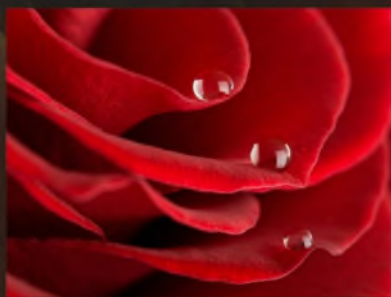


А.Н.Сенча

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Шаг за шагом. От простого к сложному



А.Н.Сенча

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Шаг за шагом.
От простого к сложному**



**Москва
«МЕДпресс-информ»
2019**

УДК 616-073.43:611.441

ББК 53.6

С31

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Издание предназначено для медицинских работников.

Книга печатается в авторской редакции.

Сенча, Александр Николаевич.

31

Ультразвуковое исследование щитовидной железы. Шаг за шагом. От простого к сложному / А.Н.Сенча. – Москва : МЕДпресс-информ, 2019. – 208 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-669-7

В основу книги положены материалы собственных исследований и практический опыт авторов в области комплексного использования новейших методик мультипараметрического ультразвукового исследования в диагностике диффузных изменений, очаговой патологии щитовидной железы. Освещены различные заболевания с точки зрения возраста и клинических проявлений, детализированы технологии эхографии с применением контрастных препаратов, ультразвуковые аспекты при проведении диагностических пункций под контролем ультразвука, проанализирован опыт других отечественных и зарубежных исследователей.

Особое внимание уделено технике и методологии выполнения эхографии, освещены варианты визуализации неизмененной щитовидной железы, расставлены акценты ранней диагностики очаговой и диффузной патологии, дифференциальной диагностики опухолей, практического использования градаций очаговой патологии щитовидной железы по классификации TI-RADS, Bethesda. Издание хорошо иллюстрировано. Имеется большое количество схем, таблиц, рисунков, эхограмм.

Для специалистов ультразвуковой диагностики, эндокринологов, онкологов, хирургов, терапевтов, студентов медицинских вузов, курсантов последипломного обучения.

УДК 616-073.43:611.441

ББК 53.6

ISBN 978-5-00030-669-7

© Сенча А.Н., 2019

© Оформление, оригинал-макет, иллюстрации.

Издательство «МЕДпресс-информ», 2019

Оглавление

Предисловие	4
Сокращения	6
От простого	7
Введение	9
Глава 1. Ультразвуковое исследование щитовидной железы	15
1.1. Принципы и показания	15
1.2. Методология ультразвукового исследования щитовидной железы	16
1.3. Технологии и методики ультразвукового исследования	20
Глава 2. Неизменная щитовидная железа в ультразвуковом изображении.	
Протокол заключения	45
Глава 3. Особенности ультразвуковой визуализации щитовидной железы у детей.....	57
К сложному	69
Глава 4. Диффузные изменения щитовидной железы.....	71
4.1. Диффузная гиперплазия.....	71
4.2. Тиреоидиты	74
4.3. Диффузный токсический зоб	88
Глава 5. Очаговые изменения щитовидной железы.....	95
5.1. Коллоидные узлы	96
5.2. Кисты	100
5.3. Аденомы	110
Глава 6. Возможности мультипараметрического ультразвукового исследования в диагностике рака щитовидной железы (А.Н.Сенча, Е.А.Сенча, Э.И.Пеняева, Л.А.Тимофеева).....	119
Глава 7. Классификации рака щитовидной железы, ультразвуковая градация TI-RADS в дифференциальной диагностике очаговой патологии щитовидной железы (А.Н.Сенча, Е.А.Сенча, Л.А.Тимофеева, Э.И.Пеняева)	133
Глава 8. Загрудинный зоб	145
Глава 9. Ультразвуковое исследование после операции на щитовидной железе	149
Глава 10. Рецидивный зоб	157
Глава 11. Ультразвуковое исследование зон лимфооттока при патологии щитовидной железы	163
Глава 12. Тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия щитовидной железы под контролем эхографии.....	173
Глава 13. Основные трудности и причины ошибок эхографии щитовидной железы	185
Закключение	193
Литература	194

Предисловие

Уважаемые коллеги, дорогие друзья, для нас большая честь и ответственность представить вам первые книги из серии «Ультразвуковая диагностика. Шаг за шагом. От простого к сложному». Первая монография, посвященная ультразвуковой диагностике заболеваний молочных желез, судя по многочисленным положительным рецензиям, добрым отзывам и пожеланиям, нашла своего благодарного читателя. Итак, мы продолжаем начатую тему. Вам, кто не равнодушен к своей профессии, кто искренне и беззаветно предан ультразвуковой диагностике, и посвящена эта монография.

Диагностическая тактика при заболеваниях щитовидной железы (ЩЖ), других органов и систем организма человека постоянно совершенствуется в связи с развитием знаний и техники, появлением новых методик и технологий, модернизацией диагностической аппаратуры, расширением функциональных возможностей технологий ультразвуковой визуализации, инновациями и внедрениями современной науки. Прошли времена пренебрежительного отношения к возможностям методов лучевой, и прежде всего ультразвуковой, визуализации в диагностике патологии поверхностно расположенных органов и тканей. За последние 20–30 лет эхография по праву заняла ведущую позицию в ранней и дифференциальной диагностике патологии ЩЖ, многих других органов и систем.

С совершенствованием диагностического оборудования, появлением новых технологий и модальностей, несомненно, работа врача ультразвуковой диагностики становится все более автоматизированной и стандартизированной, эффективной и менее субъективной. Однако значимость полученных сведений, клинического мыш-

ления специалиста-диагноста, результаты его заключений по-прежнему во многом зависят от своевременного и выверенного применения эффективных методик визуализации, комплексного анализа полученных результатов. От правильного выбора диагностической тактики зависят предполагаемый объем исследований и материальные затраты на оказание диагностической и медицинской помощи. При этом важна рациональная последовательность выполнения исследований и манипуляций: от простых и малозатратных к более сложным и менее доступным, от неинвазивных до малоинвазивных, от амбулаторных до стационарных, от органосохраняющих до радикальных.

Для того чтобы правильно понимать, анализировать и детализировать заболевания, правильно формулировать заключения, предполагать дальнейшую тактику лечения и сроки динамического мониторинга, мало «только поставить датчик», важно не только смотреть, но и видеть, не только видеть, но и понимать, анализировать и прогнозировать. Технологии автоматического анализа и формирования заключения ультразвукового исследования (УЗИ) сегодня несовершенны и требуют дальнейшего технического и интеллектуального совершенствования. Врачу необходимы фундаментальные и системные знания о показаниях и ограничениях метода, топике, эхоэволюметрии, состоянии неизменной паренхимы органов в норме в различные возрастные периоды, при различных видах заболеваний, диффузных изменениях, очаговом поражении органов в серозальных режимах, особенностях васкуляризации неизмененного органа, диагностических признаках образований в цветокодирующих

режимах, топографо-анатомическом соотношении с окружающими органами, тканями, системами в режимах панорамного сканирования, трехмерной реконструкции изображения, технологиях анализа жесткости (эластичности) образований в режимах ультразвуковой эластографии, контрастного УЗИ, позволяющие выполнять комплексный анализ состояния зон регионарного лимфооттока, сохранности других органов и систем. Знания и опыт, практические навыки, корректное соблюдение методологии и техники исследования, выверенные дизайн и логистика диагностических исследований при этом важны как никогда – все это во многом определяет вектор и верность диагностического поиска, правильность и своевременность постановки заключения в ходе проведения УЗИ.

Наличие ультразвукового сканера экспертного уровня в сочетании со знаниями и опытом диагноста высокого уровня специализации – важная составляющая своевременной и эффективной диагностики и отдельная проблема современных диагностических служб. Сегодня выполнить «просто» УЗИ – не есть большая финансовая или логистическая проблема. Гораздо важнее (и, соответственно, труднее) выполнить это исследование на таком высоком экспертном уровне, сопоставимом и воспроизводимом, которому бы безоговорочно доверяли другие врачи-диагносты, коллеги, клиницисты, пациенты. Еще труднее, что бывает достаточно часто, работать в условиях оптимальной преемственности с коллегами-клиницистами, правильно проводить мониторинг динамики по результатам терапии, оценивать изменения, происходящие в органе и системе, организме в целом, на основании часто минимально определяемых эхо-симптомов. Большие надежды возлагаются на совершенствование и стандартизацию результатов применения новейших и инновационных технологий и методик, в связи с этим показано использование классификаций TI-RADS, Bethesda при дифференциальной диагностике очаговой патологии ЩЖ и определении дальнейшей тактики. В этом случае крайне необходимы

профессиональные стандарты и алгоритмы исследования каждого органа и системы, корректные формы протоколов и документооборота, информационные средства хранения и передачи изображений, полученной информации на цифровых носителях, возможности интернета и телемедицины. Скорейшее внедрение инноваций в повседневную практику – актуальная задача современной медицины.

Авторы монографии на основе данных литературы и собственного опыта, а также опыта большой группы специалистов по ультразвуковой диагностике, коллег и сподвижников попытались проанализировать и обобщить спорные и нерешенные вопросы, проблемы и перспективы ранней, уточняющей и дифференциальной диагностики различных заболеваний ЩЖ, динамического наблюдения пациентов после хирургического и терапевтического лечения с использованием всего комплекса методик мультипараметрического УЗИ, определить место эхографии в диагностических алгоритмах. Проанализированы результаты более 100 тыс. эхографий ЩЖ с применением всего спектра методик мультипараметрического УЗИ, результаты более 5000 пункций под ультразвуковым контролем, более 1200 процедур контрастно усиленного УЗИ, проведенных в течение 2014–2018 гг., что позволило сформировать собственное мнение о возможностях ультразвуковой визуализации, топономики и навигации на современном уровне развития медицины.

Несомненно, не все проблемы ультразвуковой диагностики заболеваний ЩЖ решены и, как всегда, читателю – заинтересованному пользователю ультразвукового оборудования – оставлена возможность для анализа, размышлений, замечаний и критики, дальнейшего научного и практического поиска. Надеемся на благожелательные читательские замечания и предложения, которые будут с благодарностью приняты и учтены в ходе дальнейшей практической работы и научных исследований.

Дорогие коллеги, друзья, новых профессиональных побед и творческих свершений! Знания – сила. Будьте сильными!

Сокращения

3D	трехмерная реконструкция изображения
3DPD	трехмерная реконструкция изображения в сосудистом режиме (3D Power Doppler Imaging)
4D	трехмерная реконструкция изображения в реальном режиме времени
ARFI	акустическая импульсно-волновая эластография (Acoustic Radiation Force Impulse)
CPD	средняя плотность цветowych пикселей (mean color pixel density)
АИТ	аутоиммунный тиреоидит
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВЩА	верхняя щитовидная артерия
ДСК	диастолическая скорость кровотока
ДТЗ	диффузный токсический зоб
ЗНО	злокачественные новообразования
ИР	индекс резистентности
КУУЗИ	контрастно усиленное ультразвуковое исследование (ультразвуковое исследование с применением контрастных препаратов)
КУЭГ	компрессионная ультразвуковая эластография
ЛУ	лимфатический узел
МРТ	магнитно-резонансная томография
МСС	максимальная систолическая (пиковая) скорость кровотока
НЩА	нижняя щитовидная артерия
ОЩЖ	околощитовидная железа
ПИ	пульсаторный индекс
РКТ	рентгеновская компьютерная томография (МСКТ)
РЩЖ	рак щитовидной железы
СИД	спектральная импульсная доплерография
ТАПБ	тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия
УЗИ	ультразвуковое исследование (эхография)
УЭГ	ультразвуковая эластография
ЦДК	цветовое доплеровское картирование
ЩЖ	щитовидная железа
ЭК	энергетическое картирование
ЭКП	эхоконтрастный препарат (ультразвуковой контраст)
ЭСВ	эластография сдвиговой волной (эластометрия)

ОТ ПРОСТОГО...

Введение

Проблема йодного дефицита в эндемичных регионах, борьба с заболеваниями щитовидной железы (ЩЖ) – важные социальные и медицинские проблемы современности, одни из значимых и наиболее приоритетных проектов национальных систем здравоохранения многих стран мира. Болезни ЩЖ в эндокринной патологии занимают второе место по распространенности, встречаются у 8–20% взрослого населения земного шара. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), данной патологией страдают более 200 млн человек, в эндемичных очагах этот показатель превышает 50% (Фадеев В.В., 2002; Котляров П.М. и др., 2009; Давыдов М.И. и др., 2015; Shin J.H. et al., 2016; Tessler F.N. et al., 2017; Schenke S., Zimny M., 2018).

Злокачественные опухоли ЩЖ составляют 1–3% в структуре онкологической патологии. Распространенность злокачественных новообразований (ЗНО) ЩЖ в России в 2017 г. составила 109 на 100 тыс. населения, на конец 2017 г. в онкологических диспансерах РФ на учет находились 159 873 больных раком щитовидной железы (РЩЖ), в 2017 г. взято на учет 11 380 больных с впервые в жизни установленным диагнозом РЩЖ (Каприн А.Д. и др., 2018) (рис. В.1).

Заболеваемость РЩЖ растет преимущественно за счет высокодифференцированных форм рака. В России с 2010-го по 2015 г. заболеваемость этими формами РЩЖ выросла с 5,9 до 7,2 на 100 тыс. населения, прирост за 6 лет составил более 20% (Давыдов М.И. и др., 2015; Каприн А.Д. и др., 2018).

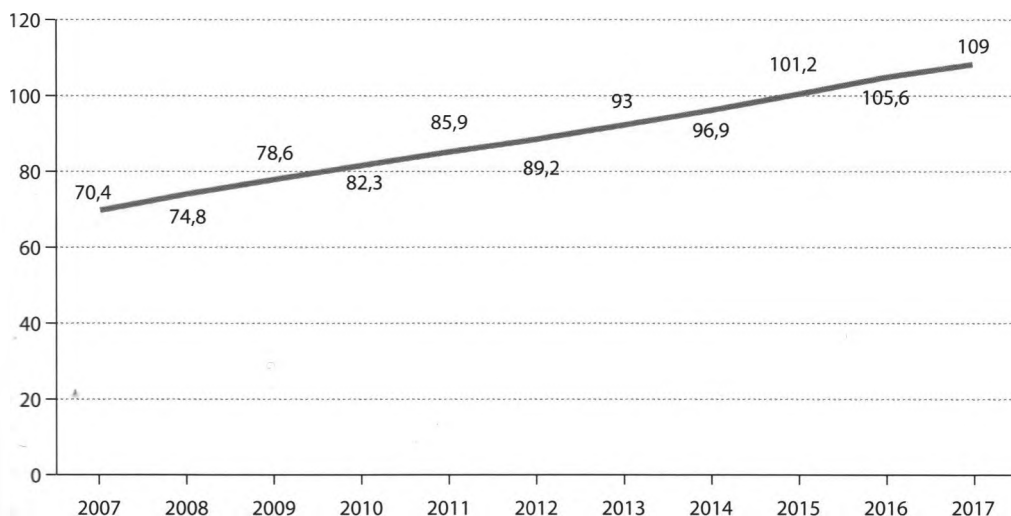


Рис. В.1. Распространенность ЗНО ЩЖ в России в 2007–2017 гг. (численность контингента больных на 100 тыс. населения) (Каприн А.Д. и др., 2018).

Результаты исследований, выполненных в последние годы, свидетельствуют о росте распространенности тиреоидной патологии, ЗНО ЩЖ во многих странах (Kouvaraki M. et al., 2003; Biersack H.-J., Grünwald F., 2005; Baskin H.J. et al., 2008; Sofferman R.A. et al., 2012; Shin J.H. et al., 2016; Choi Y.M. et al., 2017; Paschke R. et al., 2017). Так, например, в США с 1973-го по 2009 г. заболеваемость РЩЖ увеличилась в 3,6 раза – с 3,5 до 12,5 случая на 100 тыс. населения (Cooper D.S. et al., 2009; Morris L.G. et al., 2013; Haugen B.R. et al., 2016).

Доля больных, состоявших на учете в онкологических учреждениях России 5 лет и более с момента установления диагноза ЗНО ЩЖ, от числа состоявших на учете в 2017 г. составила 69,2% (Каприн А.Д. и др., 2018). Удельный вес больных с диагнозом РЩЖ, подтвержденным морфологически, от числа больных с впервые в жизни установленным диагнозом ЗНО в России в 2017 г. составил 98,6%, выявленных активно – 32,8%. Удельный вес больных с опухолевым процессом I–II стадии от числа больных с впервые в жизни установленным диагнозом РЩЖ в России в 2017 г. составил 75,8%, III–IV стадии – 23,2% (Каприн А.Д. и др., 2018).

Летальность пациентов с ЗНО ЩЖ в 2017 г. в РФ составила 3,5% (рис. В.2).

Среди возможных причин снижения смертности определяющую роль играют ранняя диагностика РЩЖ, связанная прежде всего с широким внедрением новейших технологий ультразвуковой визуализации и инноваций в визуальной дифференциальной диагностике, изменение стратификации факторов риска, стандартизированный подход к диагностике и лечению, совершенствование терапевтических подходов и хирургической тактики, оптимальные сроки реабилитации, эффективные сроки и технологии визуального мониторинга.

Онкологическая настороженность – важная составляющая профессионального творчества, диагностического поиска и научных изысканий врача ультразвуковой диагностики. Несомненно, это касается и диагностики заболеваний ЩЖ. По данным В.В.Старинского и соавт. (1995), М.И.Давыдова и соавт. (2015), риск малигнизации диффузного токсического зоба (ДТЗ) составляет 2,5–8,4%, узловой формы зоба – 4,6–31,4%, при хроническом аутоиммунном тиреоидите (АИТ) риск малигнизации достигает 1,2–8,2%, при узловой форме – 4,7–29,5%, при аденоме ЩЖ – 5,0–24,4%.

Первостепенная задача врача лучевой, ультразвуковой диагностики при анализе состояния ЩЖ – определить нали-

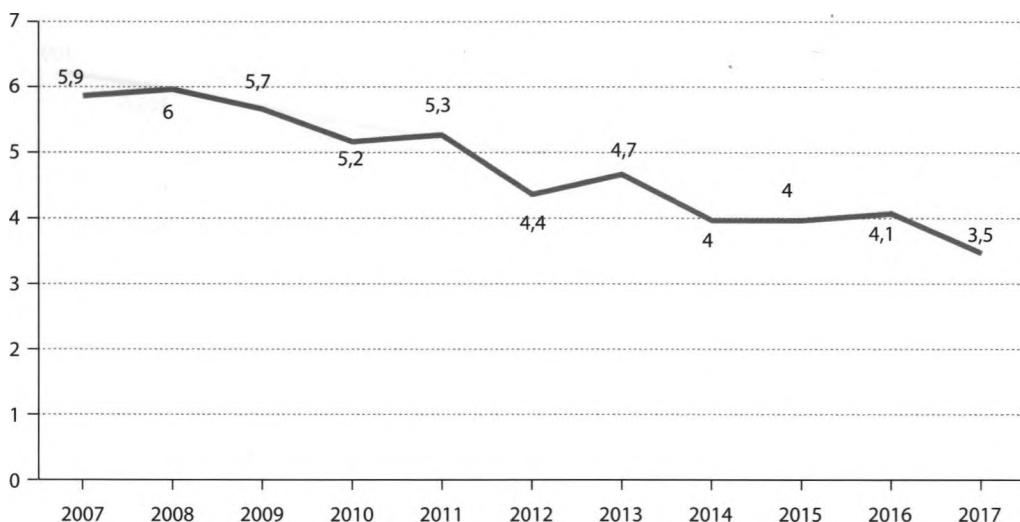


Рис. В.2. Летальность больных в течение 1 года с момента установления диагноза ЗНО ЩЖ (из числа больных, впервые взятых на учет в предыдущем году) в России в 2007–2017 гг., % (Каприн А.Д. и др., 2018).

чие органа как такового, охарактеризовать его топографо-анатомические соотношения, провести эхолюметрию, проанализировать границы, состояние структуры органа, детализировать характер патологии, степень поражения, состояние окружающих органов и систем, зон лимфооттока, определить диагностическую тактику дообследования, предположить вид дальнейшего лечения, форму и сроки оптимального мониторинга. По данным А.И.Пачеса, Р.М.Пропп (1995), правильный дооперационный диагноз при РЩЖ устанавливается лишь в 54–61% случаев, что часто приводит к выполнению заведомо нерадикальных операций.

Основные современные методы исследования, используемые при заболеваниях ЩЖ:

А. Дооперационные.

Основные:

- пальпация ЩЖ и лимфатических узлов (ЛУ) шеи;
- мультитипараметрическое УЗИ ЩЖ;
- определение уровня тиреоидных и тиреотропного гормонов в крови.

Дополнительные:

- тонкоигольная пункционная биопсия и цитологическое исследование пунктата;
- определение титра антитиреоидных антител;
- радиоизотопное сканирование;
- рентгенография загрудинного пространства с контрастированием пищевода ба-рием;
- рентгеновская компьютерная томография (РКТ);
- магнитно-резонансная томография (МРТ);
- молекулярно-генетическое типирование опухоли;
- другие.

Б. Интраоперационные:

- интраоперационное УЗИ ЩЖ;
- срочное гистологическое исследование ткани опухоли ЩЖ (при подозрении на аденокарциному).

В. Послеоперационные.

Основные:

- гистологическое исследование ткани ЩЖ.

Дополнительные:

- иммуногистохимическое исследование ткани опухоли (определение опухолевых маркеров).

В диагностике заболеваний ЩЖ особое значение имеют методы лучевой визуализации: УЗИ, радиоизотопная скintiграфия, РКТ (МСКТ), МРТ. Современное исследование ЩЖ с целью выявления в ней функциональных и морфологических изменений предполагает комплексное применение различных методов в оптимальном сочетании и последовательности. На сегодняшний день ни один из диагностических методов не может претендовать на абсолютную достоверность и безошибочность. При выборе метода диагностики заболеваний ЩЖ необходимо индивидуально учитывать его преимущества и недостатки, такие как радиоактивное (при скintiграфии) и рентгеновское (при рентгеновском исследовании, РКТ) воздействие, ограниченную информативность (при пальпации), длительность обследования, доступность и необходимость использования стационарного дорогостоящего оборудования (МРТ, РКТ, позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография [ПЭТ/КТ]) с малой пропускной способностью, доступность, инвазивность, преимущества диагностической информативности и т.п. При разных заболеваниях ЩЖ информативность методов неодинакова, она во многом зависит от сопутствующих заболеваний, предшествующего лечения, иногда – возраста пациента, индивидуальных особенностей топографо-анатомического расположения и строения органа, многих других факторов.

Одним из самых перспективных направлений диагностики заболеваний ЩЖ является **молекулярно-генетическое типирование опухоли** до операции с целью определения биологического потенциала, выявления группы пациентов с повышенным риском онкообразования. В клинических рекомендациях по молекулярной диагностике материала тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАПБ) ЩЖ Европейской, Американской тиреоидологических ассоциаций

определено важное место и значительные перспективы молекулярно-генетической панели в диагностике РЩЖ, дифференциальной диагностике образований ЩЖ категорий Bethesda 3, 4, в частности определения маркеров мутаций BRAF V600E, RAS/MAPK, RET/PTC, EIF1AX, AKT1 и их комбинированного использования в диагностических панелях ThyroSeqv2, Afirma, TheGenX, ThyraMIR и др. (Paschke R. et al., 2017).

Благодаря доступности, неинвазивности, высокой информативности УЗИ является первоочередным и крайне эффективным диагностическим методом дифференциальной диагностики патологии ЩЖ. Безопасность, относительно низкая стоимость и хорошая оснащенность современных клиник ультразвуковым оборудованием – дополнительные аргументы в пользу широкого использования эхографии в диагностике заболеваний ЩЖ. Со времени первого сообщения о применении УЗИ в диагностических целях не было опубликовано ни одного наблюдения какого-либо его вредного воздействия на организм, связанного с медицинским использованием ультразвука, или научно обоснованного факта об этом. Возможно, вредные для организма эффекты могут быть идентифицированы в будущем, однако имеющиеся факты и данные указывают, что выгоды, получаемые пациентом, существенно перевешивают риски, если таковые вообще имеются. Диагностические дозы ультразвука, в отличие от рентгеновских, не кумулируются, экспозиция ультразвукового излучения при эхографии ЩЖ в большинстве случаев крайне незначительна для получения значимого биологического эффекта у взрослых и детей, что позволяет проводить УЗИ у больного неоднократно без ограничения временного интервала между ними, дает возможность оценивать изучаемые процессы в ЩЖ в динамике.

Современные ультразвуковые приборы высокого и экспертного класса достаточно чувствительны, позволяют дифференцировать жидкостные и солидные образования ЩЖ размером от 1 мм, при наличии высокочастотных датчиков – менее 1 мм.

УЗИ может быть эффективным в обнаружении частично загрудинного зоба, локализующегося в верхнем средостении, однако при его локализации ниже бифуркации трахеи возможности метода ограничены.

Основным недостатком эхографии является высокая зависимость от уровня подготовки, опыта и навыков специалиста, выполняющего исследование, класса используемой аппаратуры; вариабельность результатов при обследовании одного и того же пациента разными исследователями может составлять 10–30%.

Чувствительность УЗИ в диагностике РЩЖ составляет 69–100%, специфичность – 55–98,4%, диагностическая точность – 54,4–99,0% (Агапитов Ю.Н. и др., 1996; Urso M. et al., 1996; Харченко В.П. и др., 1999; Ahuja A., 2000; Трофимова Е.Ю., 2000; Зубарев А.В. и др., 2000; Маркова Е.Н. и др., 2001; Сенча А.Н., 2001; Ветшев П.С. и др., 2005; Максимова Н.А. и др., 2007; Moon W.J. et al., 2008; Котляров П.М. и др., 2009; Митков В.В. и др., 2016; Schenke S., Zimny M., 2018; Бэскин Г.Д. и др., 2018).

Применение цветового доплеровского картирования (ЦДК), энергетического картирования (ЭК), технологии трехмерной (3D) реконструкции изображения, мультимпланарного сканирования, ультразвуковой эластографии (УЭГ), контрастно усиленного УЗИ (КУУЗИ), комплексное использование результатов новейших и инновационных методик мультипараметрической визуализации значительно повышают эффективность ультразвукового метода в диагностике диффузных изменений, очаговой патологии ЩЖ, дифференциальной диагностике опухолей, раннем определении регионарного метастазирования.

Частота метастатического поражения регионарных ЛУ при дифференцированном РЩЖ достигает 50–60% (Cooper D.S. et al., 2009; Румянцев П.О. и др., 2009; Du J. et al., 2016). Роль и диагностическая эффективность УЗИ при выявлении метастазов РЩЖ в ЛУ шеи также велики: чувствительность, по данным литературы, составляет 76–100%, специфичность – 72–91%, диагностическая точность – 81,5–94% (Bruneton J.N. et al., 1995; Цыб А.Ф. и др., 1997; Трофимова Е.Ю.

и др., 2000; Голдобин В.А., 2004; Аллаhverдиева Г.Ф. и др., 2005; Gritzmann N. et al., 2007; Сенча А.Н. и др., 2008; Cooper D.S. et al., 2009; Du J. et al., 2016).

Логистика диагностической помощи с применением методов ультразвуковой визуализации, маршрутизация пациентов с различным состоянием и патологией ЩЖ, последовательность диагностических назначений, выбор метода терапии и дальнейшей тактики отражены в алгоритме, представленном на рисунке В.3.

Основная задача врача ультразвуковой диагностики, осуществляющего эхографию ЩЖ (в скрининговом или уточняющем режиме), – проанализировать характер изменений в паренхиме ЩЖ с позиций онкологической настороженности и прогноза степени риска наличия РЩЖ для рекомендаций проведения ТАПБ (см. гл. 7). По результатам УЗИ необходимо разделить всех пациентов на 4 группы:

- **1-я группа** – пациенты с неизменной ЩЖ (TI-RADS 1), с рекомендацией дальнейшего профилактического исследования 1 раз в 2–3 года;

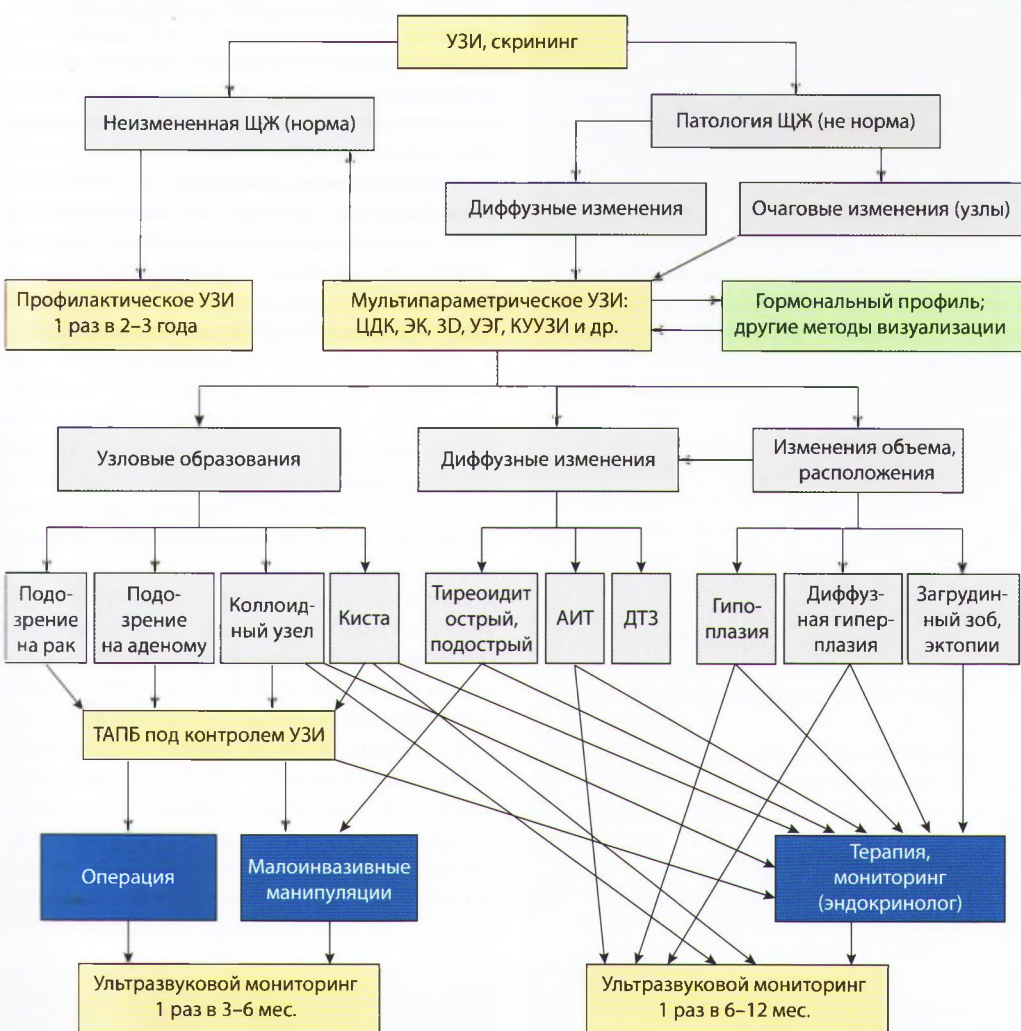


Рис. В.3. Роль технологий мультипараметрического УЗИ в дифференциальной диагностике патологии ЩЖ.

- **2-я группа** – пациенты с диффузными изменениями паренхимы, очаговой патологией (узлами) ЩЖ, смешанной патологией без признаков злокачественности (TI-RADS 2), с рекомендациями консультации эндокринолога, ультразвукового мониторинга 1 раз в 6–12 мес.;
- **3-я группа** – пациенты с очаговой патологией ЩЖ (TI-RADS 2), которым после исключения РЩЖ по данным ТАПБ и цитологического исследования возможно рекомендовать малоинвазивные вмешательства (например, лазерную деструкцию при солидном коллоидном узле, этаноловую склероабляцию кисты и т.д.);
- **4-я группа** – пациенты с подозрением на опухоль ЩЖ (TI-RADS 3–4) с рекомендацией проведения ТАПБ и последующей консультацией хирурга.

Определяя дальнейшую тактику, очень важно анализировать весь спектр результатов проведенных ранее клинико-инструментальных исследований. Наибо-

лее эффективным является использование нескольких методов и технологий диагностики, что позволяет дать разностороннюю оценку характера и степени тяжести патологических изменений ЩЖ и на основе полученных заключений назначить своевременное адекватное лечение, эффективные сроки мониторинга. Современная комплексная диагностика вовсе не предполагает обязательного использования всего арсенала диагностических методов. Необходимо в каждом конкретном случае рационально сбалансировать объем диагностических процедур, определить необходимый спектр и наиболее эффективную последовательность диагностических технологий, которые позволят получить максимальную информацию и сформировать наиболее правильное заключение, в дальнейшем – верный диагноз и прогноз.

Итак, мультипараметрическое УЗИ является важной технологией визуализации ЩЖ, детализации ее структуры, объема, раннего выявления и дифференциальной диагностики широкого спектра диффузных изменений, очаговой патологии паренхимы.

1 Ультразвуковое исследование щитовидной железы

1.1. Принципы и показания

УЗИ – неинвазивное исследование организма человека при помощи сканирующих устройств (аппаратов) с использованием ультразвуковых волн, основанное на способности тканей с различным акустическим сопротивлением отражать волнообразно распространяющиеся колебательные движения частиц упругой среды с частотой более 20 000 Гц.

Впервые данные об УЗИ «малых» органов опубликованы R.Howtey и соавт. в 1955 г., УЗИ ЩЖ в А- и В-режимах – в 1966–1967 гг. (Fujimoto Y. et al., 1967), первые результаты, свидетельствующие о возможностях дифференциальной диагностики образований ЩЖ по данным эхографии, опубликованы в 1971 г. (Blum M. et al., 1971). Широкое применение эхография получила с 1970-х годов, активно и повсеместно по самому широкому спектру заболеваний в здравоохранении применяется с 1990-х годов. УЗИ в настоящее время является одним из наиболее широко применяемых методов лучевой диагностики заболеваний ЩЖ. Современные ультразвуковые сканеры работают в режиме реального времени, что дает возможность получать изображения и контролировать движение органов в соответствии с естественным ходом времени.

Преимущества ультразвукового метода диагностики:

- неинвазивность и безболезненность;

- безвредность и безопасность для пациента, возможность использования у детей, беременных, кормящих матерей, больных с тяжелой сопутствующей патологией;
- возможность проведения многократных исследований;
- отсутствие подготовки больного к исследованию;
- высокая разрешающая способность;
- экономичность, небольшие затраты времени на одно исследование;
- отсутствие противопоказаний к исследованию;
- возможность исследования на фоне приема лекарственных препаратов, в том числе блокирующих функцию ЩЖ;
- возможность проведения дифференциальной диагностики с учетом комплексного анализа данных режимов серой шкалы, доплеровских, трехмерных методик, УЭГ, других дополнительных режимов и настроек;
- возможность использования контрастных препаратов, улучшающих визуализацию;
- возможность динамического наблюдения путем фиксации изображения на видео, термопленку, цифровые носители;
- возможность документирования информации, ее архивирования, передачи по современным каналам связи с получением виртуальных заочных консультаций;
- возможность выполнения диагностических и диапевтических манипуляций под контролем УЗИ.

Показаниями к проведению УЗИ ЩЖ являются:

- комплекс жалоб пациента, часто встречаемый при патологии ЩЖ: удушье, беспричинный кашель, повышенная раздражительность, дискомфорт в области сердца;
- пальпируемые образования в передних отделах шеи, в проекции ЩЖ, ЛУ;
- данные других лабораторно-инструментальных исследований, свидетельствующие о патологии ЩЖ;
- патология сердечно-сосудистой системы (в первую очередь сердцебиение, нарушения ритма, стойкая артериальная гипертензия, гипертонические кризы);
- упорные, плохо поддающиеся лечению заболевания ЛОР-органов (гортани, глотки, трахеи), дисфония, афония;
- дисфагия;
- контроль эффективности лечения при заболеваниях ЩЖ;
- наблюдение в послеоперационный период.

Эхография может выполняться в скрининговом режиме. Скрининг – совокупность необходимых мероприятий, медицинских исследований (в частности, ультразвуковых), направленных на предварительное выявление лиц, среди которых вероятность наличия определенного заболевания (в частности, патологии ЩЖ) выше, чем у остальной части обследуемой популяции. Проведение скрининга позволяет диагностировать заболевания ЩЖ в ранних стадиях развития, выполнять их дифференциальную диагностику, что в дальнейшем должно положительно сказаться на эффективном дополнительном обследовании, своевременном раннем лечении, сохранении качества жизни больного.

Положительными эффектами скринингового исследования являются безопасность для пациента, легкая воспроизводимость, меньшая операторо- и аппаратуразависимость, небольшие затраты времени, материальных средств на его проведение (значительно меньше тех, что выделяются на профилактику и лечение данной патологии). Ограничением скринингового исследова-

ния является не всегда высокая диагностическая точность. Отрицательный результат скринингового УЗИ, как правило, не служит гарантией отсутствия заболевания, так же, как и иногда положительный результат не свидетельствует о стопроцентном наличии патологии. На практике примером скринингового исследования является УЗИ ЩЖ на поликлиническом приеме врачом-диагностом с использованием стационарного или переносного сканера с минимальным набором ультразвуковых технологий (например, только с использованием режима серой шкалы). Целью данного исследования является дифференцирование пациентов на две группы (потока): норма – патология (см. рис. В.3).

Пациенты с измененной ЩЖ подлежат дальнейшему углубленному мультипараметрическому УЗИ с применением всего возможного спектра диагностических методик и технологий. Использование комплексного анализа результатов исследования предполагает выявление, дифференциальную диагностику диффузных изменений, очаговых (узловых) образований ЩЖ, определяющих дальнейшую терапевтическую тактику, реже – хирургическое лечение, реабилитацию, сроки динамического наблюдения (см. рис. В.3).

Однако нужно понимать и не путать скрининг с углубленной комплексной диагностикой – эти понятия никогда не заменяют друг друга. В последние годы повышение доступности УЗИ за счет развития широкой сети частных коммерческих диагностических центров повышает качество и охват скрининга, но мало и далеко не всегда способствует улучшению уточняющей дифференциальной диагностики.

1.2. Методология ультразвукового исследования щитовидной железы

Специальной предварительной подготовки для УЗИ ЩЖ не требуется. Пациент находится в положении лежа на спине и с выгнутой шеей, часто с подложенным под плечевую пояс валиком толщиной 10–15 см (или без него) (рис. 1.1). Иногда при тяжелых

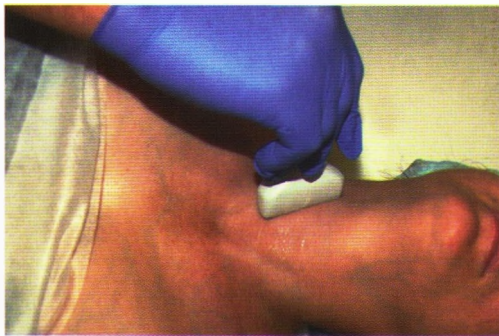


Рис. 1.1. УЗИ ЩЖ. Положение ультразвукового датчика при исследовании.

соматических состояниях, сочетанной патологии, индивидуальных особенностях пациента возможно проведение УЗИ ЩЖ в положении больного сидя (реже – стоя) с запрокинутой головой.

В настоящее время для диагностики заболеваний ЩЖ используют датчики, работающие на частоте 5–18 МГц (чаще 7,5–15 МГц). При больших размерах ЩЖ иногда удобнее использовать конвексные датчики с частотой 3,5–5 МГц, при наличии загрудинного компонента – конвексные или секторные датчики с частотой 2,5–5 МГц.

В процессе выполнения УЗИ оцениваются следующие параметры.

1. ЩЖ в целом:

- ее расположение (обычное, дистопия, эктопия);
- размеры, объем (сопоставление с нормой по полу, возрасту);
- границы, контуры (ровные, неровные; четкие, нечеткие);
- форма (обычная, врожденные аномалии: дольчатое строение, аплазия, гипоплазия, зоб);
- эхогенность (нормальная – аналогичная околушным большим слюнным железам, пониженная, повышенная);
- эхоструктура (однородная, неоднородная);
- эластичность;
- кровеносные сосуды паренхимы ЩЖ (интенсивность, симметричность).

2. Изменения в ЩЖ:

- характер изменений (диффузные, очаговые, смешанные);
- расположение (по долям, сегментам);

- количество образований (узлов);
- контуры (четкость);
- границы (ровность);
- размеры (в трех взаимно перпендикулярных плоскостях);
- эхогенность, эхоструктура очаговых образований;
- эластичность образований при подозрении на рак;
- их васкуляризация.

3. Взаимоотношения ЩЖ с окружающими структурами.

4. Состояние регионарных зон лимфооттока.

Ультразвуковой датчик располагают на передней поверхности шеи полипозиционно, полипроекционно, перемещая его последовательно от яремной вырезки вверх до области подъязычной кости (или в обратной последовательности), преимущественно в поперечной и продольных проекциях с применением ультразвукового геля. Исследование сопровождается минимальным давлением датчика на кожу пациента во избежание возможной компрессионной деформации исследуемых структур, изменения их топографо-анатомических соотношений, неприятных ощущений и дискомфорта пациента.

После определения расположения, места наилучшей визуализации ЩЖ, дифференцировки долей, перешейка проводят измерение объема – ультразвуковую волюмометрию. Размеры ЩЖ оценивают по эхограммам, получаемым как минимум в 5 плоскостях сканирования: поперечной, продольных и косых для правой и левой долей (рис. 1.2).

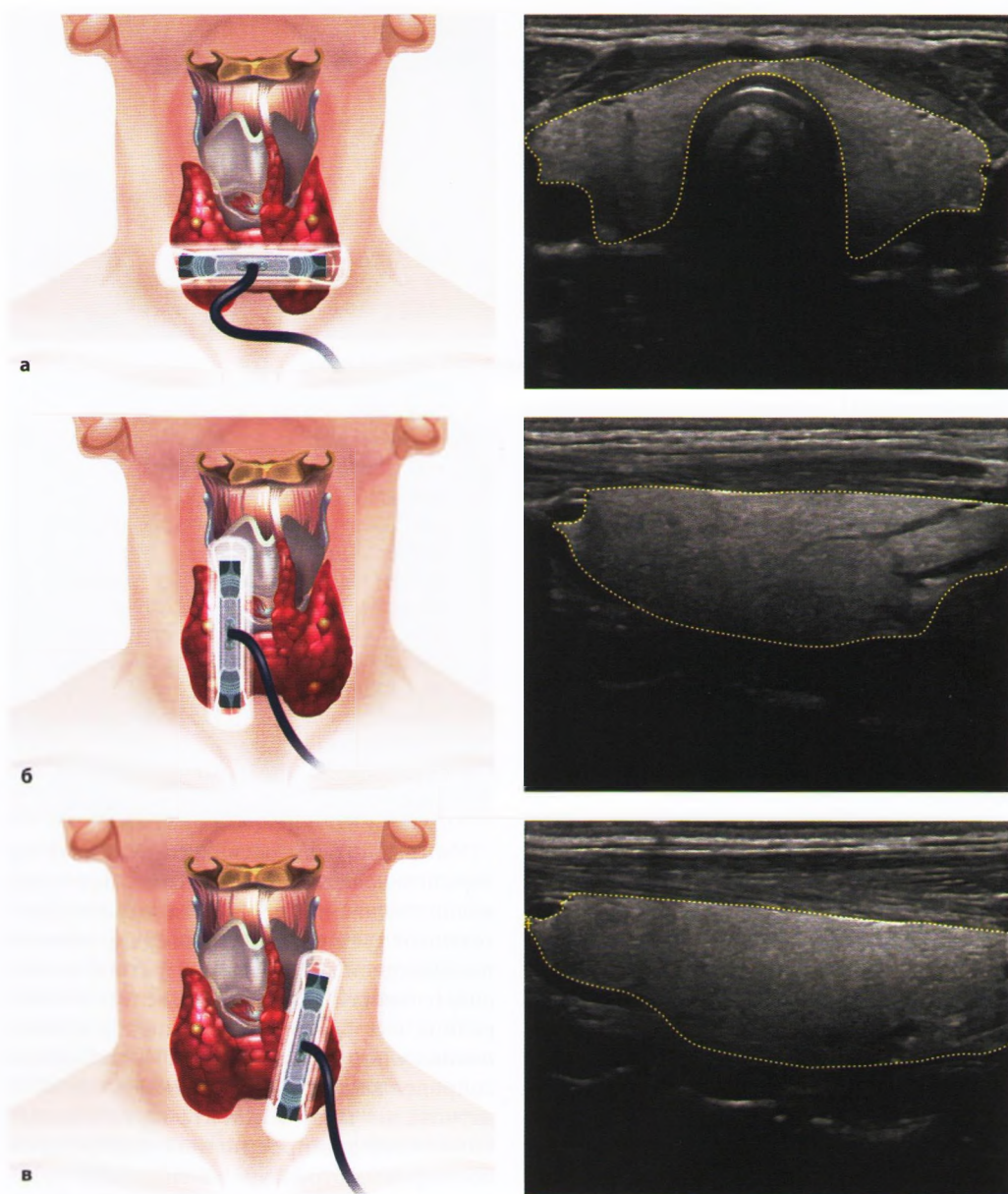


Рис. 1.2. УЗИ ЩЖ. Основные плоскости ультразвукового сканирования: а – поперечная; б – продольная; в – косая.

Размеры ЩЖ включают линейные показатели (для каждой доли и перешейка) и объем долей. Линейные размеры следует измерять только на тех поперечных или продольных срезах долей ЩЖ, которые отражают их максимальную величину (рис. 1.3). Выбирая поперечный срез, следует

ориентироваться на анатомическую поперечную плоскость сечения (горизонтально, не под углом), тогда как продольный размер (длина или высота долей) в действительности определяется по оси, отклоняющейся от вертикальной: оптимальным является такое косовертикальное положение датчика,

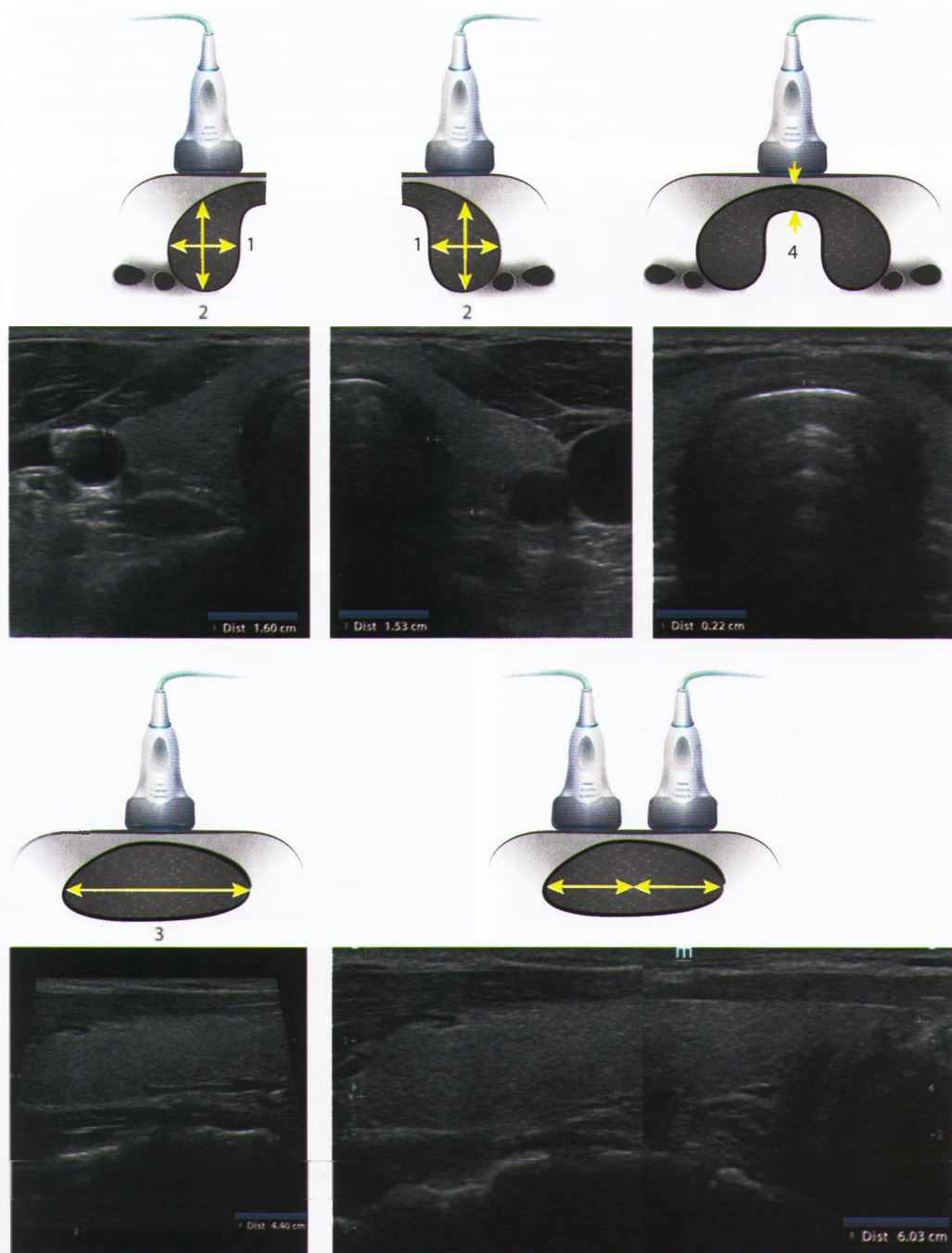


Рис. 1.3. Измерение ширины (1), толщины (2), длины (3) долей ЩЖ, толщины перешейка (4) при УЗИ ЩЖ.

когда он ориентирован параллельно медиальному краю грудиноключично-сосцевидной мышцы. Измерение продольного

размера при больших объемах ЩЖ предпочтительнее проводить мультисекторным датчиком, настроенным

на максимальную частоту. По затратам времени на исследование и по достоверности получаемой информации с таким способом сопоставимо проведение панорамной реконструкции ультразвукового изображения.

Ультразвуковые размеры ЩЖ взрослого человека в норме широко варьируют. Ширина доли ЩЖ взрослого человека в норме составляет 13–18 мм, толщина – 16–18 мм, длина – 45–60 мм, толщина перешейка – 2–6 мм, объем ЩЖ у мужчин – 7,7–22,6 см³, у женщин – 4,55–19,32 см³ (Yamasaki K. et al., 1992; Yokozawa T. et al., 1992; Solbiati L. et al., 1995; Ильин А.А., 1995). По данным литературы, при сравнении ультразвуковых размеров не выявлено существенной разницы между правой и левой долями ЩЖ (если нет аплазии или гипоплазии доли), а отдельно определяемые линейные параметры никакой смысловой нагрузки не несут. Важно отметить, что пространственную величину органа характеризует только суммарный объем железистой ткани.

Объем доли ЩЖ вычисляют по формуле:

$$A \times B \times C \times 0,479,$$

где А – высота (длина) доли, В – ширина, С – толщина (глубина) доли, 0,479 (0,524) – поправочный коэффициент для определения объема структур эллипсоидной формы (Brunn J. et al., 1981). Общий объем железы соответствует сумме объемов правой и левой долей, объем перешейка (толщиной менее 10 мм) не учитывается. При толщине более 10 мм объем перешейка вычисляется как объем «третьей» доли, суммируясь с объемом правой и левой долей.

До сих пор данные о нормативном объеме ЩЖ как у взрослых, так и у детей противоречивы. В соответствии с рекомендациями ВОЗ при УЗИ взрослых лиц стандартный объем ЩЖ у мужчин составляет 7,7–25 см³, у женщин – 4,4–18 см³; превышение этих нормативов следует считать зобом или патологическим увеличением ЩЖ. Эти

цифры обычно являются определяющими в работе врача ультразвуковой диагностики, их также придерживаются, как правило, врачи-эндокринологи, специалисты смежных специальностей.

У взрослых и у детей вычисленный объем ЩЖ иногда может быть сопоставлен с данными сравнительных (центильных) таблиц определения объема в соответствии с возрастом, ростом, массой пациента, площадью поверхности тела (Паршин В.С., 1994; Ильин А.А., 1995). В своей работе мы чаще сопоставляем объем с границами, рекомендованными ВОЗ (с верхними границами объема ЩЖ: 18 см³ – у женщин, 25 см³ – у мужчин).

Поиск оптимального решения вопроса о стандартах объема, критериев степени изменения продолжается. До сих пор не существует унифицированной классификации степеней увеличения объема ЩЖ по данным УЗИ (в отличие от пальпаторно-визуальной шкалы ВОЗ [1994]). Имеющиеся классификации построены произвольно и искусственно привязаны к степеням увеличения ЩЖ по несовершенному пальпаторному способу оценки ее размеров.

Степень отклонения от нормы чаще выражают в процентах, что необходимо врачу для динамического сравнения изменений абсолютного объема ЩЖ на фоне лечения.

1.3. Технологии и методики ультразвукового исследования

Основные технологии и методики мультипараметрического УЗИ, используемые в диагностике заболеваний ЩЖ, следующие:

- режим серой шкалы;
- адаптивный колорайзинг (применяется редко);
- ЦДК;
- ЭК;
- 3D (4D) в режиме серой шкалы и сосудистом режиме (3DPD) (при больших размерах ЩЖ, опухоли);
- панорамное сканирование (при больших размерах опухоли и площади поражения);

- спектральная импульсная доплерография – СИД (применяется редко);
- УЭГ: компрессионная и сдвиговой волной (при дифференциальной диагностике опухолей);

- УЗИ с применением контрастных препаратов (при подозрении на рак);
- другие: Multi-SliceView, VolumeCTView и т.д. (применяются редко).

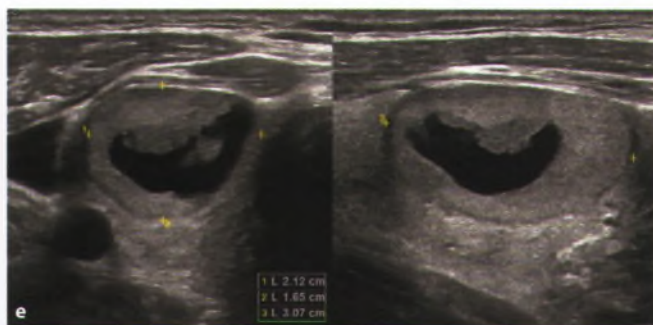
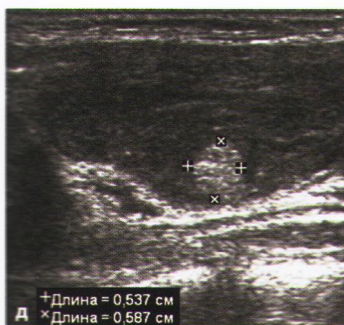
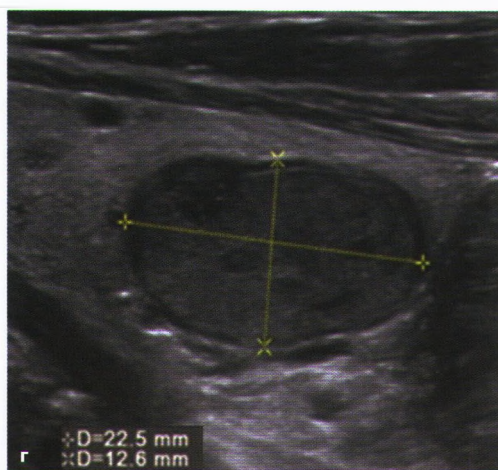
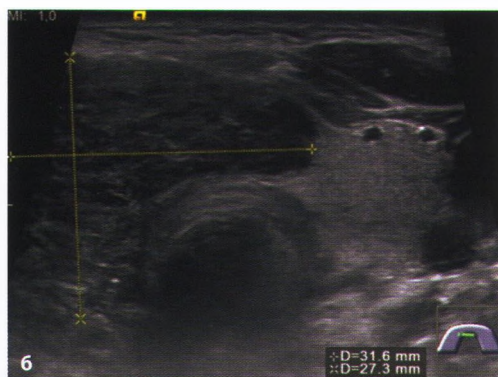


Рис. 1.4. Эхограммы ЩЖ. Режим серой шкалы. Различные по своей структуре формы поражения паренхимы ЩЖ: а – диффузные изменения; б – очаговые изменения. Различные по эхогенности виды узлов: в – средней эхогенности; г – пониженной эхогенности; д – повышенной эхогенности; е – смешанной эхогенности.

Режим **серой шкалы** (В-режим, 2D-режим) – методика, передающая информацию в виде двухмерных серошкальных томографических изображений анатомических структур в масштабе реального времени, при линейном электронном сканировании является основным в диагностике заболеваний ЩЖ (рис. 1.4). Применение режима серой шкалы как первичной технологии визуализации (даже на этапе скрининга) в большинстве случаев позволяет получить достаточную (70–75%) информацию о состоянии и трансформации ЩЖ.

Режим серой шкалы позволяет:

- охарактеризовать топографо-анатомическое состояние ЩЖ (расположение, форму, симметричность долей и т.д.);
- провести эхолоюметрию (измерение линейных размеров, объема долей, всего органа);
- провести анализ состояния паренхимы ЩЖ, охарактеризовать ее эхогенность, однородность, их отклонения;
- детализировать характер изменения (диффузные, очаговые);
- проанализировать выраженность (расположение, размеры, структуру) патологического процесса;
- определить состояние окружающих ЩЖ органов и систем, при наличии опухоли ЩЖ – степень распространенности процесса на окружающие ткани;
- определить состояние регионарных ЛУ.

Режим серой шкалы позволяет в полной мере определить расположение ЩЖ, выраженность дистопии, варианты ее загроудин-

ного расположения (см. гл. 8), форму, границы.

Эхогенность и однородность неизменной ЩЖ сопоставимы с таковой большой подчелюстной слюнной железы (см. гл. 2). По выраженности эхогенности и однородности паренхимы возможна дифференцировка на диффузные (по распространенности, а не по структуре) изменения паренхимы, когда поражение захватывает все отделы железы, и очаговые, когда объем поражения ограничивается сегментом (сегментами), одной долей.

При диффузных изменениях паренхимы ЩЖ (например, при АИТ) эхогенность паренхимы может сравниваться с таковой предлежащих околощитовидных мышц. При детализации узла (очага) в режиме серой шкалы его эхогенность сопоставляют с таковой неизменной паренхимы ЩЖ. Выделяют следующие типы узлов:

- средней эхогенности (изоэхогенные) – сопоставимые по эхогенности с неизменной паренхимой ЩЖ;
- пониженной эхогенности по отношению к неизменной паренхиме (гипоэхогенные);
- повышенной эхогенности по отношению к неизменной паренхиме (гиперэхогенные);
- смешанной эхогенности, содержащие различные по эхогенности и степени однородности участки (отделы).

По своей эхоструктуре узлы ЩЖ бывают однородные (гомогенные) и неоднородные (негомогенные, сложные), что достаточно хорошо определяется в режиме серой шкалы при корректных настройках, картах, гармониках.

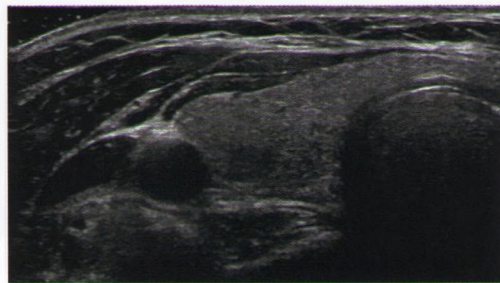
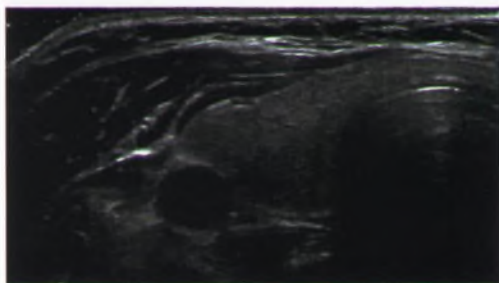


Рис. 1.5. Эхограммы ЩЖ. Режим тканевой гармоники (справа).

Тканевая гармоника (вторая гармоника; Tissue Harmonic Imaging [THI]; Tissue Harmonic Echo [TNE]) – алгоритм выделения гармонической составляющей колебаний внутренних органов (в частности, ЩЖ), вызванных прохождением сквозь них базового ультразвукового импульса (рис. 1.5). Исследование чаще проводится на тех же сканерах и с применением тех же датчиков, что и УЗИ в режиме серой шкалы, путем добавления дополнительной функции (опции).

Информативность режима тканевой гармоники в диагностике патологии ЩЖ может достигать 70,8% (Михеева Н.В., 2007). Использование тканевой гармоники способствует более точному выявлению ультразвуковых симптомов РЩЖ (улучшение визуализации в 28–30% случаев), преимущественно за счет более четкого определения контуров образования, уточнения наличия и расположения кальцификатов, определе-

ния внутренней неоднородности узла ЩЖ. По данным И.И.Белашкина и соавт. (2003), применение режима тканевой гармоники позволяет улучшить качество визуализации и выявить особенности строения коллоидных узлов в 80% случаев.

Методика **адаптивного (цветового) колорайзинга** заключается в использовании электронной цветовой карты для окрашивания изображения, полученного в режиме серой шкалы (рис. 1.6). Интенсивность окрашивания зависит от величины амплитуды отраженного эхосигнала. Возможна инверсия цвета получаемого изображения. Исследование чаще проводится на тех же сканерах и с применением тех же датчиков, что и УЗИ в режиме серой шкалы, путем добавления дополнительной функции (опции). Методика эффективна в сочетании с режимом серой шкалы для выявления собственно очаговых образований ЩЖ (чаще изоэхогенных), определения контуров узла,

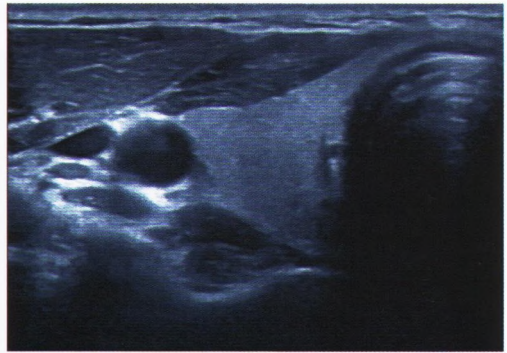
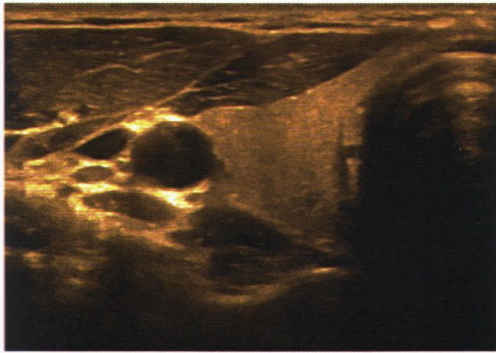


Рис. 1.6. Эхограммы ЩЖ. Режим адаптивного колорайзинга.

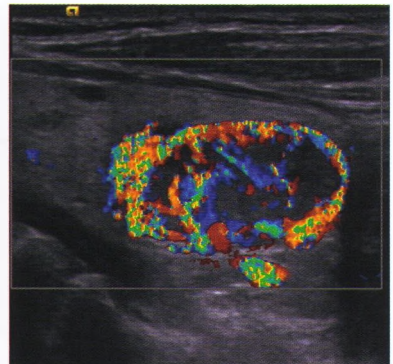
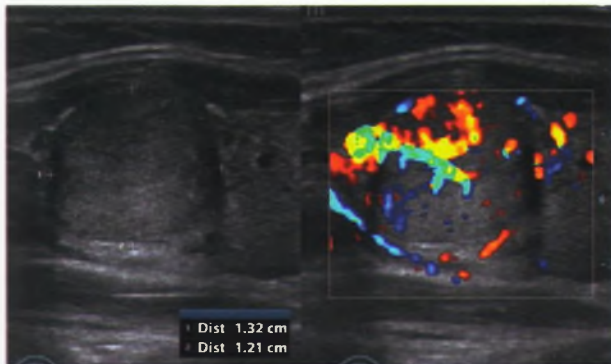


Рис. 1.7. Эхограммы ЩЖ. Режим ЦДК.

эффектов дорсального изменения эхосигнала, особенно при небольших размерах образования (до 0,5–0,7 см) в 20–30% случаев исследований.

ЦДК (Color Doppler Imaging [CDI, CD]; Color Flow Imaging [CFI]; Color Flow Mapping [CFM]) – ультразвуковая технология визуализации кровотока, основанная на регистрации скоростей движения крови, кодировании этих скоростей разными цветами и наложении полученной картины на двухмерное черно-белое изображение исследуемого объекта (рис. 1.7). Исследование проводится на тех же сканерах и с применением тех же датчиков, что и УЗИ в режиме серой шкалы, путем добавления дополнительной функции посредством нажатия клавиши, установки корректных фильтров сигнала, регулировки интенсивности окрашивания визуализируемых структур.

Цветокодирующие доплеровские режимы эхографии (ЦДК, ЭК, СИД) при диагностике патологии ЩЖ чаще всего используют:

- при исследовании кровотока в верхней и нижней щитовидных артериях;
- анализе васкуляризации паренхимы ЩЖ (интрапаренхиматозного кровотока);
- определении васкуляризации самого узлового образования ЩЖ (интра-нодулярного кровотока).

Современная ультразвуковая высоко-разрешающая аппаратура с функцией ЦДК позволяет лоцировать ткани на глубине до 25 см с определением кровотока по артериям и венам диаметром более 2 мм (Атьков О.Ю., Смольянинова Н.Г., 1998).

Большинство исследователей придерживаются мнения о неоспоримой ценности ЦДК для диагностики злокачественных образований ЩЖ (Лагалла Р. и др., 1994; Абдулхалимова М.М. и др., 1999; Fukunari N. et al., 2004; Заболотская Н.В. и др., 2006; Харченко В.П. и др., 2007). Некоторые авторы считают, что данная методика интересна с научной точки зрения, но не имеет большого значения в дифференциальной диагностике узлов ЩЖ (Klemens B. et al., 1997).

Интрапаренхиматозный кровоток является важным ультразвуковым критерием состояния ЩЖ, составляющей его ультразвуковой характеристики. Хотя в настоящее время в практических целях методики измерения используются ограниченно, критерии анализа интрапаренхиматозного кровотока, динамических изменений показателей, корреляции с конкретными нозологическими формами, сопоставления с функциональной активностью железы нуждаются в дальнейшем изучении.

Характеризуя сосудистую архитектуру паренхимы ЩЖ (интрапаренхиматозный кровоток) в режиме ЦДК и ЭК, как правило, оценивают:

- насыщенность сосудистого рисунка паренхимы;
- симметричность (по долям, сегментам);
- равномерность распределения сосудистых структур в паренхиме ЩЖ;
- целостность (наличие деформации) сосудистого рисунка.

При количественной характеристике интрапаренхиматозного кровотока при диффузных изменениях паренхимы ЩЖ чаще используют показатели плотности и количества цветовых пикселей в структуре паренхимы:

- средняя плотность цветовых пикселей (mean color pixel density, CPD);
- количество цветовых картограмм различных сосудов на единицу площади (1 см²) – подсчет проводят вручную после разметки эхограммы на равномерные квадраты со стороной 1 см;
- общее количество цветовых картограмм различных сосудов в структуре всей доли.

Индекс CPD – отношение площади двухмерного изображения, занимаемого цветовыми пикселями, к общей площади всего изображения (в долях или процентах; рис. 1.8), на наш взгляд, наиболее распространенный в практике, быстрый по выполнению и эффективный по значимости, хотя и достаточно субъективный, метод количественного анализа интрапаренхиматозного тиреоидного кровотока. Подобные рас-

четыре соотношения объемов могут быть осуществлены и в трехмерном режиме. В норме CPD ЩЖ составляет 3–15% (Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007). Плотность цветowych пикселей считается повышенной при CPD более 15%, пониженной – при показателе менее 5%.

Технология измерения индекса CPD требует абсолютно корректных настроек частот, фильтрации изображения и при определенном опыте врача-исследователя легко воспроизводима.

Н.С.Секач и соавт. (1997), Н.Laszlo и соавт. (1998) выделяют три типа сосудистого рисунка в структуре узла при **анализе васкуляризации узла** (характеристик интранодулярного кровотока) в режимах ЦДК, ЭК:

- 1) отсутствие кровотока как в узле, так и вокруг него;
- 2) регистрация кровотока вокруг узла;
- 3) регистрация кровотока в узле и вокруг него.

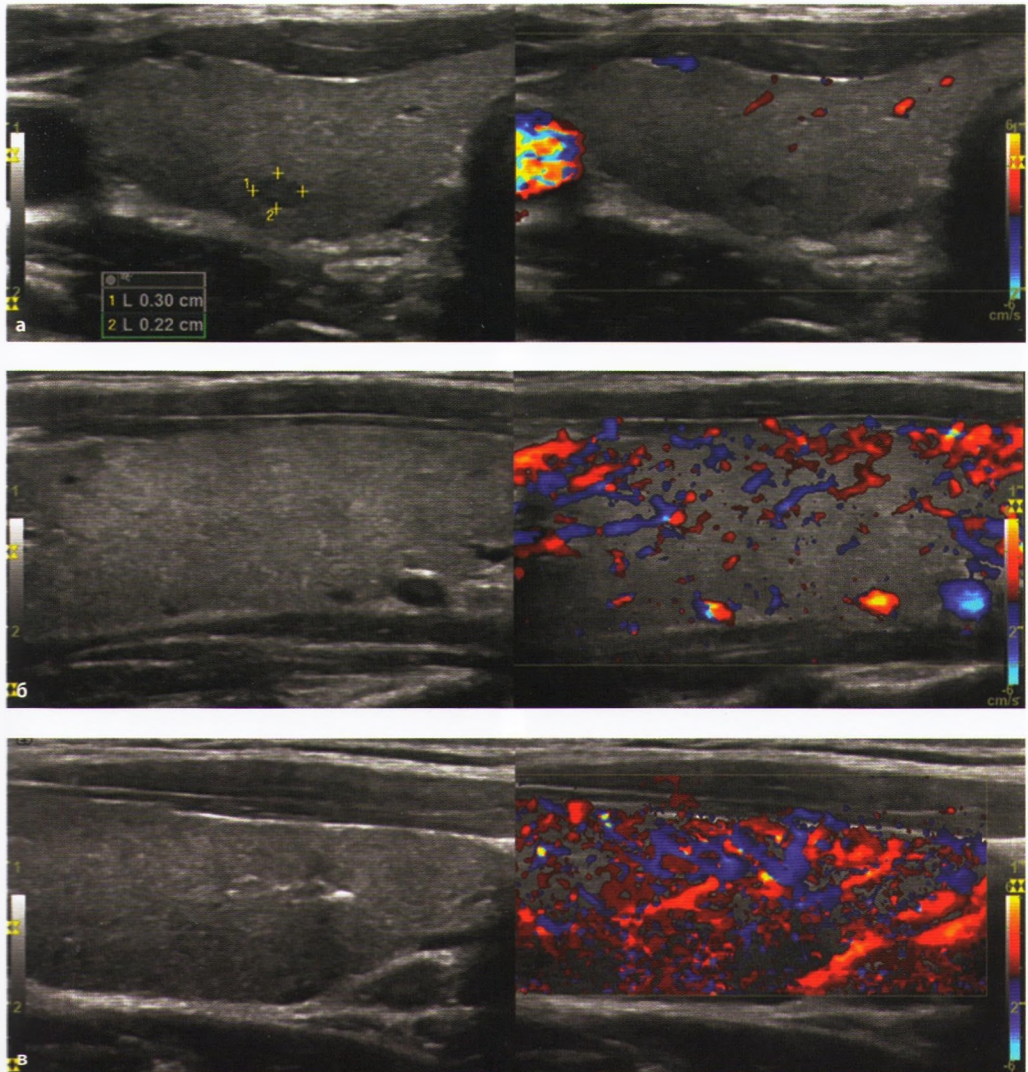


Рис. 1.8. Измерение средней плотности цветowych пикселей (индекса CPD) при анализе интрапаренхиматозного кровотока. Эхограммы. Режим ЦДК. а – CPD 5–10%; б – 20–30%; в – 70–80%.

Некоторые авторы (Messina G. et al., 1996; Морозов Д.А., 1997; Абдулхалимова М.М. и др., 1999; Fukunari N. et al., 2004; De Nicola H. et al., 2005) выделяют четвертый тип сосудистого рисунка – интранодулярный, при котором регистрируются единичные или множественные цветовые сигналы в пределах узлового образования.

В повседневной практике чаще всего выделяют три типа сосудистого рисунка узлов ЩЖ (Зубарев А.В. и др., 2000):

- 1) перинодулярный – при наличии кровотока преимущественно по периферии узла;
- 2) смешанный – васкуляризация определяется как по периферии, так и в центре узла;
- 3) аваскулярный – кровоток в образовании отсутствует.

По степени васкуляризации узлы ЩЖ часто подразделяют на следующие типы (Харченко В.П. и др., 1998; Сенча А.Н., 2001; рис. 1.9):

- 1) гипervasкулярные – узлы с ограниченным ободком по периферии, внутреннее пространство которых как бы

пронизано множеством артериальных и венозных сосудов – симптом цветной короны;

- 2) средней степени васкуляризации – узлы с 5–6 цветовыми пятнами на фоне узла;
- 3) гиповаскулярные – узлы, в которых регистрируются 2–3 цветовых пятна на фоне узла;
- 4) аваскулярные – не имеют цветовых пятен и ограничивающего ободка.

По данным N.Fukunari и соавт. (2004), H.DeNicola и соавт. (2005), чувствительность ЦДК в диагностике РЩЖ (фолликулярных неоплазий) составляет 80–86%, специфичность – 85–89%, диагностическая точность – 81%.

Методика ЦДК имеет некоторые недостатки: неизбежные искажения доплеровского спектра (aliasing-эффект), фоновый шум с беспорядочным частотным сдвигом, зависимость от угла падения ультразвукового луча. При оценке степени васкуляризации образований, в том числе и узлов ЩЖ, крайне важны корректные настройки ультразвукового аппарата (цветовые карты, gain, preset, автоматические настройки и т.д.).

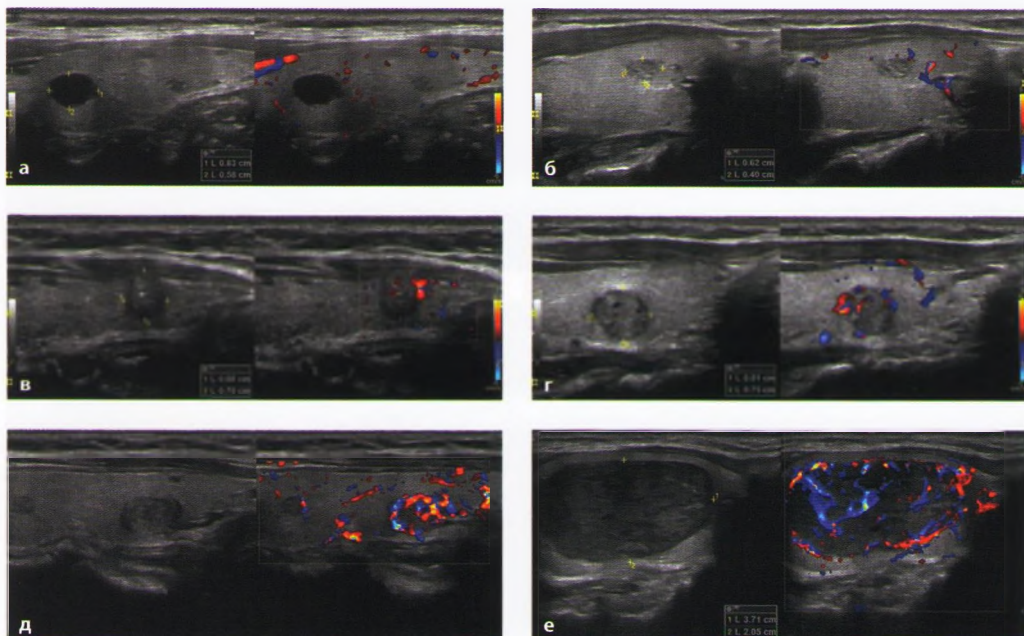


Рис. 1.9. Различные типы васкуляризации узлов ЩЖ. Эхограммы. Режим ЦДК. а, б – аваскулярные узлы; в, з – узлы средней васкуляризации; д, е – гипervasкулярные узлы.

Методика ЭК (ЭДК; Power Doppler Imaging [PDI, PD]) основана на анализе амплитуд всех эхосигналов доплеровского спектра в заданном объеме и позволяет анализировать васкуляризацию органов и патологических участков в оттенках цвета (от темно-оранжевого к желтому). Применение ЭК позволяет получить углонезависимые изображения более мелких сосудов и более четкое изображение контура сосуда, чем при ЦДК, что повышает диагностическую информативность ультразвукового метода (рис. 1.10). При использовании ЭК снижается зависимость изображения потока от направления угла между ультразвуковым лучом и кровотоком, отсутствует aliasing-эффект, осуществляется борьба с шумом, так как энергия шума имеет постоянно низкий характер, а кровоток – существенно более высокую энергию. Поэтому ЭК чувствительнее ЦДК в 3–5 раз (Лагалла Р. и др., 1994; Spiezia S. et al., 1996). По данным А.В.Зубарева (1997), применение ЭК по сравнению с ЦДК уве-

личивает чувствительность в диагностике патологии ЩЖ с 36 до 79%, специфичность – с 58 до 62%.

К недостаткам ЭК можно отнести высокую зависимость от движения окружающих структур, возникновение так называемых артефактов движения и «закрашивание» периваскулярных отделов.

Определенные перспективы имеют также различные варианты визуализации кровотока, гемодинамических потоков технологиями «недоплеровского» изображения кровотока по типу B-Flow (рис. 1.11). Во многих случаях при дифференциальной диагностике узловых образований данный вид визуализации позволяет определять микроваскуляризацию, мелкие сосуды узлов, зоны поражения и условно напоминает эхоконтрастирование (но не заменяет его и уступает по информативности).

Компьютерная обработка ультразвукового изображения (серии эхографических срезов) в трехмерном режиме (3D) – мето-

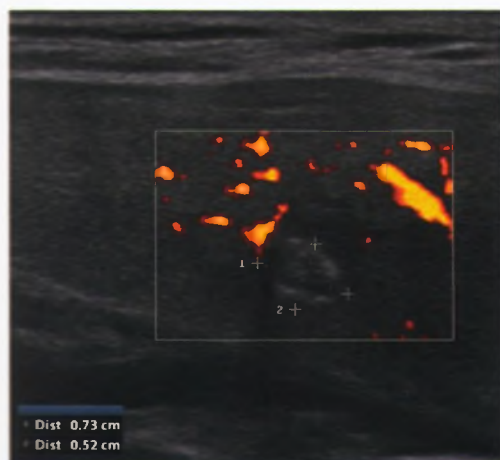
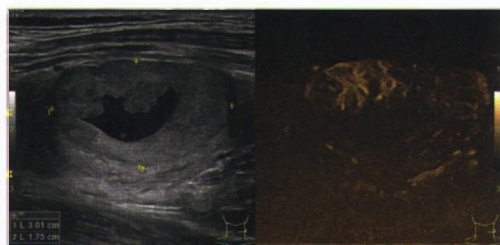


Рис. 1.10. Эхограммы ЩЖ. Режим ЭК.



Рис. 1.11. Эхограммы ЩЖ. Режим B-Flow.



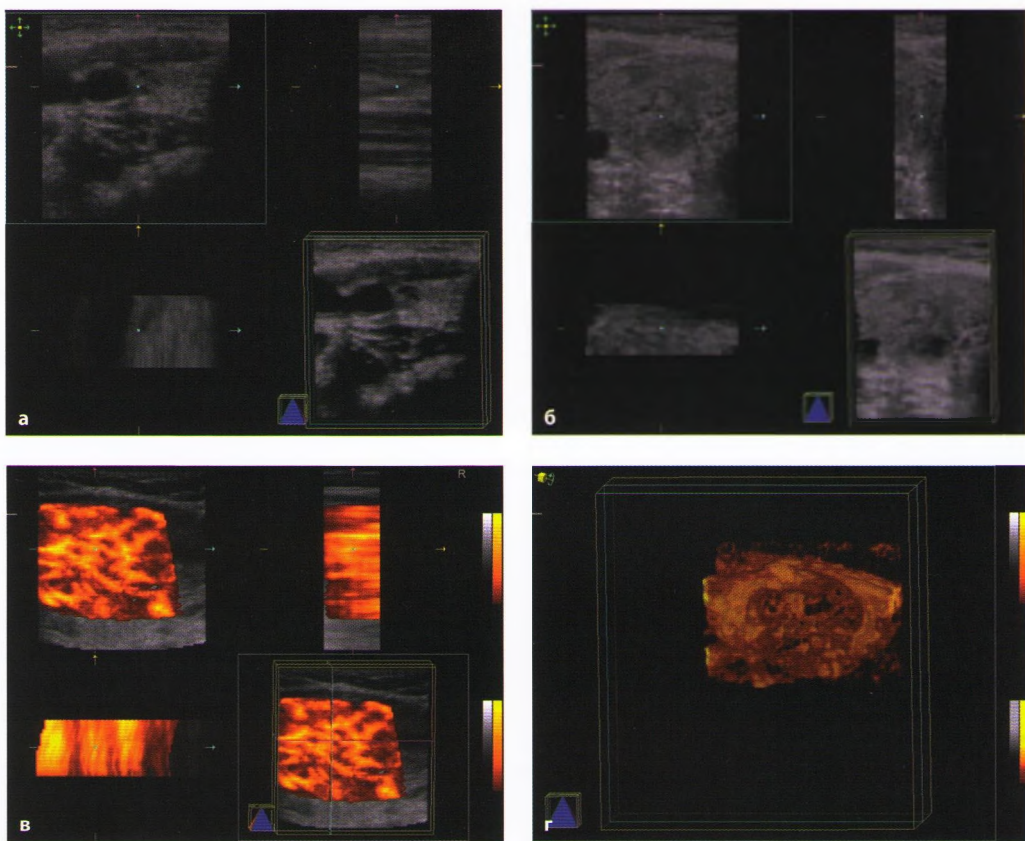


Рис. 1.12. Эхограммы ЩЖ. а, б – режим 3D-реконструкции изображения; в, г – режим 3DPD.

дика, дающая возможность визуализировать пространственную (объемную) картину структуры самой ЩЖ (и других органов), его патологических образований, пространственного расположения кровеносных сосудов (сосудистого дерева), окружающих тканей и органов в режиме реального времени, что позволяет с высокой точностью оценивать их соотношение с окружающими анатомическими структурами и патологическими процессами, в том числе с ЗНО (рис. 1.12).

Данные для 3D-реконструкции получаются при использовании тех же сканеров, которыми выполняют УЗИ в режиме серой шкалы, и дополнительной функции (опции) с последующей компьютерной обработкой полученного ультразвукового сигнала или при помощи специальных датчиков для получения трехмерных изображений. Методика 3D-реконструкции позволяет получить изображение любого

слоя образования по всей глубине очага в любой плоскости (фронтальной, аксиальной, сагиттальной) и открывает перспективы в плане архивации ультразвуковой информации в виде данных, доступных для отсроченного анализа (постобработки полученного ультразвукового изображения).

4D-режим (Real Time 3D) – трехмерное сканирование в реальном времени с использованием специальных ультразвуковых датчиков на аппаратах последнего поколения, когда постоянно повторяемое трехмерное сканирование объекта происходит одновременно с трехмерной визуализацией изображения в реальном времени. Режим 4D позволяет более точно определить пространственные особенности васкуляризации ЩЖ с меньшей зависимостью от шумовых артефактов, особенно при наличии узловых образований.

Методика **трехмерной реконструкции сосудистых структур** (3D Power Doppler Imaging, 3DPD) позволяет визуализировать в трехмерном режиме реконструкции сосудистые структуры паренхимы ЩЖ и ее образований. По сравнению с их двухмерным изображением методика дает возможность более дифференцированного подхода к диагностике новообразований, получения точной информации о структуре узла, степени его васкуляризации, количестве, пространственном взаимоотношении сосудистых структур в узлах различного генеза (рис. 1.12, а, з). По данным Е.Н.Марковой (2004), использование 3D-режима в определении типа узла повышает чувствительность и специфичность ультразвукового метода с 46 и 72% до 80 и 84%, 3DPD-режима – до 90 и 96% соответственно, применение трехмерного изображения в диагностике заболеваний ЩЖ уменьшило количество тиреоидэктомий с 52 до 21%.

При СИД (Pulsed Wave Doppler, PW, HFPW) получаемое распределение доплеровского сдвига частот после компьютерной обработки отображается в виде доплеровской кривой, при анализе спектра которой возможны оценка скоростных и спектральных параметров кровотока и вычисление ряда индексов: средней максимальной пиковой (систолической) скорости кровотока (МСС), средней диастолической скорости кровотока (ДСК), индекса резистентности (ИР), пульсаторного индекса (ПИ) и др. (рис. 1.13). Оценку кровотока ЩЖ наиболее удобно проводить в нижней щитовидной артерии в области околотрахеального про-

странства. Данное местоположение нижней щитовидной артерии чаще всего требует минимальной коррекции угла и позволяет корректно и быстро получать оптимальные спектральные характеристики.

Н.В.Маркова (2001) предлагает следующие количественные нормативы показателей кровотока: МСС: в верхней щитовидной артерии (ВЩА) – $16,80 \pm 0,94$ см/с; в нижней щитовидной артерии (НЩА) – $15,80 \pm 0,77$ см/с; ДСК: в ВЩА – $7,0 \pm 1,2$ см/с; в НЩА – $6,36 \pm 0,29$ см/с; ИР: в НЩА – $0,58 \pm 0,01$; в ВЩА – $0,56 \pm 0,01$.

