

**А.Н.Сенча**

# **УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

---

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

*Третье издание*



Москва  
«МЕДпресс-информ»  
2023

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.**

С31 Ультразвуковое исследование щитовидной железы. Шаг за шагом. От простого к сложному / А.Н.Сенча. – 3-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2023. – 208 с. : ил.  
ISBN 978-5-907504-93-6

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 неизменной 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 978-5-907504-93-6

© Сенча А.Н., 2019

© Оформление, оригинал-макет, иллюстрации.  
Издательство «МЕДпресс-информ», 2019

# Оглавление

Предисловие .....	4
Сокращения .....	6
<b>От простого</b> .....	7
Введение .....	9
<b>Глава 1.</b> 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
<b>Глава 2.</b> Неизменная щитовидная железа в ультразвуковом изображении. Протокол заключения .....	45
<b>Глава 3.</b> Особенности ультразвуковой визуализации щитовидной железы у детей .....	57
<b>К сложному</b> .....	69
<b>Глава 4.</b> Диффузные изменения щитовидной железы .....	71
4.1. Диффузная гиперплазия .....	71
4.2. Тиреоидиты .....	74
4.3. Диффузный токсический зоб .....	88
<b>Глава 5.</b> Очаговые изменения щитовидной железы .....	95
5.1. Коллоидные узлы .....	96
5.2. Кисты .....	100
5.3. Аденомы .....	110
<b>Глава 6.</b> Возможности мультипараметрического ультразвукового исследования в диагностике рака щитовидной железы (А.Н.Сенча, Е.А.Сенча, Э.И.Пеняева, Л.А.Тимофеева) .....	119
<b>Глава 7.</b> 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
<b>Глава 8.</b> Загрудинный зоб .....	145
<b>Глава 9.</b> Ультразвуковое исследование после операции на щитовидной железе .....	149
<b>Глава 10.</b> Рецидивный зоб .....	157
<b>Глава 11.</b> Ультразвуковое исследование зон лимфооттока при патологии щитовидной железы .....	163
<b>Глава 12.</b> Тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия щитовидной железы под контролем эхографии .....	173
<b>Глава 13.</b> Основные трудности и причины ошибок эхографии щитовидной железы .....	185
Заключение .....	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, эховольнометрии, состоянии неизменной паренхимы органов в норме в различные возрастные периоды, при различных видах заболеваний, диффузных изменениях, очаговым поражением органов в серозальных режимах, особенностях васкуляризации неизменного 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 эхосимптомов. 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!

## 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 высококодифференцированных 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).

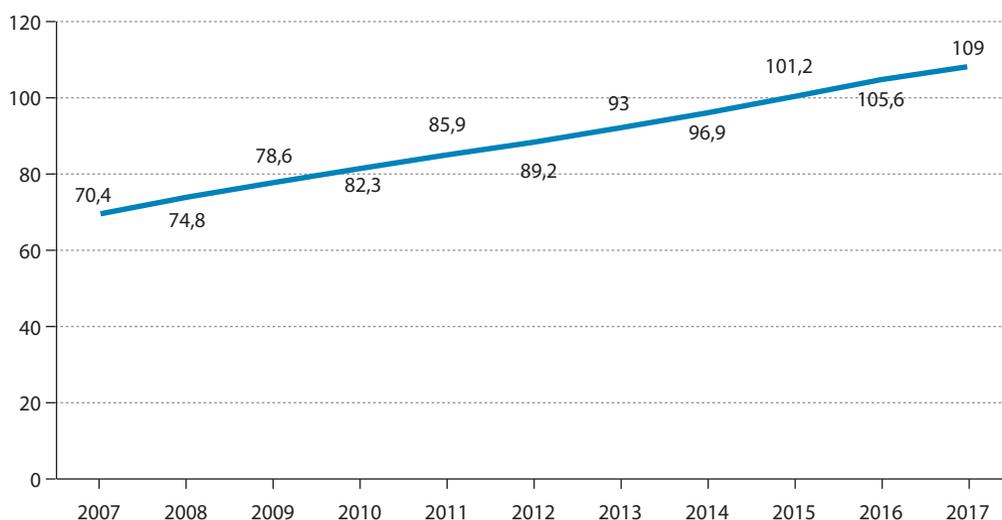


Рис. В.1. Распространенность ЗНО ЩЖ в России в 2007–2017 гг. (численность контингента больных на 100 тыс. населения) (Каприн А.Д. и др., 2018).

