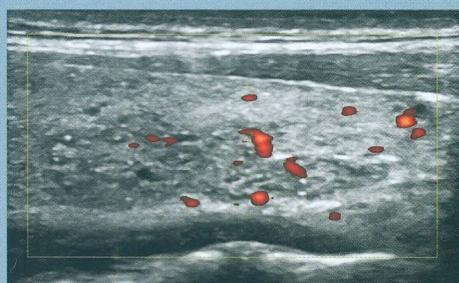
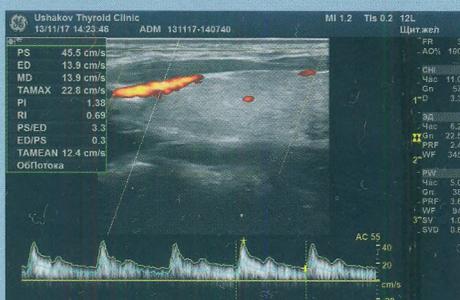
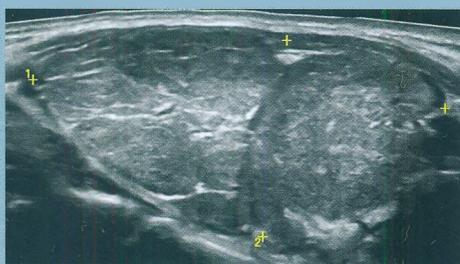


А.В. Ушаков

# КЛИНИЧЕСКАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



СПРАВОЧНОЕ РУКОВОДСТВО

А.В. Ушаков

**КЛИНИЧЕСКАЯ  
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА  
ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

**СПРАВОЧНОЕ РУКОВОДСТВО**

Клиника доктора А.В. Ушакова

Москва

2018

УДК 616-079.1 + 616.441  
ББК 54.15  
У93

У93 Ушаков А.В.

Клиническая ультразвуковая диагностика доброкачественной патологии щитовидной железы. Справочное руководство. – М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2018. – 216 с., ил:

ISBN 978-5-93129-026-3

Справочное руководство объединило важные сведения, необходимые для клинической диагностики, понимания, описания и представления ультразвуковой картины щитовидной железы при доброкачественных заболеваниях.

В основу издания положены научно-практические достижения «Клиники щитовидной железы» доктора А.В. Ушакова (Москва), основанные на фундаментальных знаниях о структуре, деятельности и компенсаторном изменении щитовидной железы, связанных с биологическими закономерностями. Материал справочника обладает высокой степенью доказательности, практически апробирован, выверен и уточнён.

Ценностью справочника является его клиническая направленность, ориентированная на точное выявление и описание в ультразвуковом протоколе индивидуально важных признаков состояния щитовидной железы у конкретного пациента, с позиции нейро-тиреоидной сегментарной регуляции.

К практическому применению предлагается подробная сущностная классификация состояний щитовидной железы, в т.ч. раскрывающая все клинически значимые стороны узловой и диффузной патологии. Автором приводится наиболее точная, удобная и при этом простая классификация тиреоидного зоба, уместная для УЗИ.

Справочные сведения сопровождаются пояснениями. Включены примеры протоколов УЗИ, с описаниями и заключениями, применяемыми в «Клинике щитовидной железы» доктора А.В. Ушакова (Москва). Каждый пример УЗИ сопровождается подробным комментарием.

Использование справочного руководства улучшит понимание и ориентацию при доброкачественных тиреопатиях, усовершенствует описание данных и повысит уровень профессионализма. Издание предназначено эндокринологам и специалистам ультразвуковой диагностики.