Т.А.Стручкова (2003) определяет следующие нормативные показатели в тиреоидных артериях, считая их симметричными справа и слева, снизу и сверху: МСС – 10,4–28,1 см/с; ДСК – 3,1–9,6 см/с; ИР – 0,5–0,75; ПИ – 0,7–1,2.

Отмечается, что наиболее информативными являются уголнезависимые показатели – ИР и ПИ.

Применение методики СИД при узловых образованиях ЩЖ позволяет косвенно подтвердить усиление кровотока в ткани узла по сравнению с таковым в неизменной паренхиме, гораздо реже васкуляризация идентична. По данным В.Г.Лелюка, С.Э.Лелюк (2007), накопление результатов измерений и расчетов показателей кровотока в интранодулярных артериях в узловых образованиях различной морфологической структуры свидетельствует о том, что в одном и том же узле могут быть обнаружены сосуды, по своим характеристикам (скоростям, индексам периферического кровотока) отличающиеся столь значительно,

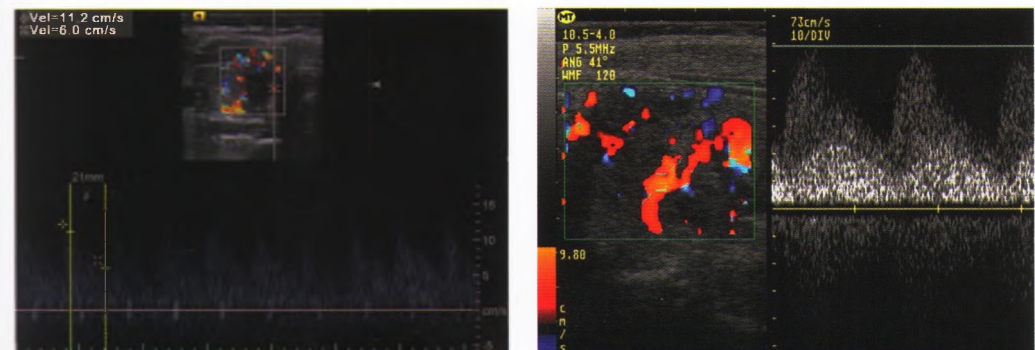


Рис. 1.13. Эхограммы ЩЖ. Режим СИД. Измерение скорости кровотока в питающей узел артерии.

что усредненные данные, которые применяются для последующей интерпретации, не могут использоваться без учета максимальных, минимальных значений, медианы, а также стандартного отклонения. Кроме того, чем больше размеры узла, тем больший объем крови к нему притекает и тем более высока вероятность регистрации повышенного кровотока в одном или нескольких сосудах, кровоснабжающих его.

G.Argalia и соавт. (2002) считают, что МСС и ИР являются важными показателями в дифференциальной диагностике образований ЩЖ и помогают определять узлы, при которых требуется пункционная биопсия. По данным С.Б.Пинского и соавт. (1999), при опухолях все исследуемые количественные и качественные показатели кровотока достоверно выше в сосудах пораженной доли по сравнению с сосудами противоположной неизменной доли и значительно превышают нормальные значения. В связи с этим по данным доплерографии возможно дифференцировать неопухолевые заболевания и опухоли без разделения последних на доброкачественные и злокачественные. По данным В.П.Харченко и соавт. (1994), в ЗНО МСС ниже, чем в аденомах, и составляет в среднем $0,39 \pm 0,11$ м/с. На субъективность ультразвуковой доплерографии в оценке изменений при измерении показателей СИД указали S.Delorme и соавт. (1995), отметившие, что это может влиять на результаты исследования и приводить к ошибочным заключениям. Значимость результатов, получаемых при исследовании доплеровских характеристик потоков в ВЩА и НЩА, по их мнению, при узловых образованиях ЩЖ сомнительна.

По нашим данным, при дифференциальной диагностике узловых образований ЩЖ какой-либо закономерности в изменении скоростных параметров, индексов кровотока не выявлено, не обнаружено определенной закономерности в изменении показателей СИД. Широкий разброс показателей, количественных характеристик кровотока в узлах ЩЖ в режиме СИД не несет в себе большой диагностической информации, чаще не является определенным дифферен-

циально-диагностическим критерием злокачественности в узловом образовании ЩЖ и может рассматриваться только как дополнительный признак (Сенча А.Н., 2002).

Режим панорамного сканирования – особый метод проведения ультразвукового сканирования, который применяется для исследования и оценки анатомических структур крупных размеров в режиме реального времени. Производится покадровое двухмерное сканирование органа или ткани с последующим формированием плоскостной компьютерной модели с точным пространственным расположением и соотношением составляющих элементов органа (в частности, ЩЖ), окружающих органов и тканей.

Панорамное сканирование ЩЖ с использованием компьютерной обработки полученного ультразвукового изображения занимает, как правило, секунды, но значительно упрощает измерение размеров, вычисление объема долей, всего органа, позволяет более полно визуализировать и наглядно характеризовать топографо-анатомическое соотношение органа и окружающих структур, что особенно важно при больших объемах поражения, прорастании ЗНО ЩЖ в близлежащие органы, наличии регионарного метастазирования (рис. 1.14).

Методики ультразвуковой эластографии (Ultrasound Elastography, УЭГ) – специальные методики визуализации тканей и органов, реализованные в современных ультразвуковых сканерах, основанные на различии эластических свойств (жесткости) патологических и неизмененных тканей организма при деформации импульсного давления, вибрационного давления, с использованием сдвиговых волн и пр. В Европейских рекомендациях по эластографии 2013 г. приводятся унифицированные сокращения названий методик: компрессионная эластография – SRI (Strain rate imaging, Real-time tissue elastography), точечная эластография – pSWE, другое название – ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse), двухмерная эластография сдвиговой волной/сдвиговой волны – 2DSWE.

Известные методы эластографии классифицируются в зависимости от способа

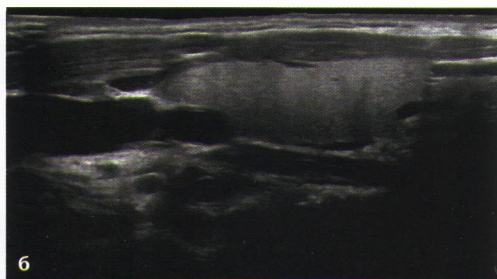
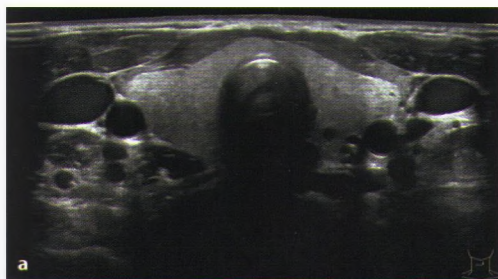


Рис. 1.14. Эхограммы ЩЖ. Панорамное сканирование. а – поперечная проекция; б – продольная проекция.

создания деформации и методов оценки результата следующим образом (Bamber J.C. et al., 2013; Осипов Л.В., 2011):

1. Квазистатическая (статическая) эластография или компрессионная эластография с оценкой деформации ткани (Strain Elastography, SE) и возможностью оценки отношения величины деформации в различных участках области исследования (Strain-rate или Strain-ratio, SR).

2. Динамическая эластография с применением:

- механического импульсного или вибрационного давления, с использованием сдвиговых волн, возникающих при этом (транзиторная эластография – Transient Elastography, TE);
- акустического радиационного давления (ARFI), создаваемого длинным ультразвуковым сигналом, с оценкой получающихся продольных деформаций;
- акустических радиационных импульсов давления (ARFI), создаваемых ультразвуковыми сигналами, сфокусированными на разную глубину, с использованием оценки скорости сдвиговых волн (Shear Wave Elastography, SWE).

Компрессионная (квазистатическая) ультразвуковая эластография (КУЭГ, SRI, Strain rate imaging, Real-time tissue elastography, Compression elastography, Quasi-static ultrasound elastography, Strain elastography) – технология улучшения визуализации неоднородностей тканей по их сдвиговым характеристикам, визуализация тканей и органов с отображением различия эластичности (жесткости) нормальных и патологических тканей на основе оценки локальной деформации при дозированной компрессии или вибрации. На основа-

нии Всемирных рекомендаций по УЭГ ЩЖ (2015) отечественными врачами-экспертами были составлены и активно обсуждаются Рекомендации по стандартизированной методике компрессионной эластографии молочной железы, ЩЖ, регионарных ЛУ, внеорганных образований и при эндосонографии (Борсуков А.В. и др., 2015).

Компрессия может вызываться искусственно извне, например рукой исследователя, за счет пульсирующих колебаний стенок магистральных сосудов, сердца, грудной клетки, специальным вибратором, статично или динамично, однократно или многократно с определенной периодичностью.

Изображение в эластограмме при КУЭГ является результатом анализа, обработки и наложения двух сонограмм: базового В-режима и «компрессионного» изображения, полученного после давления на ткань. В результате аппаратно-математического анализа эластичность тканей на экране отображается оттенками серого или определенными цветами. При построении компрессионной эластограммы оценивается градиент смещения тканей при сдавливании в зависимости от глубины. На основе анализа градиентной функции вдоль оси, соответствующей направлению каждого из лучей, может быть получена зависимость деформации от глубины для каждого луча, после чего строится двухмерная картина, отображающая распределение локальной деформации в виде оттенков серой или цветовой шкалы. Легко сжимаемые эластичные участки маркируются обычно светлым или красной цветовой шкалой, иногда дифференцируются несколько промежуточных степеней цветового окрашивания. Однако выбор цвета

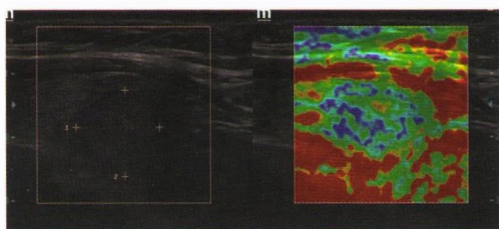


Рис. 1.15. Эхограммы ЩЖ. Режим КУЭГ. Различное окрашивание узлов, дифференцировка жесткости образований ЩЖ.

у каждой фирмы – производителя ультразвукового оборудования чаще произведен. Аппаратные возможности позволяют проводить окрашивание в реальном времени с возможностью выбора цветовой карты: с использованием сине-зелено-красной цветовой гаммы, с градациями серого цвета или пользовательских настроек с оттенками красного или других цветов.

Неизменная паренхима ЩЖ при умеренной компрессии в режиме КУЭГ при корректных аппаратных настройках и удовлетворительной визуализации чаще имеет равномерное мелко-, среднезернистое, достаточно однородное, симметричное окрашивание.

При использовании КУЭГ узловые образования ЩЖ, как правило, дифференцируют (Сенча А.Н. и др., 2009; рис. 1.15):

1. По наличию (факту проявления) цветового паттерна в структуре узла, его интенсивности.
2. По типу окрашивания (синее, смешанное, другое).

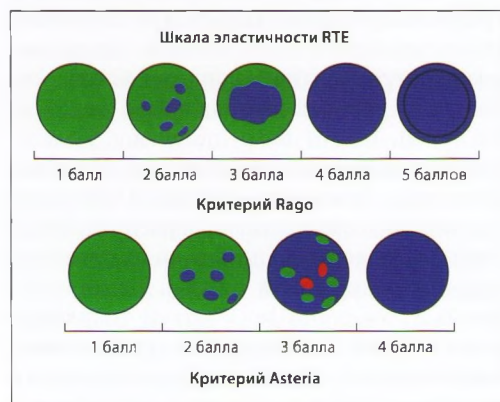
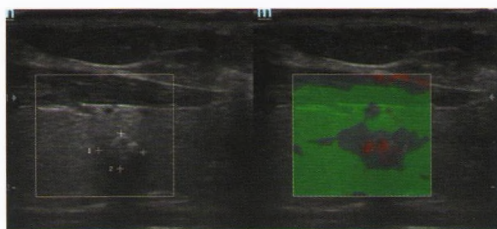


Рис. 1.16. Визуальная шкала эластичности RTE.



3. По характеру окрашивания (однородное, неоднородное).
4. По характеристике размеров (площади окрашивания) узла в сравнении с размерами очагового поражения в серошкальных режимах.
5. По степени дифференцировки окрашивания с окружающими тканями.

Для оценки узлов ЩЖ методом КУЭГ используется модифицированная С. Asteria и T. Rago «Визуальная шкала эластичности RTE» (Rago T., Vitti P., 2008), в которой выделяются пять типов цветового окрашивания, свидетельствующих в пользу доброкачественности или злокачественности образования (рис. 1.16, табл. 1.1).

Условиями получения квазистатических корректных эластограмм (Bamber J. et al., 2013) являются:

- небольшая максимальная глубина исследуемых структур (до 3–4 см);
- гомогенность рядом расположенных структур;
- отсутствие плоских анатомических структур, совершающих скользящие движения, в области исследования;
- удаленность от границ структуры;
- отсутствие демпфирующих структур, например больших вен;
- ограниченное число целевых объектов.

При проведении КУЭГ должны соблюдаться методические приемы:

- следует избегать переразгибания шеи пациента, при необходимости можно попросить пациента задержать дыхание на несколько секунд;
- применение опции «эластография» допустимо лишь при оптимальной визуализации зоны интереса в серошкальном режиме;

Таблица 1.1. Классификация цветowych картин КУЭГ по T.Rago

Доброкачественное	
Тип 1	Весь объем образования выполнен тонами зеленого, аналогично окружающей ткани
Тип 2	Мозаичное окрашивание образования в зеленый, синий и красный цвет
Промежуточное	
Тип 3	Центральная часть образования синяя (жесткая), периферическая часть зеленая (мягкая)
Злокачественное	
Тип 4	Весь объем образования синий (жесткий)
Тип 5	Весь объем образования и окружающая ткань синие (жесткие)

- во время процедуры датчик ультразвукового сканера располагают строго перпендикулярно по отношению к зоне интереса в ЩЖ, соблюдают адекватную амплитуду внешнего дополнительного давления ко всей поверхности органа. Для повышения независимости результата диагностики от исследователя сила сжатия должна контролироваться с помощью измеряемого показателя сжатия, который выводится на экран в виде специального индикатора качества компрессии;
- визуализируемая область при КУЭГ должна быть настолько большой, насколько возможно, чтобы покрыть узел и нормальную ткань ЩЖ. При постановке окна визуализации внутри узла необходимо избегать кист или крупных кальцинатов (Bojunga J. et al., 2012; Dudea S., Botar-Jid C., 2015). Для пациентов, у которых отсутствует неизменная паренхима (например, при АИТ), в качестве контрольной зоны для оценки уровня жесткости могут быть использованы окружающие мышцы (Aydin et al., 2014);
- время компрессии составляет приблизительно 2–5 с – до тех пор пока на экране монитора не отображается несколько последовательных статических изображений, содержащих минимальное количество шумов и артефактов;
- для установления среднего значения для получения точности исследования необходимо провести от 5 до 10 измерений (Bojunga J. et al., 2012; Sporea I. et al., 2012). Время анализа и сопоставления резуль-

татов КУЭГ врачом ультразвуковой диагностики после декомпрессии в целом не превышает, как правило, 1–5 мин.

Достоинство КУЭГ, осуществляемой рукой исследователя при помощи датчика, состоит в том, что метод является относительно простым (хотя и не всегда легко воспроизводимым) в реализации.

К ограничениям КУЭГ можно отнести:

- опыт оператора (Анисимов А.В., Лукьянова И.Г., 2009; Cantisani V. et al., 2014);
- артефакты движения от дыхания и пульсации общих сонных артерий;
- дифференцировку узлов, при наличии в них кистозных компонентов и кальцинатов (Bojunga J. et al., 2012; Bamber J. et al., 2013; Grazhdani H. et al., 2014; Zhang et al., 2012).
- поверхностное расположение очагов от датчика (<10 мм);
- малый размер очага (<5 мм);
- большой размер узлов, ввиду отсутствия окружающей референтной ткани ЩЖ (Tranquart F. et al., 2008);
- узлы в перешейке ЩЖ, за грудиные узлы (Wang Y. et al., 2010).

Данные о диагностической информативности и эффективности использования КУЭГ в ранней и дифференциальной диагностике очаговой патологии ЩЖ достаточно противоречивы (Rago T. et al., 1998; Сенча А.Н. и др., 2010). Использование КУЭГ с оценкой жесткости по цветовому паттерну носит субъективный характер. S.H.Park и соавт. (2009) показали очень низкий уровень воспроизводимости результа-

тов различными специалистами при использовании КУЭГ тканей датчиком по методу свободной руки. Несмотря на перечисленные трудности получения информативной компрессионной эластограммы, по мнению ряда исследователей, КУЭГ сокращает количество необоснованных диагностических пункций образований ЩЖ (Garra B.S., 2011; Сенча А.Н. и др., 2010).

О.В.Бочкарева и соавт. (2011) сообщают о высокой диагностической информативности КУЭГ в ранней и дифференциальной диагностике рецидива РЩЖ.

Повышение информативности ультразвукового метода при дополнительном использовании КУЭГ заключается (Сенча А.Н. и др., 2010):

- в уточнении размеров образования (преимущественно за счет детализации границ инвазивного роста и выраженности перифокальной индукции);
- в анализе однородности структуры образования (по степени выраженности характеристик эластичности);
- в уточнении соотношения образования с окружающими тканями (детализация инвазивности роста);
- в определении или уточнении органной принадлежности образования.

По данным C.Balleyguier, C.Dromain (2007), размеры патологических образований в режиме КУЭГ могут быть больше размеров узлов в В-режиме до 60%.

Согласно рекомендациям EFSUMB 2013 г. по результатам применения УЭГ ЩЖ, система «зло – жесткое, добро – мягкое» не всегда соответствует картине фолликулярного ЗНО ЩЖ. Поэтому более специфическим критерием является эластографическая неоднородность очага. Целесообразно использование средних показателей эластометрии, а не диапазона измерений. Полуколичественная оценка КУЭГ с расчетом SR более предпочтительна, чем качественная оценка эластограммы (Cantisani V. et al., 2015; Tatar I. et al., 2013).

По данным А.Н.Сенчи и соавт. (2010), среднее значение индекса SR в злокачественном узле ЩЖ равняется $3,4 \pm 0,84$. По данным А.А.Алейниковой (2012), коэффициент деформации на эластичных участках кол-

лоидных узлов ЩЖ составляет 0,02–3,09, среднее значение – 1,36; в жестких участках узла – 2,5–76,59, среднее значение – 13,12.

А.В.Борсуков (2016) считает, что при $SR > 2,5$ необходима морфологическая верификация очага независимо от его ультразвуковой картины и размеров. Однако при наличии микст-патологии (тиреоидит с узлообразованием) диагностические возможности КУЭГ значительно снижаются, а точка отсечения повышается и для дифференциальной диагностики используется показатель $SR > 5,03$.

Чем выше жесткость ткани, тем выше скорость распространения поперечной волны при прохождении через эту ткань (Piscaglia F. et al., 2011), поэтому для большей объективизации УЗИ целесообразно использование количественных (цифровых) показателей эластичности этой ткани и расчет индексов эластичности, характеризующих ее деформируемость. Методы на основе сдвиговых волн объединяются общим названием «**эластометрия**» (эластография сдвиговой волной, непрямая [транзистентная] эластография, Shear Wave Elastography, 2DSWE, SWE).

ЭСВ может по-разному называться на приборах различных компаний – производителей ультразвукового оборудования: Siemens (Германия) – VTIQ (Virtual Touch Tissue Quantification), Mindray (КНР) – Natural Touch, Echosens (Франция) – TE (Transient Elastography), Philips (Нидерланды) – ElastPQ, VTTI (Virtual Touch Tissue Imaging), Supersonic Imagine (Франция) – SWE (Shear Wave Elastography).

Оценка количественных параметров жесткости ткани может включать следующие показатели: скорость сдвиговой волны, модуль Юнга, индексы эластичности, такие как Strain-ratio, SWE-ratio; при этом производители ультразвуковой аппаратуры могут выражать их в килопаскалях, метрах в секунду, условных единицах (рис. 1.17). В любом случае, чем выше показатель, тем жестче ткань в зоне интереса. В неоднородных мягких тканях картина распространения сдвиговых волн может иметь более сложный характер из-за отражений от границ структур с различными акусти-

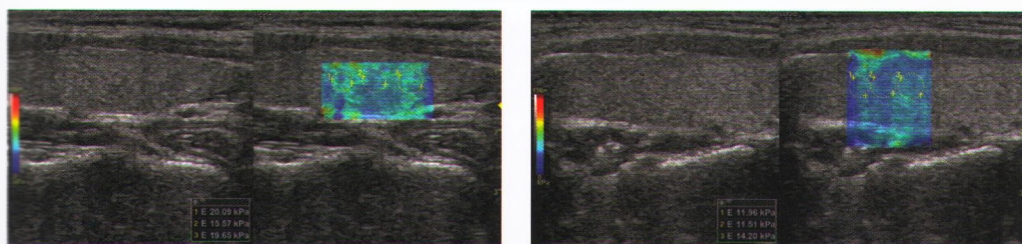


Рис. 1.17. Эхограммы. ЭСВ ЩЖ. Измерение значения модуля Юнга в паренхиме ЩЖ.

ческими сопротивлениями, поэтому проведение процедуры эластографии ЩЖ может быть затруднительно в гетерогенных узлах (Bhatia K. et al., 2011; Vorlander C. et al., 2010).

Помимо объективизации данных исследования, данная технология позволяет оценивать жесткость глубоко расположенных образований, при которых невозможно использование обычной КУЭГ.

Для режима SWE оптимальный размер активного окна должен включать не менее 80% очагового поражения, при этом нужно стараться, чтобы не было наложения в зоне эластографии границ «узел/паренхима» или «капсула узла/внутренняя структура узла». При размерах очага более 15 мм в диаметре активных зон может быть несколько. При большом объеме доли (более 20 см³) и большом количестве очагов (более 5) оптимальна комбинация двух режимов УЭГ: первоначально проводят КУЭГ для уточнения характера всех очагов по критериям эластичности, затем прицельно проводят количественное определение жесткости узлов режимом эластографии сдвиговой волной и выбирают максимально жестко-неоднородные очаги и из них проводят забор цитологического материала под ультразвуковым контролем.

Эластографическая картина неизменной ЩЖ, без наличия диффузных изменений, узловой патологии характеризуется однородным окрашиванием паренхимы, нормативные значения модуля Юнга достоверно не отличаются между долями ЩЖ, имеют слабую достоверную связь с возрастом ($r_s = -0,20$, $p < 0,05$) и полом пациентов ($r_s = -0,19$, $p < 0,05$) (Arda K. et al., 2011; Иванишина Т.В., 2017). По данным А.Н.Сенчи (2010), значение модуля Юнга в неизменной паренхиме ЩЖ – 11,3

(9,8–22,0) кПа, средняя скорость боковой волны в режиме ARFI (Virtual Touch) технологии Virtual Touch Tissue Quantification – 2,8 м/с (1,7–3,5 м/с).

Диффузная патология ЩЖ (АИТ, болезнь Грейвса и т.д.) характеризуется, как правило, диффузным асимметричным повышением жесткости паренхимы. Любая очаговая зона с высокой жесткостью должна быть включена в алгоритм дифференциальной диагностики «добро–зло», порог между хроническим АИТ и нормой соответствует по SWE 1,96 м/с (чувствительность – 87,4%, специфичность – 70,87%, точность – 85,1%), максимальное значение порога между всеми диффузными заболеваниями ЩЖ и нормой – 2,58 м/с (чувствительность и прогностическое значение – 0,90%).

Другие авторы (Иванишина Т.В., 2017) утверждают, что количественные параметры жесткости малоинформативны в диагностике диффузной патологии ЩЖ.

ЭСВ показала высокую чувствительность и специфичность в диагностике узлов ЩЖ (Dong Y. et al., 2015; Sebag F. et al., 2010; Friedrich-Rust M., 2011; Поморцев А.В. и др., 2011; Monpeyssen H. et al., 2013; Calvete A.C. et al., 2013; Сенча А.Н. и др., 2013–2015; Борсуков А.В. и др., 2014; Иванишина Т.В., 2017). Один из первых интервал значений для дифференцировки доброкачественных и злокачественных узлов предложили К.Бhatia и соавт. (2012), он составляет от 2,4 до 4,7 м/с.

В Европейских рекомендациях по УЭГ ЩЖ (2013) приводятся средние показатели SWE для ЩЖ в норме: $1,6 \pm 0,18$ м/с, для доброкачественных узловых образований – $2,55 \pm 0,28$ м/с, и $2,66 \pm 0,95$ м/с – для злокачественных узлов. Четкой зависимости изменений жесткости от диаметра очагов

не выявлено, показатели SWE в очагах более 20 мм нестабильны.

Воспроизводимость результатов SWE колеблется от 0,82 до 0,90, что достаточно эффективно (Friedrich-Rust M. et al., 2012; Grazhdani H. et al., 2014; Veyrieres J. et al., 2012). При сравнении данных эффективности приводятся цифры: при пороге 38,3 кПа специфичность SWE – 84,4%, SE – 81,3%; чувствительность SWE – 86,7%, SE – 84,4%; положительный прогностический ответ SWE – 81,3%, SE – 78,1%; отрицательная прогностическая ценность SWE – 86,7%, SE – 83,3%.

Стандартизация методики выполнения эластографии и эластометрии сдвиговой волной при исследовании ЩЖ обеспечивает хорошую межоператорскую воспроизводимость (Борсуков А.В. и др., 2014; Иванишина Т.В., 2017). SWE менее зависима от оператора, в отличие от КУЭГ.

По сравнению с традиционным исследованием SWE имеет повышенную специфичность в диагностике злокачественных узлов ЩЖ, особенно узлов диаметром менее 1 см (Zhang et al., 2014).

Эластографические параметры жесткости узловых образований ЩЖ могут быть использованы как дополнительные дифференциально-диагностические критерии.

Значения жесткости доброкачественных узловых образований (коллоидных узлов и фолликулярных аденом) достоверно отличаются друг от друга ($p=0,002$ для E_{mean} и $p=0,006$ для E_{max}) и от значений модуля Юнга для злокачественных узловых образований ($p<0,000$) (Иванишина Т.В., 2017).

ЭСВ позволяет получить дополнительные критерии риска злокачественности узлов ЩЖ. Пороговые значения $E_{\text{mean}} > 48,3$ кПа, $E_{\text{max}} > 59,6$ кПа и SWE-ratio $> 2,74$ обеспечивают высокий уровень диагностической информативности. Комбинированное использование пороговых значений E_{mean} и E_{max} обеспечивает наиболее высокие значения чувствительности (71,8%), специфичности (96,4%), предсказательной ценности положительного теста (88,4%) и предсказательной ценности отрицательного теста (90%) (Иванишина Т.В., 2017) (рис. 1.18, 1.19).

Включение ЭСВ в мультипараметрическое УЗИ ЩЖ улучшает информативность в диагностике РЩЖ и обеспечивает повышение специфичности на 23,8%, точности – на 15,5%, предсказательной ценности положительного теста – на 28,2%, при умеренном снижении чувствительности на 12,5% и предсказательной ценности отрицательного теста – на 2,9% (Иванишина Т.В., 2017).

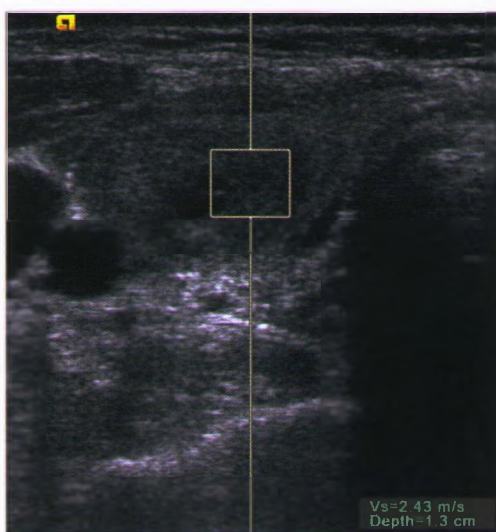
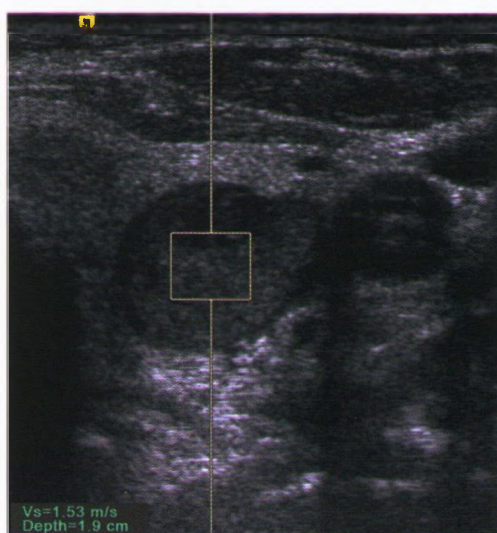


Рис. 1.18. Эхограммы. ЭСВ. Измерение скорости боковой волны в узле ЩЖ. Режим ARFI (Virtual Touch) технологии Virtual Touch Tissue Quantification.

УЭГ – инновационная технология УЗИ в ранней диагностике и динамическом наблюдении пациентов с различной патологией ЩЖ, имеющая реальное применение и значительные перспективы практического использования. Данные УЭГ служат важным дополнительным критерием оценки характера изменений в тканях различных органов и помогают в дифференциальной диагностике опухолей ЩЖ, выявлении рака на ранних стадиях развития (Lindop J.E. et al., 2006; Tanaka K. et al., 2006; Cantisani V. et al., 2013; Сенча А.Н. и др., 2010; Митьков В.В. и др., 2014; Иванишина Т.В., 2017).

Методика **Multi-Slice View** преобразует ультразвуковое изображение, полученное в 3D-режиме, в серию последовательных срезов размером 0,5–5 мм в любых проекциях, позволяет анализировать изображение изучаемых структур ЩЖ с большей степенью достоверности и точности (рис. 1.20). Однако в повседневной практике при выявлении и дифференциальной диагностике

патологии ЩЖ **Multi-Slice View**, как правило, используется редко.

Чувствительность ЦДК, ЭК в отображении сосудов может быть значительно повышена путем применения внутривенно вводимых контрастных препаратов по аналогии с контрастным усилением при КТ, МРТ и использования **УЗИ с применением контрастных препаратов** (Zhang B. et al., 2010; Ma B. et al., 2014; Сенча А.Н. и др., 2015; Zhao R.N. et al., 2015; Сенча Е.А., 2017; Zhang Y. et al., 2017; Wang Y.-F. et al., 2018).

КУУЗИ (Contrast-Enhanced Ultrasound) – исследование определенного органа или системы в сочетании с внутривенным введением в организм контрастного препарата (агента), обеспечивающего контрастное усиление визуализации (улучшение детализации структуры) определенной степени выраженности.

Контрастное вещество – препарат, вводимый в полый орган, полость в организме или кровеносный сосуд и обеспечивающий

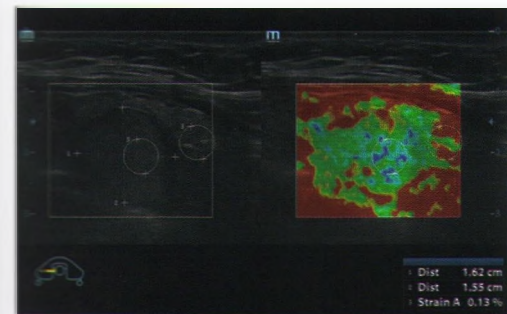


Рис. 1.19. Эхограммы. Измерение индекса Strain-ratio.

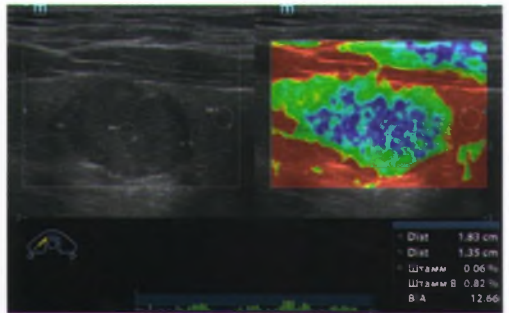
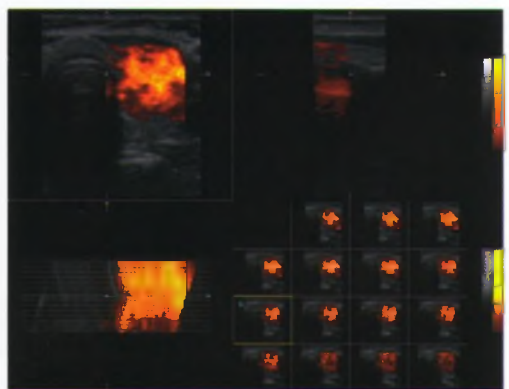


Рис. 1.20. Эхограммы. Методика Multi-Slice View.



контрастное усиление визуализации при радиологических (в том числе ультразвуковых) методах исследования.

Первые работы, посвященные использованию эхоконтрастных препаратов (ЭКП) в А- и М-режимах УЗИ, опубликованы в 1968–1969 гг. (Gramiak R. et al., 1969). Первым официально зарегистрированным в Европе коммерчески доступным контрастным веществом для УЗИ в 1991 г. стал Эховист (Echovist, SHU 454, Schering, Берлин, Германия), в дальнейшем широко использовался Левовист (Levovist, SHU 508 A, Schering, Берлин, Германия), содержащий микропузырьки газа с галактозой, стабилизированные пальмитиновой кислотой. Первые КУУЗИ узловых образований ЩЖ, попытки дифференцировать ЗНО, доброкачественные узловые образования и фолликулярные аденомы были проведены с использованием ЭКП Левовист в режиме ЦДК (Spiezia S. et al., 2000). Для РЩЖ характерно раннее поступление ЭКП ($8,10 \pm 1,41$ с), для узловой гиперплазии и фолликулярных аденом – более позднее ($19,6 \pm 2,2$ и $16,1 \pm 2,8$ с; $p < 0,0001$), рак и аденомы продемонстрировали более быстрое наступление максимальной интенсивности контрастного усиления, чем узловая гиперплазия ($14,6 \pm 1,2$ и $23,1 \pm 3,8$ с в сравнении с $33,0 \pm 3,0$ с; $p < 0,0001$) (Spiezia S. et al., 2001). В исследованиях G.Argalia и соавт. (2002) всем доброкачественным и злокачественным узлам ЩЖ соответствовали одинаковые кривые с интенсивным поступлением контрастного вещества без разницы во времени появления контрастирования, однако кривые вымывания ЭКП были постоянными и монофазными для большинства доброкачественных узлов и непостоянными и полифазными для большинства злокачественных узлов.

Препарат II поколения **Соноvue** (SonoVue, Бракко Свисс СА, Швейцария) – один из самых известных контрастных препаратов для УЗИ, использование которого было одобрено Европейским медицинским агентством в 2001 г. С этого времени в мире выполнено более 1,9 млн инъекций Соноvue. ЭКП характеризуются высокой безопасностью и низкой частотой нежела-

тельных эффектов, хорошо переносятся пациентами (Weskott H.-P., 2014; Сенча А.Н. и др., 2015). В России препарат разрешен к применению в 2014 г.

В литературе данные по ультразвуковой визуализации ЩЖ с контрастным усилением относительно скудны, эффективность ее достаточно неоднозначна. M.Bertolotto и соавт. (2006) считают, что потенциал КУУЗИ в диагностике узловых образований ЩЖ довольно ограничен. По результатам исследования M.Friedrich-Rust и соавт. (2010) был сделан вывод, что методика неспецифична для ЩЖ, так как не было получено достоверных различий накопления, распределения и выведения ЭКП из узлового образования. В более поздних исследованиях с применением контрастного препарата Соноvue были получены достоверные различия качественных и количественных характеристик контрастного усиления доброкачественных и злокачественных образований ЩЖ (Zhang B. et al., 2010; Ma B. et al., 2014; Schleider S. et al., 2014; Zhao R.N. et al., 2015; Сенча Е.А. и др., 2018).

Показаниями к КУУЗИ ЩЖ при детализации сосудистой структуры очаговых образований являются:

- узлы различных размеров, структуры, степени однородности для уточнения их микроваскуляризации:
 - при впервые выявленных узлах с ультразвуковыми признаками РЩЖ (TI-RADS 4–5);
 - при наличии быстрого роста (более чем на 50% от исходного);
 - при появлении признаков злокачественности образования, значительном изменении структуры, васкуляризации, других ультразвуковых признаков в режиме серой шкалы, цветодоплеровских режимах, УЭГ, данных клиничко-инструментальных исследований за короткий временной промежуток – 6–12 мес.) (TI-RADS 3–4);
- эктопированная, аберрантная ЩЖ;
- загрудный зоб;
- рецидивный зоб;
- несоответствие данных УЗИ клинической картине, спорная трактовка, раз-

норечивые или взаимоисключающие результаты нескольких методов исследования;

- метастатическое поражение ЛУ шеи, когда не уточнен их источник.

Противопоказаниями к применению ЭКП Соновью, в том числе и при дифференциальной диагностике очаговых образований ЩЖ, являются:

- гиперчувствительность к компонентам препарата;
- острый коронарный синдром, клинически нестабильная ишемическая болезнь сердца, острая сердечная недостаточность III–IV функционального класса или тяжелая аритмия, ухудшение течения заболевания сердца за последние 7 дней, недавняя операция на коронарных артериях, неконтролируемая артериальная гипертензия;
- тяжелая форма легочной гипертензии, респираторный дистресс-синдром взрослых; пациенты, находящиеся на искусственной вентиляции легких;
- острый период неврологических заболеваний;

- беременность или период грудного вскармливания;
- возраст до 18 лет.

Процедура КУУЗИ, подготовка и технология проведения исследования, анализ и детализация ультразвукового мониторинга для большинства органов и систем одинаковы (рис. 1.21). Процессы разведения суспензии микропузырьков препарата Соновью и приготовления раствора ЭКП непосредственно перед исследованием и во время него стандартны (Сенча А.Н. и др., 2015).

ЭКП вводится внутривенно. Оптимально использование 2,4 мл ЭКП, в литературных данных указана дозировка от 1,2 до 5,0 мл. При болюсном введении препарата одноразовым шприцем калибра 20–22G со скоростью 2–4 мл/с контрастирование наступает быстро, интенсивно, так же быстро наступает и вымывание ЭКП. В режиме Contrast на экране монитора в реальном времени одновременно появляются два экрана: слева – серошкальное изображение (В-режим),

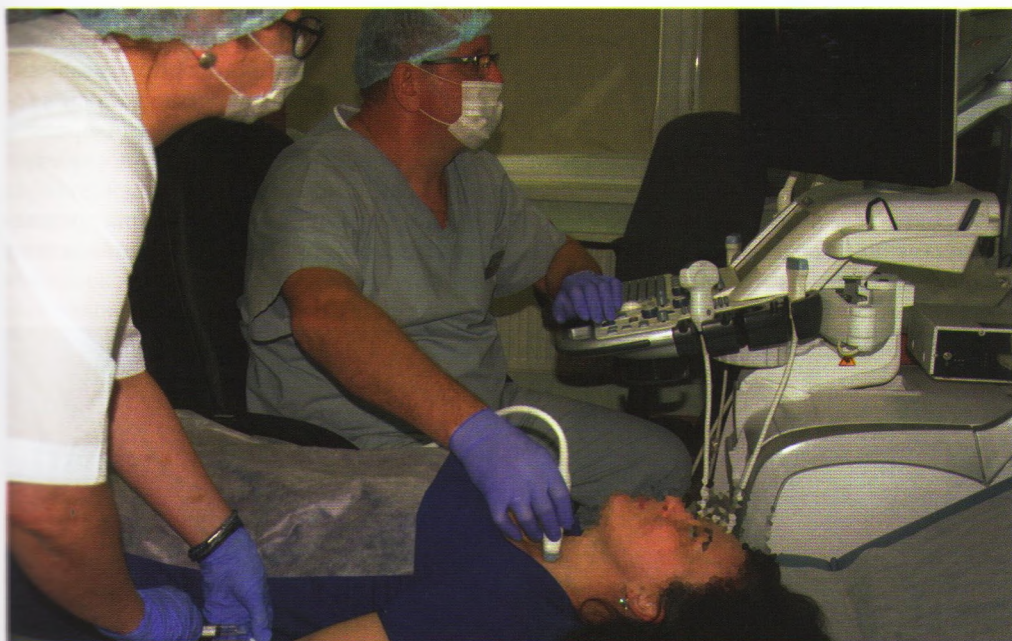


Рис. 1.21. Выполнение УЗИ ЩЖ с применением контрастных препаратов. Положение пациента, медицинского персонала. Ультразвуковое сканирование зоны интереса, введение ЭКП.

справа – контрастное, «золотистое» (оттенки коричневого). В момент начала введения ЭКП начинается отсчет времени (активируется секундомер) и включается режим видеозаписи (кинопетли) на экране монитора. Видеозапись ведется (в зависимости от органа и вида патологии) не менее 180–360 с, до момента его полного вымывания, при этом объект интереса (зона поражения) находится в зоне сканирования все время проведения исследования. При визуализации патологии ЩЖ время видеофиксации, как правило, составляет 180 с. Увеличение дозы ЭКП сначала приводит к соответствующему увеличению интенсивности эхосигнала до достижения максимальной концентрации в зоне интереса.

Как и для большинства органов (кроме печени и легких), контрастное усиление в паренхиме ЩЖ наблюдается в течение двух временных промежутков:

1. Артериальная фаза, начинающаяся с момента поступления контраста (обычно через 10–20 с после внутривенного введения) и продолжающаяся до 30–45 с (в течение этого времени усиление нарастает).

2. Венозная фаза (обычно начинается с 30–45-й секунды после внутривенного введения – усиление сначала показывает плато, а затем медленно снижается до уровня шума).

В работах R.N.Zhao и соавт. (2015), Z.Yuan и соавт. (2015) началом венозной фазы является время после 30 с.

Качественной характеристикой усиления контрастности изображения является визу-

альная оценка получаемого накопления, распределения контрастного вещества в опуховом узле органа, экспозиции, последующего вымывания.

Важнейшими качественными критериями оценки временных и пространственных характеристик эхоконтрастирования являются:

- появление после начала введения препарата элементов васкуляризации (локусов контрастирования сосудов) в зоне интереса как таковых;
- выраженность васкуляризации (по сравнению с нормальной, неизменной паренхимой);
- сосудистая архитектура, ее тип (например, «ступеньки» или «колеса телеги» и т.д.);
- динамика контрастирования во времени (быстрое/медленное, раннее/позднее);
- динамика вымывания ЭКП.

Соновою, являясь внутрисосудистым ЭКП, не выходит за пределы кровеносного русла. Большая плотность микрососудов в паренхиме ЩЖ приводит к высокой интенсивности контрастного усиления. Динамика притока и оттока ЭКП (wash-in и wash-out) позволяет оценить микрососудистый кровоток в паренхиме ЩЖ, детализировать его изменения при очаговом поражении (рис. 1.22).

По характеру накопления и распределения контрастного препарата чаще выделяют

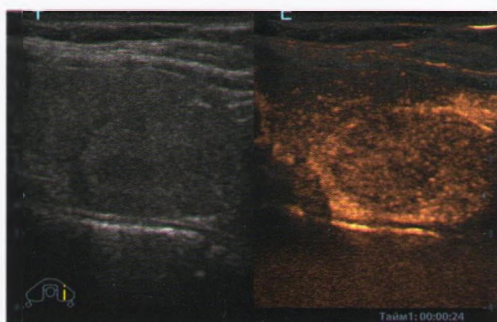
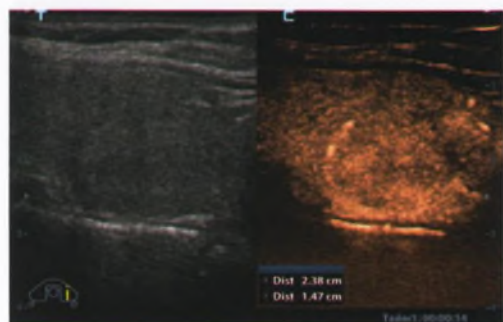


Рис. 1.22. КУУЗИ ЩЖ. РЩЖ. ЭКП Соновою, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast. Изменение качественных характеристик ультразвуковой визуализации после введения ЭКП.

следующие типы узловых образований ЩЖ (Yuan Z. et al., 2015; Сенча Е.А., 2017):

1. По наличию контрастирования узлового образования и его интенсивности по отношению к неизменной паренхиме:

- с отсутствием контрастного усиления;
- гиперинтенсивным контрастным усилением;
- изоинтенсивным контрастным усилением;
- гипоинтенсивным контрастным усилением.

2. По характеру накопления и распределения ЭКП в структуре образования:

- с однородным контрастным усилением;
- неоднородным контрастным усилением;

3. По четкости контуров контрастного усиления:

- с четкими контурами;
- нечеткими контурами.

4. По скорости накопления ЭКП в сравнении с неизменной паренхимой ЩЖ:

- с быстрым накоплением;
- накоплением, сопоставимым с неизменной паренхимой железы;
- медленным накоплением.

5. По скорости вымывания ЭКП в сравнении с неизменной паренхимой ЩЖ:

- с быстрым вымыванием;
- вымыванием, сопоставимым с неизменной паренхимой железы;
- медленным вымыванием.

Доброкачественные узлы ЩЖ могут характеризоваться различными типами контрастного усиления, однако периферическое кольцевидное контрастное усиление высокоспецифично для доброкачественных узловых образований ЩЖ (чувствительность – 83%, специфичность – 94,1%, положительная предсказательная ценность – 93,6%, отрицательная предсказательная ценность 84,2%, общая точность – 88,5%) (Zhang B. et al., 2010).

Гипоинтенсивное контрастное усиление наиболее характерно для папиллярного РЩЖ, что связано с разной микровазкуляризацией неизменной паренхимы ЩЖ и злокачественного узла (Ma B. et al., 2014). В результате исследования узловых образований ЩЖ на фоне тиреоидита

Хашимото методом контрастной эхографии R.N.Zhao и соавт. (2015) был сделан вывод, что неоднородное контрастное усиление является надежным диагностическим критерием злокачественных узловых образований (чувствительность – 97,6%, специфичность – 85,7%, положительная предсказательная ценность – 93%, отрицательная предсказательная ценность – 94,7%, общая точность – 93,5%). Показатели диагностической информативности гипоинтенсивного контрастного усиления в качестве диагностического критерия были ниже и составили: чувствительность – 85,4%, специфичность – 52,4%, положительная предсказательная ценность – 77,8%, отрицательная предсказательная ценность – 64,7%, общая точность – 74,2% (Zhao R.N. et al., 2015).

При использовании контрастирования для улучшения диагностических способностей УЗИ современные методы обработки изображений позволяют получить количественную оценку изменения сигнала в течение определенного времени в отдельных участках. Количественная оценка микроциркуляции очага поражения позволяет получить более надежные, информативные и воспроизводимые результаты (Ma B. et al., 2014; Zhang Y. et al., 2014; Zhao R.N. et al., 2015; Wang Y.-F. et al., 2018; Сенча Е.А. и др., 2018).

Количественный анализ эхоконтрастирования основан на соотношении времени и интенсивности накопления ЭКП, что отражает количественные характеристики перфузии крови в опухоли, которые трудно (а часто невозможно) оценить при обычном УЗИ. Для количественного анализа используется сегмент кинопетли, который захватывает момент поступления и вымывания контрастного вещества из опухоли (узлового образования). Периоды накопления (wash-in) и вымывания (wash-out) ЭКП могут быть количественно оценены с использованием соответствующего программного обеспечения. Количественные данные отображаются в виде кривых накопления или цветового картирования (рис. 1.23).

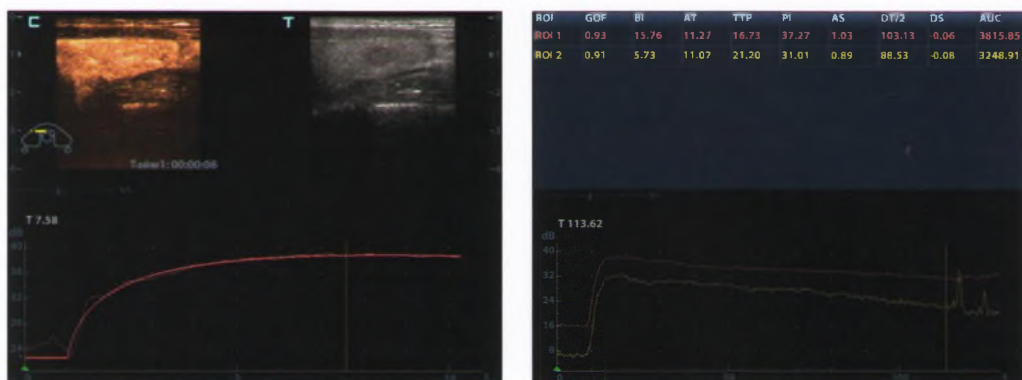


Рис. 1.23. КУУЗИ ЩЖ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast. Построение кривых накопления и выведения контраста узлом ЩЖ. Измерение количественных показателей контрастной визуализации.

Количественными характеристиками эхоконтрастирования чаще являются:

- time to peak (TTP, с) – время от начала инъекции ЭКП до момента, когда интенсивность накопления в зоне интереса достигает максимального значения;
- peak intensity (PI, дБ) – максимальная интенсивность контрастирования;
- descending time (DT/2, с) – время, за которое интенсивность накопления ЭКП снижается до половины максимального значения.

Всего имеется более десятка других различных количественных характеристик васкуляризации при КУУЗИ.

Учитывая, что динамика поступления, накопления и распределения ЭКП во многом зависит от физиологических особенностей пациента, а методика проведения КУУЗИ достаточно операторозависима, для объективной оценки количественные показатели контрастного усиления представлены в виде индексов, полученных из соотношения значений для неизменной паренхимы и для узловых образований. G.Turtulici и соавт. (2014) приводят следующие данные:

- Peak index (соотношение максимальной интенсивности контрастного усиления):
 - для доброкачественных узлов – $1,093 \pm 0,521$ (0,429–2,925);
 - для злокачественных узлов – $1,784 \pm 0,600$ (1,125–2,612);

- TTP-индекс (соотношение времени наступления максимальной интенсивности контрастного усиления):
 - для доброкачественных узлов – $0,977 \pm 0,131$ (0,697–1,231);
 - для злокачественных узлов – $0,555 \pm 0,347$ (0,222–1,157).

При пороговом значении 0,600 для TTP-индекса чувствительность составляет 66%, специфичность – 100%, точность – 94%, положительная предсказательная ценность – 100% (Turtulici G. et al., 2014).

КУУЗИ является перспективным методом дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных узловых образований ЩЖ и может быть полезным дополнением к ТАПБ (Yu D. et al., 2014; Сенча А.Н. и др., 2015; Сенча Е.А. и др., 2018). По данным J.Jiang и соавт. (2015), Е.А.Сенчи и соавт. (2018), КУУЗИ узловых образований ЩЖ с применением количественного анализа может способствовать улучшению специфичности и точности метода визуализации в клинической практике, позволяет дифференцировать доброкачественные и злокачественные узлы ЩЖ; отмечено увеличение диагностической информативности КУУЗИ в диагностике узловых образований ЩЖ с кальцификатами (чувствительность – 90%, специфичность – 92%, положительная предсказательная ценность – 88%, отрицательная предсказательная ценность – 93%, точность – 91%) по сравнению со стандартным УЗИ (чувствительность – 50%, специ-

фичность – 77%, положительная предсказательная ценность – 59%, отрицательная предсказательная ценность – 69%, точность – 66%).

Достоинствами использования ЭКП в эхографии (в том числе и ЦЖ) являются:

- значительное повышение информативности УЗИ в определенных случаях;
- возможность высококласной визуализации сосудов органа (области поражения), окружающих структур, ранее (при обычной эхографии) не выявляемых;
- возможность анализа микроциркуляции опухоли, детализации процесса «неоангиогенеза» в результате анализа качественных и количественных характеристик контрастирования;
- возможность детализации пространственного расположения опухоли, топографо-анатомических соотношений зоны поражения;
- возможность проведения исследования в реальном масштабе времени, непрерывного анализа контрастируемого органа (области поражения) в течение всего периода исследования;
- отсутствие лучевой нагрузки, возможность многократного повторения исследования при динамическом мониторинге.

Ограничениями и недостатками использования ЭКП в эхографии

являются:

- повышение стоимости исследования за счет себестоимости ЭКП;
- превращение неинвазивной процедуры в инвазивную с потенциально возможной опасностью индивидуальной непереносимости ЭКП, возникновения аллергических реакций, других осложнений и побочных эффектов;
- высокая аппарато- и операторозависимость, качество КУУЗИ зависит от опыта специалиста и наличия специального программного обеспечения на ультразвуковом приборе, специальной опции (режима) для проведения КУУЗИ (доплеровские, цветокодирующие режимы не могут его заменить);

- проведение исследования в условиях чистой перевязочной или малой операционной с соблюдением мер асептики и антисептики;
- увеличение времени исследования, привлечение дополнительного медицинского персонала (процедурной медсестры).

Данные, накопленные различными исследователями с момента открытия возможности контрастирования УЗИ до последних молекулярных разработок, позволяют говорить о КУУЗИ как о быстро развивающемся методе визуализации, который обеспечивает высокую специфичность и диагностическую точность и уже нашел широкое применение в решении целого ряда сложных диагностических задач.

Таким образом, наиболее важными и информативными, часто применяемыми технологиями мультипараметрического УЗИ в дифференциальной диагностике заболеваний ЦЖ, раннем выявлении ЗНО являются:

- режим серой шкалы (определяет до 70–75% всей информации о топике ЦЖ и структуре паренхимы, детализации характера узлов, состоянии регионарных ЛУ);
- ЦДК, ЭК (анализ васкуляризации паренхимы, очаговых образований);
- УЭГ (компрессионная и сдвиговой волной; необходима при дифференцировке опухолей);
- КУУЗИ (чаще применяется при дифференцировке узлов, подозрении на опухоль).

Совершенствование традиционных методик, появление новых технологий и направлений визуализации является непрерывным процессом, достаточно перспективным и многообещающим. Комплексное использование, рациональная последовательность использования ультразвуковых методик, в том числе с применением контрастирования, стандартизация технологий значительно повышают диагностическую точность и эффективность метода.

2

Неизменная щитовидная железа в ультразвуковом изображении. Протокол заключения

Щитовидная железа (*лат. glandula thyreoidea*) – непарная эндокринная железа, самая крупная из желез внутренней секреции, хранящая йод, вырабатывающая йодсодержащие гормоны, контролирующие обмен веществ и энергии, процессы роста, созревания отдельных клеток, тканей и органов, а также организма в целом: тироксин (тетрайодтиронин, T_4) и трийодтиронин (T_3).

В норме ЩЖ расположена на 1–3 см выше sternальных концов ключиц по срединной линии шеи, состоит из правой и левой

долей, перешейка (рис. 2.1). Реже встречается пирамидальная доля ЩЖ, которая поднимается вверх, чаще от левой части перешейка, иногда достигая подъязычной кости. Форма ЩЖ может быть разнообразной и индивидуально изменчива.

К переднелатеральным отделам ЩЖ прилежат симметричные предщитовидные мышцы (грудинощитовидная, грудиноподъязычная, верхнее брюшко лопаточно-подъязычной, частично грудиноключично-сосцевидная), подкожная жировая клетчатка и кожа. Латеральнее ЩЖ определяются

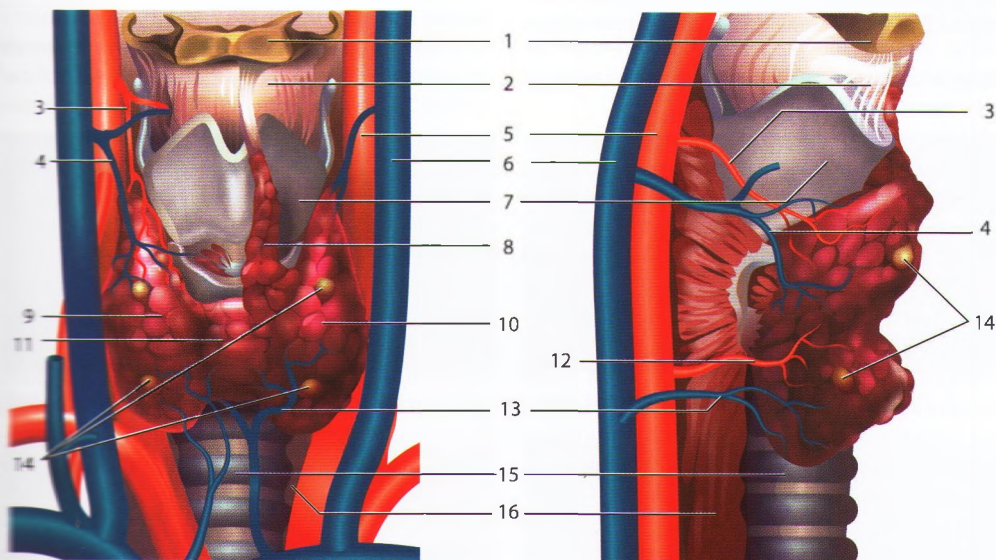


Рис. 2.1. Расположение ЩЖ, топографо-анатомическое соотношение, сосудистые пучки шеи, мышцы. 1 – подъязычная кость; 2 – срединная щитоподъязычная связка; 3 – ВЩА; 4 – ВЩВ; 5 – общая сонная артерия; 6 – внутренняя яремная вена; 7 – щитовидный хрящ; 8 – пирамидная доля ЩЖ; 9 – правая доля ЩЖ; 10 – левая доля ЩЖ; 11 – перешеек ЩЖ; 12 – НЩА; 13 – НЩВ; 14 – ОЩЖ; 15 – трахея; 16 – пищевод.

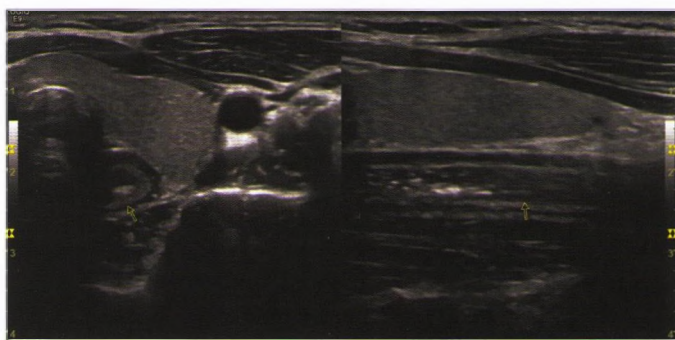


Рис. 2.2. Визуализация пищевода. Эхограммы. Поперечные, продольные проекции.

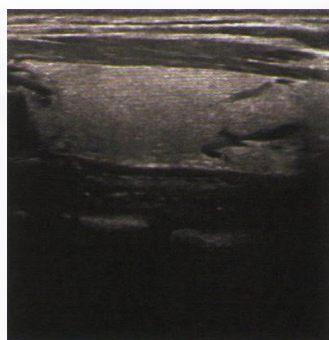


Рис. 2.3. Нетипичная визуализация пищевода. Эхограммы. Правостороннее расположение пищевода.

грудиноключично-сосцевидные мышцы и сосудистые пучки.

Сосудистые пучки представлены симметричными общей сонной артерией (которая не сжимается при компрессии, с артериальным спектром кровотока при ЦДК) и расположенной более латерально внутренней яремной веной (полностью сжимаема при компрессии, с венозным спектром кровотока при дуплексном исследовании).

Кзади и медиальнее левой доли ЩЖ определяется пищевод, который в норме при задержке дыхания обычно визуализируется крайне фрагментарно. При сглатывании (проглатывании слюны, пищи) в режиме реального времени определяются перистальтические движения слизистой оболочки пищевода, визуализация которого крайне важна при дифференциальной диагностике образований, локализующихся в данной области (рис. 2.2).

Значительно реже (примерно одно наблюдение на 5 тыс. исследований, по нашим данным) пищевод может определяться не слева, а справа от трахеи (книзу и медиальнее правой доли ЩЖ), что, вероятно, связано с возможными вариантами девиации пищевода в верхних сегментах (рис. 2.3).

В центральной части кзади от перешейка и заднемедиальных отделов долей ЩЖ располагается трахея. При УЗИ, как правило, кзади от перешейка возможна визуализация только ее передней стенки (контура) в виде полукруга, дистальнее же, как правило, определяется эффект «акустической тени» (рис. 2.4).

Объем неизменной ЩЖ у мужчин составляет $7,7\text{--}25\text{ см}^3$, у женщин – $4,4\text{--}18\text{ см}^3$ (ВОЗ). Ширина доли ЩЖ взрослого человека в норме составляет 13–18 мм, толщина доли – 16–18 мм, длина долей – 45–60 мм, толщина перешейка – 2–6 мм (Yamasaki K. et al., 1992; Yokozawa T. et al., 1992; Solbiati L. et al., 1995; Ильин А.А., 1995).

При УЗИ неизменная ЩЖ обычной формы имеет четкие контуры, ровные границы, по своей эхоструктуре является изоэхогенной большим слюнным железам, достаточно однородной, мелкозернистой, с четко дифференцированной гиперэхогенной капсулой по периферии толщиной 1–2 мм.

Эхогенность паренхимы ЩЖ чаще принято условно сопоставлять с эхогенностью неизменной подчелюстной большой слюнной железы (рис. 2.5), в норме они, как правило, схожи. Реже сравнивают эхогенность ЩЖ и предщитовидных мышц.

Однородной является мелкоячеистая структура железистой ткани, точечная гипоэхогенная зернистость которой не превышает в диаметре 1 мм. При визуализации на таком фоне отличающихся по эхогенности участков констатируется неоднородный (гетерогенный) характер эхографической структуры, который в зависимости от распространенности этих изменений может соответствовать диффузной (неузловой) или очаговой (узловой) патологии ЩЖ.

Существует классификация деления ЩЖ на сегменты (Паршин В.С. и др., 1999), однако ввиду их большого количества (21) в практической работе врачи ультразвуковой диагностики ее практически не используют. В повседневной практике по данным УЗИ в структуре долей ЩЖ чаще выделяют нижний, средний и верхний сегменты, дифференцируя при необходимости переднюю (вентральную) и заднюю (дорсальную) поверхности доли, паратрахеальную, паразазальную области, правый, левый, верхний и нижний сегменты перешейка (рис. 2.6, 2.7).

ЩЖ в 75% случаев имеет пирамидальный отросток (долю), основанием располагающийся на верхнем крае перешейка. Однако во время УЗИ ЩЖ удастся визуализировать той или иной степени выраженности пирамидальную долю лишь в 10–15%

наблюдений. Доля по эхогенности, степени однородности, васкуляризации чаще аналогична перешейку и паренхиме долей органа (рис. 2.8).

Редко при сканировании задней поверхности ЩЖ могут определяться дополнительные образования, идентичные по своей структуре и васкуляризации паренхиме ЩЖ – так называемые «задние рога» ЩЖ (рис. 2.9). Иногда в них могут обнаруживаться узловые образования, которые достаточно трудно дифференцировать от аденом ОЩЖ.

ЩЖ кровоснабжается двумя парными верхними и нижними щитовидными артериями. Иногда определяется пятая артерия, которая снабжает кровью перешеек. Средний диаметр их не превышает 1–2 мм. ВЩА является первой ветвью наружной сонной артерии, реже отходит от общей сонной артерии. В проекции верхнего полюса ЩЖ ВЩА делится на три ветви: переднюю, нижнюю, внутреннюю (ветвь перешейка). НЩА чаще является ветвью щитошейного ствола, отходящего от проксимального отдела подключичной артерии. В проекции задней поверхности нижнего сегмента или нижнего полюса доли ЩЖ НЩА распадается на три ветви: нижнюю, верхнюю, глубокую (к толще паренхимы). В редких случаях

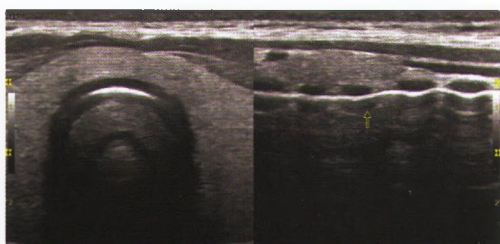


Рис. 2.4. Визуализация трахеи в поперечных и продольных проекциях. Эхограммы.

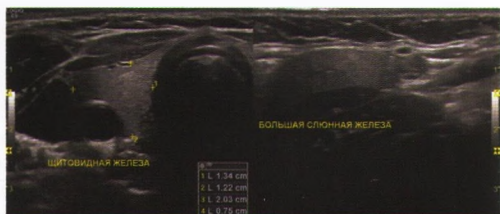


Рис. 2.5. Сопоставление эхогенности и степени однородности паренхимы ЩЖ с большой подчелюстной слюнной железой. Эхограммы. Режим серой шкалы.

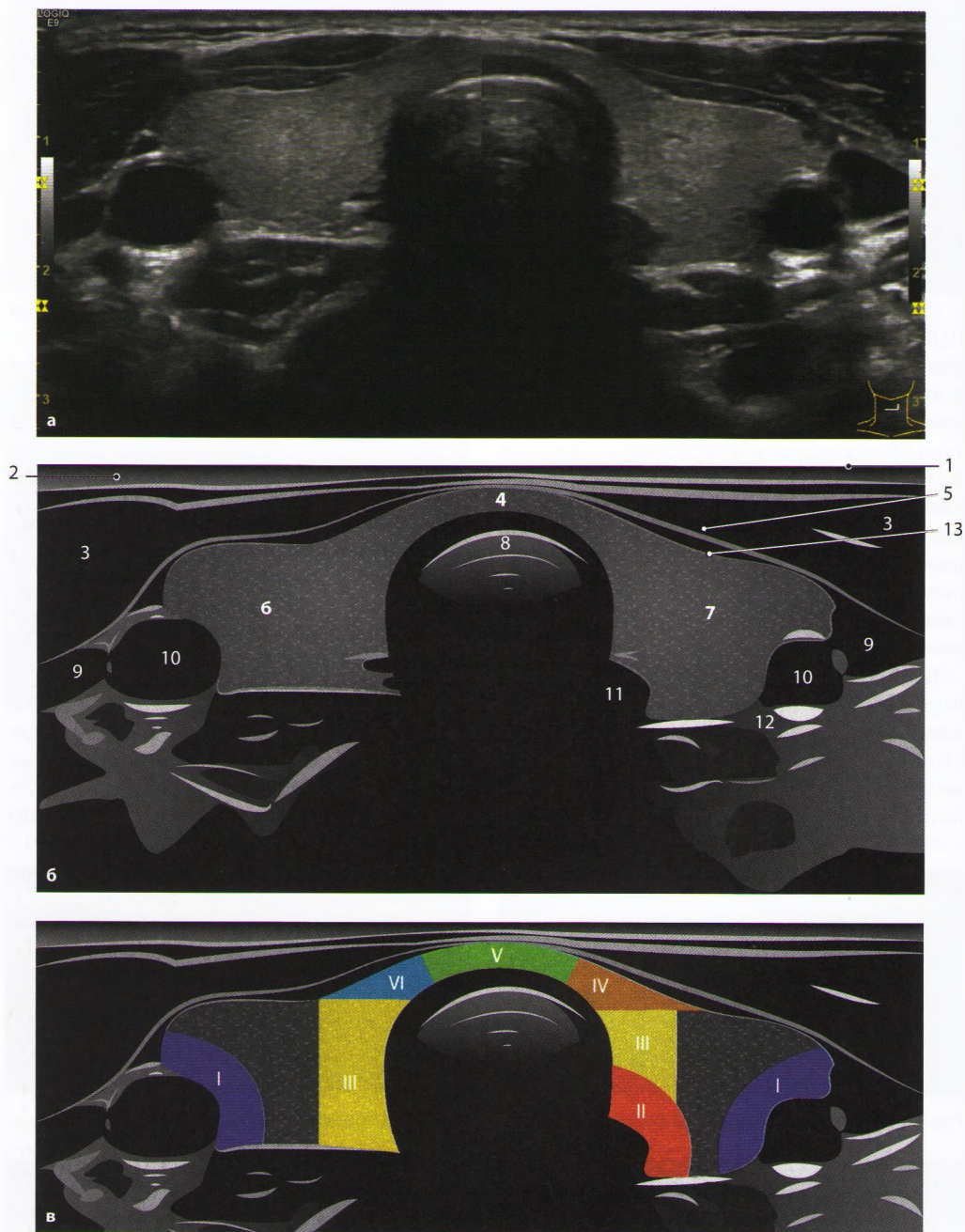


Рис. 2.6. Ультразвуковое изображение ЩЖ: *а* – эхограмма при поперечном сканировании; *б* – схема: 1 – кожа; 2 – подкожная жировая клетчатка; 3 – мышечно-апоневротический слой; 4 – перешеек ЩЖ; 5 – предщитовидные мышцы; 6 – правая доля ЩЖ; 7 – левая доля ЩЖ; 8 – трахея; 9 – внутренняя яремная вена; 10 – общая сонная артерия; 11 – пищевод; 12 – проекция возвратных нервов; 13 – капсула ЩЖ; *в* – некоторые отделы (сегменты) ЩЖ: I – паравазальный; II – параэзофагеальный; III – паратрахеальный; IV – левый отдел перешейка; V – центральный отдел перешейка; VI – правый отдел перешейка.

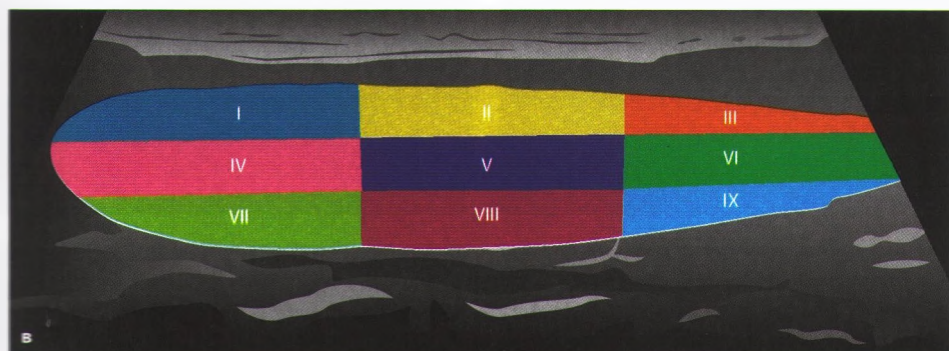
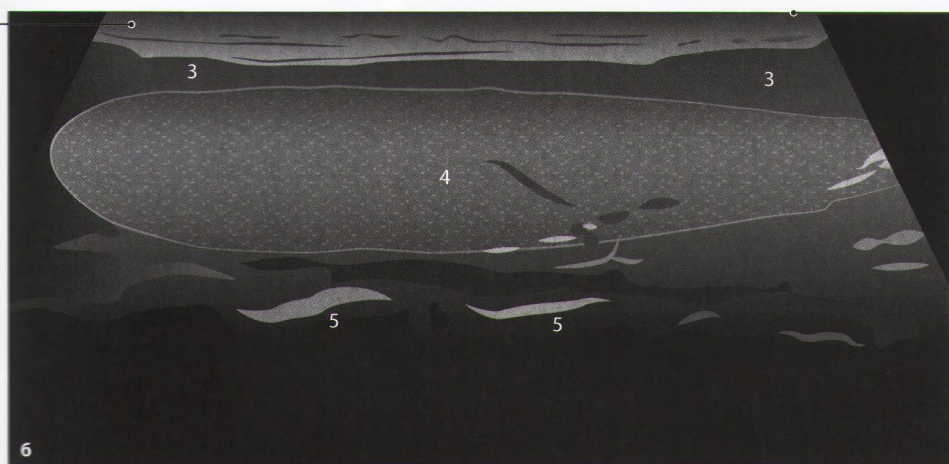
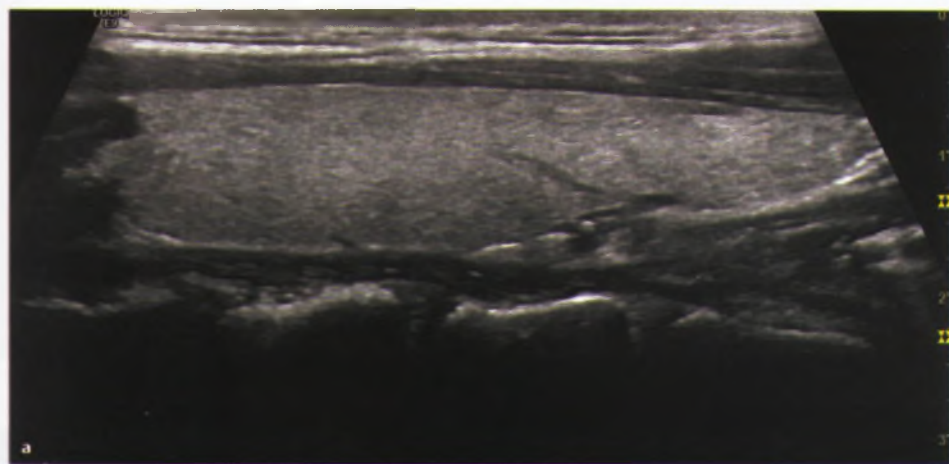


Рис. 2.7. Ультразвуковое изображение ЩЖ: а – эхограмма при продольном сканировании; б – схема: 1 – кожа; 2 – подкожная жировая клетчатка; 3 – предщитовидные мышцы; 4 – доля ЩЖ; 5 – шейные позвонки; в – некоторые отделы ЩЖ: I–III – передние (вентральные) отделы; IV–VI – центральные отделы; VII–IX – задние (дорсальные) отделы; I+IV+VII – верхний сегмент; II+V+VIII – средний сегмент; III+VI+IX – нижний сегмент.

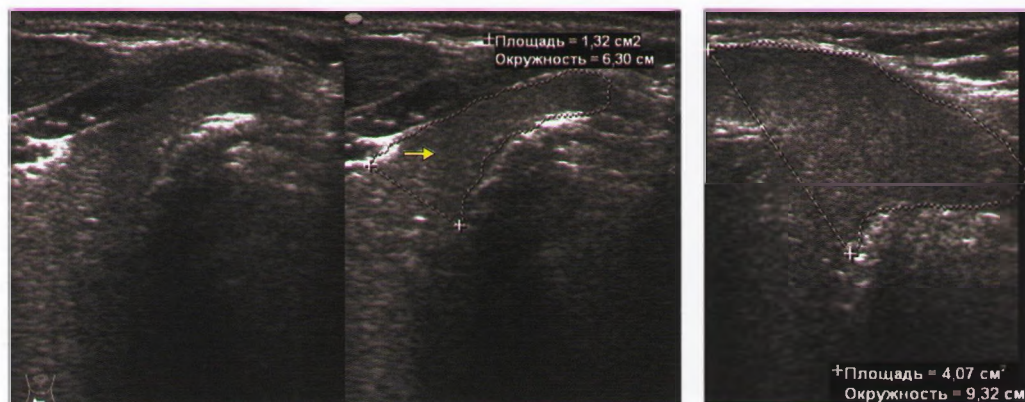


Рис. 2.8. Пирамидальная доля ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

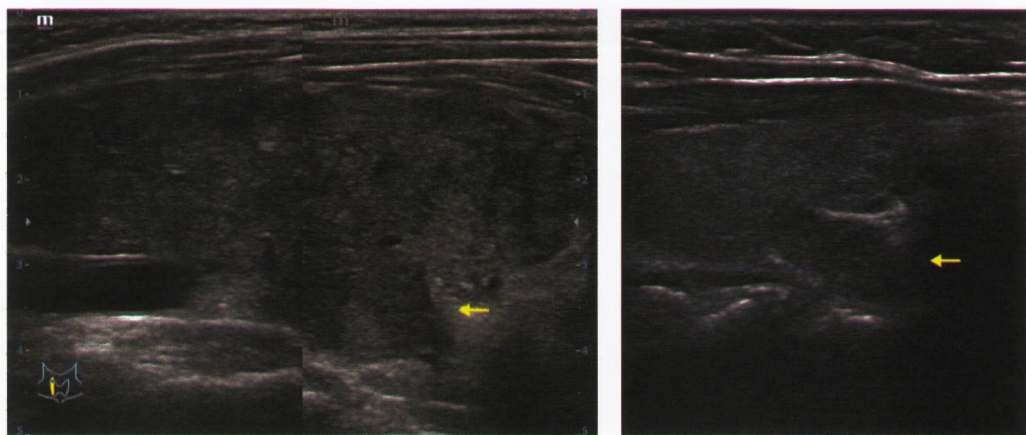


Рис. 2.9. Задние рога правой доли ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

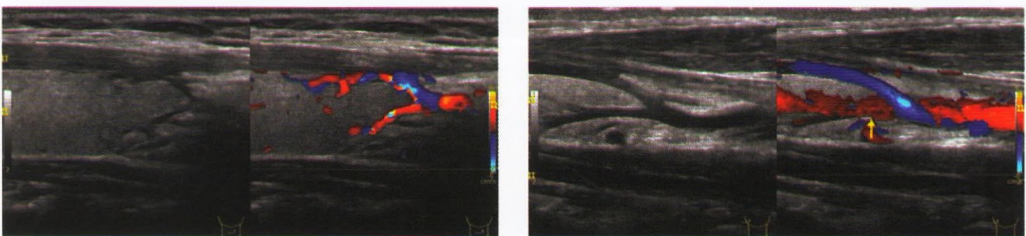


Рис. 2.10. Эхограммы. Щитовидные артерии (нижние). Режим ЦДК.

возможны аномалии развития, строения, атипичности количества, расположения артерий ЩЖ. Как правило, щитовидные артерии достаточно четко, реже – фрагментарно определяются при УЗИ как в режиме серой шкалы, так и при цветовом картировании (рис. 2.10).

В повседневной практике количественные показатели скорости кровотока по щито-

видным артериям, как правило, не вычисляются ввиду их малого диагностического значения и определенной затраты времени для исследования. Достоверных различий скоростных характеристик в режиме СИД в парных ВЩА, НЩА, участвующих в кровоснабжении ЩЖ у мужчин и женщин репродуктивного возраста, нет. В норме, как правило, определяются следующие

количественные нормативы показателей кровотока в щитовидных артериях (Маркова Н.В., 2001; Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007): МСС: в ВЩА – $16,80 \pm 0,94 - 23,98 \pm 5,71$ см/с; в НЩА – $15,80 \pm 0,77 - 22,74 \pm 7,37$ см/с; ДСК: в ВЩА – $7,0 \pm 1,2 - 8,03 \pm 2,79$ см/с; в НЩА – $6,36 \pm 0,29 - 9,53 \pm 3,16$ см/с; ИР: в НЩА – $0,58 \pm 0,10$; в ВЩА – $0,56 \pm 0,01 - 0,66 \pm 0,05$; ПИ: в ВЩА – $0,960 \pm 0,34 - 1,06 \pm 0,54$; в НЩА – $0,85 \pm 0,24 - 0,88 \pm 0,26$.

Т.Я.Стручкова (2003) определяет следующие нормативные показатели в щитовидных артериях, считая их симметричными справа и слева, снизу и сверху: МСС – 10,4–28,1 см/с, ДСК – 3,1–9,6 см/с, ИР – 0,5–0,75, ПИ – 0,7–1,2.

Венозный отток от ЩЖ осуществляется за счет парных верхних, средних, нижних щитовидных вен, как правило, начинающихся из венозного сплетения, окружающего ЩЖ, проходящих вдоль одноименных артерий и впадающих во внутренние яремные вены. Диаметр щитовидных вен чаще не превышает 2–2,5 мм. Кровоток в щитовидных венах фазный, связан с актом дыхания, линейные скорости кровотока в них не обнаруживают достоверных различий. Средняя линейная скорость кровотока по

щитовидным венам в режиме СИД составляет 1,0–36,0 см/с (Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007). Но, как правило, в повседневной практике количественные показатели кровотока в щитовидных венах, как и в артериях, не определяются.

В норме в паренхиме ЩЖ при стандартных настройках в цветокодирующих режимах выявляются единичные цветные пятна (могут быть различных размеров), расположение их достаточно равномерное, относительно симметричное (рис. 2.11, 2.12). CPD – отношение площади двухмерного изображения, занимаемого цветowymi пикселями, к общей площади всего изображения в норме составляет 5–15% (Fein M. et al., 1995; Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007). Среднее число цветowych картограмм различных сосудов на единицу площади в норме составляет 0,4–2,5 на 1 см², общее среднее число в структуре неизменной доли ЩЖ – от 5 до 10 цветowych пикселей (Fein M. et al., 1995; Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007).

Средний диаметр артерий и вен паренхимы ЩЖ в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD, как правило, не превышает 1–2 мм (рис. 2.13).

В повседневной практике врача-диагноста необходимости в использовании 3D-режима

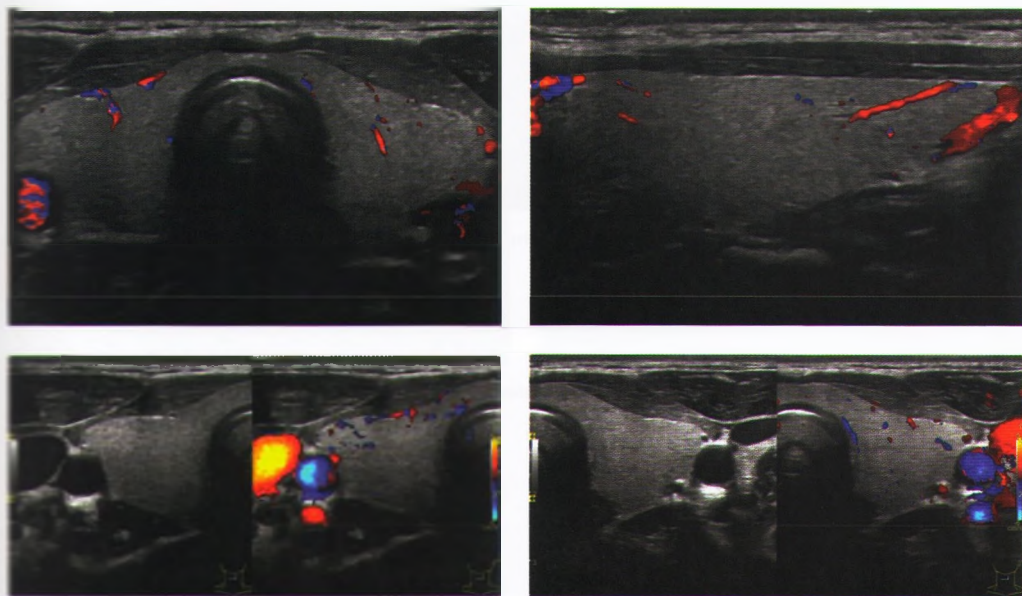


Рис. 2.11. УЗИ ЩЖ. Эхограммы. Режим ЦДК. Сосудистый рисунок неизменной паренхимы ЩЖ.

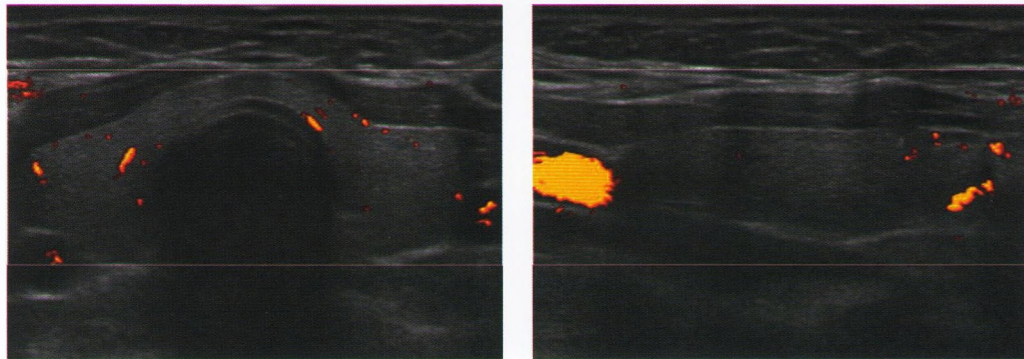


Рис. 2.12. УЗИ ЩЖ. Эхограммы. Режим ЭК. Сосудистый рисунок паренхимы неизменной ЩЖ.

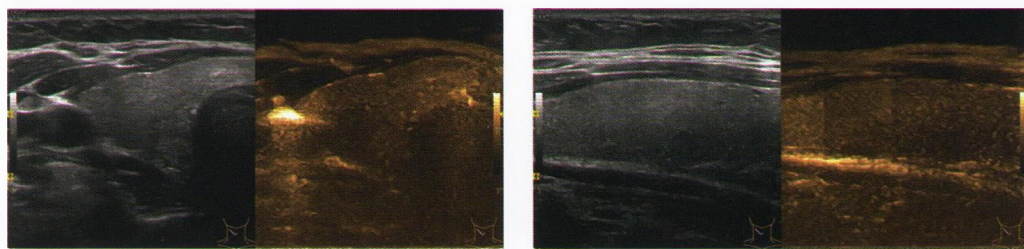


Рис. 2.13. УЗИ ЩЖ. Эхограммы. Режим B-Flow.

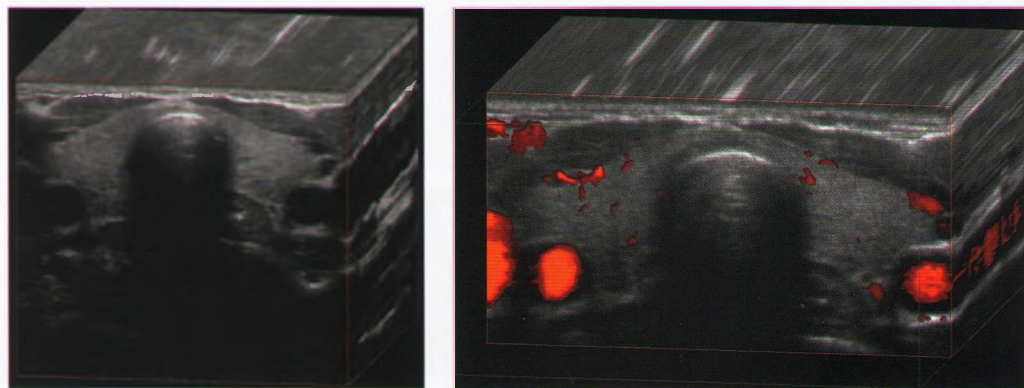


Рис. 2.14. Ультразвуковое изображение неизменной ЩЖ. Эхограммы. Режимы 3D, 3DPD.