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-

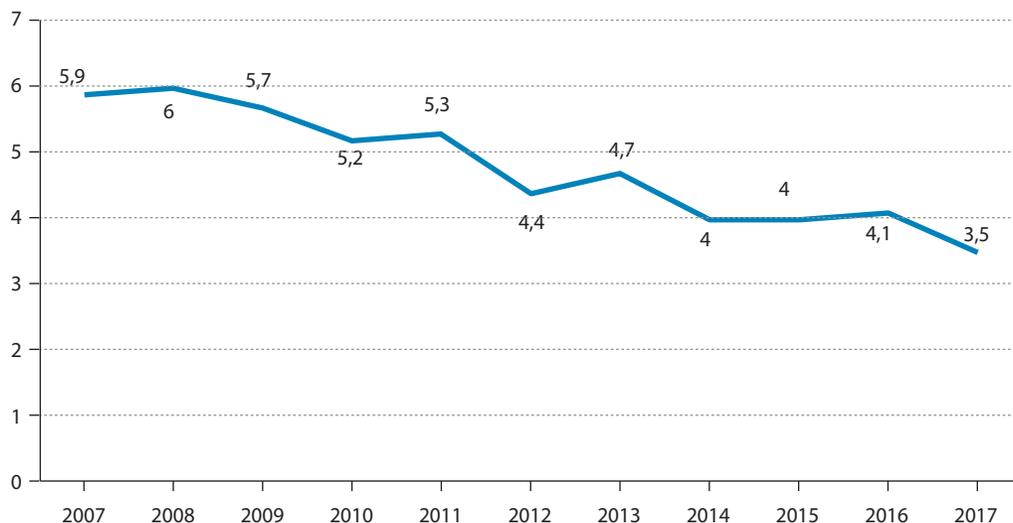


Рис. В.2. Летальность больных в течение 1 года с момента установления диагноза ЗНО ЩЖ (из числа больных, впервые взятых на учет в предыдущем году) в России в 2007–2017 гг., % (Каприн А.Д. и др., 2018).

чие органа как такового, охарактеризовать его топографо-анатомические соотношения, провести эхолометрию, 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;
- мультипараметрическое 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 загрудного пространства с контрастированием пищевода барием;
- 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, локализуемого 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; Митьков 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, мультипланарного 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; Аллахвердиева 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;