ISBN 978-5-93129-026-3

© А.В. Ушаков, 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

Сокращения и обозначения .....	5
Предисловие .....	7

## **Глава I. ПРОПЕДЕВТИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

1. Цель и задачи клинического УЗИ щитовидной железы .....	15
2. Протокол УЗИ щитовидной железы .....	19
3. Методика УЗИ щитовидной железы .....	24
4. Ультразвуковые проекции щитовидной железы .....	29
5. Ультразвуковая картина при диагностике щитовидной железы .....	33
6. Эхогенность щитовидной железы .....	37
7. Измерение щитовидной железы .....	40
8. Сегменты и части щитовидной железы .....	46
9. Принцип нейро-тиреоидной сегментарной регуляции .....	55
10. Регионарная система шейных лимфатических узлов .....	61
11. Рациональные термины .....	67

## **Глава II. КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ОСНОВА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

12. Значение классификаций .....	73
13. Виды классификаций .....	75
14. Классификация доброкачественных состояний щитовидной железы (взрослых) .....	77
15. Нозологичность и компенсаторность .....	82

16. Узловой процесс в классификации щитовидной железы .....	84
17. Диффузный процесс в классификации щитовидной железы .....	89
18. Макроструктурно полноценная щитовидная железа .....	92
<b>Глава III. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УЗЛОВ</b>	
<b>ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ</b>	
19. Развитие узлового процесса в щитовидной железе .....	97
20. Описание узлового процесса щитовидной железы.....	100
21. Стадии узлов щитовидной железы.....	106
22. Статистическая классификация (US TI-RADS) .....	114
<b>Глава IV. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФFUЗНОГО</b>	
<b>ПРОЦЕССА И КРОВОТОКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ</b>	
23. Описание диффузного процесса щитовидной железы.....	121
24. Нормальный и оптимальный объём щитовидной железы взрослых.....	132
25. Классификация зоба щитовидной железы .....	134
26. Кровообращение в щитовидной железе .....	141
<b>Глава V. ПРИМЕРЫ УЗИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ</b>	
<b>(С КОММЕНТАРИЯМИ)</b>	
27. Пример УЗИ 1 .....	157
28. Пример УЗИ 2 .....	167
29. Пример УЗИ 3 .....	173
30. Пример УЗИ 4 .....	179
31. Пример УЗИ 5 .....	188
<b>Глава VI. ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
I. Иннервация щитовидной железы.....	201
II. Классификация причин заболеваний щитовидной железы .....	205
III. Обмен тиреоидных гормонов.....	208
IV. Норма и оптимум тиреоидных гормональных показателей .....	210
Литература.....	213

# СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

- АИТ** – аутоиммунный тиреоидит,  
**ВОЗ** – Всемирная Организация Здоровья,  
**ВНС** – вегетативная нервная система,  
**ВЩА** – верхняя щитовидная артерия,  
**ДТЗ** – диффузный токсический зоб,  
**ЛУ** – лимфатический узел,  
**НЩА** – нижняя щитовидная артерия,  
**ТАПБ** – тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия,  
**ТТГ** – тиреотропный гормон,  
**ТГ** – тиреоглобулин,  
**Т4** – тироксин,  
**Т3** – трийодтиронин,  
**Т4св. или Т4своб.** – свободный тироксин,  
**Т3св. или Т3своб.** – свободный трийодтиронин,  
**Т4связ.** – связанный тироксин,  
**Т3связ.** – связанный трийодтиронин,  
**Т4общ.** – общий тироксин,  
**Т3общ.** – общий трийодтиронин,  
**пВНС** – периферическая вегетативная нервная система,  
**ПССК** – пиковая систолическая скорость кровотока,  
**ПС** – панорамное сканирование,  
**УЗД** – ультразвуковая диагностика,  
**УЗИ** – ультразвуковое исследование,  
**УЗ** – ультразвуковые (-ое, -ого, -ой...),