при отсутствии патологии в ЩЖ по данным серошальных, цветокодирующих режимов, как правило, нет. Трехмерная реконструкция изображения, панорамное, мультипланарное сканирование лишь в некоторых случаях (например, при атипичном расположении ЩЖ, тенденциях к гиперплазии) дают более точную информацию о расположении железы, границах, контурах, топографо-анатомическом соотношении с окружающими органами и тканями, характеризуют степень однородности структуры, наглядно подтвер-

ждают отсутствие патологических очаговых изменений паренхимы в норме (рис. 2.14).

Неизменная паренхима ЩЖ при использовании режима КУЭГ при корректной компрессии и удовлетворительной визуализации имеет достаточно равномерное, мелко-, среднезернистое окрашивание, достаточно симметричное по сегментам, отделам, долям (рис. 2.15).

Неизменная паренхима ЩЖ без наличия диффузных изменений, очаговой (узловой) патологии имеет среднее значение

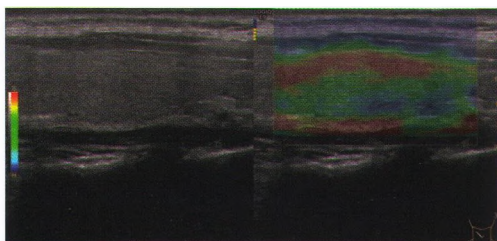
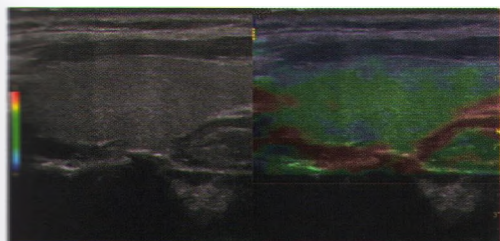


Рис. 2.15. Ультразвуковое изображение неизменной ЩЖ. Эхограммы. Режим КУЭГ.

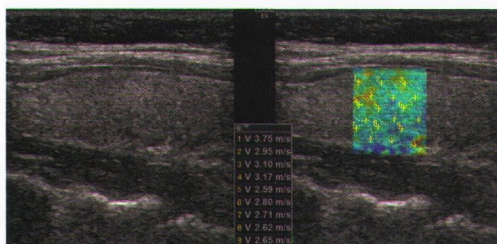
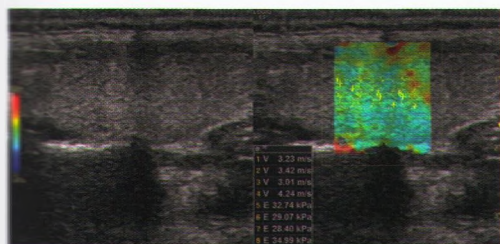


Рис. 2.16. Неизменная ЩЖ. Эхограммы. ЭСВ. Измерение значения модуля Юнга.

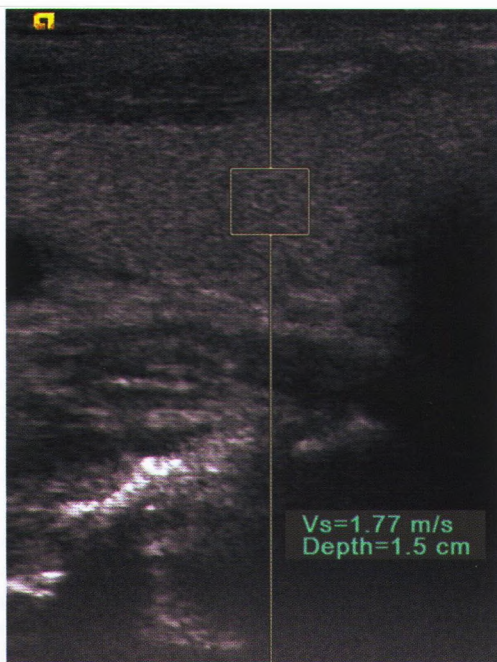
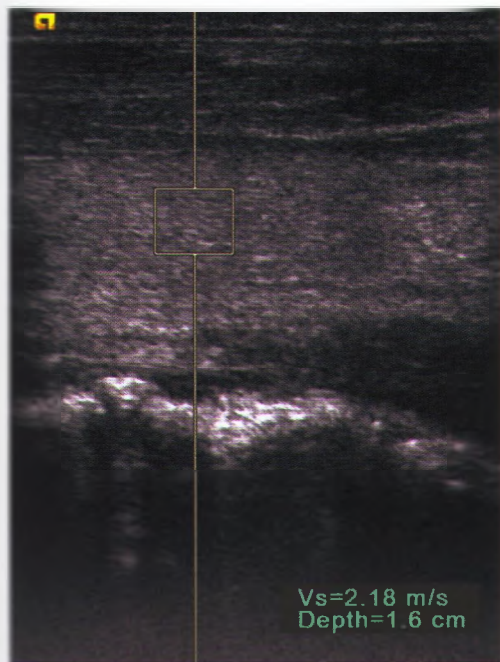


Рис. 2.17. Неизменная ЩЖ. Режим ARFI. Эхограммы. Измерение скорости боковой волны в неизменной паренхиме ЩЖ.

модуля Юнга 10–40 кПа (чаще 12–23 кПа) (Sebag F. et al., 2010; Arda K. et al., 2011; Поморцев А.В. и др., 2011; Monpreyssen H. et al., 2013; Kim I. et al., 2014; Митьков В.В. и др., 2014). По нашим данным, среднее

значение модуля Юнга в неизменной паренхиме ЩЖ – 11,3 кПа (9,8–22,0 кПа) (рис. 2.16).

По данным К.Аrда и соавт. (2011), В.В.Митькова и соавт. (2014), имеется

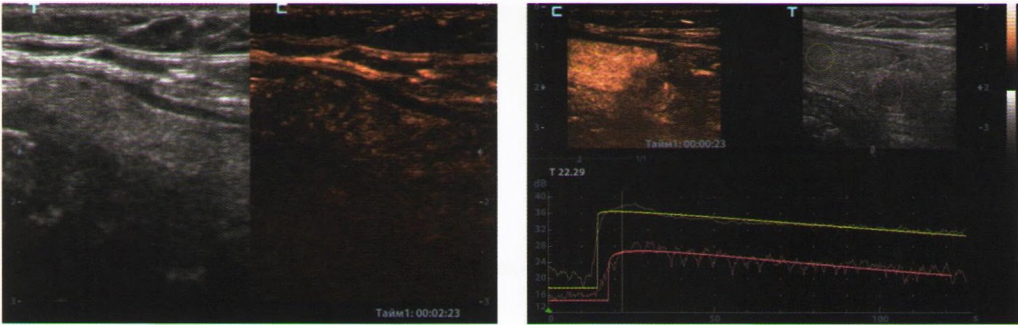


Рис. 2.18. УЗИ ЩЖ с применением ЭКП Соновью, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast. Неизмененная ЩЖ. Контрастирование паренхимы, построение кривых контрастирования.

Ф.И.О. П-ва И.И. Возраст 39 лет Дата: 30.08.2018
Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____
Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично. Треугольной формы, симметрична, контуры ровные, четкие, изоэхогенная, достаточно однородная. Кистозных и солидных образований в структуре паренхимы не выявлено. Капсула железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: 3 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 19 мм	Толщина 17 мм
Ширина 18 мм	Ширина 15 мм
Длина 49 мм	Длина 47 мм
Объем 8,4 см ³	Объем 6,0 см ³

Суммарный объем: 14,4 см³ не превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Сосудистый рисунок паренхимы железы в режимах цветового и энергетического доплеровского картирования без особенностей, достаточно симметричный. Индекс CPD – менее 10%. Топографо-анатомические соотношения щитовидной железы с мышцами и органами шеи не изменены. Подчелюстные, над-, подключичные лимфоузлы не увеличены. С обеих сторон по ходу сосудистых пучков шеи лоцируются несколько яремных лимфоузлов 0,4–0,9 см, гипоехогенные, однородные, с сохраненной дифференцировкой на отделы, гиповаскулярные («хилусный» тип кровотока).

Заключение Эхопатологии щитовидной железы не выявлено.
US TI-RADS 1

Рис. 2.19. Пример протокола УЗИ при неизменной ЩЖ.

крайне слабая прямая и обратная достоверная связь (корреляция) между показателями жесткости неизменной ткани ЩЖ с возрастом и полом пациента, не выявлено связи жесткости с доплерографическими параметрами и объемом ЩЖ.

По нашим данным, неизменная ЩЖ в норме имеет среднюю скорость боковой волны в режиме ARFI (Virtual Touch) технологии Virtual Touch Tissue Quantification – 2,8 м/с (1,7–3,5 м/с) (рис. 2.17).

Необходимости в применении ЭКП при эхографии паренхимы ЩЖ без наличия очагового поражения и в дифференцировании ЗНО, как правило, нет. В норме неизменная паренхима ЩЖ контрастируется интенсивно, достаточно симметрично, выводит ЭКП медленно, равномерно и симметрично по отделам и сегментам (рис. 2.18).

Пример протокола УЗИ при неизменной ЩЖ представлен на рисунке 2.19.

Исследование ЩЖ занимает важное место в оценке развития ребенка на разных этапах становления организма. УЗИ ЩЖ у детей в последние годы придается большое значение ввиду того, что на развивающийся организм влияют многочисленные негативные факторы, наиболее значимыми из которых являются наследственность, дефицит йода, неблагоприятная экологическая обстановка, урбанизация и напряженный ритм жизни, характеризующийся стрессовыми ситуациями и воздействиями, и др. (Пыков М.И. и др., 2016). Адекватное функционирование ЩЖ способствует правильному развитию головного мозга, становлению и функционированию многих основных органов и систем, включая иммунитет и половое развитие. В связи с этим регулярное скрининговое обследование входит в медицинский стандарт, в первую очередь у детей, относящихся к группе риска развития патологии ЩЖ. Метод безвреден, неинвазивен, доступен, не требует дополнительной подготовки детей.

Техника проведения УЗИ ЩЖ у ребенка практически не отличается от таковой у взрослого, за исключением особых требований к точности эхолокуметрии. Согласно рекомендациям М.И.Пыкова и соавт. (2001), при УЗИ ЩЖ у детей грудного возраста, когда имеются трудности позиционирования головы ребенка, ассистенту предлагается подложить руку под шею и верхнюю часть спины ребенка и приподнять его голову, поддерживая большим

пальцем подбородок, чтобы предупредить рефлекторное приведение головы ребенка к груди.

Несовершенство визуально-пальпаторной оценки размеров ЩЖ и большое количество (35%) возникающих при этом ошибок (Касаткина Э.П. и др., 1993) определяют высокую значимость ультразвуковой волюмометрии в диагностике изменения объема ЩЖ, сопровождающего практически весь спектр ее патологических состояний у детей. Наиболее актуальными для детского и подросткового возраста являются вопросы интерпретации результатов измерения и связанного с ними значения объема ЩЖ. В разное время предпринимались многочисленные попытки эффективного расчета объема ЩЖ в разных странах, в той или иной степени успешные и одобренные ВОЗ (Hegedus L. et al., 1974; Brunn J. et al., 1981; Gutekunst R., Martin-Teichert H., 1993; Delange F. et al., 1997).

У детей объем ЩЖ может быть оценен несколькими основными способами: по площади тела и по возрасту (Delange F. et al., 1997) (табл. 3.1, 3.2), по средним групповым показателям объема ЩЖ (Паршин В.С., 1994). Достаточно часто используются стандарты R.Gutekunst, H.Martin-Teichert (1993), Э.П.Касаткиной и соавт. (1999), М.В.Zimmermann и соавт. (2004), рекомендации ВОЗ (BSA) (2007).

Во всех перечисленных вариантах нормативов тиреоидного объема по возрасту или площади тела, безусловно упрощенных

Таблица 3.1. Нормативы объема ЩЖ у детей в зависимости от возраста (Gutekunst R., 1991)

Возраст, лет	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нормативный объем ЩЖ, см ³	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,5	12,0

Таблица 3.2. Объем ЩЖ (см³) по данным поперечной ультразвуковой томографии у детей

Возраст, лет	Gutekunst R. et al., 1986		Panunsi C. et al., 1998		Delange F. et al., 1997		Sasakawa (Ashizava K. et al.), 1997	
	мальчики (n = 297)	девочки (n = 322)	мальчики (n = 517)	девочки (n = 523)	мальчики (n = 3758)	девочки (n = 3841)	мальчики (n = 57529)	девочки (n = 61649)
5							4,2	4,1
6	1,8	1,9	2,06	2,48	3,2	3,3	5,0	5,1
7	2,7	3,1	2,47	2,46	3,2	3,1	5,6	5,9
8	3,1	2,9	3,04	3,00	3,4	3,8	6,8	6,7
9	3,8	5,2	3,10	3,41	4,0	4,3	7,2	7,6
10	3,2	4,2	3,62	3,75	4,2	5,0	8,4	8,4
11	4,2	4,3	3,81	4,76	4,8	5,2	8,9	9,6
12	5,2	6,3	4,27	5,46	5,2	6,0	10,1	11,0
13	7,1	9,8	5,39	5,83	6,0	6,3	11,0	12,1
14	8,1	9,0	6,01	6,04	6,8	7,2	13,0	13,2
15	10,5	10,0			7,1	8,0	13,8	13,7
16	10	3	9,8				14,6	14,3

и адаптированных к условиям скринингового исследования, не учитывались различия объема ЩЖ в зависимости от физического развития ребенка и полового созревания у подростка. Э.П.Касаткиной и соавт. (1998) был предложен более точный способ диагностики гиперплазии и гипоплазии ЩЖ у детей, включающий ультразвуковое определение объема органа, а также учет одного из антропометрических показателей в зависимости от возраста ребенка и наличия у него признаков полового созревания. По данной методике объем рассчитывают по общепринятой формуле Брунна (Brunn J. et al., 1981): $\text{Vol} = ([\text{длина} \times \text{ширина} \times \text{толщина}] \text{ левой доли} + [\text{длина} \times \text{ширина} \times \text{толщина}] \text{ правой доли}) \times 0,479$. Затем у ребенка в зависимости от возраста и наличия признаков полового созревания измеряют определенный антропометрический показатель: в возрасте 4–6 лет с помощью измерительной ленты измеряют (в сантиметрах) окру-

жность грудной клетки на выдохе; в 7–9 лет тем же способом – длину ноги (расстояние от большого вертела до подошвы); в возрасте старше 10 лет без признаков полового созревания – измерения такие же, как в 7–9 лет, а при наличии признаков полового созревания измеряют массу тела (в килограммах) путем взвешивания на медицинских весах. Для интерпретации полученных результатов используется таблица 3.3.

Предложенный способ позволяет, независимо от пола ребенка, поставить точный диагноз зоба и гипоплазии ЩЖ в любой возрастной группе у детей и подростков.

В случаях очевидного увеличения суммарного объема долей ЩЖ данными о толщине перешейки при окончательной интерпретации полученного результата обычно пренебрегают. В случае, если объем ЩЖ близок к верхней границе нормы, при окончательном анализе результатов измерений клиницист косвенно учитывает величину

Таблица 3.3. Нормативы объема ЩЖ у детей в зависимости от соматополового развития

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

Примечания. ОГК – окружность грудной клетки на выдохе, НГН – нижняя граница нормы, ВГН – верхняя граница нормы. Для детей 10–12 лет: в отсутствие признаков полового созревания следует использовать колонки 7–9 лет (длина ноги); при наличии признаков полового созревания следует использовать колонки для 13–15 лет (масса тела). При ожирении в период полового созревания (13–15 лет) следует использовать не фактическое значение массы тела, а верхнюю границу диапазона нормальной массы, определяемого по таблицам массо-ростовых стандартов.

переднезаднего размера перешейка следующим образом: при нормальной толщине перешейка пограничный объем железы признается нормальным, но если перешеек утолщен (более 3 мм у детей до 10 лет и более 5 мм у подростков старше 10 лет), то дается заключение об увеличенных размерах ЩЖ.

Градации гиперплазии ЩЖ по степеням, основывающаяся на пальпации (рекомендации ВОЗ), достаточно субъективна. В классификации оценки размеров по данным УЗИ заложен произвольный шаг шкалы (от 30 до 150%), что практически не влияет на алгоритм диагностики и лечения больных с патологией ЩЖ. Более важным является подсчет относительной величины прироста фактического объема к верхней границе нормы, выраженный в процентах.

Эхогенность паренхимы ЩЖ у детей, как и у взрослых, сравнивают с таковой околоушной слюнной железы (рис. 3.1, 3.2). Для здоровой (неизмененной) паренхимы железы характерна средняя эхогенность, однородная структура, которая в редких

случаях не исключает начальные стадии диффузного эутиреоидного зоба неиммунного генеза.

Цветокодирующие режимы при УЗИ ЩЖ у детей чаще сложно поддаются объективизации вследствие высокой зависимости метода от используемой аппаратуры. Помимо технического решения алгоритмов построения цветовых картограмм, у разных производителей в моделях разного уровня изображение зависит и от настроек самого ультразвукового сканера, датчика, частоты исследования, настроек. Тем не менее применение ЦДК и ЭК у детей (рис. 3.3), как и у взрослых, позволяет предположить изменение функциональной активности ЩЖ в целом и узловой патологии в частности, а также провести дифференциальную диагностику различных заболеваний по особенностям васкуляризации измененной ткани (Лагалла Р. и др., 1994; Пыков М.И. и др., 1997).

Еще более субъективной является попытка количественной оценки доплеров-

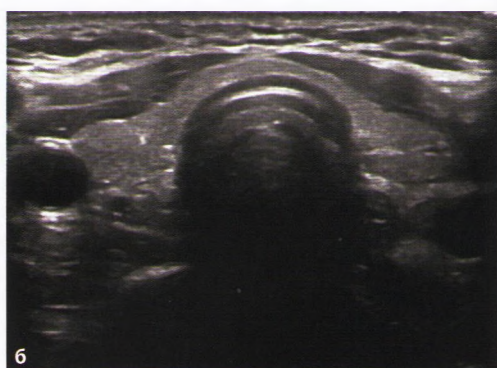
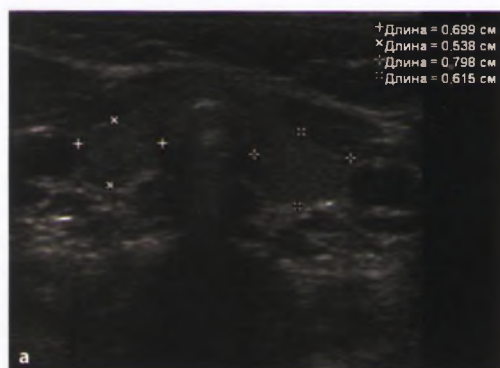


Рис. 3.1. Эхограммы неизмененной ЩЖ. Режим серой шкалы. а – возраст ребенка 1 год; б – возраст ребенка 5 лет.

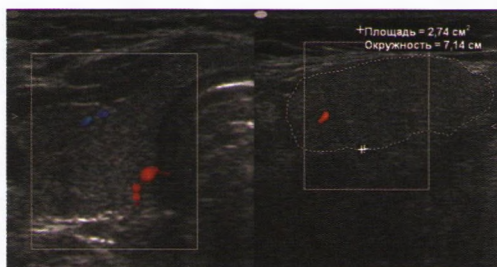
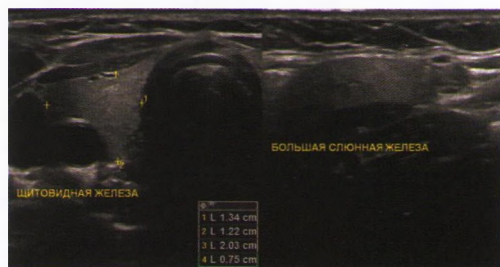


Рис. 3.2. Идентичность эхогенности и однородности структуры паренхимы ЩЖ и больших слюнных желез. Возраст ребенка 14 лет. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

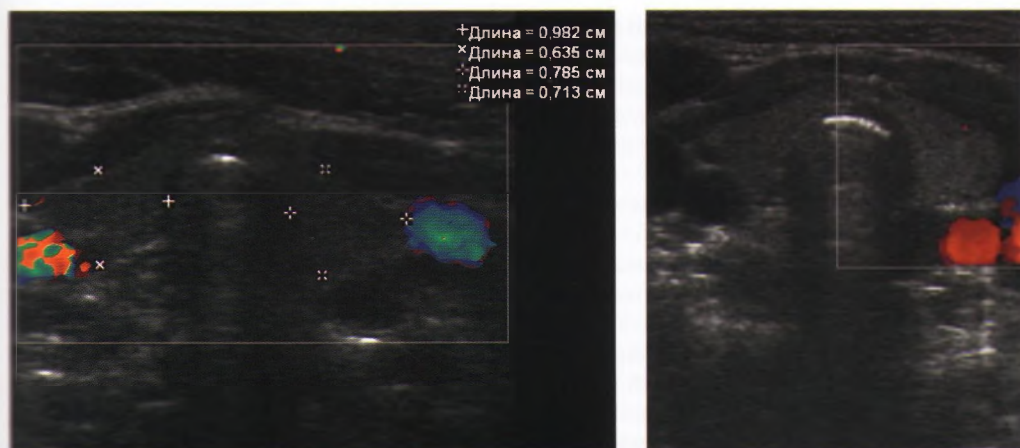


Рис. 3.3. Эхограммы неизмененной ЩЖ. Режим ЦДК. Возраст ребенка 1 год.

ского сигнала у детей, особенно на паренхиматозном уровне, вследствие невозможности в большинстве случаев выставить правильный угол и контрольный объем. На практике, как правило, количественные показатели кровотока в НЩА, ВЩА у детей, как и у взрослых, не определяются.

Патология ЩЖ широко распространена в детском и подростковом возрасте. Как и у взрослых, заболевания наиболее часто отмечаются у пациентов женского пола. Заболеваемость отчетливо растет с увеличением возраста ребенка и достигает пика на фоне полового созревания, т.е. в подростковом возрасте.

В целом распространенность **врожденных пороков развития ЩЖ** в популяции не превышает 0,3–0,5%. Пороки развития чаще возникают пренатально – на этапе внутриутробного развития ребенка. Эмбриональная закладка железы происходит на 3–5-й неделе гестации как выпячивание вентральной стенки глотки между I и II парами жаберных карманов, которое продолжается в форме эпителиального тяжа, растущего вдоль глоточной кишки до уровня III–IV пар жаберных карманов. На дистальном конце тяж-проток раздваивается, давая начало формированию боковых долей ЩЖ. Поскольку этот эпителиальный тяж (ductus thyreoglossus) соответствует выводному протоку, ЩЖ закладывается как железа внешней секреции, но в дальнейшем тяж атрофируется (подвергается облитерации),

а зачатки боковых долей, вначале компактные, быстро увеличиваются и мигрируют каудально (опускаются в сторону нижней трети шеи плода). Первые признаки самостоятельного функционирования фетальной ЩЖ выявляются у зародыша человека начиная с 8-й недели внутриутробного развития, а между 12-й и 14-й неделями признаки функционирования железы вполне очевидны.

В стадии эмбриогенеза опускание зачатка ЩЖ по ductus thyreoglossus происходит по маршруту от уровня ротоглотки до нижнего отрезка шеи. Этот путь достаточно сложный, и на нем встречается несколько препятствий. Разнообразные врожденные пороки развития ЩЖ могут формироваться в случаях, если у зародыша возникают нарушения гисто- или органогенеза, приводящие к нарушениям закладки тиреоидной ткани, либо встречаются непреодолимые преграды на пути естественной миграции зачатка.

Пороки развития ЩЖ подразделяют на аномалии размеров органа и на аномалии его положения.

Аномалии размеров ЩЖ:

- аплазия (агенезия);
- гемиагенезия;
- гипоплазия.

Аплазия ЩЖ – полное отсутствие тиреоидной ткани (атиреоз). Относится к наиболее распространенным причинам врожденного гипотиреоза, который встречается у новорожденных с частотой 1 случай на

3–5 тыс. родов. В данном случае по данным УЗИ ткань ЩЖ не визуализируется ни в типичном месте, ни в близлежащих регионах, доступных для исследования, сцинтиграфия с ^{123}I также не определяет накопление радиофармпрепарата.

При **врожденной гипоплазии** всей железы, являющейся второй по частоте причиной врожденного гипотиреоза, объем ЩЖ, определяемый по данным эхоломометрии, резко уменьшен (рис. 3.4), как правило, в 2–2,5 раза и более от возрастной нормы. Часто такая патология ЩЖ сочетается с трисомией 21-й хромосомы. Паренхима железы определяется при этом или неизменной, или умеренно повышенной эхогенности, неоднородной структуры, контуры – неровные, с неизменным интрапаренхиматозным кровотоком. Гораздо чаще встречается гипоплазия только одной из долей ЩЖ, когда размер доли в 2–2,5 раза меньше противоположной.

Гемиагенезия ЩЖ – врожденная патология, когда определяется одна из долей ЩЖ, вторая (чаще левая, преимущественно с перешейком) – не визуализируется, отсутствует вследствие внутриутробных нарушений ее формирования. В клинической практике гемиагенезия преимущественно встречается как эхографическая находка, которая чаще всего не сопровождается патологическими сдвигами в гистоморфологии и функции органа. При эхографии тиреоидная ткань обнаруживается в типичном месте только в проекции одной из долей (рис. 3.5). Ее объем при этом, как правило, не превышает нормативных значений для суммарного объема полноценно развитой здоровой железы. Эхогенность, эхоструктура доли в серошкальных режимах, васкуляризация в цветокодирующих режимах при этом, как правило, не изменены.



Рис. 3.4. Гипоплазия левой доли ЩЖ. Возраст пациента 15 лет. Эхограммы ЩЖ. Режим серой шкалы.

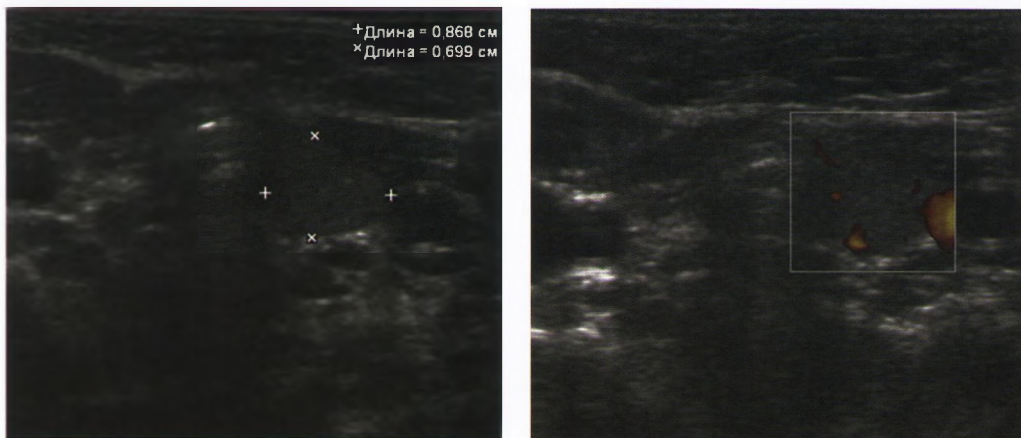


Рис. 3.5. Гемиагенезия правой доли ЩЖ. Возраст ребенка 6 мес. Эхограммы ЩЖ. Режимы серой шкалы, ЭК.

Аномалии положения ЩЖ:

- дистопия;
- эктопия.

При дистопии и эктопии ЩЖ не визуализируется в типичном месте.

Под **дистопией** органа подразумевают локализацию тиреоидной ткани в нетипичном, но близком к типичному месте, когда вследствие внутриутробной задержки опущения тиреоидного зачатка железа выявляется на разных уровнях головы и шеи по ходу эмбрионального щитовидно-язычного протока (ductus thyreoglossus), строго на маршруте естественной миграции.

Эктопированной (аберрантной) тканью называется только та паренхима ЩЖ, которая обнаруживается в атипичном месте, т.е. за пределами щитовидно-язычного протока. Чаще эктопированная ткань ЩЖ определяется в корне языка. При эктопии, в отличие от дистопии и нормальной ЩЖ, имеется повышенный риск малигнизации ткани.

Дистопия ЩЖ в зависимости от высоты расположения неопустившейся ткани может быть представлена разными вариантами:

- лингвальная (зоб корня языка);
- интратрахеальная (язычный зоб);
- сублингвальная;
- тиреоглоссальная;
- пре- и интратрахеальная;
- интраэзофагеальная;
- интраторакальная (истинно ретростернальная – при целиком загрудинном положении).

Дистопированная тиреоидная ткань чаще располагается вокруг ЩЖ, особенно вблизи перешейка (перитиреоидная ткань), на боковых поверхностях шеи и в ткани ЛУ в области сосудистого пучка (глубокие латеральные ЛУ) и по средней линии: от подъязычной кости до ворот печени. Гораздо большее значение в практической работе имеют дистопированные очаги тиреоидной ткани на боковой поверхности шеи, которые могут локализоваться внутри ЛУ области сосудистого пучка, т.е. тех ЛУ, которые являются регионарными для ЩЖ и в которых, как правило, развиваются метастазы РЩЖ.

Эктопированная ткань ЩЖ (аберрантный зоб) чаще может обнаруживаться на боковой поверхности шеи (рис. 3.6), гораздо реже – в яичнике, яичке, околосердечной сумке и т.п.

Термин «аберрирующий» («заблудившийся») зоб был введен Schragar в 1906 г. Патогенетически близкой к дистопии является срединная киста шеи, возникающая в случаях, когда при нарушении облитерации тянувшегося вслед за мигрирующей железой протока формируется полость, выстланная эпителием, что в дальнейшем приводит к накоплению в ней жидкости. При УЗИ в типичном месте визуализируется нормальная железа, а выше нее – в области пальпируемой «опухоли» – определяется анэхогенное (жидкостное) образование различных размеров с характерными признаками, присущими кисте (см. разд. 5.2).

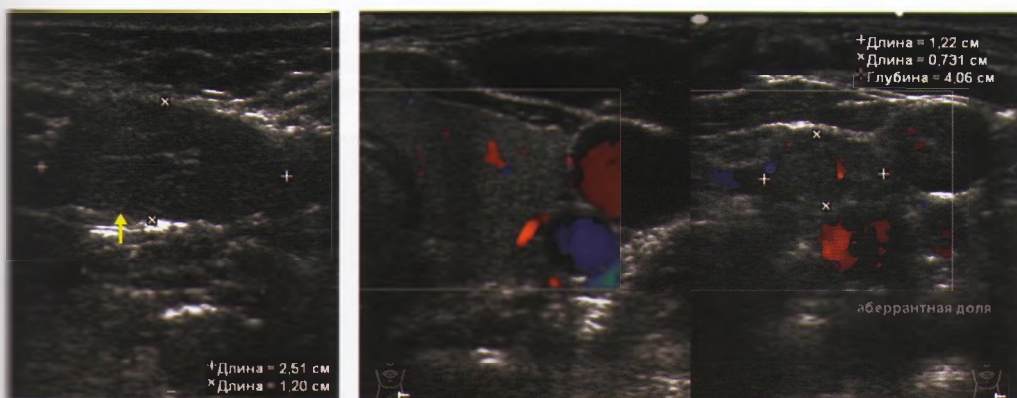


Рис. 3.6. Аберрантная доля ЩЖ в надключичной области слева. Возраст ребенка 13 лет. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

К диффузным заболеваниям ЩЖ у детей относят патологические процессы, протекающие с гипертрофией и/или гиперплазией железистой ткани и, как следствие, с увеличением размеров железы (диффузный зоб), с атрофией железистой ткани и последующим уменьшением размеров органа (тиреоидная гипоплазия, приобретенная атрофия). Среди диффузных заболеваний ЩЖ у детей преобладают варианты диффузного зоба, чаще всего с диффузным эутиреоидным (нетоксическим) увеличением железы.

Диффузный зоб является универсальным патологическим симптомом различных заболеваний:

- эндемический зоб, возникающий вследствие хронической йодной недостаточности;
- простой нетоксический (ювенильный) зоб;
- йодстимулированный зоб;
- идиопатический зоб;
- АИТ;
- ДТЗ;
- спорадический зоб при дисгормоногенезе (зоб Пендреда);
- врожденный нетоксический зоб.

Диффузный эндемический зоб в детском возрасте – распространенное йододефицитное заболевание и по эхоструктуре тиреоидной ткани существенно не отличается от такового у взрослых. Эндемическая распространенность диффузного нетоксического зоба у детей и подростков достигает от 5 до 40% в различных регионах (Касаткина Э.П., 1999). Для этого заболевания характерна эхографически неизменная ткань, как и у здоровых детей, не имеющих зоба. Эхоструктура железы однородная,

мелкозернистая, отличия от нормы заключаются только в увеличении объема (Касаткина Э.П. и др., 1999). Характер васкуляризации ткани по данным ЦДК, ЭК, 3DPD, как правило, не изменен (рис. 3.7).

Заболеваемость АИТ в возрасте младше 15 лет достигает 20–25 случаев на 100 тыс. детского населения ежегодно, среди школьников АИТ отмечается у 170–1000 человек на 100 тыс. населения (Nelson W.E., 1989). Распространенность АИТ у детей в различных странах составляет 0,1–5%. В последние годы наблюдается стойкая тенденция к продолжающемуся росту данной патологии у детей, особенно в регионах, пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы. Особенности ультразвуковой картины заболевания у детей связаны с его небольшой длительностью и минимальными морфофункциональными изменениями тиреоидной ткани. В связи с этим диагностика заболевания в детском возрасте намного сложнее, чем у взрослых. Ультразвуковая картина характеризуется выраженным полиморфизмом в виде различного сочетания гипоехогенных фокусов лимфогистиоцитарной инфильтрации на фоне нормальной или гипоехогенной окружающей ткани. Иногда возможна визуализация перегородок, псевдоузлов паренхимы, которые крайне сложны при ультразвуковой дифференцировке. Реже определяется выраженная гиперваскуляризация паренхимы, асимметричность сосудистого рисунка, характерные для АИТ у взрослых. При этом часто определяется реактивная гиперплазия шейных ЛУ.

АИТ в раннем возрасте нередко приводит к субклиническому гипотиреозу. Осо-

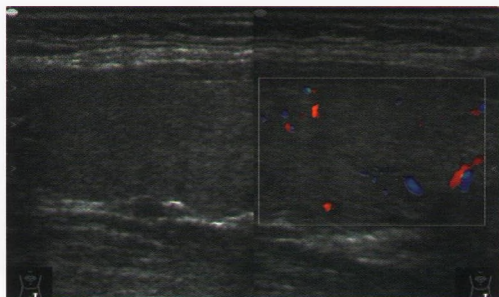
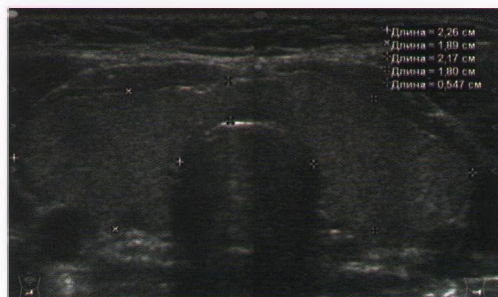


Рис. 3.7. Диффузная гиперплазия ЩЖ. Возраст ребенка 13 лет. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

бенностью состояния гуморального звена иммунитета на начальных стадиях болезни у детей является высокая частота (до 60%) серонегативных случаев заболевания, когда антитела к обоим антигенам отсутствуют (Шилин Д.Е. и др., 2001). При получении серонегативного результата для окончательной верификации АИТ чаще показана пункционная биопсия с последующим цитологическим исследованием мазков ткани ЩЖ.

Выраженные аутоиммунные изменения на начальном этапе болезни не приводят к формированию большого зоба, как у взрослых. ЩЖ чаще увеличена до II–III степени. У большинства детей с АИТ, так же как и с эндемическим зобом, объем ЩЖ при эхоловомерии увеличен и превышает норму в среднем на 50–60% (Касаткина Э.П. и др., 1999), эхогенность железы диффузно снижена, структура, как правило, неоднородна (рис. 3.8) и аналогична структуре ЩЖ при АИТ у взрослых (см. раздел 4.2).

Диффузный токсический зоб – тяжелая эндокринная патология, заболеваемость которой составляет 2–4 случая на 100 тыс. детей ежегодно. Болеют в основном дети в возрасте 10–15 лет, чаще девочки. Клиническое течение ДТЗ у детей весьма вариабельно, но не столь молниеносно, как у взрослых. При загрудинном расположении ЩЖ могут быть выражены симптомы сдавления органов шеи, однако степень увеличения железы не определяет степени тяжести тиреотоксикоза. Результаты лечения во многом определяются точностью и своевременностью диагностики.

При ДТЗ у детей, как и у взрослых, размеры ЩЖ, как правило, увеличены, при УЗИ

отмечаются четкие контуры, ровные границы, паренхима железы достаточно однородная (или неоднородная), резко пониженной эхогенности. Скорость кровотока в магистральных артериях значительно повышена. В режимах ЦДК, ЭК, 3DPD часто выявляется симптом, ранее описанный и у взрослых как *thyroid inferno*. Могут фиксироваться венозные сосуды в большом количестве и феномен артериовенозного шунтирования.

Узловая патология ЩЖ в детском и подростковом возрасте встречается реже, чем у взрослых. По данным Д.Е.Шилина (2005), М.И.Пыкова и соавт. (2016), в детском и подростковом возрасте максимальная доля нарушений экоструктуры тиреоидной ткани (95%) приходится на диффузную форму, на долю узловой патологии ЩЖ приходится не более 5%. Распространенность тиреоидных узлов в детской популяции не превышает 0,5–2% (Wang C., 1997), чаще всего они обнаруживаются у детей старшего возраста и подростков (рис. 3.9). В 63,4% случаев узловые образования выявляются при скрининговом УЗИ ЩЖ у детей, чаще это одиночные узлы (88,6%), реже – множественные образования (Кияев А.В., 2008). Диаметр узлов (наибольший размер), как правило, не коррелирует с возрастом обследованных детей.

Многообразие узловых форм поражения ЩЖ характеризуется относительно неспецифичной ультразвуковой картиной, не отличающейся от таковой у взрослых, что в равной степени затрудняет диагностику рака. Чаще выявляются коллоидные узлы (в том числе с кровоизлияниями и кистозной дегенерацией) и кисты, гораздо реже аденомы ЩЖ.

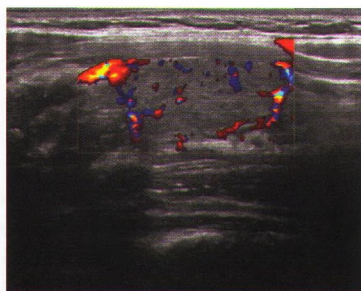
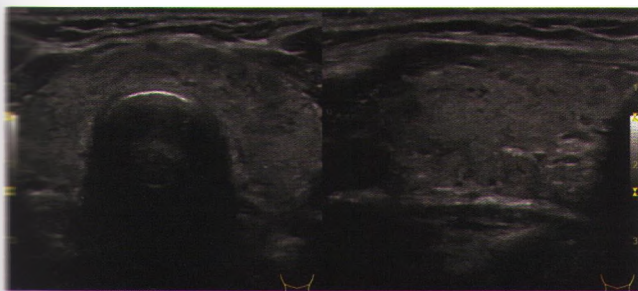


Рис. 3.8. АИТ. Возраст ребенка 10 лет. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

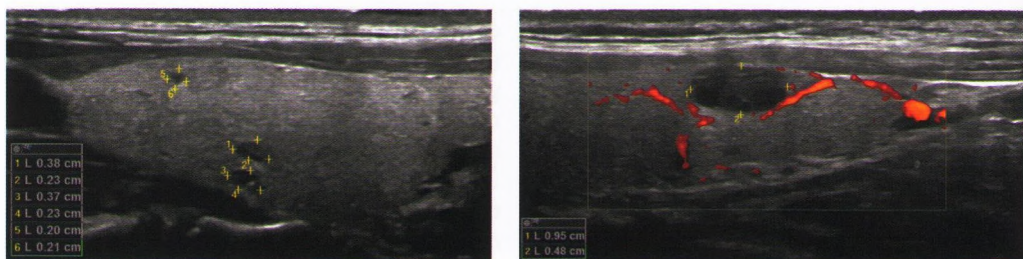


Рис. 3.9. Узлы (коллоидные). Возраст ребенка 11 лет. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК.

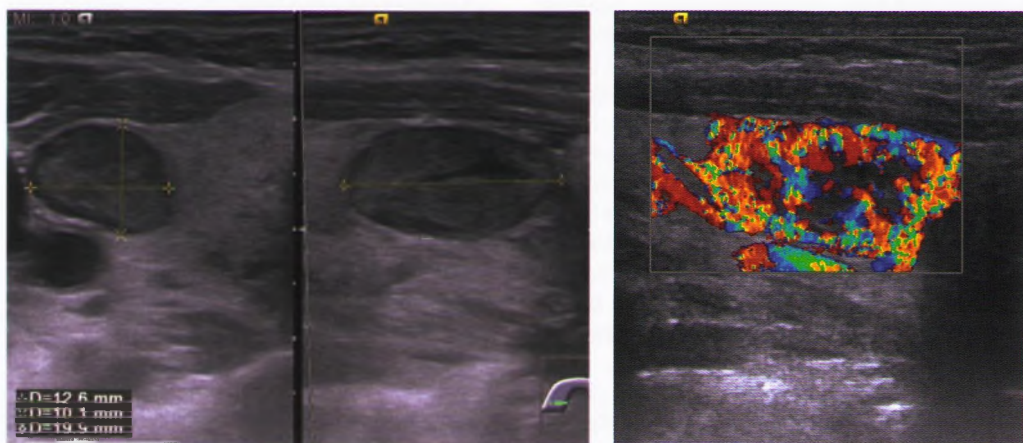


Рис. 3.10. РЩЖ. Возраст ребенка 16 лет. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

РЩЖ у детей и подростков является самой распространенной опухолью органов эндокринной системы, встречается в 1,5–3% случаев, составляя до 45,3% всех ЗНО желез внутренней секреции в этом возрасте (Schlumberger M. et al., 1999; Романчишен А.Ф., 2009). Удельный вес детского РЩЖ среди всех опухолей головы и шеи составляет до 8–22% (Пачес А.И., 1995; Поляков В.Г. и др., 2006). По данным А.В.Киева (2008), РЩЖ у детей выявляется в 1 из 10 случаев (11,5%) узловых образований, при которых показана биопсия, соотношение мальчиков и девочек при РЩЖ 1:1,6–2.

Течение заболевания более агрессивное, чем у взрослых (Поляков В.Г. и др., 2006). Папиллярный рак у детей, как и у взрослых, – наиболее часто (до 90%) встречающаяся опухоль ЩЖ (Поляков В.Г. и др., 2006). Основной возраст детей на момент заболевания составляет 8–14 лет, пик заболеваемости приходится на ранний пубертатный

и пубертатный периоды. Общее соотношение мальчиков и девочек со злокачественной патологией ЩЖ – 1:1,6 (Поляков В.Г. и др., 2006). РЩЖ у детей характеризуется высокой частотой интра- и экстракапсулярной инвазии. При УЗИ признаки опухоли, их сочетание ничем не отличаются от таковых у взрослых (рис. 3.10).

Многофокусный рост РЩЖ у детей отмечается более чем в половине наблюдений (до 65%) (Романчишен А.Ф., 2009). Выход опухоли за пределы капсулы ЩЖ наблюдается у 24–52% пациентов, частота лимфогенного метастазирования при РЩЖ у детей достигает 37–93% (Пачес А.И., 1997; Романчишен А.Ф. и др., 2004). У 31,4% детей до операции обнаруживаются двусторонние шейные метастазы, у 40% – метастазы в паратрахеальные ЛУ, у 2,1–28% – отдаленные метастазы (Демидчик Е.П. и др., 1996).

ТАПБ, сопровождающаяся цитологическим исследованием, у детей с узловым зобом может быть полезна в принятии

решения о проведении тотальной тиреоидэктомии, снижает необходимость повторных операций и уменьшает риск осложнений многоэтапной хирургии.

Рецидив РЩЖ у детей возникает чаще, чем у взрослых, – в 19–39% наблюдений (Демидчик Е.П. и др., 1996).

Протокол описательной и заключительной части УЗИ у детей во многом похож на таковой у взрослых пациентов, за исключением нормы объема ЩЖ и допустимых границ гиперплазии.

Таким образом, выявление патологии ЩЖ различного характера по данным мультипараметрического УЗИ у детей – ситуация частая. Динамическое наблюдение с использованием всех доступных технологий УЗИ за детьми дошкольного и школьного возраста, за больными детьми во время проведения терапевтических мероприятий, а также в послеоперационном периоде позволяет в полной мере оценивать объем и структуру ЩЖ, гарантирует раннее выявление диффузной патологии и очаговых изменений у детей, равно как и у взрослых.

...К СЛОЖНОМУ

4 Диффузные изменения щитовидной железы

Мультипараметрическая эхография – эффективный метод раннего выявления, дифференцировки диффузных изменений, очагового (узлового) поражения паренхимы ЩЖ.

Все изменения в паренхиме ЩЖ, определяемые с помощью современных методик и технологий УЗИ, условно можно разделить:

- на диффузные;
- очаговые (узловые);
- смешанные (сочетанные).

УЗИ позволяет дифференцировать с той или иной степенью достоверности (в зависимости от выраженности процесса и класса диагностического оборудования, опыта и навыков оператора) следующие диффузные изменения ЩЖ:

- диффузную гиперплазию;
- тиреоидиты (острый, подострый, аутоиммунный хронический);
- ДТЗ.

(очаговых изменений паренхимы), часто сопровождающееся нарушениями функции.

Первичный **гипертиреоз** – синдром, обусловленный гиперфункцией ЩЖ, проявляющийся повышением сывороточных концентраций гормонов ЩЖ (трийодтиронина [T_3] и тироксина [T_4]), часто определяемый при диффузной гиперплазии ЩЖ. **Эутиреоз** – состояние, при котором содержание гормонов ЩЖ в пределах нормы, при **гипотиреозе** – снижено.

Диффузная гиперплазия ЩЖ отмечается у 1–5% населения, составляя 80–85% всех изменений в органе (Katz J.F., 1984). Изолированное увеличение объема ЩЖ без изменения эхогенности паренхимы, наличия узловых образований выявляется по данным мультипараметрической эхографии крайне редко. Чаще всего гиперплазия ЩЖ различной степени выраженности является ультразвуковым симптомом АИТ, ДТЗ, подострого тиреоидита, узлового зоба.

4.1. Диффузная гиперплазия

Диффузная гиперплазия – патологическое состояние ЩЖ, характеризующееся равномерным увеличением размера всей железы или отдельных ее частей, без наличия узлов

Для диффузной гиперплазии ЩЖ характерны следующие ультразвуковые признаки (рис. 4.1–4.4):

- увеличение объема ЩЖ различной степени выраженности;
- средняя эхогенность;

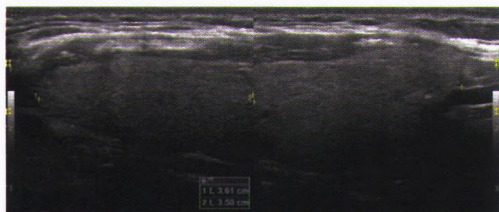


Рис. 4.1. Диффузная гиперплазия ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

- средне-, мелкозернистая, достаточно однородная эхоструктура;
- четкие контуры, ровные границы ЩЖ, реже может определяться закругление контуров полюсов;
- при большей степени увеличения железы возможны затруднения в визуализации близлежащих органов (сосудов, пищевода и др.) вследствие их смещения книзу и латерально;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD определяется чаще незначительное увеличение количества паренхиматозных сосудов ЩЖ; расположение их достаточно симметричное и равномерное, реже – неизмененный цветовой паттерн;
- в режиме КУЭГ – мелко-, среднезернистое, достаточно равномерное симметричное окрашивание паренхимы;
- параметры ЭСВ в пределах нормы, значение модуля Юнга 10–40 кПа (чаще 12–23 кПа).

Существует несколько клинических классификаций гиперплазии ЩЖ. В нашей стране наибольшее распространение получила классификация, предложенная О.В.Ни-

колаевым (1955), допускающая пять степеней гиперплазии ЩЖ. За рубежом начиная с 1962 г. (усовершенствована в 1994 г.) используется иная классификация размеров ЩЖ, рекомендованная ВОЗ (две степени увеличения). В протокол УЗИ Н.В.Заболотской и Г.М.Кондратовой (2006) в качестве возможного варианта предложено выносить гиперплазию ЩЖ I–II степени при увеличении ее объема до 30%, III степени – на 30–50%, IV степени – на 50% и более.

УЗИ с использованием доплеровских методик при диффузной гиперплазии ЩЖ чаще не позволяет получить диагностически ценных дополнений к данным, получаемым при двухмерной серошкальной эхографии. Интенсивность цветового кодирования у большинства пациентов не отличается от нормы, распределение карттограмм в паренхиме ЩЖ, как правило, равномерное (Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007).

При больших размерах ЩЖ часто возникают трудности в оценке длины доли, так как длины датчика, как правило, в таких случаях не хватает для того, чтобы измерить ее максимальный размер.

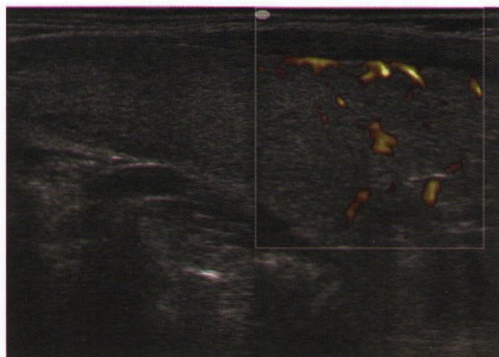
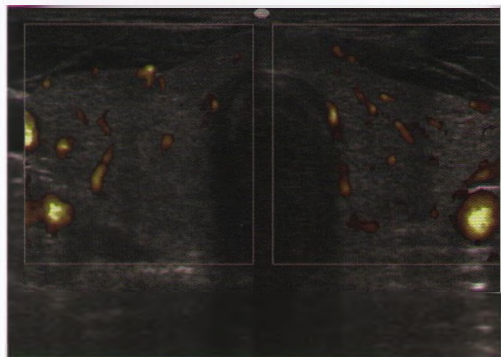
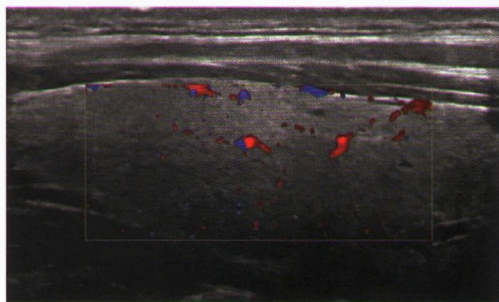
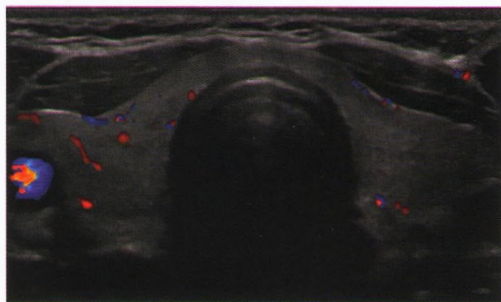


Рис. 4.2. Диффузная гиперплазия ЩЖ. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

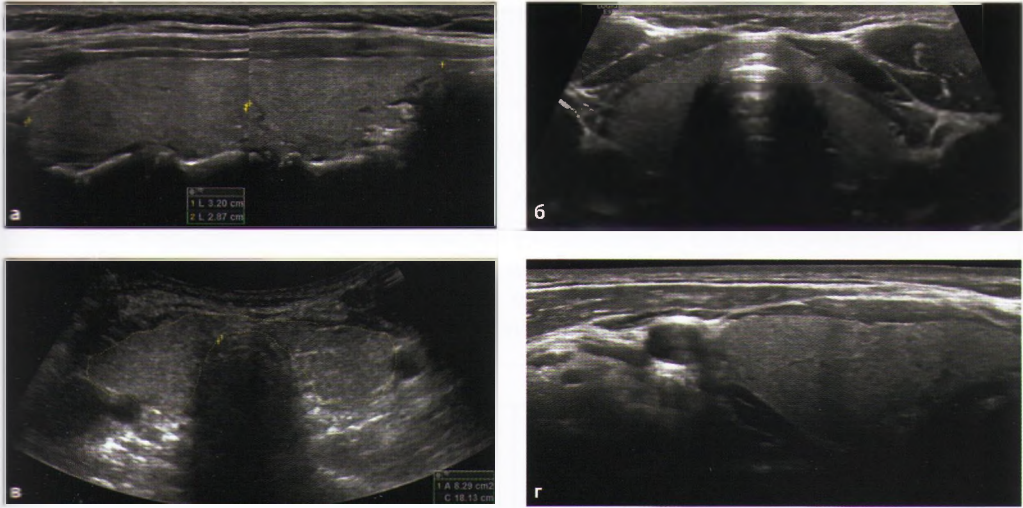


Рис. 4.3. Измерение размеров увеличенной ЩЖ. Эхограммы. *а–в* – режим серой шкалы: *а* – измерение длины доли ЩЖ в 2 приема; *б* – применение режима «виртуального конвекса» (трапеции); *в* – измерение размеров ЩЖ конвексным датчиком; *з* – режим панорамного сканирования.

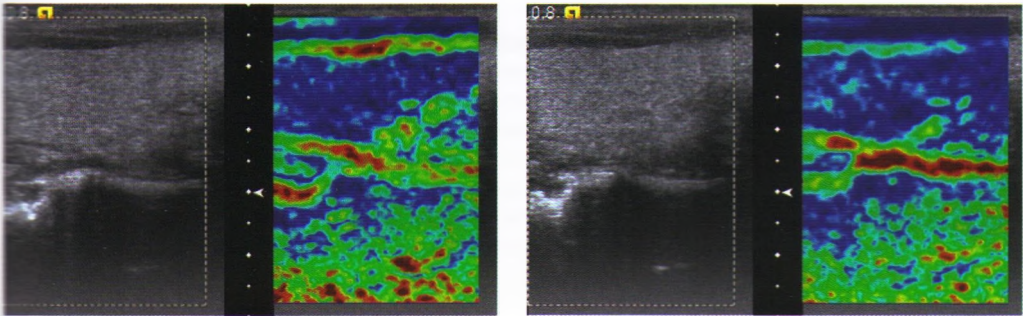


Рис. 4.4. Диффузная гиперплазия ЩЖ. Эхограммы. Режим КУЭГ.

Существуют следующие пути улучшения визуализации (увеличения области обзора) при измерении максимального сечения длины доли при гиперплазии ЩЖ (рис. 4.3):

- измерение длины в 2 приема (рис. 4.3, *а*);
- применение режима «виртуального конвекса», режима трапеции (рис. 4.3, *б*);
- измерение конвексным датчиком с использованием частоты 3,5–5 МГц (рис. 4.3, *в*);
- использование режима панорамного сканирования (рис. 4.3, *з*).

В режиме КУЭГ жесткость (эластичность) диффузно гиперплазированной паренхимы ЩЖ (без очагового поражения), как правило, не отличается от нормальной (неизмененной), окрашивание – мелко-, средне-

зернистое, достаточно симметричное по сегментам и долям (рис. 4.4).

Неизменная жесткость при диффузной гиперплазии ЩЖ, как правило, подтверждается количественными показателями ЭСВ, значение модуля Юнга при этом, как правило, составляет 10–40 кПа (чаще 12–23 кПа).

При наличии гиперплазии ЩЖ без очаговых (узловых) изменений ее паренхимы необходимости в проведении КУУЗИ, как правило, не возникает. Метод в данном случае эффективен только при сочетанном поражении (гиперплазия плюс узлы), при подозрении на злокачественную опухоль ЩЖ.

Пример протокола УЗИ при диффузной гиперплазии ЩЖ представлен на рисунке 4.5.

Ф.И.О. М-ва А.Н. Возраст 65 лет Дата: 01.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично. Треугольной формы, достаточно симметрична, контуры ровные, четкие, изоэхогенная, однородная. Кистозных и солидных образований не выявлено. Капсула железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: <u>до 8 мм</u>	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина <u>25 мм</u>	Толщина <u>23 мм</u>
Ширина <u>24 мм</u>	Ширина <u>21 мм</u>
Длина <u>57 мм</u>	Длина <u>55 мм</u>
Объем <u>17,1 см³</u>	Объем <u>13,3 см³</u>

Суммарный объем: 30,4 см³ превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Сосудистый рисунок паренхимы железы в режимах ЦДК и ЭК значительно усилен, достаточно симметричен. Индекс CPD – 10–15%. Топографо-анатомические соотношения щитовидной железы с мышцами и органами шеи не изменены.

Подчелюстные, над-, подключичные лимфоузлы не увеличены. С обеих сторон по ходу сосудистых пучков шеи лоцируются несколько яремных лимфоузлов 0,4–0,6 см, гипоэхогенные, однородные с сохраненной дифференцировкой на отделы, гиповаскулярные («хилусный» тип кровотока).

Заключение УЗ-признаки диффузной гиперплазии ЩЖ III степени.
Очаговых изменений паренхимы не выявлено.
US TI-RADS 1

Рис. 4.5. Пример протокола УЗИ при диффузной гиперплазии ЩЖ.

4.2. Тиреоидиты

Тиреоидиты – группа заболеваний ЩЖ, различающихся особенностями этиологии и объединенных единым общим процессом, в основе которых лежат аутоиммунные или воспалительные цитотоксические процессы ткани ЩЖ различной степени выраженности.

Если воспаление развивается на фоне зобно-измененной ЩЖ, увеличенной до III степени и больше, вместо термина «тиреоидит» иногда употребляют термин «струмит».

По форме тиреоидиты подразделяются следующим образом (МКБ-10, 1995):

- острый;
- подострый;
- хронический с преходящим тиреотоксикозом;

- аутоиммунный;
- медикаментозный;
- другой (хронический фиброзный, тиреоидит Риделя и др.);
- неуточненный.

Тиреоидит – это общий термин для группы воспалительных процессов ЩЖ различной этиологии, соответственно, для него характерно наличие у пациентов различных клинических проявлений и длительности заболевания. Любая из форм тиреоидита подразумевает повреждение фолликулов ЩЖ и своеобразную для каждой из этих форм заболевания патоморфологическую картину.

Основной задачей врача ультразвуковой диагностики при дифференцировке тиреоидитов является определение характера поражения паренхимы (очаговое или диффузное), детализация выраженности диффузных изменений, исключение наличия на их фоне узловых образований, анализ васкуляризации паренхимы (определение интрапаренхиматозного кровотока), состояния регионарных зон лимфооттока. Очень часто дифференцировка тиреоидитов на острые (без признаков деструкции), подострые (особенно в стадии реконвалесценции), хронические (АИТ) по результатам только эхографии (без данных клинических проявлений, результатов лабораторно-инструментальных исследований) не представляется возможной.

Острый тиреоидит

Острый тиреоидит (ОТ) – острое воспаление паренхимы ЩЖ.

Различают гнойный и негнойный ОТ, с диффузным или очаговым поражением паренхимы, когда в воспалительный процесс вовлекается сегмент (сегменты) или вся доля ЩЖ. ОТ – редко встречаемое заболевание. Женщины болеют в 4 раза чаще, чем мужчины, возраст больных преимущественно 30–40 лет.

Гнойный ОТ обусловлен проникновением в ткань ЩЖ лимфогенным или гематогенным путем кокковой флоры из очагов первичной инфекции (абсцесс, тонзиллит, пневмония и др.). В связи с особенностями

строения (фасциальная изоляция долей) воспалительный процесс редко охватывает всю ЩЖ, обычно поражается только одна доля. Осложнениями гнойного ОТ могут быть абсцедирование с образованием гнойных свищей, медиастинит. В редких случаях обширное разрушение паренхимы ЩЖ может привести к гипотиреозу.

Негнойный ОТ развивается по типу асептического воспаления после закрытой травмы, а также лучевой терапии области ЩЖ или лечения препаратами ¹³¹I при ДТЗ.

Основные ультразвуковые признаки ОТ (рис. 4.6, 4.7):

- увеличение размеров ЩЖ, чаще преимущественно за счет одной доли;
- локальное или диффузное снижение эхогенности паренхимы ЩЖ;
- неоднородная структура, наличие в паренхиме ЩЖ гипоехогенных участков различных размеров и формы;
- болезненность области ЩЖ при компрессии датчиком, малоподвижность органа, окружающих тканей;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD – усиление васкуляризации в зоне поражения;
- воспалительный шейный лимфаденит.

В редких случаях при ОТ возможно формирование абсцесса ЩЖ. По данным УЗИ для абсцесса чаще характерно наличие на фоне диффузно измененной паренхимы доли ЩЖ округлого анэхогенного образования с эхоплотной капсулой, чаще неоднородной структуры, с гиперэхогенной взвесью (по типу «сладжа»), аваскулярного в цветоводирующих режимах, с быстрым динамическим изменением ультразвуковых признаков (рис. 4.8). Исходом абсцесса паренхимы ЩЖ может быть полный или частичный лизис жидкостного компонента, с эхографическими признаками кисты или его организация с формированием неоднородного гипоехогенного узла с гиперэхогенными включениями.

Пример протокола УЗИ при ОТ представлен на рисунке 4.9.

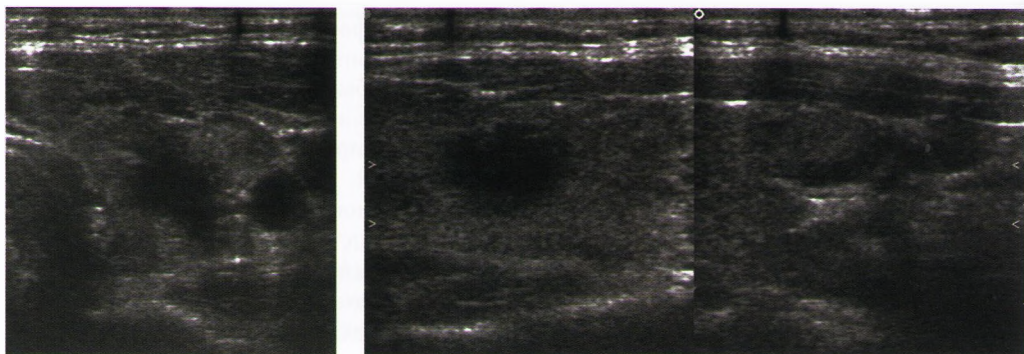


Рис. 4.6. ОТ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

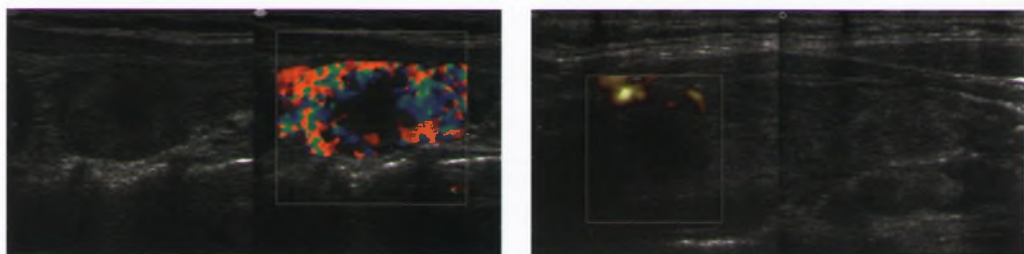


Рис. 4.7. ОТ. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

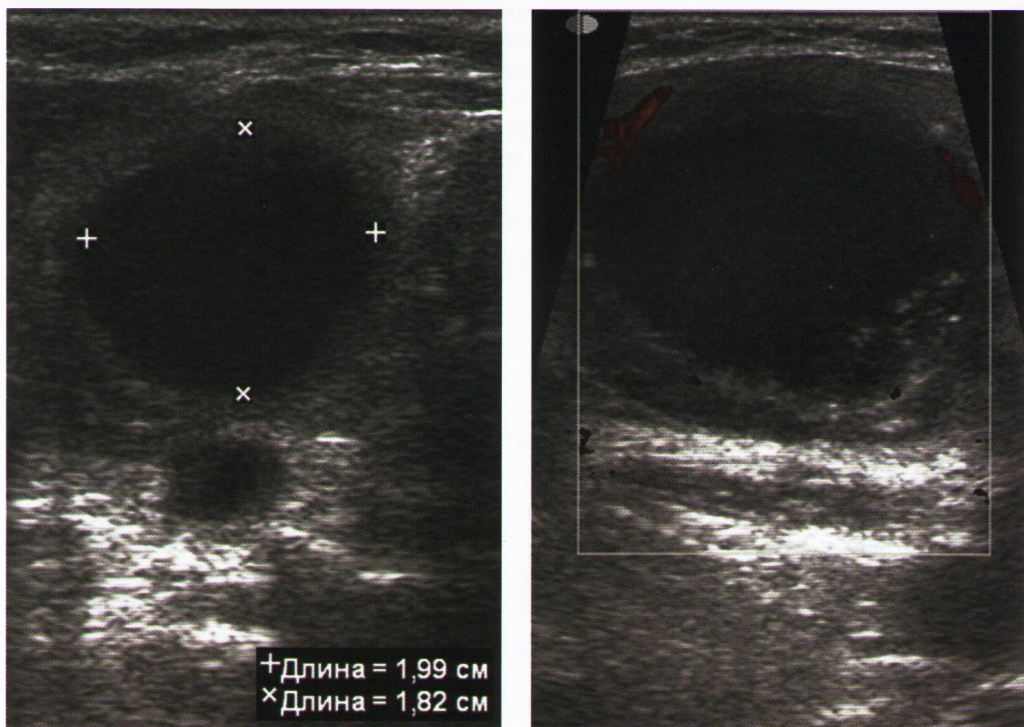


Рис. 4.8. ОТ. Эхопризнаки деструктивных изменений паренхимы. Сформированный абсцесс ЩЖ. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК.

Ф.И.О. С-ва О.И. Возраст 49 лет Дата: 01.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично. Треугольной формы, контуры ровные, четкие. Капсула железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: 4 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 18 мм	Толщина 20 мм
Ширина 17 мм	Ширина 18 мм
Длина 50 мм	Длина 49 мм
Объем 7,6 см ³	Объем 8,8 см ³

Суммарный объем: 16,4 см³ не превышает норму.

В среднем и нижнем сегментах левой доли лоцируются участки пониженной эхогенности различных размеров, с нечеткими неровными контурами, неоднородной структуры, гиповаскулярные, умеренно болезненные при компрессии датчиком.

Сосудистый рисунок в режимах ЦДК, ЭК вне описанных участков не изменен. Индекс CPD – 10%.

Топографо-анатомические соотношения щитовидной железы с мышцами и органами шеи не изменены.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков лоцируется несколько лимфоузлов размером 0,8–1,9 см, изоэхогенные, неоднородные, с четкими ровными контурами, с сохраненной дифференцировкой, гиповаскулярные.

Увеличение лимфатических узлов надключичных областей не выявлено.

Заключение Диффузные изменения ткани железы, нельзя исключить острый тиреоидит (в левой доле). US TI-RADS 2

Рис. 4.9. Пример протокола УЗИ при ОТ.

Подострый тиреоидит

Подострый тиреоидит (ПТ, тиреоидит де Кервена) – воспаление ЩЖ, вероятнее вирусной этиологии, сопровождающееся воспалительным процессом, деструктивными изменениями паренхимы, образованием в ткани ЩЖ гранулем.

Подострый гранулематозный тиреоидит впервые описан в 1905 г. де Кервеном. В патогенезе ПТ задействованы аутоиммунные механизмы. Начало и ранние симптомы заболевания сходны с клинической картиной острого тиреоидита, однако их интенсивность менее выражена. Развивается через 3–6 нед. после перенесенной вирусной инфекции: проникая внутрь клеток, вирус вызывает образование атипичных белков, на которые организм реагирует воспалительной реакцией. Могут отмечаться аутоиммунные реакции.

Заболеваемость ПТ в общей структуре больных с патологией ЩЖ составляет 0,16–0,36% (Фомина И.Ю., 2003). Как правило, болеют лица в возрасте 20–50 лет, преобладают женщины в соотношении 5:1.

Клиническая классификация ПТ (Балаболкин М.И., 1994):

- 1) форма с ярко выраженной воспалительной реакцией со стороны ЩЖ (54,8%);
- 2) медленно прогрессирующая форма (28,2%);
- 3) форма с клинически выраженным гипертиреозом, псевдобазедовая (14,6%);
- 4) псевдонеопластическая форма (2,4%).

Развитие ультразвуковой техники положило начало качественно новому этапу диагностики ПТ. Комплексная эхография в сочетании с клиническими проявлениями, изменениями гормонального статуса часто позволяет диагностировать и дифференцировать ПТ на достаточно ранних стадиях (Заболотская Н.В., Кондратова Г.М., 2006; Котляров П.М. и др., 2009).

Основные ультразвуковые признаки ПТ (рис. 4.10):

- увеличение размеров ЩЖ;
- локальное или диффузное снижение эхогенности паренхимы ЩЖ;
- появление в паренхиме ЩЖ гипоэхогенных участков различных размеров и формы;
- болезненность области долей ЩЖ при компрессии датчиком, возможная миграция боли;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD определяется значительное снижение васкуляризации в зоне поражения;
- в режимах УЭГ эластичность (жесткость) паренхимы может быть неизменной (по результатам как КУЭГ, так и ЭСВ);
- в острый период может определяться воспалительный шейный лимфаденит.

И.Ю.Фомина (2003) выделяет три эхографических варианта ПТ:

- 1) гипоэхогенные очаги (66,1%), чаще встречаются у больных с медленно прогрессирующей формой;



Рис. 4.10. ПТ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

- 2) кистоподобные доли (26,6%) у пациентов с ярко выраженной воспалительной реакцией ЩЖ и псевдобазедовой формой;
- 3) гипоехогенные доли (7,3%).

Линейные показатели кровотока и индексы периферического сопротивления в режиме СИД при ПТ чаще не отличаются от таковых в неизменной ЩЖ (Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007).

В острый период тиреоидита де Кервена в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD гипоехогенные участки ЩЖ чаще аваскулярны, васкуляризация окружающей паренхимы обычно не изменена либо незначительно снижена (рис. 4.11, 4.12). В патологических очагах при ПТ средние значения скоростных показателей кровотока во внутриорганных артериях снижаются в 2 раза и более: МСС $9,83 \pm 2,42$ см/с, ДСК $4,70 \pm 2,05$ см/с, ИР $0,52 \pm 0,16$, ПИ $0,72 \pm 0,23$ (Фомина И.Ю., 2003).

Стадия реконвалесценции эхографически характеризуется уменьшением объема железы (в среднем на 81,5% за 1-й месяц лечения) и постепенным восстановлением структуры паренхимы ЩЖ до нормальной (Фомина И.Ю., 2003) (рис. 4.13). Полное ее восстановление наступает в сроки от 2 мес. до 1,5 года, часто паренхима остается диффузно и неоднородно измененной на всю жизнь и наблюдается у пациента при динамическом мониторинге на протяжении десятилетий.

При использовании режима КУЭГ, как правило, определяется среднезернистое, неоднородное, асимметричное окрашивание паренхимы ЩЖ. Изменение жесткости паренхимы ЩЖ по данным КУЭГ, ЭСВ иногда является важным дифференциальным признаком наличия и прогрессирования процесса.

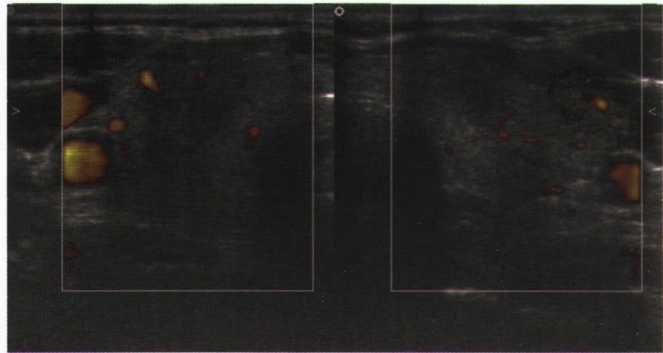
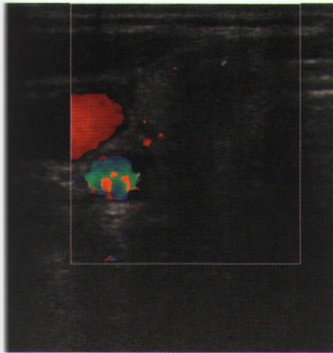


Рис. 4.11. ПТ. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

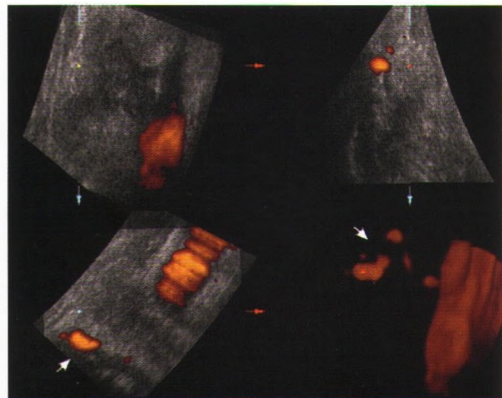
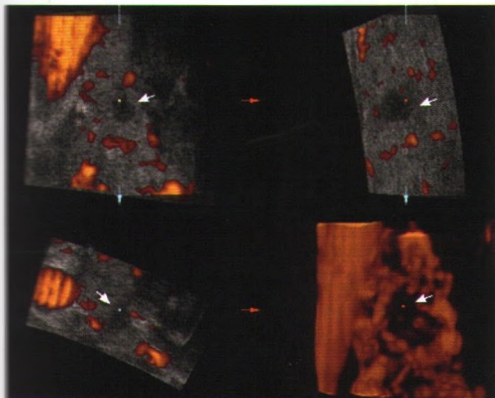


Рис. 4.12. ПТ. Эхограммы. Режим 3DPD.

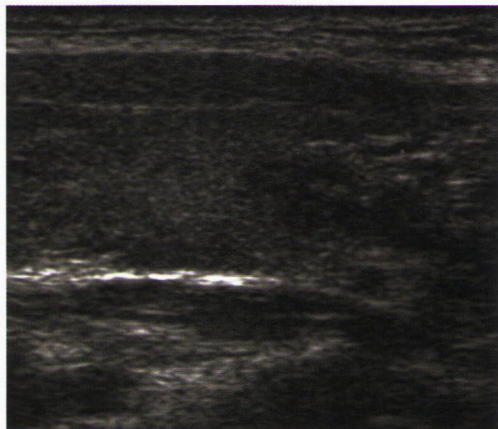
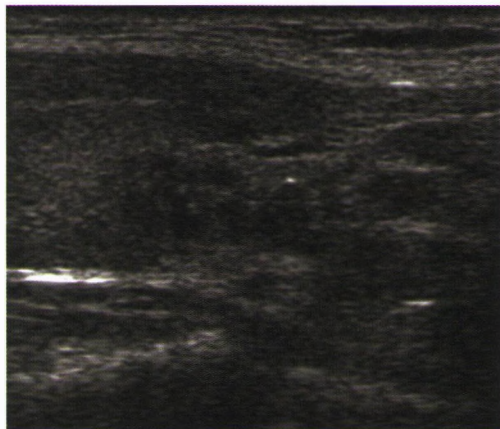


Рис. 4.13. ПТ. Стадия реконвалесценции. Эхограммы. Режим серой шкалы.

Достаточно трудно (часто невозможно) только по ультразвуковой картине дифференцировать рецидив ПТ и атрофическую форму АИТ.

Проведение КУУЗИ при ПТ при отсутствии узлов в паренхиме ЩЖ, как правило, не показано. Контрастирование рекомендовано лишь при сочетанных с узлообразованием форм, при подозрении на РЩЖ, серьезном увеличении ЩЖ.

Ультразвуковой контроль при ПТ показан, как правило, через 3–6 мес. после лечения.

Рецидивы ПТ наблюдаются у 30–35% больных и эхографически выявляются достаточно четко при минимальных клинических проявлениях. Прогностическим маркером рецидива ПТ является замедленное восстановление эхографической структуры ЩЖ. Нормализация структуры, по данным И.Ю.Фоминой (2003), наступает у 75% больных, остаточные структурные изменения определяются у 25% пациентов.

Пример протокола УЗИ при ПТ представлен на рисунке 4.14.

Аутоиммунный тиреоидит

Аутоиммунный тиреоидит (тиреоидит Хашимото, болезнь Хашимото, лимфоцитарный тиреоидит, лимфоматозный зоб) – хроническое воспалительное заболевание паренхимы ЩЖ аутоиммунного генеза.

Патогенетические механизмы АИТ до конца не выяснены. Причина болезни –

частичный генетический дефект иммунной системы, в результате которого в клетках эндокринных желез происходят специфические морфологические изменения различной степени выраженности (от лимфоплазмочитарной инфильтрации до фиброзного замещения ткани железы).

АИТ, впервые описанный Х.Хашимото в 1912 г., является одним из наиболее распространенных заболеваний ЩЖ, встречается у 6–11% взрослого населения (Касаткина Э.П. и др., 1999). Частота развития клинически значимых форм хронического АИТ в популяции составляет около 1%, среди взрослого населения – 3–45 случаев на 1000 человек. Число больных женщин превышает число мужчин в 4–8 раз, пик заболеваемости приходится на возраст 40–60 лет (Заболотская Н.В., Кондратова Г.М., 2006).

М.Э.Бронштейн (1997) выделяет три основных гистологических варианта АИТ: классический (диффузный и диффузно-узловой), хронический лимфоматозный тиреоидит и хронический лимфоматозный струмит. В классификации Г.А.Герасимова и И.И.Дедова (1995) АИТ подразделяется на гипертрофический (диффузный и с образованием псевдоузлов) и атрофический.

Врач ультразвуковой диагностики, занимающийся скринингом, уточняющей и дифференциальной диагностикой ЩЖ, сталкивается с проявлениями АИТ достаточно часто.

Ф.И.О. В-на В.Г. Возраст 27 лет Дата: 29.08.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично. Треугольной формы, контуры ровные, четкие. Капсула железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: 6 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 22 мм	Толщина 23 мм
Ширина 29 мм	Ширина 24 мм
Длина 54 мм	Длина 52 мм
Объем 17,2 см³	Объем 14,4 см³

Суммарный объем: 31,6 см³ превышает норму.

В нижнем сегменте лоцируется участок пониженной эхогенности 1,3х2,0х2,2 см, с нечеткими неровными контурами, гиповаскулярный, умеренно болезненный при компрессии датчиком.

В среднем и нижнем сегментах лоцируются участки пониженной эхогенности различных размеров, с нечеткими неровными контурами, неоднородной структуры, аваскулярные, умеренно болезненные при компрессии датчиком.

Эхогенность всей железы умеренно диффузно понижена, зерниста.

Сосудистый рисунок в режимах ЦДК, ЭК вне описанных участков не изменен. Индекс CPD – 10–15%.

Топографо-анатомические соотношения ЩЖ с мышцами и органами шеи не изменены.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков лоцируется несколько изоэхогенных, однородных, с четкими ровными контурами, с сохраненной дифференцировкой, гиповаскулярных лимфатических узлов размером 0,8–1,4 см.

Увеличение лимфатических узлов надключичных областей не выявлено.

Щитовидная железа значительно болезненна при компрессии датчиком.

Заключение Диффузное увеличение ЩЖ II–III степени.

Диффузные изменения паренхимы железы.

Больше эходанных за подострый тиреоидит. US TI-RADS 2

Рис. 4.14. Пример протокола УЗИ при ПТ.

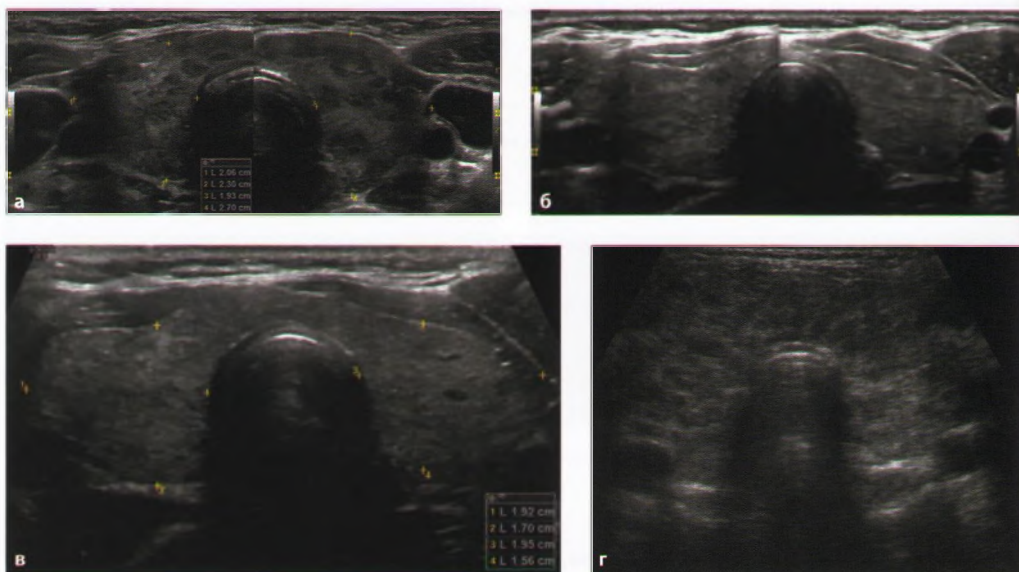


Рис. 4.15. АИТ. Эхограммы. Режим серой шкалы. Неоднородность структуры паренхимы.

Ультразвуковые признаки АИТ

(рис. 4.15–4.22):

- увеличение размеров долей ЩЖ, перешейка с преимущественным увеличением переднезаднего размера и ширины долей; при атрофическом варианте развития заболевания размеры могут уменьшаться или оставаться в пределах нормы;
- снижение эхогенности (неравномерное, различной степени выраженности);
- диффузная неоднородность (от мелко- до крупнозернистой) вследствие визуализации гипоехогенных участков различного диаметра, иногда сливного характера, равномерно (или неравномерно) распределенных в ткани ЩЖ;
- появление включений повышенной эхогенности различной, чаще линейной, точечной формы (так называемого стромального компонента);
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD интрапаренхиматозный кровоток зависит от формы АИТ – диффузная гиперваскуляризация гипоехогенных участков паренхимы, возможна гиповаскуляризация;
- в режиме КУЭГ при корректной компрессии – средне-, крупнозернистая асимметричная окрашиваемость паренхимы;

- при ЭСВ – жесткость паренхимы, как правило, не изменена или слегка повышена;
- при КУУЗИ – выраженная, чаще асимметричная гиперваскуляризация паренхимы;
- частая реактивная гиперплазия регионарных (прежде всего яремных) ЛУ.

К непостоянным признакам относятся бугристость задней поверхности, сглаживание, размытость границы между передней поверхностью долей и мышцами шеи (Пашевский С.А., 2004), нечеткость, неровность контуров, регионарная лимфаденопатия.

Для атрофического варианта АИТ характерны уменьшение размеров ЩЖ, снижение эхогенности, неоднородность структуры, гиповаскуляризация в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD (рис. 4.16).

В.П.Харченко и соавт. (1998) по ультразвуковым признакам выделяют четыре формы АИТ:

- 1) диффузную, при которой имеется увеличенная ЩЖ обычной формы с четкими контурами и ультразвуковыми признаками, характерными для хронического АИТ;
- 2) очаговую;



Рис. 4.16. АИТ. Атрофическая форма. Эхограммы. Режим серой шкалы. Уменьшение объема ЩЖ.

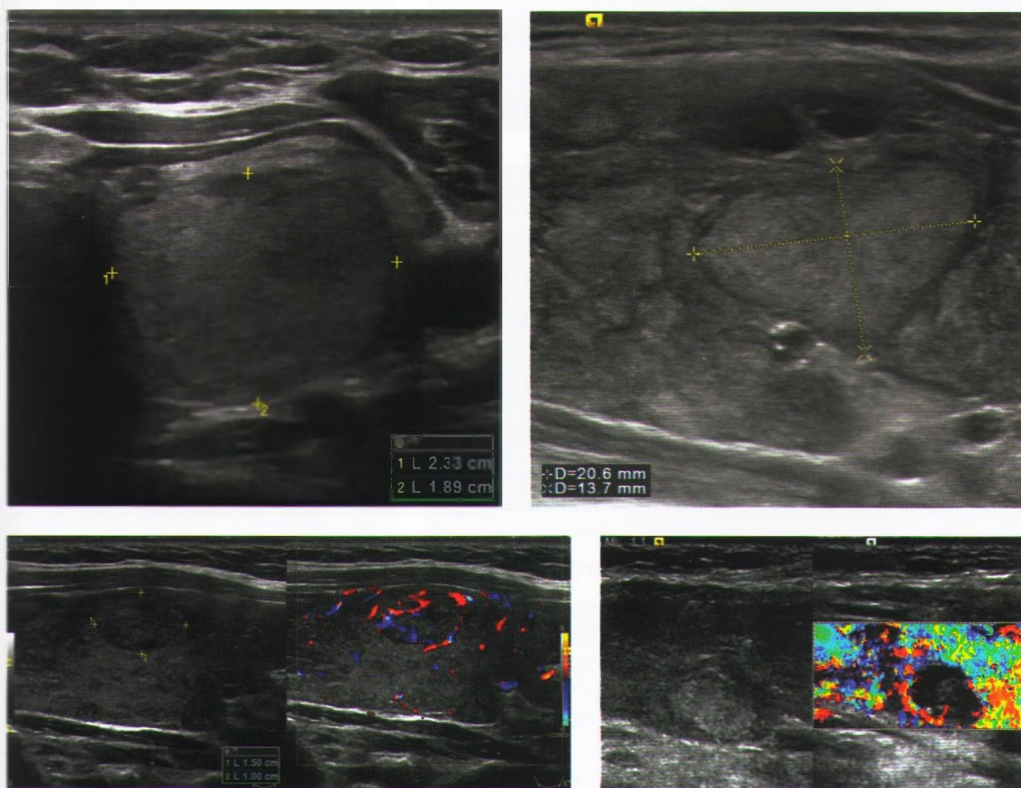


Рис. 4.17. АИТ. Псевдокрупноузловой тип. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК, ЭК.

