковых волн.

Основные термины, применяемые для описания акустических характеристик образований и патологических процессов:

- анэхогенный;
- гипозохогенный;
- изоэхогенный;
- гиперэхогенный;
- кистозное образование;
- солидное образование;
- кистозно-солидное образование;
- гиперэхогенное образование с акустической тенью;
- диффузное поражение;
- узловое (очаговое) поражение;
- диффузно-узловое поражение.

Гомогенная структура — область, формирующая однородное эхо. Кроме того, в литературе часто встречаются симптомы, получившие собственные названия.

«Халло». Представляет собой ободок сниженной эхогенности вокруг образования, например метастаза в печень.

Симптом «бычьего глаза». Так выглядит объемное образование неравномерной акустической плотности с гипозохогенным ободком и гипозохогенной областью в центре, наблюдается при метастазах в печени.

Симптом «псевдоопухоли». На фоне выраженной жировой инфильтрации печени гипозохогенный участок неизменной паренхимы, распола-

гающийся, как правило, в близи желчного пузыря, может представляться как дополнительное образование.

Симптом «рельс». Имеет место при выраженной дилатации внутривенных желчных протоков, когда вена печени и проток представлены в виде параллельных трубчатых структур.

Симптом «снежных хлопьев». Множественные мелкие образования повышенной эхогенности в просвете желчного пузыря, появляющиеся сразу после изменения положения тела пациента, наблюдающиеся при хронических холециститах.

Симптом «снежной бури». Участки повышенной эхогенности в печени с нечеткими контурами неопределенной формы и различной величины, наблюдающиеся при циррозе. Также множественные неоднородные образования овальной формы, повышенной эхогенности, расположенные в полости матки при пузырьном заносе или в яичниках при лютеиновых кистах.

Симптом «псевдопочки». Проявляется при опухолевом поражении желудочно-кишечного тракта. При поперечном сканировании изображение пораженного участка кишки напоминает почку — периферическая зона гипозоногенна, а центральная имеет повышенную эхогенность.

Термины для описания расположения анатомических структур

Краниальный (верхний); каудальный (нижний); вентральный (передний); дорсальный (задний); медиальный (срединный); латеральный (боковой); проксимальный (описание структур, расположенных близко от места их происхождения или прикрепления); дистальный (описание структур, расположенных далеко от места их происхождения или прикрепления).

Основные плоскости сканирования: сагиттальная (продольная) — плоскость сканирования, когда длинная ось датчика ориентирована в направлении голова-ноги пациента; фронтальная — плоскость сканирования, когда датчик расположен на боковой поверхности тела пациента при ориентации его длинной оси голова-ноги; поперечная — плоскость сканирования, когда длинная ось датчика ориентирована перпендикулярно длинной оси тела пациента (рис. 1).

Методика УЗИ органов живота

Сонография органов брюшной полости проводится утром натощак после ночного голодания, однако в экстренных ситуациях исследование может быть выполнено в любое время. В большинстве случаев особой подготовки не требуется, хотя у тучных пациентов, больных с выраженным метеоризмом качественный осмотр может быть затруднен. Для уменьшения помех, обусловленных наличием газа в кишечнике, рекомендуется в течение 2—3 дней соблюдение диеты, бедной клетчаткой, исключение из пищи продуктов, уси-

ливающих газообразование в кишечнике. Помимо этого показан прием карболена, ферментных препаратов (фестал, дигестал). Очистительную клизму ставить нет необходимости. При обследовании в экстренном порядке, а также после еды, необходимо помнить о возможности выявления в желудке или в кишечнике дополнительных включений.

Эхография проводится в положении больного лежа на спине, левом и правом боку, сидя или стоя, при этом желательно придерживаться следующей последовательности: обследование начинают с верхней части живота продольными срезами. После этого проводят сканирование в поперечной плоскости: трансдюсер устанавливают на уровне мечевидного отростка и производят последовательные срезы, перемещая его до пупка и обратно (схемы в помощь: рис. 2–5). В этом случае визуализируются левая доля печени, желудок, поджелудочная железа, аорта, нижняя полая вена, чревной ствол, верхняя брыжеечная артерия, селезеночная вена. Начальное исследование осуществляют без задержки дыхания. В результате проведенного сканирования в 2-х плоскостях получают общее представление о топографии органов верхнего этажа брюшной полости и выявляют грубые отклонения от нормы.

Затем приступают к детальному изучению органов при задержке дыхания на высоте глубокого вдоха. Обследуя печень и желчный пузырь, трансдюсер устанавливают параллельно правой реберной дуге и небольшими его наклонами, просматривают всю печень и желчный пузырь. При выраженном метеоризме возможно проведение исследования через межреберные промежутки справа в положении больного на левом боку, что позволит избежать помех, обусловленных раздутыми петлями кишок. Эхографию поджелудочной железы начинают с поперечных срезов, переходя в последующем к сканированию в продольной плоскости. Селезенку осматривают в положении больного на правом боку, располагая трансдюсер перпендикулярно реберной дуге. Ультразвуковое исследование почек осуществляют как со стороны спины (поперечные и продольные сечения), так и с передней (лежа на спине) и боковых (лежа на правом и левом боку) поверхностей живота, лучше при задержке дыхания в фазе глубокого вдоха.

Для выявления подвижности или опущения почек эхографию производят в положении пациента сидя или стоя. Предложенного алгоритма проведения ультразвукового исследования органов брюшной полости и почек необходимо придерживаться во всех случаях, поскольку лишь системный анализ получаемых эхограмм позволяет провести полноценное исследование, избежать возможных ошибок, получить необходимую информацию. Разделение нормы от патологического состояния основано большей частью на изучении трех параметров:

- 1) линейных и объемных величин;
- 2) функциональных показателей;

3) оценки экоструктуры.

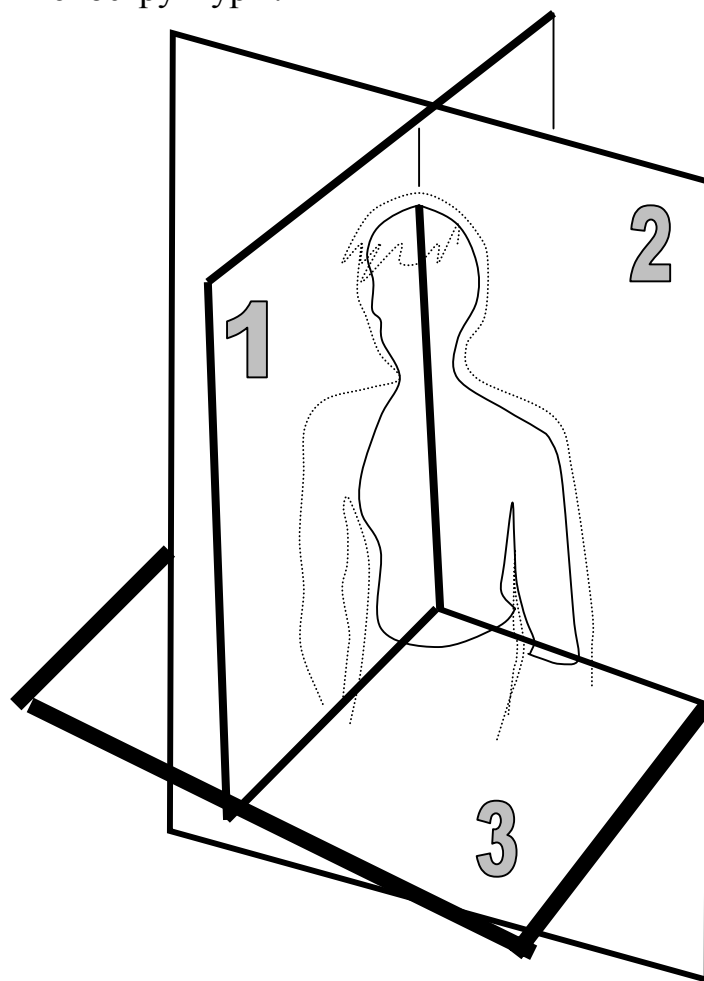


Рис.1. Анатомические плоскости тела человека.

- 1 — сагиттальная
- 2 — фронтальная
- 3 — горизонтальная.

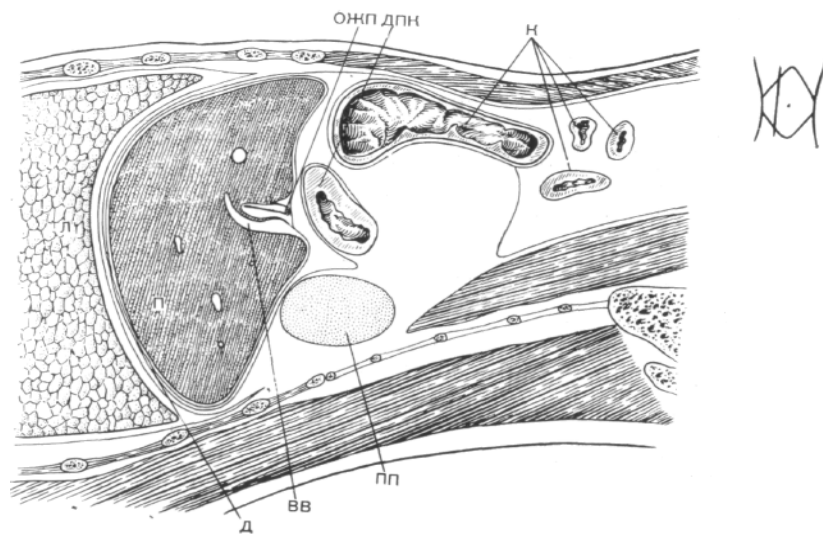


Рис. 2. Продольное сечение брюшной полости справа от срединной линии (по Н.М. Мухарлямову).

ВВ — воротная вена; Д — диафрагма; ДПК — двенадцатиперстная кишка; К — кишечник; Л — легкое; ОЖП — общий желчный проток; ПП — правая почка; П — печень.

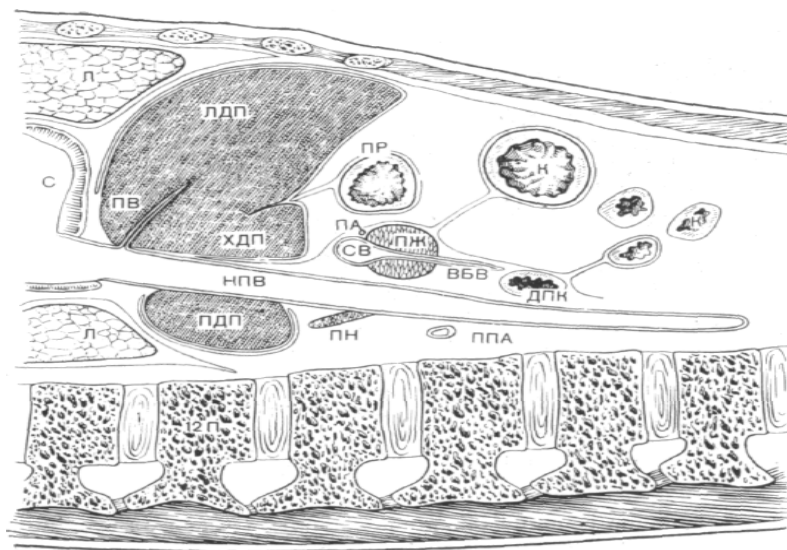


Рис. 3. Продольное сечение брюшной полости несколько правее срединной линии живота (по Н.М. Мухарлямову).

ВВВ — верхняя брыжеечная вена; Д — диафрагма; ДПК — двенадцатиперстная кишка; К — кишечник; Л — легкое; ППА — правая почечная артерия; НПВ — нижняя полая вена; ПА — печеночная артерия; ПВ — печеночная вена; ПДП — правая доля печени; ПЖ — поджелудочная железа; ПР — привратник; С — сердце; СВ — селезеночная вена; ХДП — хвостатая доля печени.

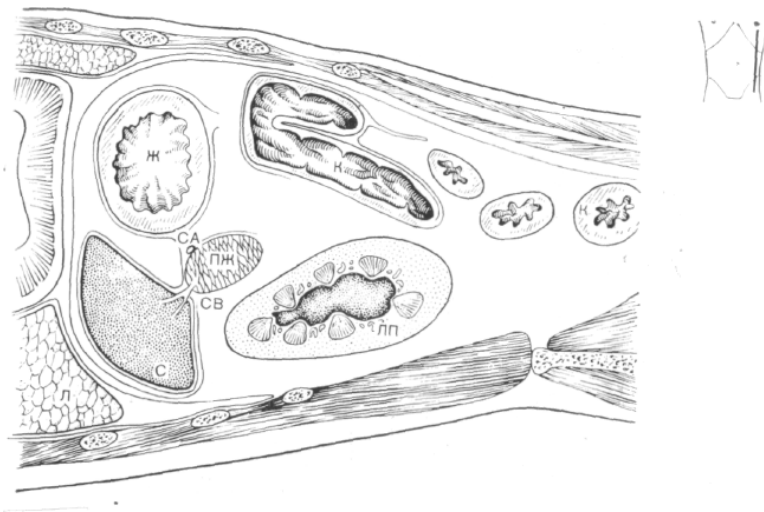


Рис. 4. Продольное сечение органов брюшной полости слева от срединной линии (по Н.М. Мухарлямову).

Ж — желудок; К — кишечник; Л — легкое; ЛП — левая почка; ПЖ — поджелудочная железа; С — селезенка; СА — селезеночная артерия; СВ — селезеночная вена.

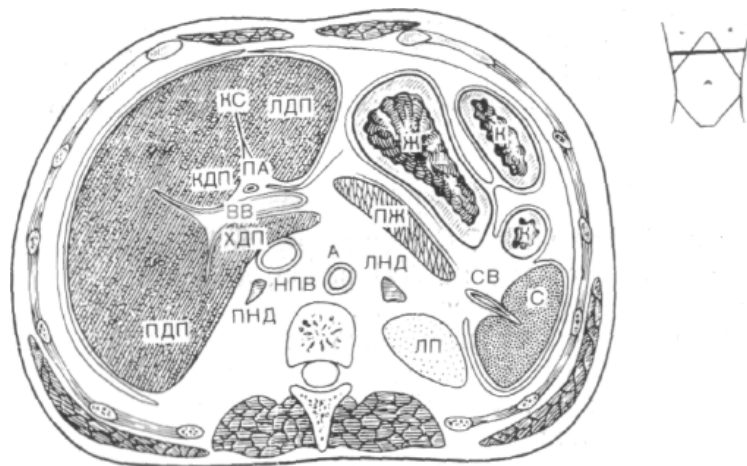


Рис. 5. Поперечное сечение брюшной полости на уровне X — XII грудных позвонков (по Н.М. Мухарлямову).

Ж — желудок; К — кишечник; Л — легкое; ЛП — левая почка; ПЖ — поджелудочная железа; С — селезенка; СА — селезеночная артерия; СВ — селезеночная вена; ВВ — воротная вена; КДП — квадратная доля печени; ПДП — правая доля печени; ЛДП — левая доля печени;

ХДП — хвостатая доля печени; КС — круглая связка; ЛНД — левый надпочечник; ПА — печеночная артерия; А — аорта.

Следует помнить, что качество обследования, в первую очередь, зависит от внимания врача, а поспешный осмотр недопустим.

Алгоритм проведения ультразвукового исследования органов брюшной полости (продольное сканирование трансабдоминально):

- а) сканирование от средней линии живота влево;
- б) сканирование от левой передней аксилярной линии к правой передней аксилярной линии;
- в) сканирование от правой передней аксилярной к средней линии.

Исследование осуществляют без задержки дыхания. В результате проведенного сканирования в 2-х плоскостях получают общее представление о топографии органов верхнего этажа брюшной полости и выявляют грубые отклонения от нормы.

Алгоритм проведения ультразвукового исследования органов брюшной полости (поперечное сканирование трансабдоминально):

- а) сканирование от мечевидного отростка до пупка;
- б) сканирование от пупка в краниальном направлении.

СОСУДЫ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Эхографию сосудов брюшной полости проводят через переднюю брюшную стенку на высоте глубокого вдоха и при свободном дыхании. Ультразвуковое исследование позволяет легко лоцировать большинство магистральных сосудов: аорту, чревной ствол, верхнюю брыжеечную, печеночную и селезеночную артерии, нижнюю полую, воротную, селезеночную, верхнюю брыжеечную и правую почечную вены. Их визуализация имеет важное значение, поскольку магистральные сосуды — это своеобразная «дорожная карта», использование которой позволяет определить местоположение органов и других анатомических образований брюшной полости, в некоторых случаях правильно оценить выраженность патологического процесса в органе, а также диагностировать различные повреждения и заболевания сосудов.

На продольных сканограммах брюшной отдел аорты имеет вид пульсирующей трубчатой структуры, расположенной чуть левее или над позвоночником, несколько сужающейся в каудальном направлении, образованной двумя эхопозитивными линейными структурами с эхонегативной центральной зоной. Диаметр аорты в норме составляет 2,0–2,5 см. Нижняя полая вена имеет вид аналогичной трубчатой структуры с четко очерченными стенками, лоцируемой несколько правее позвоночника, наибольший диаметр, изменяющийся при натуживании, не превышает в норме 2,5 см.

Печень

Цель исследования:

- выявление объемных показателей (измерение размеров);
- определение диффузных или локальных изменений структур;
- определение образований (опухоли, кисты и т.д.), их характеристика, топография.

Показания:

- физикальные признаки увеличения печени;
- желтуха;
- гепатит, цирроз, жировая дистрофия;
- объемное образование печени;
- поиск первичной опухоли в случае обнаружения ее метастазов;
- асцит;
- динамическое наблюдение за течением заболевания печени;
- профилактическое обследование по программе диспансеризации.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: натощак (8–12 часов не есть перед обследованием), вечером возможен легкий ужин; не есть сырые овощи, фрукты и молоко.

Общее описание

Печень находится в правой половине верхнего этажа брюшной полости под диафрагмой. Печень является наибольшей железой организма, расположенной в правом верхнем квадранте брюшной полости, поддиафрагмально. В печени различают острый передний край, немного выпуклую заднюю часть, верхнюю выпуклую поверхность, которая по форме соответствует куполу диафрагмы, нижнюю вогнутую поверхность, на которой расположены 3 борозды, разделяющие печень на 4 доли. Правая доля отделена бороздой с ложем желчного пузыря от квадратной и хвостатой долей печени. Левая доля отделена от квадратной и хвостатой долей бороздой с круглой связкой печени. Кроме анатомического деления печени на 4 доли, в практике ультразвуковой диагностики для более точного описания локализации патологических изменений органа принято её деление на 8 сегментов. Сегмент – это часть печени, соответствующая крупной ветви воротной вены и сопровождающих её ветвей печеночной артерии и желчных протоков. Расположение сегментов при поперечном косом сканировании следующее: 1-й сегмент соответствует хвостатой доле, 4-й соответствует квадратной доле, 2-й и 3-й разделяют левую долю печени, соответственно, на нижнюю и верхнюю части. Сегменты с 5-го по 8-й расположены против часовой стрелки от квадратной доли к хвостатой, при этом границей между 4-м и 5-м сегментами является ложе желчного пузыря.

Необходимо отметить, что в связи с отсутствием четких ориентиров возможно только приблизительное определение границ сегментов.

Методика УЗИ печени

Ультразвуковое исследование позволяет визуализировать желчевыводящие протоки и сосуды печени, к которым относятся печеночные вены, портальная вена и ее ветви, печеночная артерия. При ультразвуковом исследовании печени для лучшей визуализации всех отделов паренхимы, желчевыводящих путей и желчного пузыря желательным является проведение исследования натощак, так как печень входит в единый блок осмотра органов гепатобилиарной зоны, включающий исследование печени, желчного пузыря, желчевыводящих протоков и поджелудочной железы. Ультразвуковое исследование печени при необходимости можно проводить в любое время без предварительной подготовки.

Обычно исследование печени проводится в положении пациента на спине или левом боку. Главным условием должна быть полипозиционность получаемых сканограмм для оценки всех анатомических структур органа, взаиморасположения органов брюшной полости или обнаруженных патологических образований. Обследование проводится, как правило, в трех плоскостях (продольной, поперечной и косой) со стороны правого подреберья и эпигастрия. При этом необходимо оценить расположение, форму, контуры, размеры, структуру и эхогенность паренхимы, сосудистый рисунок в целом и конкретные сосуды, протоковую систему, влияние окружающих органов на состояние изображения печени. Точность диагностики выявляемых изменений возрастает при динамическом наблюдении.

Положения датчика при сканировании печени могут быть различными:

- субкостальное;
- продольное;
- поперечное;
- косое;
- интеркостальное.

Для оценки размеров печени предложено достаточно много методик. В некоторых случаях возможно применение других методов: переднезадний размер, индекс правого сегмента, соотношение долей и др.

В норме большая часть печени располагается справа от позвоночника, а меньшая — слева от него и доходит до левой парастеральной линии. Контуры печени ровные, она имеет четкое очертание, капсула хорошо просматривается в виде гиперэхогенной структуры, окружающей ее паренхиму (за исключением участков, прилежащих к диафрагме, где капсула не дифференцируется от последней). В норме нижний край печени не выступает из-под реберной дуги. Общепринятыми являются измерение косого вертикального размера правой доли (не превышает 13–15 см) и толщины левой доли (до 5 см). Структура неизменной печени представлена

мелкозернистым изображением, состоящим из множества мелких точечных и линейных структур, равномерно расположенных по всей площади полученного среза. По эхогенности паренхима нормальной печени сопоставима или несколько выше эхогенности коркового вещества почки (при отсутствии ее патологии). Эхография позволяет дифференцировать различные трубчатые структуры, находящиеся в печени. Отличительным признаком печеночных вен является их радиальное расположение (от периферии к центру), «отсутствие» стенок, возможность проследить ход мелких ветвей (до 1 мм в диаметре) до периферии органа. Портальная вена образуется в результате слияния верхнебрыжеечной и селезеночной вен. Лучше всего она видна при косом сканировании через правое подреберье и визуализируется в виде трубчатой структуры, имеющей четкие стенки. Ее можно проследить от места образования до впадения в ворота печени, где она разделяется на левую и правую ветви. В норме диаметр воротной вены не превышает 13–15 мм. Печеночная артерия визуализируется в области ворот печени как трубчатая структура небольшого диаметра (до 4–6 мм) с высокоэхогенными стенками. Внутрипеченочные желчные протоки в норме могут быть визуализированы только начиная с долевых. Они также имеют высокоэхогенные стенки и малый диаметр (не более 1 мм). Считается, что субсегментарные и сегментарные желчные протоки не визуализируются в норме. Долевые желчные протоки не шире 2–3 мм диаметром, общий желчный проток (до 6–8 мм диаметром) осматриваются на всем протяжении. Измеряется внутренний диаметр протоков (без учета толщины стенок). Обычно выделяют проксимальную, ретродуоденальную и интрапанкреатическую части общего желчного протока (рис. 7–10, 21, 28).

Оценка данных биометрии должна учитывать анатомо-физиологические особенности пациента, данные других методов исследования, клинические проявления заболевания.

Эхо-признаками неизменной печени считают:

- контуры печени ровные;
- эхо-структура однородная;
- эхогенность средняя, сопоставима с паренхимой почки;
- углы, образованные передней и вентральной поверхностями правой доли не более 75° , левой доли — не более 45° ;
- диафрагма отчетливо визуализируется;
- диаметр воротной вены до 14 мм;
- печеночные вены до 10 мм диаметром, в пределах 20 мм удаления от места впадения в нижнюю полую вену.

При диффузных поражениях, как правило, сочетается несколько эхо-признаков:

- собственно диффузные изменения;
- эффект быстрого затухания ультразвука или эффект сниженного

звукопроведения, симптом ослабления визуализации диафрагмы;

- повышение эхогенности паренхимы печени;
- закругление нижнего края печени, превышение угловых значений;
- гепатомегалия;
- изменение сосудистого рисунка печени;
- уплотнение перипортальных трактов.

Для проведения исследования обычно используются датчики электронного или механического секторного сканирования частотой в пределах 5,0–3,5 МГц, однако в ряде случаев возможно применение датчиков 7,5 МГц для исследования близлежащих подкапсульных участков печени или датчиков 2,0–3,0 МГц для обследования тучных пациентов. Для правильной интерпретации полученного ультразвукового изображения большое значение имеет качество настройки ультразвукового прибора. Обязательными условиями являются: приблизительно одинаковая яркость поверхностных и глубоких структур, средний уровень контрастности, позволяющий четко дифференцировать эхонегативные, эхопозитивные и эхогенные участки от неизменной паренхимы печени.

Острый гепатит

Увеличиваются размеры и объем печени, снижается эхогенность паренхимы, тенденция к обеднению сосудистого рисунка.

Хронический гепатит

Эхографическая картина полиморфна, снижение эхогенности паренхимы печени не характерно (рис. 11–12).

Камни печени

Наблюдается изображение гиперэхогенных структур в печени. Диагноз подтверждается, если наблюдается расширение внутрипеченочных желчных протоков, находящихся проксимальнее камней. Тщательно обследовать распределение камней в печени, проверить наличие камней в желчном пузыре и внепеченочных желчных протоках, наличие опухолей. Картину камней в печени может симулировать наличие газа в желчных протоках, в этом случае дифференциальная диагностика затруднительна (рис. 19).

Жировая дистрофия печени

Ультразвуковые волны затухают и не проникают в глубину печени. Наблюдается усиленное эхо внутри печени, увеличение печени и закругление ее края, сосуды печени становятся нечеткими.

Киста печени

В печени находят участок, свободный от эхосигналов. Кисты характеризуются усилением эхосигналов за ними и появлением по краям акустической тени. Печеночные кисты бывают одиночными и множественными. Проверить наличие кист в поджелудочной железе и почках, так как у больного может быть поликистоз внутренних органов. При поликистозе опре-

определяются кисты в различных органах (печени, почках, поджелудочной железе, селезенке) или их множественность в одном органе.

Абсцесс печени

В острой и подострой стадии в ограниченном участке неравномерно снижается эхогенность, капсула не характерна.

Цирроз печени

Наблюдается уменьшение одной доли печени и компенсаторное увеличение другой, диффузное усиление внутреннего эхосигнала. Извилина на поверхности печени становится заметной и наблюдается тупой край печени. Система портальной вены расширена. Определяется накопление асцитической жидкости, спленомегалия. В цирротически измененной печени может встречаться опухоль. Для получения изображения правой доли оптимальным является сканирование по межреберному пространству (рис. 17).

Ангиома печени

Наблюдается почти круглая опухоль с повышенным уровнем эхосигналов и четкими контурами. При озлокачествлении появляются зоны эхосигналов низкого уровня (рис. 18).

Злокачественная опухоль печени

Визуализируются локализованные нерегулярные эхосигналы от паренхимы печени, контуры опухоли, как правило, неровные. Дополнительным симптомом может быть смещение сосудов из-за давления опухоли, инфильтрации.

Дифференциально-диагностические признаки доброкачественных и злокачественных новообразований

Признаки	Доброкачественные	Злокачественные
Форма образования	правильная	неправильная
Контур	четкие, ровные	размытые, неровные
Внутренняя структура	однородная	неоднородная

Метастазы

Метастазы злокачественных опухолей в печень дают неоднородную эхокартину. Их размеры могут варьировать, их эхогенность различная, контуры могут быть четкими и нечеткими.

Желчный пузырь и желчевыводящие пути

Цель исследования: определение размеров, положение, исследование стенок желчного пузыря, содержимого полости, состояние желчных протоков.

Показания:

- клиническое подозрение на заболевание желчного пузыря, в том числе острое;
- пальпируемое образование в проекции желчного пузыря;
- кардиалгии неясного характера;
- динамическое наблюдение при консервативном лечении хронического холецистита, желчнокаменной болезни;
- желтуха;
- подозрение на опухоль желчного пузыря;
- профилактическое обследование по программе диспансеризации.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: натощак (8–12 часов не есть перед обследованием), вечером возможен легкий ужин; не есть сырые овощи, фрукты и молоко.

Для проведения исследования обычно используются датчики секторного сканирования частотой 3,5–5,0 МГц.