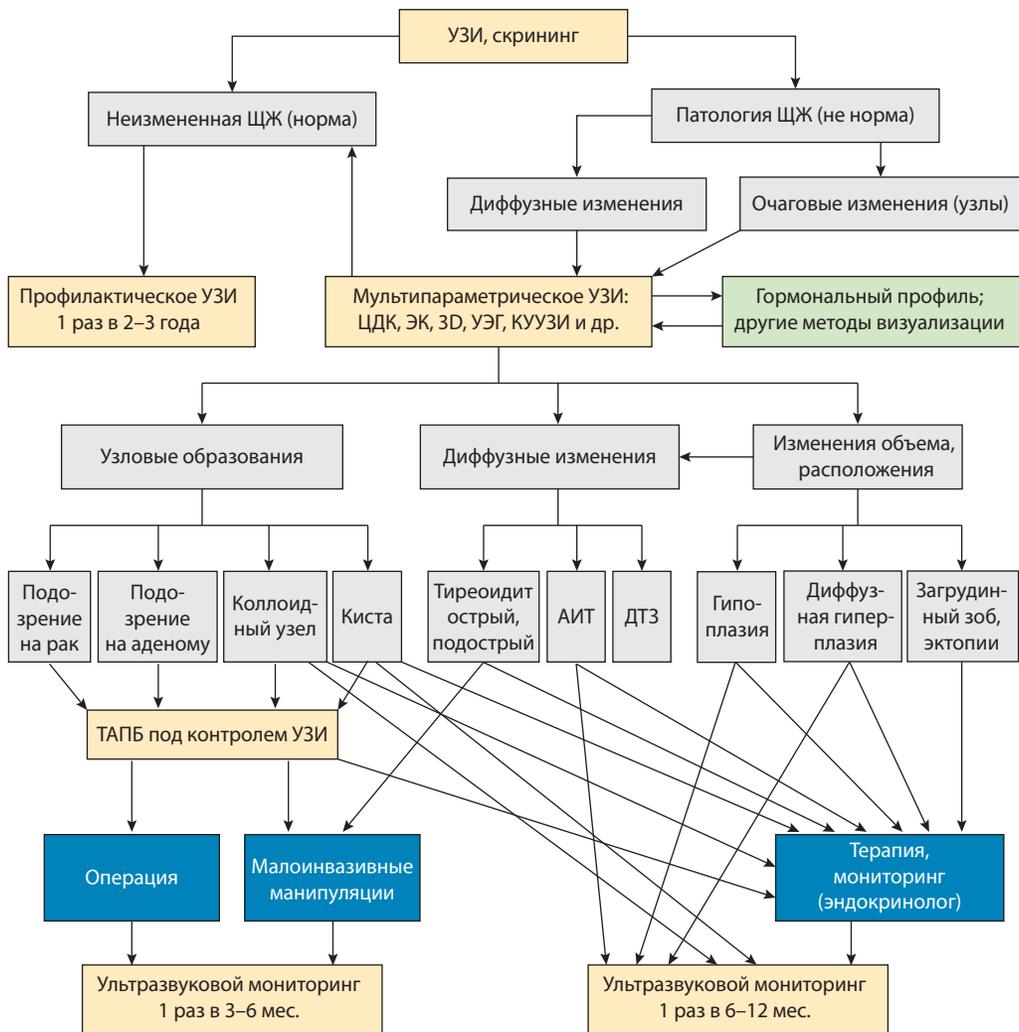


Рис. В.3. Роль технологий мультипараметрического УЗИ в дифференциальной диагностике патологии ЩЖ.

- **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 клиничко-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.Howrey 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 диагностических манипуляций под контролем УЗИ.

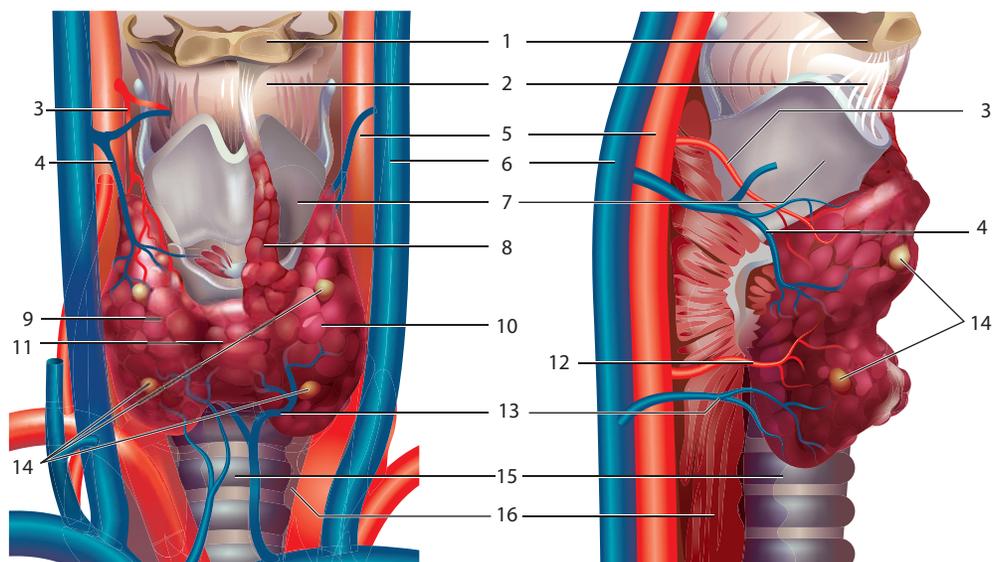
## 2 Неизменная щитовидная железа в ультразвуковом изображении. Протокол заключения

**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 стернальных 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 глатывании (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 визуализации 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 7,7–25 см<sup>3</sup>, у женщин – 4,4–18 см<sup>3</sup> (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 гипохогенная 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, паравазальную 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 удается 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