- 3) диффузно-узловую, при которой определяются узлы (или узел) различного размера на фоне диффузных изменений всей железы;
- 4) сочетанную с узловыми образованиями, при которой на фоне хронического АИТ определяются узлы различной эхогенности и структуры.

Чаще всего по результатам эхографии определяется диффузная форма АИТ, когда изменения паренхимы той или иной степени выраженности определяются во всех отделах увеличенной железы.

Диффузная форма АИТ также может характеризоваться на основании преобладающих ультразвуковых признаков. Чаще при этом **выделяют следующие варианты ультразвуковой трансформации паренхимы ЩЖ** характерные для АИТ (и ДТЗ):

- гипоехогенный и гетерогенный (см. рис. 4.26, в, г);
- псевдокрупноузловой (рис. 4.17);
- псевдомикроузловой (рис. 4.18);
- выражено гипоехогенный (см. рис. 4.26, г);

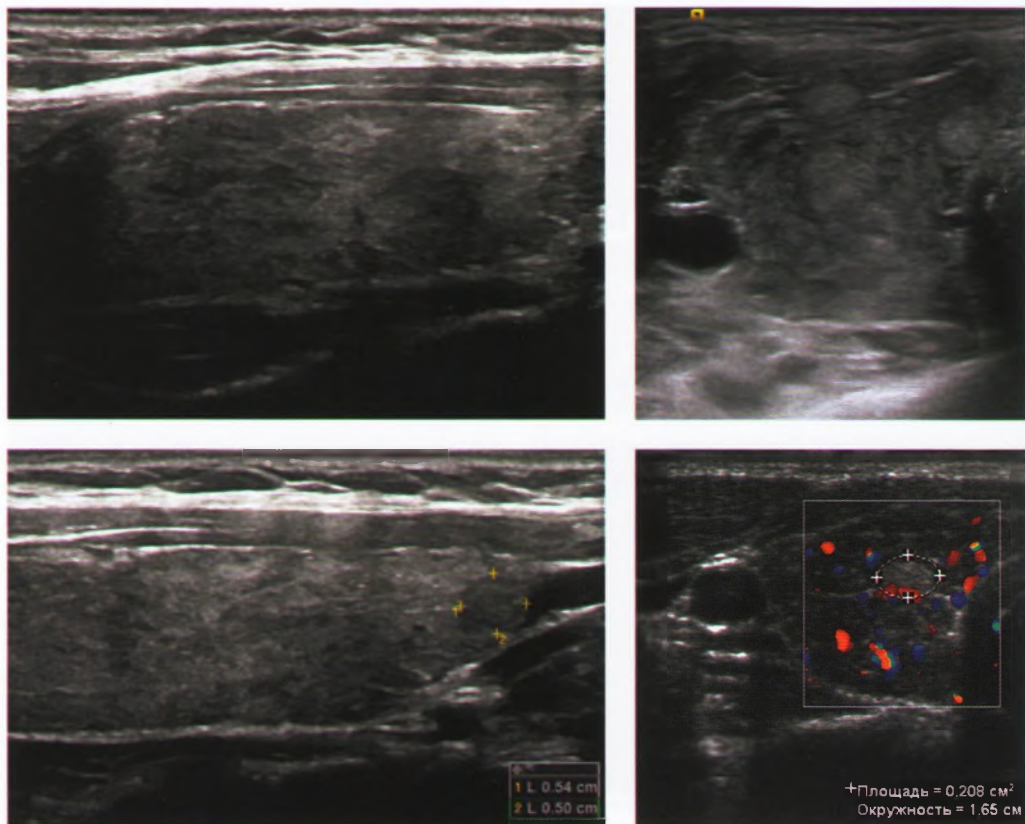


Рис. 4.18. АИТ. Псевдомикроузловой тип. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

- с выраженными фиброзными изменениями (см. рис. 4.26, в);
- гиперэхогенный и гетерогенный (рис. 4.18, а, в).

При гипертрофическом АИТ при УЗИ в паренхиме ЩЖ по ультразвуковым данным определяются небольшие гипоехогенные зоны без четких контуров и границ, как правило, неоднородные, – псевдоузлы (ложные узлы). Под данным термином чаще подразумевают локальную гипертрофию паренхимы ЩЖ, имитирующую узел. Усиление цитотоксических процессов сопровождается при УЗИ ЩЖ увеличением ее размеров, неоднородностью, снижением эхогенности, укрупнением гипоехогенных участков с тенденцией к их слиянию (см. рис. 4.17, 4.18).

Изменения паренхимы ЩЖ при АИТ (как и при ДТЗ) кроме пониженной эхогенности,

неоднородности структуры различной степени выраженности в серошкальных режимах дополнительно могут характеризоваться следующими ультразвуковыми симптомами (Бэскин Г.Д. и др., 2018):

- «**швейцарский сыр**» – характеризуется наличием в структуре диффузно измененной паренхимы ЩЖ отдельно расположенных мелких псевдоузлов (гипоехогенных участков) при псевдомикроузловой форме АИТ (см. рис. 4.15, а);
- «**медовые соты**» – характеризуется сливающимися мелкими псевдоузлами при псевдомикроузловой форме АИТ, разделенными участками паренхимы и/или соединительной ткани (так называемый стромальный компонент), чаще определяется при длительно текущем процессе, при ДТЗ (см. рис. 4.26, а, б);
- «**расщелина**» – чаще встречается при фиброзной форме АИТ, характеризуется

наличием в структуре паренхимы ЩЖ фиброзных тяжей (тяжа), разделяющих переднюю и заднюю части паренхимы (см. рис. 4.26, в);

- **«белый рыцарь»** – выявление при АИТ на фоне диффузно измененной паренхимы пониженной эхогенности узловых образований повышенной эхогенности, чаще размерами более 1 см; обычно это доброкачественные образования регенерации (см. рис. 4.26, б);
- **«жираф»** – выявление множественных узлов ЩЖ повышенной эхогенности на фоне диффузно измененной паренхимы, разделенных между собой тонкими гипоехогенными ободками (по типу окраски шкуры жирафа).

По данным Г.А.Герасимова, Е.А.Трошиной (1998), С.А.Пашевского и соавт. (2004), заключение «хронический АИТ с узлообразованием» является некорректным – отличить фокальную форму АИТ от узла по данным УЗИ часто не представляется возможным. По их мнению, на фоне диффузных изменений при АИТ возможно любое узловое образование, но это совсем другое заболевание, чаще всего предшествовавшее возникновению АИТ. На наш взгляд, данный термин корректен и допустим в заключении ультразвукового протокола.

Основными признаками узлов при формах АИТ с узлообразованием (диффузно-узловой форме или сочетанной с узлообразованием) являются:

- округлая форма;
- пониженная или средняя эхогенность;
- однородность структуры;
- ровные границы;
- четкие (реже – нечеткие) контуры;
- перинодулярная васкуляризация в цветоводирующих режимах;
- различная эластичность узлов и окружающей паренхимы при КУЭГ и ЭСВ;
- при КУУЗИ – различная степень контрастирования, чаще гиперваскуляризация.

Основными признаками узлов при формах АИТ, сочетанных с узлообразованием, по данным А.Н.Сенчи (2008), являются

($n = 300$): в режиме серой шкалы – ровные границы (91,3%); округлая форма (71,3%); четкие контуры (69,3%); однородность структуры (52,3%); пониженная (44,7%) или средняя (34,3%) эхогенность; в режимах ЦДК, ЭК – перинодулярная васкуляризация (76,3%).

При анализе ультразвукового изображения и дифференцировке неравномерно выраженных диффузных изменений паренхимы при АИТ часто бывает трудно выбрать корректный термин. «Узел», «псевдоузел», «участок-локус», «локус», «псевдолокус», «формирующий узел» и т.д. – многие из этих терминов являются частью сленга врачей ультразвуковой диагностики, не принимаются эндокринологами, хирургами, не подтверждаются цитологами, гистологами. Только комплексное использование современных методик и технологий УЗИ часто позволяет корректно трактовать ультразвуковую картину и проводить эффективный мониторинг этих изменений.

По сведениям В.Г.Лелюка, С.Э.Лелюк (2007), данные доплеровских методик не имеют самостоятельного значения при АИТ, при использовании режимов СИД, ЦДК, ЭК сколь-либо значимых изменений кровотока в приводящих артериях, изменений интенсивности (плотности) цветовых картограмм при анализе интрапаренхиматозного кровотока не выявлено.

В режиме СИД при АИТ, по данным Н.В.Марковой (2001), наблюдается достоверное увеличение количественных показателей кровотока: в ВЩА: $V_{\max} - 21,4 \pm 1,2$ см/с; $V_{\min} - 7,60 \pm 0,47$ см/с; ИР – $0,64 \pm 0,01$; в НЩА: $V_{\max} - 23,00 \pm 1,13$ см/с; $V_{\min} - 7,97 \pm 0,49$ см/с; ИР – $0,640 \pm 0,015$.

Ф.Т.Хамзина (2007) приводит следующие показатели паренхиматозного кровотока при АИТ: МСС – $0,3 - 0,75$ м/с; ИР – $0,44 - 0,79$; ПИ – $0,7 - 1,7$.

При гипотиреозе, по ее данным, МСС в НЩА составила $0,17$ м/с, при эутиреозе – $0,4$ м/с, при тиреотоксикозе – $0,9 - 1,17$ м/с.

По данным А.А.Ахуя и соавт. (2000), при АИТ в режиме ЦДК паренхима ЩЖ аваскулярна. При гипертрофическом АИТ с гипертиреозом отмечается усиление кровоснабжения как паренхимы, так и соедини-

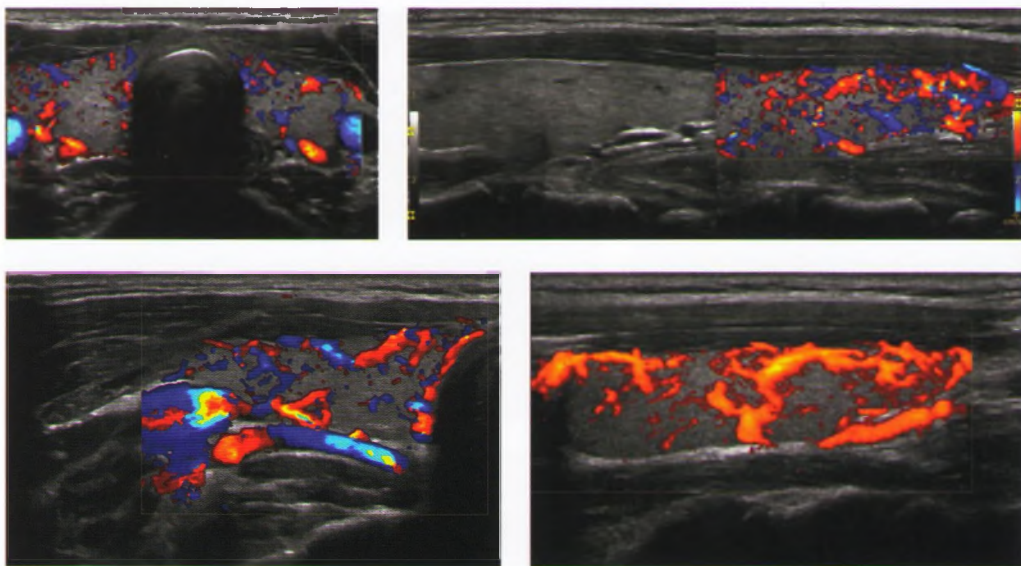


Рис. 4.19. АИТ. Диффузная гиперваскуляризация паренхимы. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

тельнотканых перегородок ЩЖ (рис. 4.19, 4.20). По данным П.М.Котлярова и соавт. (2001), для узловых образований при диффузно-узловой форме АИТ в случае использования методик ЦДК, ЭК в большинстве случаев характерна гиперваскуляризация узлов, при режиме 3DPD – гиперваскулярность узлов, дилатация, аркадность их сосудов в 85,7% случаев.

В режиме КУЭГ при корректной компрессии паренхимы ЩЖ чаще определяется средне-, крупнозернистая асимметричная окрашиваемость паренхимы, при ЭСВ жесткость (эластичность) паренхимы, как правило, не изменена или слегка повышена (в зависимости от длительности анамнеза заболевания), более асимметрична, чем неизмененная паренхима ЩЖ (рис. 4.21).

По данным Т.В.Иванишиной (2017), при применении ЭСВ при АИТ среднее значение модуля Юнга в диффузно измененной паренхиме ЩЖ составляет 16,3 кПа (5,2–69,4 кПа); метод обладает недостаточной информативностью для самостоятельного использования, но позволяет учитывать повышение жесткости в рамках мультипараметрической ультразвуковой диагностики заболевания (рис. 4.22).

Очень часто встречаются начальные формы АИТ, когда при наличии характер-

ных изменений в серошкальных режимах в цветокодирующих режимах изменений не определяется. И наоборот, иногда усиление интрапаренхиматозной васкуляризации, увеличение индекса CPD даже при неизмененных эхогенности и эхоструктуре паренхимы (или минимальной трансформации) может являться единственным ранним маркером диффузной формы АИТ.

Одним из частых косвенных признаков АИТ является обнаружение увеличенных ЛУ вблизи нижних полюсов обеих долей ЩЖ и рядом с перешейком. ЛУ могут располагаться группой или друг за другом в виде «цепочки», спускаясь в переднее средостение. При этом ЛУ могут иметь однородную структуру пониженной эхогенности или, реже, хорошо прослеживаемую дифференцировку ворот, ровные границы, четкие контуры, овальную форму, реже – близкую к округлой. Васкуляризация ЛУ в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD при АИТ обычно ослаблена, сосудистая архитектоника не нарушена.

Специфичность УЗИ в режимах серой шкалы, ЦДК, ЭК и при 3D-реконструкции изображений в диагностике АИТ – 68–94,8%, чувствительность – 54,4–89,2%, диагностическая точность – 92,1% (Маркова Н.В., 2001; Пашевский С.А., 2004; Михеева Н.В., 2006).

Применение КУУЗИ при АИТ показано лишь при наличии узловой патологии паренхимы на фоне АИТ, достаточно обоснованном подозрении на РЩЖ, наличии комплекса ультразвуковых признаков,

характеризующих злокачественный процесс в паренхиме ЩЖ, принятии решения о необходимости проведения ТАПБ.

Целесообразность применения ТАПБ у больных АИТ приобретает значение

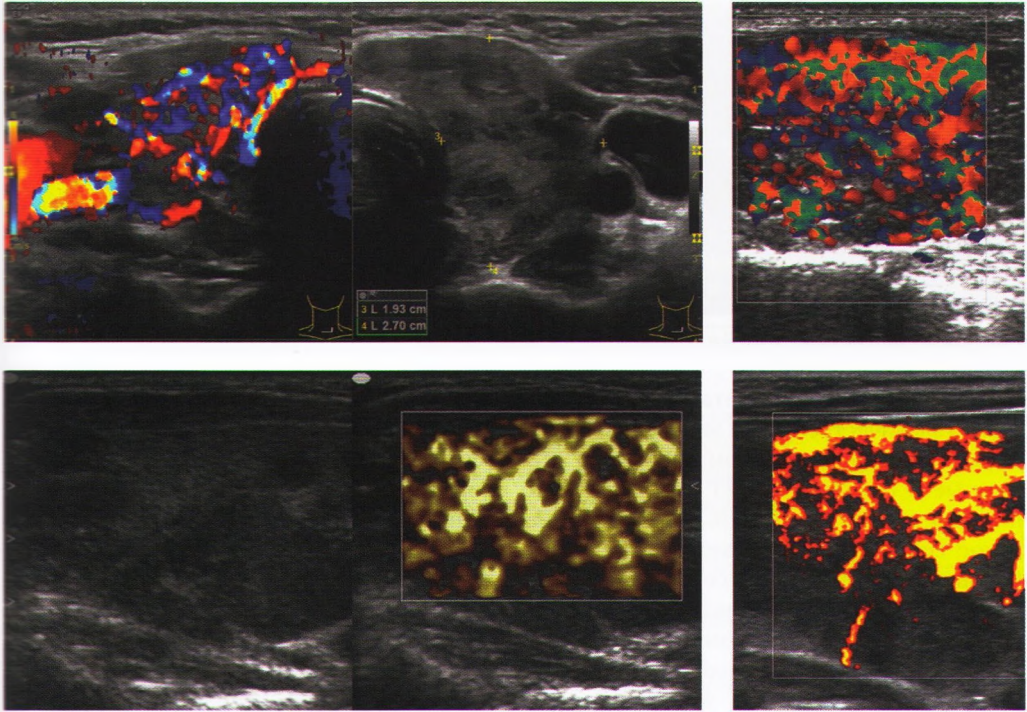


Рис. 4.20. АИТ. Диффузная гиперваскуляризация паренхимы. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК. Симптом «пожара».

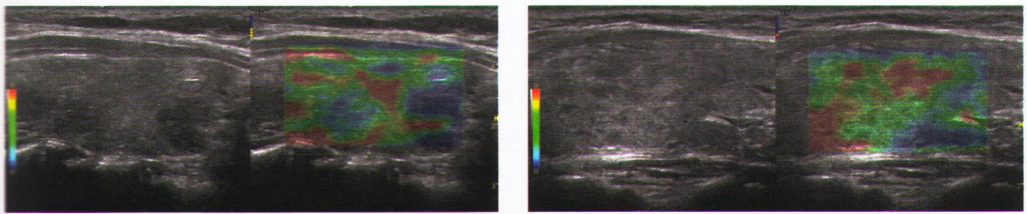


Рис. 4.21. АИТ. Асимметричность, неравномерность цветового окрашивания паренхимы ЩЖ, средняя зернистость эластограммы. Эхограммы. Режим КУЭГ.

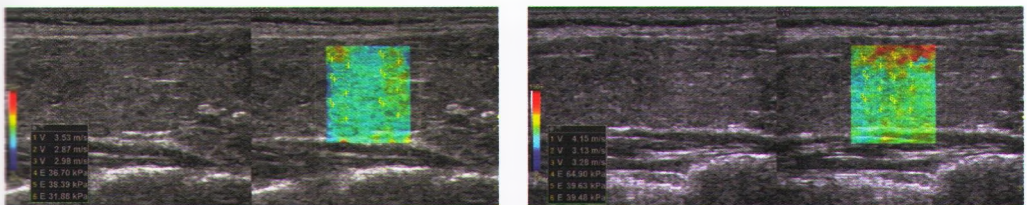


Рис. 4.22. АИТ. Измерение модуля Юнга паренхимы ЩЖ. Эхограммы. Режим ЭСВ.

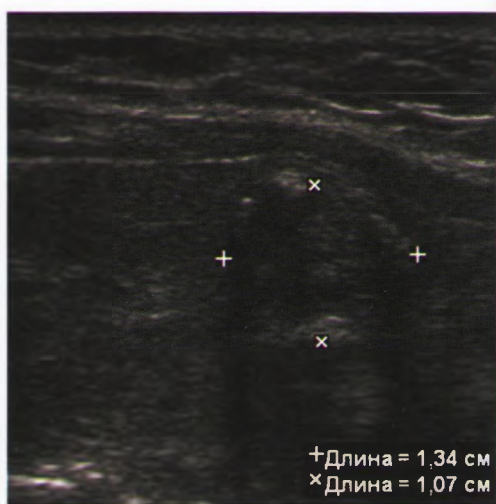
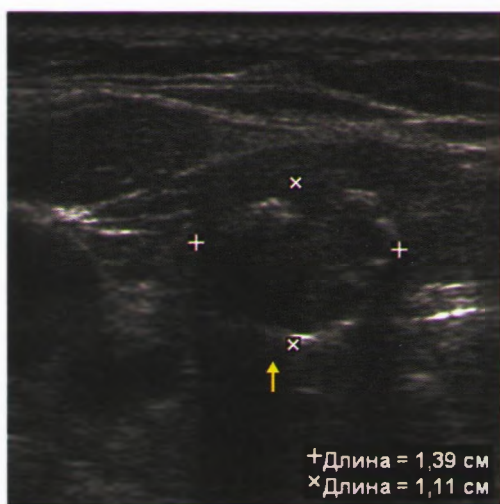


Рис. 4.23. РЩЖ на фоне АИТ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

в связи с возможным сочетанием заболевания со злокачественными эпителиальными опухолями ЩЖ и лимфомами (рис. 4.23). Данные о сочетании АИТ (ДТЗ) с РЩЖ широко варьируют – от 0,3 до 38%, чаще такое сочетание встречается у женщин, большинство опухолей в сочетании с АИТ по морфологической характеристике являются папиллярным раком (87,4%), реже встречается фолликулярный РЩЖ (Романчишен А.Ф., 2009). АИТ практически не сочетается с медуллярным и анапластическим РЩЖ.

Крайне важно при дифференцировке рака на фоне диффузных изменений паренхимы использование всех технологий мультипараметрического УЗИ, применение ЭКП.

Подвергать ТАПБ и цитологической верификации абсолютно всех пациентов с АИТ, в том числе и с узлообразованием, на наш взгляд, является экономически невыверенным. Абсолютное большинство пациентов с АИТ относится к категории US TI-RADS 2 (рис. 4.24) и подлежит только эффективному ультразвуковому мониторингу в корректные сроки, как правило, 1–2 раза в год.

4.3. Диффузный токсический зоб

Диффузный токсический зоб (тиреотоксикоз с диффузным зобом, болезнь Грейвса, базедова болезнь, гипертиреоз, болезнь

Перри, болезнь Флаяни) – аутоиммунное заболевание, обусловленное избыточной секрецией тиреоидных гормонов диффузной тканью ЩЖ, которое приводит к отравлению этими гормонами – тиреотоксикозу.

ДТЗ – широко распространенное заболевание ЩЖ, встречается с частотой 20–25 случаев на 100 тыс. населения, достигая в популяции 1–2%, чаще у женщин 30–50 лет (Дедов И.И. и др., 2001). Распространенность субклинического тиреотоксикоза составляет 0,6–3,9% (Canaris G.J., 2000; Hollowel J.G., 2002). Риск возникновения тиреотоксикоза в течение жизни, по данным A.Carle и соавт. (2011), составляет 10,5% у женщин, 2,4% у мужчин, общий риск – 6,5%.

Диффузные изменения паренхимы ЩЖ различной степени выраженности и распространенности достаточно хорошо дифференцируются по ультразвуковой картине. Трудно дифференцировать и однозначно трактовать изменения паренхимы при АИТ в сочетании с тиреотоксикозом и большими размерами ЩЖ (рис. 4.25). АИТ в 2,5% случаев сочетается с ДТЗ (Бубнова Л.И. и др., 2006).

Основные ультразвуковые признаки ДТЗ (рис. 4.26–4.28):

- изменение объема (обычно равномерное увеличение всех отделов ЩЖ);

Ф.И.О. С-ва О.И. Возраст 49 лет Дата: 01.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично, контуры неровные, местами нечеткие.

Толщина перешейка: 13 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 21 мм	Толщина 22 мм
Ширина 26 мм	Ширина 27 мм
Длина 55 мм	Длина 55 мм
Объем 15,0 см ³	Объем 16,3 см ³

Суммарный объем: 31,3 см³ превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Эхогенность железы, включая перешеек, умеренно понижена, эхоструктура неоднородная с гипоэхогенными участками 0,1–0,6 см, преимущественно в нижних сегментах долей, с нечеткими неровными контурами. Стромальный компонент выражен незначительно.

Сосудистый рисунок паренхимы железы в режимах ЦДК, ЭК умеренно усилен, не деформирован. Индекс CPD – 30–40%.

Топографо-анатомические соотношения щитовидной железы с мышцами и органами шеи не изменены.

Вблизи нижних полюсов обеих долей несколько гипоэхогенных лимфатических узлов размером 0,5×0,8 см.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков определяется несколько гипоэхогенных, неоднородных, с четкими ровными контурами, с сохраненной дифференцировкой, аваскулярных лимфатических узлов размером 0,8–1,6 см.

Заключение Диффузное увеличение ЩЖ II–III степени.

Выраженные диффузные изменения паренхимы ЩЖ.

Эхопризнаки хронического АИТ (диффузная псевдо-

микроузловая форма). US TI-RADS 2

Рис. 4.24. Пример протокола УЗИ при хроническом АИТ.

- выбухание передних поверхностей органа, увеличение толщины перешейка;
- снижение эхогенности ЩЖ диффузного характера;
- повышение дольчатости структуры ЩЖ, появление включений повышенной эхогенности, чаще линейной фор-

- мы (так называемого стромального компонента);
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD – выраженная паренхиматозная гипертрофия ЩЖ, сосудистый рисунок чаще симметричный;



Рис. 4.25. ДТЗ. Гиперплазия ЩЖ IV степени. Внешний вид пациента, деформация формы и размеров шеи значительно увеличенной ЩЖ.

- в режиме КУЭГ – выраженная неоднородность цветового паттерна паренхимы, средняя, крупная зернистость, асимметричность окрашивания;
- в режиме ЭСВ – жесткость паренхимы ЩЖ, как правило, не изменена или слегка повышена;
- смещение сосудистых пучков шеи латерально и/или кзади за счет увеличения долей ЩЖ.

В режимах серой шкалы ультразвуковая картина паренхимы ЩЖ при ДТЗ может мало отличаться от таковой при диффузной форме АИТ, кроме нередко встречаемого симптома «дольчатости» долей, частого выражено стромального компонента, выбухания передних отделов контура органа.

В режиме СИД при ДТЗ определяется повышение МСС в артериях ЩЖ в 8–10 раз, МСС в паренхиматозных сосудах поднимается до $136,0 \pm 26,4$ см/с, ИР снижается до $0,64 \pm 0,11$ (Argalia G. et al., 1997). По данным В.Г.Лелюка, С.Э.Лелюк (2007), у нелеченых больных с активным аутоиммунным процессом и тиреотоксикозом линейные скорости в приводящих артериях ЩЖ значительно повышаются: средняя максимальная скорость кровотока (ТАМХ) – до 30–180 см/с, уровень периферического сопротивления может увеличиваться (ИР до 0,7–0,8) или уменьшаться (ИР до 0,3–0,5). При этом отмечается усиление объемного притока в интрапаренхиматозных артериях – до 70–500 мл/мин.

В режимах ЦДК, ЭК, 3DPD при ДТЗ, как правило, определяется выраженное усиление васкуляризации паренхимы ЩЖ. По данным P.W.Ralls и соавт. (1988), Н.В.Марковой (2001), В.Г.Лелюка, С.Э.Лелюк (2007), часто определяются **ультразвуковые симптомы «пожара»**, «тиреоидного ада» (thyroid inferno), сосуды достаточно равномерно располагаются по всей паренхиме ЩЖ, имеют прямолинейный характер (рис. 4.27). Возрастает количество цветовых картограмм на единицу площади (более 2 на 1 см²), CPD – до 20–50% (Лелюк В.Г., Лелюк С.Э., 2007; Сенча А.Н., 2015). Степень усиления васкуляризации при ДТЗ чаще зависит от гистологической формы и клинического течения заболевания (Castagnone D. et al., 1996; Заболотская Н.В., Кондратова Г.М., 2006). По данным R.H.Donkol и соавт. (2013), ЦДК кровотока в НЩА может использоваться в дифференциальной диагностике тиреотоксикоза, особенно при наличии противопоказаний к сцинтиграфии ЩЖ с использованием радиоактивных препаратов у некоторых пациентов. Пиковые систолические скорости в НЩА у пациентов с болезнью Грейвса были при этом значительно выше, чем у пациентов с тиреоидитом ($p = 0,004$ для правой НЩА, $p = 0,001$ – для левой НЩА). Параметры ЦДК при проведении дифференциальной диагностики тиреотоксикоза характеризуются чувствительностью 88,9% и специфичностью 87,5% (Donkol R.H. et al., 2013).

В период стойкой ремиссии при ДТЗ показатели кровотока в режимах СИД, ЦДК, ЭК, 3DPD могут не отличаться от показателей

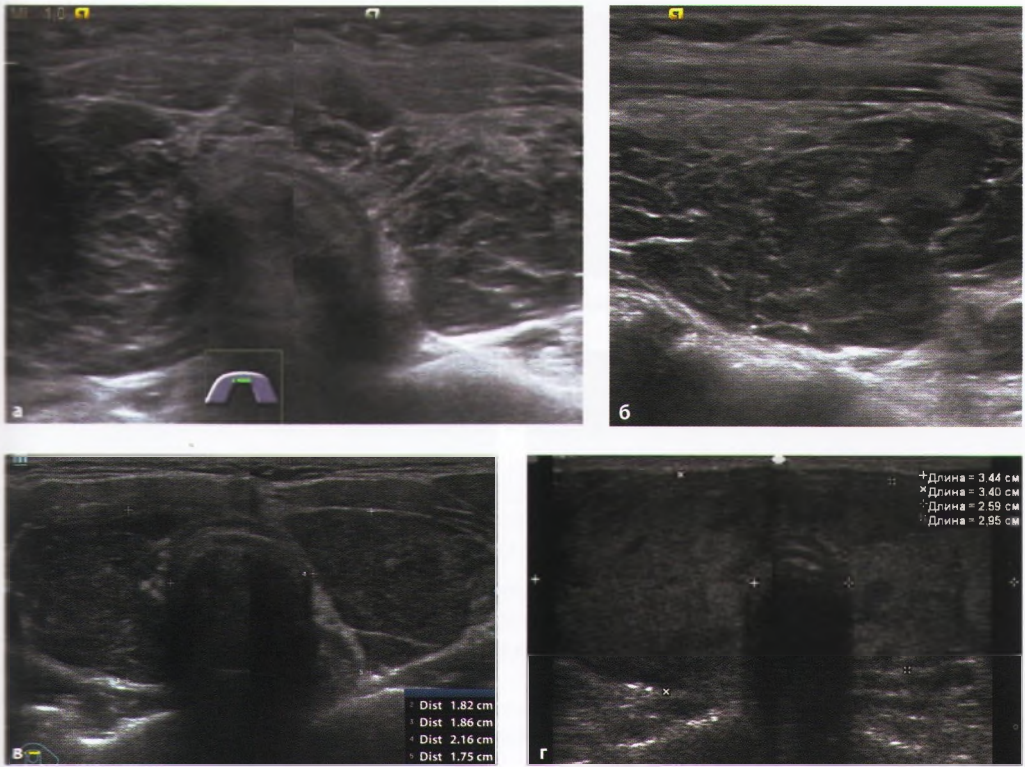


Рис. 4.26. ДТЗ. Эхограммы. Режим серой шкалы. а, б – псевдомикроузловой тип трансформации паренхимы, ультразвуковой симптом «медовые соты». Выраженные фиброзные изменения паренхимы, стромальный компонент. в, г – гипоехогенный и гетерогенный тип изменения паренхимы ЩЖ.

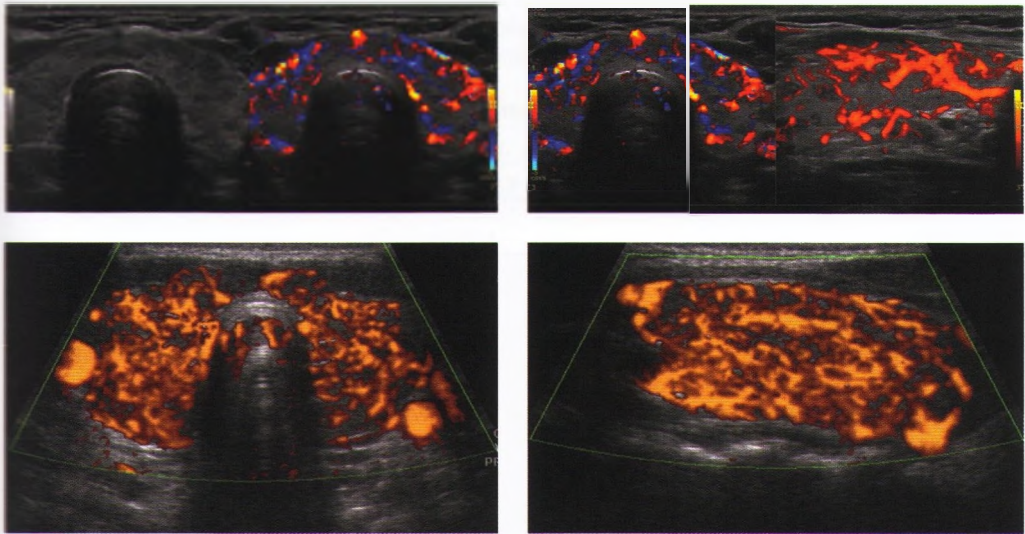


Рис. 4.27. ДТЗ. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК. Гиперваскуляризация паренхимы, симптом «тиреоидного пожара».

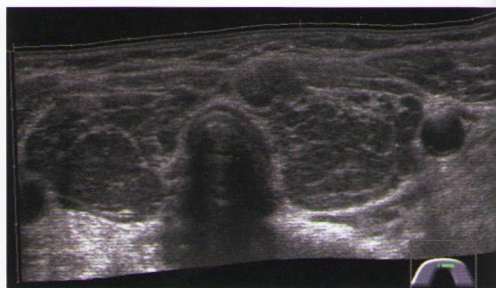
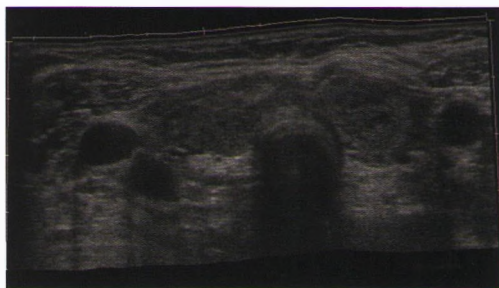


Рис. 4.28. ДТЗ. Эхограммы. Панорамное сканирование. Увеличение объема ЩЖ, изменение эхоструктуры.

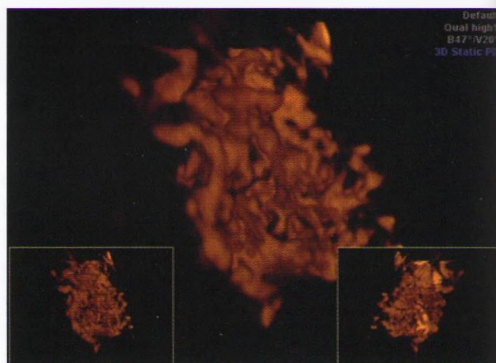
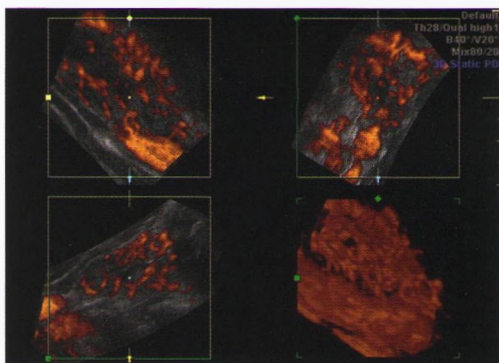


Рис. 4.29. ДТЗ. Гиперваскуляризация паренхимы. Эхограммы. Режим 3DPD.

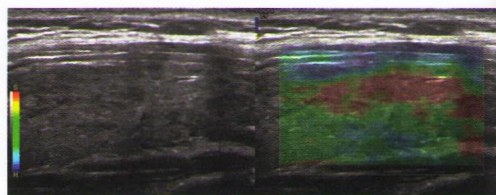
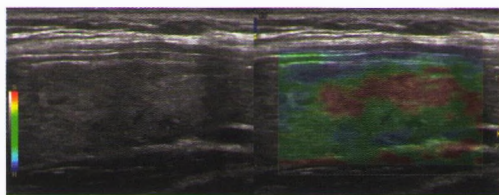


Рис. 4.30. ДТЗ. Асимметричность цветового окрашивания неоднородной по жесткости паренхимы ЩЖ. Эхограммы. Режим КУЭГ.

неизменной ЩЖ или оставаться повышенными.

Режимы панорамного (рис. 4.28), мультипланарного сканирования, 3D-реконструкции ультразвукового изображения при больших размерах токсически измененной железы позволяют точнее дифференцировать топографо-анатомическое соотношение, внутреннюю структуру органа, значительную гиперваскуляризацию (увеличение количества и размеров диаметра сосудов на единицу площади – чаще усиление индекса CPD) в сосудистом режиме (рис. 4.29), состояние окружающих органов и систем (компрессию, сме-

щение при значительном увеличении размеров ЩЖ).

Режим КУЭГ, как правило, выявляет значительно выраженную неоднородность эластичности (жесткости) паренхимы ЩЖ, вследствие этого неравномерное, асимметричное, среднее-, крупнозернистое окрашивание ЩЖ при корректной компрессии датчиком или без таковой (рис. 4.30).

На фоне ДТЗ возможно появление узловых образований ЩЖ в 10–27% случаев, чаще у пациентов старше 50–60 лет с продолжительным анамнезом заболевания, которые так же трудно дифференцировать, как и при очаговых изменениях паренхимы

Ф.И.О. Т-ва Т.Щ. Возраст 68 лет Дата: 01.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично. Треугольной формы, контуры неровные, локально нечеткие, имеет дольчатое строение.

Толщина перешейка: 9 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 26 мм	Толщина 25 мм
Ширина 27 мм	Ширина 23 мм
Длина 59 мм	Длина 60 мм
Объем 20,7 см ³	Объем 17,3 см ³

Суммарный объем: 38,0 см³ превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Эхогенность железы значительно диффузно понижена, неоднородна за счет гипоехогенных участков, «псевдоузлов» различной формы, размеров (0,2–1,4 см), степени однородности, неравномерно гипervasкулярных.

Сосудистый рисунок железы в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD асимметричен, значительно усилен, с симптомом «пожара». Индекс CPD – 60–70%.

Сосудистые пучки умеренно смещены латерально.

Подчелюстные, над-, подключичные лимфоузлы не увеличены.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков шеи лоцируются несколько увеличенных яремных лимфоузлов 0,4–1,9 см, гипоехогенные, однородные, с сохраненной дифференцировкой на отделы, гиповаскулярные («хилусный» тип кровотока).

Заключение Диффузное увеличение ЩЖ III степени. Выраженные диффузные изменения, усиление васкуляризации паренхимы ЩЖ. Эходанные за ДТЗ. US TI-RADS 2

Рис. 4.31. Пример протокола УЗИ при ДТЗ.

при АИТ (Цыб А.Ф. и др., 1997). Суммарная частота обнаружения РЩЖ на фоне ДТЗ составляет 3,4–12% (Романчишен А.Ф., Яковлев П.Н., 2005; Yano Y. et al., 2007; Erbil Y. et al., 2008).

Применение КУУЗИ при ДТЗ (как и при АИТ) показано лишь при наличии узлов паренхимы средних и крупных размеров на фоне выраженных диффузных изменений паренхимы, подозрении на РЩЖ, при-

нятии решения о необходимости проведения ТАПБ.

Специфичность УЗИ в режимах серой шкалы, ЦДК, ЭК и 3D в диагностике ДТЗ составляет 92,6 и 96,3%, чувствительность – 60,6 и 80,3%, диагностическая точность – 85,7 и 92,9% соответственно (Маркова Н.В., 2001).

Пример протокола УЗИ при ДТЗ представлен на рисунке 4.31.

5 Очаговые изменения щитовидной железы

Раннее выявление узловых образований ЩЖ, дифференцировка и комплексный анализ их структуры, васкуляризации, характеристика степени поражения окружающих тканей и систем по данным технологий мультипараметрического УЗИ – важная составляющая работы врача ультразвуковой диагностики, занимающегося диагностическим поиском в условиях поликлиники или стационара, начинающего свою профессиональную деятельность, или специалиста со стажем, работающего на переносных (скрининговых) ультразвуковых сканерах с минимальным набором опций или на машинах экспертного уровня.

Узловой зоб – собирательное клиническое понятие, не всегда совпадающее с морфологическим определением, – наличие в ЩЖ образований любых размеров, имеющих капсулу, определяемых пальпаторно или при помощи любого метода визуализации (в частности, УЗИ). Многоузловой зоб характеризуется наличием двух узловых образований или более, которые могут располагаться в перешейке, в одной или обеих долях ЩЖ.

Узловые образования ЩЖ выявляются у 4–15% населения, узлы имеются более чем у 50% больных с патологией ЩЖ, а в очагах зобной эндемии распространенность может достигать 98,9% (Амирова Н.М., 2003; Гринева Е.Н., 2004; Ветшев П.С. и др., 2005). При аутопсии лиц, умерших от нетиреоидных заболеваний, узлы в ЩЖ находят более чем в 50% случаев (Burch H.B., 1996). Заболеваемость узловым зобом прямо пропорциональна возрасту.

Узловые формы заболеваний ЩЖ по классификации ВОЗ (1988):

I. Узловой коллоидный, в разной степени пролиферирующий зоб.

II. Опухоли:

1. Эпителиальные опухоли:

А. Доброкачественные:

- фолликулярная аденома;
- прочие.

Б. Злокачественные:

- фолликулярный рак;
- папиллярный рак;
- медуллярный рак;
- недифференцированный (анapластический) рак;
- прочие.

2. Неэпителиальные опухоли:

А. Доброкачественные.

Б. Злокачественные:

- смешанные;
- вторичные;
- неклассифицируемые.
- опухолеподобные поражения.

Очаговые образования при их выявлении в паренхиме ЩЖ, как правило, оцениваются по следующим ультразвуковым критериям:

- число;
- расположение (по долям, сегментам, реже – по отношению к капсуле, сосудистым пучкам, трахее);
- размеры (по двум или трем измерениям);
- форма (округлая, овальная, неправильная);
- границы (ровные, неровные);
- контуры (четкие, нечеткие);

- экзогенность (пониженная, средняя, повышенная, смешанная);
- экоструктура (степень однородности);
 - наличие кальцификатов (размеры, расположение, наличие акустической тени);
 - наличие кистозного компонента (размеры, соотношение компонентов);
 - наличие отграничительного ободка (симптом «halo»);
- наличие эффектов дорсального изменения эхосигнала (усиление, ослабление);
- васкуляризация в цветоводирующих режимах (гипо-, гипер-, аваскулярность);
- эластичность (жесткость): окрашиваемость в режиме КУЭГ, количественные показатели ЭСВ;
- при КУУЗИ – качественные и количественные показатели периодов накопления (wash-in) и выведения (wash-out) ЭКП.

Узлы ЩЖ могут быть одиночными (солитарными), множественными (два и более), конгломератными (когда несколько узлов сливаются в одно образование). При ультразвуковой визуализации множественных узлов ЩЖ, как правило, описываются три-пять доминантных в каждой доле. Все остальные на практике чаще описываются в формулировках: «в остальных отделах доли – не менее... (количество) или более... (количество) узлов, аналогичных по структуре, форме, васкуляризации, эластичности, размерам... (максимальный диапазон линейных размеров)».

Размеры узлов (очаговых образований) измеряются в двух-трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Каждый линейный размер (длина, ширина или толщина) соответствует максимальному расстоянию от противоположных границ образования, определяемых в трех перпендикулярных плоскостях по данным УЗИ.

При необходимости (например, при последующей лазерной деструкции) можно вычислить объем узла путем его измерения в трех проекциях согласно стандартной расчетной формуле:

$$V_{\text{nod}} = (a \times b \times c) \times 0,52,$$

где a , b , c – длина, ширина, толщина узла (Pacella C.M. et al., 1995). Вычисление объ-

ема узла в дополнение к измерению линейных размеров важно также при динамическом наблюдении больных с различными видами патологии ЩЖ, проведении малоинвазивных манипуляций под ультразвуковым контролем.

5.1. Коллоидные узлы

Основной формой узловых образований, очаговых изменений паренхимы ЩЖ, выявляемых по данным мультипараметрического УЗИ как во время скрининга, так и по данным уточняющей диагностики, являются простые коллоидные узлы. Коллоидные узлы составляют 60–75% всех очаговых образований ЩЖ (Котляров П.М. и др., 2009).

Узловой коллоидный зоб (коллоидные узлы, узловая гиперплазия ЩЖ) – неопухолевое доброкачественное заболевание (образование) в ЩЖ в виде узла (узлов), состоящего из обычных клеток этого органа, наполненных содержимым фолликулов – коллоидом, часто связанное с йододефицитным состоянием организма.

Основные ультразвуковые признаки коллоидных узлов (рис. 5.1):

- овальная (реже округлая) форма;
- четкие контуры, ровные границы;
- сохранность капсулы ЩЖ;
- преимущественно средняя либо пониженная экзогенность;
- неоднородная структура, как правило, без выраженного кистозного компонента;
- редкое наличие кальцификатов во внутренней экоструктуре, еще реже – кальцифицированная капсула;
- наличие отграничительного гипоехогенного ободка;
- возможно дорсальное усиление эхосигнала;
- гипо-, аваскуляризация в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD (единичные цветовые пятна);
- средняя (сопоставимая с неизмененной паренхимой ЩЖ) эластичность в режиме КУЭГ со средним индексом Strain-ratio при ЭСВ.

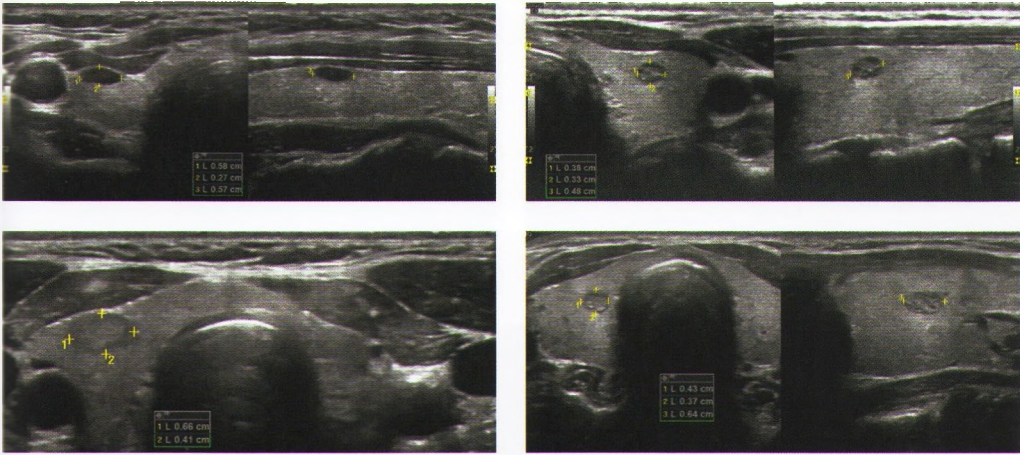


Рис. 5.1. Коллоидные узлы ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

По данным А.Н.Сенчи (2008), основные ультразвуковые признаки коллоидных узлов ($n = 300$):

- сохранность капсулы ЩЖ (96,3%);
- четкие контуры (89,3%), ровные границы (86,7%);
- неоднородная структура (67,3%);
- овальная (66%) (реже округлая – 30,3%) форма;
- наличие отграничительного гипоехогенного ободка (58,7%);
- средняя (53,0%), пониженная (43,7%) эхогенность;
- редкое наличие кальцификатов во внутренней эхоструктуре (8,3%), еще реже – кальцифицированная капсула;
- гипо-, аваскуляризация (77,3%) в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD.

Обязательными ультразвуковыми признаками коллоидного узла являются четкие контуры и сохранность капсулы как самого узла, так и ЩЖ. Для длительно существующих коллоидных узлов характерно отложение солей кальция (единичные вкрапления в виде «раковины» или «яичной скорлупы») по периферии образования (Evans D.M., 1987). Толщина кальциевой капсулы может достигать 2–3 мм, появление ее отмечено в 2–4% случаев (рис. 5.2) (Solbiati L. et al., 1995). Данная периферическая кальцификация значительно отличается от микрокальцификатов и грубых крупных гиперэхогенных включений, чаще встречаемых при ЗНО.

По данным Н.В.Заболотской, Г.М.Кондратовой (2006), в 70–80% случаев коллоидный зоб является многоузловым (рис. 5.3). Множественные очаги ЩЖ чаще всего состоят из объемных образований одного и того же типа, реже встречается сочетание коллоидных узлов с кистой, аденомой, РЩЖ (Цыб А.Ф. и др., 1997).

По данным И.И.Белашкина и соавт. (2003), применение режима тканевой (второй) гармоники позволяет улучшить качество визуализации и выявить особенности строения коллоидных узлов в 80% случаев. Отсутствие дополнительной информации отмечено в 15% случаев, потеря качества визуализации – в 5%. Улучшение четкости визуализации коллоидных узлов наблюдается в 32,9% случаев, микрокальцификатов – в 19%, диффузной неоднородности узлов – в 12,7%, кистозной дегенерации – в 10,1%.

L.Solbiati и соавт. (1995) при использовании ЦДК в коллоидных узлах в 40–50% наблюдений отмечают периферический тип кровотока с единичными сосудистыми сигналами, что позволяет предположить доброкачественный характер процесса. По данным А.В.Зубарева и соавт. (2000), Н.В.Марковой и соавт. (2001), в коллоидных узлах сосудистая сеть в режимах ЦДК, ЭК представлена в виде прямолинейных сосудистых трубчатых структур, расположенных равномерно по всему узлу (рис. 5.4, 5.5).

Качественные показатели КУЭГ и количественные характеристики эластичности

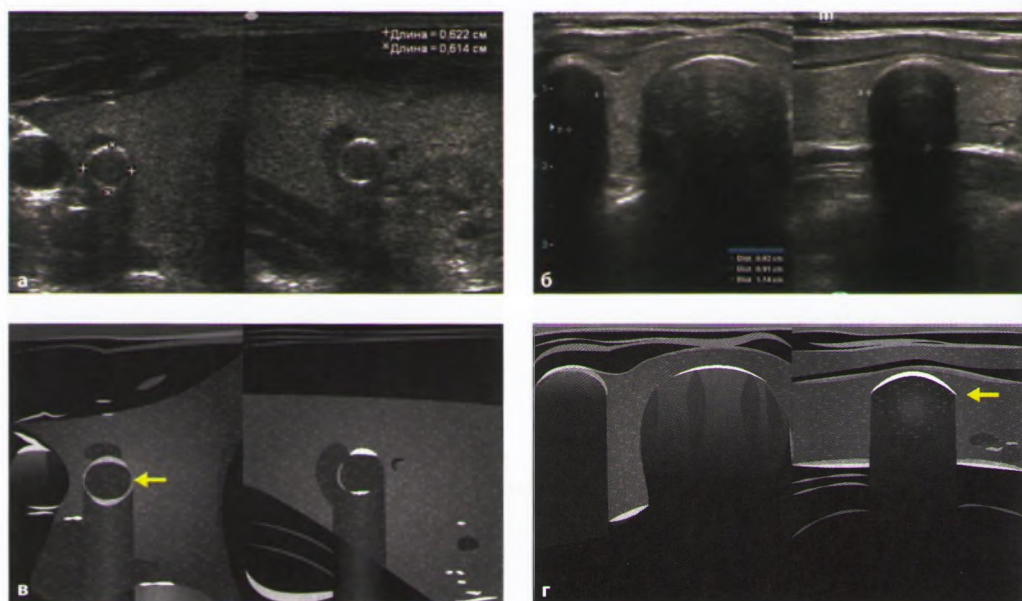


Рис. 5.2. Коллоидный узел ЩЖ. Кальцифицированная капсула узла по типу «яичной скорлупы». а, б – эхограммы. Режим серой шкалы. в, г – схемы.

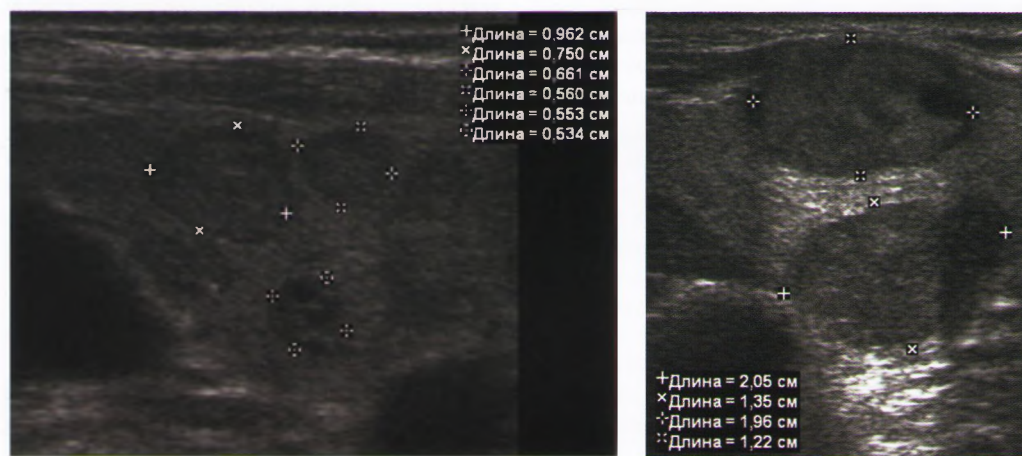


Рис. 5.3. Множественные коллоидные узлы ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

(модуль Юнга, индекс Strain-ratio, скорость боковой волны) в коллоидных узлах подтверждают, как правило, неизмененную жесткость (эластичность), аналогичную окружающей неизмененной паренхиме ЩЖ (рис. 5.6, 5.7).

Необходимости контрастировать коллоидные узлы ЩЖ – образования без ультразвуковых признаков злокачественности, небольших размеров, без гиперваскуляризации

в цветокодирующих режимах, – как правило, не возникает. При выполнении КУУЗИ коллоидные узлы, как правило гипо-, аваскулярны, без эхопризнаков гиперваскуляризации и «неоангиогенеза» (рис. 5.8). Доброкачественные коллоидные узлы ЩЖ иногда могут характеризоваться всеми четырьмя типами контрастного усиления, однако периферическое кольцевидное контрастное усиление высокоспецифично для

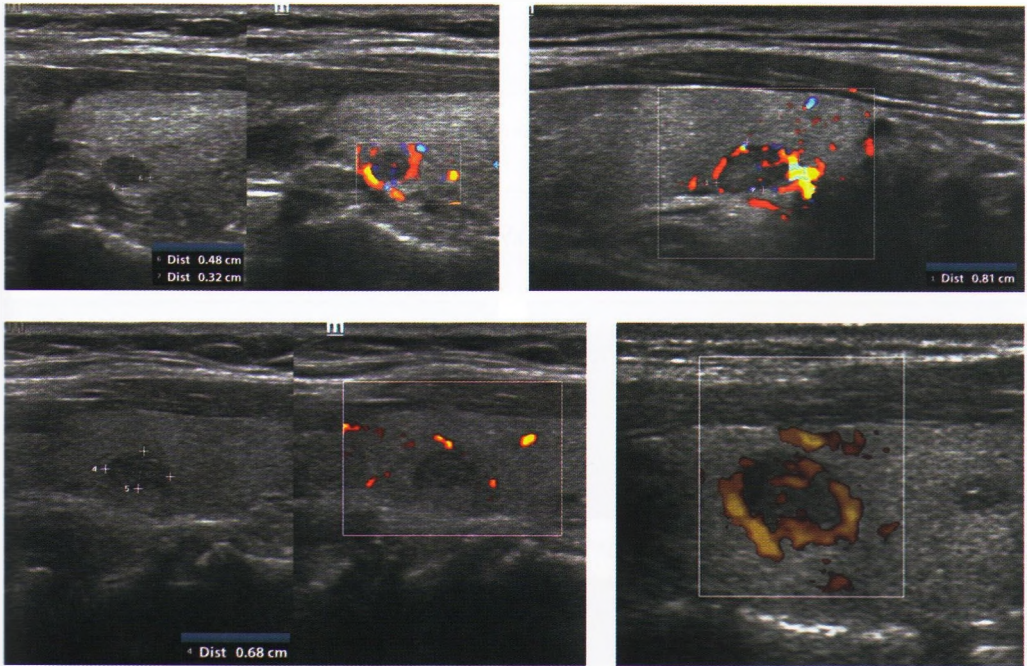


Рис. 5.4. Коллоидные узлы ЩЖ. Гипо-, аваскулярность узлов. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

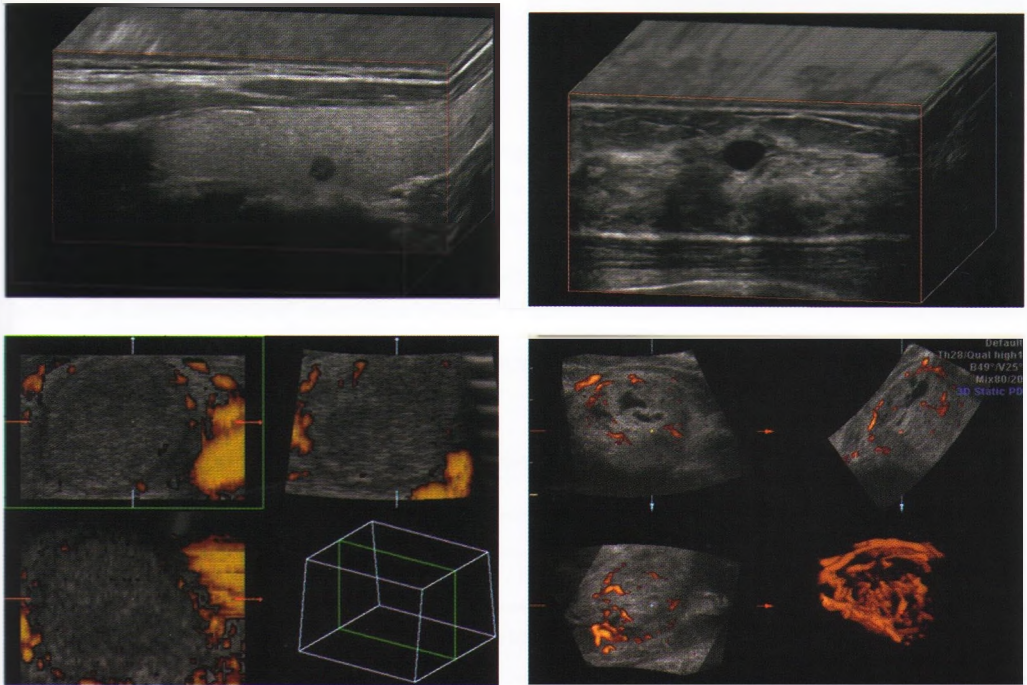


Рис. 5.5. Коллоидные узлы ЩЖ. Эхограммы. Режимы 3D, 3DPD.

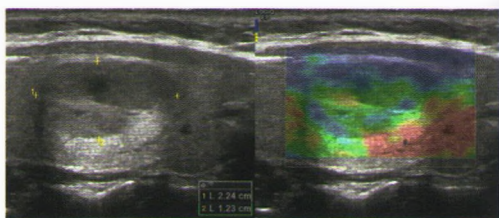
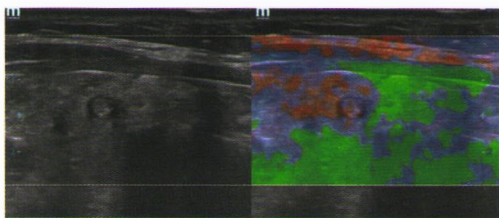


Рис. 5.6. Коллоидный узел ЩЖ. Эхограммы. Режим КУЭГ. Одинаковое окрашивание узла и неизменной паренхимы.

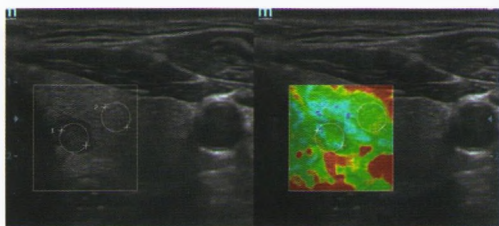
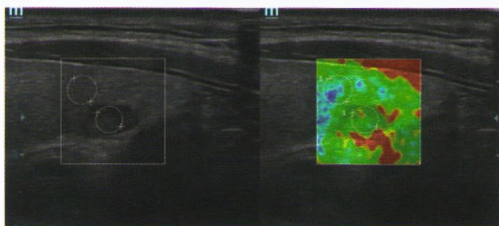


Рис. 5.7. Коллоидный узел ЩЖ. ЭСВ. Измерение индекса Strain-ratio.

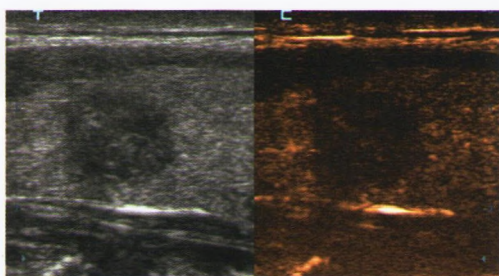


Рис. 5.8. Коллоидный узел ЩЖ. КУУЗИ ЩЖ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast.

доброкачественных узловых образований ЩЖ (чувствительность – 83%, специфичность – 94,1%, положительная предсказательная ценность – 93,6%, отрицательная предсказательная ценность – 84,2%, общая точность – 88,5%) (Zhang B. et al., 2010).

Специфичность УЗИ в режимах серой шкалы, ЦДК, ЭК и 3D в диагностике коллоидных узлов ЩЖ составляет 32,1; 47,6; 69,6 и 84,1% соответственно, чувствительность – 70,7; 61,6; 65,5 и 75,7% соответственно, диагностическая точность – 53,1; 56,5; 70,3 и 79,8% соответственно (Маркова Н.В., 2001). По данным А.В.Зубарева и соавт. (2000), при применении доплеровских методик и режима 3D чувствительность УЗИ в исследовании коллоидных узлов повышается на 5% (достигая 75,5%), специфичность – на 52% (84,1%), диагностическая точность – на 26,7% (79,8%).

Коллоидные узлы без выраженного роста и отсутствия ультразвуковых признаков, характерных для опухолевого поражения, относятся к категории TI-RADS 2 (рис. 5.9), подлежат ультразвуковому наблюдению 1 раз в год.

5.2. Кисты

Кисты ЩЖ – узловы образования паренхимы с внутренней полостью, заполненные жидкостным содержимым различной степени однородности (чаще коллоидом).

Кисты встречаются в 3–5% узловых образований ЩЖ, составляя 4–25% всех объемных образований, удаленных во время оперативных вмешательств на органе (Цыб А.Ф. и др., 1997; Заболотская Н.В., Кондратова Г.М., 2006).

Истинные кисты с выстилкой из плоского эпителия составляют менее 0,5% оча-

Ф.И.О. В-н С.В. Возраст 62 г. Дата: 12.08.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично, изоэхогенная, однородная, контуры ровные, четкие. Капсула щитовидной железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: 4 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 16 мм	Толщина 15 мм
Ширина 17 мм	Ширина 17 мм
Длина 44 мм	Длина 47 мм
Объем 6,0 см ³	Объем 6,0 см ³

Суммарный объем: 12,0 см³ не превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

В дорсальных отделах среднего сегмента лоцируется гипоэхогенное образование размером 0,5х0,4х0,7 см, округлой формы, с четкими ровными контурами, неоднородное, гиповаскулярное, не окрашиваемое в режиме КСЭГ, индекс Strain-ratio – 1,1.

В верхнем сегменте лоцируется гипоэхогенное образование размером 0,4х0,5х0,6 см, округлой формы, с четкими ровными контурами, однородное, аваскулярное, не окрашиваемое в режиме КСЭГ, индекс Strain-ratio – 1,2.

Сосудистый рисунок паренхимы железы в режимах ЦДК и ЭК не усилен, достаточно симметричный. Индекс CPD – 10–15%. Топографо-анатомические соотношения ЩЖ с мышцами и органами шеи не изменены.

Подчелюстные, над-, подключичные лимфоузлы не увеличены. С обеих сторон по ходу сосудистых пучков шеи лоцируются несколько лимфоузлов 0,4–0,5 см, гипоэхогенные, однородные, с сохраненной дифференцировкой на отделы, гиповаскулярные («хилусный» тип кровотока).

Заключение Узлы (коллоидные) обеих долей ЩЖ.

US TI-RADS 2

Рис. 5.9. Пример протокола УЗИ при коллоидных узлах ЩЖ.

говых поражений ЩЖ и, как правило, единичны. Однако псевдокисты ЩЖ традиционно называют просто кистами. Наличие жидкостного компонента, выявляемого в

узлах ЩЖ, чаще обусловлено накоплением коллоида, дегенеративными изменениями коллоидных узлов, гораздо реже – аденом, рака.

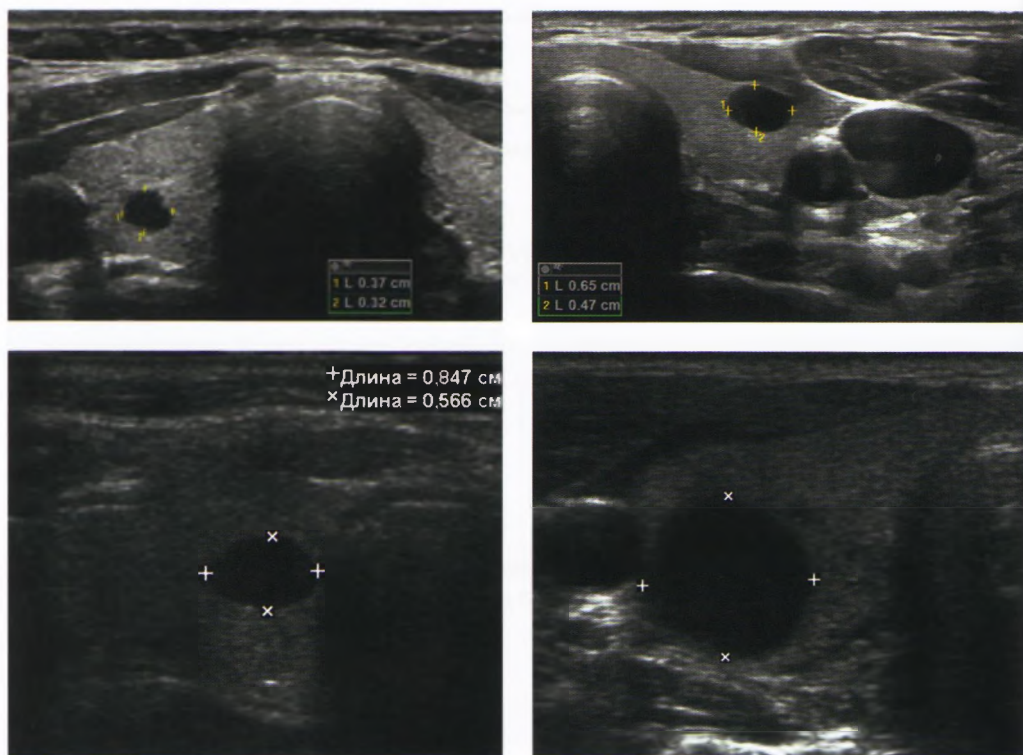


Рис. 5.10. Простые кисты ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

На эхограммах ЩЖ можно выявить кисты, жидкостные структуры солидных образований, минимальный диаметр которых может составлять 1 мм.

При мультипараметрическом УЗИ кисты ЩЖ имеют следующие характерные признаки (рис. 5.10–5.14):

- округлая или овальная форма;
- анэхогенность;
- однородная структура; неоднородность внутренней структуры чаще обусловлена наличием гиперэхогенных включений, тканевого компонента;
- ровные границы;
- четкие контуры;
- дистальное усиление эхосигнала (чаще для кист размером более 5 мм);
- боковые акустические тени (чаще для кист размером более 10 мм);
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD – аваскулярность образования, реже – васкуляризация тканевого компонента;

- в режиме КУЭГ – как правило, неокрашиваемость, сопоставимость по эластичности с неизменной паренхимой ЩЖ, среднее значение индекса Strain-ratio 0,5–2;
- в режиме КУУЗИ – аваскуляризация, «дефект перфузии» ЭКП.

По данным А.Н.Сенчи (2008), кисты ЩЖ имеют следующие ультразвуковые признаки (n = 300):

- анэхогенность (100%);
- четкие контуры (97,3%), ровные границы (96,0%);
- дистальное усиление эхосигнала (76,3%);
- неоднородность внутренней структуры (65,3%);
- округлая (62,3%) или овальная (33,7%) форма;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD – аваскулярность образования (73,7%).

Необходимости контрастировать простые кисты ЩЖ – образования без ультразвуковых признаков злокачественности и васку-

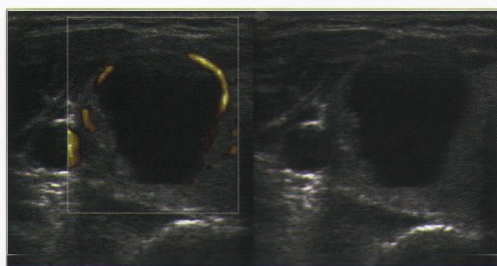
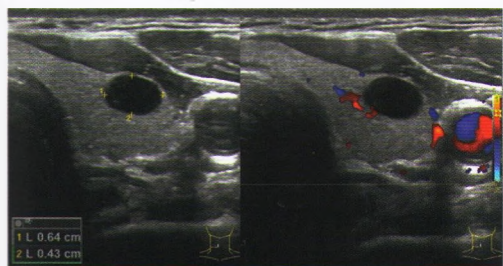
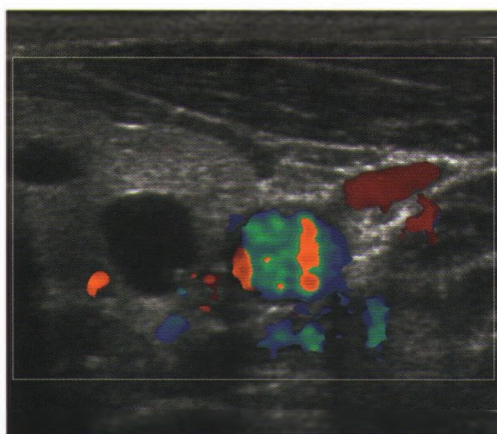
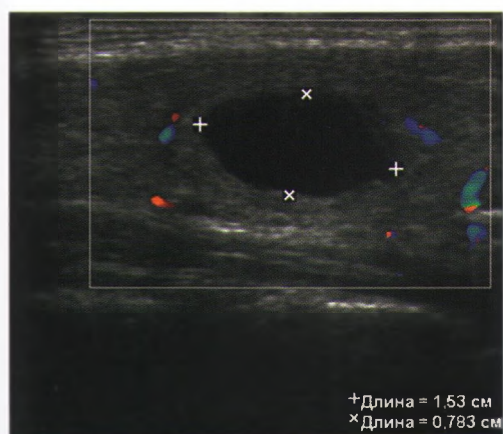


Рис. 5.11. Простые кисты ЩЖ. Аваскулярность образований. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

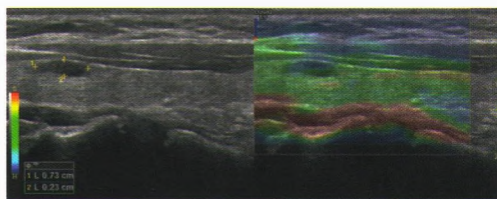
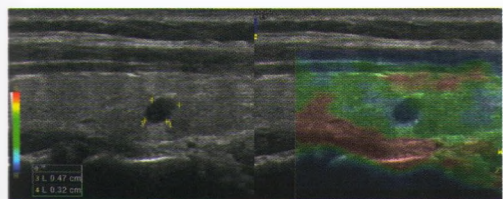


Рис. 5.12. Простые кисты ЩЖ. Эхограммы. Режим КУЭГ.

ляризации в цветокодирующих режимах, — как правило, не возникает. При применении КУУЗИ простые кисты, как правило, аваскулярны, имеют стойкий «дефект перфузии контраста». Необходимость в контрастировании чаще возникает при наличии структур и образований повышенной эхогенности внутри жидкостного (анэхогенного) компонента.

Кисты ЩЖ различаются по механизму формирования, морфологическому строению. А.Н.Барсуков и соавт. (2000) выделяют:

- простые кисты, содержащие коллоид (см. рис. 5.10–5.12);
- сложные кисты:

- обусловленные предшествующими воспалительными процессами в паренхиме ЩЖ;
- заполненные транссудатом;
- содержащие продукты кровоизлияний (рис. 5.13);
- с соединительнотканым компонентом, прорастающим в их полость (рис. 5.14);
- с эпителиальным тканевым компонентом (рис. 5.15).

Узлы ЩЖ с накоплением густого коллоида представляют собой анэхогенные образования правильной (или неправильной) формы с четкими ровными контурами диаметром обычно менее 1 см. В их струк-

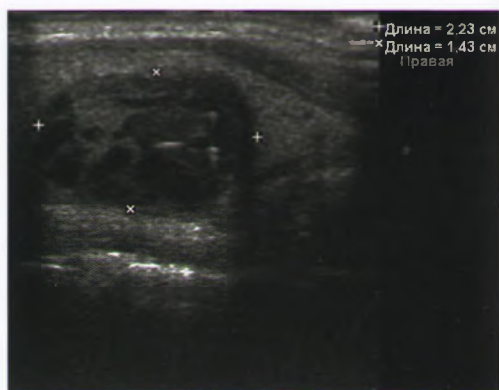
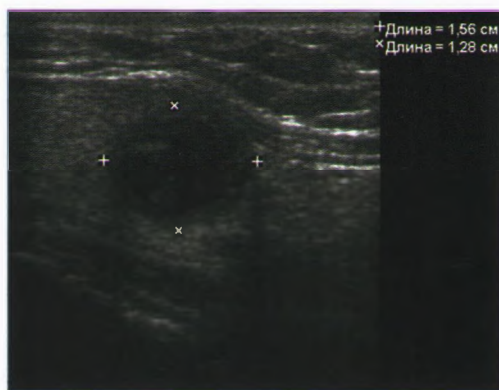


Рис. 5.13. Сложная киста ЩЖ, содержащая продукты кровоизлияний. Эхограммы. Режим серой шкалы.

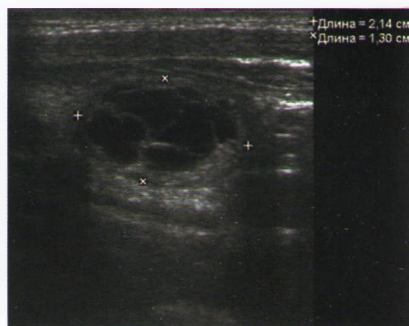
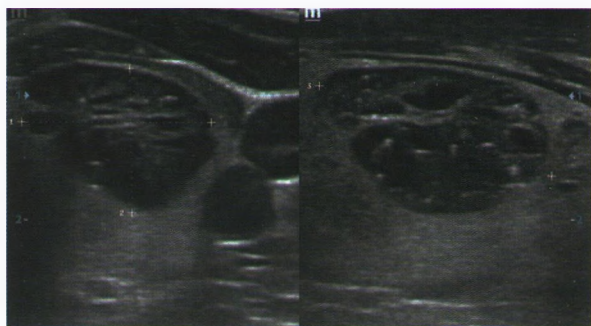


Рис. 5.14. Сложная киста ЩЖ, содержащая соединительнотканый компонент. Эхограммы. Режим серой шкалы.

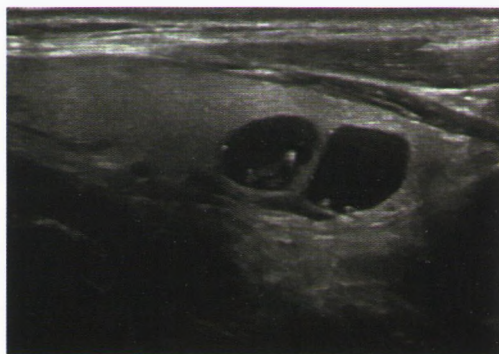
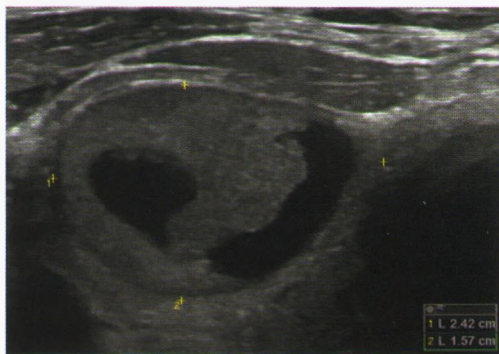


Рис. 5.15. Сложная киста ЩЖ, содержащая эпителиальный тканевый компонент. Эхограммы. Режим серой шкалы.

туре часто встречаются точечные гиперэхогенные сигналы (как правило, единичные), характеризующие густое коллоидное содержимое, так называемый симптом «хвоста кометы» (Ahuja A. et al., 1996). Симптом «хвоста кометы» (*comet tail*) – акустический феномен, обусловленный эффектом реверберации. Наблюдается в случае, когда ультразвуковая волна попадает между двумя

отражающими поверхностями или более, частично испытывая многократное отражение. Возникающие реверберации в режиме серой шкалы выглядят как короткий эхогенный след («хвост») на участке, расположенном непосредственно за источником формирования артефакта (рис. 5.16).

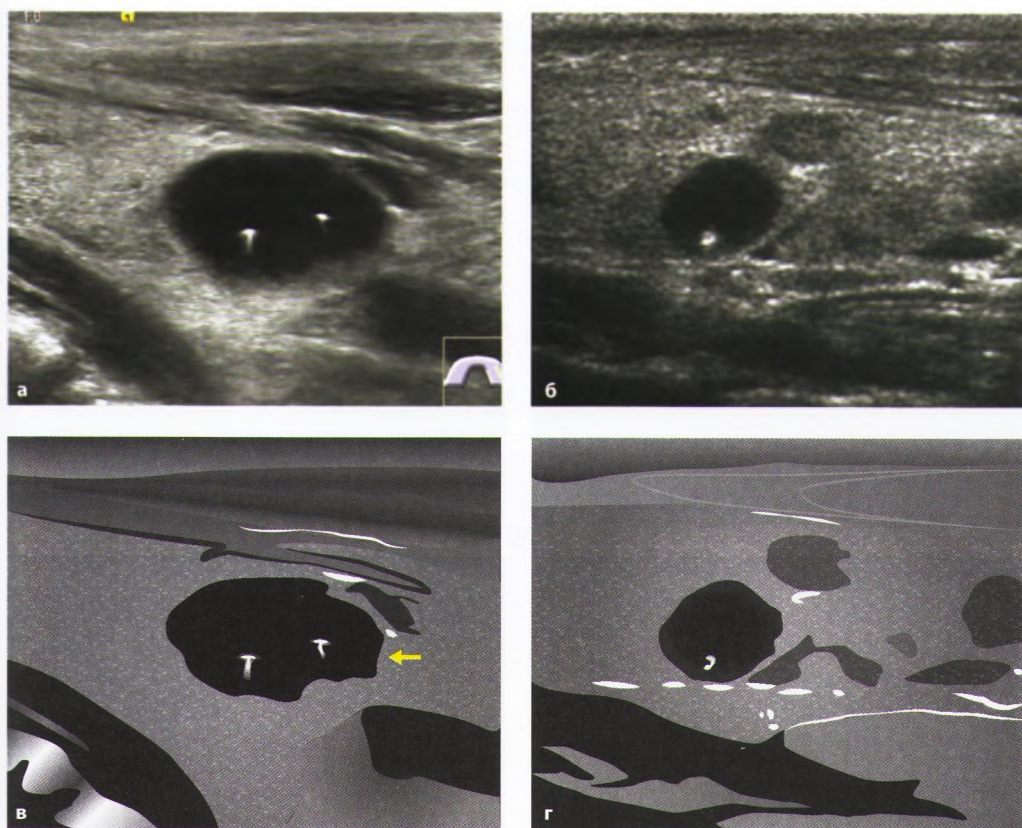


Рис. 5.16. Кисты ЩЖ, содержащие коллоид (макрофолликулы). Симптом «хвоста кометы». а, б – эхограммы; в, г – схемы.

При этом на экране появляются несуществующие поверхности, которые располагаются за вторым отражателем на расстоянии, равном расстоянию между первым и вторым. Наиболее часто это происходит при прохождении луча через структуры, содержащие жидкость. Подобные коллоидные образования обычно множественные и морфологически представляют собой увеличенные фолликулы (макрофолликулы) (рис. 5.17). Иногда множественные макрофолликулы могут являться ультразвуковым признаком диффузных изменений паренхимы ЩЖ (например, АИТ).

При сложных кистах ЩЖ в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD чаще определяется аваскулярность интранодулярного компонента образований (рис. 5.18, 5.19).

Вероятность злокачественного процесса при ультразвуковом выявлении кисты

составляет 7–19% (Bellantone R. et al., 2004). Почти в 20–30% случаев папиллярного РЩЖ имеется кистозный компонент (Ahuja A., 2000). При выявлении солидного компонента для исключения злокачественности процесса обязательно проводится ЦДК, ЭК. По данным L.Solbiati и соавт. (1995), при кистозной форме папиллярного РЩЖ могут визуализироваться соединительнотканые перегородки, тканевый компонент с выраженной васкуляризацией (рис. 5.20). При доброкачественных процессах эти перегородки обычно аваскулярны, что является важным дифференциально-диагностическим признаком и исключает цистаденокарциному (Solbiati L. et al., 1995).

Васкуляризация внутриузловых перегородок, тканевого компонента сложных жидкостных образований паренхимы ЩЖ особенно отчетливо визуализируется при

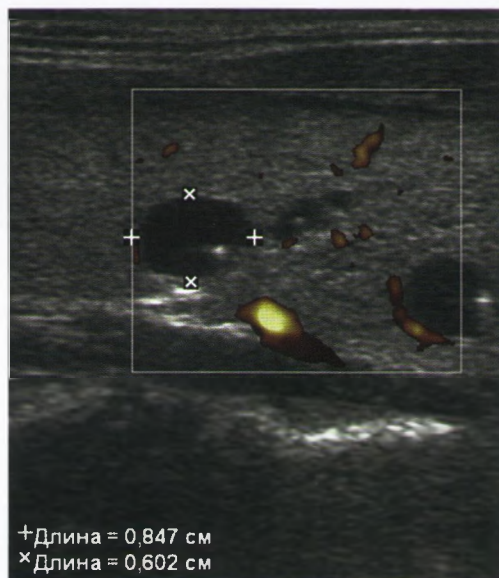
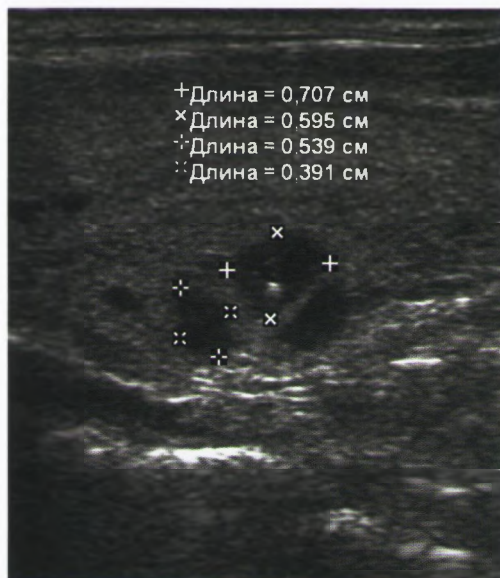
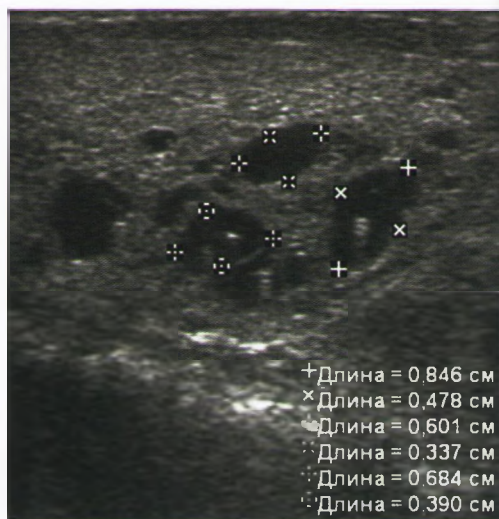
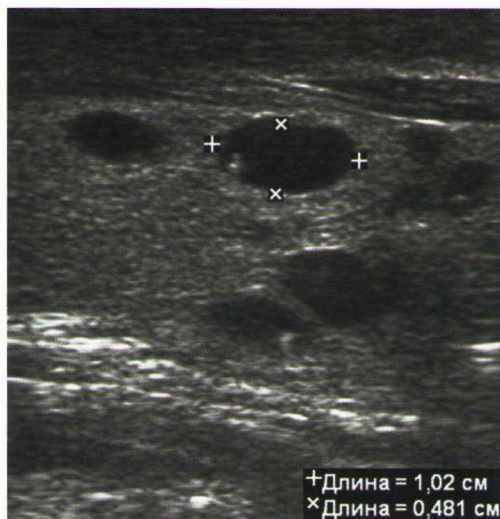


Рис. 5.17. Множественные коллоидные кисты (макрофолликулы) ЩЖ. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК.

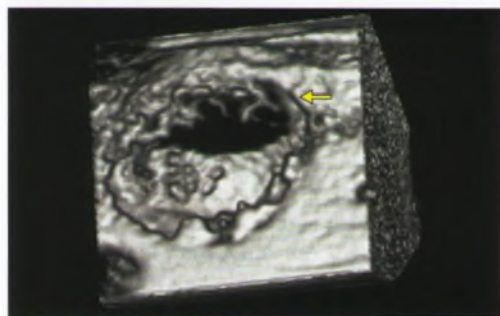


Рис. 5.18. Сложная киста ЩЖ. Эхограммы. Режим 3D. Визуализация тканевого компонента.