Общее описание

Желчный пузырь представляет собой грушевидный орган, прилежащий к ямке желчного пузыря на нижней стороне правой доли печени. Задний отдел желчного пузыря примыкает к правой почке и поперечно-ободочной кишке, а внутренняя сторона — к головке поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишке. Размеры, форма, положение желчного пузыря имеют индивидуальные различия. Форма и положение желчного пузыря изменяются в зависимости от положения тела пациента, дыхания и др., так как 2/3 желчного пузыря не фиксировано.

Методика УЗИ желчного пузыря и желчевыводящих путей

Эхографию желчного пузыря и желчевыводящих протоков проводят натощак, не ранее чем через 8–12 часов после приема пищи. Это необходимо для достаточного заполнения пузыря желчью. В экстренных случаях исследование может быть выполнено без предварительной подготовки. Больного обследуют при необходимости в трех позициях — в положении на спине, на левом боку, стоя, на высоте глубокого вдоха. При продольном сканировании желчный пузырь лоцируется чаще как эхонегативное овоидное, удлиненное или грушевидное образование, с эффектом дистального псевдоусиления, длиной от 4 до 9,5 см, шириной до 3–3,5 см, с тонкими (до 1,5–2 мм) стенками. В норме содержимое пузыря однородное, гомогенное. Эхографически различается передняя и задняя стенки желчного пузыря. В фазу неполного сокращения желчного пузыря можно визуализировать слизистый, мышечный и серозный слои стенки. Для оценки всего объема органа сканирование желчного пузыря обязательно должно быть полипозиционным (рис. 23, 28).

Внутрипеченочные желчные протоки идут параллельно ветвям воротной вены, располагаясь вентрально от них. Мелкие желчные протоки (в норме прак-

тически не видны) соединяются в более крупные по направлению ворот печени, образуя правый и левый печеночные протоки, сливающиеся в воротах печени в общий печеночный проток (в норме диаметр его не превышает 4–5 мм). Последний, соединяясь с пузырным протоком, образует общий желчный проток (в норме его диаметр не превышает 7 мм), который открывается в 12-перстную кишку. Протоки имеют четкие стенки, их просвет свободен от эхосигналов.

При отсутствии патологических изменений внутривнутрипеченочные и пузырный протоки обычно не визуализируются. Общий желчный и долевые протоки удается визуализировать в большинстве случаев.

Оценка размеров желчного пузыря проводится путем измерения его объема или линейных размеров (длина, толщина, ширина). Объем желчного пузыря может вычисляться по формуле $V = 0,5 \times A \times B \times C$, где А, В, С — длина, ширина, толщина желчного пузыря. При исследовании с целью определения сократительной функции желчного пузыря измеряется его первоначальный объем, а затем его объемы могут быть измерены через каждые 10 минут в течение 1 часа после дачи желчегонного завтрака.

В качестве холекинетического завтрака чаще используются сырые яичные желтки (один — у детей до 5 лет, два — старше 5 лет, у взрослых также применяют 20 г сорбита на стакан теплой воды, 200 г сметаны 20% жирности). Измерение размеров и объема желчного пузыря после стимуляции выполняется обычно на 20 и 50 минутах с обязательным подсчетом уменьшения этой величины по сравнению с исходными данными. Моторная функция желчного пузыря считается ненарушенной, если на 40–50 минутах после приема желчегонного завтрака максимальное сокращение объема пузыря составляло 60–70%. Желчный пузырь, как правило, четко визуализируется, имеет различную форму.

У пациентов, у которых максимальное сокращение объема желчного пузыря к 40–50 минутам исследования превышает указанные выше нормы с равномерным ритмом сокращения объема пузыря реакция желчного пузыря расценивается как гипермоторная дискинезия.

Замедленное и уменьшенное сокращение пузыря со слабой эвакуацией желчи, уменьшение объема желчного пузыря к 40–50 минуте исследования до 60%, трактуется как гипомоторная дискинезия желчного пузыря.

Быстрая эвакуация желчи с преимущественным уменьшением объема желчного пузыря на 10–20 минутах после приема пищевого раздражителя с уменьшением его объема, не превышающим 70% исходной величины, рассматривается как гиперкинетическая дискинезия.

Случаи сочетания ультразвуковых признаков гипермоторной и гиперкинетической дискинезии желчного пузыря соответствуют смешанной форме двигательных нарушений. Заключение: «дискинезия (признаки дискинезии) желчного пузыря» следует выставлять, по мнению большинства исследователей, только после проведения функциональных проб.

В случае наличия врожденных аномалий желчного пузыря с выраженным изменением формы органа, оценка его размеров и функций может быть затруднительна.

Желчнокаменная болезнь

Наблюдается сильный эхосигнал с акустической тенью за ним от камней в желчном пузыре. При камнях желчных протоков присутствует эхо от камней в расширенном внепеченочном желчном протоке. При наличии мелких камней иногда не наблюдается акустическая тень. В таком случае можно сделать заключение о наличии камней, если эхо перемещается при изменении положения тела пациента. При визуализации сильного эхосигнала с сопровождением акустической тенью можно сделать заключение о наличии камней, которыми полностью заполнен желчный пузырь (рис. 26–27). Желчнокаменная болезнь может сопровождаться холециститом. При этом дополнительно определяется утолщение стенки желчного пузыря. Бывает сочетание желчнокаменной болезни со злокачественной опухолью. В этом случае имеются также эхосигналы от опухоли.

Холецистит

Желчный пузырь часто значительно увеличен, утолщены его стенки, нерегулярные эхосигналы («осколки») внутри желчного пузыря (рис. 25). После еды бывает утолщение стенки желчного пузыря в результате его сокращения, при этом возможна ошибочная диагностика холецистита. В этом случае также необходимо проверить наличие камней в желчном пузыре и расширение протоков.

Полип желчного пузыря

Наблюдается выступающее внутрь полости образование, связанное со стенкой желчного пузыря. Отличия от камня: нет акустической тени, не перемещается при изменении позиции тела.

Обтурационная желтуха

Обтурация желчевыводящих путей в любом участке может вызывать задержку желчи и привести к желтухе. При механической обтурации отмечается расширение желчных путей, поэтому посредством определения расширенного участка желчных путей можно узнать месторасположение обтурации (рис. 13–16). Например, если определяется увеличение внутрипеченочных вен и параллельно им определяются зигзагообразные структуры, но нет расширения внутрипеченочных протоков, то причина обтурации находится в области ворот печени.

Рак желчного пузыря

Визуализируют нерегулярное краевые и внутренние эхосигналы от опухоли, проверить наличие метастазов в печень и лимфоузлы, расширение внутрипеченочных желчных протоков. Если опухоль занимает весь

желчный пузырь, то он идентифицируется относительно расположения среди окружающих органов как экзогенное неоднородное образование.

Поджелудочная железа

Цель исследования:

- выявление объемных показателей (измерение размеров);
- определение диффузных или локальных изменений структур;
- определение образований (опухоли, кисты), их характеристика и топография.

Показания:

- клинические симптомы острого или хронического панкреатита;
- желтуха;
- быстрая потеря веса;
- нарушение функции поджелудочной железы по лабораторным данным;
- пальпируемое образование в эпигастральной области;
- изменение формы и контуров 12-перстной кишки при рентгенологическом исследовании;
- деформация задней стенки желудка, выявленная при гастроскопии;
- поиск первичной опухоли при выявлении метастазов, асцита;
- профилактическое исследование по программе диспансеризации.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: та же, что и для желчного пузыря.

Общее описание

Поджелудочная железа находится на уровне 1–2-го поясничного позвонка. Продольная ось поджелудочной железы обычно расположена справа-налево, снизу-вверх. Поджелудочная железа условно подразделяется на 3 отдела: головка, тело и хвост. Форма железы переменчива. Чаще всего она приближается к «колбасовидной» (при почти одинаковых размерах всех отделов), «серповидной» (при постепенном уменьшении размеров от головки к телу и далее к хвосту) и «гантелевидной» (при меньшем размере тела по сравнению с головкой и хвостом). Спереди железа граничит со стенкой желудка, сзади — с позвоночным столбом и магистральными сосудами (брюшная аорта и нижняя полая вена). Головка поджелудочной железы граничит с двенадцатиперстной кишкой, которая охватывает последнюю в виде подковы. Хвост граничит с медиальной поверхностью селезенки, верхним полюсом левой почки и левым надпочечником.

Методика УЗИ поджелудочной железы

Поджелудочная железа при ультразвуковом исследовании визуализирует-

ся в эпигастральной области и расположена практически поперечно, но длинная ось железы имеет небольшой угол по отношению к поперечному сечению, поэтому головка расположена несколько ниже хвоста. В ряде случаев удается визуализировать (полностью или частично) панкреатический проток, который определяется в виде тонкой трубчатой структуры, проходящей в толще ткани железы. Общий желчный проток может визуализироваться позади головки поджелудочной железы или в толще ткани в заднелатеральной области последней. В связи со сложной пространственной формой железы, определение ее объема затруднительно, поэтому оценка размеров включает измерение переднезадних размеров на уровне головки, тела, хвоста и продольного размера на уровне тела. Ультразвуковое исследование поджелудочной железы проводится в положении пациента лежа на спине, для лучшей визуализации всех отделов возможен осмотр с задержкой дыхания в фазе глубокого вдоха или осмотр в положении стоя. Эхографию поджелудочной железы можно проводить при надутым животе, когда левая доля печени значительно опускается в брюшную полость, являясь хорошей средой для проведения ультразвука. В некоторых случаях для лучшей визуализации железы, можно рекомендовать больному выпить маленькими глотками 300–500 мл теплой дегазированной воды, создавая тем самым акустическое окно. Исследуя поджелудочную железу, сначала проводят поперечное, а затем продольное сканирование. Поперечное сканирование осуществляют приблизительно под углом 10–20° вдоль условной линии, проведенной от ворот правой почки до ворот селезенки или верхнего полюса левой почки, путем последовательного смещения трансдюсера от мечевидного отростка по направлению к пупку. Продольное сканирование производят, последовательно перемещая датчик от правой срединноключичной линии до левой передней аксиллярной. Основные анатомические ориентиры для выявления поджелудочной железы: селезеночная вена, расположенная под нижним краем железы, верхняя брыжеечная артерия — округлое анэхогенное образование ниже вены, а еще ниже и левее выделяется округлое анэхогенное образование — аорта, а правее и ниже определяется анэхогенное овальное образование — нижняя полая вена. По своей эхогенности поджелудочная железа либо приближается к внутренней структуре печени, либо слегка превосходит ее. Паренхима железы в большинстве случаев является гомогенной, однако в некоторых случаях может быть мелкозернистой. С возрастом и у тучных людей эхогенность железы постепенно повышается. Определение размеров железы имеет первостепенное значение для диагностики ее различных заболеваний. Толщина, т.е. передне-задний размер головки составляет 2,5–3,0 см, тела — 1,5–1,7 см и хвоста — до 3,5 см. В норме может быть визуализирован и вирсунгов проток, его диаметр в теле железы у здоровых лиц не превышает более 1 мм, а в головке — 2 мм (рис. 29–31).

Для проведения исследования используются датчики электронного или механического секторного сканирования с частотой 3,5–5,0 МГц. При исследовании поджелудочной железы у грудных детей возможно приме-

нение датчиков с частотой сканирования 7,5 МГц.

Хронический панкреатит

Наблюдается увеличение органа, усиление внутренних эхосигналов и одновременное определение грубых нерегулярных эхосигналов, контуры железы нечеткие, проток ее расширен, иногда отмечаются эхосигналы от камней в протоке поджелудочной железы (рис. 32).

Острый панкреатит

Характерны увеличение размеров, снижение эхогенности паренхимы.

Рак поджелудочной железы

Визуализируют локальные сильные неоднородные эхосигналы от опухоли. Контуры опухоли неровные; часто определяется расширение протока поджелудочной железы проксимальнее опухоли (рис. 33–34). Проверить наличие метастазов в печени и лимфатических узлах.

Киста поджелудочной железы

Определяется зона, свободная от эхосигналов. Кисты могут быть одиночными или множественными. Иногда находят расширение протока поджелудочной железы проксимальнее кисты. При поликистозе могут визуализироваться также кисты в печени и почках.

Селезенка

Цель исследования:

- выявление объемных показателей (измерение размеров);
- определение диффузных или локальных изменений структуры;
- определение образований (опухоли, кисты), их характеристика и топография.

Показания:

- при заболеваниях печени, кроветворной и лимфатической систем;
- подозрение на травму селезенки;
- объемные образования.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: та же что и для печени.

Общее описание

Селезенка находится в верхнем этаже брюшной полости, за реберной дугой слева и соприкасается с диафрагмой. Наружная ее поверхность слегка выпуклая, внутренняя — слегка вогнута, при этом она имеет вид полумесяца, длинная ось которого направлена сверху вниз и вперед.

Методика УЗИ селезенки

Эхографию селезенки лучше проводить на глубине высокого вдоха в положении больного на правом боку. Иногда селезенка прикрыта легкими и

не визуализируется. В этом случае предлагается исследование через межреберные промежутки слева, при котором полученное УЗ-изображение сходно с изображением органа по длинной оси. На внутренней поверхности селезенки визуализируются ее ворота — место вхождения в паренхиму артерии и вены. Паренхима селезенки имеет вид однородного образования, имеющего мелкозернистое внутреннее строение, эхогенность ее существенно ниже эхогенности печени и несколько выше паренхимы почки (рис. 35). В норме длина селезенки не превышает 11–12 см, толщина — 4–5 см, площадь — 50 кв.см. Диаметр селезеночной вены в области ворот составляет 5–7 мм.

Спленомегалия

Наблюдается увеличенная селезенка при заболевании системы крови или заболеваниях печени (рис. 36–38).

Киста селезенки

Находят участок без эхосигналов, с краевой акустической тенью.

Почки

Цель исследования:

- определение размеров, положения;
- оценка структур паренхимы;
- определение расширения чашечно-лоханочной системы;
- выявление конкрементов и объемных образований;
- оценка функционального состояния.

Показания:

- острая или хроническая почечная недостаточность;
- подозрение на опухоль почки;
- «нефункциональная» почка на внутривенной урограмме;
- гематурия, лейкоцитурия;
- быстрая потеря веса;
- клиническое подозрение на мочекаменную болезнь;
- выявленная патология при рентгенологических исследованиях;
- поиск первичной опухоли при обнаружении метастазов;
- заболевание простаты (аденома, рак);
- профилактическое исследование при диспансеризации.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: чаще не требуется.

Общее описание

Почки располагаются забрюшинно, левая: на уровне 11 грудного — 3 поясничного позвонка, правая: на высоте 1/2–1 позвонка ниже, покрыты капсулой. Почки включают в себя почечную артерию, почечную вену, лимфатические узлы и уретер. Синусы почек состоят из лоханки и чашечек, паренхима — из ко-

ры и мозгового вещества. Наблюдению подлежат: размеры и форма, состояние контуров, внутреннее эхо (наличие эхо от кист, опухолей, камней), расположение почек относительно окружающих органов. Производят определение размеров как органа в целом, так и отдельных структур (полости, паренхимы).

Методика УЗИ почек

Поскольку верхний сегмент почек закрыт ребрами, для уменьшения обусловленных ими помех эхографию осуществляют со стороны спины (передней и боковых поверхностей живота) при задержке дыхания в фазе глубокого вдоха. При высоком расположении почек, а также для определения их подвижности сканирование проводят в вертикальном положении больного. Для определения положения почек первоначально производят серию поперечных сканирований (со стороны спины в положении лежа на животе), последовательно перемещая трансдюсер от нижнего полюса к верхнему. Продольное сканирование осуществляют, смещая датчик от наружной поверхности почек к внутренней. Чтобы получить более точное представление о состоянии паренхимы, размерах лоханок и определить сосуды, исследование проводят также со стороны передней поверхности живота. На продольных сечениях почка визуализируется в виде удлинненно-овальной, а на поперечных — овальной формы образования, четко дифференцируемого от окружающих тканей. В норме длина почки составляет 7,5–12,0 см, ширина — 4,5–6,5 см, а различие в длине обеих почек не превышает 1,5–2,0 см. Паренхима почки имеет очень нежную, почти анэхогенную внутреннюю структуру. Между капсулой почки и чашечно-лоханочной системой, особенно у лиц молодого и среднего возраста, можно видеть множественные почти округлой формы эконегативные образования, представляющие собой пирамиды (рис. 41–44). Диаметр пирамид колеблется от 0,5 до 0,9 см. Чашечный комплекс выявляется как образование повышенной эхогенности, расположенное в центре почки. В норме отношение паренхимы почки к чашечному комплексу составляет приблизительно 2:1.

Камни почек

Усиление эхосигналов с акустической тенью (рис. 44–45). Минимальный диаметр выявляемого конкремента в почке — 4 мм (в мочевом пузыре — 2 мм).

Гидронефроз

Наблюдается почечная лоханка и чашечки как зоны, свободные от эхосигналов, при значительном гидронефрозе отмечается уменьшение паренхимы почки. Гидронефроз может развиваться вследствие нарушения оттока мочи из почки (сдавливании кистой, обтурация мочеточника) (рис. 49).

Киста почки

В паренхиме почки наблюдается зона, свободная от эхосигналов. Кисты могут быть одиночными или множественными. Простая киста почки — это аномалия развития канальцевых структур почки.

Опухоль почек

Определяются локализованные нерегулярные эхосигналы внутри почки. Проверить наличие метастазов. Минимальный диаметр опухолей, выявляемых в почке с помощью ультразвукового исследования, составляет 1,0–2,0 см, в зависимости от локализации опухоли.

Контрольные вопросы

1. Структура паренхимы неизменной печени при ультразвуковом исследовании представляется как:

- а) мелкозернистая;
- б) крупноочаговая;
- в) множественные участки повышенной эхогенности;
- г) участки пониженной эхогенности;
- д) участки средней эхогенности.

2. Эхогенность ткани неизменной печени:

- а) повышенная;
- б) пониженная;
- в) сопоставима с эхогенностью коркового вещества почки;
- г) превышает эхогенность коркового вещества почки.

3. Повышение эхогенности печени это проявление:

- а) улучшения звукопроводимости тканью печени;
- б) ухудшения звукопроводимости тканью печени;
- в) улучшения качества ультразвуковых приборов;
- г) правильной настройки ультразвукового прибора.

4. Печеночные вены визуализируются как:

- а) трубчатые структуры с высокоэхогенными стенками;
- б) трубчатые структуры с неотчетливо видимыми стенками;
- в) трубчатые структуры с неотчетливо видимыми стенками и просветом;
- г) округлые эхонегативные структуры рассеянные по всей площади среза печени.

5. Эхогенность паренхимы печени и сосудистый рисунок при жировой инфильтрации печени следующие:

- а) эхогенность не изменена, сосудистый рисунок четкий;
- б) эхогенность понижена, сосудистый рисунок «обеднен»;
- в) четкая визуализация сосудистого рисунка, эхогенность смешанная;
- г) «обеднение» сосудистого рисунка и повышение эхогенности паренхимы печени;
- д) воротная вена не изменена, эхогенность смешанная.

6. Одним из важнейших дифференциально-диагностических признаков жировой инфильтрации печени от прочих диффузных и очаговых поражений при ультразвуковом исследовании является:

- а) выявление диффузно-очаговой неоднородности паренхимы печени с нарушением структуры и деформацией сосудистого рисунка;
- б) увеличение размеров угла нижнего края обеих долей печени;
- в) сохранение структуры паренхимы и структуры сосудистого рисунка.

ка печени на фоне повышения эхогенности;

- г) выявление диффузно-очаговой неоднородности паренхимы печени;
- д) выявление отдельных участков повышенной эхогенности в паренхиме печени.

7. Укажите дифференциально-диагностические признаки отличия очаговой жировой инфильтрации от объемных процессов при ультразвуковом исследовании:

- а) архитектура и сосудистый рисунок печени не нарушены;
- б) деформация сосудистого рисунка и повышение эхогенности печени;
- в) нарушение архитектуры и сосудистого рисунка печени;
- г) сосудистый рисунок не нарушен, эхогенность снижена;
- д) изменения гистограммы яркости.

8. При неинвазивном ультразвуковом исследовании печени имеется возможность достоверно установить:

- а) клинический диагноз;
- б) морфологический диагноз;
- в) инструментальный диагноз.

9. При неинвазивном ультразвуковом исследовании печени имеется возможность достоверного установления:

- а) характера поражения;
- б) характера и распространенности поражения;
- в) нозологической формы поражения;
- г) нозологической формы поражения и ее выраженности;
- д) нозологической формы поражения и его прогноза.

10. В ультразвуковой картине печени при хроническом гепатите с умеренными и выраженными морфологическими изменениями чаще всего наблюдается:

- а) равномерное понижение эхогенности паренхимы печени;
- б) неравномерное понижение эхогенности паренхимы печени;
- в) неравномерное повышение эхогенности паренхимы печени участками;
- г) нормальная эхогенность паренхимы печени (сопоставимая с корковым веществом неизменной почки);
- д) равномерное повышение эхогенности паренхимы печени.

11. При ультразвуковом исследовании размеры печени на ранних стадиях цирроза чаще:

- а) в пределах нормы;
- б) уменьшены;
- в) значительно уменьшены;
- г) увеличены.

12. При классической картине цирроза в ультразвуковой картине печени:

- а) контуры ровные, края острые;

- б) контуры неровные, бугристые, края тупые;
- в) контуры ровные, края закруглены;
- г) контуры неровные, зубчатые, края острые;
- д) контуры ровные, гладкие, края тупые.

13. При ультразвуковом исследовании структура паренхимы при циррозе печени чаще:

- а) однородная;
- б) мелкозернистая;
- в) крупнозернистая;
- г) диффузно неоднородная.

14. Для дифференциальной диагностики очаговых поражений печени не является значимым признаком:

- а) контуры измененного участка;
- б) структура измененного участка;
- в) состояние сосудистого рисунка;
- г) характер эхогенности;
- д) внутренний диаметр нижней полой вены.

15. Эхографическую картину капиллярной гемангиомы печени необходимо дифференцировать с:

- а) очаговым фиброзом печени;
- б) очаговой формой жировой инфильтрации печени;
- в) метастатическим поражением печени;
- г) первичным раком печени;
- д) верно все;
- е) ни одним из перечисленных.

16. Для эффективной верификации характера очагового поражения печени в большинстве случаев можно использовать:

- а) рентгеновскую компьютерную томографию;
- б) магнитно-резонансное исследование;
- в) ультразвуковое исследование;
- г) радионуклидное исследование;
- д) пункционную биопсию под визуальным (эхография, компьютерная томография) контролем.

17. Неинвазивная эхография при исследовании печени в большинстве случаев позволяет:

- а) установить нозологический характер поражения;
- б) верифицировать характер гистологических изменений ткани;
- в) установить наличие диффузного или очагового патологического процесса и относительную степень его выраженности;
- г) установить клинический диагноз;
- д) верифицировать лабораторные показатели.

18. Эхографическая диагностика кист печени основывается на:

- а) определении округлых гипоэхогенных или анэхогенных образований с четкими контурами, располагающимися в паренхиме печени;
- б) определении солидных структур в паренхиме печени;
- в) определении неоднородных образований полиморфной эхоструктуры с четкими контурами;
- г) определении инфильтративных изменений с различной степенью плотности.

19. Гемангиомы в ультразвуковом изображении характеризуются:

- а) определением одиночных или множественных округлых гиперэхогенных образований с мелкозернистой эхоструктурой;
- б) определением одиночных гипоэхогенных кистозных образований;
- в) определением неоднородных, преимущественно солидных образований паренхимы печени;
- г) увеличением размеров печени без изменения ее структуры.

20. Острые гепатиты в ультразвуковом изображении сопровождаются:

- а) увеличением размеров печени, понижением эхогенности паренхимы, уменьшением количества трабекулярных структур по периферии;
- б) увеличением размеров печени, повышением эхогенности паренхимы;
- в) уменьшением размеров печени с повышением эхогенности паренхимы;
- г) нормальными размерами печени, появлением неоднородности паренхимы с нарушением архитектоники печени.

21. Для эхографической картины печеночного абсцесса в острую и подострую фазы характерны все признаки, кроме:

- а) выявляется полость с неоднородным содержимым и часто неровными контурами;
- б) в полости определяется наличие жидкого и густого содержимого часто с образованием уровня;
- в) часто в полости абсцесса выявляются пузырьки газа;
- г) в большинстве случаев визуализируется тонкостенная гиперэхогенная капсула;
- д) в окружающей паренхиме печени часто визуализируется неоднородный ободок повышенной эхогенности неравномерной толщины;
- е) верно а), б) и д).

22. По параметрам цвета при обычной методике цветовой доплерографии невозможно:

- а) определить направление кровотока в сосудах;
- б) приблизительно определить раскладку скоростных параметров потока крови на протяжении сосуда;
- в) приблизительно определить объемную скорость кровотока в сосуде;

г) в большинстве случаев для средних и крупных сосудов определить характер кровотока (артериальный, венозный);

д) в большинстве случаев для средних и крупных сосудов определить характер кровотока (ламинарный, турбулентный) в конкретном участке сосуда.

23. Ультразвуковое исследование печени в реальном масштабе времени с «серой шкалой» с применением методики цветовой доплерографии не позволяет:

- а) оценить размеры печени;
- б) оценить структуру печени;
- в) оценить функциональное состояние печени;
- г) выявить диффузные поражения различной этиологии;
- д) выявить очаговые поражения различной этиологии;
- е) в большинстве случаев дифференцировать нарушения обмена билирубина.

24. Утверждение об уплотнении паренхимы печени при выявлении повышения ее эхогенности:

- а) справедливо всегда;
- б) несправедливо;
- в) справедливо, при наличии хронического гепатита;
- г) справедливо, при наличии цирроза печени;
- д) справедливо, при наличии кальцификатов в паренхиме печени.

25. К внутрипеченочным желчевыводящим протокам относятся:

- а) общий желчный проток;
- б) долевыми, сегментарными, субсегментарными протоками;
- в) общий печеночный проток;
- г) субсегментарные, сегментарные, долевыми протоками, проток желчного пузыря;
- д) общий желчный проток, проток желчного пузыря.

26. К внепеченочным желчевыводящим протокам относятся:

- а) сегментарные, долевыми протоками;
- б) долевыми протоками, общий печеночный проток;
- в) общий печеночный проток, общий желчный проток;
- г) общий желчный проток;
- д) проток желчного пузыря;
- е) верно г) и д)
- ж) верно в) и д).

27. В стандартных условиях желчный конкремент визуализируется как:

- а) инкапсулированная структура;
- б) солидное образование;
- в) гиперэхогенная криволинейная структура;

- г) структура не дающая отражения;
- д) гиперэхогенное солидное образование.

28. Нормальная эхокартина полости желчного пузыря представляется как:

- а) эхонегативное пространство;
- б) эхонегативное пространство с линейными эхо-сигналами вдоль задней стенки желчного пузыря в области шейки;
- в) эхонегативное пространство с линейными эхо-сигналами вдоль передней стенки желчного пузыря;
- г) эхонегативное пространство с мелкодисперсной эхогенной взвесью;
- д) полость желчного пузыря в норме не визуализируется.

29. К ультразвуковым признакам холедохолитиаза можно отнести все, кроме:

- а) увеличения желчного пузыря;
- б) расширения всех вышерасположенных желчных протоков (относительно места обструкции);
- в) наличия гиперэхогенной структуры в просвете внепеченочных желчевыводящих протоков.
- г) наличия конкремента в желчном пузыре или внутripеченочных протоках

30. Можно ли по виду опухоли при ультразвуковом исследовании определить характер роста (инвазивный — неинвазивный)?

- а) да;
- б) нет;
- в) да, при наличии зон распада в опухоли;
- г) да, при наличии кальцинации в опухоли;
- д) да, при проведении функциональных проб.

31. Обобщенная эхографическая картина рака желчного пузыря может быть представлена:

- а) образованием повышенной эхогенности с неоднородной структурой и неровными контурами, не смещаемым при изменении положения тела пациента;
- б) образованием пониженной эхогенности, с неоднородной структурой и неровными контурами, не смещаемым при изменении положения тела пациента;
- в) образованием смешанной эхогенности, с неоднородной структурой и неровными контурами, не смещаемым при изменении положения тела пациента;
- г) солидной структурой, с многовариантностью размеров, форм, структуры, эхогенности и характера роста;
- д) солидно-кистозным образованием;
- е) кистозно-солидным образованием.