**ЩЖ** – щитовидная железа,

**ЦДК** – цветное доплеровское картирование (кодирование),

**ЭДК** – энергетическое доплеровское картирование (кодирование),

**Gn** – Gain,

**mean** – среднее,

**mean+SD** – среднее плюс одно стандартное отклонение,

**mean+2SD** – среднее плюс два стандартных отклонения,

**mean+3SD** – среднее плюс три стандартных отклонения,

**PRF** – Pulse Repetition Frequency,

**WF** – Wall Filter.

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Практикующий врач нуждается в подручном источнике кратких и чётких сведений, позволяющих получать ответы на все основные вопросы в своей области специализации. Ультразвуковая диагностика (УЗД) щитовидной железы (ЩЖ) также требует компактного объединения важных знаний, раскрывающих любому специалисту не только комплекс фундаментальных понятий, приёмов и методик, но вместе с тем – **сущность и принципы клинического исследования**, показывающих наиболее важные особенности состояния железы у конкретного пациента.

В отечественной и зарубежной литературе по ультразвуковой диагностике (УЗД) ЩЖ преобладают две тенденции, значительно ограничивающие клиническую диагностику. *Первая* относится к избыточному доминированию ультразвуковой онкологии. В этом направлении достигнуты существенные результаты. Специалистами созданы эффективные методики и способы выявления злокачественности, которые в сумме (серая шкала, доплеровский режим, эластометрия, медикаментозное контрастирование, классифицирование, помощь при ТАПБ) предоставляют лечащему врачу значимые возможности для выводов и принятия решения. Тем не менее, такое увлечение диагностикой рака оказалось обстоятельством, уменьшившим внимание к доброкачественным заболеваниям щитовидной железы, составляющим около 96% от всей тиреоидной патологии.

Онкоориентированность при УЗИ ЩЖ способствует *второй тенденции* – примитивной стандартизации и формализму в ультразвуковой диагностике доброкачественных болезней. В специализированных изданиях и в реальной практике УЗ-исследования сводятся к преобладанию эмпирического восприятия ультразвуковой картины, с обозначением общей нозологической формы. В результате неполноценно анализируются компенсаторные особенности состояния ЩЖ (изменённых участков и сохранённой ткани) у конкретного пациента, а врач-клиницист, получающий сведения от сонолога, оказывается лишён возможности выбрать наиболее рациональный путь лечения, прогнозировать события в щитовидной железе и организме, и также вынужден (в связи с такими обстоятельствами) применять *общий диагноз* с назначением лечения «по схеме».

Как видно, представленные две тенденции в науке и практике УЗИ ЩЖ имеют ряд связанных с ними последствий, нарушающих **индивидуальный** и **закономерный** принцип диагностики. Поэтому ведущие и ведомые специалисты-сонологи (которые часто не являются клиницистами-тиреоидологами) игнорируют реальность истинных (природных) *морфологических* и *функциональных* процессов в щитовидной железе:

- не обращают внимание на развитие изменений в соответствии с естественной *сегментарностью* устройства ЩЖ,

- совершенно исключают роль *периферической нервной системы* в развитии узловых и диффузных процессов,

- не интересуются *стадийностью* узлов и значением этого явления в прогнозе и выборе лечебной тактики,

- не замечают и не описывают *восстановительных* процессов при диффузной патологии,

- пользуются *искажёнными стандартами объёма* ЩЖ, создают классификации на основании ошибочных данных и физикальных классификаций,

- не стремятся полноценно выяснить, что с морфо-функциональной стороны представляют УЗ-находки в ЩЖ, и не обращают внимания на закономерность механизма изменений в конкретном случае болезни ЩЖ,

- не применяют *компенсаторную оценку* состояния ЩЖ (в отношении изменённой и сохранённой ткани),

- не умеют *клинически точно описать* узловое образование или диффузную патологию и пр.

Важной особенностью, сказывающейся на уровне УЗД ЩЖ, является **унифицированный принцип подготовки специалистов УЗД**, без полноценного вовлечения в область тиреоидологии. Большинство сонологов, изучив краткий и нередко искажённо преподносимый набор УЗ-признаков вместе с минимальным перечнем нозологических единиц, практикуют крайне упрощённо, приписывая выявленные изменения к общему названию болезни. Часто такие врачи оформляют протоколы УЗИ очень скупо (подчёркивая общие признаки на бланке), с нарушением даже стандартных требований. Доходит даже до того, что на съездах и конференциях особым вниманием пользуются обычные списки критериев описания узлов, которые врачи обязаны знать, поскольку регулярно практикуют и заполняют протоколы (например, такую картину пришлось наблюдать на VII съезде РАСУДМ, 2015 г.).