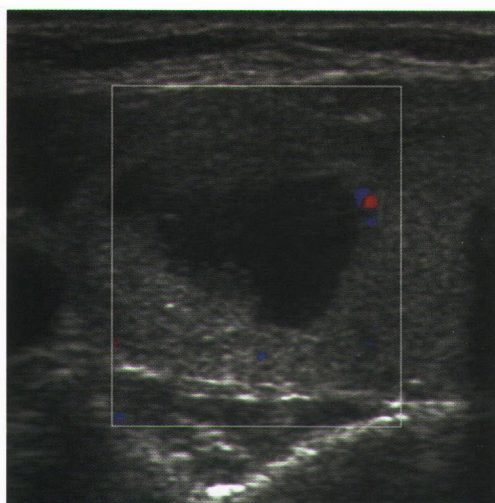
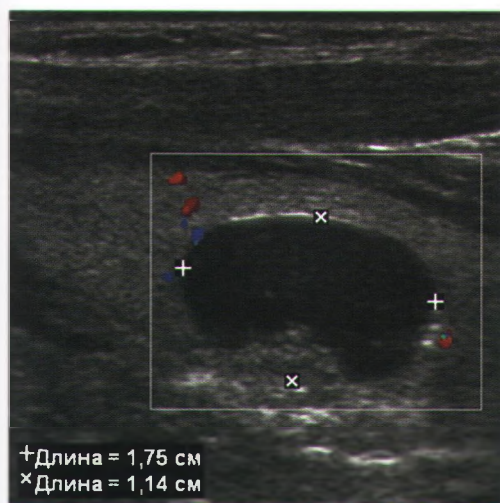


Рис. 5.19. Сложная киста ЩЖ. Эхограммы. Режим ЦДК. Аvascularность тканевого компонента.

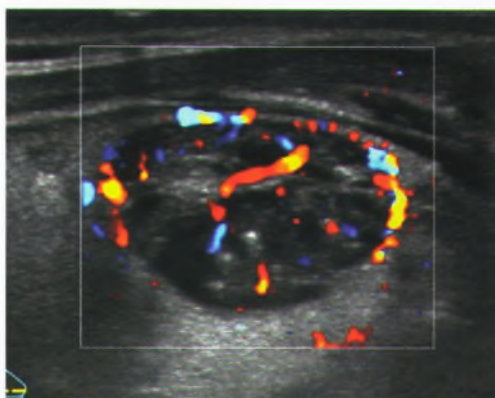
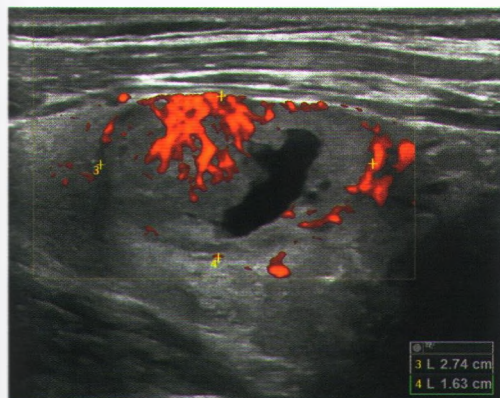
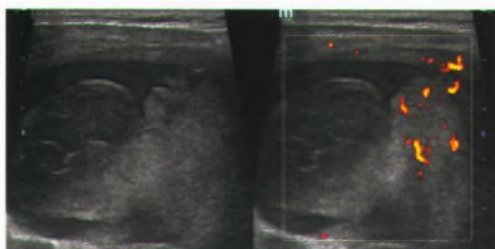
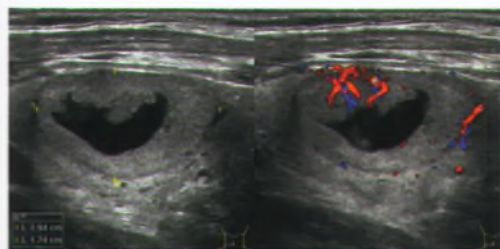


Рис. 5.20. Папиллярный РЩЖ с выраженным жидкостным компонентом. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК, ЭК. Гиперваскуляризация тканевого компонента.

использовании режимов КЭУГ (рис. 5.21). Жесткость (эластичность) тканевого компонента кисты ЩЖ может значительно отличаться от таковой внутреннего жидкостного содержимого, а значит, чаще имеет другой

цветовой паттерн и количественные характеристики.

КУУЗИ – важная составляющая дифференцировки сложных кист, детализации тканевого компонента, перегородок, вклю-

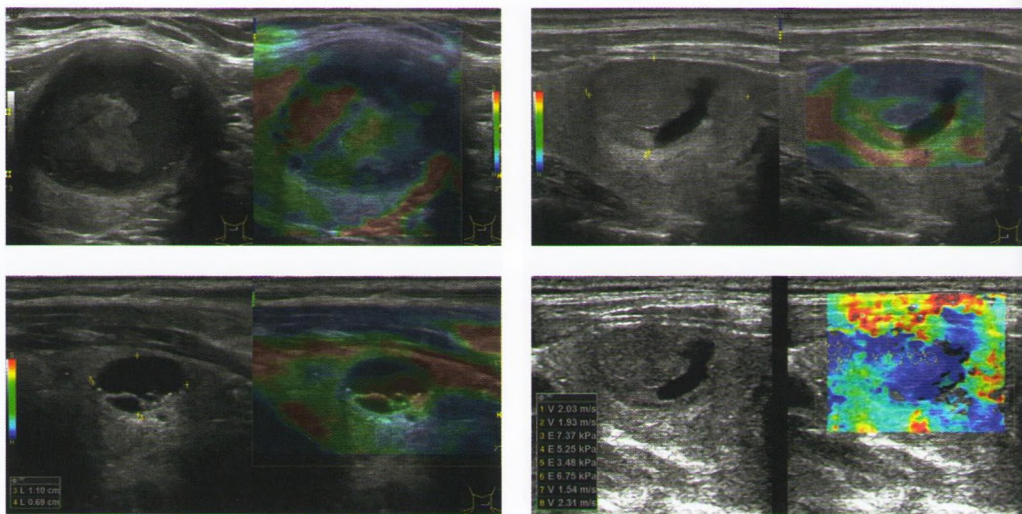


Рис. 5.21. Сложные кисты ЩЖ. Окрашивание солидного компонента кисты. Эхограммы. Режимы КУЭГ, ЭСВ.

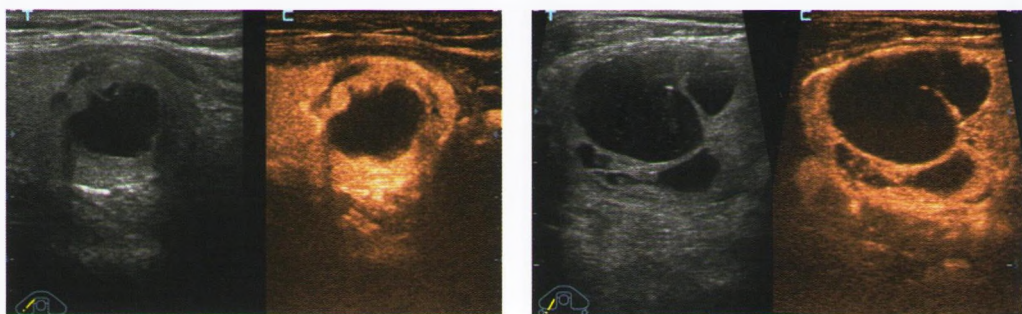


Рис. 5.22. Сложные кисты ЩЖ (слева – папиллярный рак). КУУЗИ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Контрастирование тканевого компонента, перегородок, «дефект перфузии» в жидком компоненте узла. Эхограммы. Режим Contrast.

чений различного генеза и выраженности (рис. 5.22).

Специфичность УЗИ в режимах серой шкалы, ЦДК, ЭК и 3D в диагностике кист ЩЖ составляет 26, 63, 63 и 63% соответственно, чувствительность – 95,6; 90,4; 90,4 и 90,4% соответственно, диагностическая точность – 64,3; 80,5; 80,5 и 80,5% соответственно (Маркова Н.В., 2001).

УЗИ позволяет не только идентифицировать кисты, но и предварительно оценивать природу этих объемных образований. Однако окончательно установить морфологическую структуру тканевого компонента сложной кисты с помощью только УЗИ чаще не представляется возможным. С этой целью при любом подозрении на опухоль при наличии в паренхиме ЩЖ сложных

кист с тканевой васкуляризацией выполняют ТАПБ под ультразвуковым контролем и цитологическое исследование.

Простые кисты ЩЖ без выраженного роста и тканевого компонента, перегородок, как правило, относятся к категории TI-RADS 2 (рис. 5.23), подлежат ультразвуковому наблюдению 1 раз в 6–12 мес. Сложные кисты, кисты с васкуляризованными гиперэхогенными включениями при отрицательной динамике относятся чаще к категории TI-RADS 3, подлежат более тщательному наблюдению в течение первых 3–6 месяцев после выявления с дальнейшим изменением группы; при подозрении на ЗНО выполняется ТАПБ в целях уточнения лечебной тактики.

Ф.И.О. У-ва В.С. Возраст 56 лет Дата: 03.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично, изоэхогенная, достаточно однородная, контуры ровные, четкие. Капсула щитовидной железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: <i>до 3 мм</i>	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина <i>20 мм</i>	Толщина <i>17 мм</i>
Ширина <i>21 мм</i>	Ширина <i>21 мм</i>
Длина <i>50 мм</i>	Длина <i>52 мм</i>
Объем <i>10,5 см³</i>	Объем <i>9,3 см³</i>

Суммарный объем: *19,8 см³ превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.*

В нижнем сегменте доли лоцируется анэхогенное образование размером 0,6x0,8x0,5 см округлой формы с четкими ровными контурами, однородное, со слабым дорсальным усилением эхосигнала, аваскулярное в режимах ЦДК, ЭК, не окрашивается в режиме КУЭГ, индекс Strain-ratio – 1,0.

В среднем сегменте лоцируется анэхогенное округлое образование размером 0,9x1,0x0,8 см с четкими ровными контурами, с единичным точечным гиперэхогенным включением в центральных отделах, аваскулярное, не окрашивается в режиме КУЭГ, индекс Strain-ratio – 1,2.

Сосудистый рисунок паренхимы железы в режимах ЦДК и ЭК не усилен, достаточно симметричный. Индекс CPD – 10–15%. Топографо-анатомические соотношения ЩЖ с мышцами и органами шеи не изменены.

Увеличение лимфатических узлов шеи и надключичных областей не выявлено.

Заключение *Диффузное увеличение ЩЖ I степени.*

Узлы (кисты) обеих долей ЩЖ.

US TI-RADS 2

Рис. 5.23. Пример протокола УЗИ при кистах ЩЖ.

5.3. Аденомы

Аденомы – доброкачественные опухоли паренхимы ЩЖ, которые развиваются вследствие локальной гиперплазии тиреоцитов. Токсическая аденома (болезнь Платмера, синдром Платмера) – доброкачественная опухоль ЩЖ, автономно продуцирующая тиреоидные гормоны, сопровождающаяся клинической картиной тиреотоксикоза.

Среди объемных образований ЩЖ аденомы составляют 16–25%, обычно они визуализируются в виде одиночного узла, реже встречаются множественные изменения (Паршин В.С. и др., 1994; Ветшев П.С. и др., 2005).

Выделяют следующие гистологические формы аденом ЩЖ (Ямасита С., Ито М., 1996):

А. Фолликулярная аденома:

- коллоидная (макрофолликулярная) аденома;
- микрофолликулярная аденома;
- фетальная аденома;
- эмбриональная аденома (трабекулярная аденома).

Б. Папиллярная аденома.

В. Варианты:

- оксифильноклеточная аденома (аденома из клеток Гертля);
- светлоклеточная аденома;
- функционирующая аденома (болезнь Платмера);
- другие.

Наиболее часто встречающейся формой доброкачественной тиреоидной опухоли является фолликулярная аденома – до 85% (Ямасита С., Ито М., 1996; Бронштейн М.Э., 1997). Различные патоморфологические варианты аденом эхографически чаще не дифференцируются.

Типичные ультразвуковые признаки аденомы ЩЖ (рис. 5.24):

- овальная или округлая форма;
- средняя или пониженная эхогенность;
- однородная или умеренно неоднородная эхоструктура, отсутствие кальцификатов;
- четкие контуры;

- ровные границы;
- гипоехогенный ободок (симптом «halo») 1–3 мм;
- сохраненная капсула ЩЖ;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD чаще определяется гиперваскуляризация, преимущественно смешанного (центрального и периферического) типа с равномерным распределением сосудов в структуре узла. Характерно перинодулярное сосудистое кольцо, соответствующее симптому «halo». Реже от него внутрь узла радиально отходят сосуды – симптом «баскетбольной корзины»;
- в режиме КУЭГ значительное усиление жесткости, вследствие этого – интенсивное окрашивание, отличное от окружающей паренхимы, в режимах эластографии – среднее значение индекса Strain-ratio (более 3);
- при КУУЗИ – выраженная гиперваскуляризация, симптомы «halo», «баскетбольной корзины».

По данным А.Н.Сенчи (2008), аденомы ЩЖ имеют, как правило, следующие ультразвуковые признаки (n = 138):

- сохраненная капсула ЩЖ (95,6%);
- четкие контуры (91,3%), ровные границы (89,9%);
- отсутствие кальцификатов (87,7%);
- гипоехогенный ободок (симптом «halo») (87%);
- пониженная эхогенность (63,0%);
- однородная (55,0%) или умеренно неоднородная (45,0%) эхоструктура;
- овальная форма (60,1%);
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD чаще определяется гиперваскуляризация (65,0%).

Аденомы ЩЖ часто имеют тенденцию к быстрому росту, поэтому обычно при обнаружении имеют достаточно крупные размеры (2–3 см и более).

У большинства аденом в режиме серой шкалы наблюдается гипоехогенный периферический ободок, окружающий узел, соответствующий гистологической капсуле, отеку окружающей нормальной паренхимы (при быстрорастущих узлах) или чаще сосудам узла – **симптом «halo»** (рис. 5.25). По данным А.Н.Сенчи (2008),

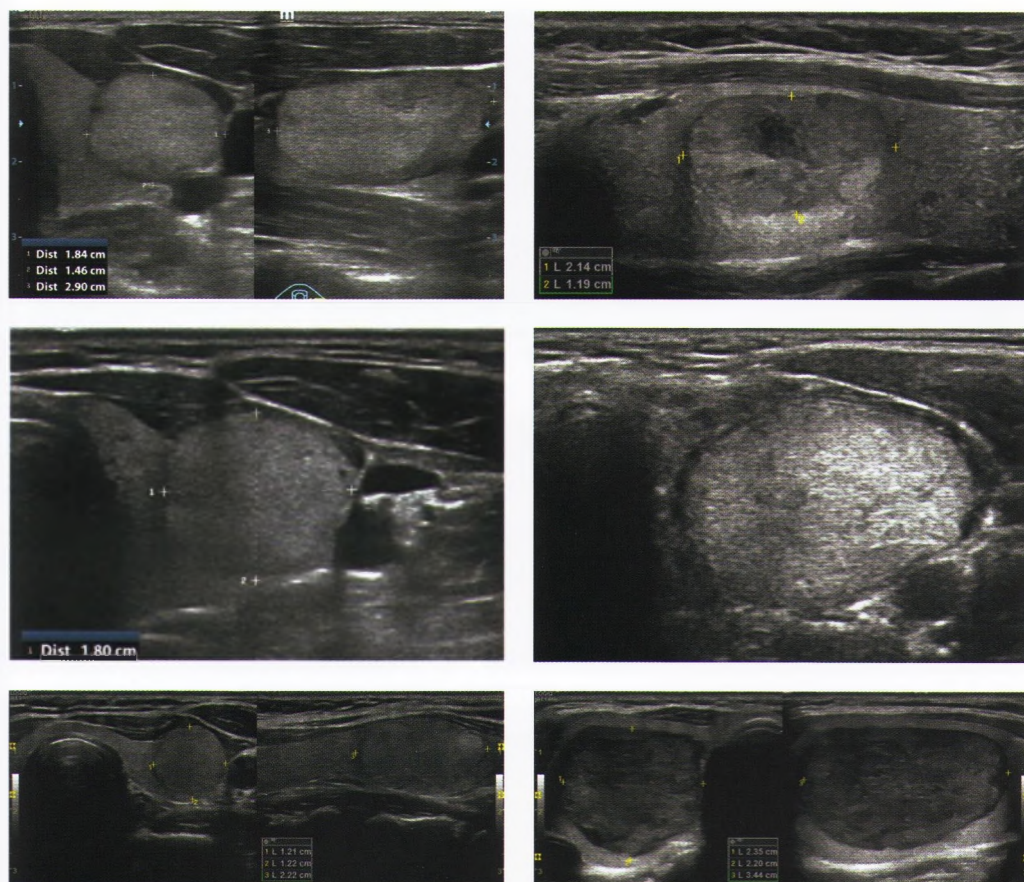


Рис. 5.24. Аденомы ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

симптом «halo» отмечается у 87,68% аденом ЩЖ.

Аденомы могут подвергаться кистозно-геморрагической дегенерации и кальцификации. Аденоматозные узлы с резко пониженной эхоплотностью часто трудно отличить от узлов коллоидного зоба и ЗНО. Появление гипоехогенных включений в ткани аденомы является следствием кровоизлияний в паренхиму узла, а визуализация в центре и по периферии аденоматозного узла анэхогенных образований с типичной эхоструктурой кисты свидетельствует о кистозном перерождении доброкачественной опухоли (рис. 5.26).

По данным Т.Я.Стручковой (2003), при изучении параметров скоростей кровотока в режиме СИД в микро- и макрофолликулярных аденомах по сравнению с микро-

и макрофолликулярным зобом в НЩА, ВЩА и в сосудах по периферии узловых образований выявлены следующие показатели: МСС – 19,3–40,1 см/с (10,9–30,6 см/с), ДСК – 5,6–13 см/с (3,3–10,8 см/с), ИР – 0,45–0,6 (0,6–0,8), ПИ – 0,8–1,2 (0,7–1,1). П.М.Котляров и соавт. (2001) не выявили закономерности в изменении скоростных параметров, индексов кровотока в сосудах узлов в режиме СИД (рис. 5.27), как и определенной закономерности в изменении показателей СИД при аденомах и РЩЖ.

По данным А.В.Зубарева и соавт. (2000), для большинства аденом ЩЖ характерно наличие смешанного типа васкуляризации: пери- и интранодулярной гиперваскуляризации (88,9–100%), сосуды аденоматозных узлов визуально расширены, имеют извитой характер, центростремительное

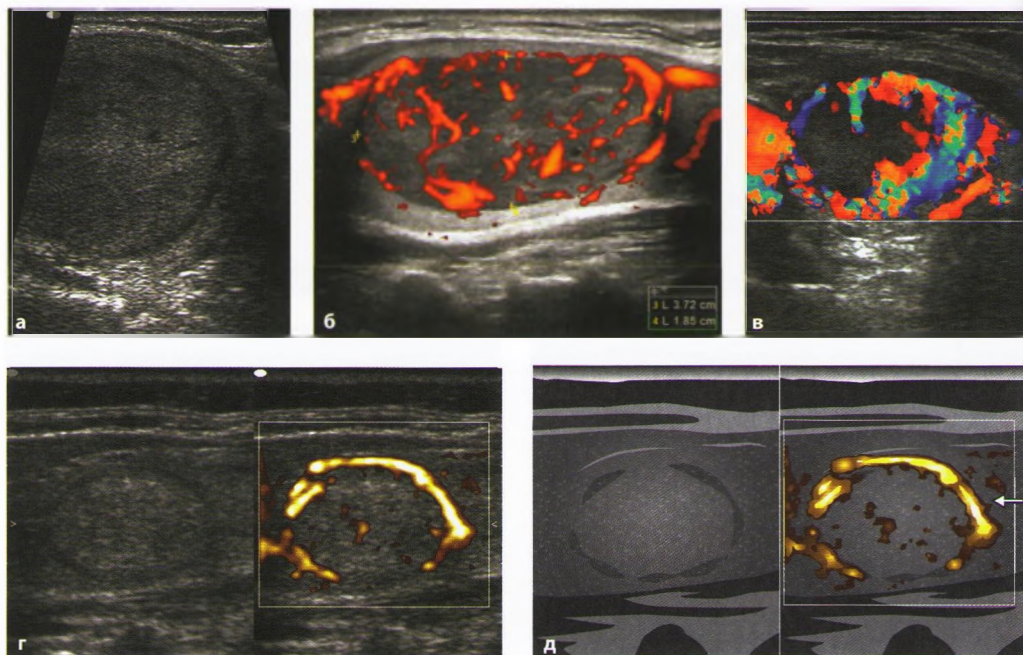


Рис. 5.25. Аденомы ЩЖ. Симптом «halo». а-г – эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК, ЭК. д – схема.

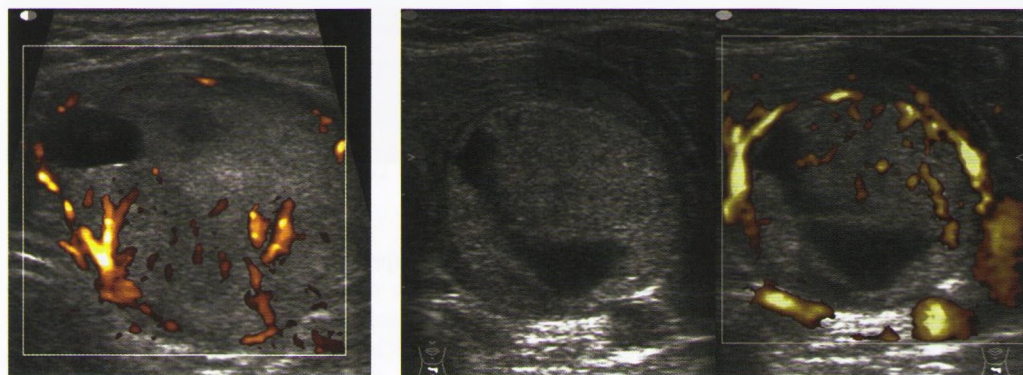


Рис. 5.26. Аденомы ЩЖ. Кистозная дегенерация узла. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК.

направление. По данным П.М.Котлярова и соавт. (2001), при использовании 3DPD и качественной оценке характера кровотока сосуды в аденоматозных узлах, в отличие от РЩЖ, располагаются более равномерно, без дезорганизации сосудистого рисунка (рис. 5.28).

В режимах ЦДК, ЭК, 3DPD аденома имеет характерную ангиоархитектонику – перинодулярное сосудистое кольцо (соответствующее симптому «halo», который не всегда виден в режиме серой шкалы), от кото-

рого часто внутрь узла радиально отходят сосуды – симптом «баскетбольной корзины» (рис. 5.29). По данным А.Н.Сенчи (2008), симптом «баскетбольной корзины» отмечен у 24,64% пациентов с аденомой ЩЖ.

При использовании режима КУЭГ чаще встречается интенсивное окрашивание аденомы ЩЖ, отличное от окружающей паренхимы (рис. 5.30).

Изменение количественных показателей эластичности узловых образований ЩЖ при аденоме, в частности индекса Strain-ra-

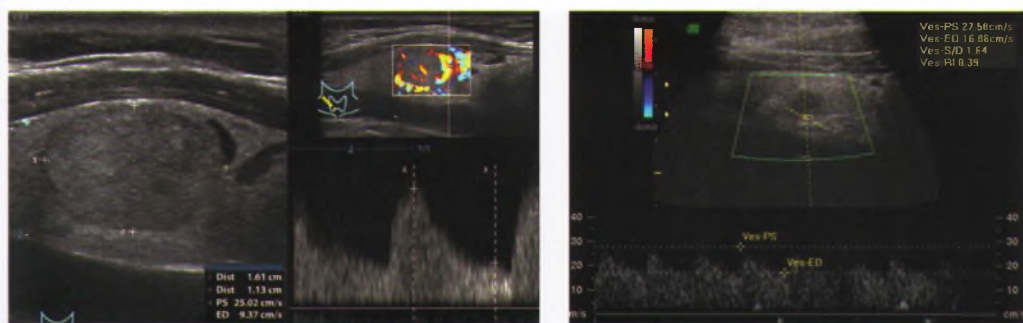


Рис. 5.27. Аденомы ЩЖ. Эхограммы. Режим СИД. Измерение скорости кровотока в «приводящей» артерии узла.

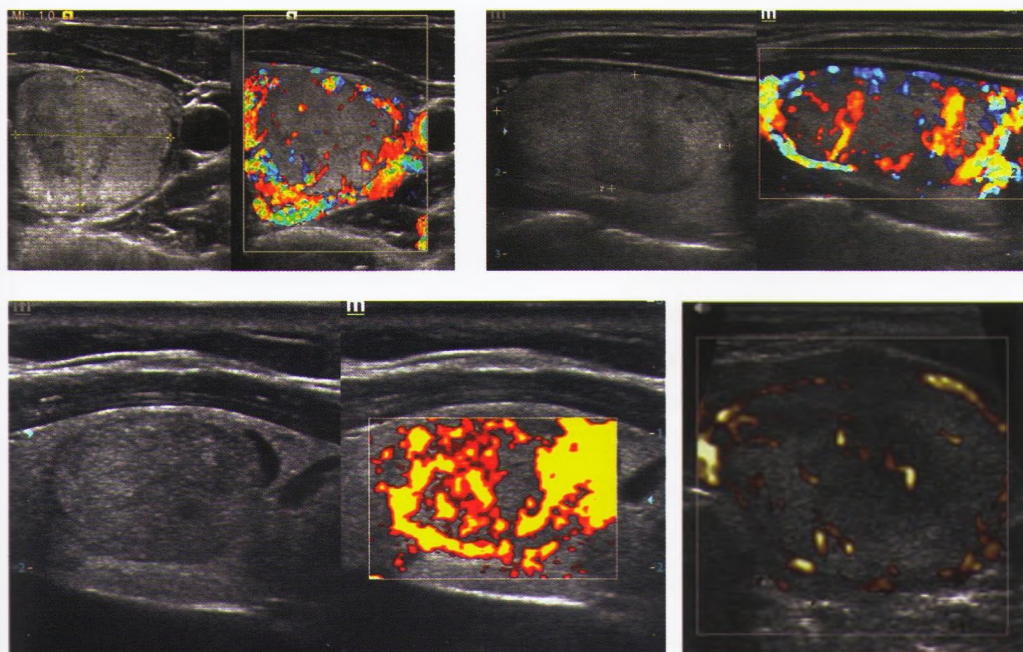


Рис. 5.28. Аденомы ЩЖ. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК. Гиперваскуляризация узла.

tio, – крайне информативный инструмент дифференциальной диагностики очаговой патологии паренхимы (рис. 5.31).

Использование ЭКП при аденоме в полной мере характеризует интранодулярную гиперваскуляризацию опухоли ЩЖ, часто определяется «неоангиогенез», характерны симптомы «баскетбольной корзины» и «колеса телеги». КУУЗИ при фолликулярной аденоме очень часто определяет единые с РЩЖ ультразвуковые признаки контрастирования микрососудистой архитектуры (рис. 5.32).

По данным S.Schleder и соавт. (2015), аденомы и РЩЖ имеют статистически значимые различия при оценке микроваскуляризации методом КУУЗИ. Аденомам ЩЖ в позднюю фазу соответствует отсутствие вымывания ЭКП (wash-out) или центральное вымывание ЭКП с сохранением контрастного усиления по периферии; РЩЖ характеризуется полным вымыванием ЭКП. Оценка динамики выведения ЭКП имеет высокую диагностическую информативность (чувствительность – 81%, специфичность – 92%, положительная предсказатель-

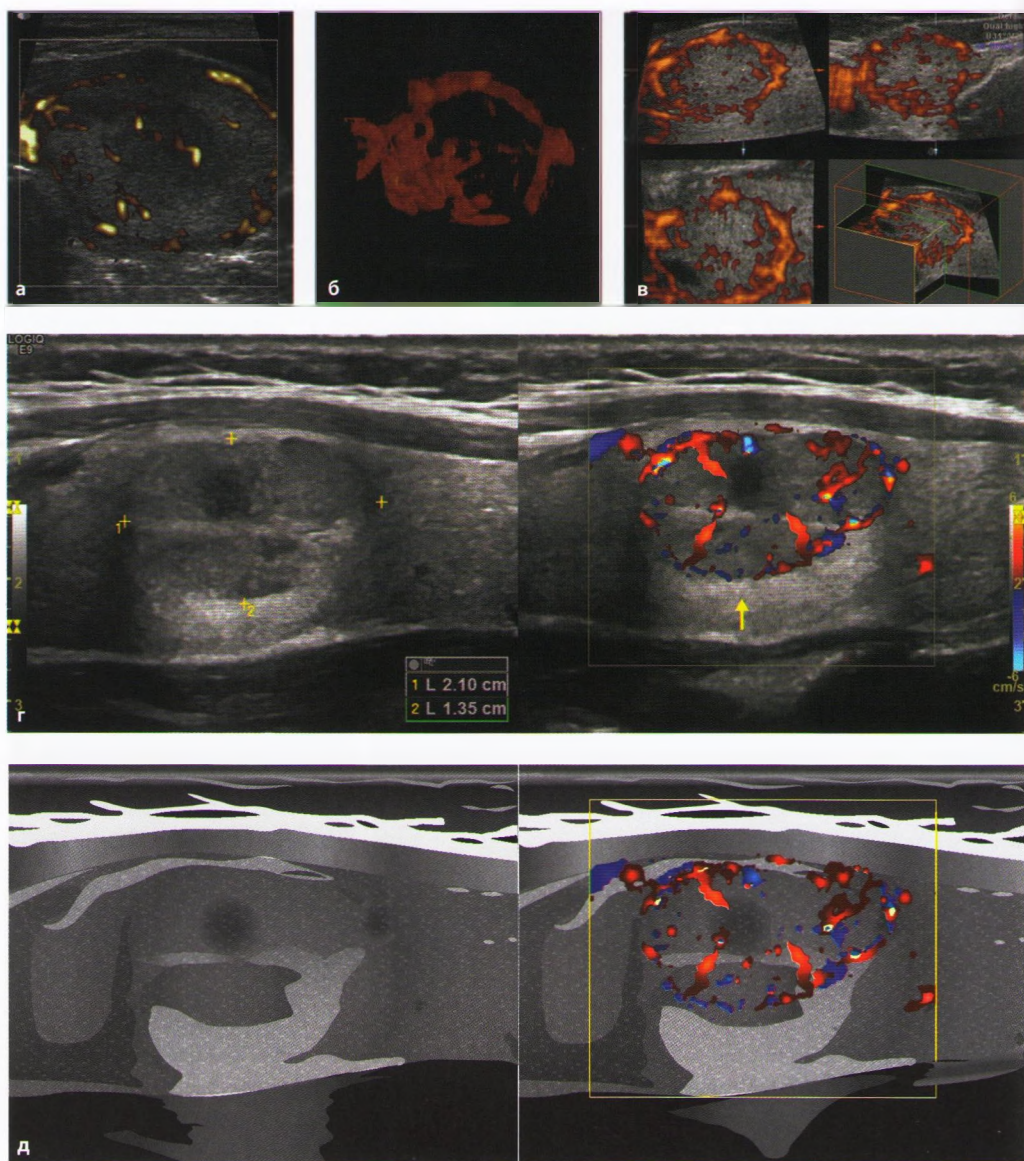


Рис. 5.29. Аденомы ЩЖ. Симптом «баскетбольной корзины». а-г – эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК, 3DPD. д – схема.

ная ценность – 97%, отрицательная предсказательная ценность – 63%) и обеспечивает более надежную дифференциальную диагностику между аденомами и РЩЖ (Schleder S. et al., 2015).

Специфичность УЗИ в режимах серой шкалы, ЦДК, ЭК, 3D в диагностике аденом ЩЖ составляет 30; 56,6; 68,7 и 79,2% соответственно, чувствительность – 79,9;

84; 89,5 и 93,4% соответственно, диагностическая точность – 38,2; 61,5; 72 и 82% соответственно (Маркова Н.В., 2001). При применении комплекса доплеровских методик и режима 3D, по данным А.В.Зубарева и соавт. (2000), чувствительность УЗИ в исследовании аденоматозных узлов повышается на 13,5% (составляя 93,4%), специфичность – на 49,2% (79,2%), диагностиче-

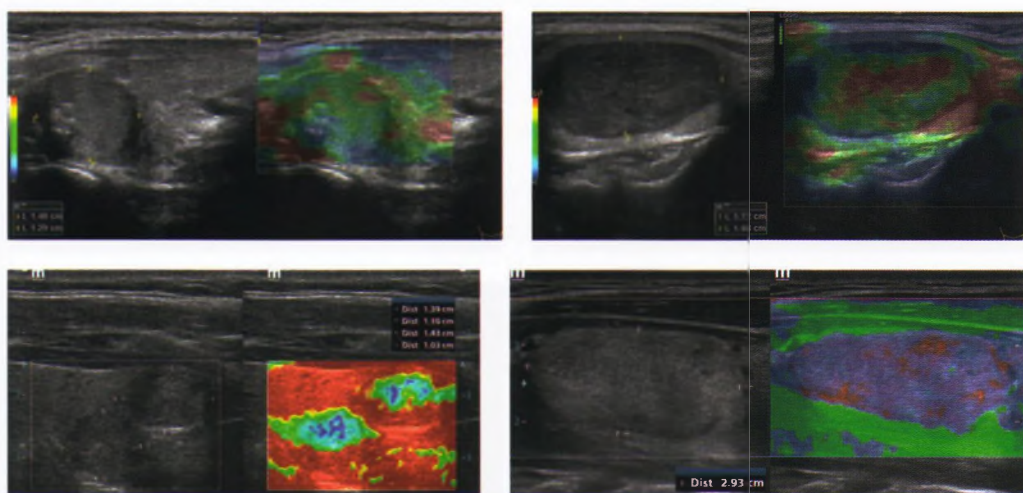


Рис. 5.30. Аденомы ЩЖ. Режим КУЭГ. Эхограммы. Интенсивное окрашивание образования, отличное от окружающей паренхимы ЩЖ.

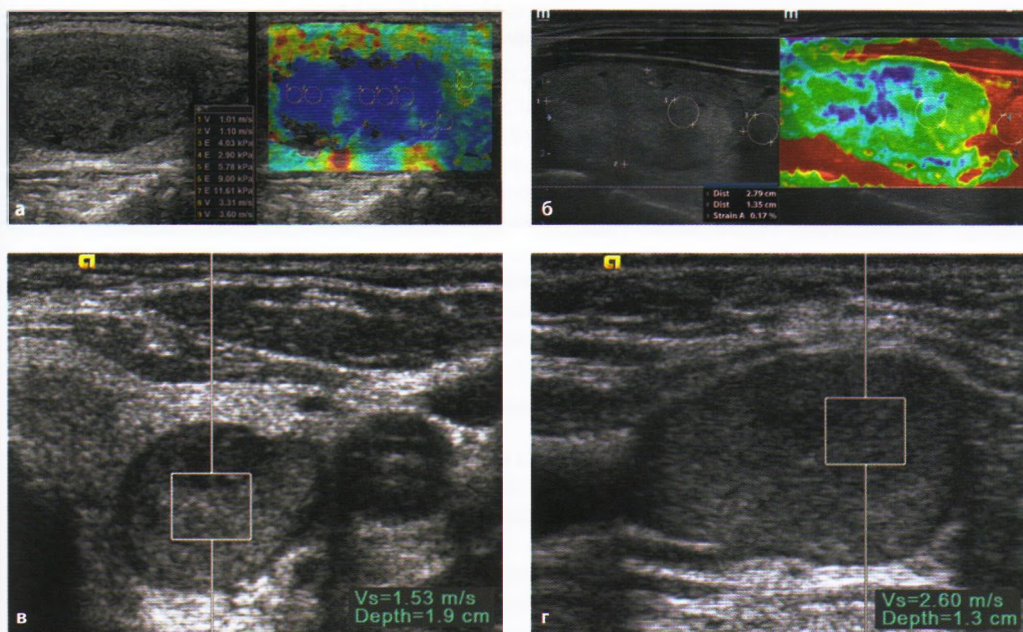


Рис. 5.31. Аденомы ЩЖ. Эластометрия. Эхограммы. а – измерение модуля Юнга в узле; б – измерение индекса Strain-ratio; в, г – измерение скорости боковой волны в режиме ARFI.

ская точность – на 43,8% (82%). По данным С.Б.Пинского и соавт. (1999), достоверный диагноз с помощью УЗИ при аденоме ЩЖ устанавливается в 23,9% случаев.

Данные литературы и наш опыт свидетельствуют, что ни один из приведенных признаков не может быть использован в

качестве абсолютного критерия доброкачественности узла ЩЖ, важен комплексный анализ полученных данных. Цитологический анализ биоптата позволяет уточнить доброкачественную природу клеток, формирующих аденому, роль УЗИ чаще сводится к отбору пациентов с наличием узлов,

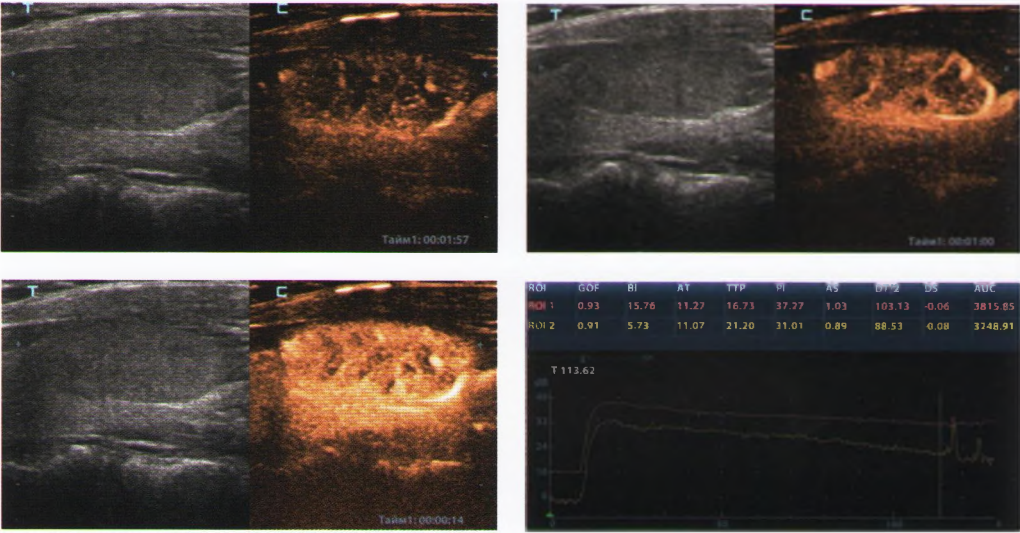


Рис. 5.32. Фолликулярная аденома ЩЖ. КУУЗИ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Контрастирование опухоли в различные фазы. Симптом «баскетбольной корзины». Построение кривых накопления и выведения контраста, определение количественных показателей. Эхограммы. Режим Contrast.

подозрительных на опухоль, для последующего проведения ТАПБ под ультразвуковым контролем.

Подозрение на наличие аденомы ЩЖ всегда предполагает тщательный ультразвуковой мониторинг выявленного образования ЩЖ. Данные узлы, как правило, относятся к категории TI-RADS 3–4 (рис. 5.33), в зависимости от выраженности комплекса

ультразвуковых признаков, определяющих злокачественность, подлежат ультразвуковому наблюдению 1 раз в 3–6 мес. Чаще подозрение на аденому ЩЖ, фолликулярную неоплазию (опухоль) является абсолютным показанием для проведения ТАПБ под ультразвуковым контролем и дальнейшего цитологического исследования образования.

Ф.И.О. С-ва О.О. Возраст 40 лет Дата: 30.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа расположена типично, изоэхогенная, асимметричная, неоднородная, контуры ровные, четкие. Капсула щитовидной железы прослеживается на всем протяжении.

Толщина перешейка: до 4 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 18 мм	Толщина 19 мм
Ширина 19 мм	Ширина 17 мм
Длина 52 мм	Длина 49 мм
Объем 8,9 см³	Объем 7,9 см³

Суммарный объем: 16,8 см³ не превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Правая доля:

В среднем сегменте, выполняя до 2/3 объема доли, лоцируется образование средней эхогенности 1,9х1,0х1,2 см, овальной формы, с четкими ровными контурами, умеренно неоднородной структуры, с гипоехогенным ободком по типу гало, гиперваскулярное, с преобладанием перинодулярного кровотока, с выраженным симптомом «баскетбольной корзины». В режиме 3DPD определяется достаточная равномерность, симметричность распределения сосудов в структуре узла. В режиме КСЭГ определяется значительное интенсивное окрашивание узла «синим» (жестким), отличное от окружающей паренхимы, в режимах эластографии – среднее значение индекса Strain-ratio – 3,0.

Левая доля: Без очаговых изменений.

Сосудистый рисунок паренхимы щитовидной железы не изменен, достаточно симметричен. Индекс CPD – до 15%.

Топографо-анатомические соотношения ЩЖ с мышцами и органами шеи не изменены.

Подчелюстные, над-, подключичные лимфоузлы не увеличены.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков лоцируется несколько яремных лимфатических узлов размером до 0,4х0,9 см с сохраненной дифференцировкой на отделы, гиповаскулярные.

Заключение Узел правой доли щитовидной железы (больше эходанных за аденому). US TI-RADS 4

Рекомендовано: ТАПБ узла правой доли

Рис. 5.33. Пример протокола УЗИ при аденоме ЩЖ.

6 Возможности мультипараметрического ультразвукового исследования в диагностике рака щитовидной железы

Несомненно, одними из главных задач врача-диагноста при проведении дифференцировки узлов ЩЖ выступают выявление и ультразвуковая характеристика ЗНО.

РЩЖ – злокачественная опухоль, наиболее распространенная форма ЗНО эндокринной системы, развивающаяся из фолликулярных или из С-клеток ЩЖ (рис. 6.1).

Среди всех ЗНО головы и шеи на долю РЩЖ приходится от 1,5 до 2%; среди всех ЗНО – от 1 до 4% (Подвязников С.О., 1998; Ветшев П.С., 2005; Фомина И.Ю., 2003). При

всех операциях на ЩЖ рак встречается в 4,5–15,8% случаев, по данным отечественных авторов, и в 7,3–23,4% случаев – по материалам зарубежной печати (Станкявичюс В.П., 1989; Пачес А.И., Пропп Р.М., 1995). При этом РЩЖ только в 0,3–1% случаев всех онкологических заболеваний является причиной смерти (Mazzaferri E.L., 1993; Бронштейн М.Э., 1997).

В год на 1 млн человек регистрируется от 25 до 55 новых случаев дифференцированного РЩЖ (см. Введение). По данным



Рис. 6.1. РЩЖ. Значительное увеличение размеров ЩЖ, деформация опухолью формы шеи. Фото.

ВОЗ, за последние 10 лет заболеваемость РЩЖ возросла в 2 раза, наметилась тенденция к более частому возникновению скрытых форм рака. Показатели заболеваемости РЩЖ в различных странах и их отдельных регионах могут варьировать.

На развитие РЩЖ влияют многие факторы, основными из которых являются узловые образования в ЩЖ, ионизирующая радиация, генетические факторы и возраст, поскольку он выступает биологической детерминантой процесса малигнизации. Малигнизацию эпителия ЩЖ чаще связывают с йодной недостаточностью и повышенной концентрацией тиреотропного гормона гипофиза.

Частота рака при солитарных образованиях ЩЖ составляет 16,5–38,7%, при множественных – 8,9–18,3% (Solbiati L. et al., 1995). Вероятность развития злокачественной опухоли на фоне многоузлового зоба в 3–5 раз выше, чем на фоне одноузлового. По данным L.Solbiati и соавт. (1995), РЩЖ обнаруживается более чем в 30% случаев многоузлового зоба. РЩЖ в многоузловом зобе диагностируется при гистологическом исследовании с частотой 13–28% (Трошина Е.А., 2002; Хэй Я.Д., 2006). Многофокусный рост определяется у 10–14,2% больных (Абалмасов В.Г., Ионова Е.А., 2007).

РЩЖ чаще страдают женщины, среднее соотношение мужчин и женщин составляет 1:6 (Сенча А.Н., 2001; Moon W.J. et al., 2008; Давыдов М.И., 2015). Реже всего у мужчин встречается фолликулярный рак (среднее соотношение мужчин и женщин 1:17), чаще – медуллярный, диффузно-склеротический вариант папиллярного рака.

Возраст больных РЩЖ чаще 41–50 лет (Сенча А.Н., 2001; Хэй Я.Д., 2006; Moon W.J. et al., 2008; Пачес А.И., Бржезовский В.Ж., 2013).

Как правило, рак расположен в боковых долях ЩЖ. По данным Ю.К.Александрова (1996), оценка интраоперационных препаратов показывает, что чаще поражается правая доля (68,4%), в левой доле узлы встречаются у 55,6% больных, в перешейке – у 14%. Число узлов может быть различным – от 1 до 15–25. Одиночные образования ЩЖ при раке чаще имеют размеры 1–3 см.

Папиллярный рак является ведущим морфологическим вариантом РЩЖ, составляя, по разным данным, 55–75% всех случаев заболевания. Наиболее агрессивный вариант, анапластический РЩЖ, обнаруживается не более чем в 14% наблюдений, оставляя, таким образом, на долю фолликулярной и медуллярной карциномы в среднем соответственно по 15–20 и 3–7% (Валдина Е.А., 2001). В отдельных популяциях это соотношение может варьировать, тем не менее основной прирост в числе заболевших, фиксируемый в целом ряде стран, в частности в течение последних 10–15 лет, происходит преимущественно за счет папиллярного рака (Лушников Е.Ф. и др., 2003; Davies L. et al., 2006).

Характерные ультразвуковые признаки очаговых образований в ЩЖ, указывающие на возможность их злокачественного характера (рис. 6.2):

- солитарность;
- округлая, реже – овальная, неправильная форма;
- пониженная эхогенность узла;
- неоднородность структуры;
- наличие гиперэхогенных включений в виде микро-, макрокальцификатов;
- отсутствие отграничительного ободка по периферии (у папиллярного рака);
- бугристые границы;
- четкие контуры;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD для крупных образований чаще характерна гиперваскулярность, для мелких – гипо-, аваскулярность;
- в режиме КУЭГ – значительное усиление эластичности узла, вследствие этого – интенсивное окрашивание, отличное от окружающей паренхимы;
- при ЭСВ среднее значение скорости боковой волны в режиме ARFI более $3,700 \pm 0,032$ м/с, среднее значение индекса Strain-ratio – более $3,40 \pm 0,84$;
- при КУУЗИ – опухолевый «неоангиогенез», гиперваскуляризация узла;
- увеличение, метастатическая трансформация регионарных ЛУ.

По данным А.Н.Сенчи (2008), характерными признаками РЩЖ являются ($n = 300$):

ный рак является ведущим мор-
им вариантом РЩЖ, составляя,
данным, 55–75% всех случаев
Наиболее агрессивный вари-
-тический РЩЖ, обнаружива-
е чем в 14% наблюдений, остав-
-образом, на долю фолликулярной
ой карциномы в среднем соот-
по 15–20 и 3–7% (Валдина Е.А.,
ельных популяциях это соот-
жет варьировать, тем не менее
ирист в числе заболевших, фикс-
целом ряде стран, в частности
оследних 10–15 лет, происхо-
-ственно за счет папиллярного
ков Е.Ф. и др., 2003; Davies L.

ные ультразвуковые при-
гивных образований в ЩЖ,
щие на возможность их
гвенного характера (рис. 6.2):
ность;
реже – овальная, неправиль-
ма;
ная эхогенность узла;
одность структуры;
гиперэхогенных включений
икро-, макрокальцификатов;
не отграничительного ободка
ерии (у папиллярного рака);
е границы;
онтуры;
ах ЦДК, ЭК, 3DPD для крупных
аний чаще характерна гипер-
ность, для мелких – гипо-,
рность;
е КУЭГ – значительное уси-
-астичности узла, вследствие
интенсивное окрашивание, от-
т окружающей паренхимы;
среднее значение скорости
волны в режиме ARFI более
032 м/с, среднее значение ин-
ain-ratio – более $3,40 \pm 0,84$;
ИИ – опухолевый «неоангиоге-
ерваскуляризация узла;
ие, метастатическая транс-
я регионарных ЛУ.

м А.Н.Сенчи (2008), характер-
ками РЩЖ являются ($n = 300$):

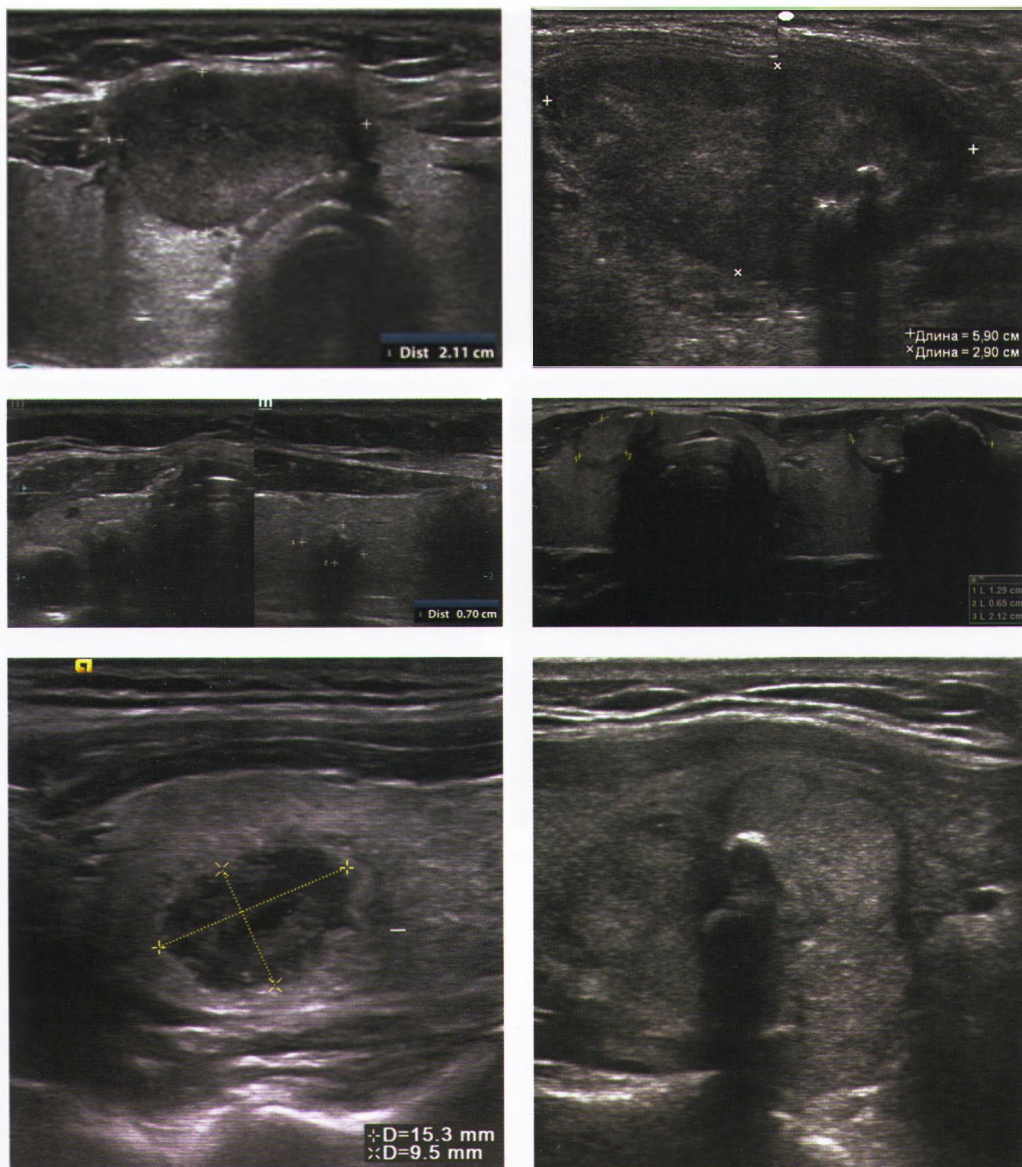


Рис. 6.2. РЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы. Гипоэхогенность, нечеткость, неровность контуров, дорсальное ослабление эхосигнала, множественные кальцификаты, деформация капсулы ЩЖ.

- неоднородность структуры (100%);
 - пониженная эхогенность узла (83,8%);
 - наличие гиперэхогенных включений в виде микро-, макрокальцификатов (76,2%);
 - округлая (66,9%) форма узла;
 - бугристые границы (65,4%);
 - четкие контуры (56,9%);
 - в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD чаще характерна гипervasкулярность крупных образований;
 - увеличение регионарных ЛУ.
- А.А.Ильин и соавт. (1997), Р.О.Терентьев и соавт. (1998) дополнительно выделяют диагностическую триаду эхографических признаков, позволяющую заподозрить риск выхода опухоли за пределы капсулы ЩЖ:

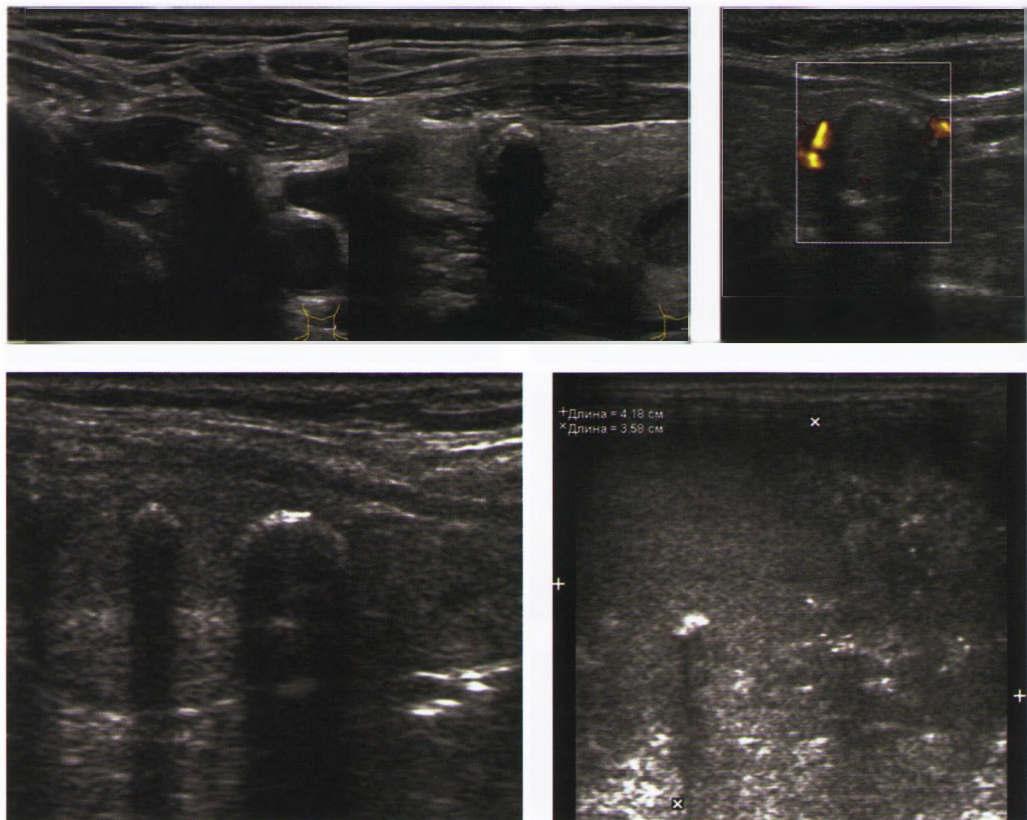


Рис. 6.3. РЩЖ. Кальцификаты в опухоли, различные по размерам и форме. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК.

- симптом прилегания;
- симптом деформации ЩЖ;
- симптом нечеткости границ карциномы и ЩЖ.

По данным С.И.Романко (1997), при-капсульное расположение узла при РЩЖ определяется в 55% случаев.

По данным П.С.Ветшева и соавт. (1995), М.М.Абдулхалимовой и соавт. (1999), Н.В.Заболотской, Г.М.Кондратовой (2006), ультразвуковая картина РЩЖ может быть различной: структура узла может быть гипоехогенной солидной, изоэхогенной солидной, гиперэхогенной солидной, смешанной и кистозной. G.Messina и соавт. (1996) считают, что гипоехогенная солидная структура характерна для 60–70% РЩЖ, 15–25% узлов изоэхогенны, 2–4% – гиперэхогенны, 5–10% имеют смешанную эхоструктуру.

При РЩЖ границы опухоли часто полностью или локально четко не определяются, иногда встречаются анэхогенные участки, представляющие собой полости распада, и микрокальцификаты (Трофимова Е.Ю., 1995; Романко С.И., 1997). Мелкие гиперэхогенные включения могут свидетельствовать о малигнизации узла, хотя кальцификаты различных размеров и степени однородности, иногда даже с акустической тенью, могут иногда встречаться и в неизмененной ткани ЩЖ.

При РЩЖ чаще определяются микрокальцификаты (менее 2 мм, без акустической тени), реже – грубые округлые гиперэхогенные включения (более 2 мм, с тенью), крайне редко – периферическая кальцификация капсулы узла (рис. 6.3). Н.В.Северская (2002) отмечает, что наличие кальцификатов внутри узла одинаково часто наблюдается

при РЩЖ и при узловом зобе. По данным Н.В.Бурч (1996), периферическая кальцификация свидетельствует о доброкачественности узла, в то время как микрокальцификаты в его центре могут свидетельствовать о злокачественных изменениях. S.Takashima и соавт. (1995) сообщают, что из всех ультразвуковых признаков микрокальцификаты имели наибольшую точность – 76%, специфичность – 93%, но чувствительность составила 36%. По данным W.J.Моон и соавт. (2008), наличие кальцификатов является статистически значимым признаком РЩЖ, диагностическая чувствительность макро- и микрокальцификатов составляет 44,2 и 9,7%, специфичность – 90,8 и 96,1% соответственно.

Ультразвуковая оценка узлового образования ЩЖ позволяет предполагать РЩЖ в 65% случаев, наибольшая вероятность (77%) имеется при сочетании четырех эхопризнаков (сниженная эхогенность, неправильная форма, нечеткие границы, неровные контуры) (Северская Н.В., 2002).

При прорастании РЩЖ в окружающие мышцы дополнительным признаком инвазии опухоли могут являться нарушение ультразвуковой архитектоники пораженных мышц, нечеткость их контуров (Цыб А.Ф. и др., 1997). Подозрение на прорастание опухоли в трахею возникает в случаях, когда ЗНО прилегает к трахее и участок их соприкосновения определяется на протяжении более 10 мм. Данные признаки П.М.Котляров и соавт. (2001) обнаружили у 3,5 и 1,4% пациентов соответственно.

Метод тканевой гармоник в 28–30% случаев дает возможность улучшить визуализацию узла, оценить наличие и локализацию кальцификатов, дифференцировать жидкостный компонент в образованиях гипоехогенной солидной структуры, однако его значение в дифференциальной диагностике РЩЖ невелико (Сенча А.Н. и др., 2001). Особенно эффективно использование методики при оценке структуры образований больших (более 30 мм) или малых (менее 5 мм) размеров.

По данным L.Solbiati и соавт. (1995), более чем в 90% узлов при РЩЖ имеется внутриузловой кровоток. По данным А.В.Зубарева и

соавт. (2000), для большинства ЗНО характерно наличие перинодулярной гиперваскуляризации и интранодулярной гиповаскуляризации (82,4%), сосуды характеризуются хаотичным дезорганизованным расположением. По данным П.М.Котлярова и соавт. (2001), узлы диаметром менее 0,8 см в режимах ЦДК (ЭК) аваскулярны в 98% случаев, узлы размерами от 0,8 до 3 см – гиповаскулярны в 92%. Узлы, диаметр которых превышал 3 см, давали картину гиперваскулярных образований в 99% случаев (рис. 6.4, 6.5).

По данным L.Solbiati и соавт. (1995), П.М.Котлярова и соавт. (2001), закономерности в изменении скоростных параметров, индексов кровотока не выявлено, не обнаружено определенной закономерности в изменении показателей СИД и в зависимости от размеров в дифференциальной диагностике узловых образований ЩЖ, в том числе рака (рис. 6.6).

Диагностическую ценность ультразвукового метода повышает возможность применения трехмерной реконструкции изображения структуры ЩЖ, что выгодно отличает УЗИ от сцинтиграфии и других методов, дающих только плоскостное изображение органа. 3D-реконструкция при РЩЖ позволяет не только оценить количество, структуру узловых образований в ЩЖ, но и уточнить их пространственное расположение относительно капсулы, сосудистого пучка, трахеи, выполнить качественную оценку васкуляризации, проанализировать характер роста и инвазивность опухоли, рассчитать объем пораженной и сохраненной ткани ЩЖ. Использование 3D-режимов позволяет отслеживать динамику изменения формы узла, инвазии в окружающие ткани, изменение внутреннего строения образования. Благодаря этому в ряде случаев удается сократить сроки наблюдения, улучшить раннюю диагностику онкологических заболеваний (Зубарев А.В. и др., 2001; Дрозд В.М. и др., 2000).

Режим 3D-реконструкции при РЩЖ позволяет детальнее оценить нечеткость, бугристость контуров, наличие кальцификатов, многоузловатость, обрыв капсулы и выход процесса за контуры ЩЖ, а в режиме 3DPD, в отличие от двухмер-

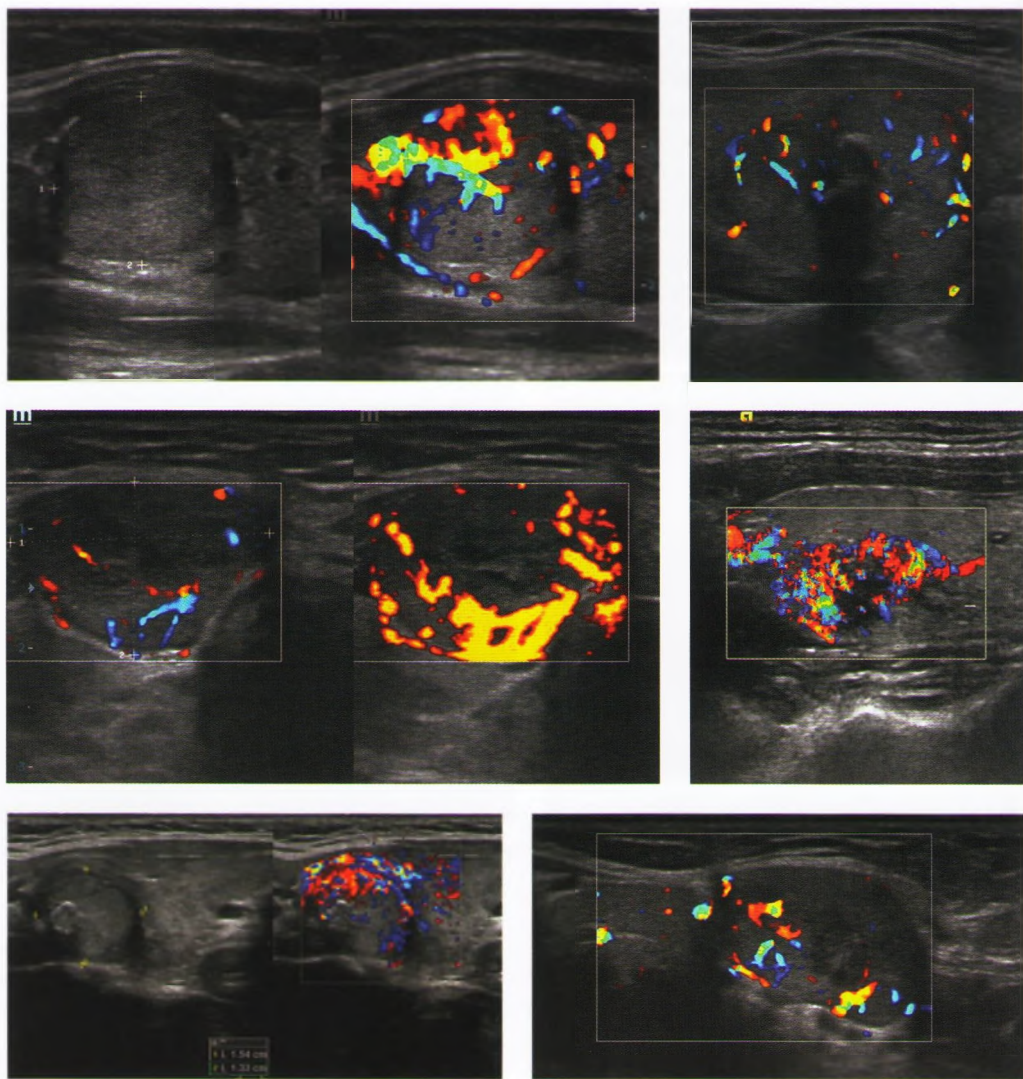


Рис. 6.4. РЩЖ. Гиперваскулярность образования. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

ного ЦДК, ЭК, – более точно оценить патологическую трансформацию сосудов, плотность их распределения, хаотичность хода. При анализе 3D-эхограмм четко определяются характер пери- и интранодулярной васкуляризации, дезорганизованность сосудистого рисунка, интра- и перинодулярные сосуды часто имеют штопороподобный ход, разрозненность пространственного расположения (рис. 6.7, 6.8) (Котляров П.М. и др., 2001; Маркова Н.В. и др., 2001).

Преимущества применения методики 4D УЗИ в диагностике РЩЖ заключаются

в более быстрой и четкой пространственной визуализации кровотока в узловом образовании при лучшей дифференцировке артефактов в реальном времени, что дает возможность проведения детальной дифференциальной диагностики смешанных или неполных типов васкуляризации в узловом образовании (Дрозд В.М. и др., 2000).

Методика УЭГ, комплексный анализ ее качественных характеристик, количественных показателей – информативный инструмент дифференциальной диагностики узло-

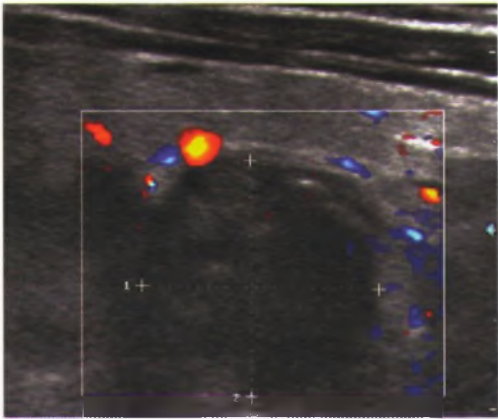
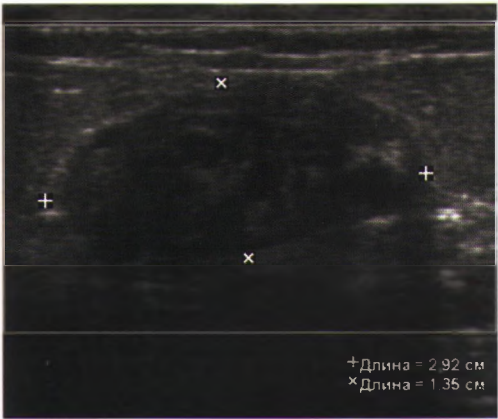


Рис. 6.5. РЩЖ. Аваскулярность образования. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

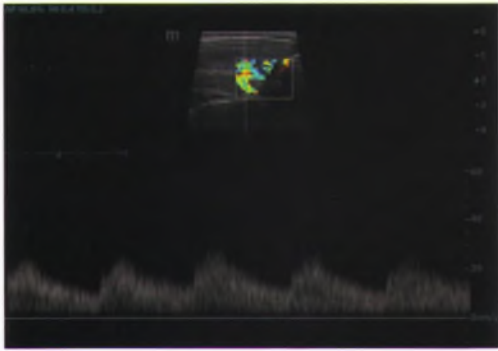
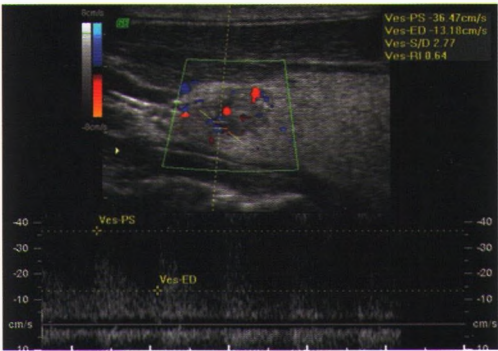


Рис. 6.6. РЩЖ. Определение скорости кровотока в «приводящей» артерии узла. Эхограммы. Режим СИД.

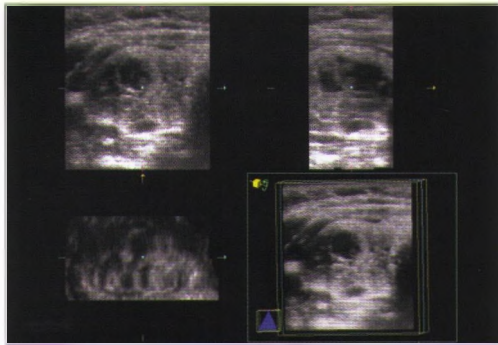
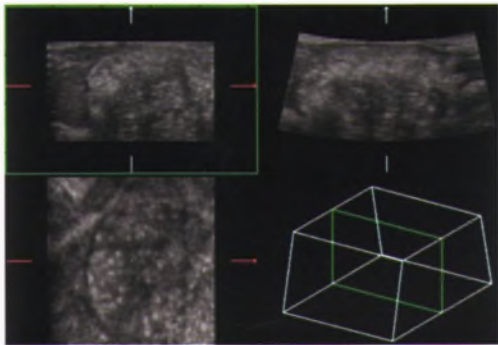


Рис. 6.7. РЩЖ. Неоднородность структуры ЗНО. Эхограммы. Режим 3D.

вых образований паренхимы, ранней диагностики РЩЖ (рис. 6.9–6.11).

По данным А.Н.Сенчи и соавт. (2010), в режиме КУЭГ при РЩЖ в 79% наблюдений характерно окрашивание узловых образований, отличное от окружающей паренхимы (синее, красное или иное в зависимости от

настроек сканера), в 63% наблюдений окрашивание интенсивное, в 68% – опухолевые образования ЩЖ имеют неоднородный цветовой паттерн (рис. 6.10).

В 14,3% наблюдений при РЩЖ УЭГ дополняла информацию, полученную с использованием других методик УЗИ. Повышение

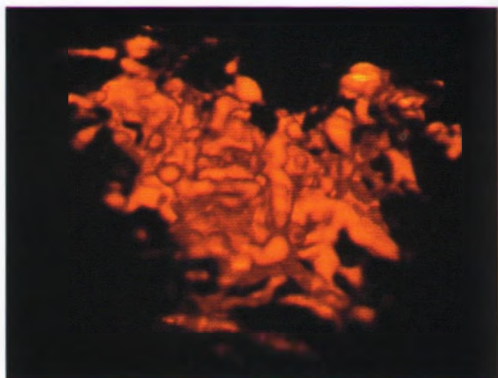
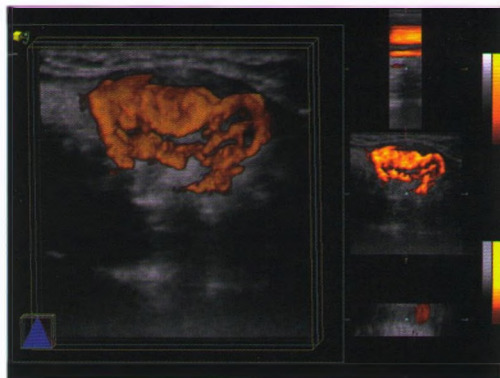


Рис. 6.8. РЩЖ. Гиперваскуляризация, хаотичность, асимметричность сосудистого рисунка в опухоли. Эхограммы. Режим 3DPD.

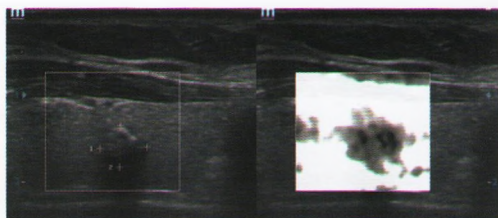
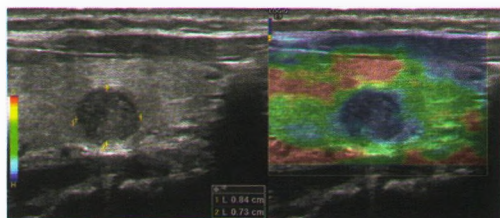


Рис. 6.9. РЩЖ. Интенсивное окрашивание узла, отличное от окружающей паренхимы ЩЖ. Эхограммы. Режим КУЭГ.

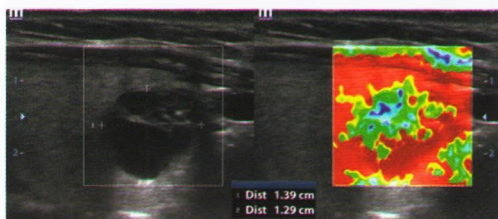
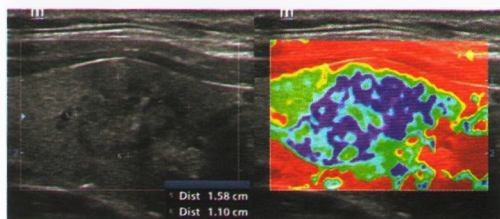
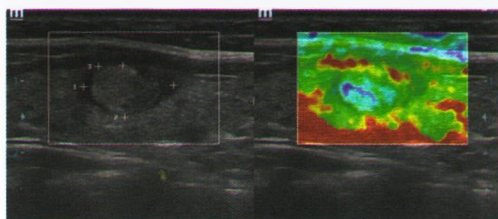
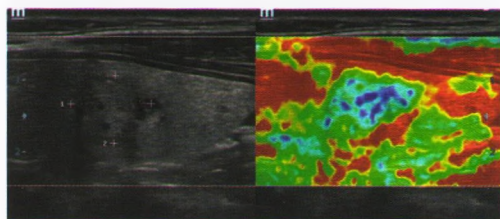


Рис. 6.10. РЩЖ. Неравномерное окрашивание образования. Эхограммы. Режим КУЭГ.

информативности ультразвукового метода заключается:

- в уточнении размеров образования (преимущественно за счет детализации границ инвазивного роста и выраженности перифокальной индурации). Очаги поражения могут быть обнаружены чаще и с

большой степенью точности, чем в стандартном В-режиме, даже при небольших размерах образований (рис. 6.11). Различия размеров образований на 5–10 мм отмечены в 18,2% наблюдений. Различия размеров окрашивания обусловлены тем, что объемные образования злокачествен-

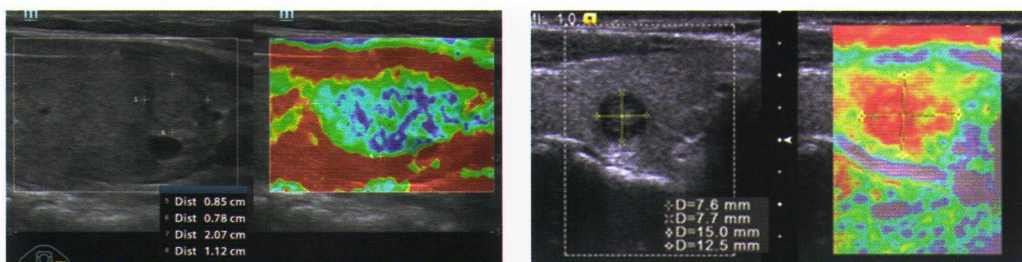


Рис. 6.11. РЩЖ. Различные размеры образований ЩЖ в режимах серой шкалы и КУЭГ. Эхограммы.

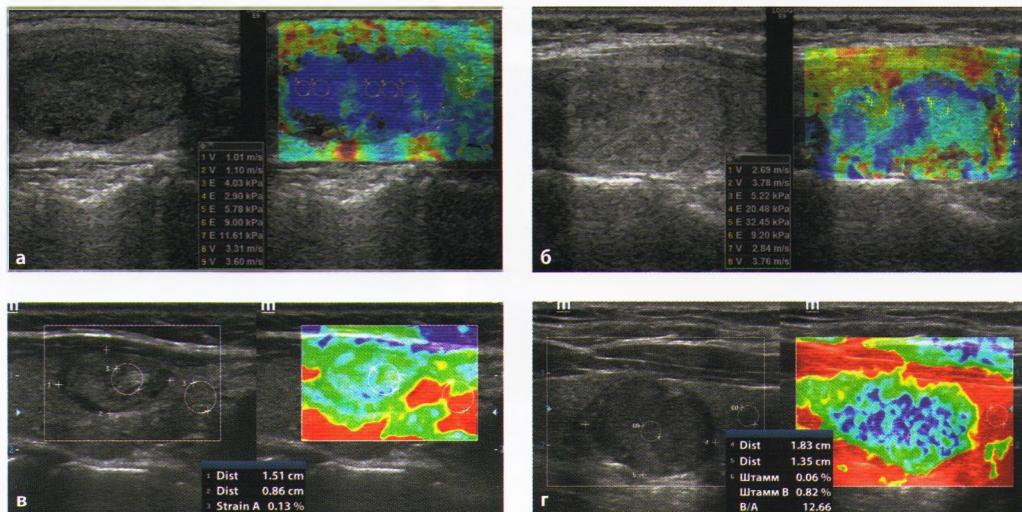


Рис. 6.12. РЩЖ. Эластометрия. Эхограммы. а, б – измерение модуля Юнга; в, г – измерение индекса Strain-ratio в опухолях.

ной этиологии в большинстве случаев характеризуются инвазивным ростом, в отличие от очагов доброкачественного характера, в подавляющем большинстве ситуаций имеющих капсулу и не характеризующихся инфильтративным ростом. Зона патологической инвазии имеет измененные характеристики по отношению к неповрежденной ткани, что и отображается на мониторе сканера и соответствует Score 5 классификации Ueno;

- в анализе однородности структуры образования (по степени выраженности характеристик эластичности);
- в уточнении соотношения образования с окружающими тканями (детализация инвазивности роста);
- в определении или уточнении органной принадлежности образования.

У 13,6% пациентов, по данным А.Н.Сенчи и соавт. (2010), дифференцировать очаговые

образования ЩЖ с использованием УЭГ не представляется возможным в связи с отсутствием цветового паттерна в узле или различиями между окрашиванием очага и окружающих структур.

В режимах эластометрии среднее значение скорости боковой волны в режиме ARFI – более $3,700 \pm 0,032$ м/с, среднее значение индекса Strain-ratio – более $3,40 \pm 0,84$ (рис. 6.12).

Применение ЭКП – новое перспективное направление, дополнительная информативная технология дифференцировки очаговой патологии ЩЖ, ее опухолей, дифференцировки РЩЖ (Сенча Е.А. и др., 2018).

Злокачественным узлам ЩЖ чаще соответствуют три типа контрастного усиления: однородное, неоднородное и кольцевидное (рис. 6.13).

Неоднородное контрастное усиление является специфичным признаком злокачествен-

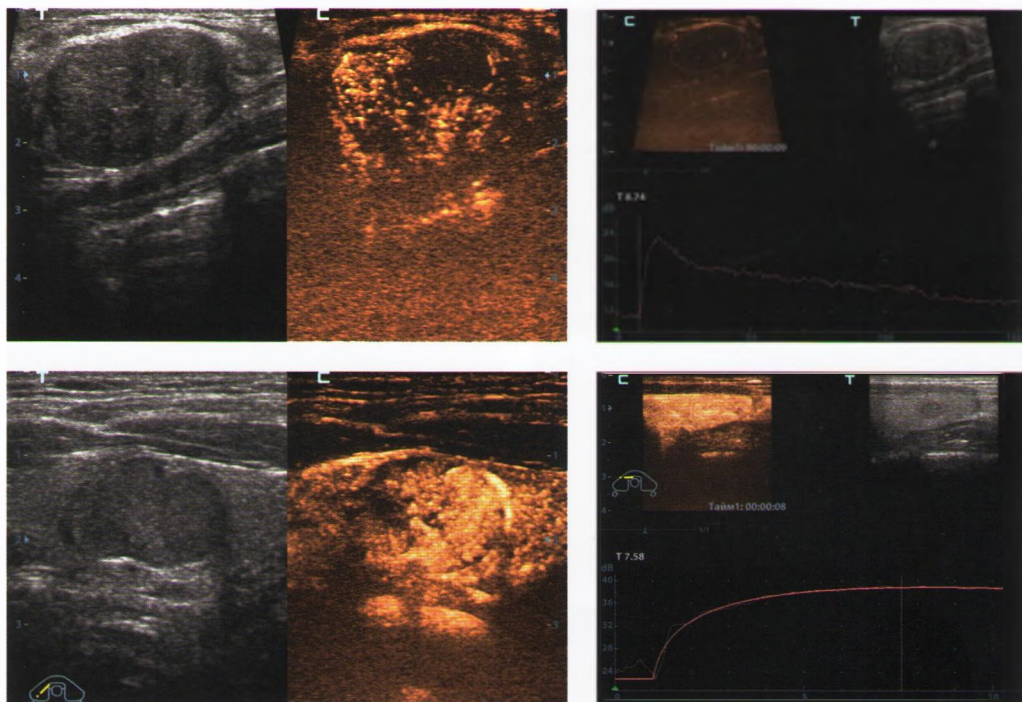


Рис. 6.13. РЩЖ. КУУЗИ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Гиперваскуляризация образования, опухолевый «неоангиогенез» в артериальную фазу контрастирования. Эхограммы. Режим Contrast.

ного процесса (чувствительность – 88,2%, специфичность – 92,5%, положительная предсказательная ценность – 91,8%, отрицательная предсказательная ценность – 89,1%, диагностическая точность – 90,4%) (Zhang B. et al., 2010; Ma B. et al., 2014).

По данным Е.А.Сенчи и соавт. (2018), наиболее информативными показателями в диагностике РЩЖ являются индекс $DT/2$, индекс DV и разница DV. Тест «индекс $DT/2 > 1,028$ – РЩЖ» характеризуется чувствительностью 86,1%, специфичностью 85,2%, предсказательной ценностью положительного результата 87,7%, предсказательной ценностью отрицательного результата 83,4%, площадью под кривой 0,872. Тест «индекс $DV \leq 0,895$ – РЩЖ» характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного результата 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного результата 70,0%, площадью под кривой 0,840. Диагностически значимые тесты для дифференциальной диагностики отдельных нозо-

логических форм РЩЖ с использованием количественного анализа КУУЗИ ЩЖ не выявлены.

С практической точки зрения в повседневной практике врача ультразвуковой диагностики большое значение и определенные трудности в дифференциальной диагностике имеют такие клинические формы РЩЖ, как ранний и скрытый рак, поскольку их ранняя диагностика (в том числе и с использованием ультразвуковых технологий) вызывает значительные затруднения.

К раннему РЩЖ относят определяемые макроскопически опухоли менее 1 см и микрокарциномы без метастазов ($T1N0M0$).

Скрытым (оккультным) РЩЖ называют не определяемую клинически первичную опухоль, первым проявлением которой служат метастазы в регионарные ЛУ либо отдаленные метастазы ($T0N1M0$, $T0N0M1$, $T0N1M1$).

Показатели информативности УЗИ в диагностике РЩЖ составляют: чувствитель-

ность – 69–98%, специфичность – 50–92%, диагностическая точность – 80–99% (Припачкина А.П., 1997; Зубарев А.В. и др., 2000; Сенча А.Н., 2001; Котляров П.М. и др., 2001; Пашевский С.А., 2004; Moon W.J. et al., 2008). По данным П.М.Котлярова и соавт. (2001), предсказательная ценность положительного результата УЗИ в режиме серой шкалы при диагностике РЩЖ составляет 85,5%. Использование ЦДК, ЭК, методики 3D-реконструкции повышает эффективность метода до 95%. Специфичность УЗИ в режимах серой шкалы, ЦДК, ЭК, 3DPD в диагностике РЩЖ составляет 73; 78,8; 81,1 и 86,1% соответственно, чувствительность – 76,6; 85,4; 89,8 и 92,9% соответственно, диагностическая точность – 72,4; 78,6; 81,7 и 86,9% соответственно (Маркова Н.В., 2001).

По данным А.П.Припачкиной (1997), М.М.Абдулхалимовой и соавт. (1999), специфичных, патогномоничных для РЩЖ ультразвуковых признаков нет, но метод позволяет выявить непальпируемые узлы злокачественной опухоли у 20,6% больных. В 8–45% случаев при раке и доброкачественных узлах ЩЖ встречаются общие ультразвуковые признаки (Романко С.И., 1997).

Диагностические ошибки при дифференциальной диагностике указанных заболеваний отмечаются в 25–75% случаев (Benpedbaek F.N. et al., 1998). В 4,7% наблюдений для РЩЖ характерна абсолютно нетипичная для ЗНО ультразвуковая картина, что значительно осложняет проведение дифференциальной диагностики (Сенча А.Н., 2008). Это часто требует отдельного дополнительного ультразвукового мониторинга при очаговой патологии ЩЖ в спорных случаях, при противоречивых результатах исследований. Только по ультразвуковой картине, по мнению большинства авторов, в связи с отсутствием абсолютных патогномоничных признаков невозможно абсолютно и окончательно дифференцировать злокачественный узел от доброкачественного, заключения УЗИ носят лишь предварительный характер. Однако выделить ультразвуковые признаки, дифференцировать их по результатам комплексного использования технологий эхографии, акценти-

ровать на них внимание врачей-клиницистов, правильно определить сроки динамического мониторинга – основная задача врача-диагноста.

Дифференциальная диагностика очаговых изменений в области шеи

проводится с большой группой других объемных образований. В первую очередь к ним относятся следующие нозологические формы (Петров Н.Л., Кириллов А.Л., 2001):

1. Первичные опухоли:
 - органые опухоли шеи – ЩЖ, слюнных желез, ЛОР-органов, ОЩЖ;
 - внеорганные опухоли шеи.
2. Лимфаденопатии:
 - реактивные;
 - метастатические;
 - лимфопролиферативные.
3. Аномалии развития:
 - кисты шеи (срединные, боковые);
 - эктопия ЩЖ;
 - тератомы;
 - кисты ЩЖ и слюнных желез.
4. Сосудистая патология:
 - аневризмы;
 - гемангиомы;
 - лимфангиомы.
5. Воспалительные процессы:
 - тиреоидиты;
 - слюннокаменная болезнь;
 - сиалоадениты.