32. К эхографическим признакам острого панкреатита в подавляющем большинстве случаев не относится:

- а) увеличение размеров железы;
- б) размытость и нечеткость контуров железы;
- в) уменьшение размеров железы;
- г) диффузно неоднородная эхоструктура ткани железы;
- д) понижение эхогенности ткани железы.

33. К эхографическим признакам хронического панкреатита обычно не относится:

- а) диффузное увеличение, реже локальное увеличение или нормальные размеры железы;
- б) ровность и четкость контуров железы;
- в) неоднородность эхоструктуры железы;
- г) умеренное расширение вирсунгова протока железы;
- д) эхогенность, сопоставимая с эхогенностью коркового вещества почки.

34. С какой из перечисленных групп органов и структур находится в «соприкосновении» поджелудочная железа при ультразвуковом исследовании?

- а) печень, желчный пузырь, восходящая ободочная кишка, желудок;
- б) печень, желудок, селезенка, 12-перстная кишка, правая почка;
- в) печень, желудок, селезенка, 12-перстная кишка, левая почка;
- г) почки, желудок, поперечно-ободочная кишка, селезенка, сигмовидная кишка;
- д) желудок, восходящая, поперечная и нисходящая ободочная кишка, селезенка.

35. Кисты поджелудочной железы чаще характеризуются следующими признаками:

- а) наличием капсулы, эффектом псевдоусиления, правильной округлой формой, однородностью структуры;
- б) отсутствием капсулы, эффекта псевдоусиления, неправильной формой, неоднородной структурой;
- в) неоднородной структурой, четко выраженной капсулой, неправильной формой, наличием внутренних перегородок;
- г) отсутствием капсулы, неправильной формой, эффектом псевдоусиления, разнообразным внутренним содержимым;
- д) отсутствием характерных признаков.

36. При ультразвуковом исследовании анатомическим ориентиром границы передней поверхности головки поджелудочной железы служит:

- а) воротная вена;
- б) нижний край печени;
- в) задняя стенка пилорического отдела желудка;
- г) гастродуоденальная артерия;

д) луковица 12-перстной кишки.

37. При ультразвуковом исследовании структура паренхимы неизменной поджелудочной железы представлена:

- а) мелкозернистой текстурой;
- б) крупноочаговой текстурой;
- в) множественными участками повышенной эхогенности;
- г) участками пониженной эхогенности;
- д) участками смешанной эхогенности.

38. Для верификации характера очагового поражения поджелудочной железы с наибольшей эффективностью целесообразнее использовать:

- а) рентгеновскую компьютерную томографию;
- б) магнитно-резонансное исследование;
- в) ультразвуковое исследование;
- г) радионуклидное исследование;
- д) пункционную биопсию под визуальным (эхография, компьютерная томография) контролем.

39. Ультразвуковое исследование поджелудочной железы в реальном масштабе времени с «серой шкалой» с применением методики цветовой доплерографии не позволяет:

- а) оценить форму поджелудочной железы;
- б) оценить структуру поджелудочной железы;
- в) оценить функциональное состояние поджелудочной железы;
- г) выявить диффузные поражения поджелудочной железы различной этиологии;
- д) выявить очаговые поражения поджелудочной железы различной этиологии;
- е) в ряде случаев дифференцировать причину нарушения выделения ферментов поджелудочной железы.

40. Селезенка расположена:

- а) в верхнем этаже брюшной полости;
- б) в среднем этаже брюшной полости;
- в) забрюшинно.

41. При продольном сканировании со стороны живота на уровне диафрагмального контура визуализируется:

- а) верхний полюс селезенки;
- б) нижний полюс селезенки;
- в) ворота селезенки;
- г) наружный контур селезенки;

д) внутренний контур селезенки.

42. В норме просвет селезеночной вены:

- а) равен просвету селезеночной артерии;
- б) больше просвета селезеночной артерии;
- в) меньше просвета селезеночной артерии;
- г) все вышеперечисленное не является значимым признаком.

43. Эхографически острый спленит характеризуется:

- а) увеличением селезенки, округлением ее концов, сохранением однородной мелкозернистости, снижением эхогенности;
- б) увеличением селезенки, заострением ее концов, сохранением однородной мелкозернистости, повышением эхогенности;
- в) увеличением селезенки, округлением ее концов, неоднородной структурой, повышением эхогенности;
- г) увеличением селезенки, заострением ее концов, неоднородной структурой, снижением эхогенности.

44. Эхографически хронический спленит характеризуется:

- а) увеличением селезенки, снижением эхогенности;
- б) увеличением селезенки, заострением ее концов, повышением эхогенности;
- в) увеличением селезенки, округлением ее концов, повышением эхогенности;
- г) увеличением селезенки, повышением эхогенности.

45. Дистопия селезенки — это:

- а) патологическая смещаемость селезенки при перемене положения тела;
- б) неправильное перемещение селезенки в процессе эмбриогенеза;
- в) уменьшение размеров селезенки с нормальным развитием паренхимы.

46. Почки расположены:

- а) в верхнем этаже брюшной полости;
- б) в среднем этаже брюшной полости;
- в) забрюшинно;
- г) в латеральных каналах брюшной полости;
- д) в малом тазу.

47. Тень двенадцатого ребра пересекает правую почку на уровне:

- а) ворот почки;
- б) границе верхней и средней третей почки;
- в) границе средней и нижней третей почки;
- г) у верхнего полюса;
- д) у нижнего полюса.

48. Тень двенадцатого ребра пересекает левую почку на уровне:

- а) ворот почки;
- б) границе верхней и средней третей почки;

- в) границе средней и нижней третей почки;
- г) у верхнего полюса;
- д) у нижнего полюса.

49. При продольном сканировании со стороны живота на уровне диафрагмального контура печени визуализируется:

- а) верхний полюс правой почки;
- б) нижний полюс правой почки;
- в) ворота почки;
- г) передняя губа почки;
- д) задняя губа почки.

50. К воротам селезенки обращен:

- а) верхний полюс левой почки;
- б) нижний полюс левой почки;
- в) ворота левой почки;
- г) передняя губа почки;
- д) задняя губа почки.

51. Эхогенность коркового слоя почки в норме:

- а) ниже эхогенности мозгового слоя;
- б) сопоставима с эхогенностью мозгового слоя;
- в) выше эхогенности мозгового слоя;
- г) сопоставима с эхогенностью синусной клетчатки;
- д) верно а) и б).

52. Эхографически в воротах нормальной почки при исследовании пациента натошак определяются:

- а) почечная вена, почечная артерия;
- б) почечная вена, почечная артерия, мочеточник;
- в) только почечная вена;
- г) почечная вена, почечная артерия, лоханка и чашечки первого порядка;
- д) лимфатические протоки почечного синуса.

53. Форма нормальной почки при ультразвуковом исследовании:

- а) в продольном срезе — бобовидная или овальная, в поперечном срезе — округлая;
- б) в продольном срезе — бобовидная или овальная, в поперечном — полулунная;
- в) во всех срезах — бобовидная или овальная;
- г) в продольном срезе — трапециевидная;
- д) в продольном — овальная, в поперечном — трапециевидная.

54. Минимальный диаметр конкремента в почке, выявляемого с помощью ультразвукового исследования:

- а) 1 мм;

- б) 2 мм;
- в) 4 мм;
- г) 8 мм;
- д) 12 мм.

55. Определяющиеся в проекции почечного синуса высокой эхогенности образования 2–3 мм в диаметре без четкой акустической тени свидетельствуют:

- а) о наличии песка в чашечно-лоханочной системе;
- б) об уплотнении чашечно-лоханочных структур;
- в) о наличии мелких конкрементов в почке;
- г) о кальцинозе сосочков пирамид;
- д) данные эхографические признаки не являются патогномоничными признаками какой-либо определенной нозологии.

56. Определяющиеся в проекции почечного синуса высокой эхогенности образования размерами 3–4 мм с четкой акустической тенью свидетельствуют:

- а) о наличии мелких конкрементов в почке;
- б) о наличии песка в чашечно-лоханочной системе;
- в) об уплотнении чашечно-лоханочных структур;
- г) о кальцинозе сосочков пирамид;
- д) данные эхографические признаки не являются патогномоничными признаками какой-либо определенной нозологии.

57. Конкремент почки размером не менее 3–4 мм, окруженный жидкостью

- а) не дает акустической тени;
- б) дает акустическую тень;
- в) дает акустическую тень только при наличии конкрементов мочевой кислоты;
- г) дает акустическую тень только при наличии конкрементов щавелевой кислоты;
- д) дает акустическую тень только при наличии конкрементов смешанного химического состава.

58. Минимальный «диаметр» конкремента в мочевом пузыре, выявляемого с помощью УЗИ составляет:

- а) 2 мм;
- б) 3 мм;
- в) 5 мм;
- г) 6 мм.
- д) в зависимости от химического состава конкремента от 3 до 5 мм.

59. Минимальный диаметр опухолей, выявляемых в почке с помощью ультразвукового исследования составляет:

- а) 0,5 см;

- б) 1,0 см;
- в) 2,0 см;
- г) 1,0–2,0 см в зависимости от локализации опухоли;
- д) 2,0–3,0 см в зависимости от локализации опухоли.

60. По виду опухоли при ультразвуковом исследовании определить характер роста (инвазивный — неинвазивный):

- а) можно;
- б) нельзя;
- в) можно, при наличии зон распада в опухоли;
- г) можно, при наличии кальцинации в опухоли;
- д) можно, при наличии анэхогенного ободка.

61. Ультразвуковой симптом инвазивного роста опухоли:

- а) анэхогенный ободок;
- б) нечеткость границ;
- в) резкая неоднородность структуры опухоли;
- г) анэхогенная зона с неровным контуром в центре образования;
- д) зоны кальцинации в опухоли.

62. Наименьший диаметр эпителиальной опухоли лоханки, выявляемый рутинным ультразвуковым трансабдоминальным или транслюмбальным методом:

- а) 0,3 см;
- б) 2 см;
- в) 1 см;
- г) 4 см;
- д) 8 мм.

63. Морфологическим субстратом анэхогенной зоны с неровным контуром в центре опухоли является:

- а) перифокальное воспаление;
- б) некроз;
- в) гематома;
- г) кальциноз сосудов опухоли;
- д) верно а) и г).

64. Паренхиматозную опухоль почки, не деформирующую контур паренхимы, лучше выявляет:

- а) компьютерная томография;
- б) ультразвуковое исследование;
- в) внутривенная урография;
- г) ангиография;
- д) динамическая сцинтиграфия.

65. Диаметр визуализируемых чашечек — 0,4 см, лоханки — 1,2 см, это:

- а) патология;

б) норма;
в) патология, либо это — признак объемной дилатации в результате увеличения диуреза;

г) патология, либо это — признак дилатации в результате переполнения мочевого пузыря;

д) верно в) и г).

66. Чаще всего приходится дифференцировать гидрокаликоз по данным ультразвукового исследования:

- а) синусными кистами;
- б) пиелонефритом;
- в) сахарным диабетом;
- г) почечным синусным липоматозом;
- д) туберкулезными кавернами.

67. У взрослых при ультразвуковом исследовании в норме:

- а) передне-задний размер почечной лоханки не превышает 1,0 см;
- б) передне-задний размер лоханки не превышает 1,5 см;
- в) передне-задний размер лоханки не превышает 2,0 см;
- г) лоханка не визуализируется;
- д) лоханка не визуализируется при исследовании натощак, или при обычном питьевом режиме.

68. Функциональное состояние почек можно оценить с помощью:

- а) доплерографии;
- б) изотопной ренографии;
- в) фармакоэхографии;
- г) компьютерной томографии;
- д) верно б) и в).

69. Дистопия почки — это:

- а) патологическая смещаемость почки при перемене положения тела;
- б) неправильное перемещение почки в процессе эмбриогенеза;
- в) уменьшение размеров почки с нормальным развитием паренхимы и чашечно-лоханочного комплекса;
- г) патологическая смещаемость почки при дыхании;
- д) сращение почек нижними полюсами.

70. Гипоплазированная почка при ультразвуковом исследовании — это:

- а) почка меньших, чем в норме размеров, с нормальными по толщине и структуре паренхимой и почечным синусом;
- б) почка, не поднявшаяся в процессе эмбриогенеза до обычного уровня;
- в) почка маленьких размеров, с резко нарушенной дифференциацией «паренхима — почечный синус»;

- г) сращение почки нижним полюсом с контрлатеральной почкой;
- д) почка, ротированная кпереди воротами, с нарушенными взаимоотношениями сосудов и мочеточника.

71. Длина почки 11,7 см. Почечный синус разделен не полностью на две части паренхиматозной перемычкой. Наиболее вероятный диагноз:

- а) удвоение чашечно-лоханочной системы;
- б) вариант развития почки с т.н. гипертрофированной колонной Бертини;
- в) удвоение почки;
- г) медуллярный нефрокальциноз;
- д) нефросклероз.

72. Достоверный признак удвоения почки при ультразвуковом исследовании — это:

- а) наличие паренхиматозной перемычки, разделяющей синус на две части;
- б) визуализация двух почек, сращенных полюсами;
- в) гидронефротическая трансформация одной половины почки;
- г) изменение соотношения толщины паренхимы и толщины почечного синуса;
- д) нарушение сосудисто-мочеточниковых взаимоотношений.

73. Простая киста почки — это:

- а) аномалия развития канальцевых структур почки;
- б) результат метаплазии эпителия канальцевых структур;
- в) результат сдавления канальцев почки растущей опухолью;
- г) отшнурованная чашечка первого порядка;
- д) «холодный» абсцесс почки.

74. Патогномоничным эхографическим признаком поликистоза взрослого типа почек является:

- а) множественные кисты почек;
- б) гиперэхогенные включения 1–2 мм в почках;
- в) наличие нагноившихся кист и кист с геморрагическим содержимым;
- г) гидронефротическая трансформация обеих почек;
- д) поражение обеих почек.

75. Дифференциально-диагностическим отличием конечной стадии гидронефротической трансформации почки от поликистоза является:

- а) отсутствие солидного компонента;
- б) двусторонность поражения;
- в) характерное расположение нескольких кистозных полостей вокруг одной, большей по диаметру, центрально расположенной;
- г) наличие содержимого кистозных структур;
- д) присоединение нефрокальциноза.

76. Гидрокаликоз, развивающийся на поздних стадиях хрониче-

ского пиелонефрита обусловлен:

- а) блоком мочеточника воспалительным эмболом;
- б) склеротическими процессами в стенке чашечно-лоханочного комплекса;
- в) присоединяющейся на этой стадии хронического пиелонефрита хронической почечной недостаточностью;
- г) наличием интерстициального воспаления, атрофии и склероза паренхимы;
- д) присоединяющимся нефрокальцинозом.

77. На ранних стадиях хронического пиелонефрита лучшая диагностика заболевания осуществляется с помощью:

- а) ультразвукового исследования;
- б) внутривенной урографии;
- в) компьютерной томографии;
- г) нефросцинтиграфии;
- д) ангиографии.

78. У больного предполагается хронический гломерулонефрит. Ультразвуковое исследование почек:

- а) информативно;
- б) не информативно;
- в) информативно только при наличии клинико-лабораторной ремиссии в течении трех лет;
- г) информативно только при наличии гидронефротической трансформации почки;
- д) информативно только при наличии изменений в анализах мочи.

79. Подтвердить диагноз хронического гломерулонефрита целесообразно с помощью:

- а) ультразвукового исследования;
- б) компьютерной томографии;
- в) внутривенной урографии;
- г) нефросцинтиграфии;
- д) биопсии почки.

Вариант расширенного протокола УЗИ органов живота

Комплексное УЗИ (В-режим)

УЗИ № _____

Дата проведения исследования _____ 2005 г.

Фамилия И.О. пациента _____

Возраст пациента _____ лет Пол пациента _____

История болезни № _____ Отделение № _____

Диагноз (обоснование) при направлении на УЗИ:

Печень

Доступ (достаточен, затруднен, невозможен) _____

Положение печени относительно реберной дуги по среднеключичной линии
(обычное, ниже _____ см, выше _____ см)

Форма (без особенностей, аномалии формы, неправильная) _____

Размеры: косой вертикальный _____, толщина правой доли _____,
кранио-каудальный _____, толщина левой доли _____ (мм),
углы по линиям: среднеключичная справа (75 град., меньше, больше),
срединная (45 град., меньше, больше)

Контуры (ровные, четкие, неровные, нечеткие, волнистые, бугристые, участками)

Капсула (дифференцируется, не дифференцируется, утолщена, участками) _____

Эхогенность в целом (средняя, повышена, снижена) _____

Структура в целом (однородная; диффузно, очагово неоднородная, смешанная) _____

Сосудистый рисунок (не изменен, усилен, обеднен, деформирован) _____

Система воротной вены: ход сосудов (обычный, изменен, извитость хода)

диаметр (1 см ниже бифуркации) _____ мм

Печеночные вены: ход сосудов (обычный, изменен, извитость, смещение, прерывание)

диаметр _____ мм

Объемные образования: (нет, одно, единичные, множественные)

локализация

расположение (паренхиматозное, субкапсулярное)

форма

размеры

контуры (четкие, нечеткие, ровные, неровные, капсула, «хало»)

эхогенность (ан-, изо-, гипо-, гипер-, смешанная)

структура (однородная, неоднородная)

эхоэффекты за (усиление, ослабление, тень)

деформация окружающих тканей (есть, нет)

Внутрипеченочные желчные протоки: не определяются,

определяются, максимальный диаметр _____ мм

локализация (правая доля, левая, все, до периферии)

Дополнительные сведения:

свободная жидкость (правое поддиафрагмальное пространство, правый
плевральный синус, области брюшной полости – верхняя, средняя, нижняя,

справа, слева, другие _____, количество, литров)
общий желчный проток _____ мм, нижняя полая вена _____ мм
селезеночная вена _____ мм

Желчный пузырь

Доступ (достаточен, затруднен, невозможен — указать причину) _____

Форма _____, размеры _____ мм

Стенка: толщина _____ мм, структура (не изменена, неравномерно эхогенна, с двойным контуром)

особенности: _____

Полость: (без включений, без свободной желчи, тотальная акустическая тень)

с включениями (одиночные, множественные, перемещающиеся при перемене положения, не смещающиеся, пристеночные, внутривеночные, гиперэхогенные, изоэхогенные, с акустической тенью)

Контур (четкие, нечеткие, ровные, неровные, не прослеживаются, участками) _____

Дополнительные сведения _____

Поджелудочная железа

Доступ (достаточен, затруднен, невозможен — указать причину) _____

Размеры: головка _____, тело _____, хвост _____ мм

Форма (обычная, изменена) _____

Структура в целом (однородная, мелкозернистая, среднезернистая, крупнозернистая, диффузно неоднородная, очагово неоднородная, смешанная)

Эхогенность в целом (средняя, повышена, понижена) _____

Контур (ровные, четкие, неровные, нечеткие, волнистые, бугристые, участками)

Протоковая система (не расширена, расширены максимально до _____ мм)

Дополнительные сведения _____

Селезенка

Доступ (достаточен, затруднен, невозможен — указать причину) _____

Положение (обычное, необычное) _____

Форма (без особенностей, аномалии формы) _____

Контур (ровные, четкие, неровные, нечеткие, волнистые, бугристые)

Размеры: _____ мм

Эхогенность в целом (средняя, повышена, понижена) _____

Структура (однородная, диффузно неоднородная, очагово неоднородная, смешанная)

Сосудистый рисунок (не изменен, усилен, обеднен, деформирован)

Система воротной вены: ход сосудов (обычный, изменен, извитость)

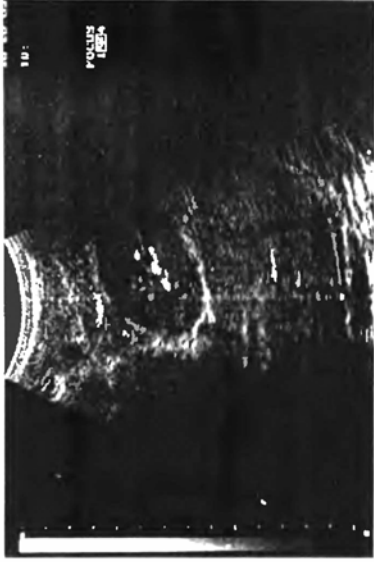
максимальный диаметр _____ мм

Дополнительные сведения: свободная жидкость (левое поддиафрагмальное пространство, левый плевральный синус, другие _____ количество _____ литров)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Врач

П Р И Л О Ж Е Н И Я
К ГЛАВЕ 2



Поперечное сканирование почки.

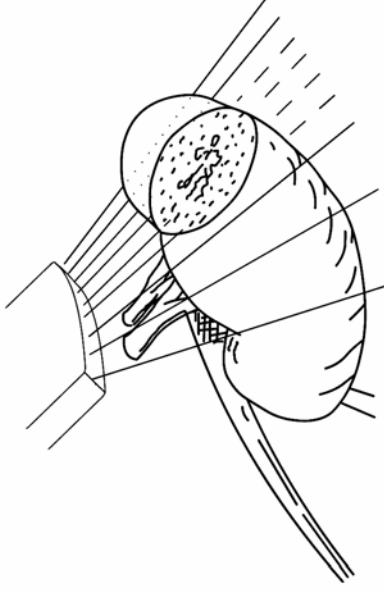
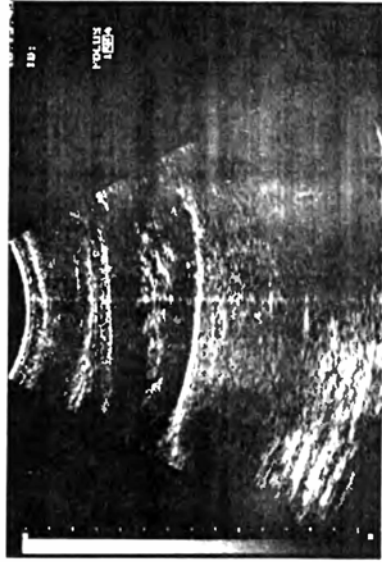


Схема положения датчика при поперечном сканировании.



Продольное сканирование почки.

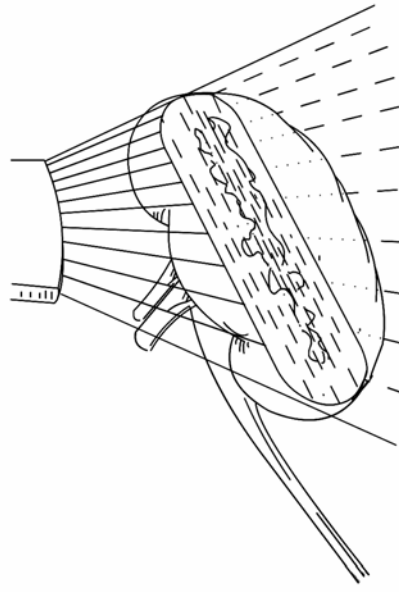


Схема положения датчика при продольном сканировании.

Рис. 6. Виды ультразвукового сканирования (по Б.С. Гракову и соавт.).

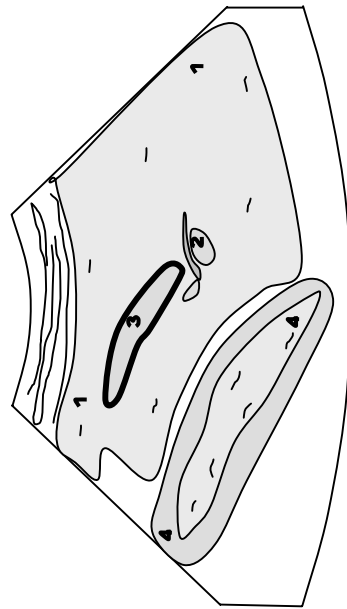


Рис. 7. УЗИ в норме.

1 — паренхима печени
 2 — система воротных вен
 3 — желчный пузырь
 4 — правая почка

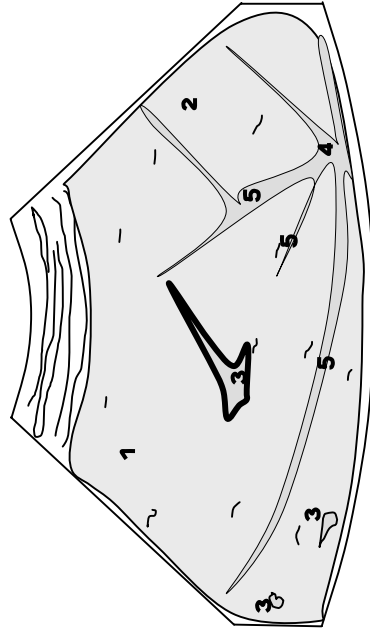


Рис. 8. Вариант нормы строения печени.

1 — правая доля
 2 — левая доля
 3 — портальные вены
 4,5 — печеночные вены

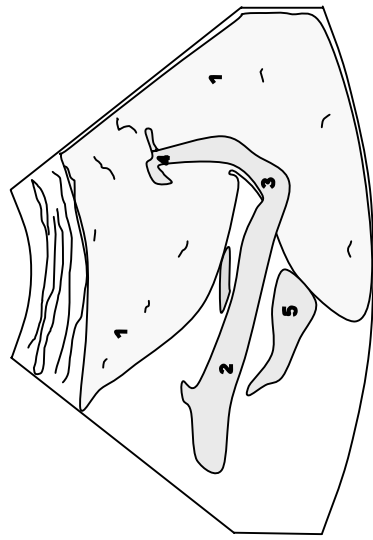


Рис. 9. УЗИ в норме.

1 — паренхима печени 2,3,4 — воротная вена
5 — нижняя полая вена. 3 — портальные вены.

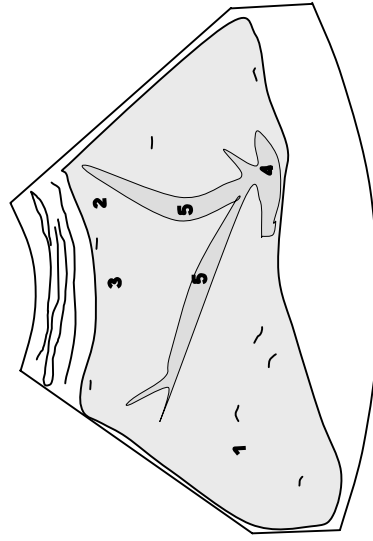


Рис. 10. Вариант нормы строения печени.

1 — правая доля 2 — левая доля
4,5 — печеночные вены.

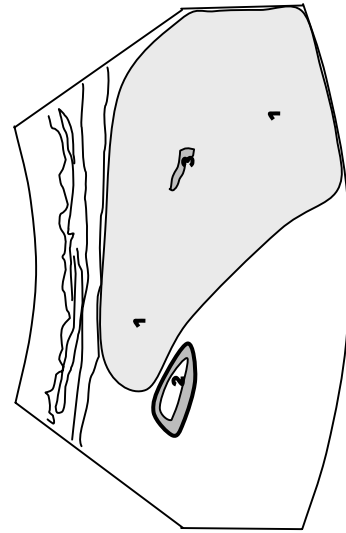


Рис. 11. Хронический гепатит.

- 1 — гиперэхогенная паренхима печени, неровный контур
- 2 — желудок
- 3 — портальная вена

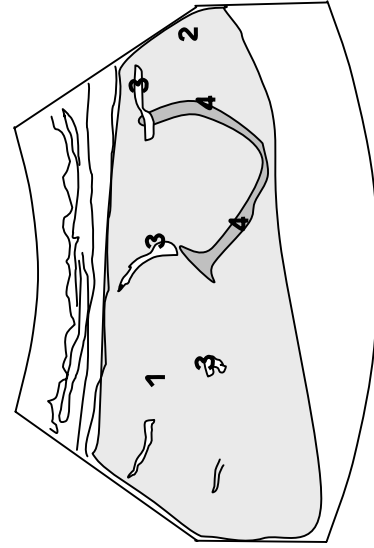


Рис. 12. Хронический гепатит.

- 1 — правая доля
- 2 — левая доля
- 3 — уплотненные стенки портальных вен
- 4 — печеночные вены.