Безусловно, наиболее оптимальным для практики является условие **проведения УЗД самим эндокринологом**, курирующим пациента. В таком случае лечащий врач получает возможность непосредственно увидеть, оценить и понять процесс в щитовидной железе. Такая методика полноценна, поскольку позволяет самому клиницисту видеть зависимость между количественными и качественными событиями в ЩЖ с одной стороны и проявлениями болезни, данными иных исследований – с другой. Этот принцип создаёт условие для совершенствования профессионализма врача и улучшения качества медицинской помощи каждому конкретному пациенту.

Распространённая же в отечественном здравоохранении система раздельной диагностики, при которой УЗИ ЩЖ выполняется сонологами общей УЗ-подготовки, не имеющих тиреоидологических знаний и практики, требует **дополнительного совершенствования**. Важной частью этой коррекции должно стать освоение настоящих клинических методик исследования. Специалист УЗД обязан уметь выявить и передать эндокринологу все ключевые обстоятельства состояния ЩЖ, раскрывающие механизм развития болезни и особенности компенсации у конкретного пациента. Передача информации должна быть максимально полноценной, позволяющей лечащему врачу, в свою очередь, – понять и сделать обобщённый и при этом индивидуально ориентированный клинический вывод о состоянии ЩЖ и организма у пациента.

Изучая состояние ЩЖ, сонолог должен не только видеть набор патологических изменений, но также, на основании имеющихся морфологических и функциональных явлений, чётко представлять **закономерность и особенности механизма их формирования** у этого **конкретного пациента**. Именно такой характер патологии, а не только стандартную совокупность сведений, нужно стараться передавать в протоколе УЗИ.

Для этого следует владеть не ограниченно-типовым (хуже – ошибочно-гипотетическим), а достаточным объёмом реальных знаний о *строении* (микро-, макроустройстве; иннервации, сосудистой сети), *деятельности* (роли периферической ВНС в регуляции кровотока и процессов в железе на всех уровнях её организации; образовании и обмене гормонов) и *роли* ЩЖ (в системном местном топографическом единстве, сегментарном и специализированно-функциональном) в организме. Важно не доверительно пользоваться укрепившимися в публикациях и ставшими привычными понятия-

ми и терминами, а обязательно понимать их сущность (при отсутствии подтверждающих данных – проверять). Сомнение в малопонятном, внимание к фактам и поиск истины (закономерностей) – полезные врачебные свойства, добросовестно зарекомендовавшие себя в истории медицины.

Исходя из всех приведенных обстоятельств, в настоящем издании были компактно собраны все основные сведения по **клиническому УЗИ щитовидной железы**. Поскольку этот труд имеет **формат справочника**, то в него не было включено подробное рассмотрение сущностных особенностей тиреоидной патологии (для этой цели предлагаю свою монографию «Доброкачественные заболевания щитовидной железы. Клиническая классификация» (2013); дополнительно будет полезна монография «Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы (2016)»). Безусловно, обстоятельность изложения, полное вовлечение всех основных вариантов патологии – область руководства.

Этот справочник посвящен **доброкачественным процессам в ЩЖ**. Поэтому в нём приведены лишь **классификационные принципы дифференциальной диагностики злокачественности узлов**. Применение статистического TI-RADS классифицирования узлов постепенно становится необходимым международным стандартом в УЗИ ЩЖ, независимо от качества дифференцирования тиреоидной ткани.