В мягких тканях шеи развивается более 70 вариантов опухолей различного морфологического строения, из которых почти 30% составляют саркомы – редкие ЗНО (не более 1–2% в структуре онкологической заболеваемости). Наиболее часто эти опухоли встречаются в возрасте от 20 до 40 лет, женщины болеют в 2 раза чаще, чем мужчины (Петров Н.Л., Кириллов А.Л., 2001). Большинство опухолей мягких тканей доброкачественные, медленно растущие, причиняют только косметические неудобства. Большое разнообразие патологических процессов, наблюдаемых в анатомических зонах шеи, частое бессимптомное течение, неинвазивный неагрессивный рост, редко отмечаемое компрессионное воздействие на близлежащие органы и ткани усложняют

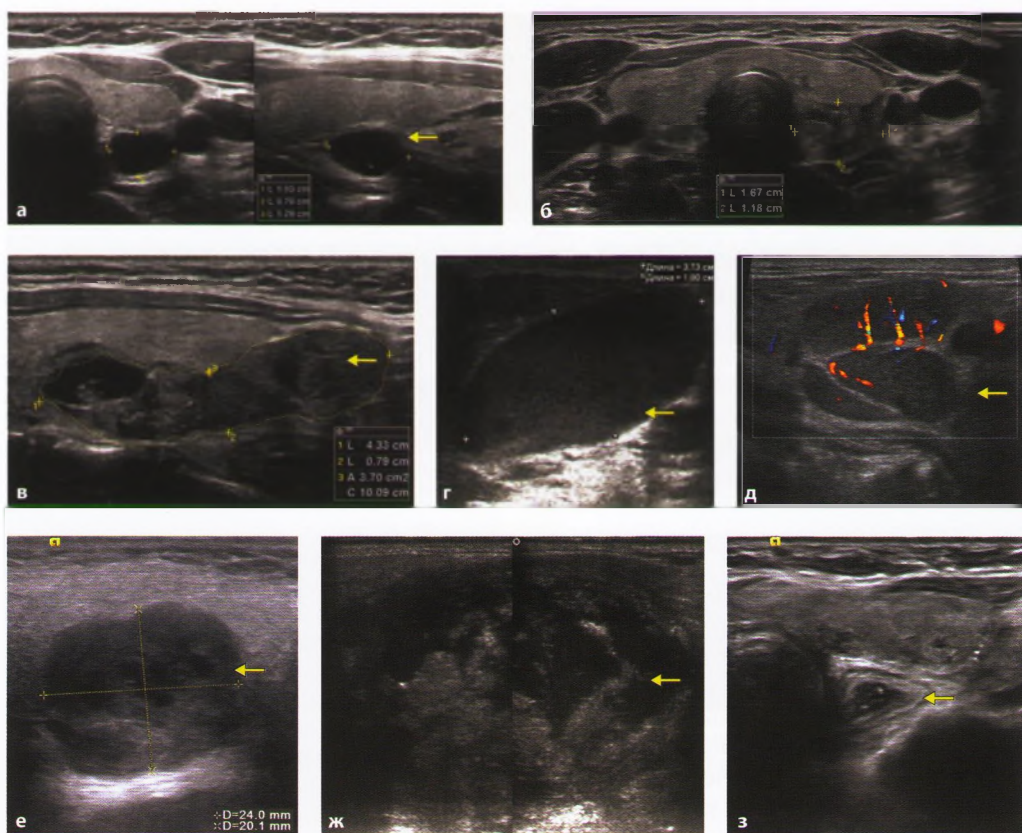


Рис. 6.14. Дифференциальная диагностика РЩЖ. Другие опухолевые образования на шее: а – киста ОЩЖ; б, в – рак ОЩЖ; г – боковая киста шеи; д – лимфогранулематоз; е – плеоморфная аденома подчелюстной слюнной железы; ж – рак гортани; з – дивертикул пищевода. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

дифференциальную диагностику данных опухолей.

Мультипараметрическое УЗИ, комплексный анализ полученных результатов в полной мере помогают определить органную принадлежность новообразований шеи, охарактеризовать их структуру и васкуляризацию, дифференцировать гиперплазию и очаговое поражение ЩЖ от образований близлежащих органов и систем, таких как, например, околощитовидные, большие слюнные железы, ЛУ, трахея, пищевод (рис. 6.14).

Высокая квалификация врачей-диагностов, сотрудничество специалистов различного профиля на всех этапах диагностики,

соблюдение принципов преемственности, использование всего комплекса имеющегося в арсенале оборудования, новейших методов УЗИ позволяют своевременно и рационально спланировать лечебную тактику, повысить частоту выявления ЗНО ЩЖ уже на амбулаторном этапе, значительно уменьшить число неоправданных хирургических вмешательств.

Выявление ультразвуковых признаков злокачественности в узле ЩЖ – абсолютное показание для дальнейшего проведения ТАПБ и цитологической верификации структуры образования.

Пример протокола УЗИ при РЩЖ представлен на рисунке 6.15.

Ф.И.О. С-ва О.О. Возраст 47 лет Дата: 30.08.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа неправильной формы, асимметрична, расположена частично загрудинно, преимущественно за счет левой доли. Контуры неровные, локально нечеткие. Капсула в проекции верхнего полюса, среднего сегмента левой доли не прослеживается. Эхоструктура мышечно-апоневротического слоя, прилегающего к передней поверхности железы, неоднородная, эхогенность понижена, контуры нечеткие.

Толщина перешейка: до 7 мм	
Правая доля:	Левая доля:
Толщина 19 мм	Толщина 52 мм
Ширина 11 мм	Ширина 72 мм
Длина 32 мм	Длина 80 мм
Объем 3,3 см³	Объем 149,8 см³

Суммарный объем: 153,1 см³ значительно превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Левая доля:

Практически вся доля выполнена конгломератным образованием смешанной эхогенности, размером 8,0х7,2х5,2 см, нижним полюсом частично уходя загрудинно, с достаточно четкими неровными контурами, многоузловое, крайне неоднородное, с гиперэхогенными включениями до 0,4 см с акустической тенью, изоэхогенными включениями неправильной формы размером менее 3 см. В режимах ЦДК, ЭК образование имеет асимметричную васкуляризацию, локально гиперваскулярное. В режиме 3DPD определяется асимметричность распределения сосудов структуре узла, хаотичность хода, их локальная патологическая трансформация. В режиме КУЭГ – интенсивное окрашивание, отличное от окружающей паренхимы, в режимах эластометрии – среднее значение индекса Strain-ratio – 5,4. При КУУЗИ образование интенсивно (быстрее, чем окружающая паренхима), асимметрично накапливает ЭКГ в артериальную фазу, выведение быстрое, также асимметричное. Индекс DT/2 – 1,035.

Правая доля: *Без очаговых изменений.*

Трахея, пищевод умеренно смещены вправо. Внутренняя яремная вена справа умеренно компримирована вышеописанным образованием, проходима, полностью сжимаема при компрессии, но с выраженным симптомом «спонтанного контрастирования» кровотока. Сосудистый пучок справа без особенностей. Сосудистый рисунок паренхимы щитовидной железы в режимах ЦДК и ЭК, 3DPD выраженно асимметричен, с умеренной гиперваскуляризацией правой доли. С обеих сторон по ходу сосудистых пучков лоцируются увеличенные средние яремные лимфатические узлы. Слева: 0,6–1,4 см, гипозохогенные, неоднородные, гиповаскулярные; справа: 0,7–2,9 см, гипозохогенные, крайне неоднородные, различной формы, с тенденцией к образованию конгломератов, гипо-, гиперваскулярные. Над-, подключичные лимфоузлы не изменены.

Заключение Гиперплазия ЩЖ IV степени (за счет левой доли).
* Больше эходанных о наличии Сг левой доли с прорастанием трахеи,
компрессией внутренней яремной вены, пищевода. Метастазы в шейные
яремные ЛУ слева. US TI-RADS 4–5.
Рекомендовано: ТАПБ образования, яремных ЛУ шеи слева

Рис. 6.15. Пример протокола УЗИ при РЩЖ.

7

Классификации рака щитовидной железы, ультразвуковая градация TI-RADS в дифференциальной диагностике очаговой патологии щитовидной железы

Предприняты многочисленные попытки морфологической градации структуры новообразований ЩЖ, в том числе и по ультразвуковой картине. Хотя, несомненно, основная задача врача ультразвуковой диагностики – это по комплексу эхопризнаков, результатов всего спектра мультипараметрического УЗИ, динамике прогресса микропризнаков заподозрить (или исключить) опухоль ЩЖ, а дифференцировать ее морфологическую форму – это уже дальнейшая задача цитологов, гистологов.

Классификация ЗНО ЩЖ:

1. Дифференцированный рак:
 - папиллярный;
 - фолликулярный.
2. Низкодифференцированный (анapластический) рак.
3. Медуллярный (С-клеточный) рак:
 - спорадическая форма;
 - семейная форма;
 - при синдроме множественных эндокринных неоплазий 2А- и 2В-типов.
3. Редкие злокачественные опухоли ЩЖ (лимфомы, саркомы).
4. Метастазы злокачественных опухолей другой локализации.

Множественная эндокринная неоплазия (МЭН) характеризуется возникновением опухолей с вовлечением двух или более эндокринных желез у одного пациента. Выделяют четыре основные формы МЭН, которые являются аутосомно-доминантными нарушениями и обозначаются как: МЭН типа 1 (МЭН-1), вызываемая

мутацией менина; МЭН-2 (ранее часто обозначаемая как МЭН-2А), вызываемая мутациями тирозинкиназных рецепторов, кодируемых протоонкогеном RET; МЭН-3 (ранее обозначаемая как МЭН-2В), вызываемая мутациями RET; МЭН-4, вызываемая мутациями ингибитора циклинзависимой киназы (CDNK1B). Для каждого типа МЭН характерно возникновение определенных опухолей.

У 10–50% больных с МЭН-2А (синдромом Сиппла, МЭН-2) помимо мультифокального медуллярного РЩЖ отмечаются феохромоцитомы. Половина из них двусторонние, поражение второго надпочечника происходит обычно через несколько лет. Гиперплазия и аденомы ОЩЖ при этом синдроме встречаются в 20–30% наблюдений.

МЭН-2В (множественная неврома слизистых оболочек, МЭН-3) имеет четкие, легко распознаваемые фенотипические проявления, включая пороки развития скелета, зрения, невромы конъюнктивы, слизистых оболочек губ и щек, пищеварительного и урогенитального трактов. По сравнению с другими синдромами медуллярный РЩЖ при МЭН-2В возникает гораздо раньше (как правило, в возрасте до 5 лет) и протекает более агрессивно (Казубская Т.П., 2014).

Папиллярный и фолликулярный РЩЖ могут быть компонентами наследственных синдромов, большинство из которых ассоциированы с развитием гамартоматозных образований, возникающих в тканях эктодермального, мезодермального и эндодермального происхождения. Наиболее известные из них:

- **синдром множественных эндокринных неоплазий 1-го типа (МЭН-1)**, включающий комбинацию более 20 различных эндокринных и нейроэндокринных опухолей, при котором наиболее часто (до 90% случаев) поражаются ОЩЖ, поджелудочная железа (80%), гипофиз (60%), надпочечники (35%) и ЩЖ (25%). При этом РЩЖ может быть папиллярным, фолликулярным, но никогда не бывает медуллярным. Типичной эндокринопатией при МЭН-1 является первичный гиперпаратиреозидизм. Клиническим критерием для диагностики МЭН-1 является наличие у пациента двух из четырех главных относящихся к синдрому эндокринных опухолей: аденома ОЩЖ, опухоль поджелудочной железы, опухоли надпочечников и гипофиза;
- **синдром Коудена (Cowden)** – сочетание фиброаденом, кист молочной железы с наличием папиллом, ангиом, липом, полипов желудочно-кишечного тракта, доброкачественных образований ЩЖ, фолликулярного РЩЖ, гиперпаратиреозидизма, опухолей нервной системы, рака эндометрия, макроцефалии;
- **семейный аденоматозный полипоз и его подтип синдром Гарднера** – гамартomatозно-опухолевые синдромы, при которых мультифокальный папиллярный РЩЖ встречается примерно у 1–3% пациентов. Классические признаки: аденоматоз тонкой, толстой кишки, желудка, кожные фибромы и эпидермоидные кисты;
- **комплекс Карни (Carney)** – заболевание, характеризующееся доминантным типом наследования, множественными пигментными пятнами на коже и слизистых оболочках, аденомами гипофиза, гипертрофией надпочечников, множественными аденомами ЩЖ. У 15% больных с этим заболеванием развивается как фолликулярный, так и папиллярный РЩЖ;
- **синдром Вернера** – аутосомно-рецессивное наследуемое состояние, проявляется на третьем-четвертом десятилетии жизни симптомами преждевременного старения: выраженной атрофией кожи, катарактой, гипопункцией желез. У 10% больных раз-

Таблица 7.1. TNM-классификация РЩЖ (UICC, 6-е издание, 1997 г.)

Т – первичная опухоль	
T _x	недостаточно данных для оценки первичной опухоли
T ₀	первичная опухоль не определяется
T ₁	опухоль до 1 см в наибольшем измерении, ограниченная тканью ЩЖ
T ₂	опухоль от 1 до 4 см в наибольшем измерении, ограниченная тканью ЩЖ
T ₃	опухоль более 4 см в наибольшем измерении, ограниченная тканью ЩЖ
T ₄	опухоль любого размера, распространяющаяся за пределы капсулы ЩЖ
N – регионарные ЛУ	
N _x	недостаточно данных для оценки регионарных ЛУ
N ₀	нет признаков метастатического поражения регионарных ЛУ
N ₁	имеется поражение метастазами регионарных ЛУ
N _{1a}	поражение метастазами шейных ЛУ с одной стороны
N _{1b}	поражение метастазами шейных ЛУ с обеих сторон, срединных или на противоположной стороне, медиастинальных ЛУ
M – отдаленные метастазы	
M _x	недостаточно данных для определения отдаленных метастазов
M ₀	нет признаков отдаленных метастазов
M ₁	имеются отдаленные метастазы

Таблица 7.2. Группировка по стадиям РЩЖ

Папиллярный или фолликулярный рак				
до 45 лет	Стадия I	Любая T	Любая N	M ₀
	Стадия II	Любая T	Любая N	M ₁
45 лет и старше	Стадия I	T ₁	N ₀	M ₀
		T ₂	N ₀	M ₀
		T ₃	N ₀	M ₀
	Стадия III	T ₄	N ₀	M ₀
		Любая T	N ₁	M ₀
	Стадия IV	Любая T	Любая N	M ₁

виваются фибросаркомы, остеомы, доброкачественные опухоли ЩЖ, рак паренхиматозных органов, РЩЖ.

Ультразвуковая визуализация патологии ЩЖ, внутренних органов, лучевые методы (РКТ, МРТ), наряду с молекулярным тестированием герминальных мутаций в генах, – важные составляющие дифференциальной диагностики генетически детерминированных опухолей ЩЖ в доминантно наследуемых мультиопухолевых синдромах.

Международным противораковым союзом (UICC) приняты TNM-классификация РЩЖ и его группировка по стадиям (табл. 7.1 и 7.2).

Дифференцированный РЩЖ – единственное в TNM-классификации опухолевое заболевание ЩЖ, в прогнозе которого возраст является независимой стратифицирующей переменной, предиктивная мощность которой превосходит таковую для категорий T, N и M. Для плоскоклеточного РЩЖ группировка по стадиям не предусмотрена.

С практической точки зрения в повседневной практике врача ультразвуковой диагностики большое значение имеют такие клинические формы РЩЖ, как ранний и скрытый рак, поскольку их ранняя диагностика (в том числе с использованием ультразвуковых технологий) вызывает значительные затруднения.

по степени риска наличия ЗНО; система интерпретации и протоколирования визуализации очаговой патологии ЩЖ, единая классификация ультразвуковых (радиологических) изображений ЩЖ для выработки тактики ведения пациента.

Основной целью создания системы TI-RADS является разработка унифицированного языка/терминов интерпретации результатов визуализации ЩЖ и адекватных рекомендаций дальнейшей клинической тактики, основанных на полученных результатах (по аналогии с BI-RADS, PI-RADS).

Несмотря на наличие множества документов, регламентирующих алгоритмы диагностики и лечения узловых образований ЩЖ, существуют определенные нерешенные проблемы. В первую очередь это неверная или неполная интерпретация данных УЗИ ЩЖ, как непосредственно врачами ультразвуковой диагностики, так и эндокринологами и хирургами. Существующие критерии отбора пациентов для проведения ТАПБ во многом субъективны (основаны на данных пальпации и определении размеров узлов при УЗИ), а при принятии решения о хирургическом лечении данные УЗИ ЩЖ и ТАПБ зачастую просто игнорируются, что ведет к неоправданным вмешательствам или неадекватным по объему операциям.

Несмотря на то что разработаны определенные тактики ведения пациентов с ЗНО или неопределенными результатами ТАПБ,

- **TI-RADS (THI-RADS; Thyroid Imaging Reporting and Data System)** – классификация определенных признаков, выявляемых при УЗИ ЩЖ,

до сих пор не существует единого мнения о том, какой стратегии необходимо придерживаться у пациентов с доброкачественными узлами ЩЖ в различных их проявлениях, образованиями, подозрительными на рак, при наличии результатов цитологической верификации, исключающих наличие опухоли.

Основные тенденции и проблемы современной тиреологии:

- быстрый рост заболеваемости по всему спектру патологии ЩЖ, в том числе по РЩЖ, включая детей;
- стремительное улучшение выявляемости очаговой патологии ЩЖ, дифференциальной диагностики (значительное увеличение диагностических методов, методик и технологий визуализации, прежде всего УЗИ, появление новейших технологий эхографии: цветокодирующих режимов, 3D-реконструкции, эластографии, КУУЗИ и т.д.);
- в настоящее время имеется проблема выполнения действительно экспертного УЗИ (центров много, диагностики мало);
- существующие критерии отбора пациентов для проведения ТАПБ во многом субъективны (часто основаны только на данных пальпации и/или размерах узлов, определяемых при УЗИ);
- отсутствие преемственности специалистов, неверная или неполная интерпретация данных УЗИ ЩЖ, как непосредственно врачами-диагностами, так и эндокринологами и хирургами;
- издержки «коммерческой» медицины, коммерциализация отрасли (кого нужно пунктировать, оперировать – наблюдают, кого не нужно – оперируют); при принятии решения о хирургическом лечении данные УЗИ ЩЖ и ТАПБ зачастую просто игнорируются;
- отсутствие стандартов (мнения, тактики школ, направлений, институтов, кафедр, хирургов часто значительно разнятся);
- отсутствие контроля, технологий комплексного экспертного анализа ситуации.

Данные ведущих специалистов – хирургов-эндокринологов лишний раз подчеркивают актуальность проблемы:

- около 50% (!) операций, проведенных по поводу узлового зоба, не имеют под собой веских оснований (Дедов И.И. и др., 2005);
- лишь в 10–20% (!) случаев по данным гистологического исследования узловые образования оказываются злокачественной природы, таким образом, в подавляющем большинстве случаев резекция ЩЖ выполняется необоснованно (Гринева Е.Н. и др., 2005; Castro M.R., Gharib H., 2005);
- примерно у 60–80% пациентов с узлами в ЩЖ при дифференцированном фолликулярном РЩЖ выполняется неадекватная тиреоидэктомия;
- по данным зарубежной литературы, правильный дооперационный диагноз при РЩЖ устанавливается в 18–33% случаев; в начальных стадиях болезни ошибки диагностики могут составлять до 50–100% (McDougall I.R., 2006);
- чувствительность и специфичность ТАПБ под ультразвуковым контролем составляют 65–98% и 72–100% соответственно. Однако от 35 до 45% ТАПБ ЩЖ остаются безрезультатными, что объясняется либо неинформативностью материала, либо выявлением атипичи неопределенного значения. Количество ложноположительных результатов сравнительно невелико и варьирует от 0 до 7,7%. Количество ложноотрицательных результатов составляет 1,3–11,5%, данный показатель зависит от наличия и вида проводимого ранее лечения.

Предпосылки для создания классификации формировались в течение последних десятилетий с учетом современных представлений о клинической роли УЗИ при образованиях ЩЖ. В связи с этим возникла необходимость в создании новой ультразвуковой классификации узлов ЩЖ, которая бы отвечала следующим требованиям:

- базировалась на ультразвуковых критериях (возможно в сочетании с результатами других методов лучевой визуализации), их комплексном анализе;
- соответствовала результатам морфологической верификации;

- была достаточно универсальна, понятна клиницистам (эндокринологам, хирургам, специалистам смежных специальностей);
- была достаточно воспроизводима при динамическом УЗИ, сопоставима при выполнении разными врачами-диагностами, в том числе на аппаратах разного класса;
- четко регламентировала показания к проведению ТАПБ образований ЩЖ;
- по результатам верификации определяла дальнейшую тактику ведения пациента, сроки и объем ультразвукового мониторинга.

Технический потенциал современной ультразвуковой диагностики и накопленный опыт в области эхоморфологических сопоставлений позволяют с высокой степенью достоверности выполнять диагностику и дифференциальную диагностику узлов ЩЖ, при этом чувствительность и специфичность УЗИ существенно не отличаются от таковых для цитологического исследования.

В разработке классификации были использованы существующие классификации, основанные на данных УЗИ:

- классификация заболеваний молочной железы, основанная на данных рентгеновской маммографии и УЗИ, отражающая степень онкологического риска, – BI-RADS (American College of Radiology [ACR] Breast Imaging Reporting and Data System Atlas [BI-RADS Atlas]);

- комплексные ультразвуковые модели новообразований ЩЖ, основанные на данных УЗИ, ТАПБ и гистологического анализа операционного материала (Митьков В.В. и др., 1996; Трофимова Е.Ю., 2000; Харченко В.П. и др., 2007);
- ультразвуковая классификация US TI-RADS, основанная на данных УЗИ, ТАПБ и гистологического анализа операционного материала (Horvath E. et al., 2009; Zubov A.D. и др., 2013; Сенча А.Н. и др., 2015).

Классификация TI-RADS, впервые предложенная в 2009 г. E.Horvath и соавт. и модифицированная J.Y.Kwak и соавт. в 2011 г., предполагает градацию изменений в ЩЖ по данным УЗИ на несколько категорий (табл. 7.3).

В 2017 г. Американской коллегией радиологов (ACR) и комитетом по TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) была предложена новая модифицированная система стратификации рисков ACR TI-RADS, являющаяся продолжением кратких руководств ACR, опубликованных в 2014 г., касаемо случайно выявленных узлов ЩЖ и тактики их ведения. Методика классификации узлов ЩЖ представляет собой процесс суммации определенных ультразвуковых критериев, оценка осуществляется на основании экоструктуры узла (кистозная, губчатая, солидная),

Таблица 7.3. Система классификации US TI-RADS

Количество баллов	Категория TI-RADS	УЗ-семиотика	Риск РЩЖ, %	Показания к ТАБ по размерам узлов (см)	Рекомендуемый подход
0	1	Норма (неизмененная ЩЖ), диффузные изменения без очагов	0	Не показана	Плановое обследование 1 раз в 12–24 мес.
2	2	Доброкачественный процесс	0	Не показана	Контрольное обследование через 12 мес.
3 *	3	Высоковоероятно доброкачественные образования	0–3	Показана биопсия в случае: • Растущие узлы $d \geq 1,5$ см. • Узлы $d \geq 2,5$ см (независимо от темпа роста)	Контрольное обследование каждые 6–12 месяцев. При отрицательной динамике перевод в Т2

Таблица 7.3 (окончание)

Количество баллов	Категория TI-RADS	УЗ-семиотика	Риск РЩЖ, %	Показания к ТАБ по размерам узлов (см)	Рекомендуемый подход
4–6	4a	Промежуточно-подозрительные изменения	3–15	Показана биопсия в случае: - Узлы/очаги с отрицательной динамикой из ТЗ. - Узлы с «сомнительными» УЗ-признаками. - Узлы $d \geq 1,0–1,5$ см. - Все растущие узлы $d \geq 1–2$ см (независимо от темпа роста)	При отрицательном результате ТАБ – перевод в Т3 для дальнейшего наблюдения. При необходимости выполнения повторной ТАБ – остается в Т4a. Контрольный осмотр через 6 мес. При получении двукратного отрицательного результата ТАБ – перевод в Т2 для планового наблюдения. При положительном результате – лечебные мероприятия (операция)
	4b	Промежуточно-подозрительные образования	15–60	Показана биопсия ТАПБ, если узел $\geq 1,5$ см; наблюдение, если ≥ 1 см Не зависит от размера узла при повышенном уровне кальцитонина	При отрицательном результате ТАБ – повторная биопсия. Динамическое УЗИ в этой же категории через 6 мес. При получении двукратного отрицательного результата ТАБ – перевод в категорию Т3 для динамического наблюдения. При положительном результате – лечебные мероприятия (операция)
	4c	Подозрительные образования	60–80	Показана биопсия Не зависит от размера образования	При отрицательном результате ТАБ – повторная биопсия в ближайшие сроки. Динамическое УЗИ в этой же категории через 3–6 мес. При положительном результате – лечебные мероприятия (операция)
≥ 7	5	Высокоподозрительные образования	80–95	Показана биопсия ТАПБ, если узел ≥ 1 см; наблюдение, если $\geq 0,5$ см	При отрицательном результате ТАБ – повторная биопсия в ближайшие сроки. Динамическое УЗИ в этой же категории через 3 мес. При положительном результате – лечебные мероприятия (операция)
	6	Верифицированное злокачественное образование	>95	Подтверждено морфологией	Лечебные мероприятия (операция)

эхогенности узла (ан-, гипо-, гипер-, выражено гипоэхогенный), форме узлового образования (шире, чем выше; выше, чем шире), контуров (четкие, нечеткие, интра-тиреоидная инвазия), наличия эхогенных включений (отсутствие, макрокальцификация, периферическая кальцификация, точечные гиперэхогенные включения). Согласно этой классификации, максимально подозрительными ультразвуковыми признаками для очаговых образований ЩЖ являются: солидная эхоструктура образования (2 балла), значительное (3 балла)/умеренное (2 балла) снижение эхогенности; вертикальная пространственная ориентация образования «выше, чем шире» (3 балла), интра-тиреоидная инвазия очагового поражения (3 балла), наличие гиперэхогенных точечных включений по типу микрокальцинатов в структуре очага (3 балла).

Использование шкалы TI-RADS при оценке ультразвуковых технологий исследования ЩЖ на сегодняшний день не входит в лечебно-диагностический алгоритм ведения пациентов с патологией ЩЖ и не является обязательным этапом при формировании заключений. Однако использование унифицированной классификации TI-RADS (см. табл. 7.3), основанной на общепринятых ультразвуковых признаках и терминах, позволяет найти общий междисциплинарный подход к ведению пациентов с очаговой патологией ЩЖ и легко применимо на практике в самых разных медучреждениях.

Анализ ультразвукового изображения ЩЖ по шкале US TI-RADS предполагает

выделение конкретных оценочных категорий.

Категория US TI-RADS 1 (отрицательная). К ней относятся (рис. 7.1):

- различные варианты нормы ЩЖ по данным комплексной эхографии, исключающие злокачественность;
- объем и структура ЩЖ соответствуют возрасту, конституции и физиологическому состоянию пациента;
- отсутствуют как прямые, так и косвенные признаки патологических процессов диффузного и очагового характера.

Рекомендации: динамическое плановое обследование соответственно возрасту (как правило, 1 раз в 1–2 года), биопсия не предусматривается.

Категория US TI-RADS 2 (доброкачественные образования). К ней относятся доброкачественные изменения ЩЖ, характеризующие (рис. 7.2):

- простые кисты;
- коллоидные узлы;
- диффузную форму АИТ;
- стабильные изменения после перенесенных хирургических операций.

Рекомендации: контрольное обследование каждые 6–12 месяцев, биопсия не предусматривается.

Категория US TI-RADS 3 (вероятно доброкачественные образования). К данной категории обычно относят доброкачественные изменения ЩЖ с вероятностью рака не более 2–5% (рис. 7.3):

- коллоидные узлы с наличием минимальных признаков атипии;

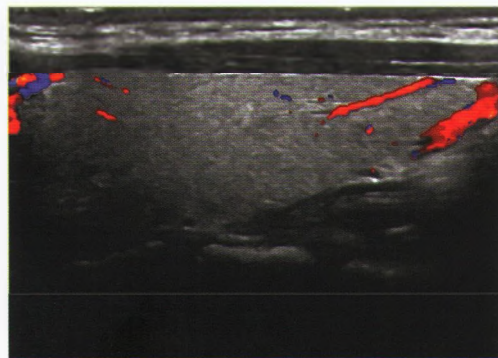
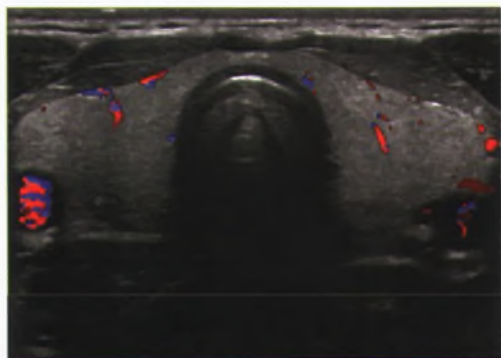


Рис. 7.1. Категория US TI-RADS 1. Неизмененная ЩЖ. Эхограммы. Режим ЦДК.

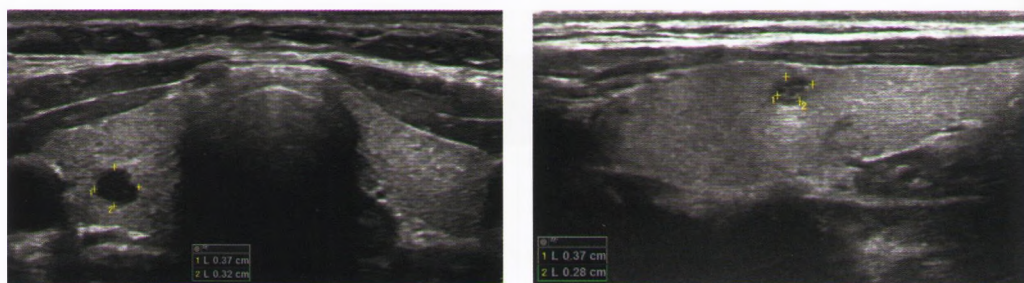


Рис. 7.2. Категория US TI-RADS 2. Коллоидный узел ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

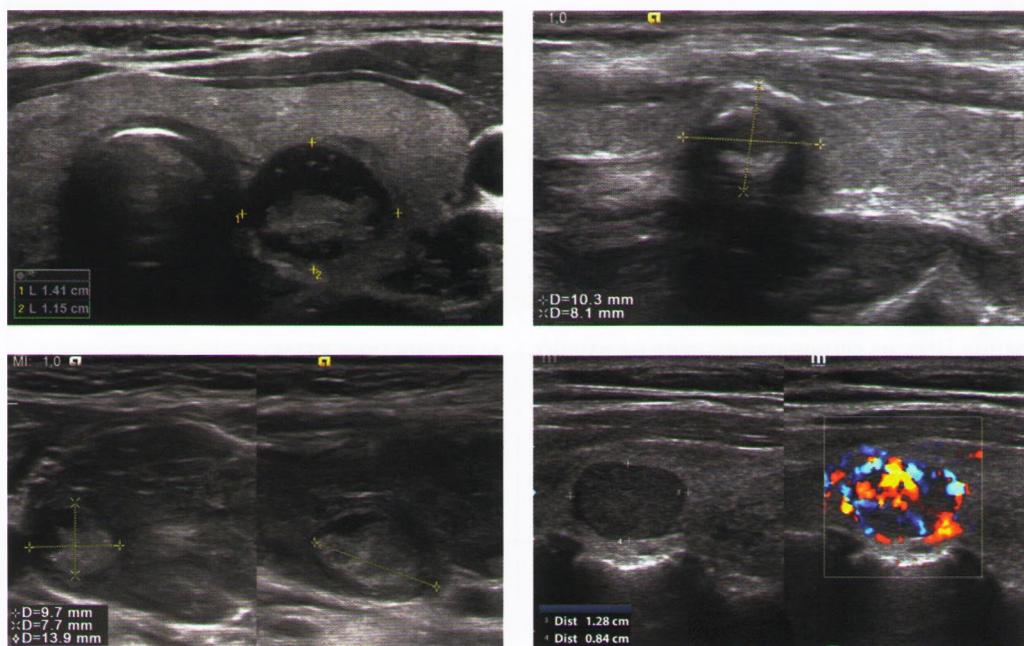


Рис. 7.3. Категория US TI-RADS 3. Быстро растущие узлы ЩЖ различной эхогенности. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

- диффузная форма АИТ с узлообразованием;
- атипичные или сложные кисты, жидкостные образования с признаками воспаления.

Рекомендации: предпочтение отдается наблюдению каждые 6–12 месяцев. По показаниям или по желанию пациента возможно проведение прицельной ТАПБ под контролем эхографии. Группа часто является переходной. Если в результате динамического УЗИ отмечается подозрение на злокачественный процесс, случай переводится в 4-ю категорию. Если при контрольном УЗИ отмечаются положительная дина-

мика или стабильность ультразвуковой картины, случай переводится во 2-ю категорию. Если по результатам двукратных ТАПБ под контролем УЗИ узел оказывается доброкачественным, то ультразвуковое наблюдение чаще не показано.

К «сомнительным» также относятся узлы (очаговые изменения) ЩЖ, в короткие сроки (6–12 мес.) претерпевшие значительные изменения, которые коснулись (Сенча А.Н. и др., 2015):

- размеров (увеличение объема более чем на 30–50%);
- ультразвуковых характеристик в режиме серой шкалы (кальцификаты, жидкост-

- ный компонент, деформация капсулы и т.д.);
- характеристик кровотока в цветокодирующих режимах (появление «неоангиогенеза»);
- цветового паттерна в режиме КУЭГ;
- показателей эластичности при эластографии – более чем на 30–50% в сторону повышения жесткости;
- патологических изменений ЛУ шеи (особенно яремных), не выявляемых при УЗИ ранее.

Категория US TI-RADS 4 (подозрение на злокачественное образование) (рис. 7.4, 7.5). Выявленные изменения подозрительны на злокачественный процесс ЩЖ с вероятностью от 5 до 80%. Выделяют низкую, среднюю (умеренную) и высокую степень вероятности рака. К этой группе относят образования, которые имеют основные ультразвуковые признаки злокачественности (числом от 1 до 4):

- коллоидные узлы с наличием признаков злокачественности различной степени выраженности;
- диффузная форма АИТ с узлообразованием;
- атипичные или сложные кисты.

Рекомендации: показана морфологическая верификация для определения гистологических и иммуногистохимических характеристик опухоли. При получении доброкачественных или сомнительных результатов пункции и верификации образование относят к категории US TI-RADS 3, подразумевающая тщательный ультразвуковой мониторинг через 6 мес.

Категория US TI-RADS 5 (образование, высоко подозрительное на РЩЖ). К данной категории относят выявленные изменения, образования ЩЖ, подозрительные на злокачественный процесс с вероятностью более 80% (более пяти ультразвуковых признаков злокачественности) (рис. 7.6).

Рекомендация: показана ТАПБ под ультразвуковым контролем.

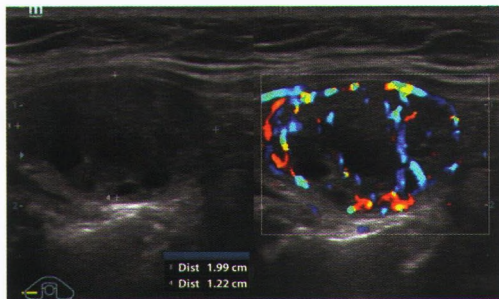
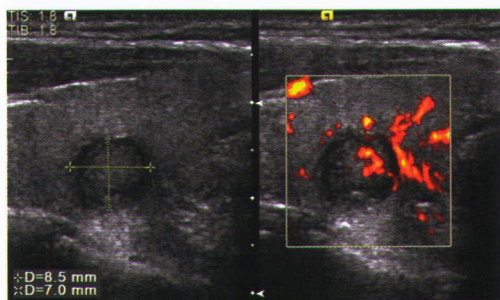


Рис. 7.4. Категория US TI-RADS 4a. Подозрение на РЩЖ. Эхограммы. Режимы ЭК, ЦДК.

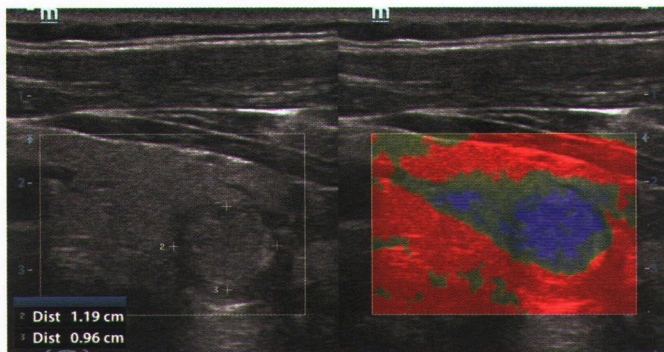


Рис. 7.5. Категория US TI-RADS 4b. Подозрение на фолликулярную неоплазию (опухоль). Эхограммы. Режимы серой шкалы, КУЭГ.

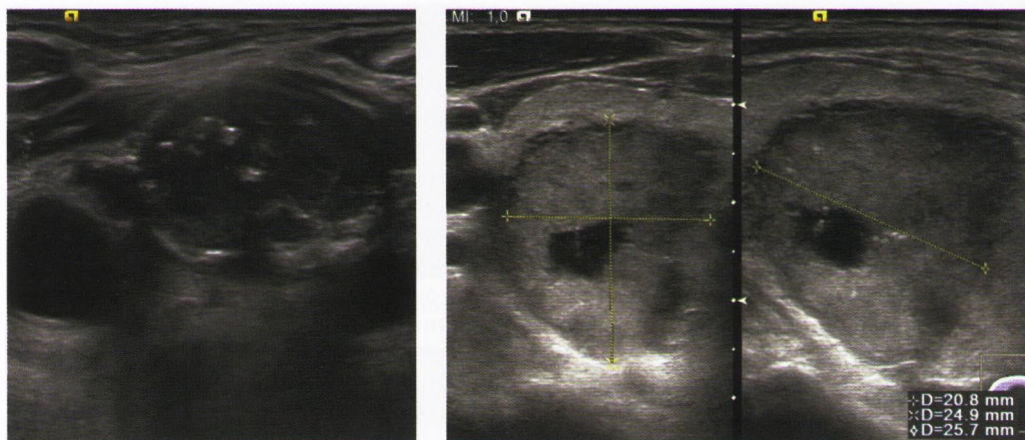


Рис. 7.6. Категория US TI-RADS 5. РЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

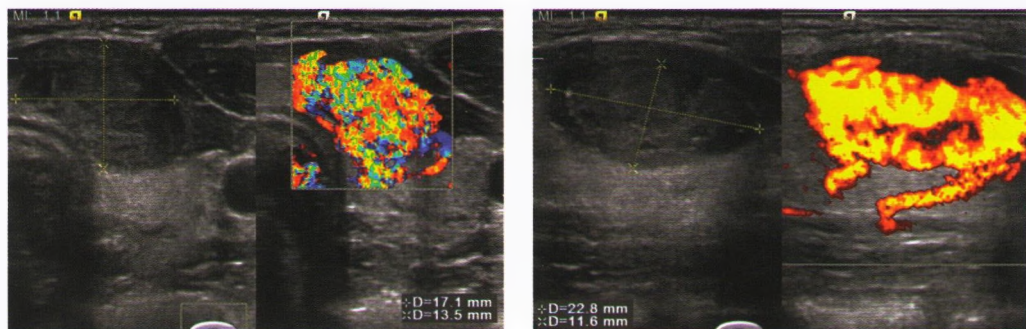


Рис. 7.7. Категория US TI-RADS 6. Папиллярный РЩЖ, гистологически подтвержденный. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

Категория US TI-RADS 6 (гистологически подтвержденное ЗНО ЩЖ). РЩЖ, получивший морфологическое подтверждение на догоспитальном этапе перед началом специального лечения (рис. 7.7).

Роль УЭГ (компрессионной и сдвиговой волной) в дифференцировке патологии ЩЖ по системе TI-RADS велика (Сенча А.Н. и др., 2015; Иванишина Т.В. и др., 2017; Фисенко Е.П. и др., 2018). Использование методики на основе анализа разности эластичности (жесткости) структуры узла по отношению к окружающей паренхиме ЩЖ позволяет точнее характеризовать ультразвуковые признаки образований, подозрительные на злокачественность, детализировать распространенность злокачественного поражения, прогнозировать течение заболевания.

Количественные и качественные показатели ультразвукового контрастирования также часто играют важную (иногда определяющую) роль в дифференцировке очаговой патологии ЩЖ, категоризации по TI-RADS (Сенча Е.А. и др., 2018; Тимофеева Л.А. и др., 2017).

При установке категории TI-RADS в ходе оценки и интерпретации УЗИ следует учитывать потенциальный риск выявленной патологии и диагностические возможности метода в каждом конкретном случае. Основной целью исследования выступает, наряду с постановкой нозологического заключения (коллоидный узел, киста, аденома, рак и т.д.), выявление характера обнаруженных изменений, определение дальнейшей тактики в форме динамического наблюдения с различными временными интервалами,

с решением вопросов назначения различных видов биопсий и разновидностей лечебной тактики. Применение шкалы TI-RADS обеспечивает преемственность оптимальных лечебно-диагностических мероприятий в случае динамического наблюдения больных у разных специалистов, в разных ЛПУ или в разных регионах, позволяет снизить операторозависимость УЗИ, которая ранее ограничивала его широкое применение.

TI-RADS, основанная на данных эхографии, отражает дифференцировку образований паренхимы ЩЖ и их онкологические риски, позволяет стандартизировать протокол УЗИ ЩЖ, минимизировать субъективный фактор в интерпретации ультразвуковой картины образований ЩЖ, выработать единый кодифицированный подход к патологии ЩЖ со стороны врачей ультразвуковой диагностики и клиницистов. Использование TI-RADS способствует четкому определению показаний к проведению ТАПБ образований ЩЖ и хирургического лечения, сокращению числа необоснованных малоинвазивных диагностических, оперативных вмешательств на ЩЖ.

Несомненным достоинством системы оценки ультразвуковых изображений US TI-RADS является хорошая корреляция с принятой в 2010 г. Международной классификацией патологии ЩЖ (The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology) (см. гл. 13). На сегодняшний день их совместное использование на практике часто является предметом острых дискуссий среди специалистов.

При учете ультразвуковых критериев по системе TI-RADS вероятность выявления опухолей существенно возрастает. По данным Ю.К.Александрова и соавт. (2015), в узлах ЩЖ с суммой признаков, характерных для категорий TI-RADS от 2

до 4а, частота выявления РЩЖ (Bethesda 6) была 2,3%, фолликулярных опухолей (Bethesda 4) – 5,0%. Пунктаты, подозрительные на злокачественную опухоль (Bethesda 5), были получены в 3,6% случаев. Также в этой группе больных цитологи часто отмечали неинформативность (Bethesda 1) или малоинформативность мазков (85,1% всех неинформативных результатов). В группе же больных с суммой признаков, характерной для категорий TI-RADS 4b и 5, частота выявления РЩЖ (Bethesda 6) составила 42,2%, фолликулярных опухолей (Bethesda 4) – 18,1%. Пунктаты, подозрительные на злокачественную опухоль (Bethesda 5), были получены в 6,3% случаев.

Стандартизация терминов, используемых для описания выявляемых структур, и разработка единой системы составления протокола исследования призвана упростить работу врачей различных специальностей (Фисенко Е.П. и др., 2018). Общая оценка результатов исследования становится возможной, если заключение о характере образования дается, исходя не из отдельно взятого симптома, а из их комплекса. Детализация, систематизация и введение в практическое здравоохранение в России системы интерпретации и протоколирования исследования ЩЖ методами ультразвуковой визуализации (US TI-RADS) позволит систематизировать и стандартизировать диагностический процесс, унифицировать диагностические и лечебные алгоритмы, терминологию, усовершенствовать преемственность лечебно-диагностических мероприятий и разнопрофильных служб.

Несомненно, предлагаемые критерии и градации по классификации US TI-RADS имеют недостатки. Детализация и совершенствование ее – дело сегодняшнего дня и ближайшего будущего.

При эхографии ЩЖ качество визуализации не всегда соответствует ожидаемому результату, очень часто это обусловлено индивидуальными топографо-анатомическими особенностями расположения органа, чаще при его загрудинном расположении.

Загрудинным называют **зоб**, при котором часть ЩЖ расположена ниже яремной вырезки грудиной ямки, локализующийся в грудной клетке, преимущественно в средостении (рис. 8.1). В зарубежной литературе чаще встречается термин «внутригрудной», «медиастинальный» («цервико-медиастинальный») зоб, подразумевающий расположение ЩЖ более чем на 80% в грудной полости (Ignjatovic M., 2001).

Загрудинное расположение ЩЖ регистрируется чаще у пожилых людей. Основными причинами, обуславливающими «опускание» ЩЖ в средостение, являются широкое верхнее отверстие грудной

клетки, особенно у пациентов с брахиморфным типом телосложения, увеличивающаяся масса органа при растущем зобе, присасывающее действие грудной полости, сила мышц передней поверхности шеи, способствующая распространению увеличивающейся ЩЖ вниз и кзади. Возможно развитие внутригрудного зоба из aberrантной (эктопированной) доли ЩЖ (Власов П.В., 2006).

По данным разных авторов, распространенность загрудинного зоба в различных регионах составляет от 1 до 31% от числа оперированных пациентов с патологией ЩЖ (Cui Y. et al., 2002; Sciume C. et al., 2005).

Выделяют пять степеней загрудинного зоба:

- 1) зоб, имеющий тенденцию к распространению за грудину;
- 2) большая часть железы смещена ниже яремной вырезки грудины, но в момент глотания выводится на шею;

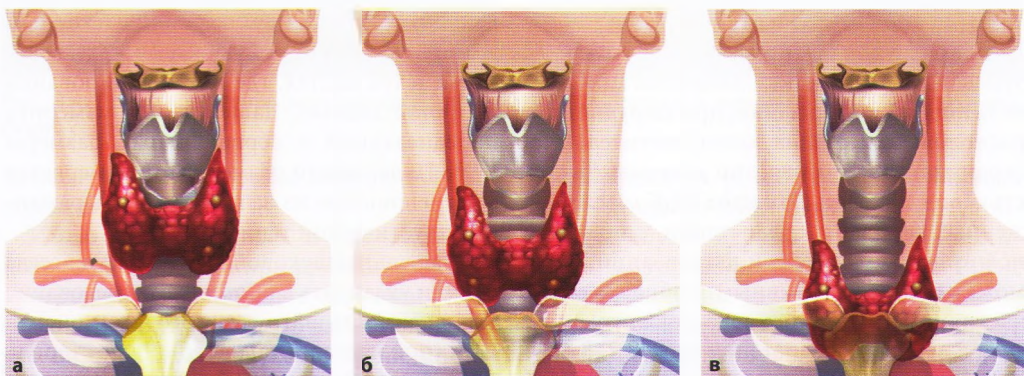


Рис. 8.1. Варианты расположения ЩЖ, уровни загрудинного расположения. Схема. *а* – обычное, типичное; *б* – частично загрудинное; *в* – преимущественно загрудинное.

- 3) орган при глотании полностью не выводится на шею;
- 4) определяются только верхние полюсы долей ЩЖ;
- 5) внутригрудное расположение ЩЖ.

Внутригрудной зоб составляет 8–10% от числа всех объемных образований средостения, медиастинальный зоб – около 5% всех случаев зоба (Власов П.В., 2006). По мнению С.Б.Пинского и соавт. (2005), при загрудинной локализации зоба РЩЖ встречается чаще, чем при нормальном расположении.

Оценка «загрудинного расположения» в определенной степени субъективна, поскольку различные виды исследований проводятся в разном положении пациента (стоя или лежа) и с разным положением головы (согнутой или запрокинутой, с поворотом), что закономерно отражается на локализации ЩЖ. Загрудинное расположение ЩЖ начинает иметь клиническое значение при ее патологии, связанной с увеличением размеров.

Клинически загрудинный зоб проявляется симптоматикой сдавления органов средостения: затруднением дыхания (до 39–65%) и глотания (до 16%), нарушениями фонации, ощущением комка в горле, синдромом верхней полой вены, а также связанными с этим осложнениями (Cui Y. et al., 2002; Ayache S. et al., 2006; Mackle T. et al., 2006). В 30–50% случаев при загрудинном зобе симптомы отсутствуют, и он обнаруживается в поздние сроки или при инструментальных исследованиях по поводу других заболеваний (Дедов И.И., 1994; Ignjatovic M., 2001).

Ультразвуковой метод, с успехом используемый для диагностики патологии ЩЖ при ее типичной локализации, при загрудинном расположении органа имеет значительные ограничения. Это связано с невозможностью визуализации отделов ЩЖ, расположенных глубоко в средостении, с привычной степенью анализа и детализации. УЗИ может быть эффективным в обнаружении частично загрудинного зоба, локализующегося в верхнем средостении (рис. 8.2–8.4).

Врач ультразвуковой диагностики, используя для исследования высокочастотные линейные датчики 7,5–18 МГц, может

сталкиваться с несколькими трудностями. Во-первых, технические сложности акустического доступа к загрудинно расположенной части железы, связанные с «короткой шеей», не позволяющие наклонить датчик для расширения зоны сканирования. Если пациент запрокидывает голову и поворачивает ее в сторону, противоположную обследуемой доле, то область для манипулирования датчиком значительно расширяется, одновременно глуболежащая часть доли ЩЖ частично выходит вверх. У большинства пациентов таким способом удастся значительно повысить эффективность сканирования и исследовать большую часть ЩЖ. Однако при значительном объеме ретро sternальной части железы приходится использовать датчики с более низкой частотой сканирования. При этом неизбежно возникает вторая проблема – снижение качества изображения, что не позволяет оценить эхо-структуру с хорошим качеством. В таких случаях часто не представляется возможным дифференцировать узловые образования ни с использованием режимов серой шкалы, ни с подключением режимов доплеровского картирования (возникают помехи, связанные с передаточной пульсацией и соответствующим движением ЩЖ). Тем не менее УЗИ позволяет получить крайне необходимую информацию о размерах ЩЖ. Измененная ткань ЩЖ достаточно хорошо определяется на фоне клетчатки и органов средостения при использовании низкочастотных датчиков. В качестве акустических доступов для измерения железы используется эхо-локация микроконвексным или секторным датчиком через яремную вырезку и межреберья в тех местах, где нет экранирования легочной тканью. Чаще удается измерить переднезадний и вертикальный размеры ЩЖ. Поперечный размер часто измеряется с погрешностью из-за широкой и выраженной акустической тени от грудины.

Врач ультразвуковой диагностики всегда должен указывать в протоколе исследования выраженность загрудинного компонента ЩЖ (при наличии такового). Чаще степень выраженности загрудинного компонента может характеризоваться как незначительная (частично загрудинный зоб) или выра-

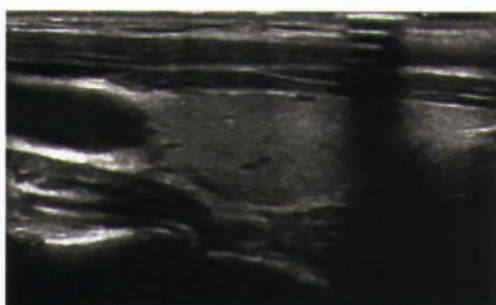
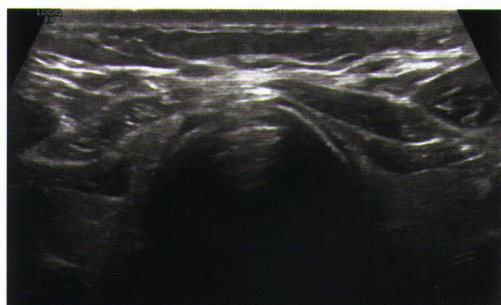


Рис. 8.2. Ультразвуковая визуализация ЩЖ при загрудинном зобе. Нижние сегменты железы визуализируются фрагментарно. Эхограммы. Режим серой шкалы.

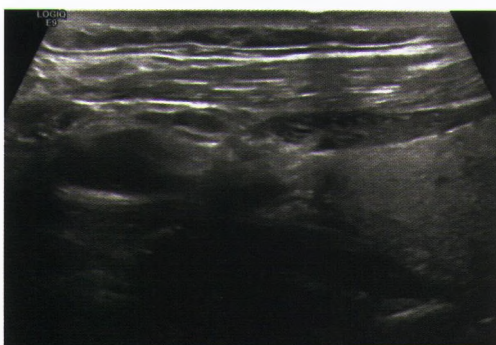
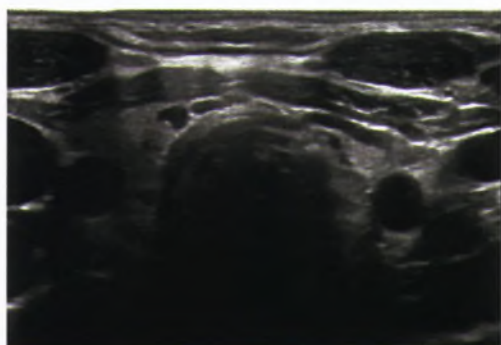


Рис. 8.3. Ультразвуковая визуализация ЩЖ при загрудинном зобе. Более $\frac{1}{2}$ части ЩЖ расположено загрудинно. Эхограммы. Режим серой шкалы.

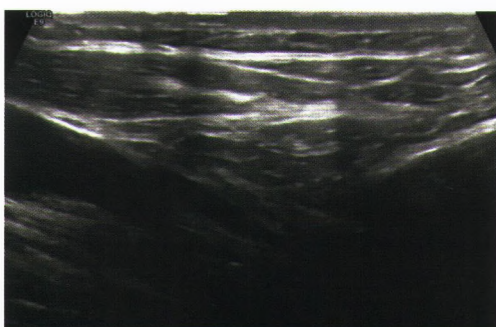
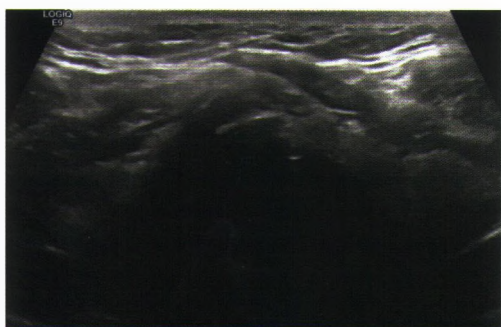


Рис. 8.4. Преимущественно загрудинное расположение ЩЖ. Трудности визуализации ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

женная (преимущественно загрудинное расположение органа).

Имеются единичные публикации об использовании УЗИ при диагностике внутригрудного компонента опухоли ЩЖ (Казакевич В.И., 2007). По данным некоторых авторов, ультразвуковой метод позволяет визуализировать средостение, внутригрудной компонент ЩЖ, определить его расположение (переднее, заднее средосте-

ние, смешанное расположение), отличить внутригрудную часть железы от внутригрудной опухоли другой исходной локализации, визуализировать метастазы РЩЖ в ЛУ средостения.

В.И.Казакевич (2007) рекомендует использовать УЗИ в следующих ситуациях:

- подозрение на внутригрудное распространение опухоли по данным клинического или рентгенологического исследования;

- расширение средостения неясной этиологии или подозрение на расширение средостения по данным рентгенологического исследования;
- выявление загрудинного компонента опухоли при стандартном УЗИ ЩЖ;
- распространенное метастатическое поражение шейных ЛУ;
- ЗНО в нижнем отделе ЩЖ;
- динамическое наблюдение при наличии в анамнезе операции по поводу опухоли в нижнем отделе железы, опухоли ЩЖ с наличием внутригрудного компонента, распространенного метастатического поражения шейных или медиастинальных ЛУ.

При УЗИ средостения, как правило, используются конвексные датчики с частотой 3–5 МГц и с малым радиусом. Исследование может проводиться из яремного, надключичных доступов, из парастеральных областей на уровне первых четырех межреберий, эхотомографические срезы выполняются в горизонтальных, сагиттальных и косых плоскостях (Казакевич В.И., 2007).

Для точной оценки структуры, состояния прилежащих органов, проведения дифференциальной диагностики между загрудин-

ным зобом, лимфомами средостения и другой объемной патологией грудной полости методом выбора часто является РКТ. Чувствительность РКТ при новообразованиях средостения достигает 98,8%, диагностическая точность – 92,7% (Пищик В.Г., 2008).

Часто используются рентгенография органов грудной клетки, в том числе с контрастированием пищевода, РКТ с контрастированием, радиоизотопная скintiграфия, МРТ, ПЭТ/КТ, однофотонная эмиссионная компьютерная томография.

Пункционная биопсия при загрудинном зобе, несмотря на доступность и высокую информативность, как правило, не рекомендуется к использованию в связи с высокой вероятностью осложнений, связанных с повреждением сосудистых структур и органов грудной полости. Обычно загрудинный зоб имеет достаточно крупные размеры, поэтому даже в случае биопсии полученный материал не может дать исчерпывающую информацию обо всех участках образования и не позволяет исключить злокачественный процесс. По данным M. Ignjatovic (2001), в 20% случаев правильный дооперационный диагноз поставить не удается.

9 Ультразвуковое исследование после операции на щитовидной железе

Роль современного мультипараметрического УЗИ не только крайне важна в детализации узловых образований, диффузных поражений паренхимы ЩЖ на этапах первичного выявления, терапии, предоперационной подготовки, но и практически бесценна в период послеоперационного мониторинга, корректность и эффективность которого во многом определяет прогноз.

По результатам цитологического исследования и морфологической верификации образований при наличии опухоли ЩЖ, метастатического поражения регионарных ЛУ, декомпенсированных формах ДТЗ может быть использовано оперативное вмешательство различных объемов: от резекции фрагмента доли до струмэктомии с лимфодиссекцией и фасциально-фулярным иссечением клетчатки шеи. Часто выполняются субтотальная резекция ЩЖ, гемитиреоидэктомия, предельно-субтотальная резекция ЩЖ, тиреоидэктомия, центральная лимфаденэктомия, минимально-инвазивная паратиреоидэктомия и т.д. Для каждой операции существует определенный спектр показаний, противопоказаний, преимуществ, недостатков, определенные доступы и рекомендуемые объемы резекции, варианты теоретически возможных осложнений, побочных эффектов, сроки реабилитации и мониторинга.

Несмотря на современные методы диагностики, оовершенствование технологий ультразвуковой визуализации, оптимизацию методик оперативного лечения, остаются достаточно распространенными осложнения: парез гортанного нерва, кровотечения, гипопаратиреоз, ларинготрахеальный отек, повреждение возвратного гортанного

нерва, – которые встречаются с частотой 2–15%. На частоту осложнений могут влиять возраст пациентов, размеры зоба, техника пред- и интраоперационной визуализации, квалификация и опыт хирурга, другие факторы. Чаще послеоперационные осложнения отмечаются при ДТЗ, функциональной автономии, АИТ.

В последнее время широко пропагандируется и анализируется опыт использования минимально-инвазивных видеоассистированных тиреоидэктомий при РЩЖ, роботизированных операций на ЩЖ.

Минимально-инвазивная видеоассистированная тиреоидэктомия, значимо снижая выраженность послеоперационной боли и улучшая косметический результат, в последние годы находит все большее признание в качестве альтернативы стандартной хирургии ЩЖ при фолликулярных опухолях, случаях РЩЖ на стадии T1, болезни Грейвса и аденомах ОЩЖ.

Роботизированная тиреоидэктомия (операция с использованием 3D-камеры высокой четкости со стабилизацией изображения, инструментов с шарнирным механизмом) с шейной лимфодиссекцией и применением вакуумного трансаксиллярного доступа дает сходные с традиционными открытыми доступами результаты при лечении пациентов с РЩЖ и может рассматриваться как альтернатива эндоскопической или традиционной тиреоидэктомии. Роботизированная тиреоидэктомия, показывая прекрасные косметические результаты, уменьшая выраженность болевого синдрома, дисфонии и дискомфорта при глотании, снижение чувствительности шеи и руки, проводимая по определенным пока-

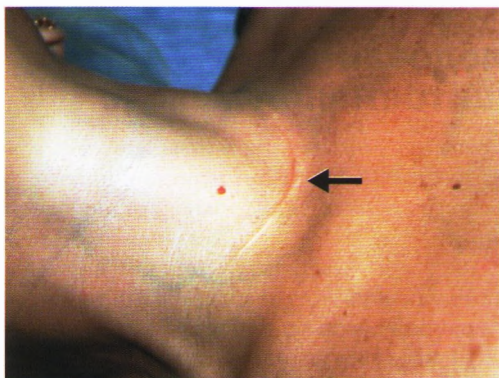


Рис. 9.1. Состояние после операции на ЩЖ. Внешний вид шеи, послеоперационного рубца.

заниям, сокращает длительность операции на ЩЖ.

Пациенты при УЗИ оперированной ЩЖ часто не сообщают врачу о ранее проведенной операции, современная хирургия в исполнении врачей высокой квалификации оставляет минимально различимые дефекты и рубцы на шее, которые спустя некоторое время становятся малозаметными (рис. 9.1).

При исследовании области шеи после хирургического лечения ЩЖ необходимо учитывать сроки операции и объем вмешательства, по возможности данные истории заболевания, результаты предоперационных ультразвукового, цитологического, гистологического исследований. Однако этих данных, как правило, врач-диагност не имеет, часто пациенты затрудняются вспомнить сроки и объем операции, варианты верификации образования ЩЖ, не имеют выписки, амбулаторной карты и т.д. И тогда, особенно для начинающего специалиста, или при наличии ультразвукового сканера среднего класса, визуализация области оперированной железы, детализация фрагментов тиреоидного остатка может представлять определенные трудности. Поэтому корректное исследование должно начинаться с осмотра области шеи, тщательного опроса пациента, изучения анамнеза болезни.

Тиреоидный остаток – это оставленные при первой операции участки (участок) неизменной ткани ЩЖ, различные по размеру, расположению и количеству фрагментов.

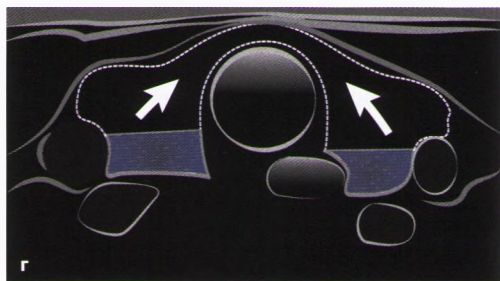
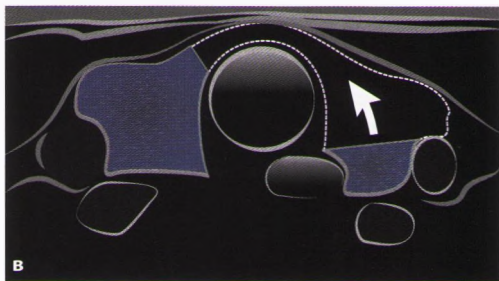
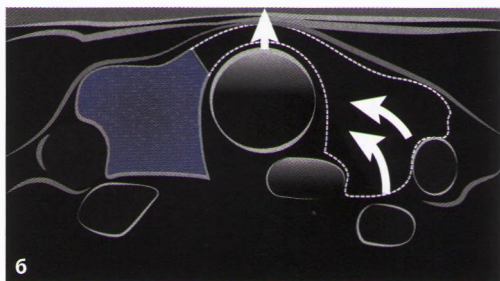
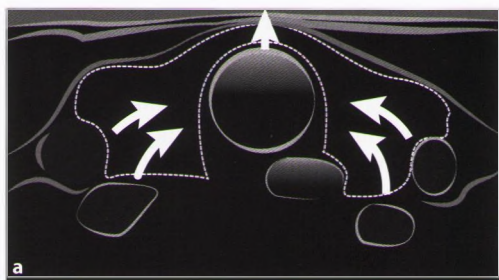


Рис. 9.2. Основные варианты визуализации ложа ЩЖ и тиреоидного остатка после различных операций на ЩЖ. Смещение окружающих органов и тканей. Схема. а – состояние после струмэктомии; б – состояние после гемиструмэктомии; в – состояние после секторальной резекции одной (левой) из долей ЩЖ; г – неуточненный вид операции на ЩЖ, небольшие фрагменты тиреоидной ткани в проекции ложа ЩЖ.

Мультипараметрическая эхография и оценка оперированной ЩЖ должна проводиться высокочастотными (7,5–15 МГц) линейными датчиками по стандартной методике и последовательности применения технологий, как и базовая эхография неоперированной ЩЖ, с обязательным использованием цветокодирующих режимов, при необходимости – УЭГ и КУУЗИ.

При оценке изменений в зоне операции в послеоперационном периоде рекомендуется придерживаться следующей последовательности проведения УЗИ:

1. Определение наличия в проекции ложа железы тиреоидной ткани как таковой (тиреоидного остатка или фрагментов):
 - указание (число) всех фрагментов ткани;
 - определение их расположения, соотношения с окружающими органами и тканями;
 - измерение размеров;
 - определение границ, контуров;
 - определение эхогенности, оценка эхоструктуры;
 - определение эластичности паренхимы в режиме КУЭГ;
 - характеристика васкуляризации остатков тиреоидной ткани.
2. Определение патологических изменений (диффузных, очаговых образований) в оставшейся тиреоидной ткани:
 - характеристика их расположения, размеров, формы, границ, контуров, эхогенности, эхоструктуры, эластичности;
 - соотношение с окружающими органами и тканями;
 - характеристика васкуляризации патологического очага (образования).
3. Анатомо-топографические взаимоотношения органов и тканей шеи, отношение тиреоидного остатка к сосудистым пучкам.
4. Состояние регионарных зон лимфооттока.
5. Состояние зоны послеоперационного рубца.

Ультразвуковая картина ложа оперированной ЩЖ во многом зависит от объема удаленной тиреоидной ткани, техники прове-

денного оперативного пособия, но также и от сроков, прошедших после операции (рис. 9.2).

В первые дни–недели после операции на ЩЖ необходимости в эхографии области шеи, как правило, нет. Ранние исследования, ультразвуковой мониторинг оправданны лишь при подозрении на послеоперационные осложнения (кровотечения, несостоятельность швов, нагноения и т.д.), при которых требуются немедленные лечебные мероприятия или повторные операции. Исследование в 1-ю неделю после операции может быть также затруднено из-за выраженных болевых ощущений, отека мышечно-апоневротической клетчатки при расположении датчика непосредственно в области послеоперационного рубца, близко расположенных областях.

В течение первых 2 месяцев после операции на ЩЖ (независимо от объемов вмешательства) возможна ультразвуковая гипердиагностика, связанная со следующими факторами:

- инфильтративные изменения клетчатки, ложа удаленной ЩЖ проявляются снижением эхогенности, утолщением и неоднородностью клетчатки за счет отека;
- визуализация сером, гематом, шовного материала, а впоследствии – гранулем, кальцификатов и жидкостных структур, которые ошибочно могут приниматься за рецидив узла;
- кровоизлияния могут визуализироваться как чередование гипо- или гиперэхогенных неоднородных участков, часто с анэхогенными включениями, нередко сливающихся между собой, различной формы, размеров, степени однородности;
- послеоперационные гематомы определяются как локальные гипо- или анэхогенные образования (размерами чаще 0,5–2,0 см), располагающиеся как в проекции доли, так и вне ткани тиреоидного остатка, аваскулярные в цветокодирующих режимах (рис. 9.3);
- шовный материал чаще визуализируется в виде точечных гиперэхогенных включений со слабой акустической тенью или без таковой, которые могут локализоваться в ложе доли или быть связанными с тиреоидным остатком в области капсулы.

В ранние сроки после операции отмечаются изменения, обусловленные отеком и инфильтрацией. Они могут быть приняты за сохраненную тиреоидную ткань, а также могут вести к гиподиагностике, маскируя тиреоидный остаток (его контуры плохо дифференцируются на фоне изменений структуры окружающей ткани).

В более поздние сроки, спустя 3 мес. после операции, при УЗИ ложа ЩЖ может опреде-

ляться полное или частичное отсутствие тиреоидной ткани, на месте которой развиваются фиброзные (диффузные) изменения, сосудистые пучки смещаются медиально (рис. 9.4). Участки кровоизлияний, как правило, уже не определяются. На месте бывших гематом могут обнаруживаться признаки организации: повышается эхоплотность, структура становится неоднородной, контуры – нечеткими, границы – часто неровными. Лигатуры

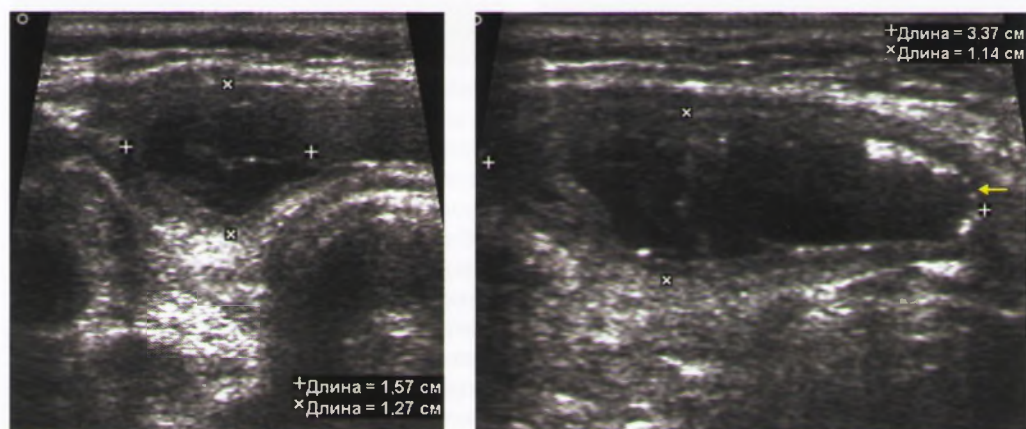


Рис. 9.3. Состояние через 1 мес. после операции на ЩЖ. Послеоперационные гематомы. Эхограммы. Режим серой шкалы.

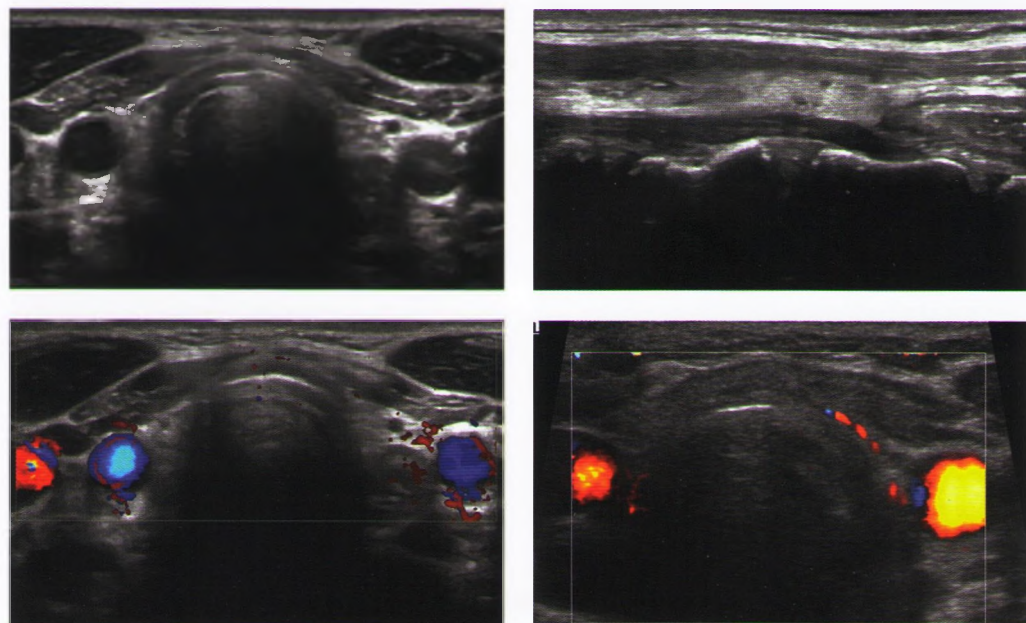


Рис. 9.4. Состояние спустя 3 мес. после струмэктомии. Визуализация ложа ЩЖ, отсутствие тиреоидной ткани. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК, ЭК.

спустя 3 мес. после операции определяются лишь в единичных случаях. У большинства пациентов в проекции имевшихся ранее лигатур появляются мелкие (диаметром менее 5 мм) округлые участки повышенной плотности с ровными четкими контурами, которые можно расценивать как лигатурные гранулемы, гораздо реже могут определяться и анэхогенные участки – мелкие кисты, организованные жидкостные образования.

Ультразвуковая характеристика ложа ЩЖ спустя 3 мес. после органосохраняющих операций (субтотальной резекции, гемиструмаэктомии): оставшаяся доля с ровными контурами, однородной структуры, эхогенность доли не изменена, чаще незначительно диффузно понижена (рис. 9.5).

Позже в ложе удаленной доли при УЗИ чаще определяются очаги фиброза, значительно реже – организовавшиеся гематомы в виде плотных неоднородных включений с нечеткими контурами, кальцификаты, лигатурные гранулемы, единичные кисты. Сосудистый пучок на стороне операции смещается медиально в сторону трахеи (рис. 9.6).

По данным В.С.Алтуниной (1996), П.М.Котлярова и соавт. (2001), после фасциально-фулярного иссечения клетчатки шеи контуры трахеи на эхограммах определяются нечетко, сосудистый пучок располагается поверхностно и ближе к трахее. В обоих случаях значительно выражены фиброзные изменения в тканях, окружающих ложе ЩЖ.

Эхографическая картина шеи после операции Крайля характеризуется наличием в составе сосудистого пучка только общей сонной артерии, которая визуализируется медиальнее и поверхностнее обычного расположения, чаще прямо под кожей, так как во время операции убирается вся клетчатка, все мышцы (включая подкожную мышцу шеи). Над грудино-ключичным сочленением и у угла нижней челюсти визуализируется культя внутренней яремной вены в виде анэхогенного образования с четкими ровными контурами.

Множественные операции, большие объемы оперативного вмешательства ведут к структурным изменениям на шее, которые часто препятствуют проведению исследова-

ния с полноценной визуализацией зоны интереса, значительно изменяют топографо-анатомическое соотношение органов и тканей (рис. 9.7). Часто в зоне операции наблюдается появление дополнительных структур и образований, обусловленных раневым процессом или техническими особенностями операции. При УЗИ передней поверхности шеи практически у всех пациентов отмечается утолщение мягких тканей в среднем в 2–2,5 раза, их структура неоднородна. В толще мягких тканей шеи у двух третей пациентов в косом или поперечном направлении прослеживается гипозоногенный, неправильной формы тяж до 0,2 см толщиной, являющийся изображением ушитых тканей по ходу доступа (Бочкарева О.В., Синюкова Г.Т., 2011).

Спустя более 5 лет после хирургического вмешательства на ЩЖ при резекции более 1/2 доли ЩЖ объем ее чаще не изменяется, при резекции 1/2–1/3 объема доли размеры ее, как правило, восстанавливаются. Тиреоидный остаток имеет четкие контуры, обычно неровные границы, среднюю, как правило, или умеренно повышенную эхогенность, неоднородную структуру. В режимах ЦДК, ЭК, 3DPD чаще определяются пониженный интрапаренхиматозный кровоток, обеднение сосудистого рисунка.

У некоторых пациентов, перенесших тотальную тиреоидэктомию по поводу РЩЖ, впоследствии в ложе железы по данным УЗИ и радиоизотопной скинтиграфии с ^{131}I обнаруживаются остатки тиреоидной ткани различных размеров, формы, степени васкуляризации. Так, по данным M.Salvatori и соавт. (2007), А.Н.Сенчи и соавт. (2009), при проведении скинтиграфии после тотальной тиреоидэктомии и радиойодтерапии не выявлены остатки тиреоидной ткани в проекции ложа железы только у 7% пациентов. Таким образом, выявление тиреоидной ткани в проекции ложа ЩЖ в отдаленные сроки после оперативного вмешательства по данным эхографии – реально возможная ситуация. Источник появления тиреоидной ткани в области ложа после тиреоидэктомии до конца не ясен. Задача врача ультразвуковой диагностики – выявить и корректно дифференцировать этот участок именно как фрагмент тиреоидного остатка (вновь появившийся).

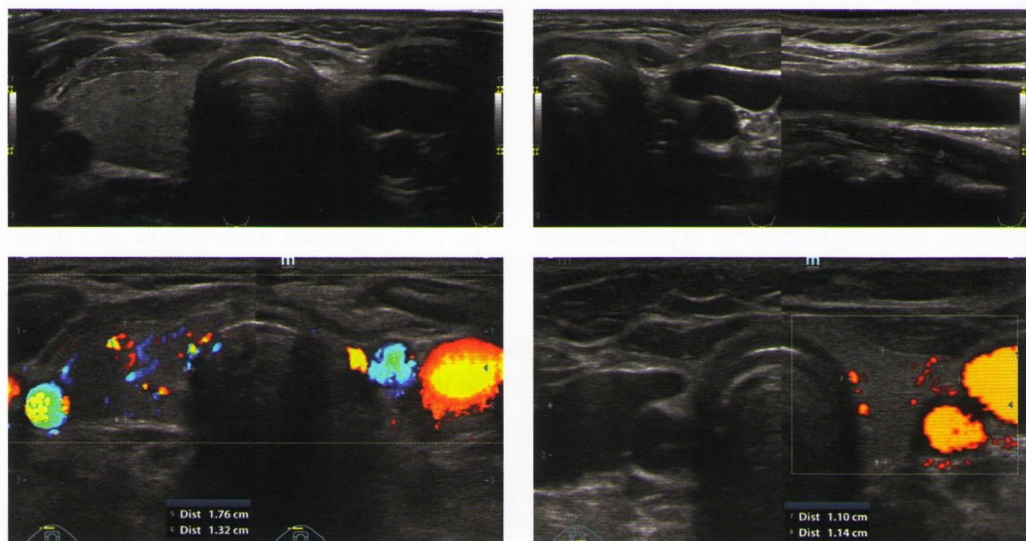


Рис. 9.5. Состояние спустя 3 мес. после гемиструмэктомии. Визуализация тиреоидного остатка (одной доли). Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК, ЭК.

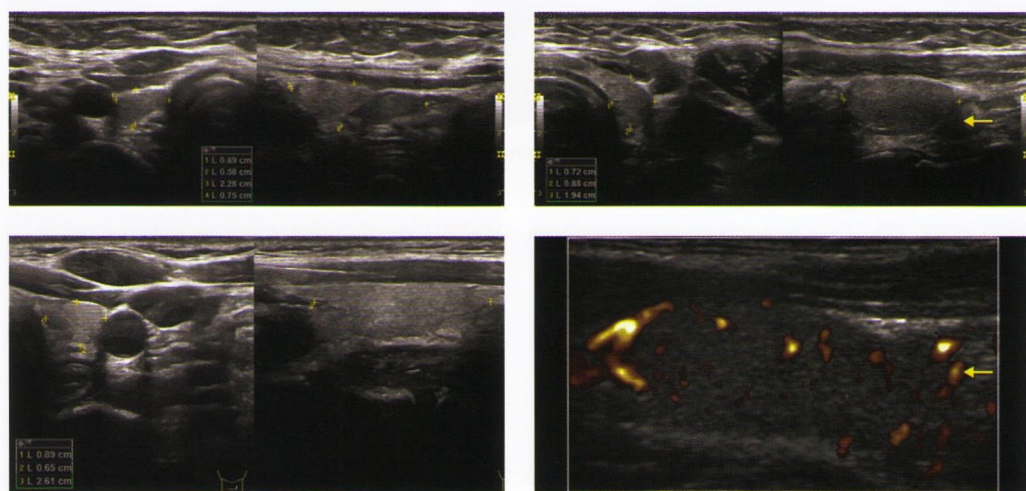


Рис. 9.6. Состояние спустя 1 год после операции на ЩЖ. Визуализация тиреоидного остатка. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК.



Рис. 9.7. Состояние спустя 3 мес. после струмэктомии, удален зоб гигантских размеров (140 см^3): а – внешний вид шеи пациента, послеоперационного рубца; б – эхограмма. Режим панорамного сканирования.

Лечение радиоактивным йодом (^{131}I) проводится после тиреоидэктомии. Согласно Европейскому консенсусу по диагностике и лечению дифференцированного РЩЖ из фолликулярного эпителия и Национальным клиническим рекомендациям, абляция ^{131}I применяется с целью разрушения микроскопических фокусов опухоли, оставшихся после операции, снижения вероятности рецидива и уровня смертности, а также для повышения эффективности ранней диагностики рецидива при исследовании сывороточного тиреоглобулина и сцинтиграфии всего тела с изотопами ^{131}I (Гарбузов П.И., 2002). Особенности эхокартины ложа ЩЖ в этих случаях заключаются в том, что в процессе лечения оставшаяся тиреоидная ткань (при наличии таковой) плохо дифференцируется от окружающих тканей (рис. 9.8). Контуры ее нечеткие, чаще неровные, структура неоднородная, васкуляризация умеренно диффузно ослаблена. При проведении в послеоперационном периоде дистанционной гамма-терапии на эхограммах в остатках тиреоидной ткани появляются участки повышенной эхогенности, нарастают фиброзные изменения в окружающих тканях (Алтунина В.С., 1996).

Иногда окончательная трактовка наличия (или отсутствия) фрагментов тиреоидного

остатка в проекции оперированной ЩЖ может быть неоднозначна. По данным УЗИ мнения нескольких специалистов могут кардинально отличаться. В некоторых случаях выявление типичного «тиреоидного» кровотока паренхимы при проведении КУУЗИ помогает дифференцировать ткань ЩЖ на фоне выраженных диффузных изменений «ложа» (рис. 9.9).

Часто ультразвуковой мониторинг оперированной ЩЖ сопровождается определением функциональной активности тиреоидного остатка по данным сцинтиграфии, биохимическим анализом на тиреоглобулин и т.д.

Для исключения ультразвуковой гипердиагностики, объективного анализа состояния тиреоидного остатка или ложа железы необходимо придерживаться определенной периодичности ультразвукового мониторинга.

Сроки динамического ультразвукового наблюдения после операций по поводу РЩЖ:

- в 1-й год после операции – 1 раз в 3 мес.;
- в последующие 5 лет – 1 раз в 6 мес.;
- затем пожизненно – 1 раз в год.

После операций по поводу доброкачественных заболеваний – соответственно через 3, 6, 9, 12 мес., затем 1 раз в год.

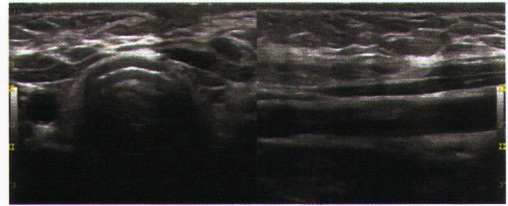
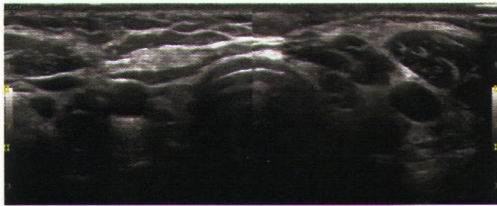


Рис. 9.8. Состояние спустя 1 год после лечения радиоактивным йодом (^{131}I). Режим серой шкалы.

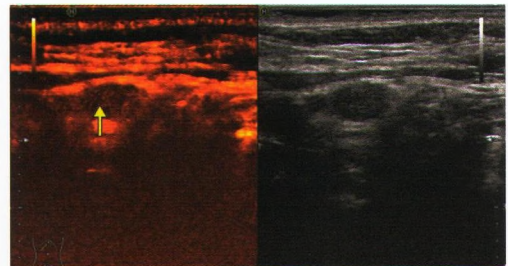
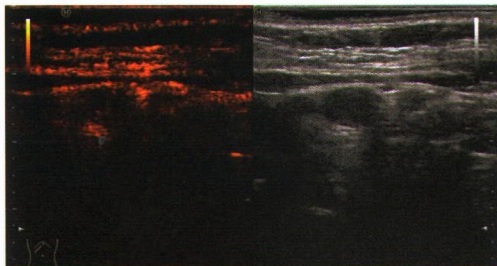


Рис. 9.9. Определение тиреоидного остатка в проекции оперированной ЩЖ. КУУЗИ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast.

Ф.И.О. И-ва В.В. Возраст 56 лет Дата: 08.08.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа оперирована (операция – сентябрь 2011 г., гистология неизвестна).

Толщина перешейка: <i>перешеек оперативно удален</i>	
Правая доля:	Левая доля: <i>оперативно удалена.</i>
Толщина <i>20 мм</i>	<i>В проекции ложа доли тиреоидной ткани, кистозных и солидных образований не выявлено.</i>
Ширина <i>19 мм</i>	<i>Эхогенность ложа незначительно диффузно повышена, структура достаточно однородная.</i>
Длина <i>42 мм</i>	
Объем <i>8,0 см³</i>	

Суммарный объем: *8,0 см³* не превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

Эхогенность паренхимы тиреоидного остатка справа незначительно диффузно понижена, локально неоднородна. Очаговых изменений не выявлено.

Сосудистый рисунок паренхимы тиреоидного остатка в режимах ЦДК и ЭК незначительно обеднен, асимметричен. CPD до 10%.

Сосудистый пучок слева умеренно смещен медиально.

Подчелюстные, над-, подключичные лимфоузлы не увеличены.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков шеи лоцируются несколько яремных лимфоузлов 0,4–0,8 см, гипоехогенные, однородные, с сохраненной дифференцировкой на отделы, гиповаскулярные («хилусный» тип кровотока).