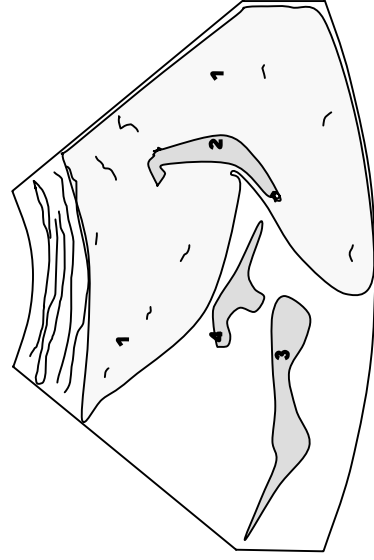


Рис. 13. Расширение общего желчного протока.

1 — паренхима печени 2,3 — портальные вены
4 — умеренно расширенный холедох.

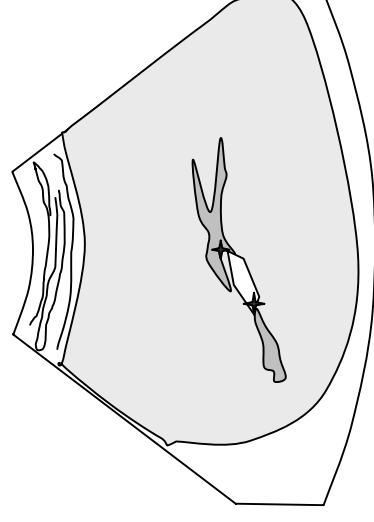


Рис. 14. Расширенный общий печеночный проток

(в просвете, между маркерами — конcrement).

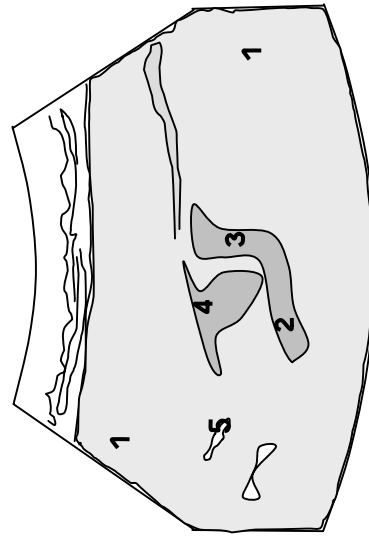


Рис. 15. Расширение долевых желчных протоков.

1 — паренхима печени 2,3 — желчные протоки
4,5 — система портальных вен.

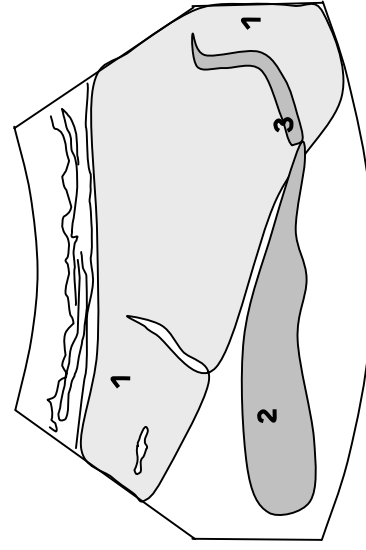


Рис. 16. Расширенный пузырный проток.

1 — правая доля печени 2 — желчный пузырь
3 — умеренно расширенный пузырный проток.

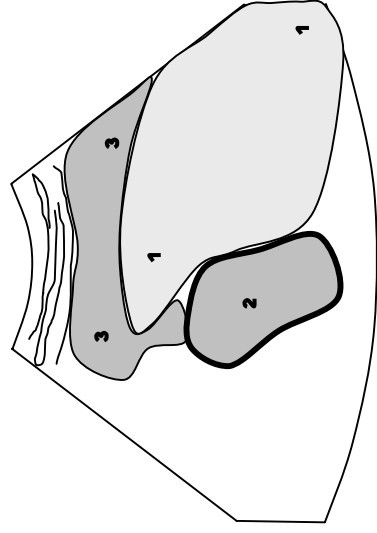


Рис. 17. Цирроз печени.

1 — паренхима печени 2 — желчный пузырь
3 — асцитическая жидкость.

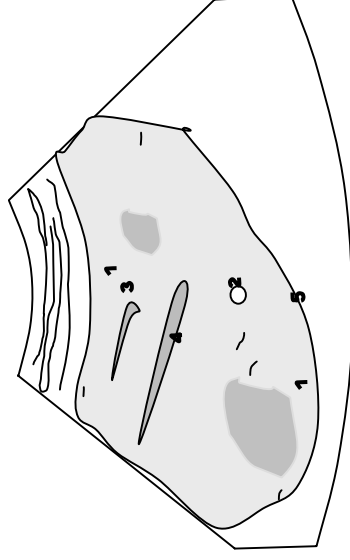


Рис. 18. Гемангиома печени малых размеров.

1 — правая доля печени 2 — гемангиома, капиллярный тип
3 — портальная вена 4 — печеночная вена.

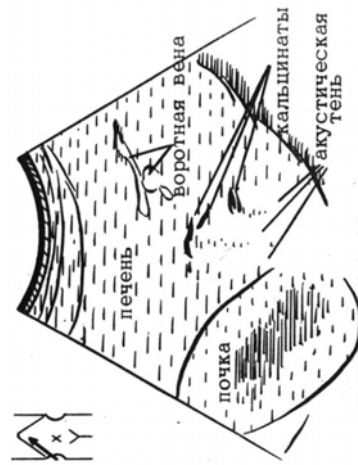
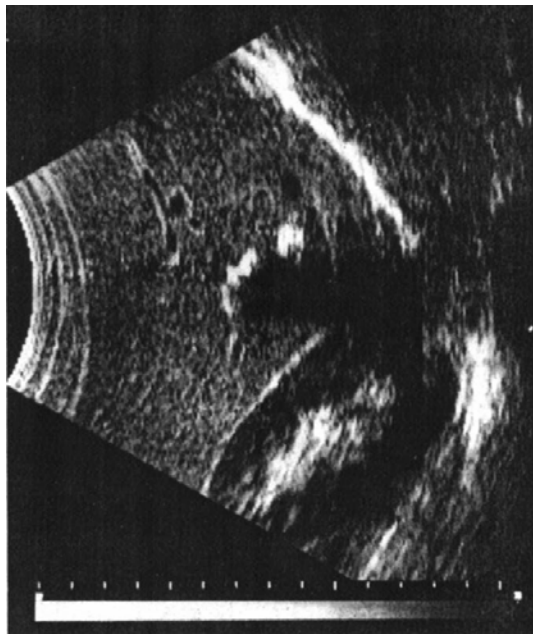


Рис. 19. Кальцинаты печени (по Б.С. Гракову и соавт.).

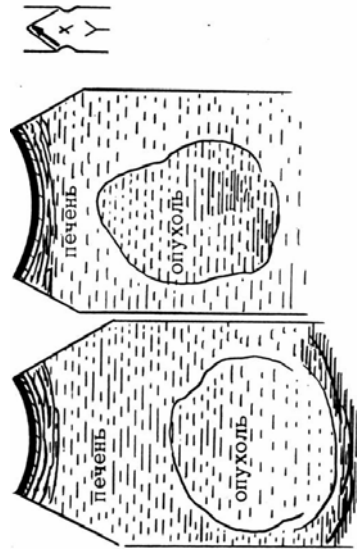
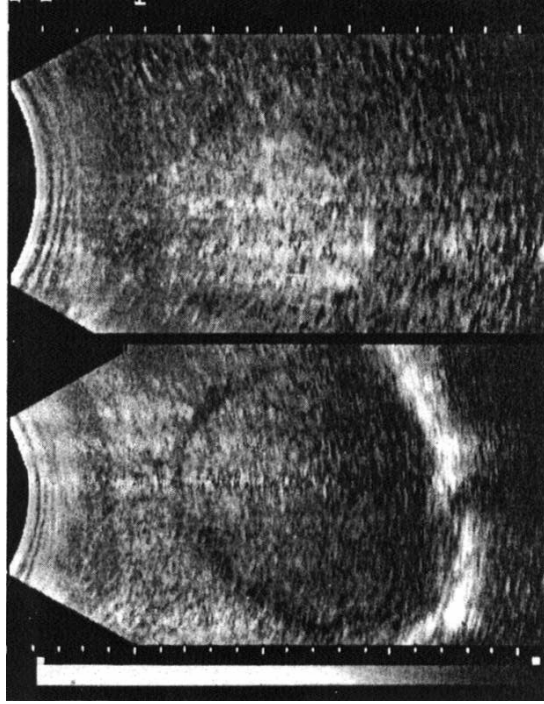


Рис. 20. Гепатома (по Б.С. Гракову и соавт.).

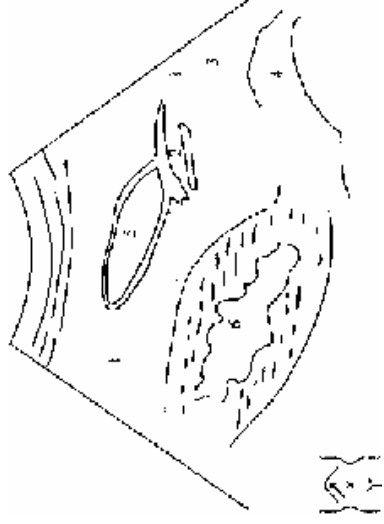


Рис. 21. УЗИ в норме.

- 1 — паренхима печени 2 — портальная вена
 3 — печеночная вена 4 — нижняя полая вена
 5 — желчный пузырь 6 — правая почка.

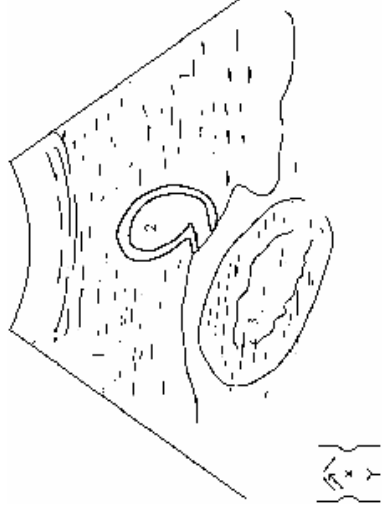


Рис. 22. Умеренный перегиб желчного пузыря.

- 1 — паренхима печени 2 — желчный пузырь
 3 — почка.

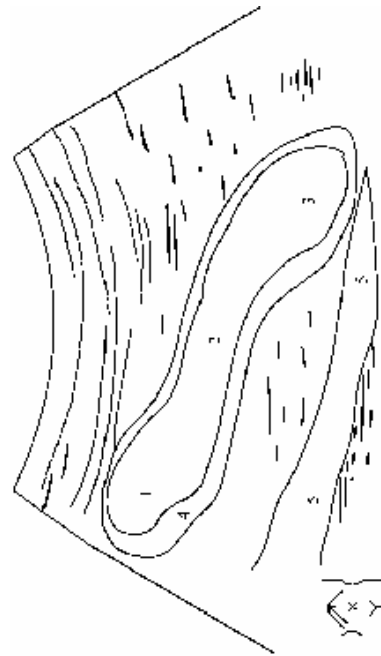


Рис. 23. УЗИ желчного пузыря в норме.

- 1 — дно пузыря 2 — тело пузыря
 3 — шейка пузыря 4 — стенка пузыря
 5 — нижняя полая вена.

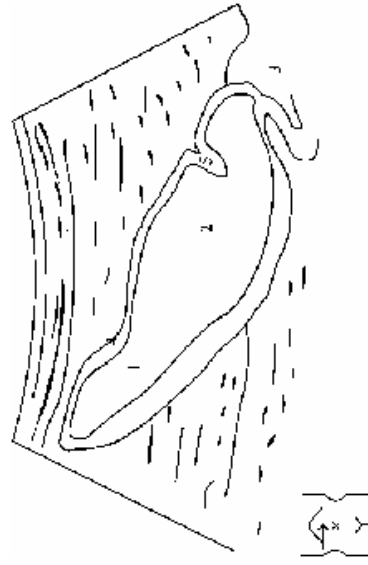


Рис. 24. Деформация желчного пузыря.

- 1 — дно пузыря 2 — тело пузыря
 3 — шейка пузыря 4 — стенка пузыря
 5 — перетяжки желчного пузыря.



Рис. 25. Изменения стенки желчного пузыря.

1 — паренхима печени 2 — уплотненная, утолщенная стенка
3 — перихолецистит 4 — полость пузыря.

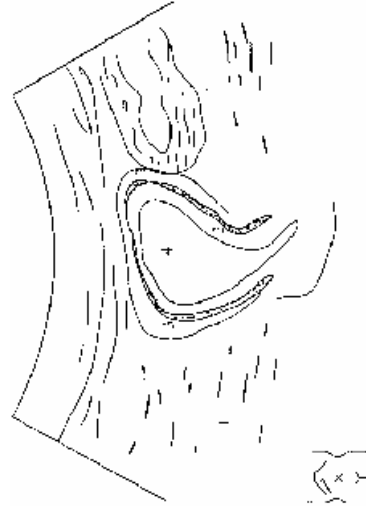
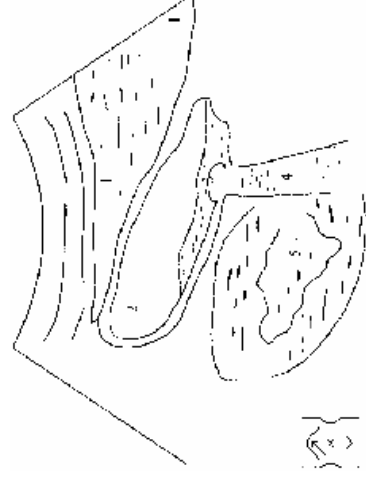


Рис. 26. Конкремент желчного пузыря.

1 — паренхима печени 2 — полость пузыря
3 — конкремент 4 — акустическая тень.



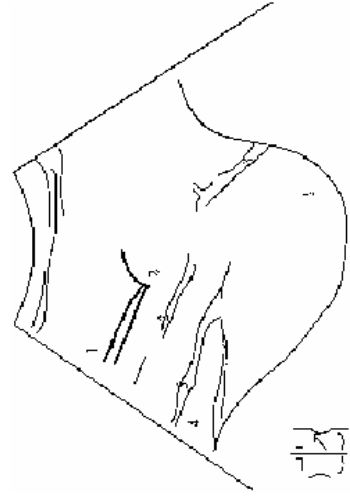
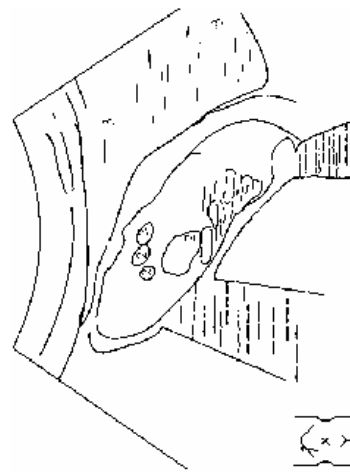
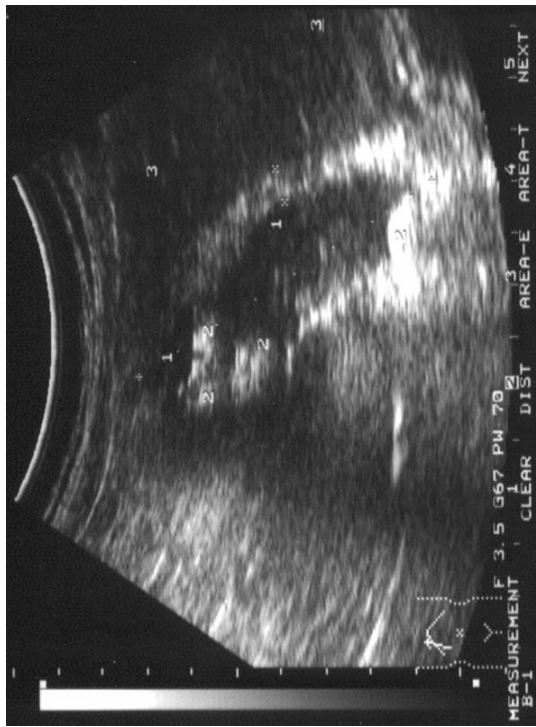


Рис. 27. Конкременты желчного пузыря, холецистит. **Рис. 28** УЗИ. (транлюмбально, вариант нормы).

1 — полость пузыря 2 — конкременты 1 — паренхима печени 2 — вены портальной системы
 3 — паренхима. 3 — вена печени 4 — полость пузыря
 5 — стенка пузыря.

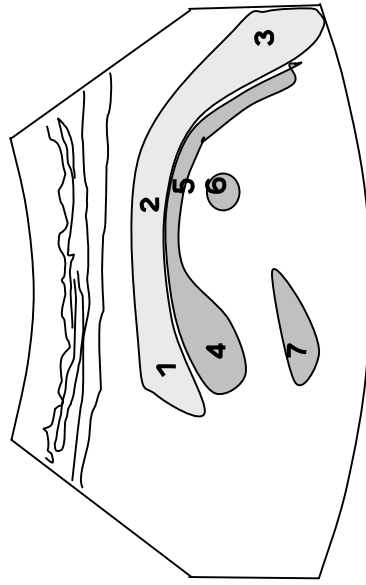


Рис. 29. УЗИ поджелудочной железы в норме.

- 1 — головка
- 2 — тело
- 3 — хвост
- 4 — воротная вена
- 5 — селезеночная вена
- 6 — чревная артерия
- 7 — нижняя полая вена.

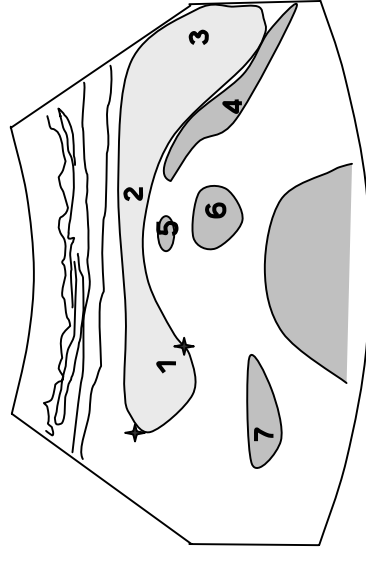
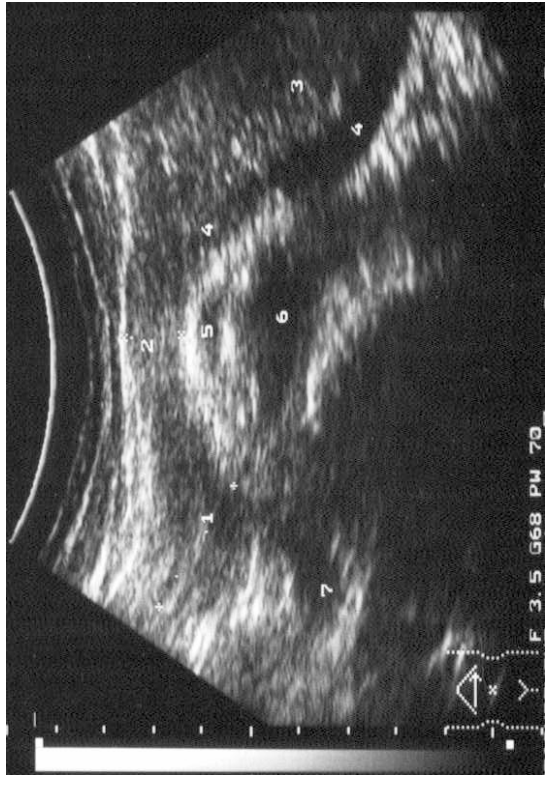


Рис. 30. УЗИ поджелудочной железы (вариант нормы).

- 1 — головка
- 2 — тело
- 3 — хвост
- 4 — селезеночная вена
- 5 — чревная артерия
- 6 — аорта
- 7 — нижняя полая вена.

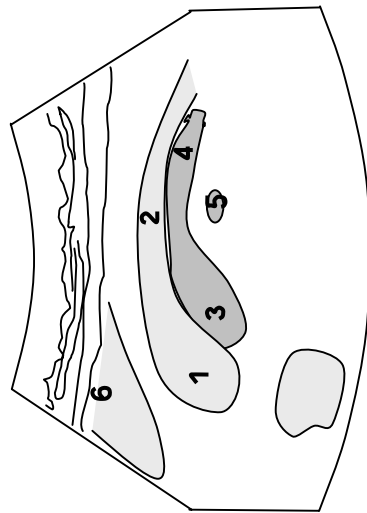


Рис. 31. УЗИ поджелудочной железы в норме.

- 1 — головка 2 — тело 3 — воротная вена
 4 — селезеночная вена 5 — чревная артерия.

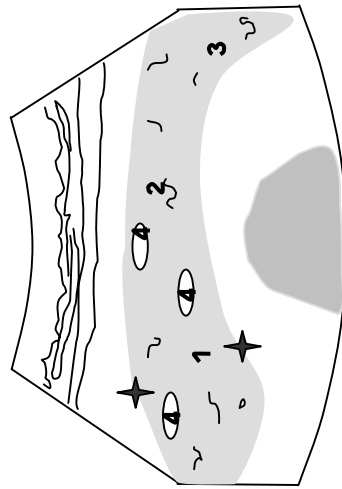


Рис. 32. Хронический панкреатит.

- 1 — головка 2 — тело
 3 — хвост 4 — кальцинаты.

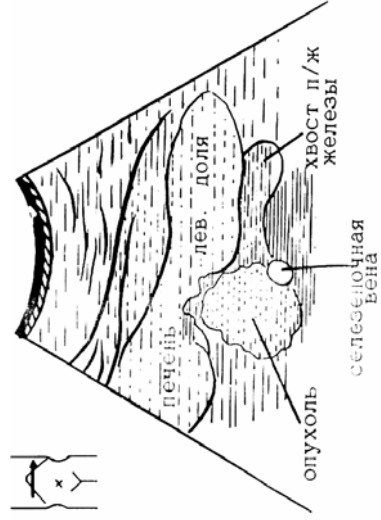


Рис. 33. Опухоль головки поджелудочной железы
(по Б.С. Гракову и соавт.).

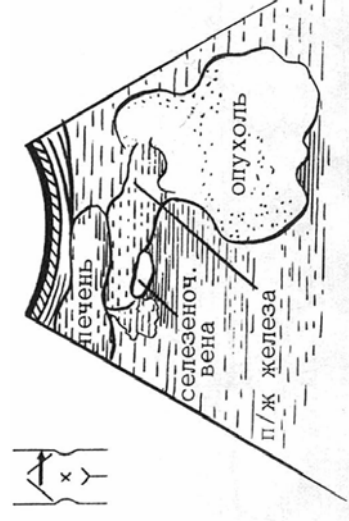


Рис. 34. Опухоль хвоста поджелудочной железы
(по Б.С. Гракову и соавт.).

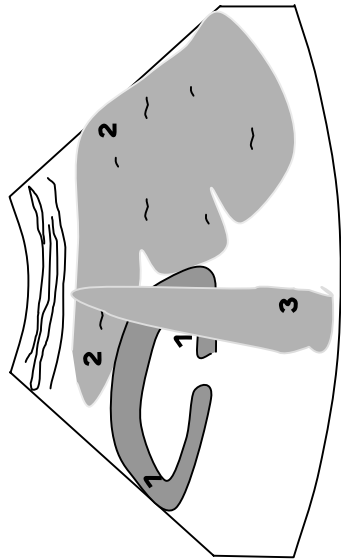
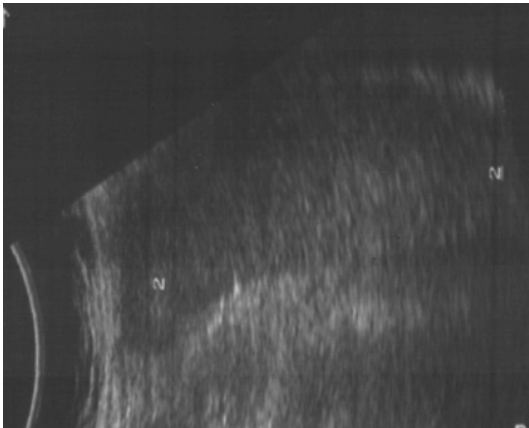


Рис. 35. Селезенка в норме (дольчатый тип строения).
 1 — левая почка 2 — паренхима селезенки
 3 — акустическая тень от ребра.

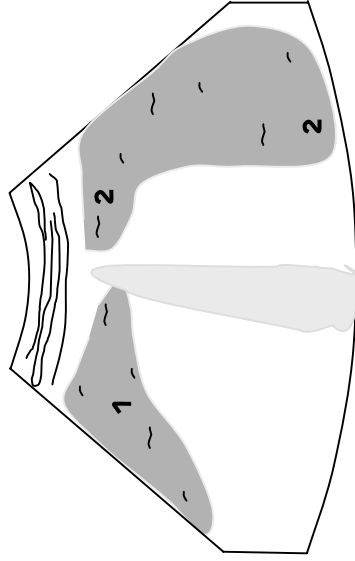


Рис. 36. УЗИ печени и селезенки (трансабдоминально).
 1 — изоэхогенная паренхима печени
 2 — изоэхогенная паренхима селезенки.

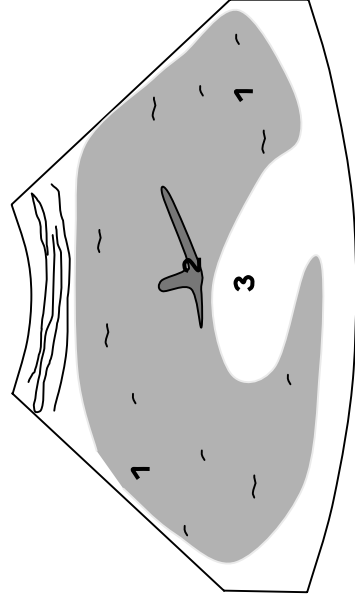
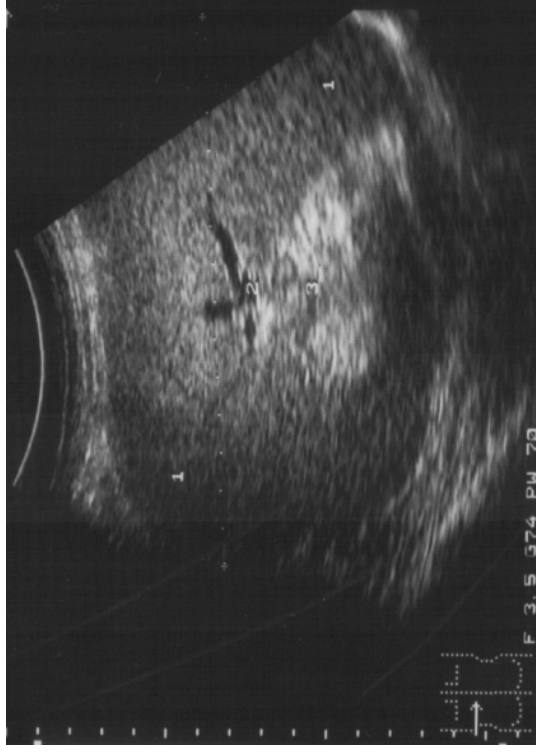


Рис. 37. Селезенка при ее увеличении.

- 1 — гиперэхогенная паренхима селезенки
- 2 — обогащение сосудистого рисунка
- 3 — ворота селезенки.

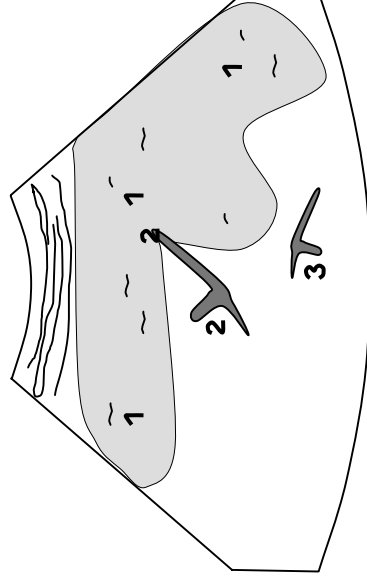


Рис. 38. Увеличение селезенки.