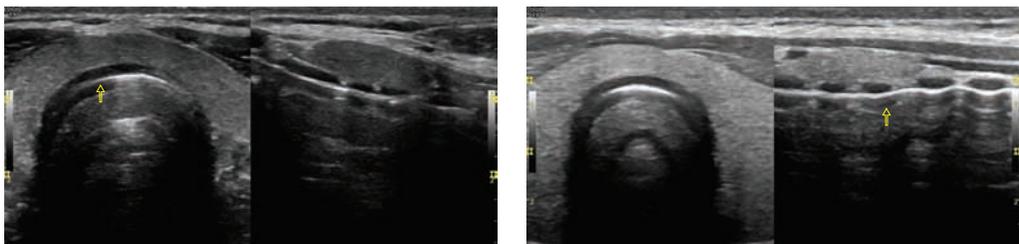


Рис. 2.4. Визуализация трахеи в поперечных и продольных проекциях. Эхограммы.

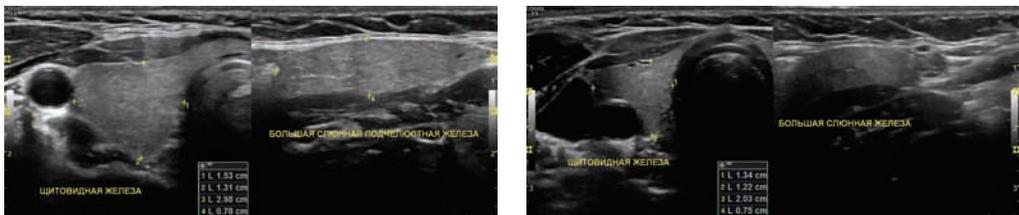