Заключение *Состояние после операции на ЩЖ.*
Эходанных за рецидив узлового зоба не выявлено.
US TI-RADS 2

Рис. 9.10. Пример протокола УЗИ после хирургического лечения ЩЖ.

Своевременный и качественный ультразвуковой мониторинг позволяет достаточно точно характеризовать состояние ложа ЩЖ, особенности топики, структуры, васкуляризации тиреоидного остатка, диагностировать рецидив заболевания на ранних его стадиях. Преодолевать определенные трудности в визуализации ложа ЩЖ в послеоперационном периоде помогают тщатель-

ное полипозиционное, полипроекционное УЗИ, комплексное использование спектра методик и технологий, своевременное динамическое наблюдение за пациентом, перенесшим операцию на ЩЖ.

Пример протокола УЗИ после хирургического вмешательства на ЩЖ представлен на рисунке 9.10.

10 Рецидивный зоб

Послеоперационный рецидивный зоб – собирательное понятие, характеризующееся повторным появлением при исследовании (в частности, ультразвуковом) признаков патологии ЩЖ у пациентов, перенесших операцию. Частота рецидива узлового зоба в отдаленные сроки после операции составляет от 1,8 до 88%, РЩЖ – до 20%, что в 8% наблюдений обуславливает неблагоприятный прогноз (Ruggiero F.P. et al., 2008).

Под **рецидивом**, как правило, понимают развитие в тиреоидном остатке того же заболевания, по поводу которого была проведена операция. По данным А.Л.Акинчева и А.Ф.Романчишена (2005), рецидив в 88,9% случаев повторяет первичное заболевание ЩЖ. У ряда больных развиваются заболевания, отличные от патологического процесса, имевшегося до операции, что следует рассматривать как новые заболевания ЩЖ. Среди клинико-морфологических вариантов рецидивного зоба преобладает полинодозный эутиреоидный зоб (54,7%), частота рецидивов ДТЗ составляет до 14,5%, узлового эутиреоидного зоба – 13,1%, полинодозного токсического зоба – 6,8%, РЩЖ – 1,3%, рак на фоне другой патологии рецидивировает в 2,8%, АИТ – в 2,3%, узловой токсический зоб – в 1,7%, недифференцированный РЩЖ – в 0,8% случаев (Акинчев А.Л., Романчишен А.Ф., 2005).

Выделяют ложные и истинные рецидивы. Ложные рецидивы выявляются в ранние сроки после операции. Фактически ложный рецидив – это оставление патологических очагов в ЩЖ при ее неадекватной интраоперационной ревизии. Истинные рецидивы появляются в более поздние сроки

в неизменной ткани ЩЖ под влиянием тех же причин, что и первичное очаговое заболевание. Градация рецидивов на истинные и ложные достаточно субъективна, требует преемственности хирургических и диагностических служб и часто – корректной интерпретации и трактовки для понимания пациентами истинных причин возникновения рецидива.

В настоящее время комплексное УЗИ – один из основных неинвазивных, современных и высокоинформативных методов ранней диагностики рецидивного зоба.

Ультразвуковыми признаками рецидива узлового зоба являются следующие (рис. 10.1, 10.2):

- дополнительное узловое образование в ложе ЩЖ или в тиреоидном остатке различных размеров, часто в сочетании с увеличением объема ЩЖ;
- чаще овальная или округлая форма образования;
- средняя, пониженная эхогенность;
- однородная эхоструктура;
- ровные границы, четкие контуры;
- появление по ходу лимфатических коллекторов шеи дополнительных объемных образований (чаще при рецидиве РЩЖ и метастазировании);
- в режиме КУЭГ окрашиваемость образования может быть различной;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD васкуляризация образования может быть различной.

По данным А.Н.Сенчи (2001), ультразвуковыми признаками дополнительного узлового образования различных размеров

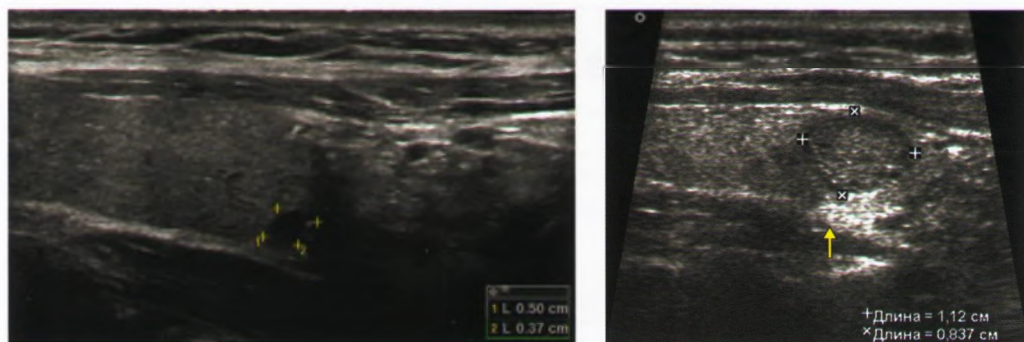


Рис. 10.1. Состояние после операции на ЩЖ. Рецидив узлового зоба. Эхограммы. Режим серой шкалы.

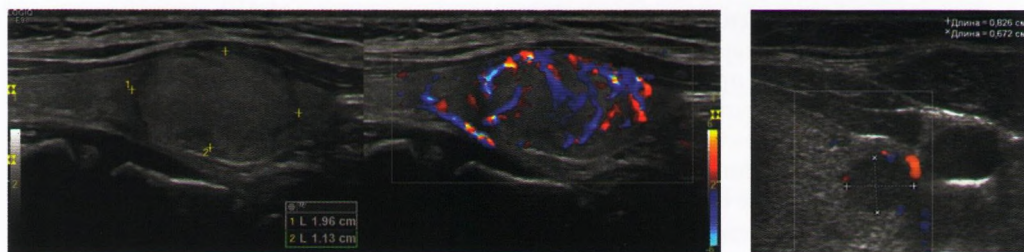


Рис. 10.2. Состояние после операции на ЩЖ. Рецидив узлового зоба. Эхограммы. Режим ЦДК.

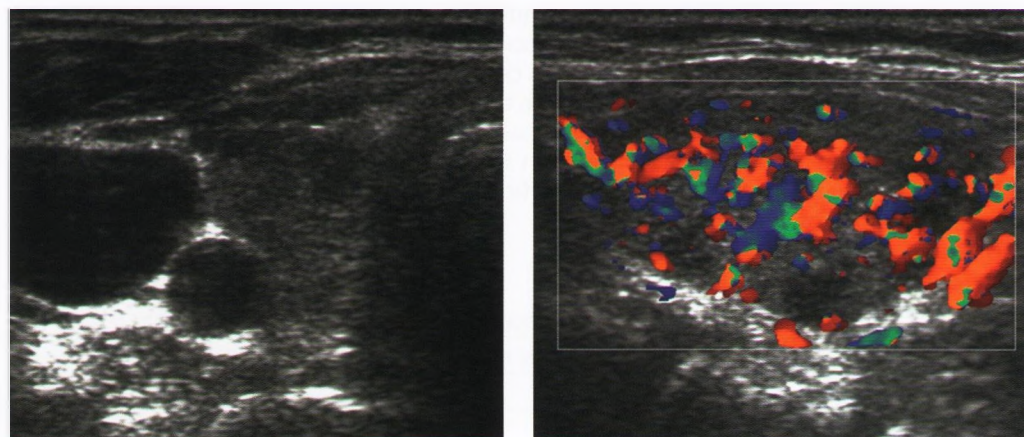


Рис. 10.3. Состояние после операции на ЩЖ. АИТ. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК. Гиперваскуляризация тиреоидного остатка.

в ложе ЩЖ или в тиреоидном остатке при рецидиве узлового зоба являются ($n = 50$):

- ровные границы (71,4%), четкие контуры (76,2%);
- повышенная (61,9%) эхогенность;
- однородная эхоструктура (57,1%);
- овальная (52,4%) или округлая (42,9%) форма;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD васкуляризация образования может быть различной.

Термин «рецидив» не корректен по отношению к АИТ и ДТЗ, потому что аутоиммунные заболевания изначально поражают всю ткань ЩЖ и оставшаяся после операции часть железы заведомо не является здоровой (рис. 10.3), так как хирургическое лечение, как правило, не прерывает патогенез заболевания.

Согласно Международной классификации онкологических заболеваний (Ameri-

can Joint Committee, 1993), метастазы РЩЖ в регионарные ЛУ, а также опухолевый процесс в оставшейся тиреоидной ткани, выявленные через 3 мес. после первичного хирургического лечения, и отдаленные метастазы РЩЖ, обнаруженные через 6 мес. после первичной операции, расцениваются как рецидивы заболевания.

Несмотря на то что РЩЖ входит в группу ЗНО с благоприятным прогнозом, рецидив ЗНО отмечается в 1–50%

случаев (Пачес А.И., Пропп Р.М., 1995). Частота РЩЖ в рецидивном зобе достигает 10–31,7%, из них от 6,8 до 30% – это дифференцированный рак, от 30 до 88% – недифференцированный РЩЖ (Яйцев С.В. и др., 1994; Гоч Е.М. и др., 1994; Пачес А.И., Пропп Р.М., 1995; Алтунина В.С., 1996). По данным А.Л.Акинчева и А.Ф.Романчишена (2005), частота возникновения РЩЖ в рецидивном зобе как нового заболевания составляет 4,9%.

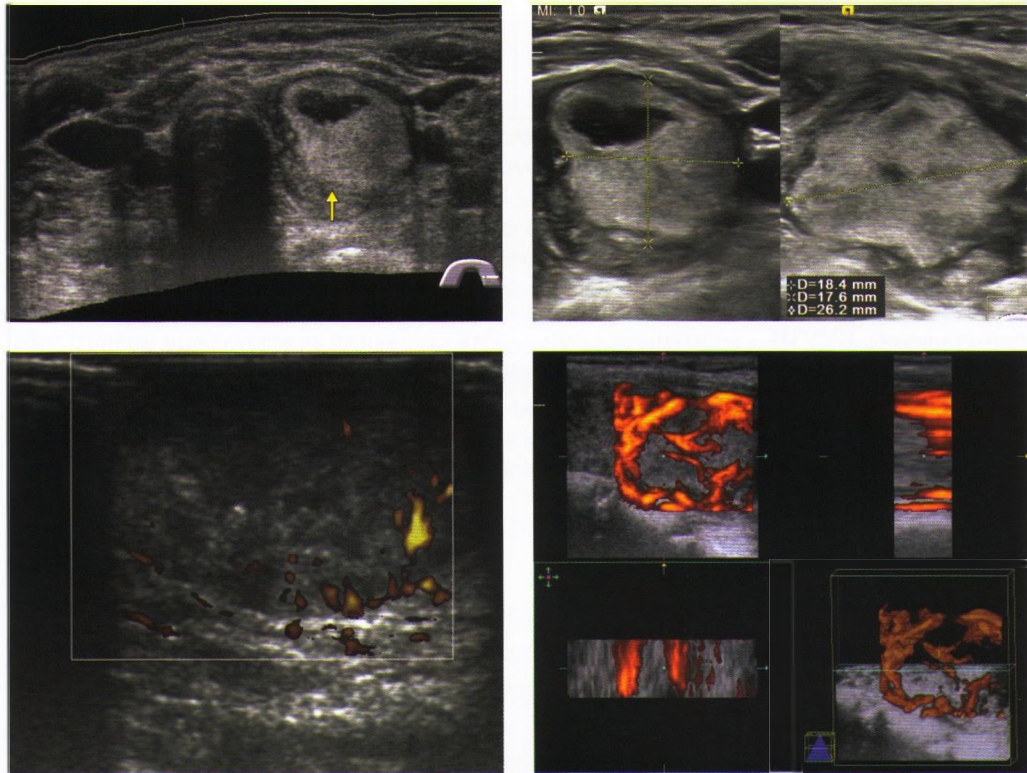


Рис. 10.4. Состояние после операции на ЩЖ. Рецидив РЩЖ. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЭК, 3DPD, панорамного сканирования.

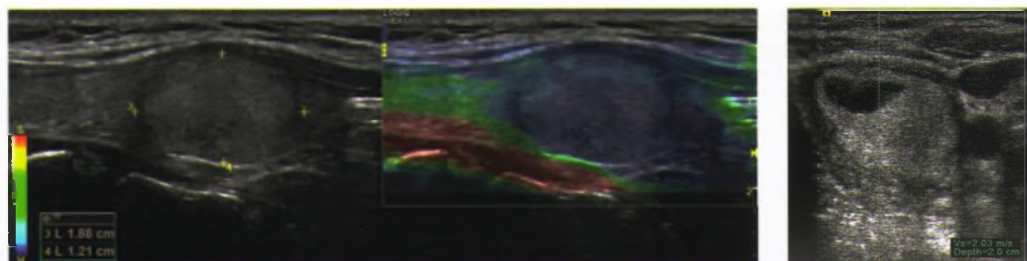


Рис. 10.5. Состояние после операции на ЩЖ. Рецидив РЩЖ. Эхограммы. Режимы КУЭГ, ARFI.

Чаще всего рецидив РЩЖ диагностируется на 2–10-м годах (до 30%) после первичной операции (Алтунина В.С., 1996; Сенча А.Н., 2001).

Соотношение мужчин и женщин при рецидивном РЩЖ составляет 1:4 (Алтунина В.С., 1996; Сенча А.Н., 2001), возраст большинства больных (59,6–76,6%) – 31–60 лет. Рецидивы РЩЖ чаще выявляются на стороне первичного поражения (43,8%), в 30,2% случаев – в противоположной доле, в 26% – с двух сторон.

При рецидиве РЩЖ наблюдаются в основном те же ультразвуковые признаки, что и при первичной опухоли (рис. 10.4), однако гораздо реже выявляются кальцификаты, часто определяются прорастание опухоли в окружающие органы, усиление сосудистого рисунка образования (Сенча А.Н., 2001).

Новые методики ультразвуковой диагностики: эластография, трехмерная реконструкция изображения, мультипланарное сканирование, КУУЗИ – в литературе описываются чаще применительно к диагностике первичного РЩЖ, но до сих пор мало описаны в отношении проблемы рецидивов РЩЖ. Несомненно, их комплексное использование в сочетании с другими методиками эхографии значительно расширяет возможности метода (рис. 10.5).

О.В.Бочкарева и соавт. (2011) сообщают о высокой диагностической информативности КУЭГ в ранней и дифференциальной диагностике рецидива РЩЖ.

Среди гистологических форм при рецидиве РЩЖ преобладает папиллярный (50–80%), реже наблюдается фолликулярный (15–40%), менее дифференцированный рак отмечается в 2–5% случаев (Сенча А.Н. и др., 2008).

Диагностика РЩЖ в рецидивном зобе крайне сложна, требует от врача опреде-

ленных навыков, опыта, внимательности и сосредоточенности, неукоснительного выполнения методологии исследования, корректных настроек оборудования, обуславливает необходимость комплексного использования всех диагностических методов и технологий эхографии. Чувствительность УЗИ в выявлении локальных рецидивов РЩЖ составляет 83–93,6%, специфичность – 90,2–92%, общая точность – 90–91% (Алтунина В.С., 1996; Агапитов Ю.Н., 1996; Сенча А.Н., 2008).

Важную роль в диагностике рецидивного зоба и РЩЖ играют другие технологии визуализации. Наибольшей диагностической ценностью обладают радионуклидная скинтиграфия, комбинированное ПЭТ/КТ-исследование, МРТ.

Много ошибок и неточностей при ультразвуковой детализации возникает при фрагментации тиреоидного остатка (фрагментов), загрудинном, ретротрахеальном и ретрофарингеальном его расположении. Для уточнения диагноза рецидивного зоба, РЩЖ чаще проводится ТАПБ под контролем ультразвука, которая в настоящее время является обязательной процедурой в алгоритме обследования при заболеваниях ЩЖ.

Выбор лечебной тактики у больных с местными рецидивами РЩЖ должен быть дифференцированным с учетом целого ряда факторов. При оценке показаний к повторному вмешательству, как правило, учитываются характерные для РЩЖ прогностические факторы: пол, возраст, объем предшествующей операции, гистологическое строение опухоли, данные объективного обследования. Крайне важными в данном случае являются результаты комплексного УЗИ, корректная трактовка результатов исследования.

Пример протокола УЗИ при рецидиве узлового зоба представлен на рисунке 10.6.

Ф.И.О. Х-ва Р.Р. Возраст 55 лет Дата: 22.08.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

Щитовидная железа оперирована (операция – 2006 г., гистология – коллоидный зоб).

Толщина перешейка: <i>перешеек оперативно удален</i>	
Правая доля:	Левая доля: <i>оперативно удалена, кистозных и солидных образований не выявлено, сосудистый пучок умеренно смещен медиально</i>
Толщина <i>17 мм</i>	
Ширина <i>22 мм</i>	
Длина <i>48 мм</i>	
Объем <i>9,0 см³</i>	

Суммарный объем: тиреоидного остатка – 9 см³, не превышает возрастную норму для эндемичного региона и критерии ВОЗ.

В среднем сегменте тиреоидного остатка справа лоцируются два образования средней эхогенности размером 0,8х0,5х1,3 и 0,5х0,9х0,6 см, овальной формы, с четкими ровными контурами, неоднородные, аваскулярные.

В режиме КУЭГ окрашивание образований аналогичное окружающей паренхиме, индекс Strain-ratio при эластометрии – 2,0–2,2.

Сосудистый рисунок паренхимы тиреоидного остатка правой доли в режимах ЦДК и ЭК без особенностей, асимметричен.

С обеих сторон по ходу сосудистых пучков несколько яремных лимфоузлов размером до 0,4–0,7 см, изоэхогенные, однородные, с сохраненной дифференцировкой. Над-, подключичные лимфатические узлы не увеличены.

Заключение Состояние после операции на ЩЖ.
Эходанные за узлы тиреоидного остатка справа
(рецидив узлового зоба). US TI-RADS 2

Рис. 10.6. Пример протокола УЗИ при рецидиве узлового зоба.

11

Ультразвуковое исследование зон лимфооттока при патологии щитовидной железы

Лимфатический узел (лимфоузел) – периферический орган лимфатической системы, выполняющий функцию биологического фильтра, через который протекает лимфа, поступающая от органов и частей тела.

Регионарные ЛУ являются барьером для распространения как инфекции, так и злокачественных клеток от близлежащих органов и систем. ЛУ располагаются по ходу

лимфатических сосудов, в местах слияния которых, в регионарных зонах, образуют группы (скопления). В норме на шее может находиться до 300 ЛУ. В каждой регионарной зоне количество ЛУ может варьировать в зависимости от индивидуальных особенностей.

Регионарными зонами лимфооттока ЩЖ являются: югулярные, пре- и паратра-

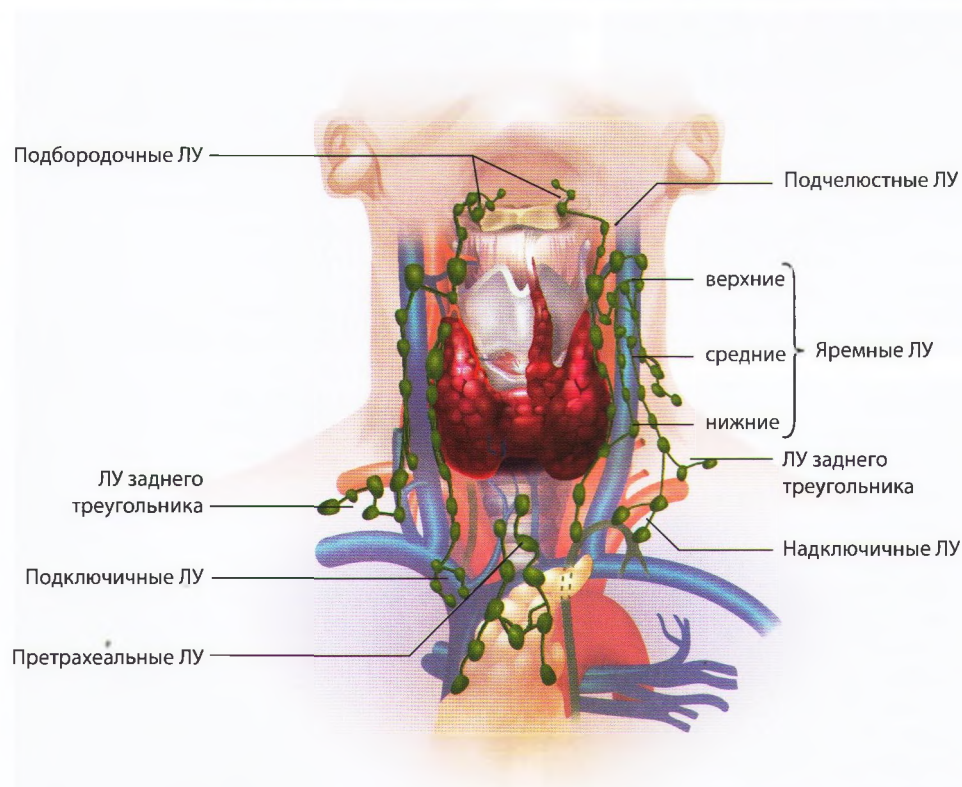


Рис. 11.1. Классификация групп шейных ЛУ (Moley J., Spiro R., 1994).



Рис. 11.2. Эхография ЛУ шеи, положение датчика. Фото.

хеальные, предгортанные, загрудинные, над- и подключичные ЛУ.

Имеется несколько классификаций ЛУ шеи (рис. 11.1). Чаше их условно делят (Gritzmann N. et al., 1987):

- на верхние (расположенные в верхней трети шеи, выше бифуркации общей сонной артерии);
- средние (расположенные на уровне бифуркации общей сонной артерии и до 3 см ниже нее);
- нижние (расположенные в нижней трети шеи, между ключицей и срединной областью шеи).

УЗИ ЛУ шеи является обязательной частью мультипараметрической эхографии ЩЖ. В некоторых случаях появление метастатически измененных увеличенных ЛУ шеи может стать первым клиническим проявлением РЩЖ. Сложность оценки регионального метастазирования РЩЖ на основе результатов УЗИ обусловлена многообразием нозологических форм, сопровождающихся увеличением ЛУ, а также сложностью дифференциальной диагностики причин этого увеличения и последующей трансформацией их структуры. У лиц моложе 30 лет почти 80% лимфаденопатий носят доброкачественный характер, после 50 лет только 40% из них являются доброкачественными (Заболотская Н.В., 1999).

Эхография ЛУ шеи производится в стандартном положении пациента для сканирования ЩЖ: лежа на спине с подложенным под плечевую пояс валиком (или без него) и запрокинутой головой (рис. 11.2). При необходимости или трудностях визуализации

при исследовании ЛУ правой половины шеи пациент может повернуть голову в левую сторону, при исследовании левой половины – в правую. Е.В.Абассова и соавт. (2005) для улучшения визуализации верхнешейных ЛУ предлагают дорсальный доступ визуализации, когда пациент располагается лежа на животе со сгибанием головы до фронтальной плоскости.

Для визуализации ЛУ шеи датчиком с частотой 7,5–18 МГц производят полипозиционное, полипроекционное сканирование зон расположения затылочных, сосцевидных, околоушных, спинальных (заднего треугольника шеи), надключичных, передних и латеральных югулярных, подбородочных, подчелюстных, лицевых, предтрахеальных, паратрахеальных ЛУ.

Для ультразвуковой оценки лимфатической системы и характеристики ЛУ шеи используют следующие критерии (Bruneton J.N. et al., 1995; Заболотская Н.В., 1999; Сенча А.Н., 2008):

- распространенность поражения ЛУ по зонам;
- количество;
- размеры ЛУ (в трех проекциях, чаще – диаметр, или переднезадний размер);
- соотношение поперечного и переднезаднего диаметров;
- однотипность изменений;
- форма ЛУ (плоская, овальная, шаровидная, неправильная);
- общая эхогенность ЛУ (повышенная, средняя, низкая);
- дифференциация составных частей ЛУ (есть, нет);

- дифференциация области ворот ЛУ (есть, нет);
- эхогенность сердцевины (высокая, низкая, изоэхогенная);
- подвижность при компрессии датчиком;
- эластичность в режиме КУЭГ;
- васкуляризация в воротах или во всем ЛУ.

Основными ультразвуковыми признаками дифференцировки ЛУ являются их размеры, форма, структура, васкуляризация.

Неизмененный ЛУ шеи в ультразвуковом изображении представляет собой (рис. 11.3, 11.4):

- образование уплощенной овальной (реже бобовидной, лентовидной) формы, располагающееся вблизи кро-

- веносных сосудов шеи, чаще рядом с крупными венами;
- длиной (максимальным размером) менее 10 мм (в среднем $5,3 \pm 1,2$ мм);
- с соотношением поперечного и переднезаднего диаметров (короткая/длинная ось) менее 0,5;
- смешанной эхогенности, чаще с гипо-, изоэхогенной краевой частью и гиперэхогенными центральными отделами;
- с частой визуализацией ворот;
- неоднородной эхоструктуры;
- с ровными границами, четкими контурами;
- безболезненное, умеренно подвижное при компрессии датчиком;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD – чаще гипо-, аваскулярный, сосудистый рисунок определяется преимущественно в области ворот ЛУ;
- неокрашиваемое в режиме КУЭГ.

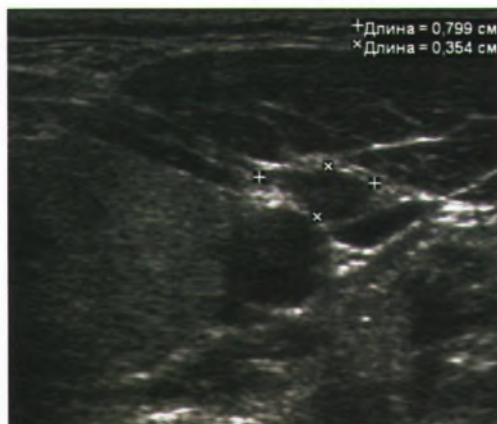
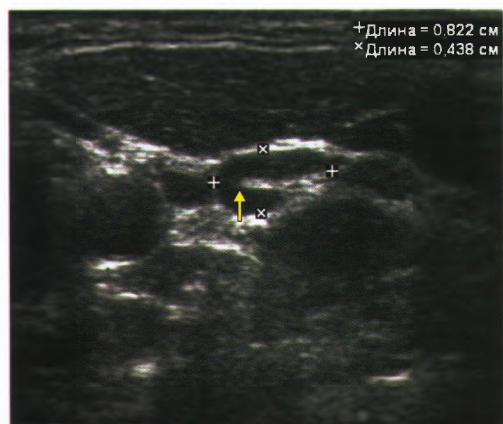
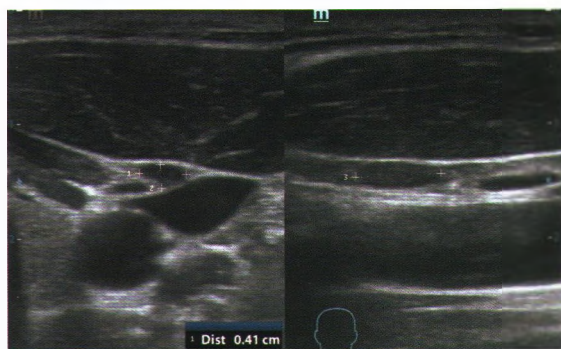


Рис. 11.3. Неизмененные ЛУ шеи. Эхограммы. Режим серой шкалы.

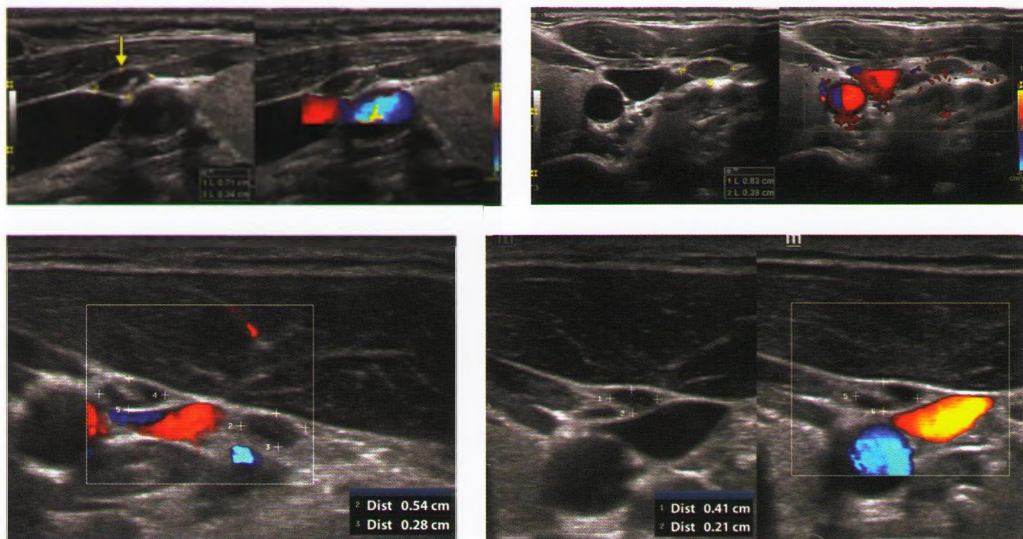


Рис. 11.4. Неизмененные ЛУ шеи. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.

По данным А.Н.Сенчи (2008), неизмененный ЛУ шеи чаще выглядит по данным эхографии как ($n = 300$):

- образование овальной (реже бобовидной, лентовидной) формы, располагающееся вблизи кровеносных сосудов шеи, максимальным размером менее 10 мм (средний размер $5,3 \pm 1,2$ мм);
- с четкими контурами (74,3%) и ровными границами (70,1%);
- с неоднородной эхоструктурой (55,6%), гипо-, изоэхогенной краевой частью и гиперэхогенными центральными отделами;
- безболезненное, умеренно подвижное при компрессии датчиком;
- в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD – чаще гипо-, аваскулярный (85,6%), сосудистый рисунок определяется преимущественно в области ворот ЛУ.

По мнению Н.В.Заболотской (1999), нормальным считается поперечный диаметр ЛУ менее 10 мм, хотя, по данным ряда авторов, размеры нормальных ЛУ в различных областях могут быть разными. В.В.Голдберг (1996) сообщает, что шейные ЛУ менее 5 мм в наибольшем измерении трудно выявить, а наибольший поперечный диаметр более 8 мм следует рассматривать как патологию.

Обычно хорошо различимы две основные составляющие ЛУ – корковый и мозговой слои, соотношение и эхогенность кото-

рых зависят от многих факторов, таких как возраст, локализация узла, анамнез и др. Не стимулированная антигенами кора ЛУ тонкая и на эхограммах практически не дифференцируется.

Индекс Solbiati (соотношение продольного и переднезаднего диаметров ЛУ) в норме у взрослых составляет $2,90 \pm 0,13$, у детей – $2,40 \pm 0,05$ (Solbiati L. et al., 1995).

Изучение сосудистой сети ЛУ в цветокодирующих режимах дает дополнительную информацию для дифференциальной диагностики природы лимфаденопатий (рис. 11.4). В нормальных или реактивно измененных ЛУ видимые сосуды чаще расположены в области ворот (хилуса) или на аппаратах среднего класса не определяются совсем. В крупном гиперплазированном ЛУ сосудистый рисунок в периферических отделах упорядочен, сосуды (артерии) чаще определяются вдоль капсулы и радиально от ворот к периферии (Трофимова Е.Ю., 2008).

Е.В.Абассова и соавт. (2005) выделяют следующие типы сосудистой сети в ЛУ:

- 1) «хилусный» тип, при котором сосуды визуализируются в области ворот (хилуса) в виде единичных артериальных и/или венозных сосудистых фрагментов без распространения в паренхиму ЛУ и без ветвления;

- 2) активированный «хилусный» (центральный) тип, при котором сосуды визуализируются в области ворот и мозгового вещества в виде «древовидных с ветвлением» венозных и артериальных сосудов;
- 3) периферический тип – сосудистая перинодальная сеть соответствует сосудистым фрагментам, локализованным по периферии ЛУ, в области коркового вещества, преимущественно в подкапсульных отделах;
- 4) смешанный тип, при котором кровоснабжение представлено цветовыми пятнами как в центре, так и по периферии ЛУ:
 - а) в области ворот ЛУ располагается один крупный артериальный сосуд, по периферии – единичные точечные цветовые сигналы фрагментов мелких сосудов;
 - б) в зоне сохраненного строения ЛУ фрагмент афферентного артериального сосуда и хаотично расположенные сосуды в зоне солидного компонента.

По данным Е.В.Абассовой и соавт. (2005), использование показателей СИД не вносит дополнительных данных в дифференциальную диагностику увеличенных ЛУ.

Причиной увеличения ЛУ шеи могут быть:

- воспалительные изменения (реактивные состояния) области головы и шеи (специфические и неспецифические);
- метастазы в ЛУ шеи;
- первичные заболевания ЛУ при гемобластозах: гемосаркомах (лимфогранулематоз, лимфосаркома, ретикулосаркома) и лейкозах (лимфолейкоз, миелолейкоз).

Для удобства диагностики неспецифические лимфадениты дифференцируют следующим образом (Трофимова Е.Ю., 2008).

1. По течению заболевания:

- острые;
- подострые;
- хронические.

2. По локализации:

- изолированные;
- регионарные (групповые);
- распространенные;
- генерализованные.

Выделяют единичные, множественные, конгломератные ЛУ.

Реактивные изменения в ЛУ, как правило, возникают в ответ на различные патологические процессы в организме (воспаление, проведение вакцинации, инъекций и др.). Изменения в ЛУ, расположенных рядом с опухолью, также могут выражаться в неспецифической реакции воспалительного характера (Трофимова Е.Ю., 2008). Е.В.Абассова и соавт. (2005) в зависимости от индивидуальной реактивности организма, состояния его иммунной системы, агрессивности инфекции выделяют несколько вариантов ультразвуковой визуализации воспалительного процесса в ЛУ (рис. 11.5):

- реактивная гиперплазия (минимальные эхографические изменения, четкие ровные контуры, отчетливая дифференциация области ворот, активированный хилусный кровоток);
- подострый лимфаденит (множественные увеличенные ЛУ, снижение общей эхогенности, стирание четкой дифференциации структур, болезненность при компрессии датчиком, активированный хилусный кровоток нередко с ветвлением сосудистых фрагментов);
- острый лимфаденит (увеличение размеров ЛУ, округление формы, значительное снижение эхогенности, резкая болезненность при компрессии датчиком, нарушение кортико-медуллярной дифференциации ЛУ в виде истончения сердцевины, активированный хилусный тип кровотока);
- хронический лимфаденит (увеличение размеров ЛУ, округление формы, значительное снижение эхогенности, утолщение гиперэхогенного мозгового вещества и области ворот ЛУ, хилусный тип кровотока).

При использовании ЭКП II поколения Соновью однократная доза для внутривенного введения при КУУЗИ регионарных ЛУ шеи, как правило, составляет 2,4–4,8 мл (4,8 мл обычно требуется для исследования больших, глубоко расположенных ЛУ). Для разных гистологических типов лимфаденопатий чаще характерны различные типы контрастного усиления (по его характеру и динамике ЭКП).

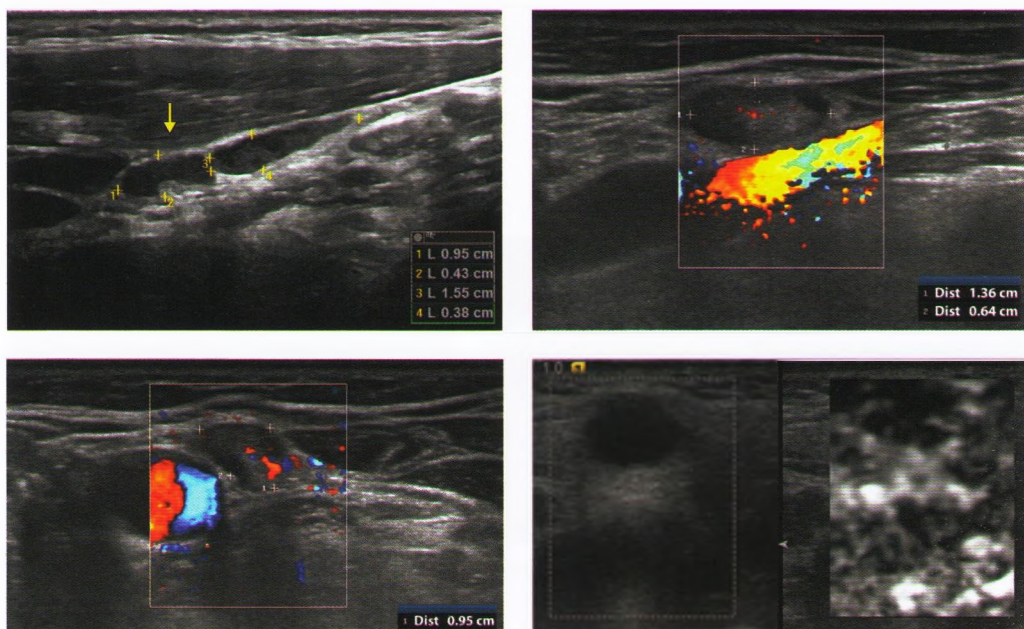


Рис. 11.5. Реактивная гиперплазия ЛУ шеи. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК, КУЭГ.

При контрастировании ЛУ шеи ЭКП Соновью очень важно дифференцировать внутреннюю структуру ЛУ, визуализировать хилус, анализировать однородность, границы, диаметр и ход сосудов внутри узла. Контрастное усиление области ворот неизмененного или реактивно гиперплазированного ЛУ чаще можно увидеть на 10–15-й секунде после инъекции ЭКП, с последующим однородным контрастным усилением коры повышенной или пониженной интенсивности. Вымывание начинается, как правило, на 40–45-й секунде и обычно завершается после 60–90 с. Уверенная визуализация кровотока в проекции хилуса ЛУ, как пра-

вило, характеризует отсутствие в нем вторичных изменений (рис. 11.6), и наоборот, деформация ворот ЛУ чаще характерна для его метастатической трансформации.

Комплексное УЗИ эффективно при оценке изменений ЛУ в динамике. При воспалительном генезе независимо от лечения ЛУ чаще перестают определяться по данным эхографии в течение 5–7 дней, на фоне медикаментозной терапии – на 3–5-й день с момента начала наблюдения (Заболотская Н.В., 1999). Часто на практике эти сроки могут удлиниться до 1–2 мес. Динамика обратных изменений проявляется в виде восстановления овальной формы, четкости

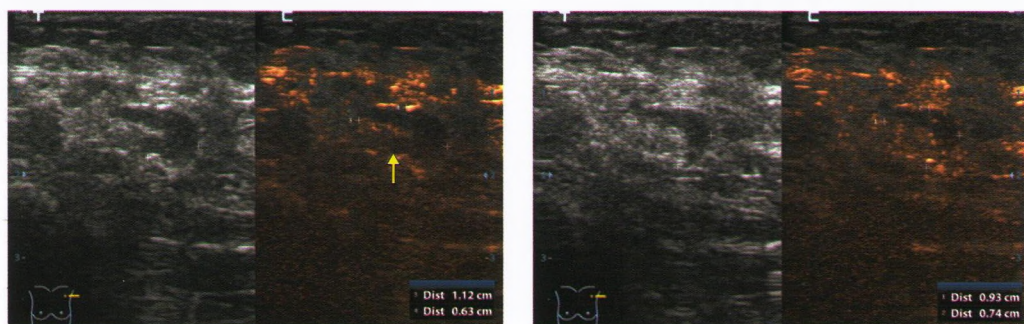


Рис. 11.6. Реактивная гиперплазия ЛУ шеи. КУУЗИ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast.

контуров, повышения общей эхогенности, более четкой кортико-медуллярной дифференциации, уменьшения болезненности при компрессии датчиком, достоверного снижения интранодулярного кровотока (Абасова Е.В. и др., 2005).

Больные с метастазами рака в ЛУ шеи без выявленного первичного очага наблюдаются в 3–8% случаев (Кармазановский Г.Г., Никитаев Н.С., 2005).

Частота метастазирования РЩЖ в регионарные ЛУ составляет 9–90% (Пинский С.Б. и др., 1999). По данным Е. Mazzaferrì (2003), одностороннее поражение ЛУ отмечается в 85%, двусторонние метастазы – в 15% случаев. Чаще всего регионарное метастазирование определяется при анапластическом раке – 32,3–100%, метастазы в регионарные ЛУ при папиллярном РЩЖ – в 32–57%, медуллярном РЩЖ – в 18–75%, при фолликулярном РЩЖ – в 7–17% случаев (Румянцев П.О. и др., 2009; Бржезовский В.Ж., Пачес А.И., 2013).

Ультразвуковые признаки возможного метастазирования в ЛУ шеи (рис. 11.7, 11.8):

- увеличение размеров ЛУ более 10 мм;
- соотношение поперечного и передне-заднего диаметров (короткая/длинная ось) более 0,5;
- овальная или округлая форма;
- ровность границ, четкость контуров;
- сниженная эхогенность;
- неоднородность эхоструктуры;
- патологические гиперэхогенные включения (никогда не встречаемые в норме или при других состояниях);
- анэхогенный компонент;
- смещение и деформация изображения области ворот, нечеткость изображения области ворот ЛУ вплоть до его полного исчезновения;
- локальное утолщение изображения коры ЛУ в сочетании с признаками смещения сосудов ворот;
- образование конгломератов ЛУ, малоподвижность при компрессии датчиком;
- возможность различной васкуляризации ЛУ в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD, чаще она хаотичная, с деформацией хилуса;

- различные варианты окрашивания в режимах КУЭГ.

По данным А.Н.Сенчи (2008), ультразвуковыми признаками метастатического поражения ЛУ шеи являются ($n = 144$):

- увеличение размеров ЛУ более 10 мм (средний размер $15,4 \pm 3,1$ мм);
- четкость контуров (74,3%), ровность границ (70,1%);
- сниженная эхогенность (58,3%);
- неоднородность эхоструктуры (55,6%);
- овальная (50%) или округлая (31,9%) форма;
- анэхогенный компонент (6,3%);
- патологические гиперэхогенные включения (2,1%);
- образование конгломератов, малоподвижность их при компрессии датчиком;
- различная васкуляризация в режимах ЦДК, ЭК, 3DPD.

Вероятность злокачественного поражения возрастает при наличии двух указанных признаков или более. Выявление увеличенных регионарных ЛУ при доказанном РЩЖ, по данным П.М.Котлярова и соавт. (2001), свидетельствует об их метастатической природе с точностью до 95–100%.

Четких параллелей между локализацией метастазов и возможным расположением первичной опухоли нет. Чаще метастазы наблюдаются на той же стороне шеи, где расположена первичная опухоль, реже бывает двустороннее поражение. При верифицированном РЩЖ с метастазами в регионарные ЛУ, по данным А.Н.Сенчи (2008), в 76,0% случаев отмечено поражение только яремных ЛУ (верхних, средних, нижних), в 24,0% наблюдений – в сочетании с ЛУ другой шейной локализации. В 12,0% метастазирования определялось сочетание поражения яремных ЛУ с узлами подчелюстной и подбородочной группы, в 8,0% случаев – с ЛУ заднего треугольника шеи, в 4,0% случаев – с ЛУ надключичной группы и переднего средостения.

Г.Ф.Аллахвердиева и соавт. (2005) сообщают, что при папиллярном РЩЖ кровотока в метастатических ЛУ характеризуется диффузным распределением сосудов («пылающий» узел). Применение ЦДК, ЭК, по мне-

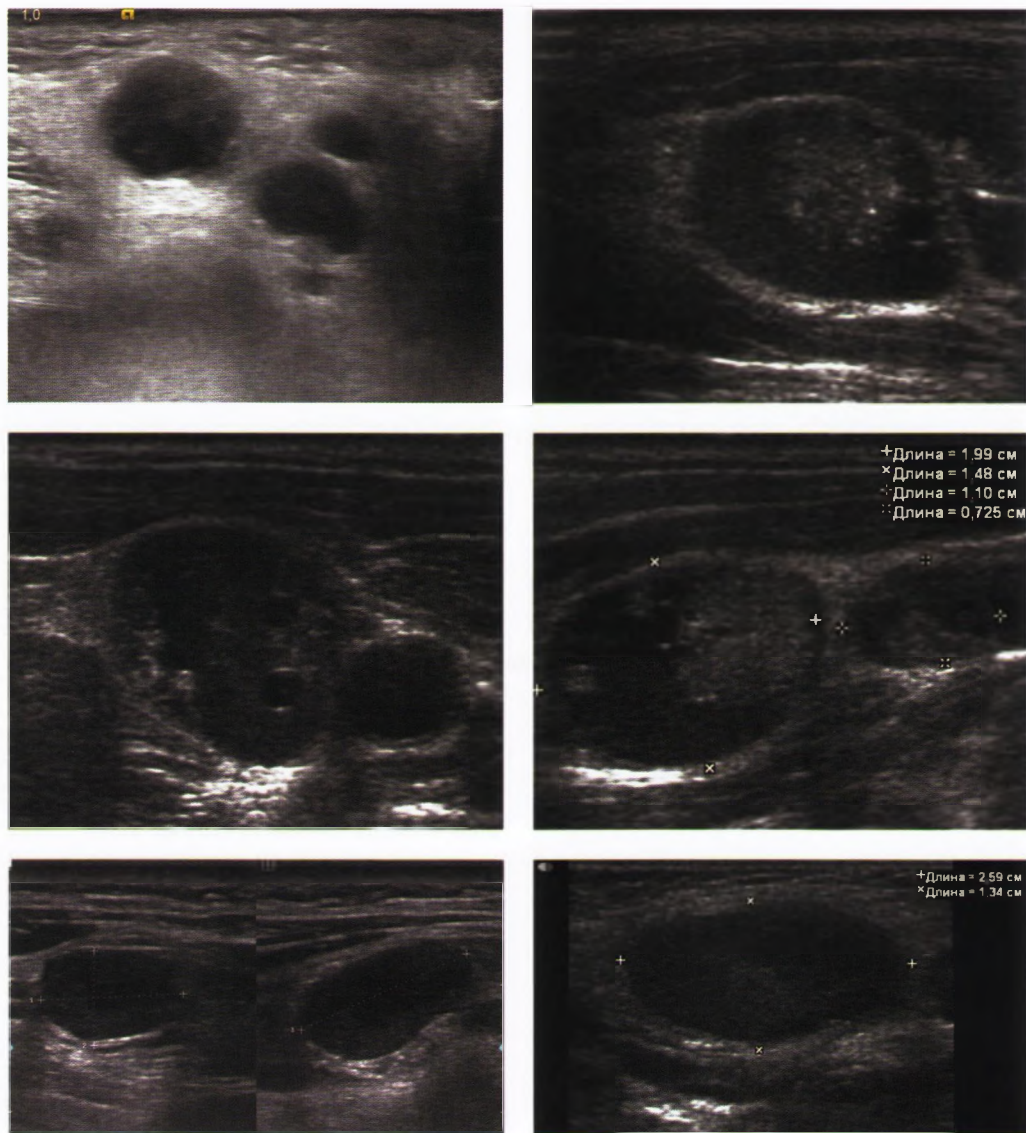


Рис. 11.7. Метастазы в ЛУ шеи. Эхограммы. Режим серой шкалы.

нию A.Ahuja (2000), не имеет существенного значения в дифференциальной диагностике увеличенных ЛУ шеи (рис. 11.8).

Режимы УЭГ, как правило, редко показывают выраженное изменение эластичности (жесткости) структур, существенное изменение цветовой карты хилуса, коркового слоя, интенсивности окрашивания ЛУ на фоне окружающей клетчатки шеи (рис. 11.9).

Экстракапсулярный рост метастазов в ЛУ часто приводит к объединению нескольких

пораженных ЛУ в бесформенный конгломерат и вовлечению в опухолевый процесс окружающих органов и структур. Основным ультразвуковым признаком инфильтративного роста за пределы капсулы узла является нечеткость его контуров и границ (Трофимова Е.Ю., 2008).

Для исследования ЛУ КУУЗИ стало применяться относительно недавно. УЗИ с применением контрастных препаратов II поколения позволяет улучшить диффе-

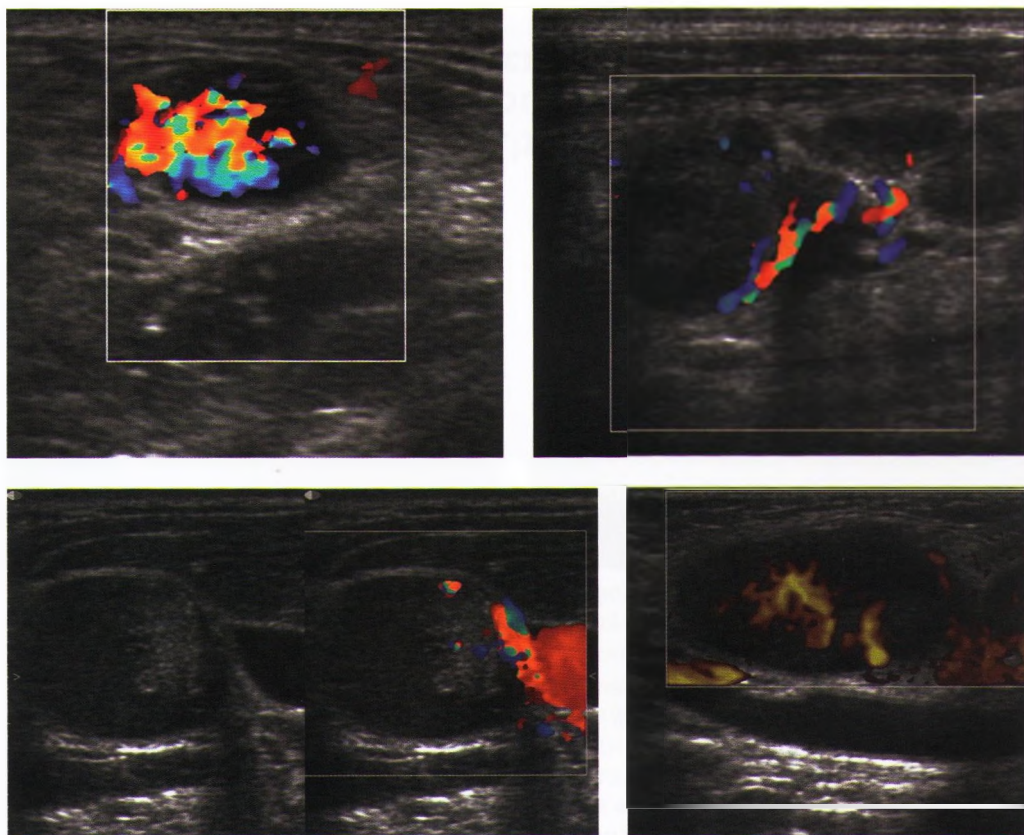


Рис. 11.8. Метастазы в ЛУ шеи. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК. Смешанный тип васкуляризации ЛУ.

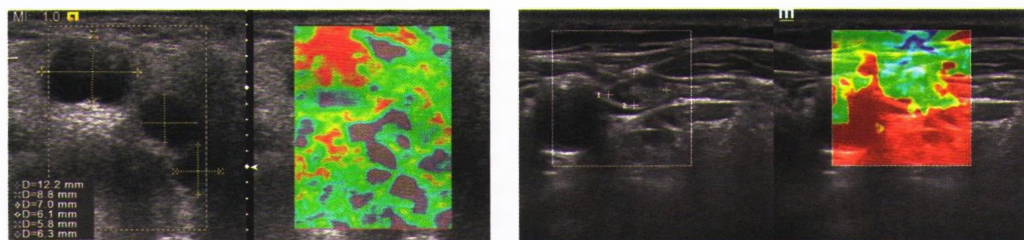


Рис. 11.9. Метастазы в ЛУ шеи. Эхограммы. Режим КУЭГ. Варианты окрашивания узла.

ренциальную диагностику злокачественных и реактивно измененных ЛУ и обеспечивает более точный отбор пациентов для проведения ТАПБ при подозрении на регионарные метастазы.

В метастатически измененных ЛУ опухолевые клетки вызывают искажение и разрушение сосудистой структуры узла, включая кровеносные сосуды ворот. Кроме того, опухолевая инфильтрация коры сочетается с «неоангиогенезом» и увеличением сосу-

дов капсулы, что приводит к периферической гиперваскуляризации с извитыми и аберрантными сосудами, питающими периферию и синусоиды опухолевых очагов (рис. 11.10).

Отдаленные метастазы наблюдаются у 6–55,5% больных РЩЖ, выявляются преимущественно в легких (62,5%), костях (20%), ЛУ средостения (7,5%) (Алтунина В.С., 1996; Ванушко В.Э. и др., 2004). По данным Е.П.Демидчика (1996),

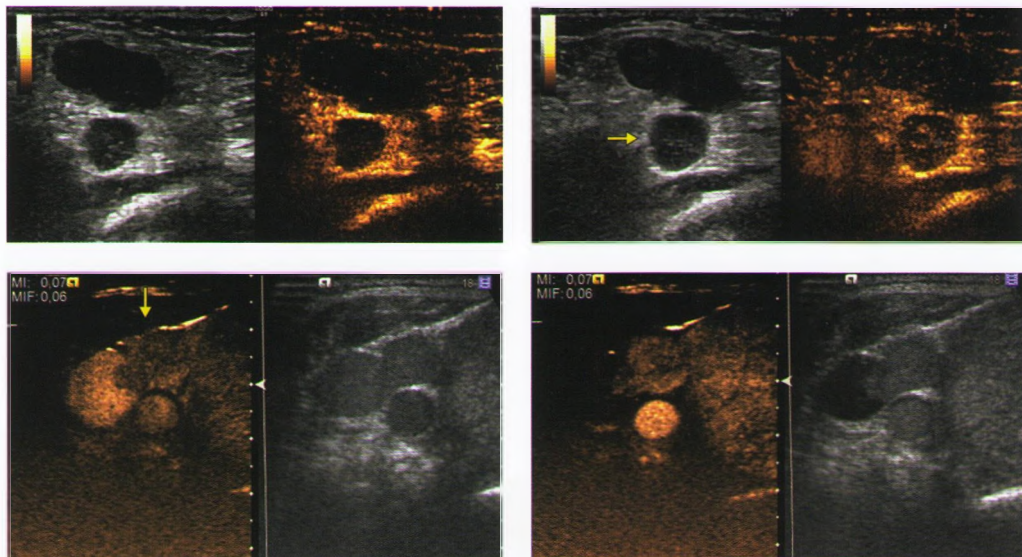


Рис. 11.10. Метастатически измененные яремные ЛУ. КУУЗИ. ЭКП Соновью, 2,4 мл. Эхограммы. Режим Contrast.

отдаленные метастазы обнаруживаются у 2,1% детей; изначально у 13–19% детей, больных РЩЖ (чаще это дети младше 7 лет), имеются метастазы в легких. Ультразвуковая визуализация метастазов в грудной клетке обычно затруднена, используются, как правило, другие лучевые методы: рентгеновская диагностика, РКТ, радиоизотопная скintiграфия.

Чувствительность УЗИ в выявлении и дифференциальной диагностике поражения ЛУ при РЩЖ составляет 30–86,65%, специфичность – 57–84,2%, диагностическая точность – 56–81,48%; эти параметры во многом зависят от качества аппаратуры, навыков и опыта врача ультразвуковой диагностики (Ильин А.А. и др., 1997; Забо-

лотская Н.В., 1999; Трофимова Е.Ю., 2000; Сенча А.Н., 2008).

Эхография, по мнению большинства авторов, чаще не позволяет окончательно определить морфологическую характеристику изменений ЛУ шеи, однако с ее помощью можно выявить косвенные признаки поражения, проследить их динамику через определенные промежутки времени, что часто помогает клиницисту в корректном проведении диагностического поиска. Окончательно вопрос о природе поражения, при необходимости, решается посредством выполнения ТАПБ под ультразвуковым контролем с последующим определением тиреоглобулина и цитологическим исследованием.

12

Тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия щитовидной железы под контролем эхографии

Биопсия с цитологическим исследованием в настоящее время является обязательным методом во многих диагностических алгоритмах. Морфологический анализ ткани позволяет выявить и дифференцировать болезни ЩЖ на ранних стадиях их развития, когда клинические проявления заболевания часто отсутствуют, а изменения результатов лабораторно-инструментальных исследований минимальны.

В 1969 г. А. Kratochwil впервые сообщил об использовании ультразвукового контроля для проведения пункции. Использование УЗИ с целью выбора места пункции значительно облегчает процедуру ее выполнения и существенно повышает ее информативность (Takashima S. et al., 1995; Александров Ю.К., 1996; Gritzmman N. et al., 2006; Gismant M., 2007; Котляров П.М. и др., 2009).

Пункция может быть тонкоигольной (при использовании игл с внутренним диаметром менее 1 мм) и толстоигольной (с применением игл диаметром более 1 мм). Пункционные иглы различаются по характеру заточки, форме конца иглы (обычным краем, режущими краями), диаметру просвета. Как правило, ТАПБ образований ЩЖ проводят обычным одноразовым шприцем иглой калибра 21G.

Использование методов ультразвукового визуального контроля для выполнения чрескожных* диагностических вмешательств на ЩЖ значительно облегчает проведение манипуляции, что позволяет выявлять и пунктировать мелкие глуболежащие и непальпируемые очаги размером от 3–5 мм. Возможность постоянного контроля расположения иглы при пункционных мани-

пуляциях является важным преимуществом динамического ультразвукового сканирования в реальном режиме времени.

В настоящее время наиболее широкое применение в алгоритмах диагностики патологии ЩЖ получила **тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия** – инвазивный метод исследования, при котором с диагностической целью тонкими иглами (чаще калибра 21G) проводится прижизненный забор клеток или тканей (биоптата) из паренхимы ЩЖ, участка поражения с последующим цитологическим исследованием в целях установки клеточного состава ткани для подтверждения (или исключения) диагноза при подозрении на онкологическое заболевание.

Пункция ЩЖ под ультразвуковым контролем может проводиться в амбулаторных условиях, при этом анестезия не требуется. Метод малозатратен, доступен, безопасен для пациента и врача, позволяет проводить анализ хода процедуры в реальном времени. Использование ЦДК, ЭК позволяет характеризовать васкуляризацию патологического очага (участка), с большей точностью отличать патологические жидкостные скопления от участков сосудистого кровотока, предупреждая тем самым серьезные осложнения.

Ряд авторов расценивают методику как основной скрининговый метод в диагностике заболеваний ЩЖ, единственный дооперационный метод прямой оценки структурных изменений и определения цитологических особенностей образований (Пачес А.И., Пропп Р.М., 1995; Burch H., 1996; Александров Ю.К., 1996; Трофимова Е.Ю. и др., 2000; Gritzmman N. et al., 2006).

Показаниями к ТАПБ ЩЖ под ультразвуковым контролем являются:

- узлы различных размеров, структуры, степени однородности для уточнения их морфологической структуры:
 - при впервые выявленных узлах с ультразвуковыми признаками РЩЖ;
 - при наличии быстрого роста узлов (более чем на 50% от исходного за короткий временной промежуток – 6–12 мес.);
 - при появлении признаков злокачественности образования, значительном изменении структуры, васкуляризации, других ультразвуковых признаков за короткий временной промежуток (6–12 мес.);
- многокамерные и сложные кисты (при наличии гиперваскуляризации в тканевом компоненте);
- эктопированная, аберрантная ЩЖ;
- загрудинный зоб;
- рецидивный зоб (при подозрении на рецидив РЩЖ, отрицательной динамики);
- несоответствие данных УЗИ клинической картине, спорная трактовка, разноречивые или взаимоисключающие результаты нескольких методов исследования;
- метастатическое поражение ЛУ шеи, в том числе когда не уточнен их источник;
- предварительная цитологическая верификация перед проведением малоинвазивных манипуляций и хирургических вмешательств на ЩЖ.

Показания для проведения ТАПБ ЩЖ у многих авторов и научных школ различны, дискуссии по поводу расширения (сужения) их перечня не утихают, рекомендации к пересмотру не уменьшаются (Александров Ю.К. и др., 1996; Котляров П.М. и др., 2008). Некоторые авторы считают, что нужно пунктировать все выявленные узлы ЩЖ (Станкявичус В.П., 1989). Чаще пунктируют пальпируемые узлы, непальпируемые узлы диаметром менее 1 см, как правило, рекомендуют наблюдать и пунктировать только при наличии ультразвуковых признаков злокачественности или отяго-

щенной наследственности по медулярному РЩЖ (Gharib H., 1997). При множественных узловых образованиях ЩЖ часто возникает вопрос о необходимости пункции каждого конкретного узла или доминантных образований.

Противопоказаниями к проведению пункции являются:

- декомпенсированные нарушения свертывающей системы крови;
- заболевания с нарушением проницаемости сосудистой стенки в тех случаях, когда риск, связанный с процедурой, выше ее информативности;
- категорический отказ больного от проведения процедуры;
- психические заболевания пациента в стадии обострения.

Способы проведения пункций при образованиях ЩЖ:

- 1) «слепая» пункция (без контрольной ультразвуковой визуализации);
- 2) с предварительной ультразвуковой маркировкой, которая заключается в предварительном уточнении локализации узлового образования (доля, сегмент, поверхность);
- 3) непосредственно под ультразвуковым контролем, когда визуальный контроль за направлением и ходом пункционной иглы обеспечивает прицельное взятие материала из патологического очага.

Технология ТАПБ ЩЖ непосредственно под ультразвуковым контролем является наиболее рекомендуемой, оптимально комфортной и прогнозируемой для пациента, максимально эффективной для врача. «Слепая» пункция и пункция с предварительной маркировкой применяются крайне редко и гораздо менее информативны и эффективны с позиций доказательной медицины, современной предоперационной диагностики высокого и экспертного уровня.

На результативность ТАПБ существенно влияют квалификация врача (врачей), производящего пункцию, точность введения иглы, количество полученного материала, соблюдение правильной техники изготовления мазков, квалификация врача-cito-

лога. В специализированных центрах доля неинформативных пункций при узловом зобе, как правило, не превышает 5–10%. S.Takashima и соавт. (1995) отметили, что при ТАПБ без визуального контроля диагностические ошибки возникают чаще (19,5%), чем при выполнении пункции под контролем сонографии (0,04%). Данные Ю.К.Александрова и соавт. (1996) свидетельствуют, что чувствительность ТАПБ под ультразвуковым контролем составляет 80,3%, в то время как «слепой» ТАПБ – 68,5%, ТАПБ с ультразвуковой маркировкой – 72,1%, получение неинформативного материала составляет 0,2; 17 и 4,2% соответственно.

Преимущества ультразвукового контроля при проведении биопсии образований ЩЖ:

- контроль хода вмешательства в реальном времени, небольшие затраты времени;
- возможность прицельного забора материала из интересующего участка ЩЖ;
- отсутствие ионизирующего излучения, безвредность и безопасность для пациента и медицинского персонала;
- высокая разрешающая способность, в значительной степени зависящая от класса аппаратуры и уровня подготовки специалиста;
- возможность фиксации изображения на цифровых носителях, термобумаге (в том числе для проведения корректного динамического мониторинга).

Недостатки ультразвукового контроля при проведении биопсии образований ЩЖ:

- зависимость от класса аппаратуры;
- зависимость от опыта и навыков врача ультразвуковой диагностики, специалистов смежных специальностей;
- зависимость качества визуализации от некоторых индивидуальных факторов (плотность тканей, особенность строения и расположения узла, положение и соматическое состояние пациента, адекватность его поведения во время проведения манипуляции).

Методики проведения ТАПБ под ультразвуковым контролем.

1. Методика свободной руки (*free-hand*) применяется чаще всего, особенно информативна при крупных образованиях ЩЖ, конгломератных узлах, выполняющих большую часть доли, в отсутствие специальных насадок или при достаточно уверенных навыках проведения манипуляции. Преимуществами методики являются высокая степень свободы проведения манипуляции, высокая информативность и хорошая визуализация иглы.
2. Методика выполнения процедуры с помощью специального пункционного датчика, которая позволяет предварительно оценить траекторию хода иглы. Однако при проведении манипуляции игла часто плохо визуализируется, свобода манипуляции ограничивается из-за жесткости конструкции, часто используются специальные иглы.
3. Методика выполнения процедуры с помощью специальных пункционных насадок, при использовании которых отмечается хорошая визуализация иглы при определенном ограничении свободы манипуляции из-за жесткости конструкции, количество биопсий ограничено набором стерильного инструментария.
4. Методика пункции с использованием ультразвук-ассистированной GPS-навигации.

Для выполнения пункции, как любой другой инвазивной манипуляции, необходимо неукоснительное соблюдение правил асептики и антисептики. Процедуры проводятся в специально оборудованных помещениях (перевязочной или малой операционной), ультразвуковой датчик предварительно обрабатывается дезинфицирующими средствами на основе раствора хлоргексидина, спирта.

Для ультразвукового контроля при выполнении ТАПБ образований ЩЖ рекомендуется использовать датчики с частотой 7,5–18 МГц. ТАПБ под ультразвуковым контролем может проводиться одним или двумя врачами. Участие двух врачей в проведении манипуляции – специалиста по УЗИ и хирурга (эндокринолога), – на наш взгляд, предпочтительнее (рис. 12.1).



Рис. 12.1. Проведение ТАПБ методикой «свободной руки» двумя специалистами.

Для проведения процедуры специальная подготовка пациента не требуется. Пациент находится в положении лежа на спине, под плечи можно положить валик, голова запрокинута. Анестезию при выполнении пункции ЩЖ не выполняют, так как новокаин вызывает ухудшение ультразвуковой визуализации зоны интереса, изменение клеточной картины, а выполнение местной анестезии по болезненности сопоставимо с биопсией. После решения вопроса о наиболее удобном положении датчика при ТАПБ намечают ход иглы и точку забора материала. Кожу обрабатывают 70% раствором этилового спирта, в работе используют стерильный ультразвуковой гель.

Пункцию обычно производят одноразовым шприцем объемом 5–10 мл и иглой диаметром 0,8 мм, длиной 40 мм. Движение иглы, все манипуляции в очаге регистрируют на экране ультразвукового сканера, при необходимости вносят коррективы в направление и глубину введения иглы. Возможен вкол иглы со стороны середины длинника или с середины торца датчика. Игла визуализируется как гиперэхогенная точка (при поперечном сканировании) или гиперэхогенная линия (при продольном сканировании) (рис. 12.2), меняющая свое положение при движении, аспирации.

После подведения иглы к очагу (узлу) производят забор материала для цитологического исследования методом аспирации как минимум из трех участков. Для создания отрицательного давления оттягивают поршень шприца, в результате материал аспирируется в иглу. Затем, зафиксировав пор-

шень, который в результате отрицательного давления в шприце стремится занять исходное положение, извлекают шприц с иглой из тканей. При неоднородных по эхоструктуре объемных образованиях материал берут из наиболее подозрительных участков в центре и на периферии узла, при кистах с выраженным тканевым компонентом – в том числе из тканевого компонента, при использовании ЦДК (ЭК) – из наименее васкуляризированных участков.

ТАПБ ЛУ шеи при наличии подозрительных на злокачественность либо метастатическое поражение ультразвуковых признаков проводится по той же схеме, что и пункция образований ЩЖ.

Материал наносят тонким слоем на предметное стекло и направляют на исследование в цитологическую лабораторию. После пункции место прокола обрабатывают 70% спиртом, в целях профилактики гематом осуществляют компрессию места прокола стерильной салфеткой на срок 10–15 мин.

При ТАПБ ЛУ при подозрении на дифференцированный РЩЖ после нанесения препарата на предметное стекло иглу дополнительно промывают 1 мл изотонического раствора хлорида натрия, а смыв с иглы и контрольный раствор хлорида натрия, направляют на исследование на тиреоглобулин (который обычно содержит метастазы дифференцированного РЩЖ).

Основные задачи врача ультразвуковой диагностики при проведении ТАПБ на ЩЖ.

До проведения ТАПБ:

- составить предварительное заключение об узле (участке поражения), определить его локализацию, структуру, васкуляризацию, выполнить анализ состояния окружающих тканей и органов;
- совместно с хирургом (эндокринологом) принять решение о выборе оптимальной траектории хода иглы, уточнить особенности проведения пункции у данного пациента;
- оценить вероятность потенциальных побочных эффектов, осложнений во время и после пункции.

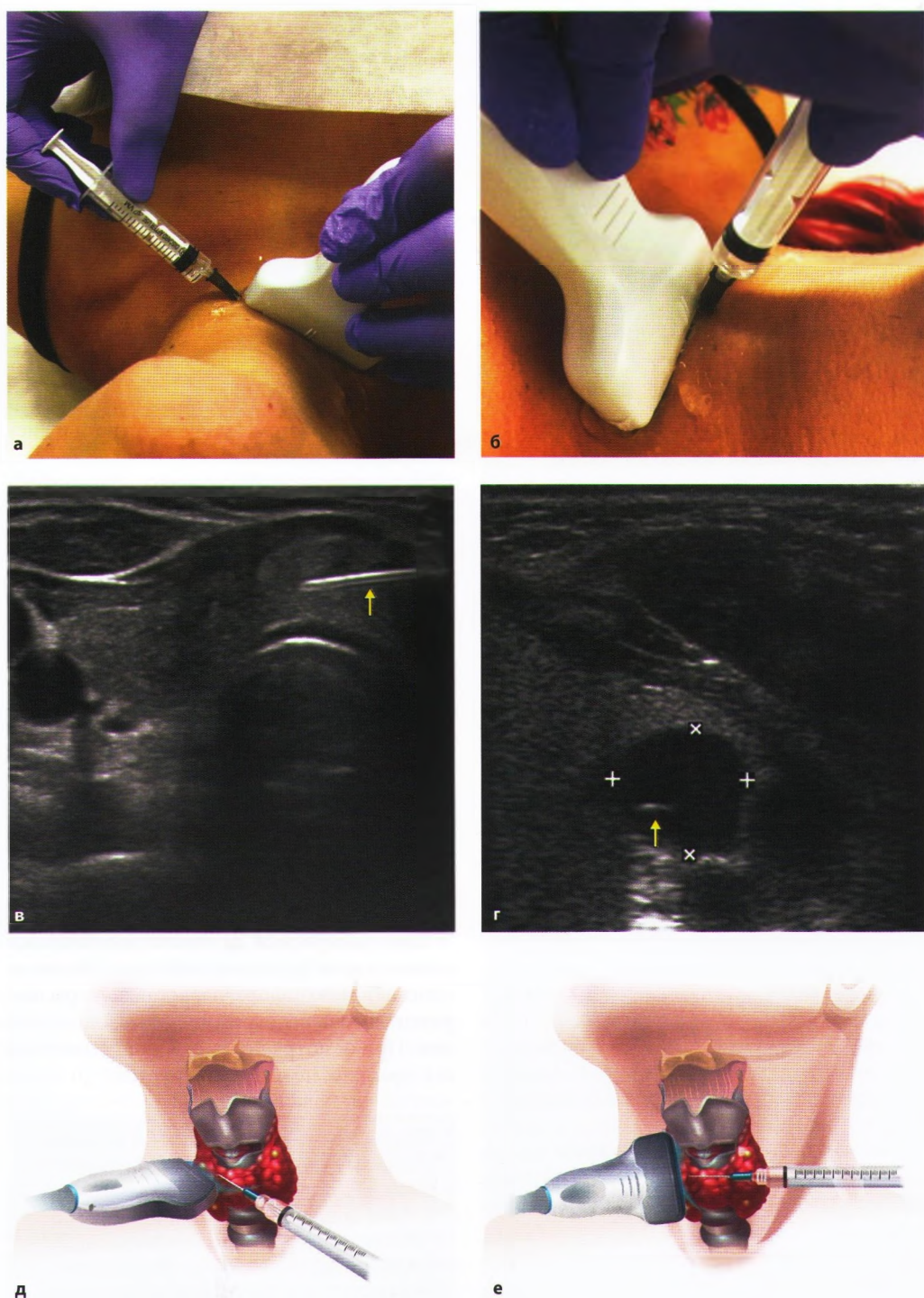


Рис. 12.2. ТАПБ. Расположение датчика и иглы, визуализация кончика иглы. Фото, эхограмма и схема при продольном (а, в, д) и поперечном (б, г, е) сканировании.

Во время проведения ТАПБ:

- обеспечить сопровождение проведения иглы в узел (очаг поражения) по выбранному ранее оптимальному пути (траектории);
- обеспечить уверенную визуализацию и абсолютное подтверждение нахождения кончика иглы в структуре узла (зоне интереса) во время аспирации;
- непрерывно контролировать состояние структур, окружающих зону интереса;
- осуществлять динамическое наблюдение, раннее выявление возможных побочных эффектов, осложнений в ходе проведения манипуляции.

После проведения ТАПБ:

- оценить состояние ЩЖ в зоне интереса, окружающих органов и тканей;
- выявить ранние осложнения пункции.

Частота осложнений при проведении ТАПБ зависит от опыта специалистов, которые ее выполняют, согласованности действий хирурга и специалиста по УЗИ, соблюдения техники выполнения манипуляции, от оборудования, которое используется при выполнении. По данным разных авторов, после диагностической ТАПБ осложнения у пациентов могут развиваться в 1–12% случаев (Brom Ferral R. et al., 1993; Александров Ю.К. и др., 1996).

Основные побочные эффекты и осложнения при проведении пункции ЩЖ:

- местные (болевой синдром, признаки местного воспаления, парез или паралич возвратного гортанного нерва и др.);
- общие (дискомфорт, нарушение общего самочувствия, повышение температуры тела, нарушение гормонального статуса и др.).

Наиболее частые побочные эффекты ТАПБ (Трофимова Е.Ю. и др., 1999; Пащевский С.А., 2004; Котляров П.М. и др., 2008):

- цервикалгия;
- нарушения фокации;
- кровоизлияние в узел (кисту);
- кровотечения, формирование подкожных гематом;

- повреждение иглой крупных артериальных и венозных сосудов шеи, трахеи, пищевода, нервных стволов и сплетений.

Возникновение боли в месте проведения пункции может быть обусловлено как непосредственно повреждением тканей в зоне манипуляции, так и развитием гематом. Выраженность боли определяется степенью тканевого повреждения, а длительность – продолжительностью действия повреждающего фактора. Боль при проведении ТАПБ появляется часто и коррелирует с количеством узлов, подвергающихся биопсии, молодым возрастом, уровнем тревоги и дискомфортом пациента.

Локальные осложнения в виде подкапсульной, межфасциальной, межмышечной или подкожной гематом при ТАПБ являются результатом ранения сосудов при пункции гипо-, гиперваскулярных узловых образований, при некоторых диффузных заболеваниях ЩЖ (АИТ, ДТЗ).

О возникновении подкапсульной гематомы ЩЖ при УЗИ можно предполагать:

- при увеличении размеров доли ЩЖ;
- появлении гипоехогенных участков неоднородной экоструктуры под капсулой ЩЖ без четких ровных контуров, аваскулярных в цветокодирующих режимах (рис. 12.3).

При компрессии датчиком гематома не меняет свою форму и размеры. Пациент отмечает дискомфорт, нарастающую распирающую боль непосредственно в зоне пункции. При осмотре через 2–5 дней гематома, как правило, не визуализируется.

При УЗИ межфасциальная и межмышечная гематомы чаще определяются в виде:

- относительно однородной изо-, гипоехогенной структуры, покрывающей ЩЖ по передней, боковой поверхности с распространением по межфасциальным пространствам латеральнее сосудистого пучка шеи;

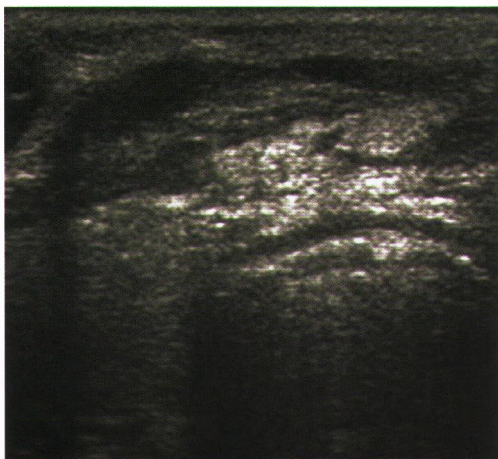
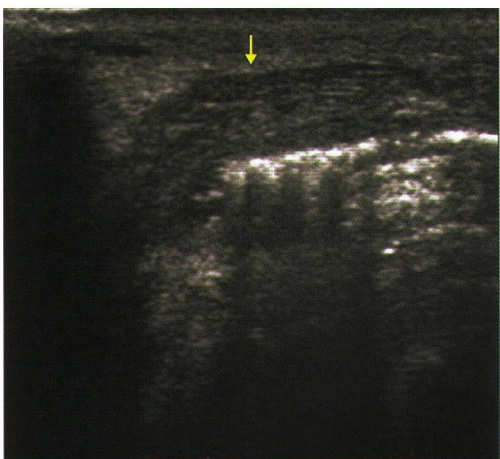


Рис. 12.3. Осложнение ТАПБ. Межфасциальная и подкапсулярная гематомы. Эхограммы. Режим серой шкалы.

- аваскулярного в цветоводирующих режимах образования;
- форма гематомы изменяется при компрессии датчиком – увеличение гематомы регистрируется по утолщению описанного образования, визуализируемого между передней поверхностью ЩЖ и короткими мышцами шеи.

Подобные гематомы обычно ограничиваются относительно небольшими размерами, распространяются вниз по межфасциальным пространствам, не увеличиваются после прекращения пункции. Тем не менее возникновение гематомы обуславливает необходимость ее ультразвукового мониторинга и проведения комплекса мероприятий, направленных на предотвращение ее увеличения. Межфасциальные гематомы, как правило, сопровождаются кровоподтеками на передней поверхности шеи или в области яремной вырезки на 2–3-й день после процедуры, быстро рассасываются и в течение нескольких (5–7) дней перестают определяться при УЗИ.

В ряде случаев, в основном при пункции узлов с преобладанием жидкостного компонента й кист, кровь может изливаться не в окружающие ткани, а в полость кисты. Как правило, полость заполняется кровью до изначального объема, а иногда отмечается увеличение размеров узла. По ультразвуковым данным в структуре образования появляются гиперэхогенные включения

различной формы и размеров. В течение нескольких дней неоднородность усиливается, эхоструктура становится «ячеистой», появляются пристеночные наложения различной формы, при ЦДК, ЭК, как правило, определяется аваскулярность образования. Исходом кровоизлияния в узел может быть полный или частичный лизис сгустка, с эхографическими признаками кисты или его организация с формированием неоднородного гипоехогенного узла с гиперэхогенными включениями. В подобных узлах быстро формируется сосудистая сеть и по характеру васкуляризации узел перестает отличаться от истинных тканевых узлов ЩЖ.

В случае прохождения иглы в непосредственной близости от венозных и артериальных сосудов шеи при неверном расчете траектории движения иглы возможны пункция и ранение этих структур. Факт пункции сосуда устанавливается по быстрому заполнению иглы и шприца кровью и по ультразвуковой картине, характеризующейся появлением изображения иглы (в виде гиперэхогенной точки или линии) в просвете сосуда. При этом ранение крупных артерий, в том числе сонной, может сопровождаться гематомой в стенке сосуда со стенозом просвета, которая при УЗИ регистрируется в виде локального или полуконцентрического утолщения стенки за счет появления в ее структуре гипоехогенного серповидного включения с «выбуханием» эндотелия

и деформацией просвета. Гематомы за пределами сосуда регистрируются реже.

Ранение крупных венозных структур также редко сопровождается гематомами, однако существует риск тромбоза поврежденной вены (рис. 12.4).

Ультразвуковая картина тромбоза типична. В острый период это прежде всего:

- появление эхопризнаков повреждения сосудистой (венозной) стенки;
- изменение проходимости вены различной степени выраженности (вплоть до полной окклюзии);
- наличие гиперэхогенных интравазальных включений;
- отсутствие сжимаемости при компрессии датчиком вены, отрицательные компрессионные пробы.

К числу редких осложнений ТАПБ относится пункция крупных нервов, в том числе элементов шейного сплетения. Травма нервов может сопровождаться появлением дискомфорта, сильных болей в соответствующей половине шеи, плечевом суставе, верхней конечности. При повреждении верхнего и нижнего гортанных нервов может развиться соответствующая неврологическая картина: осиплость голоса (поражение возвратного нерва), быстрая утомляемость при громкой речи, поперхивание, особенно при употреблении жидкой пищи и воды (поражение верхнего гортанного нерва).

При пункции узлов ЩЖ, расположенных паратрахеально, при нечеткой ультразвуковой визуализации кончика иглы возможна пункция трахеи. При этом у пациента может возникнуть сухой надсадный кашель в течение 1–5 мин, возможно развитие незначительной подкожной эмфиземы, которая не требует специальной терапии.

Вероятность пункции пищевода в значительной степени связана с опытом врача ультразвуковой диагностики. Округлое (овальное) неоднородное образование смешанной эхогенности в проекции заднего сегмента, медиальных отделов левой доли ЩЖ при поперечном положении датчика может быть ошибочно принято за узел ЩЖ. Поэтому обязательна полипроекционная, полипозиционная ультразвуковая оценка подобного образования, мультипараметрическая эхография.

Осложнения, связанные с нарушениями принципов асептики (воспалительные инфильтраты, абсцессы) при проведении ТАПБ ЩЖ, достаточно редки.

Состояние после проведения ТАПБ под ультразвуковым контролем образований ЩЖ, как правило, не требует динамического контроля.

Эффективность цитологической диагностики определяется опытом работы и навыками четырех специалистов: хирурга, выполняющего ТАПБ, специалиста по ультразвуковой диагностике, обеспечивающего визуализацию процедуры, лаборанта цито-

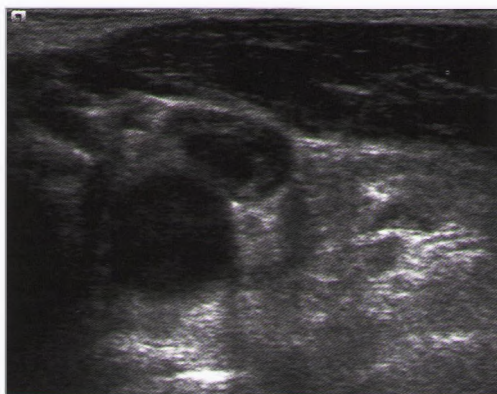
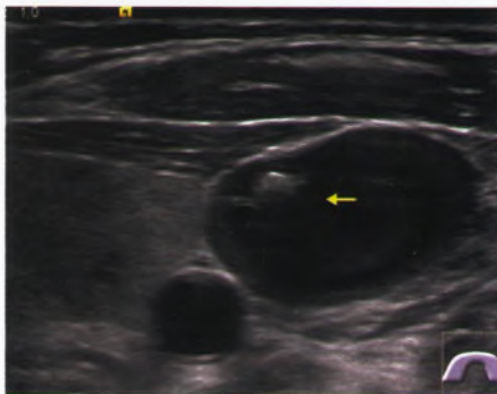


Рис. 12.4. Осложнение ТАПБ. Тромбоз внутренней яремной вены слева. Эхограммы. Режим серой шкалы.

логической лаборатории, окрашивающего мазки, и цитолога.

Чувствительность ТАПБ в выявлении РЩЖ составляет 70–98%, специфичность – 70–100%, точность – 87–92%, частота ложноположительных результатов – до 20%, ложноотрицательных – 2–15% (Altivilla G. et al., 1990; Horvath E. et al., 1993; Burch H., 1995; Александров Ю.К. и др., 1996; Ветшев П.С. и др., 1997; Котляров П.М. и др., 2001; Семиков В.И., 2004; Гринева Е.Н. и др., 2005; Rago T. et al., 2010; Васильев Д.А. и др., 2014). По данным В.И.Семикова и соавт. (2004), чувствительность ТАПБ в диагностике зоба, аденомы и РЩЖ составила 87,1; 92,9 и 69,7% соответственно. Особую важность приобретает ТАПБ в диагностике узловых образований, сочетающихся с диффузными поражениями ЩЖ (АИТ, ДТЗ).

В настоящее время во многих медицинских учреждениях мира при цитологическом исследовании ЩЖ используется классификация **The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology (BSRTC, Bethesda Thyroid Classification)**, принятая на конференции Национального института рака в 2007 г. в Бетесде (штат Мэриленд, США). Согласно требованиям классификации Bethesda, пациентам, которым выполнили ТАПБ и интерпретировали результаты верификации как «неинформативный материал», «атипия неопределенного значения» или «фолликулярное поражение неопределенного значения», необходимо повторить ТАПБ, но не ранее чем через 3 мес. Трехмесячный интервал между двумя биопсиями рекомендуется с целью предотвращения получения ложноположительных результатов вследствие реактивных и репаративных процессов в узловом образовании ЩЖ.

Ошибки при самом цитологическом исследовании отмечаются в 10–60% случаев, подозрительные или неопределенные изменения – у 10–30% больных, ложноотрицательные результаты при цитологическом исследовании составляют 5,7%, ложноположительные – 6,7% (Holm H.N. et al., 1996; Gharib H. et al., 1997; Северская Н.В., 2002; Романчишен А.Ф., 2004). По данным В.О.Ольшанского и соавт. (1996), цитоло-

гическое исследование пунктата из опухоли позволяет верифицировать диагноз РЩЖ у 91,1% больных.

По данным Н.В.Северской (2002), вероятность РЩЖ при цитологической картине фолликулярной опухоли составляет 23%. Ряд исследователей подчеркивают особые трудности при цитологической диагностике дифференцированного фолликулярного рака и фолликулярной аденомы ЩЖ; все фолликулярные опухоли ЩЖ объединяют в группу фолликулярных неоплазий-опухолей (Ветшев П.С. и др., 2005). Наличие такого цитологического диагноза предполагает в последующем проведение верификации и оперативного вмешательства.

ТАПБ и цитологическое исследование могут являться первым этапом проведения малоинвазивных манипуляций на ЩЖ (Александров Ю.К., 1996; Могутов М.С., 2008; Сенча А.Н. и др., 2015).