- 1 — гиперэхогенная паренхима
- 2,3 — расширение сосудов области ворот селезенки.

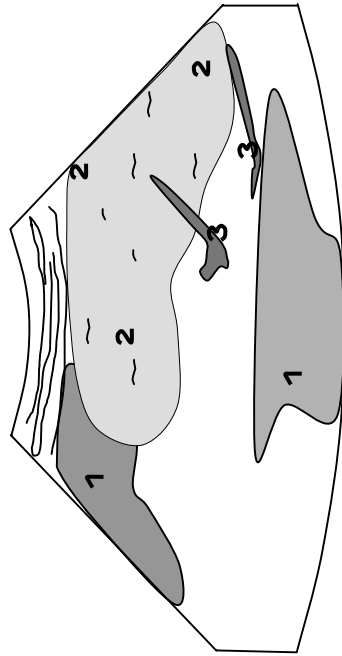


Рис. 39. Селезенка при циррозе печени.

1 — асцитическая жидкость

2 — гиперэхогенная паренхима селезенки

3 — гипоехогенный центр опухоли

5 — расширение сосудов ворот селезенки.

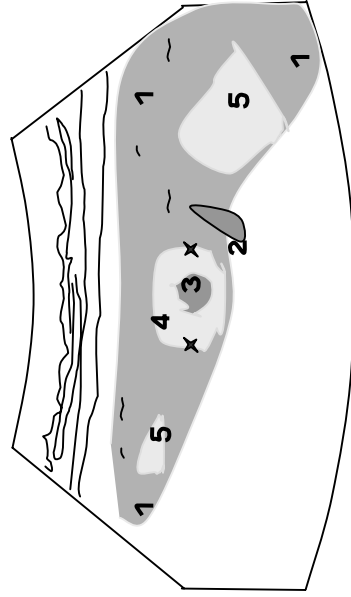


Рис. 40. Метастаз в селезенку.

1 — гиперэхогенная паренхима

2 — вена ворот селезенки

4 — периферия опухоли

5 — гиперэхогенные участки измененной паренхимы.

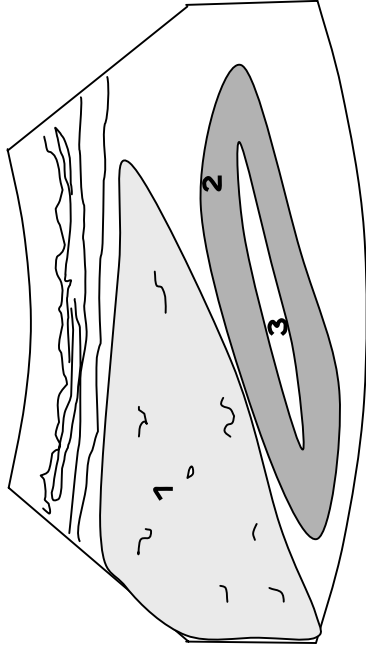
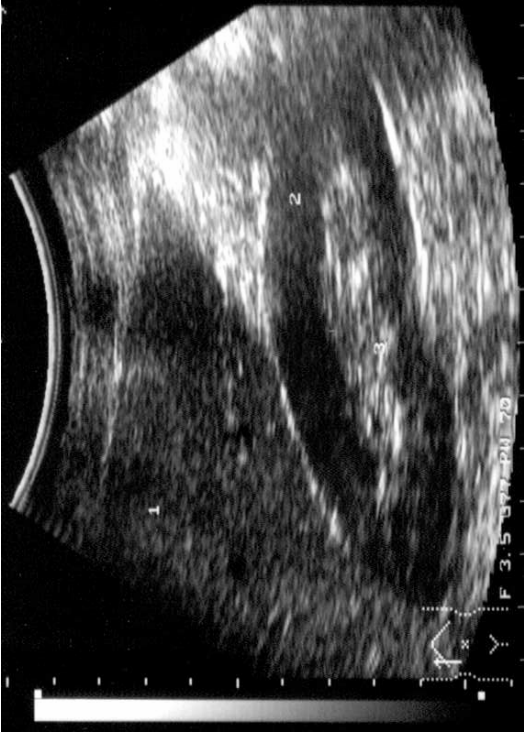


Рис. 41. УЗИ в норме.

- 1 — печень 2 — паренхима правой почки
3 — синус правой почки.

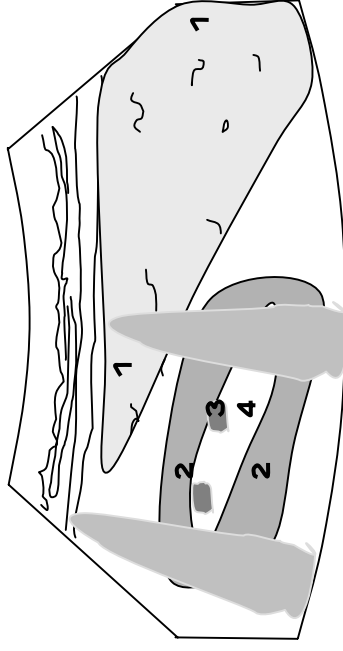
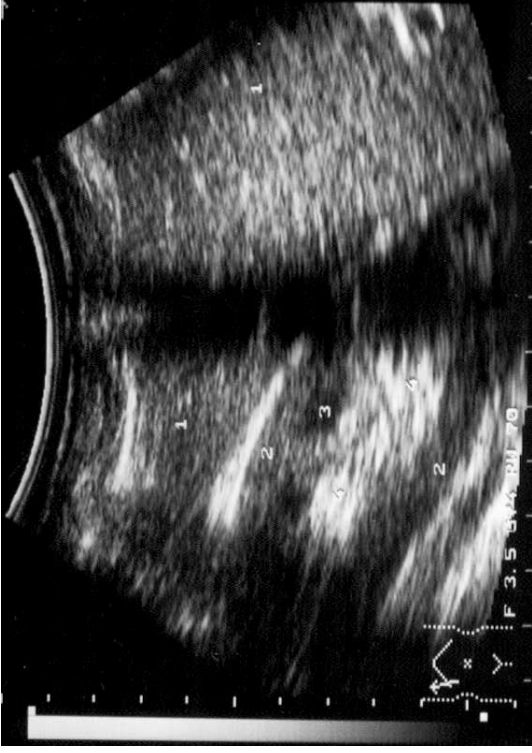


Рис. 42. УЗИ в норме.

- 1 — печень 2 — паренхима правой почки
3 — пирамида 4 — синус правой почки.

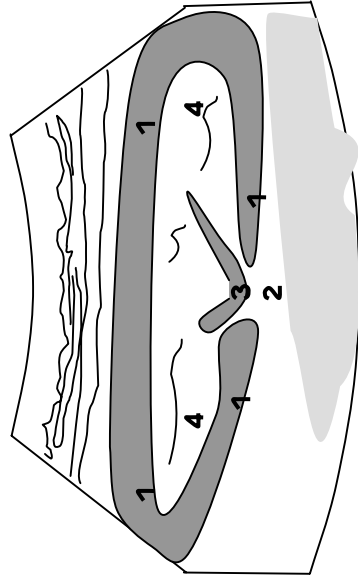
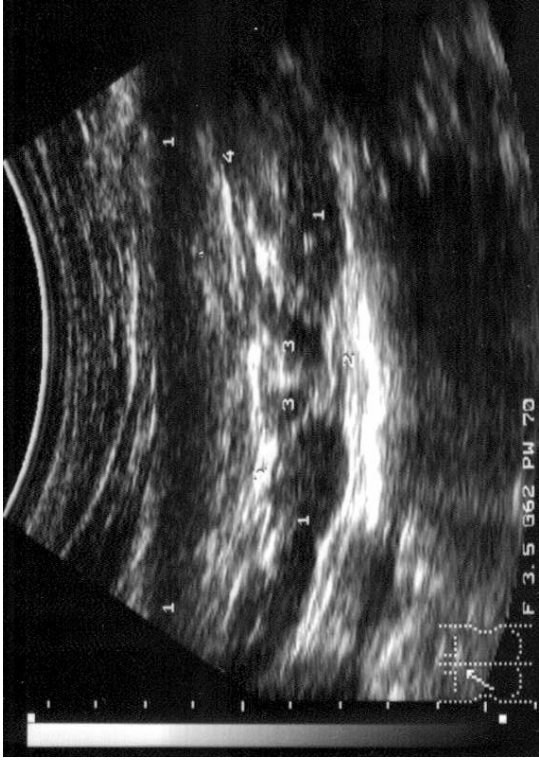


Рис. 43. УЗИ левой почки в норме.

1 — паренхима
2 — ворота
3 — лоханка.
4 — лоханка.

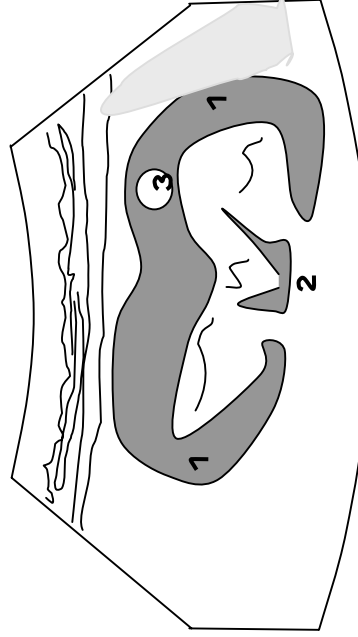


Рис. 44. Хронический пиелонефрит.

1 — паренхима неравномерной толщины
2 — ворота
3 — конкремент паренхимы левой почки.

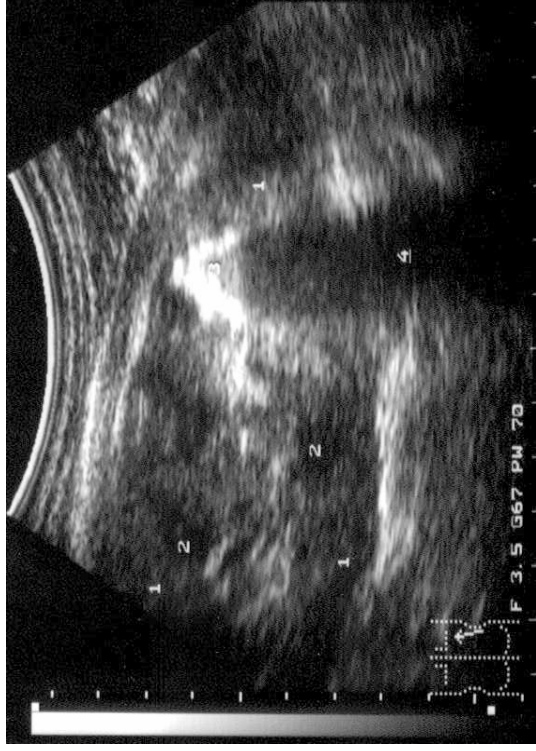


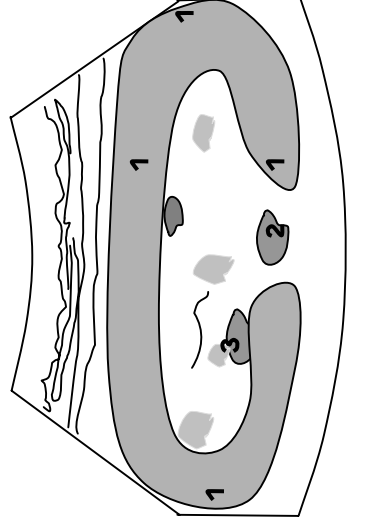
Рис. 45. Хронический пиелонефрит.

1 — измененная паренхима 2 — пирамиды
3 — конкремент ЧЛС правой почки 4 — акустическая тень



Рис. 46. Пиелонефрит.

1 — измененная паренхима 2 — лоханка
3 — чашечка правой почки



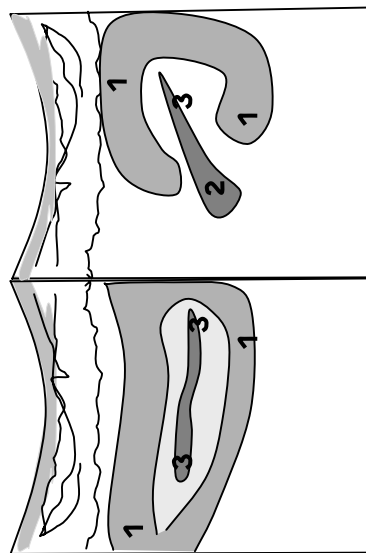
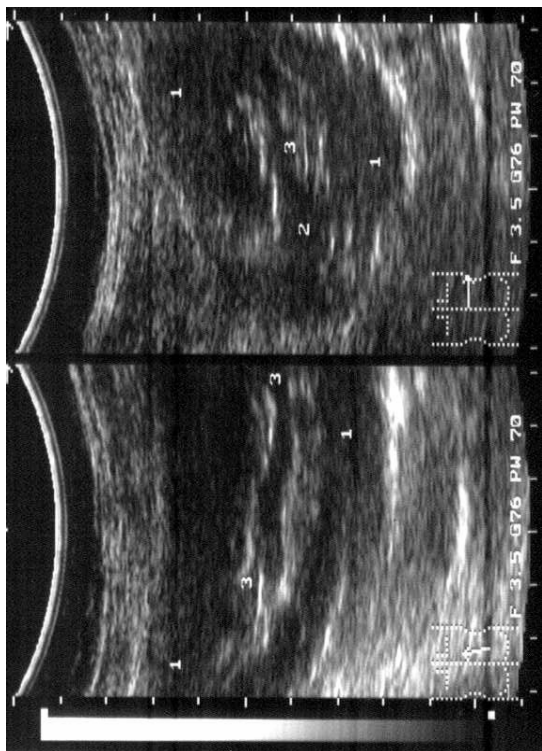


Рис. 47. Расширение ЧЛС правой почки.

1 — измененная паренхима 2 — пиелоэктазия
3 — расширенные чашечки.

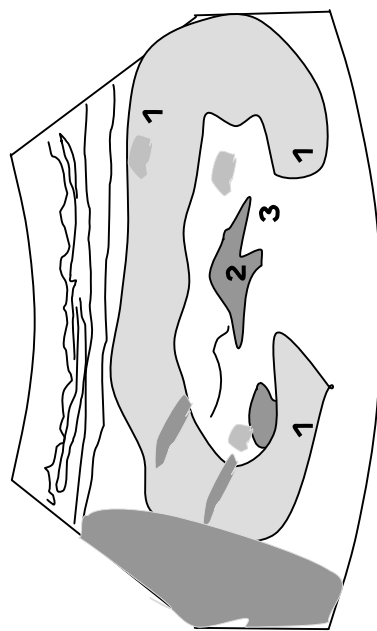


Рис. 48. Пиелонефрит.

1 — измененная паренхима 2 — лоханка
3 — уплотненная и расширенная ЧЛС правой почки.

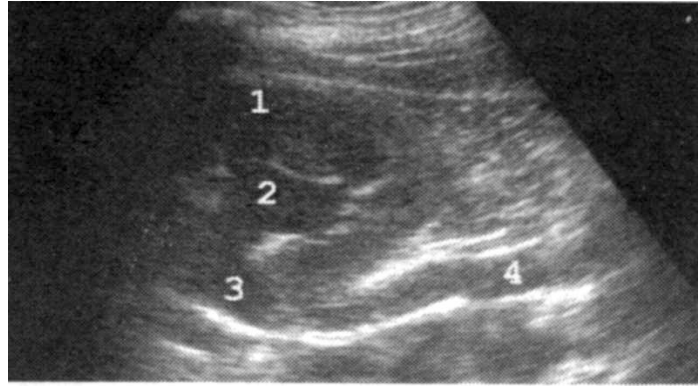


Рис. 49. Гидронефроз I стадии.

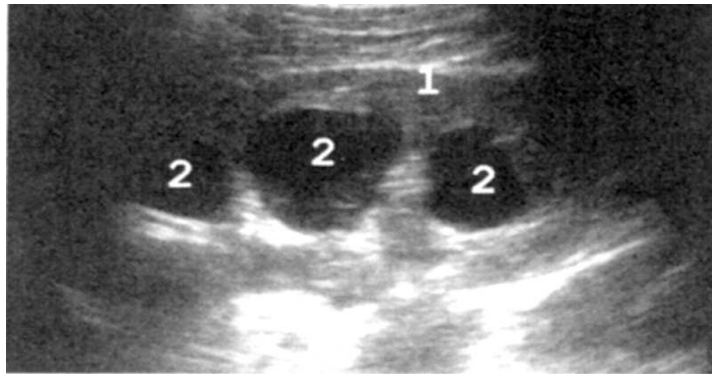


Рис. 50. Гидронефроз II стадии.

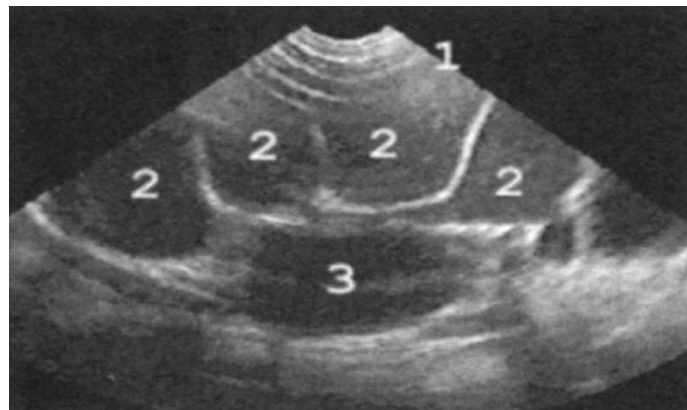


Рис. 51. Гидронефроз III стадии (по С.В. Капустину и соавт.)

(обозначения на рисунках страницы:

1 — паренхима почки, 2 — чашечки почки,

3 — лоханка, 4 — мочеточник).

Литература

Основная

1. Биссет Р.А. Дифференциальный диагноз при абдоминальном ультразвуковом исследовании. — Витебск: Белмедкнига, 1997. — 253 с.
2. Богер М.М., Мордвов С.А. Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии. — Новосибирск, 1988. — 195 с.
3. Капустин С.В., Пиманов С.И. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря, мочеточников и почек. — Витебск: Белмедкнига, 1998. — 128 с.
4. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. Митькова В.В. — М.: Видар, 1996. — Т 1. — 315 с.
5. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. Митькова В.В., Медведева М.В. — М.: Видар, 1996. — Т 2. — 407 с.
6. Мухарлямов Н.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей: в 2 т. — М.: Медицина, 1987. — Т. 1. — 328 с.
7. Мухарлямов Н.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей: в 2 т. — М.: Медицина, 1987. — Т. 2. — 295 с.
8. Окоев Г.Г., Амбарцумян А.М. Ультразвуковая диагностика. Атлас. М.: Мединформгентство, 1998. — 294 с.
9. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / Под ред. В.В. Кованова. — 3-е изд., с исправл. — М.: Медицина, 1995. — 400 с.
10. Пытель Ю.А. и соавт. Ультразвуковая диагностика заболеваний почек. — М., 1987. — 230 с.
11. Руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. П.Е.С. Пальмера. ВОЗ. — Женева, 2000. — 334 с.
12. Nettler F.H. Atlas of Human Anatomy. — Novartis, 1989. — P. 459–465, 470–481.

Дополнительная

1. Абдулов Р.Я, Атьков О.Ю., Соболев Ю.С. Атлас ультразвуковой диагностики: в 2 т. — Харьков: Прапор, 1993. — Т. 1. — 112 с.
2. Бурков С.Г., Кохненко Т.Ю. Ультрасонография органов брюшной полости // Sono Ace-International. — 1998. — № 3.
3. Граков Б.С., Жестовская С.И., Андрейчиков А.В. и др. Ультразвуковая диагностика. Атлас. — Возрождение. — Красноярск. мед. ин-т. — 1998. — 58 с.
4. Дворяковский И.В., Знаменская Е.И., Дворяковская Г.М. и др. // Вопросы охраны материнства и детства. — 1989. — № 4. — С. 7–11.
5. Климанская Е.В. // Педиатрия. — 1986. — № 3. — С. 27–30.
6. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. / Под ред. Митькова В.В., Медведева М.В. — М.: Видар, 1997. — Т 3. — 319 с.
7. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. / Под ред. Митькова В.В. — М.: Видар, 1997. — Т 4. — 387 с.

8. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. / Под ред. Митькова В.В., Сандрикова В.А. — М.: Видар, 1996. — Т 5. — 360 с.

9. Лемешко З.А., Дубров Э.Я., Митьков В.В и др. Стандартный протокол ультразвукового исследования печени. // Российск. ж. гастроэнтерол., гепатолог., колопроктолог. — 2001. — № 1. — С. 84–85.

10. Лемешко З.А., Дубров Э.Я., Митьков В.В и др. Стандартные протоколы ультразвукового исследования поджелудочной железы и селезенки. // Российск. ж. гастроэнтерол., гепатолог., колопроктолог. — 2001. — № 3. — С. 86–88.

11. Пену А.Ю. Практическая эхография. Атлас. Молдова-Кишинев: Штиинца, 1990. — 286 с.

12. Ультразвуковая диагностика в абдоминальной и сосудистой хирургии. / Под ред. Г.И. Кунцевич. — Мн.: Кавалер Паблишерс, 1999. — 252 с.

13. Шипуло М.Г. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. — М.: Высшая школа, 1995. — 240 с.

14. Цыб А.Ф., Нестайко О.В., Бабкин В.П. и др. Органы брюшной полости и забрюшинного пространства в ультразвуковом изображении. — Обнинск, 1986. — 14 с.

15. Филиппенко Н.Г., Поветкин С.В., Гончарова О.И. и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов. Практическое руководство. — Курск: КГМУ, 1998. — 77 с.

Глава 3. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Патология щитовидной железы (ЩЖ) встречается примерно у 8% населения земного шара. Чаще болеют женщины (соотношение с мужчинами составляет 3/1). Злокачественные новообразования ЩЖ составляют от 1 до 3% в структуре онкологической патологии. Причем, за последние десятилетия отмечен абсолютный рост онкопатологии щитовидной железы. Кроме того, отмечается существенный рост воспалительных заболеваний ЩЖ, как абсолютного числа, так и за счет улучшения диагностики. В прошлом диагностика заболеваний ЩЖ основывалась на данных пальпации, визуального осмотра, оценки анамнеза, косвенных биохимических методах исследования (холестерин крови, белково-связанный йод) и на определении гормонов (тироксин, трийодтиронин, тиреотропный гормон). Появление радиологических методов исследования ЩЖ открыло новую эру в диагностике заболеваний этого органа. Однако радионуклидные методы исследований оказывают лучевую нагрузку на организм обследуемого, их применение имеет ряд ограничений. Компьютерная томография, несмотря на почти стопроцентную чувствительность выявления очагового поражения ЩЖ, также имеет ряд противопоказаний для проведения. Эхография ЩЖ в реальном режиме времени является единственным практически безвредным методом, позволяющим объективно оценить форму, размеры и внутреннее строение органа. Сонография является единственным визуализационным методом, который безопасно и информативно позволяет также определять состояние лимфатических узлов.

Ультразвуковая диагностика — один из наиболее широко используемых в настоящее время лучевых методов при заболеваниях щитовидной железы. Высокоинформативный метод неинвазивного контроля позволяет с большой точностью решать клинические вопросы при диффузном или локальном изменении объема, в случае воспалительных и объемных нарушений щитовидной железы, а также в динамике после любых видов лечения. Выявление таким способом патологических лимфатических узлов в большинстве случаев помогает остановить дальнейшее лимфогенное метастазирование и этим продлить жизнь больному.

Цель изучения главы

Освоить основные методы ультразвуковой диагностики щитовидной железы и эхоэмиотику для дальнейшего использования в частных разделах медицины.

Задачи темы

1. Расширить полученные знания на смежных дисциплинах.
2. Уметь применить конкретные режимы работы приборов ультразвуковой диагностики для получения необходимой информации.
3. Освоить эхоэмиотику раздела и порядок регистрации данных ультразвукового исследования.

Требования к исходному уровню знаний

Для подготовки к практическому занятию необходимо использование материалов лекций, основной и дополнительной указанной литературы, а также соответствующих разделов нормальной и патологической анатомии и физиологии, топографической анатомии, пропедевтики внутренних болезней, данного учебного пособия.

Общее описание

Щитовидная железа является поверхностно расположенным органом и визуализируется при исследовании передней поверхности шеи спереди и по бокам трахеи. Осмотр органа возможен практически во всех случаях, за исключением варианта загрудинного расположения железы.

Железа состоит из правой и левой долей, расположенных продольно, с небольшим расхождением верхних полюсов, и соединяющего их перешейка. Примерно у 30% людей имеется дополнительная долька — пирамидальная или аберрантная, чаще в подчелюстной области или боковых отделах шеи. Пирамидальная доля отходит от перешейка и свободным концом направляется вверх, иногда достигая подъязычной кости.

Боковые доли ЩЖ располагаются в области нижней половины латеральной поверхности щитовидного хряща и перстневидного хряща, распространяясь до 5–6 колец трахеи. Перешеек располагается на уровне 2–4 колец трахеи. ЩЖ покрыта собственной фиброзной оболочкой, от которой в глубину ткани отходят соединительно-тканые тяжи, разделяющие железу на дольки. Кроме того, имеется капсула, покрывающая ЩЖ, происходящая из фасции шеи. ЩЖ с капсулой не спаяна и сравнительно легко может быть вылучена при операциях. При помощи связок капсула фиксирует ЩЖ к перстневидному хрящу и к трахее, поэтому ЩЖ смещается при глотании с гортанью, что может служить ориентиром при пункции ЩЖ и при дифференциальном диагнозе с увеличенными лимфатическими узлами. Спереди ЩЖ (боковые доли) прикрыта мышцами: грудино-щитовидная, грудино-подъязычная и грудино-ключично-сосцевидная, и широкой фасцией шеи (рис. 1). Справа и слева от боковых долей щитовидной железы визуализируются общие сонные артерии, непосредственно соприкасающиеся с боковыми поверхностями долей, и яремные вены, расположенные кнаружи от сонных артерий. Кзади от долей располагаются лестничные мышцы и за левой долей — пищевод, который иногда симулирует на поперечном срезе узел в ткани щитовидной железы или увеличенный лимфатический узел.

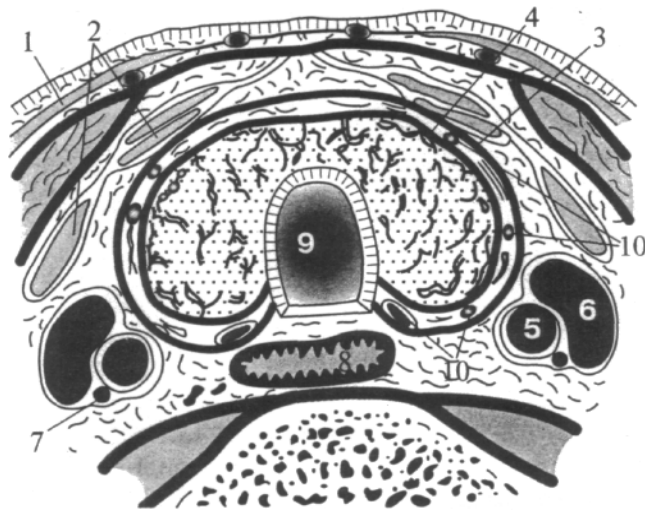


Рис. 1. Схема горизонтального среза шеи через щитовидную железу:

1 — подкожная мышца шеи; 2 — предщитовидные мышцы; 3 — наружная капсула щитовидной железы; 4 — внутренняя капсула щитовидной железы; 5 — общая сонная артерия; 6 — внутренняя яремная вена; 7 — блуждающий нерв; 8 — пищевод; 9 — гортань; 10 — околощитовидная железа; 11 — щитовидная железа.