Достаточно представлена **клиническая классификация**, полноценно раскрывающая все стороны узлового и диффузного процессов в железе при доброкачественной патологии. Все элементы классификации, относящиеся к УЗИ, раскрыты и пояснены. Ко многим из них приведены иллюстрационные и описательные примеры, а также УЗ-протоколы с комментариями. Эта классификация является общей основой для сонолога и эндокринолога. Она создаёт единство в оценке и характеристике заболевания с **морфологической, функциональной и компенсаторной** сторон для всех специалистов, имеющих непосредственное общение с пациентом.

**Классификация зоба ЩЖ** представлена отдельно, вместе с комментариями к ней. Выделены **нормальный и оптимальный объём ЩЖ** взрослых. Доказательные сведения о распространённом ошибочном нормативе объёма ЩЖ женщин и мужчин можно получить из моей статьи «Искажение максимальной нормы объёма щитовидной железы у взрослых» (2016). Нормативы ВОЗ (и других источников) для детей и подростков были осо-

знанно исключены из справочника в связи с их недостоверностью для здоровых лиц.

В классификации и справочнике отсутствует раздел о за грудином зобе. В «Классификации доброкачественных состояний ЩЖ» эта характеристика неуместна, так как не является патологией самой ЩЖ. Значительные ограничения при УЗИ внутригрудной части зоба ЩЖ часто позволяют лишь фиксировать это явление, без получения полноценных сведений о состоянии паратиреоидных структур и точных величин. Поэтому за грудином зоб уместно классифицировать отдельно и привлекать к диагностике другие аппаратные способы (КТ, МРТ, сцинтиграфию).

Справочник создан для специалистов УЗД, независимо от их опыта. Конечно, его материал будет особенно интересен начинающим врачам, но сонологи «со стажем» смогут увидеть совершенно другое качество диагностики и открыть для себя много новых знаний для реальной практики.

Книга задумывалась как удобный подручный источник информации по УЗИ ЩЖ. Издание также позволяет самообразовываться, перенимать научный и практический опыт нашей Клиники.

В первом выпуске справочника в качестве **приложения** в помощь специалистам (как сонологам, так и эндокринологам) приведены сведения об иннервации щитовидной железы, щитовидном гормональном обмене, параметрах нормы тиреоидных гормональных показателей.

Дополнительно можно сказать, что сегодня уже недостаточно говорить и писать об «экспертности» [*«Экспертность» – понятие, мало относимое к оборудованию (даже мало оснащённые современные УЗ-аппараты позволяют полноценно исследовать ЩЖ в сером и доплеровском режиме). «Экспертность» связана с профессионализмом и указывает не столько на человека с сертификатом и многотысячным опытом, сколько на специалиста, знакомого с закономерностями своей области, умеющего замечать признаки, научно честного, развивающего знания, способного ориентироваться в нестандартных ситуациях и предвидеть результат*]. Также недостаточно указывать на комплексность, как на перечень [*Без совокупности способов, методик, параметров и приёмов современная УЗД не обходится. Любое УЗИ, проводимое даже сонологом-новичком, имеет признаки комплексности. Это качество диагностики должно быть применимо только к объективному, т.е. многостороннему изучению*

**состояния органа или системы на основании закономерностей развития болезни и восстановительных процессов].** И также неуместно возлагать надежды на «доказательную медицину», часто представляющую лишь статистическую оценку эмпирических данных, или, тем более, на чуда от технического прогресса в будущем.