Малоинвазивные технологии (манипуляции) (МИМ; minimally invasive procedure) – любые процедуры, прежде всего хирургической направленности, которые обеспечивают меньшее вмешательство в организм, чем применяемые для той же цели открытые операции.

В настоящее время имеют перспективы и все активнее применяются в повседневной практике ведущих эндокринологических клиник следующие **МИМ диапевтического характера на ЩЖ**:

- чрескожные инъекции этанола (этаноловая деструкция) жидкостных образований ЩЖ;
- интерстициальная лазерная фотокоагуляция (лазерная деструкция) солидных образований паренхимы ЩЖ;
- интрагландулярное введение глюкокортикоидов при подостром тиреоидите;
- радиочастотная термоабляция узлов ЩЖ.

Технологии крайне эффективны, имеют большие перспективы и практическую значимость, однако их широкое применение в повседневной практике врача-эндокрино-

лога, эндокринного хирурга – дело ближайшего будущего.

Интервенционный ультразвук – новая, быстро развивающаяся дисциплина, за короткий период времени завоевавшая передовые позиции в различных областях медицины, в том числе в хирургической эндокринологии. Возможность ультразвукового контроля в реальном режиме времени значительно расширила возможности применения лучевых методов, выделив из них диагностическое и лечебное (диапевтическое) направления (Александров Ю.К. и др., 1996; Могутов М.С., 2009; Сенча А.Н., 2015). МИМ в лечении заболеваний ЩЖ являются перспективным высокотехнологичным направлением эндокринной хирургии. Их особенность заключается в избирательном разрушении патологического очага ЩЖ при незначительном повреждении окружающей ткани органа. Предпочтение, нередко отдаваемое МИМ, основывается на малотравматичности методик, отсутствии необходимости в общем, а чаще всего и

местном обезболивании при их использовании, существенно меньшей частоте и тяжести возможных осложнений и побочных эффектов и, следовательно, на сокращении времени пребывания больных в стационаре, снижении стоимости лечения, более эффективной трудовой, бытовой и социальной реабилитации, в том числе у тяжелых и ослабленных (ранее считавшихся неоперабельными) больных.

Ультразвуковое сопровождение является неотъемлемой составляющей на всех этапах проведения МИМ на ЩЖ. Использование УЗИ в качестве основной визуализирующей методики при проведении манипуляций позволяет проводить предварительную подготовку, оценивать ход операции, течение послеоперационного периода, прогнозировать возможность возникновения и развития ранних и поздних осложнений. Многие аспекты (в том числе ультразвуковые) использования МИМ в лечении заболеваний ЩЖ до конца не изучены, многие вопросы дискуссионны, некоторые дан-

Ф.И.О. П-ва В.Н. Возраст 56 лет Дата: 05.09.2018

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента _____

Ультразвуковой прибор _____

В стерильных условиях методикой «free-hand» под контролем УЗИ иглой 21G произведена пункция (ТАПБ) узла 4,0х1,4х1,9 см в нижнем сегменте левой доли ЩЖ, неоднородного, с анэхогенным компонентом, кальцификатами, гиперваскулярного в режимах ЦДК, ЭК. Визуализация во время процедуры удовлетворительная. Полученный материал из 3 участков узла (центрального, заднего и переднего периферических) отправлен на цитологическое исследование. Наложена асептическая повязка, рекомендована компрессия в течение 10 мин, даны общие рекомендации. Самочувствие во время процедуры удовлетворительное, соматическое состояние без изменений.

Врач-хирург _____

Врач УЗИ _____

Рис. 12.5. Пример протокола УЗИ при проведении ТАПБ узловых образований ЩЖ.

ные противоречивы. Большинство из них находятся в стадии анализа, формирования, обобщения, обоснования, общего признания хирургами, эндокринологами, специалистами ультразвуковой диагностики.

Наличие у врача ультразвуковой диагностики глубоких знаний в сфере основ хирургических аспектов проведения МИМ, подготовки и выполнения ТАПБ под контролем эхографии, личного опыта и навыков, научного подхода с позиций доказательной медицины, преимущества в работе с хирур-

гами, онкологами, эндокринологами, а также использование им диагностического оборудования высокого и экспертного класса – все это значительно облегчает проведение диагностических и диагностических манипуляций, гарантирует информативность проведения манипуляции, получение необходимого клеточного материала для цитологического исследования.

Пример протокола УЗИ при проведении ТАПБ узлового образования ЩЖ представлен на рисунке 12.5.

13 Основные трудности и причины ошибок эхографии щитовидной железы

Несмотря на современные достижения визуальной диагностики последних лет, по данным А.И.Пачеса и Р.М.Пропп (1995), I.R.Mc-Dougall (2006), А.Н.Сенчи и соавт. (2015), примерно в 30–50% случаев больным РЩЖ ставится ошибочный диагноз. Причем у 60% больных РЩЖ находится в III и IV стадии, а в начальных стадиях болезни ошибки диагностики могут составлять до 50–100%; наибольшие трудности возникают при выявлении раннего РЩЖ или малых, субсантиметровых опухолей. Основными диагностическими и тактическими ошибками врачей общей лечебной сети являются: необоснованно длительное наблюдение, неэффективная консервативная гормональная терапия, неполноценное использование диагностических методов исследования, современных малоинвазивных технологий лечения, проведение нетрадиционных хирургических вмешательств как на самой ЩЖ, так и в зонах регионарного метастазирования.

Неправильная оценка и низкая информативность результатов некоторых инструментальных и лабораторных исследований зависят от ряда параметров, самый частый из них – человеческий фактор.

Причины, часто приводящие к ошибочной ультразвуковой оценке состояния ЩЖ, регионарных зон лимфооттока, окружающих тканей, условно можно разделить:

- на объективные:
 - анатомические, физиологические, конституциональные особенности пациента, приводящие к плохой визуализации органа;

- ограничения, обусловленные аппаратурой (класс аппарата, характеристики датчика, пресеты, настройки, фильтры и т.д.);
- субъективные:
 - недостаточный опыт врача ультразвуковой диагностики;
 - нарушение методологии и техники проведения исследования.

Несомненно, корректный ультразвуковой доступ, «достаточные» размеры шеи, отсутствие конституциональных анатомо-физиологических особенностей пациента, приводящих к плохой визуализации органа, – важные составляющие успешной ультразвуковой детализации состояния ЩЖ. При плохой визуализации разработаны различные приемы (см. гл. 1), возможно изменение положения (повороты) головы, совершение пациентом глотательных движений, смещения верхних конечностей, применение датчиков других (более малых) частот, конвексных датчиков, при загрудинном расположении ЩЖ – секторных, микроконвексных датчиков, исследования по верхним межреберьям и т.д. (см. гл. 8). Системность в работе, методичность и рациональный хронометраж при проведении эхографии ЩЖ, абсолютное соблюдение техники визуализации – залог точности и воспроизводимости исследования, корректности ультразвукового заключения.

Большое количество ошибок при проведении эхографии, невысокая воспроизводимость некоторых технологий мультипараметрического УЗИ во многом зависят от класса используемой аппаратуры, корректных настроек и квалификации врача.

По данным Р.С.Батаевой и соавт. (2006), несоответствие результатов при двухмерной тиреоидной волюмометрии в случае оценки одним специалистом составляет в среднем 8,7%, в случае оценки разными специалистами – 12,8%, при трехмерной визуализации при измерении в режиме поверхностной реконструкции ультразвуковых изображений методом сегментации – 4 и 4,8% соответственно. И это только при измерении линейных размеров и вычислении объема ЩЖ. При анализе остальных ультразвуковых признаков патологии (а их число часто превышает 10–15) субъективность и воспроизводимость метода УЗИ по понятным причинам снижается, а данные информативности вследствие этого значительно отличаются у разных авторов (см. гл. 1). Недостатком использования УЗИ в некоторых случаях является невысокая эффективность при обнаружении дистопированной и эктопированной ЩЖ. При загрудинной локализации ЩЖ ниже бифуркации трахеи возможности УЗИ значительно ограничены.

Появление ультразвуковой аппаратуры с высокой разрешающей способностью позволило выделить группу патологических состояний ЩЖ, эхокартина которых ранее расценивалась как вариант нормы. Так, средне- и крупнокачественный рисунок (множественные мелкие гипо- и анэхогенные включения диаметром от 2 до 4 мм), ранее считавшийся нормой, таковой уже считаться не может. Такие эхограммы широко распространены при формировании диффузного эндемического зоба у населения йододефицитных территорий, к которым относится большинство регионов, в том числе регионы Центральной России. Морфологически это

является признаком тканевой перестройки органа в ответ на патологический дефицит йода в виде коллоидно-кистозной дегенерации ткани ЩЖ с расширением просвета и перерастяжением стенок фолликулов за счет избыточного накопления их секрета – коллоида. Визуализация в центре таких макрофолликулов точечного гиперэхогенала (симптом «хвоста кометы») наблюдается при особенно густой консистенции коллоида.

Другим вариантом минимальных изменений являются воспалительные фокусы на самых начальных стадиях формирования аутоиммунного процесса в виде тенденции к снижению эхогенности ткани ЩЖ с появлением легкой ее неоднородности. Морфологический субстрат этих изменений, как правило, – очаги лимфоплазмочитарной инфильтрации и отека ткани ЩЖ.

Наиболее часто трудности вызывает дифференциальная диагностика мелких узлов ЩЖ и локусов АИТ (рис. 13.1).

В данном случае следует обращать внимание на четкость контуров образования, его форму, характер кровоснабжения и ряд других признаков при применении новых режимов УЗИ, например эластографии, КУУЗИ. Для правильного заключения иногда требуется длительное динамическое наблюдение или применение других клинико-инструментальных диагностических методов.

В то же время встречаются случаи гипердиагностики патологии в условиях неизменной ЩЖ, когда за узлы принимаются нормальные анатомические структуры. Особенно это касается структур, лежащих позади левой или по заднему контуру нижнего отдела правой доли ЩЖ, перегородок паренхимы (при АИТ), пирамидальной

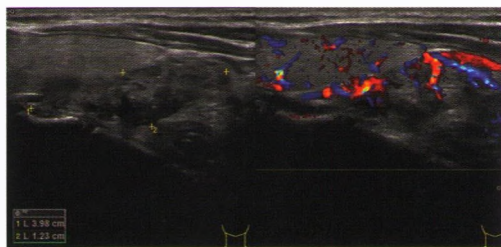
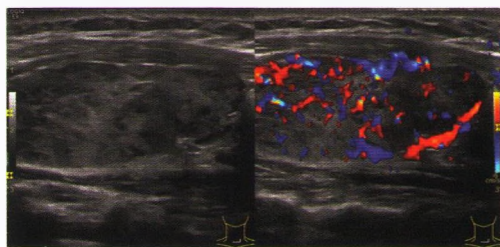


Рис. 13.1. Трудности визуализации узлов ЩЖ на фоне диффузных изменений паренхимы ЩЖ. Эхограммы. Режимы серой шкалы, ЦДК.

доли, задних рогов ЩЖ и т.д. Ошибки могут быть обусловлены синтопией (расположением по соседству) пищевода, описываемого как узел на основании только поперечного сканирования при нарушении методики исследования. К гипердиагностике узлов может приводить вариант нормальной, хотя и не часто наблюдаемой васкуляризации в бассейне НЩА, когда ее основной ствол распадается на мелкие ветви не сразу на уровне проникновения в нижний полюс доли ЩЖ, а продолжает прослеживаться и в толще доли, ограничивая в одном из срезов небольшой округлый участок здоровой ткани и имитируя несуществующий узел.

Наличие ЛУ, прилежащих к перешейку, зачастую создает трудности в правильной постановке заключения и дифференциальной диагностике. Увеличенные ЛУ или единственный ЛУ при АИТ, часто обнаруживающиеся прилежащими к верхней или нижней части перешейка, могут быть ошибочно интерпретированы как узлы ЩЖ. В дифференциальной диагностике следует использовать максимально возможную частоту датчика для лучшей детализации структур, обращать внимание на наличие специфичных признаков ЛУ, таких как форма, эхоструктура с дифференцировкой корковой зоны и сердцевин, тип кровоснабжения. Ошибки обратного характера, когда узлы перешейка ЩЖ принимаются за ЛУ шеи, довольно редки. Часто ЛУ, прилежащие к нижним сегментам долей, бывает трудно дифференцировать от гиперплазированных ОЩЖ, однако ЛУ практически всегда

множественные и с типичным «хилусным» типом кровотока (рис. 13.2).

Обнаружение при исследовании шеи редкой патологии зачастую может приводить к ошибкам в диагностике из-за недостаточного опыта врача-исследователя, а также в силу известной психологической склонности подводить выявляемые признаки под стандарты и шаблоны. Во многих случаях за узлы ЩЖ принимаются аденомы и гиперплазия ОЩЖ, особенно при их интрагитреальном расположении, поскольку эта патология является достаточно редкой и врачи на обычном приеме (вне специализированных эндокринологических центров) не насторожены в плане этой патологии и часто имеют малый опыт в дифференциальной диагностике (рис. 13.3).

Подобная же ситуация часто складывается и при выявлении дивертикулов пищевода. В большинстве случаев врачи на основании собственного опыта представляют образ «типичного» узла ЩЖ, поэтому любое образование, отличающееся от привычного, следует интерпретировать с осторожностью.

Аномалии развития ЩЖ, окружающих органов и систем также порой представляют трудности при быстрой правильной интерпретации результатов исследования. Определенные трудности начинающий врач может испытывать, например, при аплазии (агенезии), выраженной гипоплазии ЩЖ, правостороннем расположении пищевода (не слева, а справа от трахеи) и т.д.

В дифференциальной диагностике при определении органной принадлежности

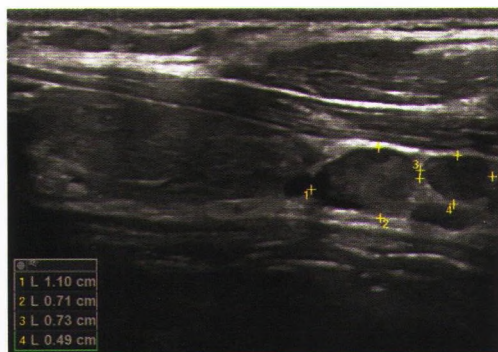
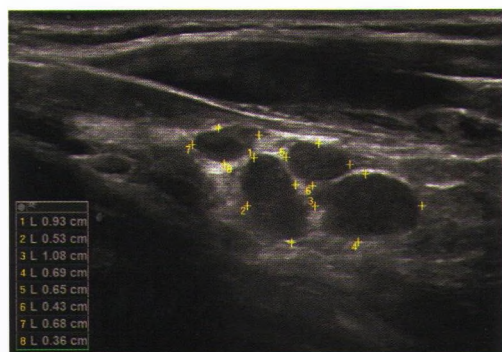


Рис. 13.2. Визуализация реактивно измененных увеличенных ЛУ шеи, прилежащих к нижнему сегменту доли ЩЖ, дифференциальная диагностика с гиперплазией ОЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

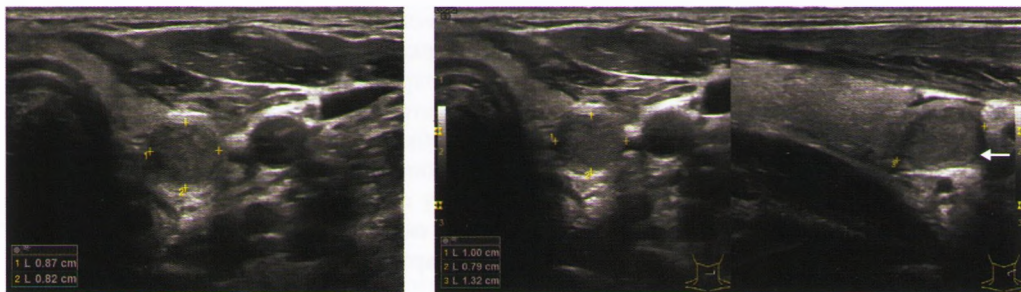


Рис. 13.3. Трудности визуализации интра tireоидно расположенной аденомы ОЩЖ. Диагностирована во время операции и гистологически. На дооперационном этапе образование определялось как узел ЩЖ, прилегающий к капсуле. Эхограммы. Режим серой шкалы.

опухолевых образований шеи важную роль могут играть также вспомогательные приемы, такие как повороты головы или смещение рукой органов шеи (с целью оценки подвижности образований относительно ЩЖ, например при объемной патологии ОЩЖ), глотание (для дифференциальной диагностики с дивертикулами пищевода) и др., комплексное использование технологий УЗИ (например, ЦДК, ЭК – при дифференцировке трубчатых структур, УЭГ – для детализации органной принадлежности образования).

Необходимо отметить, что точная ультразвуковая визуализация узлов ЩЖ с помощью современной аппаратуры возможна в случаях обнаружения солидных участков – очаговых образований, имеющих размеры более 1–2 мм. Наличие более мелких фокусов рекомендуется отражать в протоколе УЗИ без применения термина «узел». Заключение об объемном образовании возможно только при его визуализации как минимум в обеих перпендикулярных проекциях. Формулировки «фокус», «псевдофокус», «локус», на наш взгляд, в исключительных случаях допустимы в трактовке очаговых изменений паренхимы ЩЖ.

Крайне важное значение имеет соблюдение методики исследования. Необходимо использовать для оценки структуры ЩЖ только линейные датчики для малых органов с частотой не ниже 7,5 МГц. Конвексный датчик для абдоминальных исследований (3,5–5,0 МГц) может быть использован только как дополнительный – для измерения длины долей или для анализа всей ЩЖ

больших размеров. Использование только конвексного абдоминального датчика для первичной диагностики патологии ЩЖ недопустимо, влечет за собой множество ошибок и часто лишь дискредитирует метод.

Мультипараметрический подход, обобщенные временные интервалы при проведении исследования также крайне важны. Врач-диагност, работающий на оборудовании высокого и экспертного уровня, при необходимости и по показаниям в обязательном порядке должен применять технологии визуализации кровотока, при необходимости – режимы мультипланарного сканирования, трехмерной реконструкции изображения, при подозрении на рак применять УЭГ и КУУЗИ. Это и только это выводит результаты его исследования на уровень доказательной медицины, а в век коммерческой медицины – на экспертный и конкурентоспособный уровень.

При визуализации ЩЖ, диффузных изменений, узловых образований возможна визуализация основных эффектов и артефактов, характерных не только для ЩЖ, но и для образований аналогичной структуры других внутренних органов, большая часть из которых описаны ранее в главах 4–6.

Основные эффекты и артефакты, характерные для ультразвуковой визуализации ЩЖ:

- артефакт акустической тени (например, от кальцификатов в узле при РЩЖ, при синдроме «яичной скорлупы» коллоидных узлов);

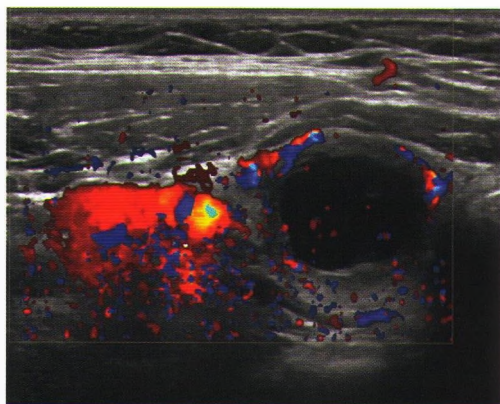
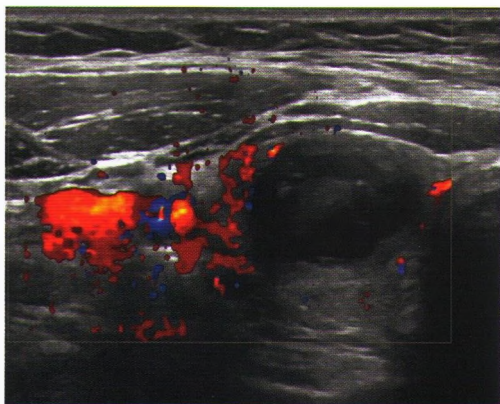


Рис. 13.4. Некорректный анализ интранодулярного кровотока, aliasing-эффект. Эхограммы. Режим ЦДК.

- артефакт реверберации (при визуализации жидкостных образований, содержащих коллоид);
- артефакты «хвост кометы», «кошачий глаз» (характерные для макрофолликулов и некоторых видов кист ЩЖ);
- краевой артефакт боковых акустических теней (характерен для некоторых видов солидных узлов, может сочетаться с симптомом «halo», например при аденомах ЩЖ);
- усиление эхосигнала (характерно для некоторых кист ЩЖ).

Некоторые артефакты возникают и в цветокодирующих режимах. Недопустимо проведение измерений кровотока ЩЖ, патологических очагов и участков, узлов при некорректной настройке режимов, наличии aliasing-эффекта – основного артефакта доплеровского изображения в режиме ЦДК в виде мнимой инверсии цветового потока, его некорректной неоднородности, проявляющейся выходом изображения за масштаб шкалы («псевдотурбулентный поток») (рис. 13.4). При использовании режимов цветового кодирования при эхографии ЩЖ очень важна установка стандартных режимов (пакетов) окрашивания, оптимальный выбор технологий улучшения качества ЦДК,ЭК, небольшое окно окрашивания, установка корректных доплеровских углов сканирования, минимизация уровня шумов, использование высоких значений предобработки, усреднения и минимальных уровней цветовой доплер-

ровской шкалы, корректная постобработка ультразвукового изображения.

При проведении ультразвукового мониторинга, на наш взгляд, необходимо придерживаться определенной периодичности исследований. Невыполнение их, неоправданно ранние ожидания эффекта от проводимого неоперативного лечения (или в ранний послеоперационный период) также часто влекут за собой негативные эмоциональные переживания, излишнюю критику и нежелание продолжать лечение, дальнейшее наблюдение у пациентов с различной патологией ЩЖ, особенно при выраженной клинической симптоматике, признаках тиреотоксикоза.

При использовании технологий УЭГ крайне важно соблюдение техники исследования. Разноточения трактовки результатов и параметров измерений на ультразвуковых аппаратах различных производителей также часто придают результатам исследования разноточения и неопределенность. Отсутствие стандартных подходов (вернее, их недостаточность) во многом затрудняет работу врача ультразвуковой диагностики. Определение количественных показателей жесткости (эластичности) ткани (в том числе ЩЖ) придает исследованию определенную значимость, однако различные единицы измерения (кПа, м/с, у. е.) очень часто, особенно среди молодых врачей, приводят к ошибочным или неопределенным заключениям, что влечет необоснованное применение других, более дорогостоящих методов

исследования, в том числе лучевой визуализации (например, МРТ).

Выделяют следующие основные **ультразвуковые артефакты при использовании КУЭГ** (Осипов Л.В., 2010; Bamber J. et al., 2013):

- «мальтийский крест» (*maltese cross*) – возникновение теней вокруг жесткого образования, которое при сжатии увлекает в процессе своего перемещения прилегающие к его границам мягкие ткани, при этом они будут восприниматься как более жесткие, чем на самом деле;
- подчеркивание контуров жесткого образования (*edge-enhancement*) также вследствие вовлечения в перемещение при компрессии окружающих тканей;
- артефакты некорректной компрессии (чрезмерно сильной или, наоборот, слабой) – слишком большое давление, прикладываемое к тканям, может уменьшать четкость границ образования и иногда вызывает боковое смещение тканей;
- артефакты больших жидкостных образований – при сжатии ткани отдельные рассеиватели в кистах в силу случайного характера движения также могут порождать артефакты, имитирующие солидную структуру образования.

Новое направление – применение ЭКП – также влечет за собой повышение ответственности врача ультразвуковой диагностики за результат. «Безобидное» УЗИ с применением ЭКП автоматически и последовательно становится инвазивным и удорожает процедуру как минимум на цену ЭКП, что задает особые ожидания врача и требования пациента к ее результату. Паравазальное ошибочное введение ЭКП процедурной медсестрой, некорректные дозы препарата, неправильное разведение и формы введения, неправильные режимы сканирования ведут к неинформативности метода, неэффективности и обесцениванию его сути и результатов, прямым экономическим потерям. Недостаточное количество

ЭКП ведет к ложным элементам дефицита и отсутствию элементов контрастирования образований паренхимы, избыточное количество – к ложной гиперваскуляризации и трудностям детализации структуры образования, опухоли ЩЖ.

При проведении дифференциальной диагностики узловых образований паренхимы ЩЖ также не всегда и не все зависит от врача-диагноста, что подтверждается частыми и необоснованными претензиями клиницистов, специалистов смежных специальностей. При дифференциальной диагностике новообразований ЩЖ необходимо помнить, что, несмотря на все успехи ультразвуковой визуализации, инновации и прогресс, в 4,2% случаев злокачественные опухоли ЩЖ имеют абсолютно не типичную для них ультразвуковую картину (Сенча А.Н. и др., 2015) (рис. 13.5).

Несмотря на разработки последних лет, направленные на автоматическую трактовку и анализ полученных результатов, стандартизацию технологий сканирования, по-прежнему большая важность придается профессионализму, навыкам и опыту врача ультразвуковой диагностики, комплексному анализу всех технологий мультипараметрического УЗИ по отдельности и в совокупности. В диагностике мелочей не бывает, важны каждый оттенок серого, каждый штрих, каждый пиксель, каждый пузырек ЭКП.

Успех УЗИ, как и любого другого метода лучевой визуализации, во многом зависит от правильного формирования заключения. Одинаково плохо клиницистами принимаются как слишком короткие протоколы, так и излишне длинные, часто перегруженные лишними цифрами и ненужными пространственными рассуждениями. Качественное исследование может быть нивелировано кратким и неполным заключением, и наоборот, короткий протокол исследования завершен качественным и четким заключением, эффективно определяющим дальнейшую тактику, алгоритм дообследования и прогноз. Это крайне важно для хирурга, определяющего объем и технику оперативного пособия, эндокринолога, определяющего форму тера-

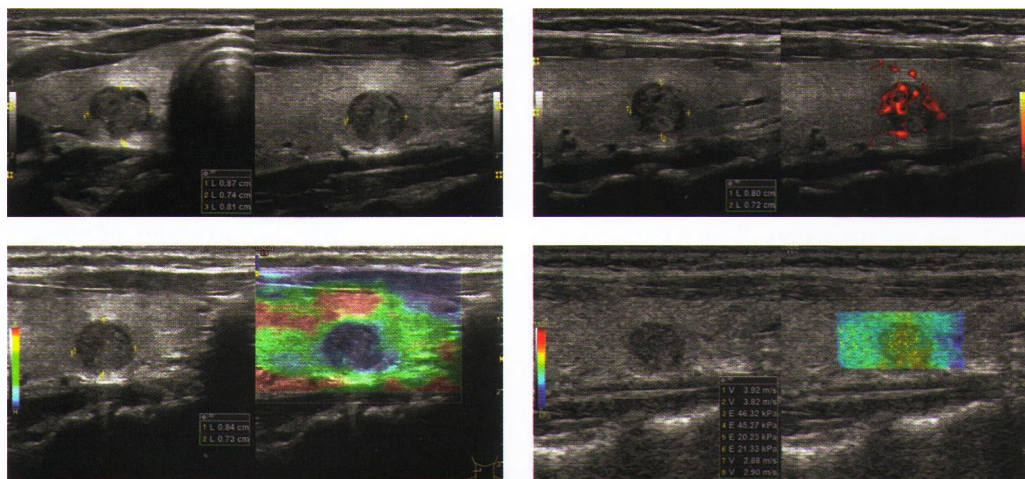


Рис. 13.5. РЩЖ. Отсутствие ультразвуковых признаков злокачественности в режимах серой шкалы и ЭК. Эхограммы. Режимы КУЭГ и ЭСВ. Изменение жесткости узла.

пии, врача ультразвуковой диагностики, осуществляющего ультразвуковой мониторинг. Недопустима в ультразвуковом заключении формулировка «зоб» (узловой, смешанный и т.д.), которая, несомненно, является клиническим диагнозом и формируется врачом-эндокринологом на основании всего комплекса клинико-инструментальных исследований.

Заключение по данным мультипараметрической эхографии ЩЖ, на наш взгляд, должно плавно выходить из описательной части, оптимального по объему протокола и в обязательной форме содержать четыре пункта:

1. Результат эхоловонометрии. Например: «Диффузная гиперплазия ЩЖ I–II ст.».
2. Анализ состояния паренхимы ЩЖ. Например: «Диффузные изменения паренхимы (по типу АИТ)».
3. Характер выявленных очаговых изменений паренхимы (при наличии таковых). Например: «Узел правой доли ЩЖ, вероятнее киста».
4. Дифференцировку очаговых образований по системе TI-RADS, определяющую степень риска РЩЖ, необходимость проведения ТАПБ, сроки ультразвукового мониторинга. Например: «US TI-RADS 2».

Успехи лечения патологии ЩЖ во многом зависят от его своевременной корректировки, рациональных сроков ультразвукового мониторинга.

Рациональные сроки выполнения динамического УЗИ ЩЖ (независимо от пола и возраста):

- при неизменной ЩЖ в профилактических целях – 1 раз в 2–3 года;
- при диффузных и узловых изменениях ЩЖ, в отсутствие признаков злокачественности, для оценки динамики развития заболевания – 1 раз в 6–12 мес.

При проведении мультипараметрического УЗИ крайне важную роль играют корректное общение с пациентом, атмосфера комфорта во время проведения исследования, исключительная достоверность в отношениях «пациент–врач». Спешка, невнимательность к пациенту, отвращения врача (например, на телефонные звонки) при проведении исследования нежелательны и недопустимы. Крайне важны для будущего заключения полный сбор сведений о возникновении и развитии заболевания, жалобы пациента, личный контакт и доверительные отношения с больным, которые очень часто определяют вектор и алгоритм дальнейшего диагностического поиска. Несомненно, важны рекомендации по даль-

нейшему дообследованию, направлению пациента к специалисту, занимающемуся лечением соответствующих заболеваний. Это часто и во многом определяет удовлетворенность пациента от общения с врачом-диагностом, от исследования в целом, от возможностей отдела и клиники, где проводилось исследование. Ведь в ежедневной напряженной работе, суете, профессиональной непоследовательности и неразберихе за ультразвуковой «картинкой» и финансовым результатом мы часто забываем о самом пациенте, его болезни, эмоциях и переживаниях, ожиданиях и настроениях.

Несомненно, важной составляющей эхографии является корректная запись полученной информации на цифровые носители, варианты ее хранения и передачи по системам телемедицины и интернета, возможности дистанционного консультирования и обучения. Современные инновации и развитие IT-технологий, безусловно, дают новые перспективы развитию ультразвуковой визуализации. Практически все современные ультразвуковые аппараты имеют базы хранения и передачи цифровой информации по типу DICOM. С помощью стандартов возможно легко, удобно

и эффективно устанавливать связь между различным медицинским оборудованием, клиниками, обмениваться информацией по разным каналам, используемым в системах различных международных производителей диагностического оборудования. Применение этих возможностей в повседневной практике значительно облегчает работу врача ультразвуковой диагностики уже сегодня.

Своевременный динамический мониторинг очаговых и узловых образований, диффузных изменений паренхимы ЩЖ, правильная трактовка изменений структуры, васкуляризации и объема органа, абсолютное соблюдение технологии визуализации, комплексный анализ полученных результатов – важная составляющая рационального лечения и прогноза пациентов с патологией ЩЖ. Применение всех достижений и инноваций мультипараметрической эхографии на современных аппаратах высокого и экспертного класса с использованием современных цифровых технологий – залог достоверности результата исследований, высокой информативности и эффективности ультразвукового метода уже сегодня.

Заключение

Прогресс и инновации ультразвуковой визуализации за последние десятилетия впечатляют. Эхография надежно и, вероятнее всего, надолго (хочется написать – навсегда) заняла ведущее место в анализе топографо-анатомического состояния ЩЖ, окружающих органов и тканей, регионарных зон лимфооттока, выявлении широкого спектра заболеваний различной значимости, определении подходов к лечению, мониторингу и прогнозу. Комплексный анализ методик мультипараметрического УЗИ, рациональное их применение и последовательность, строгое соблюдение технологий выполнения исследования, научный подход, практический опыт и навыки врача-диагноста – важные составляющие высокой информативности и диагностической точности метода.

Современная комплексная диагностика вовсе не предполагает обязательного использования всего арсенала диагностических методов. Квалифицированный врач в каждом конкретном случае определяет «свой» объем диагностических мероприятий для получения максимально возможной информации за максимально короткое время, рациональность и последовательность методов, которые позволят получить необходимую и достаточную для формирования заключения информацию. В таких условиях особую важность приобретают «стандарты», воспроизводимость технологий ультразвукового метода, преемственность в работе и понимание вектора общих задач заботы о пациенте специалистов ульт-

развуковой диагностики и врачей смежных специальностей, диагностов и клиницистов.

В связи с этим еще большую значимость приобретают стандартизация работы врача ультразвуковой диагностики, внедрение в практическую деятельность дифференциальных шкал TI-RADS, Bethesda, некоторых других. Четкие критерии диагностического поиска, анализ исследований, их сопоставимость и воспроизводимость, четко определяющие последующие показания к использованию инвазивных технологий (например, ТАПБ) и цитологической верификации, рациональные сроки мониторинга с использованием методов лучевой визуализации значительно упрощают работу врачей, занимающихся проблемами йододефицита и заболеваний ЩЖ.

В настоящее время существует достаточно большой арсенал инструментальных методик диагностики патологии ЩЖ, однако место ультразвукового метода в современных алгоритмах принципиально важное, часто – определяющее. Комплексное применение методик мультипараметрического УЗИ при всем спектре патологии ЩЖ, сопоставление полученных данных, динамический ультразвуковой мониторинг позволяют в большинстве случаев выставить правильное заключение, в дальнейшем определяющее диагноз в максимально короткие сроки, определить рациональную и эффективную тактику лечения и благоприятный прогноз.

Литература

- Абалмасов В.Г., Ионова Е.А. К вопросу о предоперационной ультразвуковой диагностике узловой патологии щитовидной железы // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2007. – №6. – С. 9–17.
- Аббасова Е.В., Пархоменко Р.А., Щербенко О.И. Эхография в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных лимфаденопатий у детей // Материалы Всероссийского научного форума «Радиология-2005». – М., 2005. – С. 3–4.
- Абдулхалимова М.М., Митьков В.В., Бондаренко В.О. Использование ЦДК в комплексной ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы // Ультразвуковая диагностика. – 1999. – №1. – С. 74–78.
- Агапитов Ю.Н. Ультразвуковой мониторинг тиреоидной патологии в эндемическом регионе (Верхнее Поволжье): Дис. ... канд. мед. наук. – Обнинск, 1996. – 170 с.
- Акинчев А.Л., Романчишен А.Ф. Послеоперационный рецидивный зоб // Вестник хирургии им. И.И.Грекова. – 2005. – №5. – С. 43–46.
- Александров Ю.К. Пункционные методы в диагностике и лечении заболеваний щитовидной железы. – Ярославль: МП Диабет, 1996. – 108 с.
- Александров Ю.К., Сергеева Е.Д., Сенча А.Н. Пересмотр показаний для биопсии узлов щитовидной железы // Вестник хирургии им. И.И.Грекова. – 2015. – №1. – С. 23–25.
- Александров Ю.К., Шулутко А.М., Сенча А.Н. и др. Диагностическая тактика при узловых образованиях щитовидной железы на основе системы тирадс // Московский хирургический журнал. – 2015. – №3. – С. 24–26.
- Алиева С.Б., Алымов Ю.В., Кропотов М.А. и др. Рак щитовидной железы / В кн.: «Онкология. Клинические рекомендации». Под ред. М.И.Давыдова. – М.: Издательская группа РОНЦ, 2015. – С. 538–547.
- Аллахвердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Шолохов В.Н., Романов И.С. Возможности комплексного ультразвукового исследования в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов шеи // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2005. – №1. – С. 18–22.
- Алтунина В.С. Ультразвуковая диагностика рецидивов рака щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Обнинск, 1996. – 18 с.
- Амирова Н.М., Дубошина Т.Е. Хирургическое лечение рака щитовидной железы // Материалы XI (XIII) Российского симпозиума с международным участием по хирургической эндокринологии. – СПб., 2003. – Т. 1. – С. 7–8.
- Атьков О.Ю., Смольянинова Н.Г. Клинические возможности использования эхоконтрастных средств // Визуализация в клинике. – 1998, июнь. – №12. – С. 49–53.
- Барсуков А.Н., Коноплев О.А., Чеботарев Н.В., Толпыго В.А. Клиническая классификация кистозных новообразований щитовидной железы // Материалы IX (XI) Российского симпозиума по хирургической эндокринологии «Современные аспекты хирургической эндокринологии». – Челябинск, 2000. – С. 50–52.
- Батаева Р.С., Митьков В.В., Митькова М.Д. Оценка воспроизводимости результатов ультразвуковой волнометрии щитовидной железы // Ультразвуковая

и функциональная диагностика. – 2006. – №1. – С. 37–43.

Белашикин И.И., Куликова А.Д., Кочетков А.В., Куликов М.П. Значение второй тканевой гармонии в диагностике коллоидных узлов щитовидной железы // Тезисы докладов 4-го съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. – М., 2003. – С. 209.

Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э., Румянцев П.О. и др. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению высококодифференцированного рака щитовидной железы у взрослых // Эндокринная хирургия. – 2017. – №1(11). – С. 6–27.

Борсуков А.В., Морозова Т.Г., Ковалев А.В. и др. Стандартизованная методика компрессионной соноэластографии щитовидной железы // Эндокринная хирургия. – 2014. – №1. – С. 55–61.

Бочкарева О.В., Синюкова Г.Т. Современные возможности ультразвуковой диагностики рецидива рака щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2011. – №1. – С. 85–97.

Бронштейн М.Э. Рак щитовидной железы // Проблемы эндокринологии. – 1997. – №6. – С. 33–37.

Бэскин Г.Д., Дюик Д.С., Левин Р.Э. Ультразвуковое исследование щитовидной железы. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 432 с.

Валдина Е.А. Заболевания щитовидной железы. – СПб.: Питер, 2001. – 397 с.

Ванушко В.Э., Кузнецов М.С., Ким И.В. и др. Оптимизация дооперационной диагностики рака щитовидной железы // Лучевые и функциональные методы диагностики. Материалы VIII симпозиума с международным участием «Современные методы инструментальной диагностики». – М.: Стром, 2004. – С. 257–261.

Васильев Д.А., Костромина Е.В., Раджабова З.А.-Г. и др. Пути улучшения диагностической значимости соноэластографии при дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2014. – Т. 10, №1. – С. 38–43.

Ветишев П.С., Чилингарида К.Е., Габайдзе Д.И., Салиба М.Б. Аденомы щитовидной железы // Хирургия. – 2005. – №7. – С. 4–8.

Власов П.В. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной клетки. – М.: Видар-М, 2006. – 312 с.

Гарбузов П.И. Алгоритмы диагностики и лечения высококодифференцированного рака щитовидной железы // Материалы 2-го Всероссийского тиреоидологического конгресса «Актуальные проблемы заболеваний щитовидной железы». – М., 2002. – С. 65–76.

Герасимов Г.А., Трошина Е.А. Дифференциальная диагностика и выбор метода лечения при узловом зобе // Проблемы эндокринологии. – 1998. – Т. 44, №5. – С. 35–41.

Голдобин В.А. Оптимизация диагностики и хирургического лечения пациентов с узловыми образованиями щитовидной железы: Дис. ... канд. мед. наук. – Ярославль, 2004. – 191 с.

Гринева Е.Н., Малахова Т.В., Горюшкина Е.В. Роль тонкоигольной аспирационной биопсии в диагностике узловых образований щитовидной железы // Проблемы эндокринологии. – 2005. – №1. – С. 10–15.

Дедов И.И. Компьютерно-томографическая диагностика загрудинного зоба // Проблемы эндокринологии. – 1994. – Т. 40, №5. – С. 26–28.

Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике и лечению узлового зоба // Проблемы эндокринологии. – 2005. – №51(5). – С. 40–42.

Дедов И.И., Трошина Е.А., Юшков П.Ю. и др. Диагностика заболеваний щитовидной железы. – М.: Видар-М, 2001. – С. 128.

Демидчик Е.П., Цыб А.Ф., Пушкинов Е.Ф. Рак щитовидной железы у детей. – М.: Медицина, 1996. – 208 с.

Детская ультразвуковая диагностика. Учебник: в 5 т. / Под ред. М.И.Пыкова. – М.: Видар-М, 2016. – Т. 5. Андрология, эндокринология, частные вопросы. – 360 с.

Дрозд В.М., Лыщик А.П., Райнерс К., Терехова Ж.В. Клиническое значение применения трехмерной реконструкции изображения щитовидной железы для ранней верификации диагноза // Новости лучевой диагностики. – 2000. – №2 (прил.). – С. 64–65.

Заболотская Н.В. Применение ультразвукового исследования для оценки состояния

поверхностных групп лимфатических узлов // SonoAce International. – 1999. – №5. – С. 42–45.

Заболотская Н.В., Кондратова Г.М. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы / В кн.: «Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика». Под ред. В.В.Митькова. – М.: Видар-М, 2006. – С. 607–636.

Зубарев А.В. Трехмерная и эхоконтрастная эхография // Медицинская визуализация. – 1997. – №4. – С. 3–8.

Зубарев А.В., Башилов В.П., Насникова И.Ю. и др. Значение ультразвуковой ангиографии и трехмерной реконструкции сосудов в диагностике узловых образований щитовидной железы // Медицинская визуализация. – 2000. – №3. – С. 57–62.

Зубарев А.Р., Федорова В.Н., Демидова А.К. и др. Ультразвуковая эластография как новая ступень в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы: обзор литературы и предварительные клинические данные // Медицинская визуализация. – 2010. – №1. – С. 11–16.

Иванишина Т.В. Диагностические возможности эластографии сдвиговой волной при заболеваниях щитовидной железы: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2017. – 138 с.

Ильин А.А. Ультразвуковая морфометрия щитовидной железы: Дис. ... канд. мед. наук. – Обнинск, 1995. – 22 с.

Ильин А.А., Втюрин Б.М., Румянцев П.О. Ультразвуковая картина дифференцированного рака щитовидной железы у детей и подростков в загрязненных радионуклидами районах России // Ультразвуковая диагностика. – 1997. – №4. – С. 68–74.

Казакевич В.И. Возможности ультразвукового исследования средостения при внутригрудном распространении опухоли щитовидной железы // SonoAce International. – 2007. – №16. – С. 58–65.

Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году. – М.: МНИОИ им. П.А.Герцена, 2018. – 236 с.

Кармазановский Г.Г., Никитаев Н.С. Компьютерная томография шеи: дифференциальная диагностика неорганных образований. – М.: Видар-М, 2005. – 124 с.

Касаткин Ю.Н., Аметов А.С., Митьков В.В. Ультразвуковая диагностика узловых поражений щитовидной железы // Медицинская радиология. – 1989. – №1. – С. 14–19.

Касаткина Э.П., Шилин Д.Е., Пыков М.И. УЗИ щитовидной железы у детей и подростков. – М.: Видар-М, 1999. – 51 с.

Кияев А.В., Фечина Л.Г., Шорилов Е.В. и др. Опухоли щитовидной железы в структуре узловых заболеваний щитовидной железы и точность тонкоигольной аспирационной биопсии в их диагностике // Детская онкология. – 2008. – №3. – С. 21–24.

Котляров П.М., Харченко В.П., Могутов М.С. и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. – М.: Видар-М, 2009. – 286 с.

Котляров П.М., Янушпольская Т.О., Александров Ю.К. и др. Ультразвуковое исследование в диагностике рака щитовидной железы и его рецидивов // Эхография. – 2001. – Т. 2, №4. – С. 349–354.

Лагалла Р., Карузо Дж., Мидири М. и др. Сосудистый рисунок узлов щитовидной железы: классификация на основе данных цветной доплерографии // Визуализация в клинике. – 1994. – №4. – С. 21–25.

Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Некоторые методологические аспекты комплексного ультразвукового исследования щитовидной железы. Методическое пособие. – М., 2007. – 44 с.

Лушников Е.Ф., Втюрин Б.М., Цыб А.Ф. Микрокарцинома щитовидной железы. – М.: Медицина, 2003. – 261 с.

Маркова Н.В. Значение ультразвуковой ангиографии в диагностике основных заболеваний щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2001. – 26 с.

Маркова Е.Н. Трехмерная виртуальная томография и ультразвуковая ангиография в диагностике узловых образований щитовидной железы: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2004. – 131 с.

Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 3 т. – М.: Видар-М, 1996. – Т. 2. – 296 с.

Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Ультразвуковое исследование неизмененной щитовидной железы с приме-

нением технологии эластографии сдвиговой волной // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2014. – №6. – С. 13–20.

Митьков В.В., Иванюшина Т.В., Митькова М.Д. Эластография сдвиговой волной в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2016. – №1. – С. 13–28.

Михеева Н.В., Сметанина Л.И., Шадаури Е.В. Дифференциальная диагностика острого (подострого) тиреоидита и рака щитовидной железы при УЗИ // Материалы 7-го Всероссийского научного форума «Радиология-2006». – М., 2006. – С. 168–169.

Могутов М.С. Ультразвук-ассистированные операции при заболеваниях щитовидной железы: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2009. – 223 с.

Морозов Д.А. Оптимизация дифференциальной диагностики при узловом поражении щитовидной железы у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1997. – 18 с.

Ольшанский В.О., Сергеев С.А., Трофимова Е.Ю. и др. Клиническая оценка ультразвукового метода и выбор оптимального объема оперативного вмешательства у больных с опухолями щитовидной железы. Методические рекомендации. – М., 1997. – 7 с.

Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы. Режимы, методы и технологии. – М.: Изомед, 2011. – 316 с.

Паришин В.С. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы (по данным клинических и скрининговых исследований): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Обнинск, 1994. – 38 с.

Паришин В.С., Тарасова Г.П., Глотов П.И. и др. Ультразвуковой скрининг в диагностике заболеваний щитовидной железы. Методические аспекты и эффективность // Визуализация в клинике. – 1999. – №14–15. – С. 1–7.

Пачес А.И., Бржезовский В.Ж. Опухоли щитовидной железы. Опухоли головы и шеи? – М.: Практическая медицина, 2013. – С. 339–359.

Пачес А.И., Протт Р.М. Рак щитовидной железы. – М., 1995. – 372 с.

Павцевский С.А. Возможности ультрасонографии в комплексной лучевой диагностике и лечении заболеваний щитовидной

железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2004. – 20 с.

Пинский С.Б., Калинин А.П., Белобородов В.А. Диагностика заболеваний щитовидной железы. – М.: Медицина, 2005. – 192 с.

Пищик В.Г. Новообразования средостения: Принципы дифференциальной диагностики и хирургического лечения: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – СПб., 2008. – 39 с.

Подвязников С.О. Рак щитовидной железы (клиника, диагностика, лечение) // Русский медицинский журнал. – 1998. – Т. 6, №10. – С. 658–668.

Поляков В.Г., Шишков Р.В. Местная распространенность и метастазирование ПРЩЖ у детей и подростков // Сибирский онкологический журнал. – 2006 (прил. 1). – С. 89–90.

Поморцев А.В., Гудков Г.В., Дегтярева Ю.С. и др. Возможности эластографии сдвиговой волны в дифференциальной диагностике очаговой патологии щитовидной железы // Лучевая диагностика и терапия. – 2011. – №3. – С. 60–66.

Припачкина А.П. Возможности ультразвукового метода исследования в диагностике опухолей щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1997. – 26 с.

Пыков М.И., Шилин Д.Е. и др. Щитовидная железа у здоровых детей: количественные параметры эхоплотности и кровотока // Визуализация в клинике. – 1997. – №10. – С. 15–20.

Романко С.И. Эхосемиотика одиночных солидных образований щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Обнинск, 1997. – 24 с.

Романчишен А.Ф. Диагностика, методика и результаты хирургического лечения больных запущенным дифференцированным раком щитовидной железы // Вестник РОНЦ им. Н.Н.Блохина РАМН. – 2009. – Т. 20, №2 (прил. 1). – С. 22.

Романчишен А.Ф., Гостимский А.В. Заболевания щитовидной железы у детей и подростков / В кн.: «Хирургическая эндокринология». Под ред. А.П.Калинина, Н.А.Майстренко, П.С.Ветшева. – СПб.: Питер, 2004. – С. 219–223.

Романчишен А.Ф., Яковлев П.Н. Особенности хирургического лечения больных

с узловыми новообразованиями щитовидной железы на фоне диффузного токсического зоба // Вестник хирургии. – 2005. – Т. 164, №1. – С. 21–24.

Румянцев П.О., Ильин А.А., Румянцева У.В., Саенко В.А. Рак щитовидной железы, современные подходы к диагностике и лечению. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – С. 448.

Северская Н.В. Оценка значимости лучевых и нелучевых методов в диагностике рака щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Обнинск, 2002. – 22 с.

Секач Н.С., Хлявин В.И., Ржеутский В.А. Перспективные направления в УЗД заболеваний щитовидной железы // Медицинские новости. – 1997. – №9. – С. 26–27.

Сенча А.Н. Диагностика рака щитовидной железы по данным ультразвукового исследования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2001. – 21 с.

Сенча А.Н. Ультразвуковая диагностика. Поверхностно-расположенные органы. – М.: Видар-М, 2015. – 512 с.

Сенча А.Н. Ультразвуковая визуализация злокачественных опухолей щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2008. – №2. – С. 20–29.

Сенча А.Н., Беляев Д.В. Ультразвуковой анализ ложа щитовидной железы после тотальной тиреоидэктомии // Медицинская визуализация. Специальный выпуск. Материалы 2-го Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и лучевых терапевтов «Радиология-2009». – М., 2009. – С. 363–364.

Сенча А.Н., Могутов М.С., Патрунов Ю.Н. и др. Количественные и качественные показатели ультразвуковой эластографии в диагностике рака щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2013. – №5. – С. 85–98.

Сенча А.Н., Могутов М.С., Патрунов Ю.Н. и др. Ультразвуковое исследование с применением контрастных препаратов. – М.: Видар-М, 2016. – 144 с.

Сенча А.Н., Могутов М.С., Сергеева Е.Д., Шмелев Д.М. Соноэластография и новейшие технологии ультразвукового исследования рака щитовидной железы. – М.: Видар-М, 2010. – 54 с.

Сенча А.Н., Патрунов Ю.Н., Могутов М.С. и др. Рак щитовидной железы:

классификация US TI-RADS, ультразвуковая качественная и количественная эластография, контрастный ультразвук // Сборник научных трудов «Невского радиологического форума-2015». – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2015. – С. 605–608.

Сенча А.Н., Сенча Е.А., Пеняева Э.И. и др. Ультразвуковые контрасты в эхографии // Практическая медицина. – 2018. – Т. 1(112). – С. 74–80.

Сенча Е.А. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике опухолей щитовидной железы // REJR. – 2017. – №7(3). – С. 44–52.

Сенча Е.А., Сенча А.Н., Пеняева Э.И. и др. Применение количественного анализа ультразвукового исследования с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых изменений щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2018. – №2. – С. 12–26.

Станкявичус В.П. Эхо- и сканография в диагностике заболеваний щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1989. – 21 с.

Старинский В.В., Сотникова Е.П., Кашулина А.П. и др. Использование автоматизированного клинико-лабораторного скрининга для выявления группы онкологического риска и ранних стадий онкологического процесса. – М., 1995. – 11 с.

Стручкова Т.Я. Параметры кровотока в нижних и верхних тиреоидных артериях. Нормативные значения // Тезисы докладов 4-го съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. – М., 2003. – С. 221–222.

Тимофеева Л.А. Диагностическая тактика при узловых образованиях щитовидной железы // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93, №1. – С. 103–107.

Тимофеева Л.А., Алешина Т.Н. Применение системы TI-RADS в дифференциальной диагностике рака щитовидной железы в Чувашской Республике // Казанский медицинский журнал. – 2017. – Т. 98, №4. – С. 632–636.

Трофимова Е.Ю. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов // SonoAce-Ultrasound. – 2008. – №18. – С. 59–64.

Трофимова Е.Ю., Волченко Н.Н. и др. Ультразвуковая диагностика рака щитовидной железы // Визуализация в клинике. – 2000. – №17. – С. 37–45.

Трофимова Е.Ю., Стручкова Т.Я., Паршин В.С. Методика и протокол ультразвукового исследования щитовидной железы // Визуализация в клинике. – 2002. – №20. – С. 57–59.

Трофимова Е.Ю., Франк Г.А. и др. Пункция опухолей поверхностно расположенных органов и мягких тканей под контролем УЗИ // Российский онкологический журнал. – 1999. – №4. – С. 39–43.

Трошина Е.А. Диагностика, лечение и мониторинг узловых форм заболеваний щитовидной железы: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2002. – 40 с.

Фадеев В.В. Узловые образования щитовидной железы: международные алгоритмы и отечественная клиническая практика // Врач. – 2002. – №7. – С. 12–16.

Фисенко Е.П., Борсуков А.В., Сыч Ю.П. и др. Валидация классификации TI-RADS в России (письмо главному редактору) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2018. – №1. – С. 74–83.

Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Ветшева Н.Н. К вопросу о классификации TI-RADS и стратификации признаков рака щитовидной железы по данным ультразвукового исследования // Медицинская визуализация. – 2017. – №5. – С. 29–38.

Фомина И.Ю. Роль высокочастотной эхографии в диагностике подострого тиреоидита Де Кервена: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Н.Новгород, 2003. – 26 с.

Хамзина Ф.Т. Применение цветовой доплерографии в диагностике // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Т. 88, №3. – С. 250–254.

Харченко В.П., Зубовский Г.А., Самко Х.А. и др. Цветная доплерсонография, сцинтиграфия и электроакупунктура в оценке состояния щитовидной железы в норме и при опухолевых поражениях. Методические рекомендации. – М., 1994. – 22 с.

Харченко В.П., Котляров П.М., Мозотов М.С. и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. – М.: Видар-М, 2007. – С. 232.

Харченко В.П., Сметанина Л.И. и др. Сравнительная оценка эффективности УЗИ и радионуклидного сканирования в диагностике заболеваний щитовидной железы // Лечащий врач. – 1998. – №2. – С. 20–22.

Хэй Я.Д. Папиллярный рак щитовидной железы: клинические проявления, рецидивы и прогноз // Вестник хирургии. – 2006. – Т. 165, №1. – С. 43–46.

Цыб А.Ф., Паршин В.С., Нестайко Г.В. и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. – М.: Медицина, 1997. – 332 с.

Черешнева Ю.Н., Митьков В.В. Контрастные вещества в ультразвуковой диагностике (обзор литературы) // Ультразвуковая диагностика. – 1999. – №2. – С. 6–13.

Шилин Д.Е., Пыков М.И. Ультразвуковое исследование щитовидной железы / В кн.: «Детская ультразвуковая диагностика». Под ред. М.И.Пыкова, К.В.Ватолина. – М.: Видар-М, 2001. – С. 556–591.

Яйцев С.В., Привалов В.А., Кулаев И.А. Рак щитовидной железы и узловой эндемический зоб // Материалы межрегиональной конференции с международным участием «Рак щитовидной железы и эндемический зоб». – Екатеринбург, 2007. – С. 100, 184.

Ямасита С., Ито М. Диагностика заболеваний щитовидной железы. Из опыта деятельности по оказанию помощи в организации медицинского обслуживания после аварии в Чернобыле / Под ред. И.Сигэмацу, С.Нагатаки. – Нагасаки, 1996. – 135 с.

Ahuja A. The thyroid and parathyroid / In: «Practical Head and Neck Ultrasound». A.Ahuja, R.Evans (Eds). – London: Greenwich Medical Media Ltd, 2000. – P. 37–58.

Ahuja A., Chick W., King W., Metreweli C. Clinical significance of the comet tail artifact in thyroid ultrasound // J. Clin. Ultrasound. – 1996. – №24(3). – P. 129–133.

American Thyroid Association Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper D.S., Doherty G.M., Haugen B.R. et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid

- cancer // *Thyroid*. – 2009. – Vol. 19(11). – P. 1167–1214.
- Arda K., Ciledag N., Aktas E. et al. Quantitative assessment of normal soft-tissue elasticity using shear-wave ultrasound elastography // *AJR*. – 2011. – Vol. 197(3). – P. 532–536.
- Argalia G., De Bernardis S., Mariani D. et al. Ultrasonographic contrast agent: evaluation of time-intensity curves in the characterization of solitary thyroid nodules // *Radiol. Med. (Torino)*. – 2002. – Vol. 103(4). – P. 407–413.
- Ayache S., Mardyla N., Tramier B., Strunski V. Clinical signs and correlation with radiological extent in a series of 117 retrosternal goitre // *Rev. Laryngol. Otol. Rhinol. (Bord)*. – 2006. – Vol. 127(4). – P. 229–237.
- Bamber J., Cosgrove D., Dietrich C.F. et al. EFSUMB. Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography. Part 2: Basic Principles and Technology // *Ultrasound Med. Biol.* – 2013. – Vol. 34. – P. 169–184.
- Baskin H.J., Duick D.S., Levine R. *Thyroid Ultrasound and Ultrasound-Guided FNA*. – N.Y.: Springer, 2008. – P. 249.
- Bellantone R., Lombardi C.P., Rafaelli M. et al. Management of cystic or predominantly cystic thyroid nodules: the role of ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy // *Thyroid*. – 2004. – Vol. 14(1). – P. 143–150.
- Bennedbaek F.N., Nielsen L.K., Hegedus L. Effect of percutaneous ethanol injection therapy versus suppressive doses of L-thyroxine on benign solitary solid cold thyroid nodules: a randomized trial // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 1998. – Vol. 83(3). – P. 830–835.
- Bertolotto M., Martegani A., Aiani L. et al. Value of contrast-enhanced ultrasonography for detecting renal infarcts proven by contrast enhanced CT. A feasibility study // *Eur. Radiol.* – 2008. – Vol. 18(2). – P. 376–383.
- Biersack H.-J., Grünwald F. *Thyroid Cancer*. – Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2005. – P. 356.
- Blum M., Weiss B., Hernberg J. Evaluation of thyroid nodules by A-mode echography // *Radiology*. – 1971. – Vol. 101. – P. 651–656.
- Brom Ferral R., Reyes Devesa S., Ferral H. et al. Image-guided fine-needle aspiration biopsy. One year experience // *Rev. Invest. Clin.* – 1993. – Vol. 45(1). – P. 49–55.
- Bruneton J.N., Rubaltelli L., Solbiati L. Lymph nodes / In: «Ultrasound of superficial structures». L.Solbiati, G.Rizzatto (Eds). – London: Churchill Livingstone, 1995. – P. 279–303.
- Brunn J., Block U., Ruf G. et al. Volumetric analysis of thyroid lobes by real-time ultrasound // *Dtsch. Med. Wochenschr.* – 1981. – Vol. 106(41). – P. 1338–1340.
- Burch H.B. Fine needle aspiration of thyroid nodules. Determinants of insufficiency rate and malignancy yield at thyroidectomy // *Acta Cytol.* – 1996. – Vol. 40. – P. 1176–1183.
- Calvete A.C., Mestre J.D., Gonzalez J.M. et al. Acoustic radiation force impulse imaging for evaluation of the thyroid gland // *J. Ultrasound Med.* – 2014. – Vol. 33(6). – P. 1031–1040.
- Cantisani V. US-Elastography in Differential Diagnosis of Benign and Malignant Thyroid Nodules // *Ultrasound Med. Biol.* – 2017. – Vol. 43(Suppl. 1). – P. S239.
- Cantisani V., Grazhdani H., Ricci P. et al. Q-elastosonography of solid thyroid nodules: assessment of diagnostic efficacy and interobserver variability in a large patient cohort // *Eur. Radiol.* – 2014, Jan. – Vol. 24(1). – P. 143–150.
- Castagnone D., Rivolta R., Rescalli S. et al. Color Doppler sonography in Graves' disease: value in assessing activity of disease and predicting outcome // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1996. – Vol. 166(1). – P. 203–207.
- Castro M.R., Gharib H. Thyroid nodules and cancer: when to wait and watch, when to refer // *Postgrad. Med.* – 2000. – Vol. 107(1). – P. 113–124.
- Choi Y.M., Kim W.G., Kwon H. et al. Changes in standardized mortality rates from thyroid cancer in Korea between 1985 and 2015: Analysis of Korean national data // *Cancer*. – 2017. – Vol. 123(24). – P. 4808–4814.
- Cooper D.S., Doherty G.M., Haugen B.R. et al. The American Thyroid Association Guidelines Taskforce. Management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer // *Thyroid*. – 2006. – Vol. 16. – P. 109–142.
- Cui Y., Zhang Z., Li S. et al. Diagnosis and surgical management for retrosternal thyroid mass // *Chin. Med. Sci. J.* – 2002, Sep. – Vol. 17(3). – P. 173–177.
- Davies L., Welch H.G. Increasing incidence of thyroid cancer in the United States, 1973–

2002 // JAMA. – 2006. – Vol. 295. – P. 2164–2167.

De Nicola H., Szejnfeld J., Loggullo A.F. et al. Flow pattern and vascular resistance index as predictors of malignancy risk in thyroid follicular neoplasms // J. Ultrasound Med. – 2005. – Vol. 24. – P. 897–904.

Delange F., Benker G., Caron P. et al. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency // Eur. J. Endocrinol. – 1997. – Vol. 136. – P. 180–187.

Delorme S., Weisse G., Zuna L. et al. Quantitative characterization of color Doppler images: reproducibility, accuracy and limitations // J. Clin. Ultrasound. – 1995. – Vol. 23(9). – P. 537–550.

Donkol R.H., Nada M., Boughattas S. Role of color Doppler in differentiation of Graves' disease and thyroiditis in thyrotoxicosis // World J. Radiol. – 2013, Apr 28. – Vol. 5(4). – P. 178–183.

Du J., Bai X., Lu Y. et al. Diagnostic Efficacy of Ultrasonographic Characteristics of Thyroid Carcinoma in Predicting Cervical Lymph Node Metastasis // Ultrasound Med. Biol. – 2016, Jan. – Vol. 42, Issue 1. – P. 68–74.

Erbil Y., Barbaros U., Ozbey N. et al. Graves' disease, with and without nodules, and the risk of thyroid carcinoma // J. Laryngol. Otol. – 2008. – Vol. 122. – P. 291–295.

Fein M., Delorme S., Weisser G. et al. Quantification of color Doppler for the evaluation of tissue vascularization // Ultrasound Med. Biol. – 1995. – Vol. 21(8). – P. 1013–1019.

Friedrich-Rust M., Sperber A., Holzer K. et al. Real-time elastography and contrast-enhanced ultrasound for the assessment of thyroid nodules // Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes. – 2010. – Vol. 118. – P. 602–609.

Fujimoto Y., Oka A., Omoto R., Hirose M. Ultrasound scanning of the thyroid gland as a new diagnostic approach // Ultrasonics. – 1967. – Vol. 5. – P. 177.

Fukunari N., Arai K., Naakamura A. et al. Clinical evaluation of Elastography for the differential diagnosis of thyroid follicular tumors. Abstracts from the 12th Congress of World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology // J. Ultrasound Med. Biol. – 2009. – Vol. 35(Suppl. 8). – P. S230.

Fukunari N.K., Naakamura A., Sugino K. et al. Clinical evaluation of color Doppler imaging for the differential diagnosis of thyroid follicular lesions // World J. Surg. – 2004. – Vol. 24. – P. 897–904.

Gharib H. Changing concepts in the diagnosis and management of thyroid nodules // Endocrinol. Metab. Clin. North Am. – 1997. – Vol. 26. – P. 777–780.

Garra B.S. Tissue elasticity imaging using ultrasound // Applied Radiology. – 2011. – Vol. 2. – P. 24–30.

Gismant M., Tittoto P., Riccardi L. et al. Role of contrast enhanced ultrasound with SonoVue® in characterization of thyroid nodules in comparison with color-power Doppler and fine needle aspiration biopsy // Ultrasound Med. Biol. – 2006, May. – Vol. 32, Issue 5. – P. 284.

Gramiak R., Shah P., Cramer D. Ultrasound cardiography: contrast studies in anatomy and function // Radiology. – 1969. – Vol. 92. – P. 939.

Gritzmam N. Ultrasound and US-guided biopsy / In: «European Radiology. ECR 2007. European Congress of Radiology. March 9–13. Book of Abstracts». – Vienna, 2007, Feb. – Vol. 17 (Suppl. 1). – P. 129.

Gutekunst R., Martin-Teichert H. Requirements for goiter surveys and the determination of thyroid size / In: «Iodine Deficiency in Europe. A Continuing Concern». – N.Y., 1993. – P. 109–118.

Haugen B.R., Alexander E.K., Bible K.C. et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer // Thyroid. – 2016. – Vol. 26. – P. 1–133.

Hegedus L., Perrild H., Poulsen L.R. et al. The determination of thyroid volume by ultrasound and its relationship to body weight, age and sex in normal subjects // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 1983. – Vol. 56. – P. 260–263.

Holm H.H., Skjoldbye B. Interventional ultrasound // Ultrasound Med. Biol. – 1996. – Vol. 22(7). – P. 773–789.

Hong Y.-R., Luo Z.-Y., Mo G.-Q. et al. Role of contrast-enhanced ultrasound in the pre-operative diagnosis of cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma //

Ultrasound Med. Biol. – 2017, Aug 11. – Vol. 43, Issue 11. – P. 2567–2575.

Horvath E., Majlis S., Rossi R. et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2009. – Vol. 94(5). – P. 1748–1751.

Ignjatovic M. Intrathoracic goiter // Vojnosanit Pregl. – 2001, Jan–Feb. – Vol. 58(1). – P. 47–63.

Jiang J., Huang L., Zhang H. et al. Contrast-enhanced sonography of thyroid nodules // J. Clin. Ultrasound. – 2015. – Vol. 43(3). – P. 153–156.

Katz J.F. Legg–Calve–Perthes Disease. – N.Y.: Praeger, 1984. – 233 p.

Kharchenko V.P., Kotlyarov P.M., Mogutov M.S. et al. Ultrasound Diagnostics of Thyroid Diseases. – Berlin: Springer-Verlag, 2010. – 244 p.

Kim G.R., Kim E.-K., Kwak J.Y. et al. Association between Bethesda Categories and Ultrasound Features of Conventional Papillary Thyroid Carcinoma // Ultrasound Med. Biol. – 2016, May. – Vol. 42, Issue 5. – P. 1066–1074.

Kim I., Kim E.K., Yoon J.H. et al. Diagnostic role of conventional ultrasonography and shear wave elastography in asymptomatic patients with diffuse thyroid disease: initial experience with 57 patients // Yonsei Med. J. – 2014. – Vol. 55(1). – P. 247–253.

Klemens B., Wieler H., Kaiser K.P. Value of color-coded Doppler sonography in the differential diagnosis of nodular thyroid gland changes // Nuklearmedizin. – 1997. – Vol. 36(7). – P. 245–249.

Kouvaraki M.A., Shapiro S.E., Fornage B.D. et al. Role of preoperative ultrasonography in the surgical management of patients with thyroid cancer // Surgery. – 2003, Dec. – Vol. 134, Issue 6. – P. 946–954.

Kwak J.Y., Han K.H., Yoon J.H. et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk // Radiology. – 2011. – Vol. 260(3). – P. 892–899.

Laszlo H., Steen K. Ultrasonography in the evaluation of cold thyroid nodules // Eur. J. Endocrinol. – 1998. – Vol. 138. – P. 30–31.

Li Q., Hu M., Chen Z. et al. Meta-Analysis: Contrast-Enhanced Ultrasound Versus Conventional Ultrasound for Differentiation of Benign and Malignant Breast Lesions // Ultra-

sound Med. Biol. – 2018, March 9. – Vol. 44, Issue 5. – P. 919–929.

Li Y., Wang Y., Wu Q., Hu B. Transforming Growth Factor $\beta 1$ Could Influence Thyroid Nodule Elasticity and Also Improve Cervical Lymph Node Metastasis in Papillary Thyroid Carcinoma // Ultrasound Med. Biol. – 2015, Nov. – Vol. 41, Issue 11. – P. 2866–2872.

Lindop J.E., Treece G.M., Gee A.H., Prager R.W. 3D elastography using freehand ultrasound // Ultrasound Med. Biol. – 2006, Apr. – Vol. 32(4). – P. 529–545.

Lyshchik A., Higashi T., Asato R. et al. Thyroid gland tumor diagnosis at US elastography // Radiology. – 2005. – Vol. 237(1). – P. 202–211.

Ma B.Y., Jin Y., Suntdar P.S. et al. Contrast-enhanced ultrasonography findings for papillary thyroid carcinoma and its pathological bases // Sichuan Da Xue Xue Bao. Yi Xue Ban. – 2014. – Vol. 45(6). – P. 997–1000.

Mack M.G., Rieger J., Baghi M. et al. Cervical lymph nodes // Eur. J. Radiol. – 2008, June. – Vol. 66, Issue 3. – P. 493–500.

Magri F., Chytiris S., Capelli V. et al. Shear wave elastography in the diagnosis of thyroid nodules: feasibility in the case of coexistent chronic autoimmune Hashimoto's thyroiditis // Clin. Endocrinol. (Oxf). – 2012, Jan. – Vol. 76(1). – P. 137–141.

Mazzaferri E.L., Robbins R.J., Spencer C.A. et al. A consensus report of the role of serum thyroglobulin as a monitoring method for low-risk patients with papillary thyroid carcinoma // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2003. – Vol. 88(4). – P. 1433–1441.

McDougall I.R. Management of Thyroid Cancer and Related Nodular Disease. – Berlin: Springer-Verlag, 2006. – 398 p.

Messina G., Viceconti N., Trinti B. Echography and color-Doppler in the diagnosis of thyroid carcinoma // Ann. Ital. Med. Int. – 1996. – Vol. 11(4). – P. 263–267.

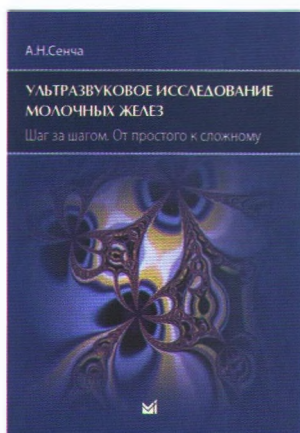
Molinari F., Mantovani A., Deandrea M. Characterization of Single Thyroid Nodules by Contrast-Enhanced 3-D Ultrasound // Ultrasound Med. Biol. – 2010, Sep. – Vol. 36, Issue 10. – P. 1616–1625.

Monpeyssen H., Tramalloni J., Poiree S. et al. Elastography of the thyroid // Diagn. Interv. Imaging. – 2013. – Vol. 94(5). – P. 535–544.

- Moon W.J., Jung S.L., Lee J.H. et al. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation-multicenter retrospective study // *Radiology*. – 2008. – Vol. 247(3). – P. 762–770.
- Morris L.G., Sikora A.G., Tosteson T.D., Davies L. The increasing incidence of thyroid cancer: the influence of access to care // *Thyroid*. – 2013. – Vol. 23(7). – P. 885–891.
- Na D.G., Kim J.H., Kim D.S., Kim S.J. Thyroid nodules with minimal cystic changes have a low risk of malignancy // *Ultrasonography*. – 2016. – Vol. 35(2). – P. 153–158.
- Ophir J., Céspedes I., Ponnekanti H. et al. Elastography: a quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues // *Ultrason. Imaging*. – 1991. – Vol. 13. – P. 111–134.
- Pacella C.M., Papini E., Bizzarri G. et al. Assessment of the effect of percutaneous ethanol injection in autonomously functioning thyroid nodules by colour-coded duplex sonography // *Eur. Radiol.* – 1995. – Vol. 5. – P. 395–400.
- Park S.H., Kim S.J., Kim E.K. et al. Interobserver agreement in assessing the sonographic and elastographic features of malignant thyroid nodules // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2009. – Vol. 193(5). – P. W416–W423.
- Paschke R., Cantara S., Crescenzi A. et al. European Thyroid Association Guidelines regarding thyroid nodule molecular fine needle aspiration cytology diagnostics // *Eur. Thyroid J.* – 2017. – Vol. 6(3). – P. 115–129.
- Peng Q., Niu C., Zhang Q. et al. Mummified Thyroid Nodules Conventional and Contrast-Enhanced Ultrasound Features // *J. Ultrasound Med.* – 2018, Aug 12.
- Piscaglia F., Nolsoe C., Dietrich C.F. et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications // *Ultraschall Med.* – 2012. – Vol. 33. – P. 33–59.
- Rago T., Vitti P. et al. Role of conventional ultrasonography and color flow doppler sonography in predicting malignancy in cold thyroid nodules // *Eur. J. Endocrinol.* – 1998. – Vol. 138(1). – P. 41–46.
- Ruggiero F.P., Fedok F.G. Outcomes in reoperative thyroid cancer // *Otolaryngol. Clin. North Am.* – 2008. – Vol. 41(6). – P. 1261–1268.
- Salvatori M., Raffaelli M., Castaldi P. et al. Evaluation of the surgical completeness after total thyroidectomy for differentiated thyroid carcinoma // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2007. – Vol. 33. – P. 648–654.
- Schenke S., Zimny M. Combination of Sonoelastography and TI-RADS for the Diagnostic Assessment of Thyroid Nodules // *Ultrasound Med. Biol.* – 2018, Mar. – Vol. 44, Issue 3. – P. 575–583.
- Schleder S., Janke M., Agha A. et al. Preoperative differentiation of thyroid adenomas and thyroid carcinomas using high resolution contrast-enhanced ultrasound (CEUS) // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* – 2015. – Vol. 61(1). – P. 13–22.
- Sciume C., Geraci G., Pisello F. et al. Substernal goitre. Personal experience // *Ann. Ital. Chir.* – 2005, Nov–Dec. – Vol. 76(6). – P. 517–521.
- Sebag F., Vaillant Lombard J., Berbis J. et al. Shear wave elastography: a new ultrasound imaging mode for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2010. – Vol. 95(12). – P. 5281–5288.
- Sencha A.N., Patrunov Y.N., Mogutov M.S., Sergeeva E.D. Ultrasound Technologies of Qualitative and Quantitative Stiffness Evaluation in Diagnosis of Thyroid Malignancies // *Ultrasound Med. Biol.* – 2013, May. – Vol. 39, Issue 5 (Suppl). – P. S93.
- Shin J.H., Baek J.H., Chung J. et al. Ultrasonography Diagnosis and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations // *Korean J. Radiol.* – 2016. – Vol. 17(3). – P. 370–395.
- Sofferman R.A., Ahuja A.T. Ultrasound of the Thyroid and Parathyroid glands. – Berlin: Springer-Verlag, 2012. – 310 p.
- Solbiati L., Rizzatto G. Ultrasound of Superficial Structures. – London: Churchill Livingstone, 1995. – P. 40.
- Spiezia S., Colao A., Assanti A.P. et al. Usefulness of color echo Doppler with power Doppler in the diagnosis of hypoechoic thyroid nodules: work in progress // *Radiol. Med. Torino*. – 1996. – Vol. 91(5). – P. 616–621.
- Spiezia S., Farina R., Cerbone G. et al. Analysis of time intensity enhancement curves after echo-contrast agents injection in thyroid nod-

- ules evaluation: preliminary report // *Ultrasound Med. Biol.* – 2000. – Vol. 26. – P. S.2.
- Takashima S., Fukuda H., Nomura N. et al.* Thyroid nodules: reevaluation with ultrasound // *J. Clin. Ultrasound.* – 1995. – Vol. 23(3). – P. 179–184.
- Tanaka K., Fukunari N., Igarashi T. et al.* Evaluation of thyroid malignant tumor using real-time tissue elastography // *Ultrasound Med. Biol.* – 2006. – Vol. 32. – P. S5.
- Tessler F.N., Middleton W.D., Grant E.G. et al.* ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee // *J. Am. Coll. Radiol.* – 2017. – Vol. 14(5). – P. 587–595.
- Turtulici G., Orlandi D., Corazza A. et al.* Percutaneous radiofrequency ablation of benign thyroid nodules assisted by a virtual needle tracking system // *Ultrasound Med. Biol.* – 2014. – Vol. 40. – P. 1447–1452.
- Urso M., Angelillis L., Ambrosio G.B.* Vascularisation of single thyroid nodule as an indication of malignant neoplasm: a study using echocolor Doppler // *Ann. Ital. Med. Int.* – 1996. – Vol. 11(3). – P. 175–179.
- Wang C., Crapo L.M.* The epidemiology of thyroid disease and implication for screening // *Endocrinol. Metab. Clin. North Am.* – 1997. – Vol. 26. – P. 189–218.
- Wang Y., Dan H.J., Dan H.Y. et al.* Differential diagnosis of small single solid thyroid nodules using real-time ultrasound elastography // *J. Int. Med. Res.* – 2010. – Vol. 38(2). – P. 466–472.
- Wang Y.-F., Nie F., Liu T. et al.* Revised value of contrast-enhanced ultrasound for solid hypo-echoic thyroid nodules graded with the thyroid imaging reporting and data system // *Ultrasound Med. Biol.* – 2018, May. – Vol. 44, Issue 5. – P. 930–940.
- Weskott H.-P.* Контрастная сонография. – Бремен: UNI-MED, 2014. – 284 с.
- Yamasaki K. et al.* Development of 10 MHz mechanical inline sector scanner and clinical significance. Investigation of the mean grey level estimation method for the thyroid gland and normal values // *J.S.U.M.* – 1992. – P. 344–345.
- Yan K., Cui Q., Ding K.* Cited in Scopus: Application of Contrast-Enhanced Ultrasonography in the Evaluation of the Invasiveness of Papillary Thyroid Carcinoma // *Ultrasound Med. Biol.* – 2017. – Vol. 43. – P. S240.
- Yano Y., Shibuya H., Kitagawa W. et al.* Recent outcome of Graves, disease patients with papillary thyroid cancer // *Eur. J. Endocrinol.* – 2007. – Vol. 157. – P. 325–329.
- Yokozawa T., Kondo T.* The change of the echogenicity and size in the patients with Hashimoto's thyroiditis // *J.S.U.M.* – 1992. – P. 124–126.
- Yu D., Han Y., Chen T.* Contrast-enhanced ultrasound for differentiation of benign and malignant thyroid lesions: meta-analysis // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2014. – Vol. 151(6). – P. 909–915.
- Yuan Z., Quan J., Yunxiao Z. et al.* Contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of solitary thyroid nodules // *J. Cancer Res. Ther.* – 2015. – Vol. 11. – P. 41–45.
- Zhan J., Diao X.-H., Chen L. et al.* Role of Contrast-Enhanced Ultrasound in Diagnosis of Thyroid Nodules in Acoustic Radiation Force Impulse «Gray Zone» // *Ultrasound Med. Biol.* – 2017, Jun. – Vol. 43, Issue 6. – P. 1179–1186.
- Zhang B., Jiang Y.X., Liu J.B. et al.* Utility of contrast-enhanced ultrasound for evaluation of thyroid nodules // *Thyroid.* – 2010. – Vol. 20(1). – P. 51–57.
- Zhang Y., Zhou P., Tian S.M. et al.* Usefulness of combined use of contrast-enhanced ultrasound and TI-RADS classification for the differentiation of benign from malignant lesions of thyroid nodules // *Eur. Radiol.* – 2017. – Vol. 27. – P. 1527–1536.
- Zhao R.N., Zhang B., Yang X. et al.* Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound of thyroid nodules coexisting with Hashimoto's thyroiditis // *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* – 2015. – Vol. 37(1). – P. 66–70.

**Издательство «МЕДпресс-информ» предлагает Вашему вниманию
литературу по данной тематике**



Ультразвуковое исследование молочных желез

Шаг за шагом.

От простого к сложному

Сенча А.Н.

184 с.

2018 г.

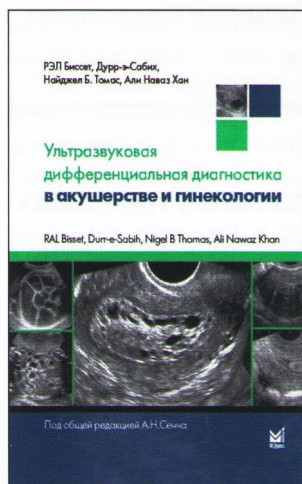
ISBN: 978-5-00030-605-5

Формат: 70×100/16 (165×240 мм)

В монографии обобщен многолетний опыт исследователей по применению новых и перспективных технологий ультразвуковой маммографии. В системе мультипараметрического исследования молочных желез отдельно рассмотрены возможности серошкальной эхографии, доплерографии, цветокодирующих режимов, различных способов ультразвуковой эластографии, эхоконтрастирования. Показаны роль и значение инновационных технологий ультразвуковой маммографии в дифференциальной диагностике воспалительных заболеваний, доброкачественных и злокачественных новообразований, в том числе с применением эхоконтрастных препаратов, определены пути интеграции результатов ультразвуковых исследований с международной системой BI-RADS. Пристальное внимание уделено вопросам ранней, доклинической диагностики рака молочной железы, дифференциальной диагностике, оценке состояния зон регионарного лимфооттока, инвазивным хирургическим вмешательствам под ультразвуковым контролем.

Книга предназначена как для начинающих врачей ультразвуковой диагностики, так и для специалистов со стажем, врачей смежных специальностей: врачей – рентгенологов, маммологов, онкологов, акушеров-гинекологов, хирургов, терапевтов, педиатров, ординаторов и аспирантов, студентов медицинских вузов, желающих научиться быстро и эффективно применять технологии ультразвуковой визуализации в своей повседневной врачебной практике.

Издание отлично проиллюстрировано, включает большое количество схем, таблиц, рисунков, эхограмм.



Ультразвуковая дифференциальная диагностика в акушерстве и гинекологии

**РЭЛ Биссет, Дурр-э-Сабих, Найджел Б. Томас,
Али Наваз Хан**

344 с.

2018 г.

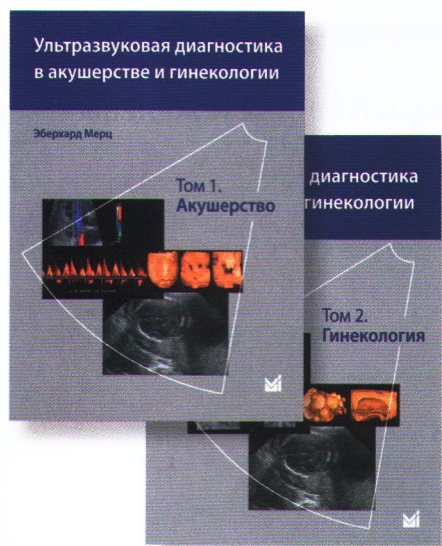
ISBN: 978-5-00030-505-8

Формат: 70×100/16 (165×240 мм)

Книга содержит информацию об анатомических особенностях строения, ультразвуковой визуализации матки, придатков, методиках сканирования, новейших технологиях при неизмененных состояниях, функциональных отклонениях, патологиях, выявляемых при мультипараметрическом УЗИ. Главы включают в себя обсуждение проблемных вопросов, практические советы и рекомендации, а также наиболее актуальные литературные источники.

Издание хорошо иллюстрировано. Большое количество схем, таблиц, рисунков, эхограмм позволяет более четко понимать визуальную картину многочисленных изменений, наиболее часто выявляемых при эхографии органов малого таза в клинической практике в норме и при патологии.

Книга будет интересна врачам ультразвуковой диагностики, радиологам, акушерам-гинекологам, онкологам, врачам смежных специальностей, начинающим диагностам и специалистам со стажем в их повседневной работе; а также ординаторам, аспирантам, студентам медицинских вузов.



Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии

В 2 томах

Мерц Э.

1 том

720 с.

2016 г.

ISBN: 978-5-00030-340-5

2 том

360 с.

2018 г.

ISBN: 978-5-00030-341-2

Формат: 70×100/16 (165×240 мм)

Данное издание является наиболее полным иллюстрированным руководством по ультразвуковой диагностике в акушерстве и гинекологии. Авторы постарались охватить все известные на сегодняшний день режимы УЗИ, но тем не менее основной акцент делается на наиболее доступных методиках, технике, глубоком анализе результатов. Результаты ультразвуковых исследований приводятся в тесной корреляции с клиническими и лабораторными данными, что значительно повышает ценность диагностической информации и формирует у врача клиническое мышление.

Первый том посвящен УЗИ в акушерстве. Рассматриваются ультразвуковые параметры матери и плода на разных сроках гестации, различные варианты патологии беременности. Отдельные главы посвящены ультразвуковой доплерографии и трехмерному УЗИ в режиме реального времени, ультразвуковой поддержке инвазивных диагностических и лечебных процедур. В приложении дается подробная справочная фетометрическая информация.

Второй том посвящен проблемам ультразвуковых исследований в гинекологической практике: УЗ-анатомии здоровой женщины, порокам развития и заболеваниям женского полового тракта. Отдельные главы посвящены трансвагинальному и трансректальному методам исследования, а также УЗИ молочных желез.

Книга предназначена для акушеров-гинекологов, специалистов по ультразвуковой диагностике женских консультаций и акушерских стационаров, студентов медицинских вузов и факультетов.

Данные книги можно приобрести
на сайте **www.03book.ru**

Сенча Александр Николаевич

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Шаг за шагом.
От простого к сложному

Ответственный редактор: *Е.Г.Чернышова*
Корректоры: *Т.Н.Помилуйко, К.В.Резаева*
Компьютерный набор и верстка: *А.Ю.Кишканов*

ISBN 978-5-00030-669-7



Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г.
Подписано в печать 11.01.19. Формат 70×100/16.
Бумага мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,77.
Тираж 1500 экз. Заказ №Н-39

Издательство «МЕДпресс-информ».
121069, г. Москва, ул. Поварская, д. 31/29, подвал. пом. VI, ком. 2, оф. 15
e-mail: office@med-press.ru
www.med-press.ru
www.03book.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного электронного
оригинал-макета в типографии АО «ТАТМЕДИА» «ПИК «Идел-Пресс».
420066, г. Казань, ул. Декабристов, д. 2
e-mail: idelpress@mail.ru