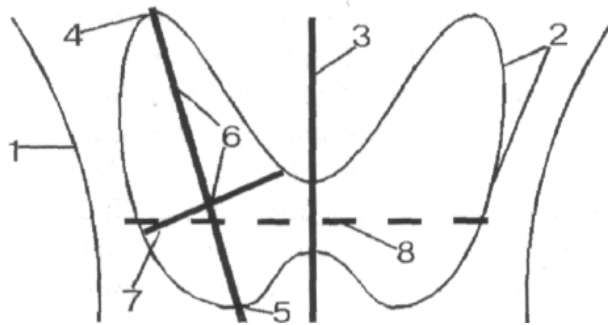


Рис. 2. Схема проекций на кожу ЩЖ и линий плоскостей сканирования:

- 1 — контур шеи;
- 2 — проекция ЩЖ на кожу;
- 3 — линия сагиттальной плоскости сканирования;
- 4 — верхний полюс правой доли;
- 5 — нижний полюс правой доли;
- 6 — линия косой продольной проекции правой доли ЩЖ;
- 7 — линия косой поперечной проекции правой доли ЩЖ;
- 8 — линия горизонтального среза (рис. 1–2 по А.Ф. Цыбу и соавт.).

Цель ультразвукового исследования:

- выявление объемных показателей (измерение размеров),
- определение диффузных или локальных изменений структур,
- определение образований (опухоли, кисты и т.д.), их характеристика, топография.

Показаниями для эхографии ЩЖ служат:

- диффузное или локальное ее увеличение;
- подозрение на гипоплазию или аплазию, или атипичное расположение;
- состояние после струмэктомии любого объема;
- подозрение на нарушение функции ЩЖ (тиреотоксикоз, гипотиреоз);
- подозрение на воспалительные изменения ЩЖ любой природы;

подозрение на объемный процесс в щитовидной железе;

- наличие объемного образования в передних отделах шеи;
- необходимость расчета дозы радиоактивного йода при радикальной терапии тиреотоксикоза;
- контроль за эффективностью проводимого лечения при заболеваниях ЩЖ;
- подозрение на рецидив заболевания (рак, узловой зоб);
- динамическое наблюдение за течением заболевания;
- профилактическое обследование по программе диспансеризации.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: для УЗИ ЩЖ не требуется специальной подготовки, однако, у пожилых людей и детей во избежание регургитации пищевых масс лучше проводить исследование натощак. Стандартным является исследование в положении лежа на спине с запрокинутой головой, с подложенным под плечевой пояс валиком или подушкой. При заболеваниях шейного отдела позвоночника или тяжелых соматических состояниях исследование может быть проведено в положении сидя.

Методика УЗИ щитовидной железы

Исследование долей и перешейка железы проводят полипозиционно, с целью оценки эхоструктуры и экзогенности всего объема органа. Для исследования щитовидной железы используют электронные линейные или механические секторные датчики (часто с водной насадкой) с рабочей частотой 5–10 МГц. При осмотре щитовидной железы у пациентов менее 4–5 лет желательно применение датчиков с частотой 10,0–12,0 МГц (в случае выраженного увеличения размеров и структурных изменений ткани железы возможно применение датчиков с частотой 5,0 МГц).

Для улучшения дифференциации доброкачественных и злокачественных процессов целесообразно проводить доплерографию сосудов ЩЖ с получением доплеровского спектра, цветового доплеровского картирования.

При возможности и необходимости доплерографии оценку кровотока наиболее удобно проводить в нижних щитовидных артериях в паратрахеальном пространстве, что позволяет получить оптимальные спектральные характеристики у разных пациентов. Анализ спектральных характеристик включает получение пиковых систолических и диастолических скоростей. При цветовом доплеровском картировании оценивают васкуляризацию как самой ЩЖ, так и выявленных в ней образований (важна оценка типа кровоснабжения — перинодулярный, интранодулярный и смешанный).

Исследование начинают с осмотра передних отделов шеи от области яремной вырезки до уровня подъязычной кости. На поперечных эхограммах в центре экрана определяется акустическая тень от трахеи и элементов гортани, а по бокам и впереди визуализируются фрагменты боковых долей и перешейка ЩЖ, окружающие мышцы и сосуды. В норме ЩЖ хорошо визуализируется как орган средней эхогенности и достаточно однородной структуры. ЩЖ у людей молодого и среднего возраста по акустической плотности несколько превышает плотность селезенки. У мужчин ЩЖ выглядит более плотной. У детей же эхогенность ниже и повышается по мере роста. Эхоструктура железы однородная с незначительной выраженной зернистостью. Причем, на этом фоне в ряде случаев определяются анэхогенные участки до 2–3 мм диаметром, представляющие собой фолликулы, заполненные коллоидом. Могут также определяться извитые анэхогенные структуры диаметром 1–2 мм и длиной 5–6 мм, чаще в проекции верхних и нижних полюсов долей, являющиеся сосудами. Контур железы ровные, четкие, капсула практически не дифференцируется.

При проведении биометрии оценивают состояние каждой доли и перешейка в отдельности. Измерение размеров включает оценку толщины перешейка и объемов долей при поперечном и продольном сканировании, с использованием измерительных программ ультразвукового прибора. Ультразвуковую оценку начинают с правой доли. На серии поперечных эхограмм находят максимальные значения ширины и толщины доли, а в продольной плоскости — длины, и производят их измерения (рис. 2). Ширина доли соответствует расстоянию между крайними точками ее на поперечной линии, проведенной через середину доли. Толщина (передне-задний размер доли) соответствует расстоянию между крайними точками на перпендикуляре, опущенном от передней поверхности из места перехода перешейка в долю к задней поверхности. Длина доли — это расстояние между ее полюсами. После измерения правой доли оценивают аналогичные размеры левой доли. Отдельно на поперечной эхограмме оценивается толщина перешейка. Этот размер соответствует расстоянию между двумя точками на перпендикуляре между передней и задней поверхностью перешейка. Оценка линейных размеров ЩЖ соотносится с данными, соответствующими возрасту в представленных далее таблицах. В норме размеры ЩЖ взрослого человека широко варьируют, чаще в указанных пределах:

- ширина доли: 13–18 мм;
- толщина доли: 15–18 мм;
- длина доли: 40–60 мм;
- толщина перешейка: 4–8 мм.

При динамической оценке эффективности проводимой терапии и для расчета доз лекарственных препаратов используются объемные показатели размеров щитовидной железы. При исследовании зависимости объем щитовидной железы — рост и объем щитовидной железы — масса тела оказалось, что распределение данных для мужчин и женщин идентичны. Таким образом, объем щитовидной железы не зависит от пола обследуемого, а связан с показателями антропометрии. Коэффициенты корреляции, полученные между парами расчетных и реальных величин для зависимостей объем — рост и объем — вес оказались гораздо выше, чем для зависимости объем — возраст. Это дает право утверждать, что оценивать объем щитовидной железы следует не на основе возраста обследуемого, а учитывая его рост и вес. Граничные значения нормального объема щитовидной железы приведены в таблицах приложений. В таблице 1 указаны значения объема в зависимости от роста, в таблице 2 — от веса тела. Следует с осторожностью оценивать значение объема щитовидной железы, имеющего пограничную величину. Определение объема щитовидной железы при ультразвуковом исследовании хотя и считается наиболее точным методом, тем не менее, разброс значений может быть достаточно велик. В случаях, когда, например, по таблице зависимости от роста получено значение, лежащее на границе между нормой и патологией, имеет смысл дополнительно провести оценку объема железы по весу.

Следует разделять понятия «Гиперплазия щитовидной железы» и «Диффузный зоб». «Гиперплазия щитовидной железы» свидетельствует лишь об увеличенном значении объема органа без каких-либо клинических и лабораторных проявлений гипо- или гипертиреоза. Понятие «Диффузный зоб» применимо при обнаружении соответствующей симптоматики и измененных данных лабораторных исследований. Понятия «Гипоплазия железы» и «Гиперплазия железы» следует применять только при отсутствии прочей очаговой и диффузной патологии органа:

— если в ткани обнаружены узловы́е изменения, увеличение объема щитовидной железы может быть связано не с увеличением объема ткани, а с наличием патологического очага;

— при воспалительных заболеваниях, когда отмечается неоднородность ткани железы на эхограмме, увеличение объема щитовидной железы может определяться отеком, величина которого может косвенно характеризовать активность и распространенность патологического процесса.

Для контроля за течением заболевания и адекватностью назначенного лечения цифровое значение объема щитовидной железы имеет более важ-

ное значение, чем его качественная оценка. Причем наибольшую ценность представляет не абсолютная величина объема железы, а динамика его изменения в ту или другую сторону.

Существует несколько методов подсчета объемов ЩЖ:

1. V правой доли = длина×ширина×толщина×0,5
2. V левой доли = длина×ширина×толщина×0,5
3. V перешейка = длина×высота×толщина
4. V щж = V правой доли + V левой доли + V перешейка
5. V щж = масса тела (кг)×показатель V щж ($\text{см}^3/\text{кг}$).

В норме объем ЩЖ взрослого мужчины варьируют: 17,7–22,6 см^3 , объем ЩЖ взрослой женщины 14,5–19,3 см^3 , показатель объема железы у взрослых — 0,18–0,28 $\text{см}^3/\text{кг}$.

Структура щитовидной железы может иметь диффузные и локальные изменения. Локальные изменения чаще всего представлены узлами.

Диффузный зоб

Характерно увеличение размеров и объема щитовидной железы различной степени, умеренная не узловатая неоднородность структуры и повышение общей эхогенности.

Тиреоидит

Из диффузных поражений часто встречается хронический тиреоидит. Для этой группы заболеваний характерно, как правило, увеличение органа (ширины и толщины, а также расширение перешейка). За счет этого железа приобретает округло-сглаженный вид. Типичными ультразвуковыми признаками являются различная степень снижения эхогенности от слегка гипоехогенного до эхонегативного, а диффузная неоднородность, распространяющаяся по всей железе, может варьировать от мелкозернистой до грубой.

Существуют типичные ультразвуковые варианты хронического тиреоидита:

1. Диффузная форма, когда имеется увеличенная железа обычной формы, с четкими контурами и ультразвуковыми признаками, характерными для хронического тиреоидита.
2. Диффузно-узловая форма, когда определяется узел или узлы различного размера на фоне диффузных изменений всей железы. Узел (узлы) нечетко отграничен, внутренняя его структура такая же, как и окружающей тиреоидной ткани. Форма железы может быть изменена.
3. На фоне хронического тиреоидита определяются узлы различной эхогенности и структуры.

Узловой зоб

Наличие одного или многих солидных образований с прослеживающимися практически на всем протяжении контурами. Эхогенность узла зависит от происхождения образования.

Киста простого типа

Анэхогенная овальная структура без включений с ровными контурами, с тонкими стенками.

Коллоидная киста

Анэхогенная овальная структура со внутренним гиперэхогенным включением, с ровными наружными контурами.

Злокачественная опухоль

Размерам опухоли более 7 мм часто сопутствуют неровные нечеткие контуры и неоднородность структуры, возможна визуализация прорастания капсулы щитовидной железы.

Дифференциальная диагностика

УЗИ во многих случаях дает возможность осуществить дифференциальную диагностику доброкачественных и злокачественных поражений щитовидной железы. Наиболее частыми ультразвуковыми признаками злокачественности являются гипозоногенность узла, неровность контуров, диффузная неоднородность и нередко наличие кальцинатов (при сочетании нескольких таких признаков у одного больного вероятность злокачественного процесса возрастает). При этом размер узла может быть от 0,5 до нескольких сантиметров. Наиболее часто гипозоногенный узел обнаруживается при папиллярном, медулярном и анаплазированном раке щитовидной железы.

При ультразвуковом исследовании ЩЖ оцениваются:

I. Щитовидная железа в целом:

- расположение (обычное, низкое, высокое, атипичное);
- контуры ЩЖ (ровные, неровные; четкие, нечеткие, прерывистые, не дифференцируются с окружающими тканями);
- капсула (уплотнена, утолщена, обычная);
- эхоструктура (однородная, неоднородная; мелко-, средне-, крупнозернистая);
- эхогенность (нормальная, пониженная, повышенная).

II. Внутриорганные изменения:

- характер изменений (диффузные, очаговые);
- расположение (верхний, нижний, средний сегменты; передние, задние, медиальные, латеральные отделы);
- количество образований (единичные, множественные);
- размеры: длина, ширина, передне-задний размер;
- контуры: четкие, нечеткие, прерывистые;
- эхоструктура: однородная, неоднородная – за счет чередования зон различной эхогенности, преимущественно ан-, гипо-, гиперэхогенных включений, кальцинатов, жидкостных фрагментов.

III. Взаимоотношения ЩЖ с окружающими структурами.

При вовлечении в патологический процесс окружающих ЩЖ сосудов, мышц гортани, пищевода описываются выявленные изменения в их расположении и нарушение четкости границ между этими структурами.

В протоколе ультрасонографического исследования в норме должны быть отражены следующие параметры:

- щитовидная железа обычной формы; расположения;
- правая доля (длина, ширина, толщина),
- левая доля (длина, ширина, толщина),
- перешеек (толщина);
- объем щитовидной железы (формулы расчета приведены);
- контуры железы ровные и четкие;
- эхоструктура однородна, эхогенность обычная; узлов не выявлено;
- паращитовидные железы не визуализируются;
- подчелюстные лимфоузлы, лимфоузлы шеи, над- и подключичные лимфоузлы не увеличены.

Глава 4. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Цель изучения главы

Освоить основные методы ультразвуковой диагностики лимфатической системы и эхоэмиотику для дальнейшего использования в частных разделах медицины.

Задачи темы

1. Расширить полученные знания на смежных дисциплинах.
2. Уметь применить конкретные режимы работы приборов ультразвуковой диагностики для получения необходимой информации.
3. Освоить эхоэмиотику раздела и порядок регистрации данных ультразвукового исследования.

Требования к исходному уровню знаний

Для подготовки к практическому занятию необходимо использование материалов лекций, основной и дополнительной литературы, а также соответствующих разделов нормальной и патологической анатомии и физиологии, топографической анатомии, пропедевтики внутренних болезней, данного учебного пособия.

Цель исследования:

- выявление объемных показателей (измерение размеров),
- определение диффузных или локальных изменений структур,
- определение образований (опухоли, кисты и т.д.), их характеристика, топография.

Показаниями для сонографии лимфатических узлов служат:

- диффузное или локальное их увеличение;

- подозрение на воспалительные изменения любой природы; подозрение на объемный процесс;
- наличие объемного образования в передних отделах шеи;
- контроль за эффективностью проводимого лечения при заболеваниях;
- подозрение на рецидив заболевания (воспалительные, рак, метастазы);
- динамическое наблюдение за течением заболевания,
- профилактическое обследование по программе диспансеризации.

Противопоказания: практически нет.

Подготовка: для УЗИ лимфатических коллекторов области головы и шеи не требуется специальной подготовки, однако, у пациентов с короткой шеей, у пожилых людей и детей во избежании регургитации пищевых масс лучше проводить исследование натощак. Исследование производят в положении лежа на спине с запрокинутой головой, с подложенным под плечевой пояс валиком или подушкой. При заболеваниях шейного отдела позвоночника или тяжелых соматических состояниях исследование может быть проведено в положении сидя. При обследовании правой половины шеи пациент поворачивает голову в левую сторону, а при обследовании левой половины — в правую.

Перед проведением эхографии лимфатических узлов брюшной полости и забрюшинного пространства рекомендуется прием адсорбентов типа активированного угля, препаратов, улучшающих функцию желудочно-кишечного тракта, в том числе ферментов. Используется и очищение кишечника с помощью клизм за 2 суток до исследования с приемом дегазирующих и ферментативных средств. При невозможности выполнения вышеприведенных рекомендаций эхография проводится без какой-либо подготовки. Противопоказано проведение УЗИ после рентгенологического обследования кишечника с введением бариевых контрастов.

Общее описание

Функции лимфатической системы разнообразны. Главная — иммунологический надзор за органами и системами организма. Лимфатические капилляры собирают межтканевую жидкость вместе с находящимися там нормальными и патологическими клетками, микроорганизмами и антигенами, электролитами и коллоидами для фильтрации в лимфоузлах и далее лимфа по лимфатическим сосудам поступает в грудной лимфатический проток, надключичную вену и далее в нижнюю полую вену. Кроме фильтрации лимфы, лимфатические узлы продуцируют лимфоциты и с их помощью обезвреживают микроорганизмы, тем самым осуществляя защиту от инфекции. При этом лимфоузлы могут увеличиваться в размерах. Кроме того, лимфатические узлы реагируют на широкий спектр аутоиммунных и неопластических процессов. До 30 лет 80% увеличений лимфатических узлов носит доброкачественный характер (так называемые лимфоаденопатии). После 50 лет только 40% являются доброкачественными.

Лимфатическая система состоит из путей транспорта лимфы (капилляры, сосуды, коллекторы) и органов (селезенка, лимфатические узлы, фолликулы, миндалины). Лимфатический узел состоит из наружного коркового слоя, который образуют фолликулы и сердцевинки, сформированной из лимфатических синусов, соединительной ткани и кровеносных сосудов. Лимфатические узлы почти всегда располагаются в жировой клетчатке в виде отдельных скоплений и групп по ходу венозных сосудов. Они связаны друг с другом множеством анастомозов, которые могут быть следующих типов соединений: последовательный, параллельный, коллатеральный, комбинированный. Форма лимфоузлов, как правило, переменчива. В норме обычно овальной или округлой, но могут быть овоидной или бобовидной формы, что характерно для лимфоузлов среднего размера. Лимфоузлы больших размеров чаще круглые, овальные или лентовидные. В норме размеры лимфоузла здорового взрослого человека могут быть от 1 до 50 мм. Средний размер составляет 8–10 мм.

В лимфатических узлах шеи и головы выделяют следующие группы:

- глубокие шейные;
- заднего треугольника;
- подподбородочные;
- подчелюстные;
- паратиреоидные;
- надключичные;
- подключичные (рис. 3).

Глубокие экстрависцеральные лимфоузлы и ретрофарингиальные лимфоузлы шеи при эхографии не выявляются.

Глубокие шейные лимфоузлы подразделяются на передние и латеральные. Передние расположены впереди от внутренней яремной вены в верхней части шеи. Регионарными зонами лимфооттока ЩЖ являются югулярные, подчелюстные, пре- и паратрахеальные, предгортанные, над- и подключичные, загрудинные лимфоузлы. Те лимфатические узлы, которые лежат впереди от сосудистого пучка, относят в группу югулярных; лимфатические узлы, расположенные позади от сосудистого пучка, объединяют в группу спинальных.

Латеральные или внутренние югулярные лимфоузлы подразделяются на верхние (дренируют назальную ямку, миндалины, язык, твердое небо, частично ЩЖ, ухо, подчелюстную и подъязычную слюнные железы; они в норме до 10 мм диаметром), средние (располагаются впереди от щитовидной железы, дренируют гортань, щитовидную железу) и нижние. Лимфоузлы заднего треугольника подразделяются на поверхностные и глубокие, плохо видны при УЗИ. Над- и подключичные лимфоузлы располагаются в над- и подключичных областях по ходу венозных сосудов. Подподбородочные лимфоузлы располагаются с внутренней стороны нижней

челюсти в подбородочной области. Реагируют на зубную инфекцию или кожные поражения нижней части лица. Подчелюстные лимфоузлы расположены ниже и латеральнее подчелюстной слюнной железы или между слюнной железой и горизонтальной ветвью нижней челюсти, могут быть внутри ее ткани. Иногда увеличение таких лимфоузлов имитирует поражение слюнной железы.

Методика УЗИ лимфатических узлов

Для оценки состояния подчелюстных и югулярных лимфатических узлов голову пациента для лучшей визуализации сосудистого пучка поворачивают в сторону, противоположную исследуемой. Датчик перемещают от надключичной области до угла нижней челюсти в поперечном и продольном сечении. Выявление поражения пре- и паратрахеальных лимфатических узлов проводится при осмотре нижних полюсов долей ЩЖ. Надключичные лимфоузлы сканируются от верхнего края ключицы до медиального края двубрюшной мышцы. Подключичная зона исследуется от нижнего края ключицы и до медиальной границы малой грудной мышцы вдоль подключичной артерии (рис. 4). Загрудинный лимфатический коллектор осматривается из срединного надгрудинного и межреберных доступов. При исследовании подмышечных, подключичных, надключичных, парастернальных, межгрудных и позадигрудных лимфатических узлов пациент располагается с поднятой и одновременно отведенной в сторону рукой.

Поверхностные абдоминальные (висцеральные) лимфатические лимфоузлы определяются в виде скоплений их вокруг желудка, печени, поджелудочной железы, селезенки, ветвей кишечных артерий (рис. 5).

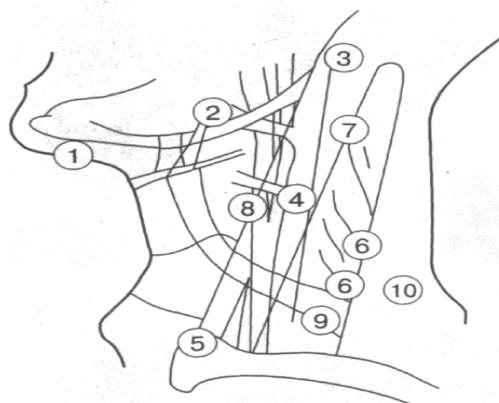


Рис. 3. Схема расположения шейных лимфатических узлов:

1 — подбородочные; 2 — подчелюстные; 3 — верхние югулярные; 4 — средние югулярные; 5 — нижние югулярные; 6 — спинальные; 7 — яремно-двубрюшный (лимфатический узел Кютнера); 8 — яремно-лопаточно-подъязычный; 9 — надключичные; 10 — лимфатический узел заднего треугольника шеи (по В.В. Митькову и соавт.).

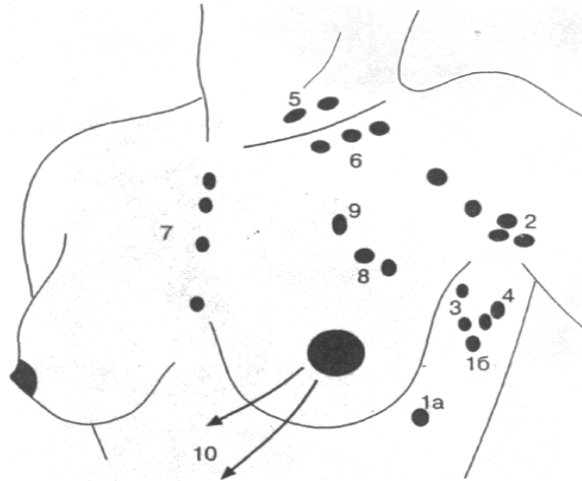


Рис. 4. Схема расположения подмышечных, подключичных, надключичных, парастеральных, межгрудных, позадигрудных лимфатических узлов:

1 — парамаммарные лимфатические узлы: а — узел Бартельса, б — узел Зоргиуса; 2 — латеральные подмышечные лимфатические узлы; 3 — центральные подмышечные лимфатические узлы; 4 — подлопаточные лимфатические узлы; 5 — надключичные лимфатические узлы; 6 — подключичные лимфатические узлы; 7 — парастеральные лимфатические узлы; 8 — межгрудные лимфатические узлы (Роттера); 9 — позадигрудные лимфатические узлы; 10 — лимфатические сосуды, направляющиеся в эпигастральную область (по В.В. Митькову и соавт.).

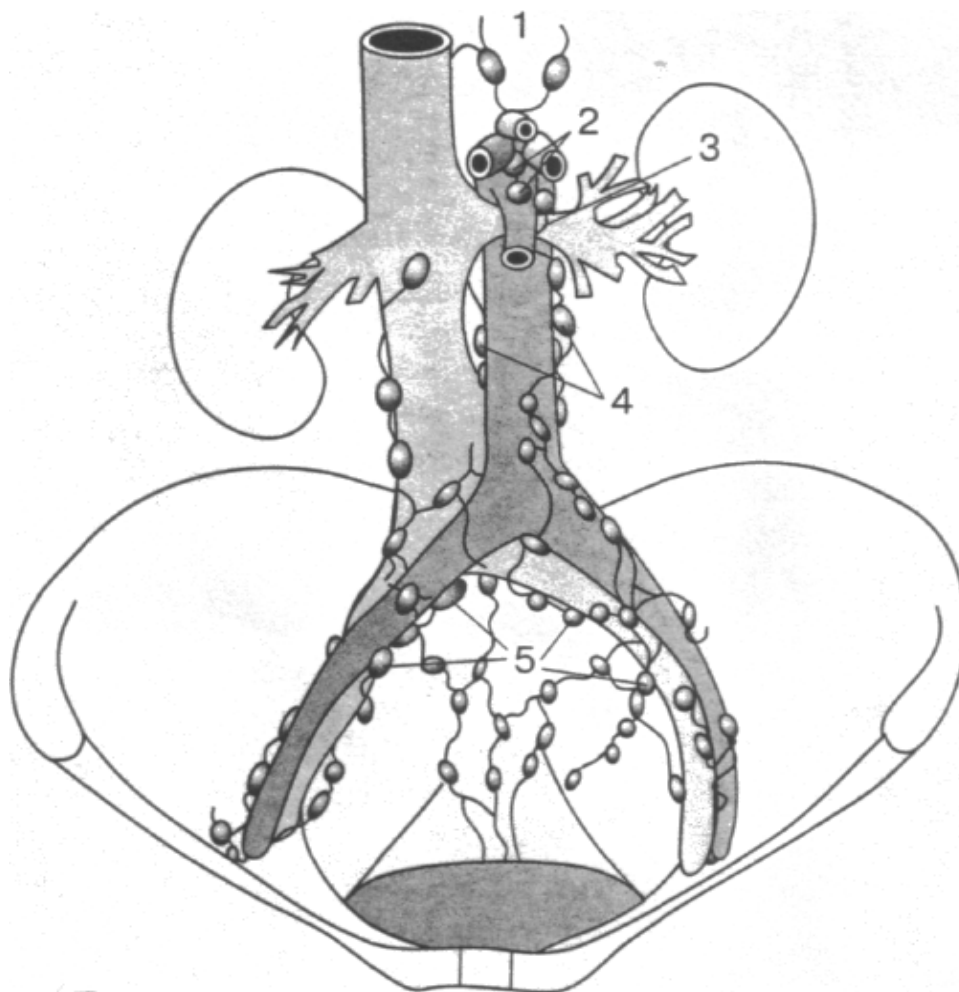


Рис. 5. Схема расположения забрюшинных лимфатических узлов:

1 — чревные; 2 — верхние брыжеечные; 3 — почечные; 4 — нижние брыжеечные; 5 — общие подвздошные (рис 3—5 по В.В. Митькову и соавт.).

Поверхностные абдоминальные лимфоузлы могут располагаться в любом участке брюшной полости, однако наиболее часто наблюдаются по ходу следования висцеральных сосудов. По данным ряда авторов датчики 3,5 МГц по сравнению с 7,5 МГц позволяют выявлять мезентериальные лимфадениты в 20% случаев. Для оценки областей, недоступных для трансабдоминальной эхографии, используется эндоскопическая методика с применением внутриполостных датчиков.

Главным ориентиром в поиске лимфатических узлов являются сосуды. Выявление дополнительных внеорганных образований рядом с сосудом, как правило, является следствием патологических изменений лимфоузлов.

Исследование проводят полипозиционно, с целью оценки экоструктуры и эхогенности всего объема лимфатического узла. Для исследования используют электронные линейные или механические секторные датчики с водной или силиконовой насадкой, с рабочей частотой 5–13 МГц.

Сонографическая картина лимфоузлов

Точная оценка размеров лимфоузла требует измерения их в поперечном сечении. Продольный размер менее информативен, поскольку нормальные лимфоузлы могут иметь значительные вариации. Неизменный лимфатический узел в эхографическом изображении — это, как правило, овальной формы образование размером большой оси от 5 до 10 мм, с ровными, хорошо очерченными контурами, гипоэхогенной краевой частью и гиперэхогенной серединой. Лимфоузлы более 8 мм в поперечном сечении подозрительны на метастазы. Лимфоузлы менее 8 мм в поперечном сечении обычно воспалительного характера. При размерах лимфатического узла менее 5 мм эхографически не всегда возможно дать однозначный ответ о его морфологической принадлежности. Не измененные лимфоузлы часто практически не визуализируются, так как по эхоструктуре и эхогенности не отличаются от окружающей их ткани.

Выявление поверхностных шейных и подмышечных лимфатических узлов с эхографическими признаками доброкачественного процесса у взрослого контингента пациентов с возрастом увеличивается. При нормальной возрастной инволюции, также как и вследствие процессов рубцевания, фиброза и липоматоза (после банального воспаления), происходит изменение размеров и структуры лимфатических узлов.