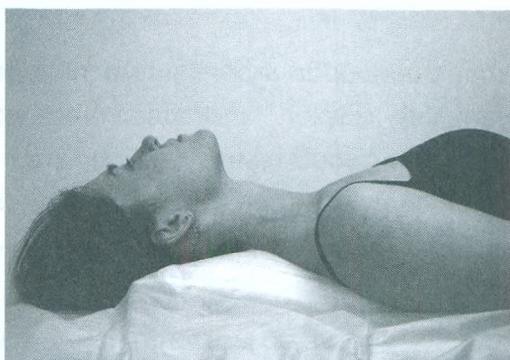
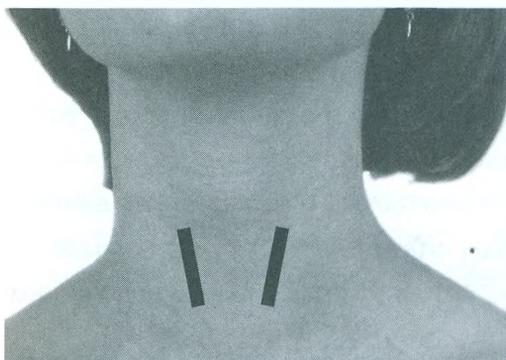
Изучать и овладевать техническим и программными усовершенствованиями УЗД обязательно нужно, но технический и программный прогресс служит лишь орудием. Устройства, программы и методики постоянно изменяются (каждые 5-7 лет очень значимо, а каждые 10-15 – скачкообразно). Вместе с тем, в основе УЗИ остаются фундаментальные знания о сущности болезни, развивающейся в соответствии с законами биологии, и ультразвуковые принципы диагностики сущностных признаков заболевания. Они и составляют важную сторону клинической диагностики, направленной на выяснение не общей нозологии, а конкретных ключевых особенностей развития болезни у каждого человека.

Пациенты уже сейчас нуждаются в диагностике, направленной на **сущность болезни**. Они надеются не на унифицированный и схематично-формальный подход, а на индивидуальную и внимательную диагностику. Пациенты ждут от каждого врача поиска выхода из болезни. Всё это возможно только при **клиническом** отношении к нашему врачебному делу, исходящему из природных **закономерностей** и имеющему **конкретизированное** направление. Вот почему я предлагаю коллегам мыслить и практиковать клинически.

А.В. Ушаков  
2 ноября 2017 г., Москва

# Глава I.

## ПРОПЕДЕВТИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



# 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КЛИНИЧЕСКОГО УЗИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Специалист должен точно понимать значение и роль выполняемого им ультразвукового исследования (УЗИ) щитовидной железы в единой клинической диагностике пациента. Врач, производящий УЗИ, обязан видеть в эхографической картине конкретный морфологический и функциональный процесс, то есть понимать цито-гистологическую природу и патогенез выявленных изменений, особенности их развития, величину напряжения, определять и оценивать признаки, нацеливающие на индивидуальную сущность болезни и прогноз, в соответствии с закономерностями патологии и репарации, включая компенсаторность. Все клинически важные ориентиры требуется сообщать в протоколе УЗИ.

Недостаточно лишь провести измерения, эмпирически обобщённо или кратко указать на некие изменения в железе (псевдоузлы, локусы, фокальные и «диффузные» явления) и приписать их к названию болезни. Такая практика является обще-схематической, ограниченной и потому – ущербной.

**Формальное УЗИ ЩЖ** стало результатом искажения тиреологии, а именно следующих обстоятельств:

- почти абсолютное доминирование ложной гипотезы об аутоиммунном тиреоидите (АИТ), которой противоречат множество фактов,
- необоснованное приписывание АИТ почти всех заметных при УЗИ патологических изменений в ЩЖ,
- исключение знаний о естественной регенераторной функции иммунной системы в щитовидной железе и тиреоидной репарации,
- абсолютное исключение биологической закономерности – роли периферической нервной системы в регуляции трофики и гормонообразования щитовидной железы,
- невнимание к истинному гистологическому устройству ЩЖ, и прочее.

Сонологи, понимая, что АИТ объявлен неизлечимым и ему соответствуют почти все УЗ-изменения, не тратят внимание и время на изучение качественных и количественных проявлений болезни в ЩЖ, на поиск индивидуальных ориентиров сущности болезни и прогноза, и, соответственно, на полноценное оформление протокола УЗИ. Также мало внимательны специалисты при УЗИ узловых образований, поскольку не стремятся полноценно исследовать УЗ-картину у пациента с позиции выбора органосохраняющей тактики. Дополнительно влияют на результат УЗИ отсутствие фундаментальных знаний «Общей патологии человека» и распространённые человеческие качества, тормозящие профессиональное образование.