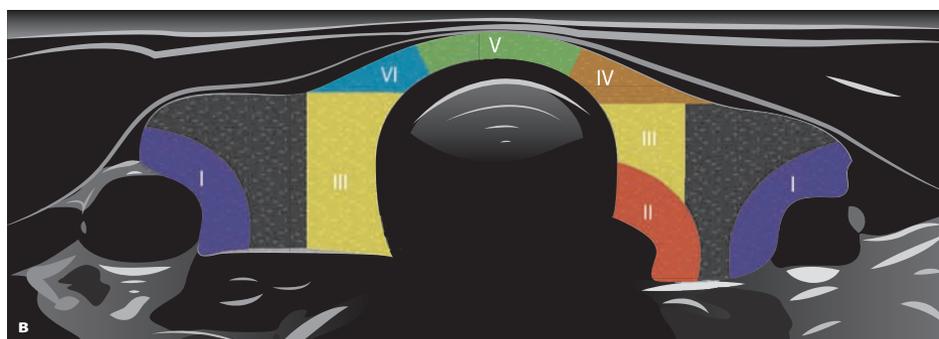
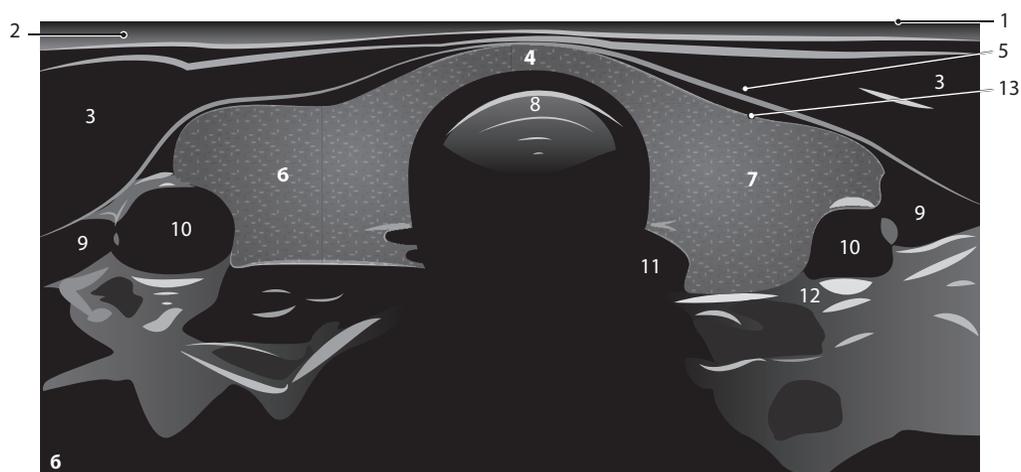
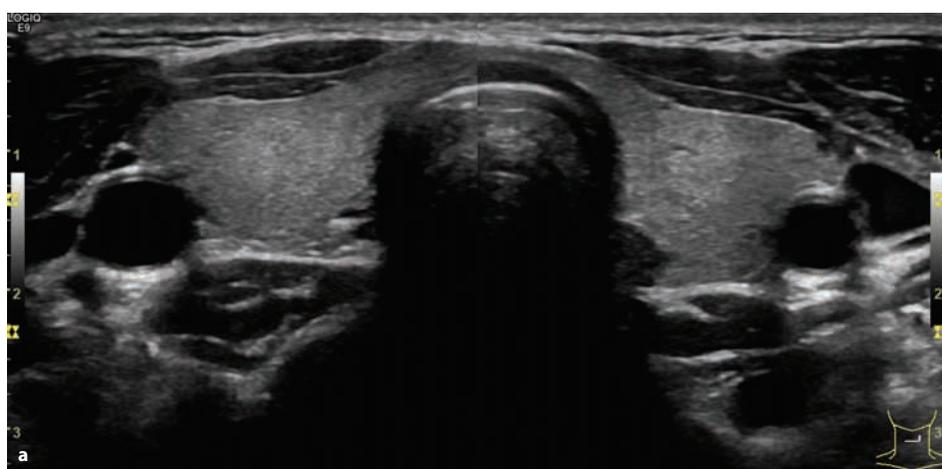
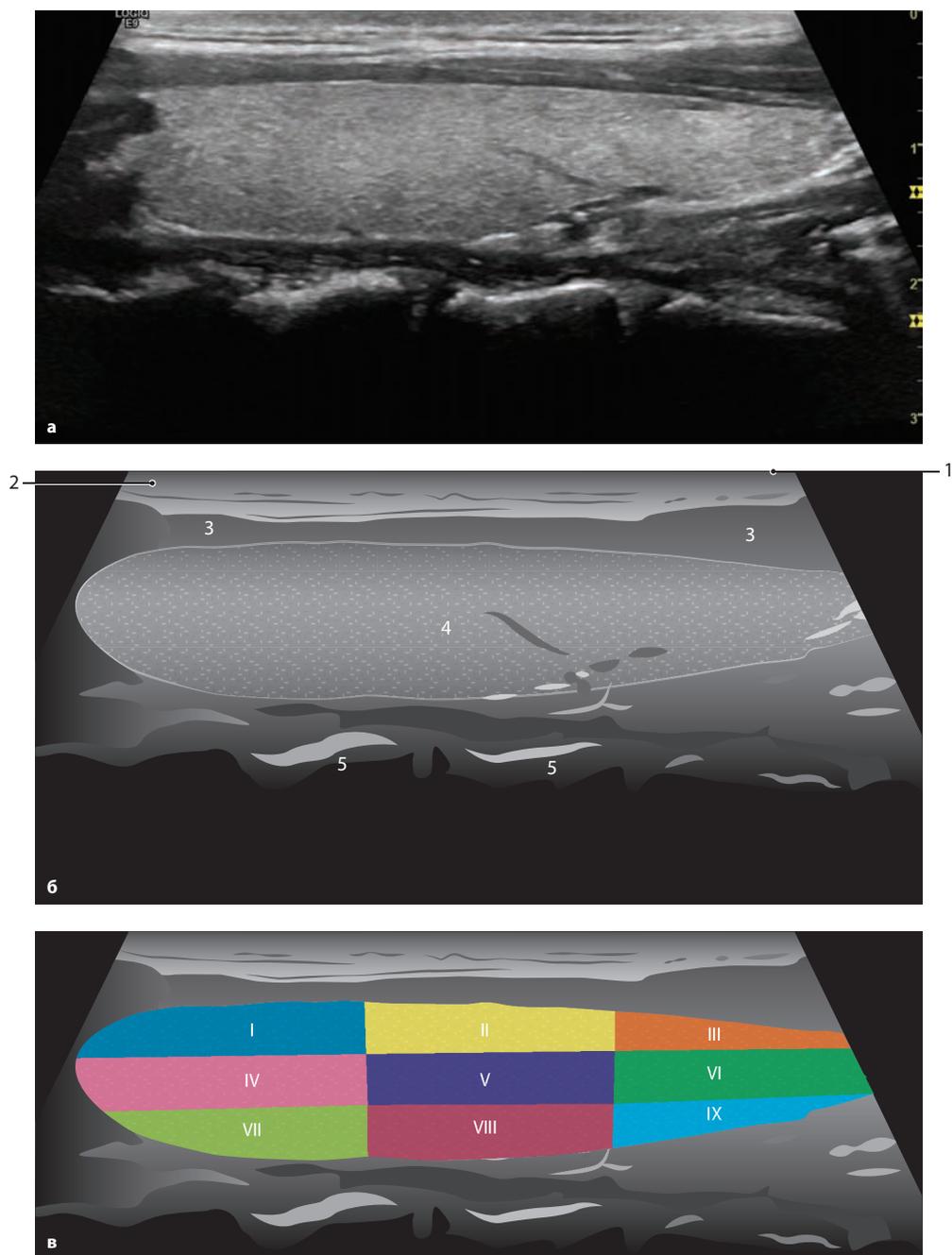