До 55% визуализируемых эхографически и вовлеченных в патологический процесс лимфатических узлов являются непальпируемыми. Все выявленные при этом патологически измененные лимфатические узлы имеют гистологическую картину воспалительного или неопластического процесса.

При различных заболеваниях лимфатические узлы могут иметь различную внутреннюю структуру и эхогенность, в зависимости от характера неопластического поражения. Полиморфная неоднородная эхоструктура за счет чередования гиперэхогенных участков (как следствие коагуляционного некроза) и участков кистозной дегенерации выявляется при туберкулезных заболеваниях лимфатических узлов. Выраженное кальцинирование кортикального слоя бывает при гранулематозных поражениях или как следствие химио- и радиотерапии. Микрокальцинаты внутри узла наблюдаются при папиллярном или медуллярном раках щитовидной железы.

Воспалительные, реактивные лимфадениты

Ультразвуковая картина характеризуется в основном увеличением размеров лимфатического узла, округлением его формы, нечеткостью и размытостью наружных контуров, а также понижением общей эхогенности лимфоузла. Выраженность таких изменений при подостром и остром лимфадените соответственно большая, чем при реактивных процессах.

На фоне адекватной противовоспалительной терапии происходит уменьшение размеров узла, повышается общая эхогенность за счет умень-

шения отека и клеточной инфильтрации. При завершении воспалительного процесса в лимфатическом узле он либо перестает дифференцироваться на фоне окружающих тканей, либо его ультразвуковое изображение не отличается от строения здорового лимфатического узла.

Злокачественные поражения

При лимфомах степень гипоехогенности (вплоть до анэхогенного изображения) зависит от однородности расположения клеточных элементов. Анэхогенное изображение лимфатического узла может быть обусловлено часто встречающимися участками некроза при метастазах ороговевающего плоскоклеточного рака, либо при папиллярных раках. Гиперэхогенная эхоструктура лимфатического узла наблюдается при больших размерах метастаза, когда зоны опухолевой инфильтрации чередуются с нормальными участками лимфоидной ткани.

Самой распространенной злокачественной опухолью солидного строения в забрюшинном пространстве является липосаркома. Липосаркома инфильтрирует окружающие ткани и может давать метастазы среднеэхогенной структуры.

Дифференциальная диагностика поражений лимфатических узлов

Выявленные хорошо отграниченные гипоехогенные образования вблизи магистральных сосудов могут быть расценены как измененные лимфатические узлы, особенно, если у данного пациента есть онкологическое заболевание, или выраженный воспалительный процесс в брюшной полости или в забрюшинном пространстве. В случае выхода опухолевого процесса за пределы капсулы узла часто наблюдается объединение нескольких пораженных лимфатических узлов в бесформенный конгломерат. В метастазах без некротических масс при цветовом доплеровском картировании отмечается диффузное повышение васкуляризации и атипичной концентрацией сосудов. Использование эхографии в качестве единственного диагностического критерия не позволяет однозначно высказаться о характере поражения лимфоузлов.

Контрольные вопросы

1. При ультразвуковом исследовании для доброкачественных образований характерно:

- а) ровность и хорошая визуализация передней стенки;
- б) не информативность дифференциации передней стенки.

2. Предпочтительнее использовать при исследовании щитовидной железы датчик с частотой;

- а) 3,5–5 МГц;
- б) 5–7,5 МГц;
- в) 10–7,5 МГц.

3. При ультразвуковом исследовании щитовидной железы необходимо измерять:

- а) длину, косой размер долей и толщину перешейка;
- б) по одному размеру каждой доли;
- в) длину, ширину и толщину каждой доли и толщину перешейка;
- г) периметр щитовидной железы на поперечной томограмме;
- д) площадь всей железы.

4. Максимальные размеры щитовидной железы определяются при ультразвуковом исследовании в возрасте:

- а) 1–15 лет;
- б) 15–25 лет;
- в) 25–40 лет.

5. При ультразвуковом исследовании структуру щитовидной железы можно отнести к:

- а) органу, содержащему жидкость;
- б) паренхиматозному органу;
- в) органу смешанного кистозно-солидного строения.

6. Эхогенность неизменной щитовидной железы при ультразвуковом исследовании сопоставляют:

- а) с печенью;
- б) с поджелудочной железой;
- в) с мышечной тканью.

7. При ультразвуковом исследовании дифференциация капсулы щитовидной железы:

- а) возможна;
- б) невозможна.

8. При ультразвуковом исследовании выявить аномалии развития щитовидной железы:

- а) возможно;
- б) невозможно.

9. Об аплазии щитовидной железы при ультразвуковом исследовании свидетельствует:

- а) смещение сосудистого пучка;
- б) смещение мышц;
- в) отсутствие изображения ткани железы.

10. О гипоплазии щитовидной железы при ультразвуковом исследовании свидетельствует:

- а) изменение контуров железы;
- б) изменение эхоструктуры;
- в) уменьшение размеров органа.

11. При подозрении на диффузное поражение щитовидной железы оптимально сочетание следующих диагностических методов:

- а) ультразвуковое исследование и определение гормонов щитовидной железы;
- б) ультразвуковое исследование и сканирование щитовидной железы;
- в) ультразвуковое исследование и рентгеновская компьютерная томография;
- г) ультразвуковое исследование и магнитно-резонансная томография.

12. При подозрении на очаговое поражение щитовидной железы оптимально сочетание следующих диагностических методов:

- а) ультразвуковое исследование и определение гормонов щитовидной железы;
- б) пункционная биопсия под ультразвуковым контролем с морфологической верификацией;
- в) сканирование щитовидной железы с определением гормонов щитовидной железы;
- г) ультразвуковое исследование и сканирование щитовидной железы;
- д) верно б) и г)
- е) верно а) и г).

13. При подозрении на злокачественный процесс в щитовидной железе оптимально сочетание следующих диагностических методов:

- а) ультразвуковое исследование и сканирование щитовидной железы;
- б) ультразвуковое исследование и рентгеновская компьютерная томография;
- в) определение гормонов щитовидной железы и рентгенологическое обследование органов шеи;
- г) пункционная биопсия под ультразвуковым контролем с морфологической верификацией.

14. При ультразвуковом исследовании признаки диффузного поражения щитовидной железы определяются при:

- а) диффузном токсическом и нетоксическом зобах, тиреоидитах;
- б) узловом зобе, аутоиммунном тиреоидите;
- в) тиреоидитах, раке щитовидной железы.

15. При ультразвуковом исследовании очаговые изменения щитовидной железы наблюдаются при:

- а) тиреоидитах, раке, узловом зобе;
- б) раке щитовидной железы, узловом зобе;
- в) амилоидозе щитовидной железы, тиреоидитах, раке щитовидной железы.

16. При ультразвуковом исследовании для диффузного зоба щитовидной железы характерно следующие размеры:

- а) увеличенные;
- б) уменьшенные;
- в) нормальные;
- г) верно все.

17. Эхографически при тиреоидитах щитовидная железа может быть:

- а) увеличена в размерах;
- б) уменьшена в размерах;
- в) нормальных размеров;
- г) все перечисленное верно.

18. При диффузном зобе увеличение размеров происходит в основном за счет:

- а) увеличение долей;
- б) увеличение перешейка;
- в) уменьшение перешейка с одновременным увеличением размеров долей.

19. Для злокачественной опухоли щитовидной железы типично следующее сочетание данных ультразвукового и радионуклидного исследований:

- а) изоэхогенное и «горячее» образование;
- б) гиперэхогенное и «горячее» образование;
- в) гипоехогенное и «горячее» образование;
- г) гипоехогенное и «холодное» образование.

20. Во время ультразвукового исследования трудно отдифференцировать образование:

- а) гиперэхогенное;
- б) средней эхогенности;
- в) гипоехогенное.

21. Эхографически для злокачественных опухолей щитовидной железы более характерно:

- а) гиперэхогенное образование;
- б) гипоехогенное образование;
- в) изоэхогенное образование;
- г) анэхогенное образование;
- д) верно все перечисленное.

22. Эхографическое уменьшение одного из отделов щитовидной железы может свидетельствовать о:

- а) гипотрофии органа;
- б) атрофии органа;
- в) гиперплазии щитовидной железы.

23. Щитовидная железа может располагаться на корне языка:

- а) верно;
- б) не верно.

24. Тиреоидная ткань может располагаться под языком:

- а) верно;
- б) не верно.

25. Эхогенность щитовидной железы может быть ниже эхогенности окружающих мышц:

- а) верно;
- б) не верно.

26. При ультразвуковом исследовании картину тиреоидита необходимо дифференцировать с:

- а) узловым зобом;
- б) многоузловым зобом;
- в) раком щитовидной железы.

27. При ультразвуковом исследовании предположить нарушение функциональной активности щитовидной железы:

- а) возможно;
- б) невозможно.

28. При ультразвуковом исследовании повышение общей эхогенности тиреоидной ткани может свидетельствовать:

- а) о повышении функции щитовидной железы;
- б) о понижении функции щитовидной железы;
- в) не верно;
- г) верно а) и б)

29. При ультразвуковом исследовании понижение общей эхогенности тиреоидной ткани может свидетельствовать:

- а) как о снижении, так и о повышении функции железы;
- б) о повышении функции тиреоидной ткани;
- в) о понижении функции тиреоидной ткани.

30. Основной функцией лимфатической системы является:

- а) дренаж тканей и перенос лимфы в систему венозного коллектора;
- б) осуществление окислительных процессов в периферических отделах человеческого организма;
- в) обогащение тканей кислородом;
- г) забор от периферических тканей продуктов жизнедеятельности.

31. Лимфатическую систему составляют:

- а) региональные лимфоузлы, лимфатические сосуды;
- б) региональные лимфоузлы, лимфатические сосуды, селезенка, миндалины, скопление лимфоидной ткани в жировой клетчатке;
- в) региональные лимфоузлы, лимфатические сосуды, селезенка.

32. Размеры лимфатических узлов у здорового человека зависят от возраста:

- а) да;
- б) нет.

33. При ультразвуковом исследовании наиболее типичны для группы поверхностных лимфатических узлов шеи размеры:

- а) до 10 мм;
- б) 10–15 мм;
- в) любые возможны.

34. Для ультразвукового исследования поверхностных групп лимфатических узлов используют датчики частотой:

- а) 3,5–5,0 МГц;
- б) 5,0–7,5 МГц;
- в) 7,5–13,0 МГц.

35. При ультразвуковом исследовании необходимо производить следующие измерения лимфатических узлов:

- а) ширину, длину, передне-задний размер;
- б) достаточно измерение двух размеров;
- в) достаточно измерение одного размера.

36. При ультразвуковом исследовании анатомическим маркером поиска лимфатических узлов служат:

- а) сосуды;
- б) внутренние и поверхностные органы;
- в) свой определенный маркер в каждом конкретном случае.

37. Показанием для ультразвукового исследования лимфатической системы является:

- а) пальпаторное выявление лимфатических узлов;
- б) пальпаторное выявление лимфатических узлов и подозрение на злокачественный процесс;
- в) любые заболевания.

38. При ультразвуковом исследовании о патологических изменениях лимфатических узлов свидетельствует:

- а) обязательное увеличение размеров лимфатических узлов;
- б) только изменение общей эхогенности лимфатических узлов;
- в) изменение формы лимфатических узлов;
- г) возможность дифференциации узлов.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

К ГЛАВАМ 3, 4

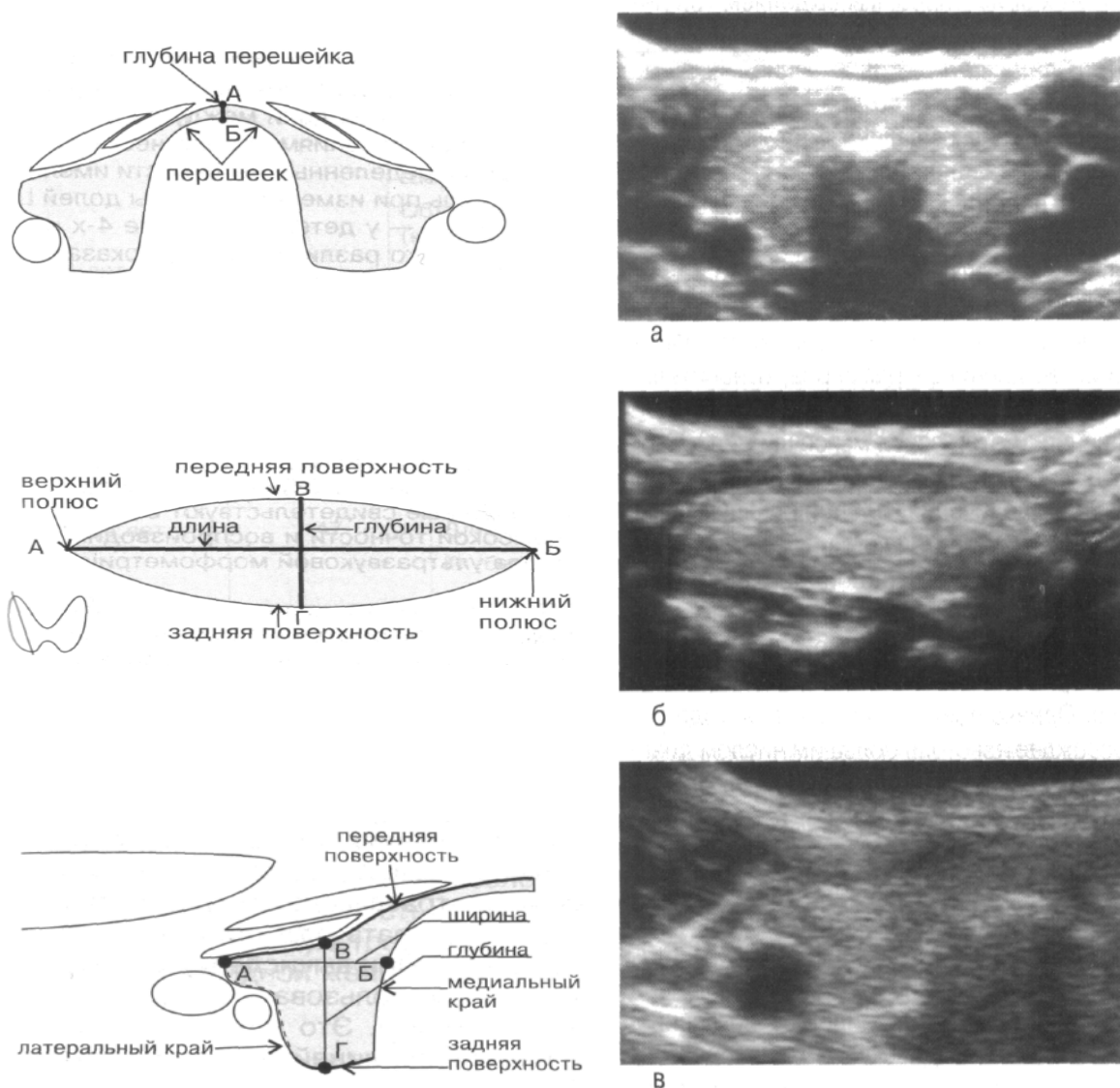
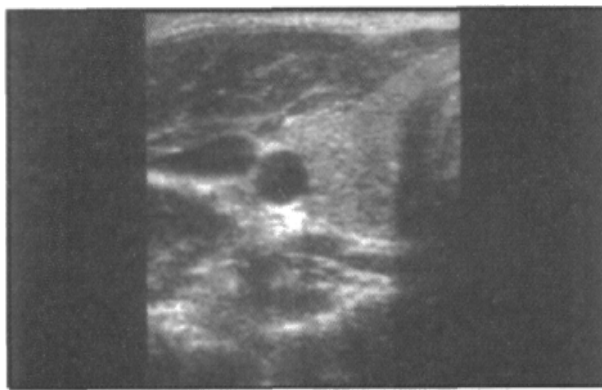


Рис. 6. Ультрасонограммы ЩЖ и схемы, необходимые для ультразвуковой морфометрии:

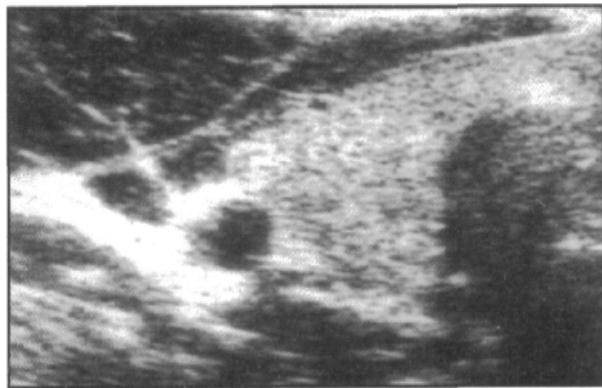
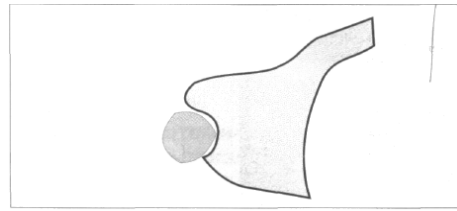
а) ультрасонограмма, выполненная в строго горизонтальной проекции. Сканирующая поверхность датчика ориентирована строго перпендикулярно срединной линии шеи, под углом 90° к фронтальной плоскости тела. Обозначения: А—Б — глубина перешейка.

б) ультрасонограмма правой доли ЩЖ, выполненная в косой продольной проекции. Сканирующая поверхность датчика ориентирована вдоль грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Обозначения: отрезок между точками А и Б — длина доли ЩЖ. Отрезок между точками В и Г — глубина доли ЩЖ.

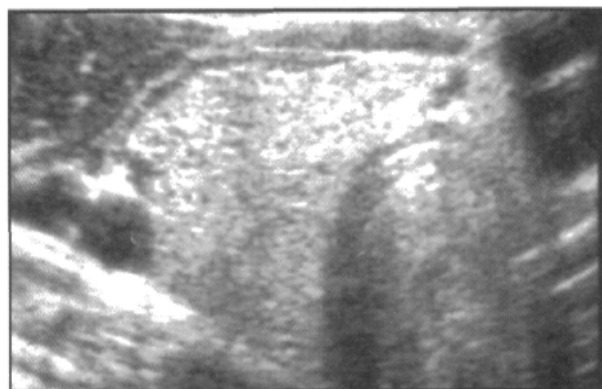
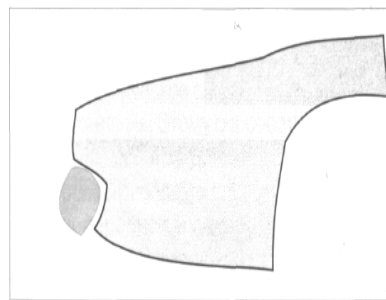
в) ультрасонограмма правой доли ЩЖ, выполненная в косой поперечной проекции. Обозначения: отрезок между точками А и Б — ширина доли ЩЖ. Отрезок между точками В и Г — глубина доли ЩЖ.



а



б



в

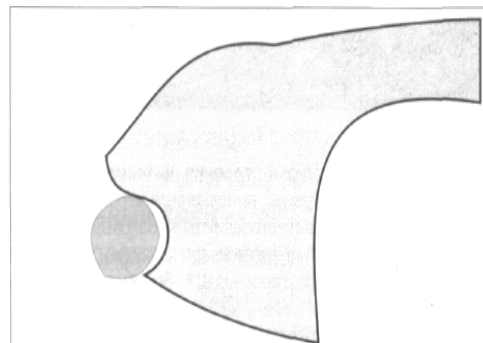


Рис. 7. Ультрасонограммы щитовидных желез в норме и у больных с простым неуточненным (эутиреоидным) зобом.

- а) норма;
- б) диффузное увеличение ЩЖ II ст.;
- в) зоб III–IV ст. Отчетливо видны признаки увеличения и деформации щитовидной железы, более резко выраженные у больных с зобом III и IV ст.

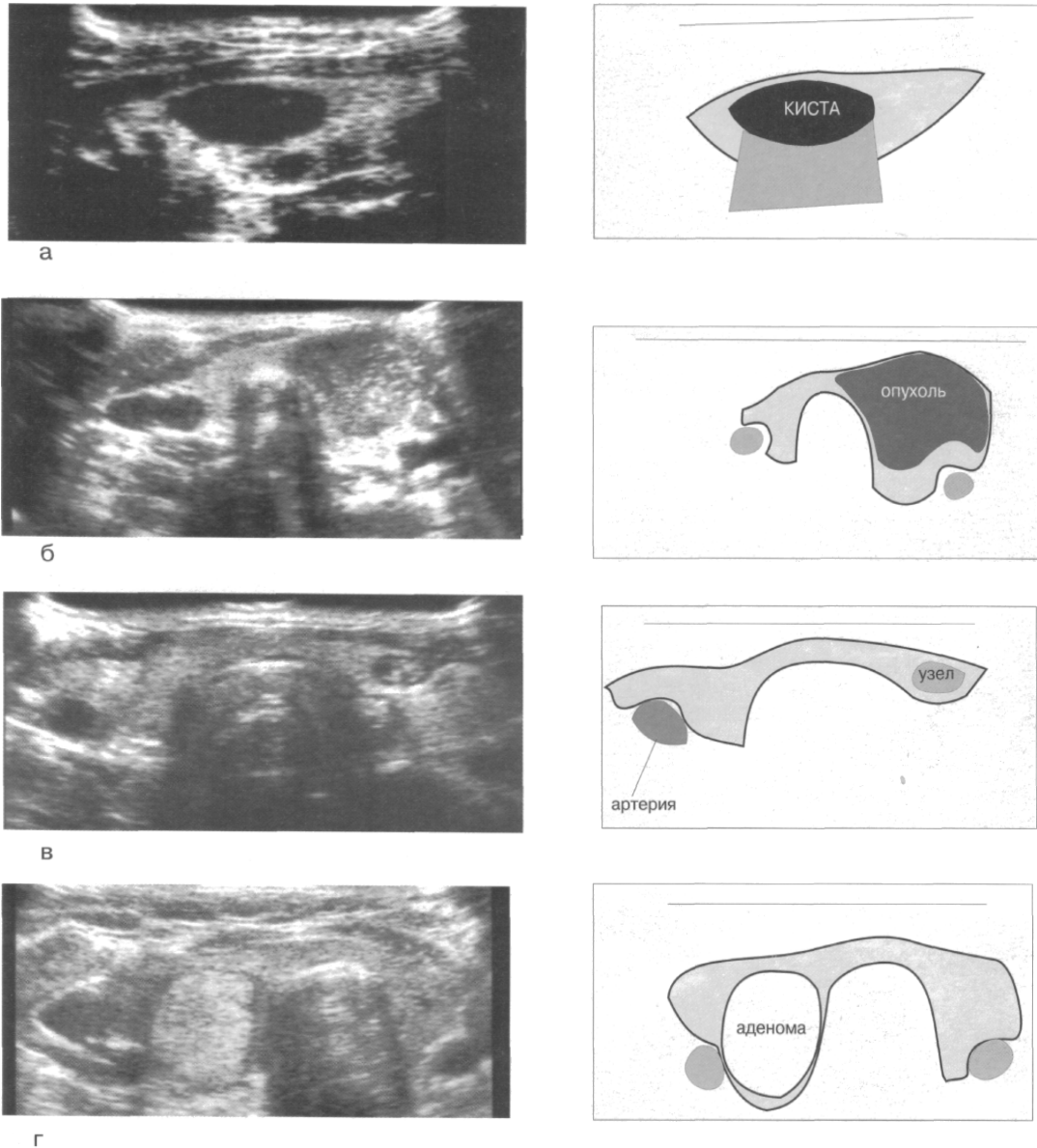


Рис.8. Эхосемиотика объемных образований ЩЖ.

а) ультрасонограмма больного с кистой ЩЖ размером $2,5 \times 1,1$ см, прослеживается дорзальное усиление сигнала;

б) ультрасонограмма больного папиллярным раком ЩЖ, визуализируется гипоэхогенное образование неправильной формы размером $2,5 \times 1,8$ см, деформирующее левую долю и перешеек ЩЖ, определяется также нечеткость контуров ракового узла;

в) ультрасонограмма ЩЖ больного с коллоидным узлом, в правой доле визуализируется изо-гипоэхогенное образование округлой формы размером $0,7 \times 0,8$ см, четко отграниченное от неизменной тиреоидной паренхимы;

г) ультрасонограмма ЩЖ больного с аденомой, в правой доле визуализируется гиперэхогенное образование округлой формы с четкими границами размером $1,5 \times 2,0$ см.

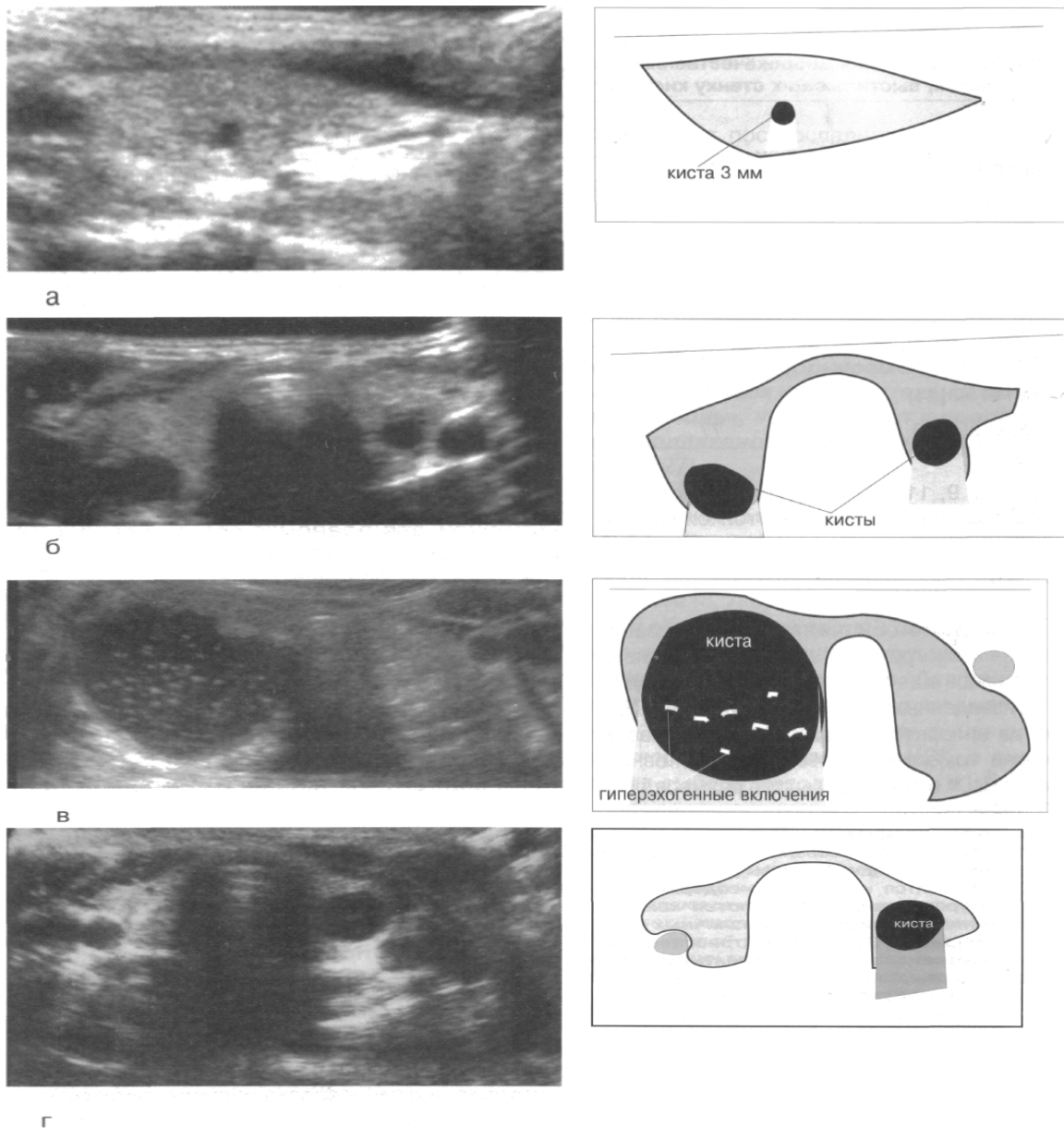


Рис. 9. Ультрасонографическая характеристика простых кист щитовидной железы.