В результате врачи видят цель УЗИ лишь в определении нозологической единицы, не подозревая о её условности и, в некоторых случаях, искажении. Такая цель значительно упрощает труд сонолога, поскольку суживает спектр задач и их количество. За такой работой специалисты всё меньше замечают пациента-человека, с его желанием восстановить здоровье. Пациент в таком случае становится предметом в системе медицинского конвейера, а не уникальной живой сущностью. Вот почему клинические принципы УЗИ замещаются на формальные.

При обследовании пациента с заболеванием щитовидной железы УЗИ является **обязательным** диагностическим способом, наряду с анализом крови (исследование тиреоидного гормонального обмена и пр.) и термографией (исследование состояния периферической вегетативной нервной системы). Эта обязательность заключается, прежде всего, в необходимости оценки **структурного** (частично функционального) состояния щитовидной железы и особенностей изменений в процессе лечения.

Следует помнить, что только **морфологическая система (структура) создаёт соответственное ей функциональное проявление**, а не наоборот (Это природная закономерность, т.е. аксиома, не подлежащая сомнению и проверке). Именно устройство и состояние ткани железы определяет её функциональное проявление, позволяет прогнозировать дальнейшее развитие болезни и восстановительные процессы. Кроме общих для всех людей принципов строения щитовидной железы, имеются популяционные **варианты её структуры**, предрасполагающие к определённым патологическим изменениям (различным узловым и/или диффузным). Эти **закономерности** частного устройства ткани железы и связанные с ними осо-

бенности нервно-сосудистого обеспечения влияют на течение заболевания, возможность восстановления, и потому требуют внимательной индивидуальной диагностики.

Недостаточно и неполноценно указывать в заключении протокола УЗИ одни лишь весьма общие формулировки: «узловой зоб» или «диффузные изменения». Каждый такой процесс должен быть точно характеризован со всех компенсаторно и нозологически важных сторон в конкретном случае. Такое подробное описание устраняет общий схематизм и способствует **клиническому** изложению ультразвуковой картины – индивидуальной, с учётом ключевых обстоятельств в развитии болезни.

Врач-сонолог, кроме патологии, должен видеть и оценивать **полноценную гормонообразующую ткань** железы. Эта ткань представляет основной источник гормонов в период обследования пациента, является основой регенерации, имеет важное значение в выборе наиболее рациональной лечебной тактики и позволяет прогнозировать эффективность лечения.

Следует помнить, что **диагнозом** называется в меру краткий вывод о болезни пациента из сведений, полученных на основании **комплекса** исследований. Не существует отдельного «лабораторного», «сонологического», «радиологического», «морфологического», «термографического», «физикального», «anamnestического» диагноза. Для каждого вида исследования есть лишь **заключение** – суммационный вывод из данных одной информационно аналитической области. **Диагноз** выводится на основании сущности и патогенеза болезни из совокупности сведений (нескольких **заключений**) от основных и дополнительных видов исследований. Подмена понятий (**диагноза** и **заключения**) приводит к ошибкам.

Таким образом, цель УЗИ щитовидной железы не сводится к выявлению «диагноза» и подсказке эндокринологу названия нозологической единицы. **Целью** тиреоидологической ультразвуковой диагностики является определение **индивидуальных** особенностей: состояния щитовидной железы в целом, величины гормонообразующей ткани, характера и топографии развития патологических изменений её структуры, с учётом функционального напряжения, компенсаторной ёмкости и механизма развития. Эта цель преимущественно отражает единую **компенсаторную** сторону процесса (морфологическую и функциональную) и значительно меньше – **нозологическую** и/или **этиологическую**.