Рис. 2.5. Сопоставление эхогенности и степени однородности паренхимы ЩЖ с большой подчелюстной железой. Эхограммы. Режим серой шкалы.



**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 – параззофагеальный; III – паратрахеальный; IV – левый отдел перешейка; V – центральный отдел перешейка; VI – правый отдел перешейка.



**Рис. 2.7.** Ультразвуковое изображение ЩЖ: *a* – 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.

# 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 экзогенности 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 экзогенность;

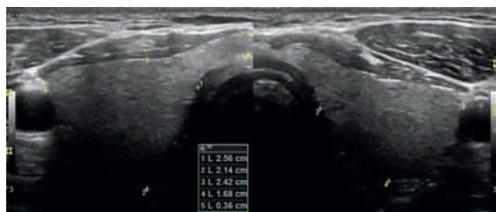


Рис. 4.1. Диффузная гиперплазия ЩЖ. Эхограммы. Режим серой шкалы.

- 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 картограмм 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.

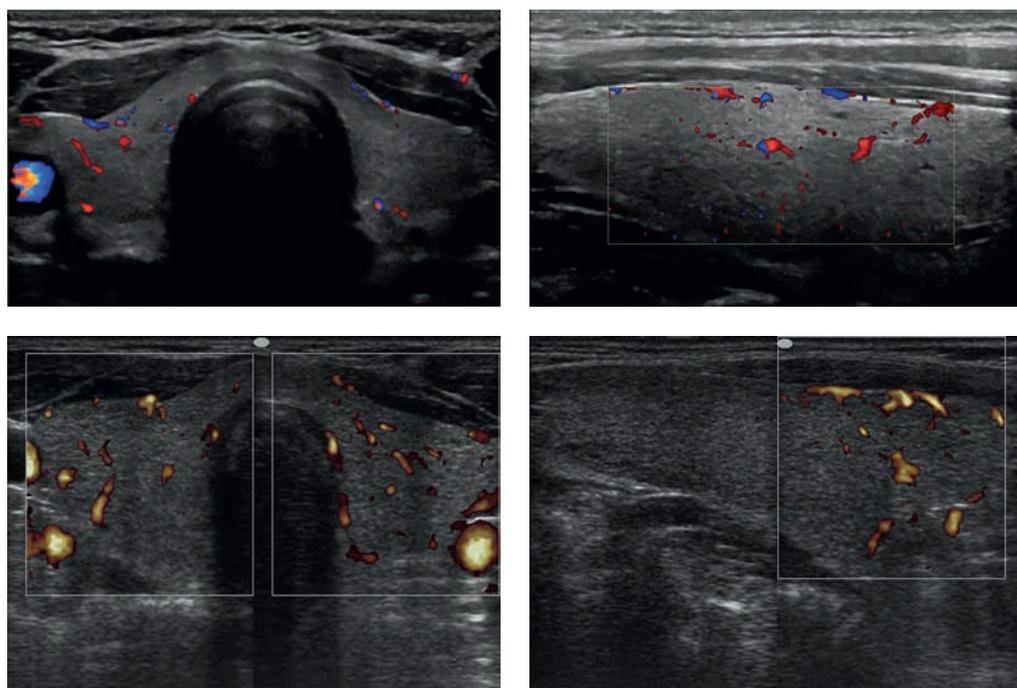
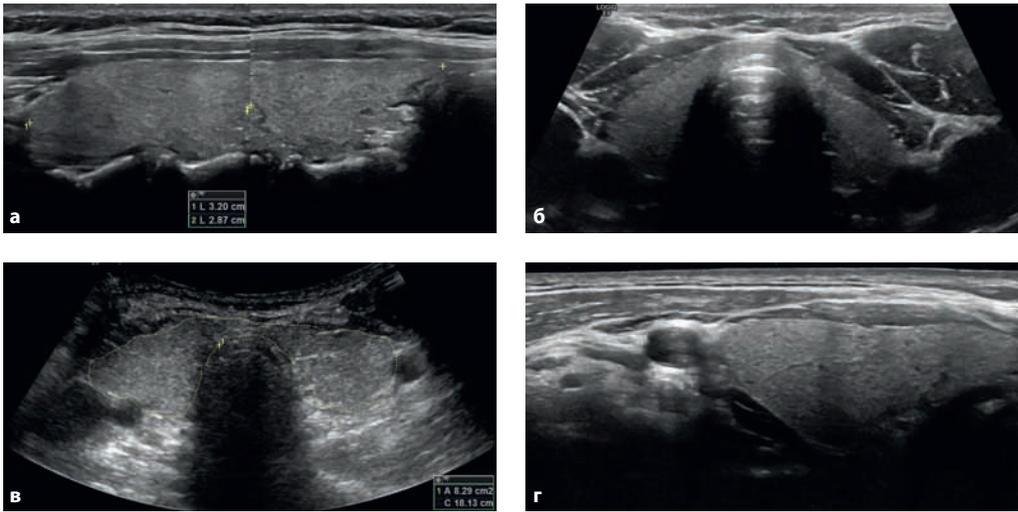
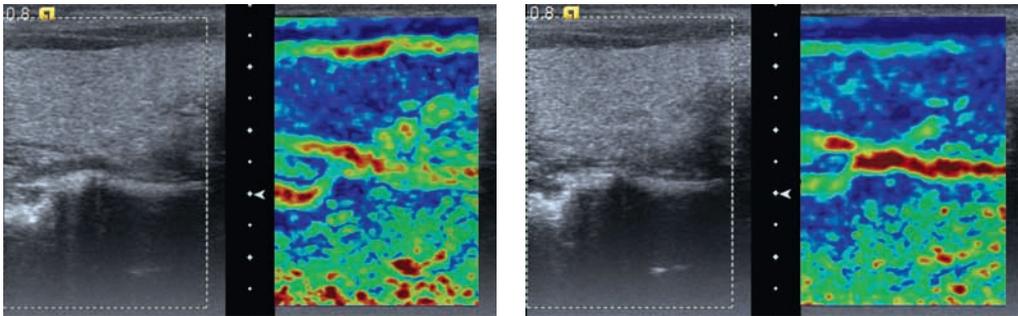


Рис. 4.2. Диффузная гиперплазия ЩЖ. Эхограммы. Режимы ЦДК, ЭК.



**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 (неизменной), 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 сочетании поражения (гиперплазия плюс узлы), при подозрении на злокачественную опухоль ЩЖ.

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

## 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., Шулушко 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., Синокова 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 волкуметрии щитовидной железы // Ультразвуковая

и функциональная диагностика. – 2006. – №1. – С. 37–43.

*Белашкин И.И., Куликова А.Д., Кочетков А.В., Куликов М.П.* Значение второй тканевой гармоники 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., Дрюк 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., Костромин Е.В., Раджабова З.А.-Г. и др.* Пути улучшения диагностической значимости соноэластографии при дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы // Клиническая и экспериментальная тиреологическая. – 2014. – Т. 10, №1. – С. 38–43.

*Ветшев П.С., Чилингариди К.Е., Габаудзе 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 тиреологического 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., Пушиников 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