а) ультрасонограмма кисты размером 3–4 мм, в центральном сегменте доли ЩЖ визуализируется анэхогенное образование;

б) ультрасонограмма кист поствоспалительного генеза, в полости которых содержится транссудат, позади кист — участок усиления эхосигнала;

в) ультрасонограмма кисты поствоспалительного генеза, содержащей продукты кровоизлияний, визуализируется анэхогенное образование, в котором расположены мелкие гиперэхогенные включения;

г) ультрасонограмма кисты размером 15 мм.

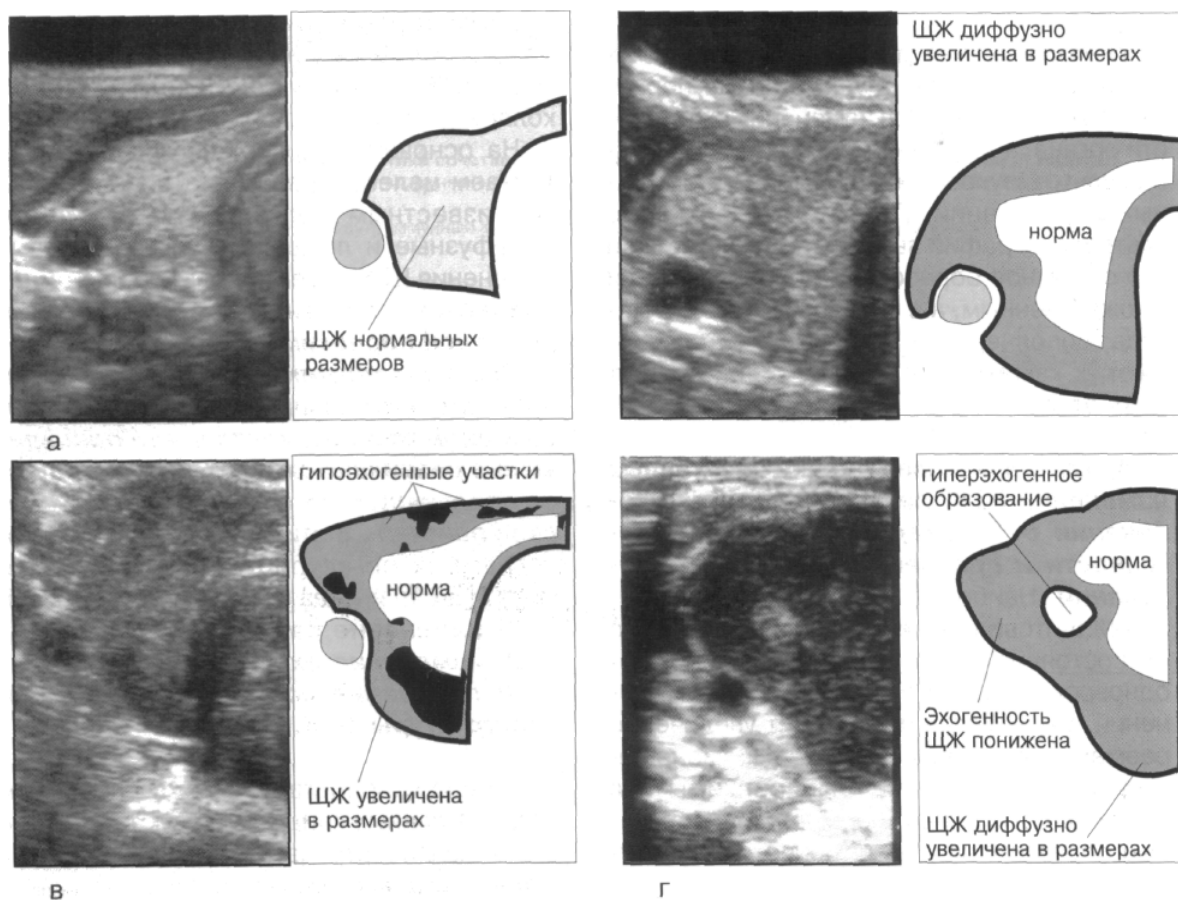


Рис.10. Ультразвуковая характеристика сочетанных изменений ЩЖ.

- а) ультразвуковая томограмма правой доли ЩЖ здоровой женщины 36 лет;
- б) ультразвуковая томограмма ЩЖ больной К., 37 лет, диагноз — диффузный эутиреоидный зоб. Визуализируется увеличение размеров ЩЖ без изменений ее эхогенности и эхоструктуры. Темным тоном показана диффузно увеличенная ЩЖ;
- в) ультразвуковая томограмма больной Н. 36 лет, диагноз — аутоиммунный тиреоидит. На фоне увеличенной в размерах ЩЖ визуализируются множественные гипоэхогенные участки;
- г) ультразвуковая томограмма правой доли ЩЖ больной Д. 35 лет, диагноз — диффузный токсический зоб. Визуализируется резко увеличенная в размерах ЩЖ с диффузно пониженной эхогенностью тиреоидной паренхимы. В среднем сегменте доли определяется гипер-эхогенное образование размером 8 мм. По данным гистологического исследования выявлена аденома на фоне гиперфункционирующих клеток фолликулярного эпителия.

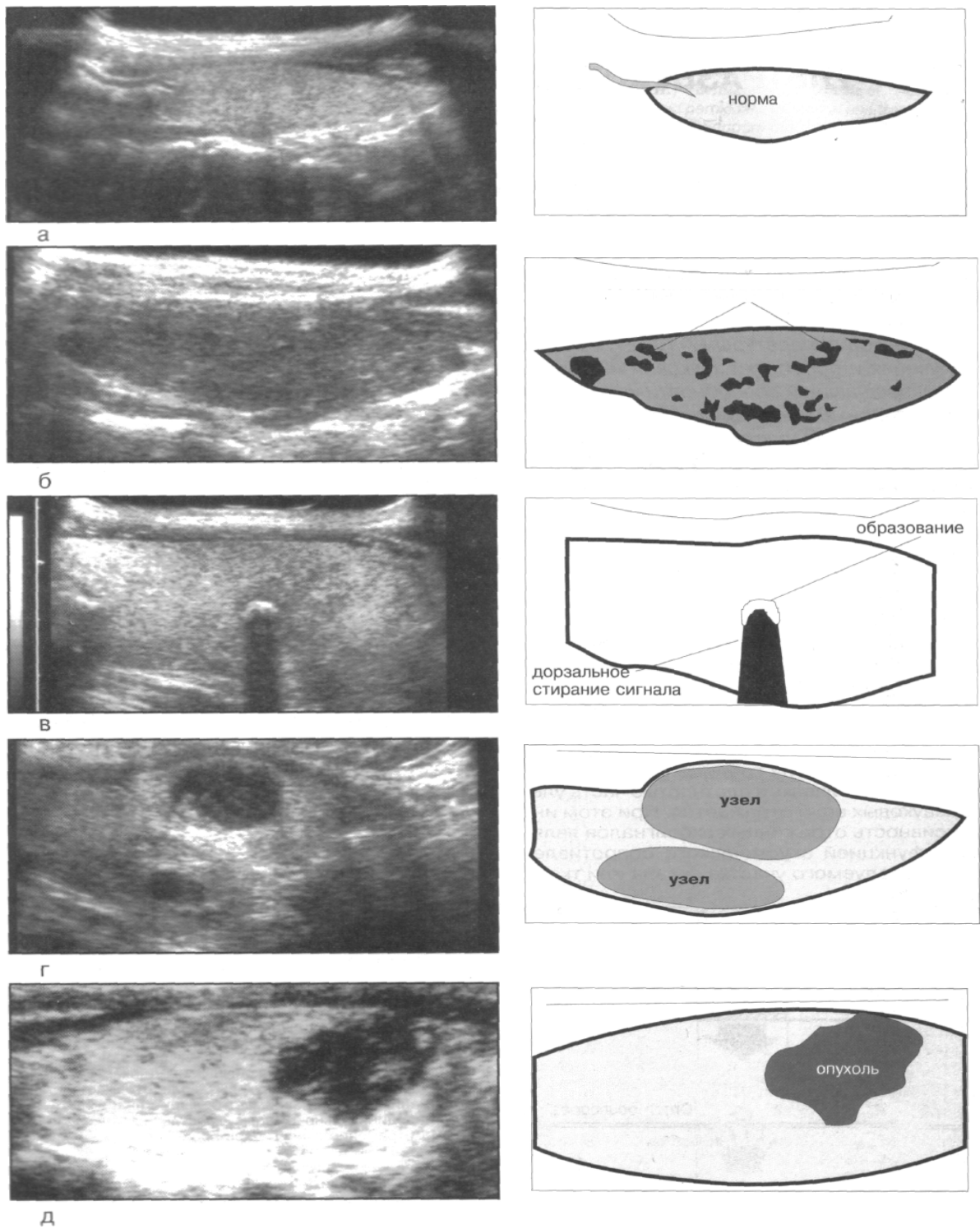


Рис. 11. Возможности ультразвукового исследования в идентификации изменений щитовидной железы (рис. 6–11 по В.Ф. Цыбу)

а) эллипсоидная форма доли; б) локальное понижение плотности; в) обызвествление в центральном сегменте доли; г) узлы, расположенные по передней и задней поверхности доли; д) нарушение целостности капсулы ЩЖ при местно-распространенном раке.

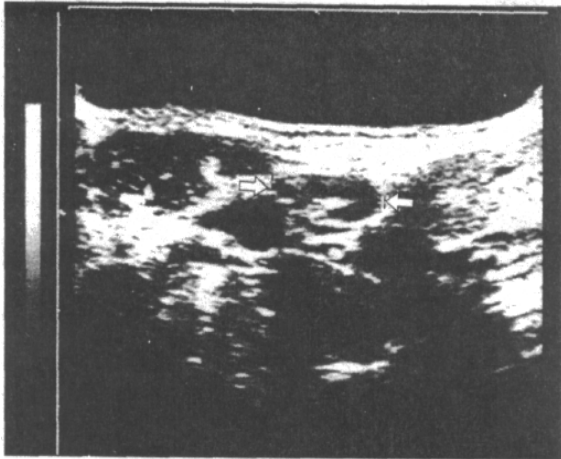


Рис. 12. Нормальный подчелюстной лимфатический узел (стрелка) с широкой гиперэхогенной областью ворот.

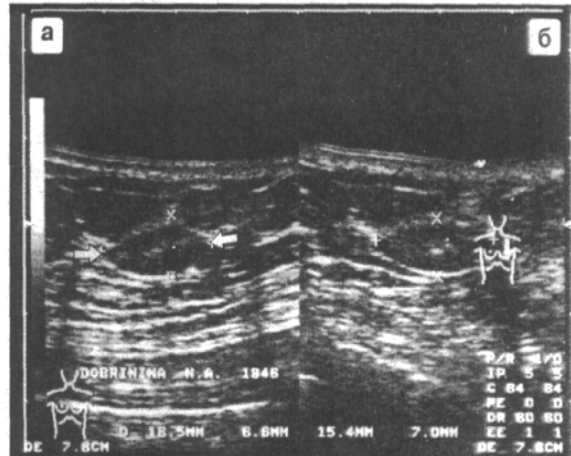


Рис. 13. Нормальный лимфатический узел в подкожной клетчатке переднегрудной области.
а) поперечная проекция, б) продольная проекция. Широкая гиперэхогенная область ворот и узкий гипоэхогенный краевой синус.

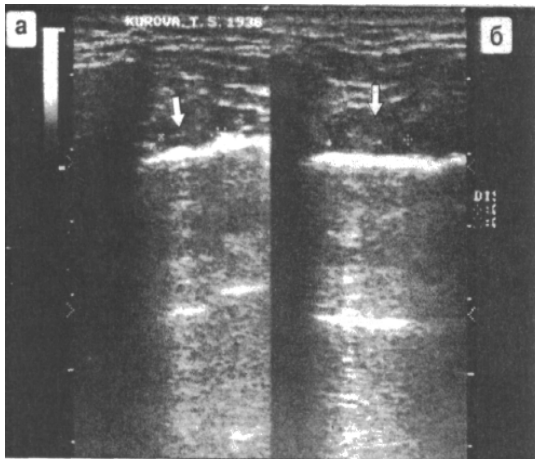


Рис. 14. Переднегрудной лимфоузел при его метастатическом поражении.
а) поперечная проекция
б) продольная проекция.

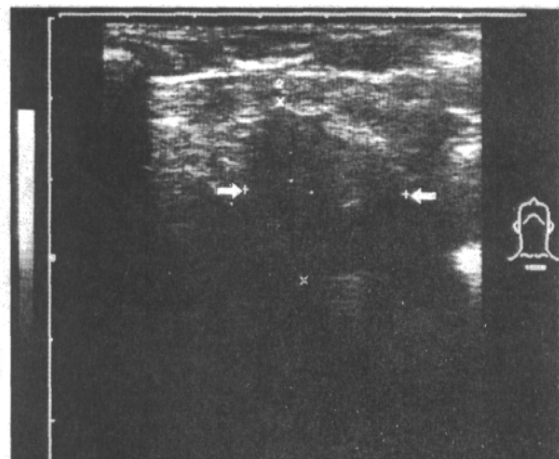


Рис. 15. Загрудинный лимфатический узел (стрелки) при специфическом опухолевом поражении (ходжкинская лимфома, поперечное сечение).

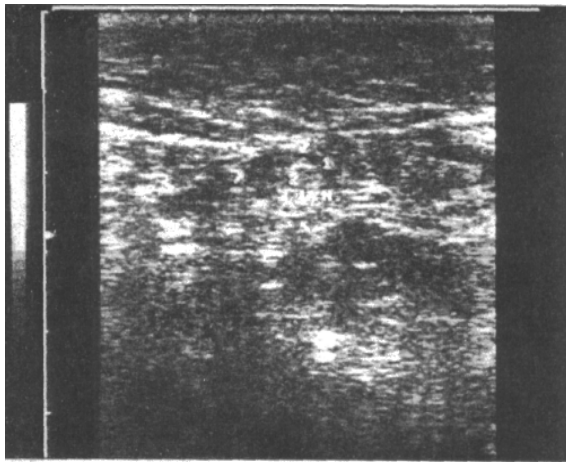


Рис. 16. Не увеличенный лимфоузел.

L N — лимфатический узел:
1 — кора; 2, 3 — область ворот.

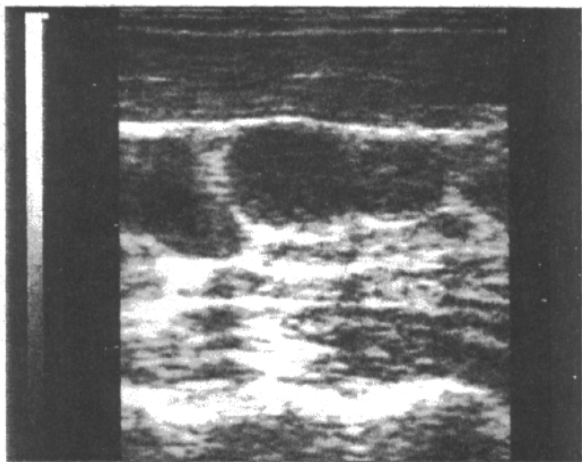


Рис. 17. Три лимфатических узла шаровидной формы с гипо- и анэхогенной эхоструктурой. Нет изображения области ворот (острый лимфаденит).

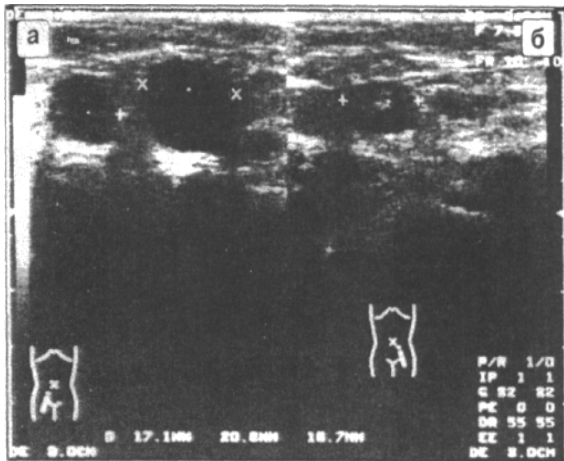


Рис. 18. Лимфатические узлы шаровидной формы.

а) анэхогенные структуры без изображения области ворот,
б) анэхогенная структура с истончением в области ворот.

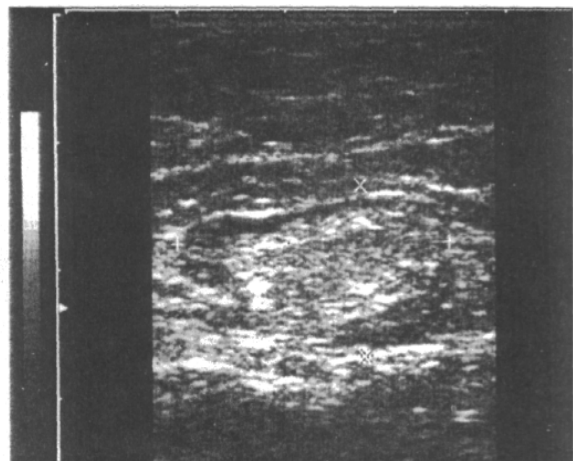


Рис. 19. Лимфатический узел, целиком представленный гиперэхогенной структурой (массивная жировая инфильтрация в пожилом возрасте).

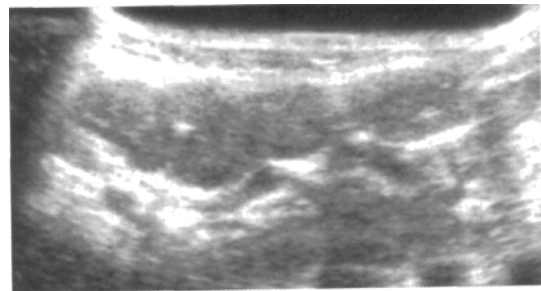
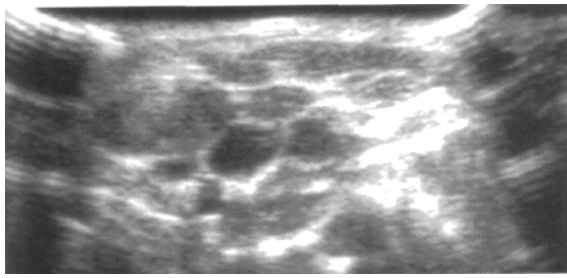
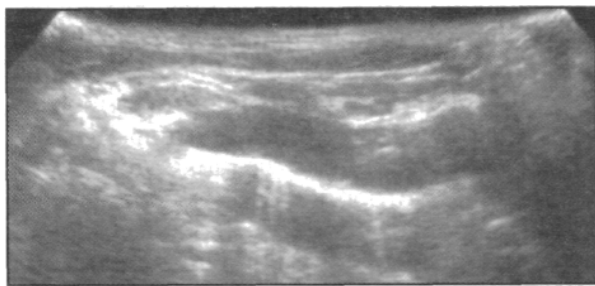


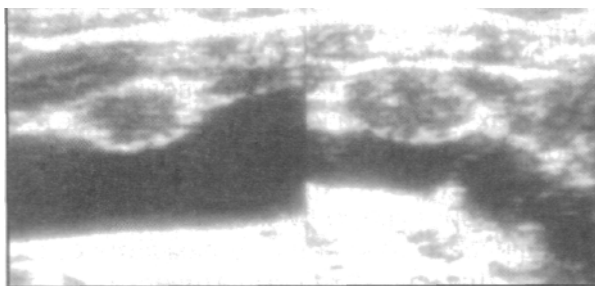
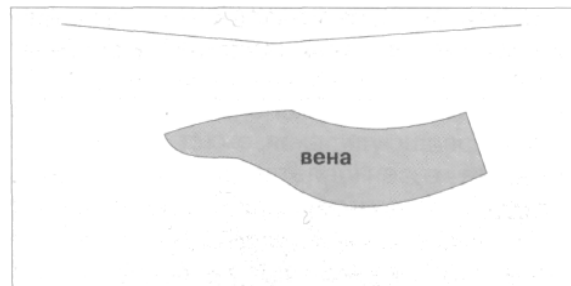
Рис. 20. Ультрасонограммы метастатически измененных шейных лимфатических узлов при раке ЩЖ.

а) Поперечная эхограмма на уровне ствола общей сонной артерии. Медиальнее внутренней яремной вены и общей сонной артерии визуализируются два гипоэхогенных образования размерами 1,5 и 0,7 см в диаметре.

б) Продольная эхограмма конгломерата увеличенных лимфатических узлов. Внутренняя яремная вена не визуализируется.



а



б

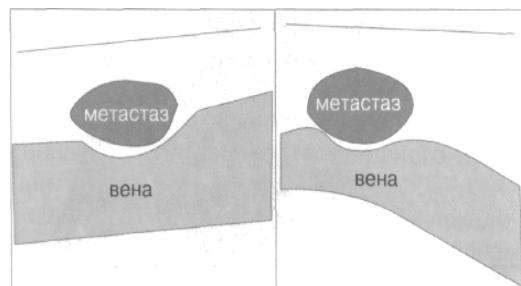


Рис.21. Эхосканирование надключичной зоны (рис. 12–21 по В.В. Митькову)

- а) фрагмент надключичной вены с нормальными лимфоузлами;
- б) измененные лимфоузлы: метастазы рака ЩЖ.

Таблица 1

Нормативы объема щитовидной железы (см³) в зависимости от роста

Рост (см)	Гипоплазия железы	Нормальное значение	Гиперплазия железы
80	0,48	0,97	1,94
83	0,52	1,04	2,07
85	0,55	1,11	2,21
88	0,59	1,18	2,36
90	0,63	1,26	2,52
93	0,67	1,35	2,69
95	0,72	1,44	2,88
98	0,77	1,54	3,07
100	0,82	1,64	3,28
103	0,88	1,75	3,50
105	0,93	1,87	3,74
108	1,00	2,00	3,99
110	1,07	2,13	4,26
113	1,14	2,28	4,55
115	1,22	2,43	4,86
118	1,30	2,60	5,19
120	1,39	2,77	5,54
123	1,48	2,96	5,92
125	1,58	3,16	6,32
128	1,69	3,38	6,75
130	1,80	3,61	7,21
133	1,93	3,85	7,70
135	2,06	4,11	8,22
138	2,20	4,39	8,78
140	2,34	4,69	9,38
143	2,50	5,01	10,01
145	2,67	5,35	10,69
148	2,85	5,71	11,42
150	3,05	6,10	12,19

Таблица 1

(продолжение)

Рост (см)	Гипоплазия железы	Нормальное значение	Гиперплазия железы
153	3,26	6,51	13,02
155	3,48	6,95	13,91
158	3,71	7,42	14,85
160	3,96	7,93	15,86
163	4,23	8,47	16,93
165	4,52	9,04	18,08
168	4,83	9,66	19,31
170	5,16	10,31	20,62
173	5,51	11,01	22,02
175	5,88	11,76	23,52
178	6,28	12,56	25,11
180	6,70	13,41	26,82
183	7,16	14,32	28,64
185	7,64	15,29	30,58
188	8,16	16,33	32,66
190	8,72	17,44	34,87
193	9,31	18,62	37,24
195	9,94	19,88	39,77
198	10,62	21,23	42,47
200	11,34	22,67	45,35

Таблица 2

Нормативы объема щитовидной железы (см³) в зависимости от веса тела

Вес тела (кг)	Гипоплазия железы	Нормальное значение	Гиперплазия железы
20	1,46	2,91	5,83
22	1,62	3,23	6,47
24	1,78	3,56	7,11
26	1,94	3,88	7,76
28	2,10	4,20	8,40
30	2,26	4,52	9,04
32	2,42	4,84	9,69
34	2,58	5,17	10,33
36	2,74	5,49	10,98
38	2,91	5,81	11,62
40	3,07	6,13	12,26
42	3,23	6,45	12,91
44	3,39	6,78	13,55
46	3,55	7,10	14,20
48	3,71	7,42	14,84
50	3,87	7,74	15,48
52	4,03	8,06	16,13
54	4,19	8,39	16,77
56	4,35	8,71	17,41
58	4,51	9,03	18,06
60	4,68	9,35	18,70
62	4,84	9,67	19,35
64	5,00	10,00	19,99
66	5,16	10,32	20,63
68	5,32	10,64	21,28

Таблица 2

(продолжение, таблицы 2 — из: «Антропометрическое нормирование объема щитовидной железы по данным УЗИ. Методические рекомендации». — Витебск, 1998)

Вес тела (кг)	Гипоплазия железы	Нормальное значение	Гиперплазия железы
70	5,48	10,96	21,92
72	5,64	11,28	22,57
74	5,80	11,60	23,21
76	5,96	11,93	23,85
78	6,12	12,25	24,50
80	6,29	12,57	25,14
82	6,45	12,89	25,78
84	6,61	13,21	26,43
86	6,77	13,54	27,07
88	6,93	13,86	27,72
90	7,09	14,18	28,36
92	7,25	14,50	29,00
94	7,41	14,82	29,65
96	7,57	15,15	30,29
98	7,73	15,47	30,94
100	7,89	15,79	31,58
102	8,06	16,11	32,22
104	8,22	16,43	32,87
106	8,38	16,76	33,51
108	8,54	17,08	34,15

Литература

Основная

1. Биссет Р.А. Дифференциальный диагноз при абдоминальном ультразвуковом исследовании. — Витебск: Белмедкнига, 1977. — 253 с.
2. Богер М.М., Мордвов С.А. Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии. — Новосибирск, 1988. — 183 с.
3. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. // Под ред. Митькова В.В., Медведева М.В. — М.: Видар, 1996. — Т. 2. — 407 с.
4. Мухарлямов Н.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей: в 2 т. — М.: Медицина, 1987. — Т. 1. — 328 с.
5. Мухарлямов Н.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей: в 2 т. — М.: Медицина, 1987. — Т. 2. — 295 с.
6. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / Под ред. В.В. Кованова, — 3-е изд., с исправл., — М.: Медицина, 1995. — 400 с.
7. Руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. П.Е.С. Пальмера. ВОЗ. — Женева, 2000. — 334 с.
8. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы / Цыб А.Ф., Паршин В.С., Нестайко Г.В. и др. — М.: Медицина, 1997. — 332 с.

Дополнительная

1. Антропометрическое нормирование объема щитовидной железы по данным ультразвукового исследования. Методические рекомендации. — Витебск, 1998. — 11 с.
2. Граков Б.С., Жестовская С.И., Андрейчиков А.В. и др. Ультразвуковая диагностика. Атлас. — Возрождение. — Красноярск. мед. ин-т., 1998. — 58 с.
3. Пену А.Ю. Практическая эхография. Атлас. — Молдова-Кишинев: Штиинца, 1990. — 286 с.
4. Шипуло М.Г. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. — М.: Высшая школа, 1995. — 240 с.
5. Цыб А.Ф., Нестайко О.В., Бабкин В.П. и др. Органы брюшной полости и забрюшинного пространства в ультразвуковом изображении. — Обнинск, 1986. — 14 с.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Основы ультразвуковой диагностики	3
Глава 2. Ультразвуковая диагностика органов живота.....	25
Глава 3. УЗИ щитовидной железы	94
Глава 4. УЗИ лимфатической системы	102

Учебное издание

**Ермолицкий Николай Михайлович
Галкин Леонид Порфирьевич**

**ВВЕДЕНИЕ В УЛЬТРАЗВУКОВУЮ ДИАГНОСТИКУ
СОНОГРАФИЯ ОРГАНОВ ЖИВОТА, ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Учебное пособие для студентов медицинских вузов

Редактор Лайкова В.Г.

Подписано в печать 22. 02. 2005
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная 80 г/м². Гарнитура «Таймс»
Усл. печ. л. 7,67. Тираж 50 экз. Заказ № 32

Издатель и полиграфическое исполнение
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
246000, г. Гомель, ул. Ланге, 5
ЛИ № 02330/0133072 от 30. 04. 2004