**Соответственно цели формируются задачи, а именно исследование и оценка:**

1. расположения, формы, объёма щитовидной железы и её топографического взаимоотношения с окружающими структурами,
2. характера патологического процесса (узлового или диффузного) и его клинических особенностей (выраженности, течения, напряжения, стадии, внутрищитовидного расположения и пр., в т.ч. признаков злокачественности),
3. количества, состояния и расположения абсолютно и относительно полноценной гормонообразующей ткани,
4. состояния и расположения регионарной лимфатической системы, околощитовидных желёз, сосудов, трахеи, пищевода, нервов и пр.

**Врач-сонолог для клинического УЗИ щитовидной железы должен:**

1. знать истинное (сегментарное), а не только искусственно-схематическое деление щитовидной железы на части,
2. понимать конкретную роль щитовидной железы в энергетическом (основном) и кальциевом обмене организма вместе с другими системами организма,
3. чётко представлять нервную и гуморальную регуляцию деятельности щитовидной железы,
4. понимать принципиальные механизмы в щитовидной железе: образования узлов, иммунные процессы, истощения и деструкции ткани, фиброза, кальцинации, сосудистых изменений, регенерации и пр.,
5. знать и применять соответствующие клинические классификации для оценки и характеристики выявленного при УЗИ,
6. соблюдать преемственность,
7. полноценно описывать выявленные изменения в щитовидной железе и передавать в заключении важную индивидуальную оценку основных параметров,
8. употреблять понятные и наиболее точные термины,
9. уметь словами описывать ультразвуковую картину.

Результат УЗИ щитовидной железы обязательно должен предоставляться в **письменном** виде и сопровождаться качественным **снимками**.

# 2

## ПРОТОКОЛ УЗИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Результат УЗИ ЩЖ должен быть представлен в письменном виде. Таким документом является «**Протокол ультразвукового исследования щитовидной железы**». Протокол должен содержать и характеризовать:

1. Название медицинского учреждения, его фактический адрес, контактные сведения (телефон, электронную почту). Сайт медучреждения сообщается по желанию и/или наличию.

2. Фамилию, Имя и Отчество пациента, его возраст (и/или год рождения).

3. Расположение, состав, форма, граница и контур ЩЖ.

4. Три перпендикулярных, наибольших размера каждой доли, с указанием их объёмов долей и всей ЩЖ. Наибольшая глубина (толщина) перешейка.

5. Описание состояния каждой доли и перешейка щитовидной железы: структурное и функциональное (кровоток). Описание региональных лимфоидных образований и околощитовидных желез (кратко без патологии или подробно при патологии).

6. Заключение, как умеренно краткий вывод, представляющий клинически значимые характеристики состояния железы.

7. Сопоставление, если есть данные предыдущего ультразвукового исследования.

8. ФИО врача, его подпись (и врачебная печать).

Расположение щитовидной железы может быть **типичным** и **нетипичным**. Типичное расположение железы соответствует всем анатомическим вариантам нормы, независимо от объёма и внутреннего устройства ткани. К нетипичному (атипичному, дистопии, эктопии) расположению железы относятся все прочие варианты, среди которых чаще встречается «загрудинное» положение железы. В последнем случае необходимо, по возмож-

ности, точнее характеризовать, насколько доля (обе доли) ЩЖ проникают в область грудной клетки.

**Состав** щитовидной железы может быть изменён операционно или быть врождённым. Например, может отсутствовать одна из долей и часть перешейка (гемигенезия). При необходимости, может быть указана **форма** щитовидной железы. **Граница** характеризуется по чёткости и геометрическим особенностям, с указанием изменённых мест по периметру (по всему или определённой стороне). **Контур** железы – по толщине и экзогенности (в т.ч. её выраженности).

**Измерительная** часть протокола УЗИ. В этом разделе обязательно нужно указывать:

- наибольшие три размера каждой доли (в мм): длину, ширину и глубину,
- объём каждой доли и всей железы (суммы объёмов двух долей),
- наибольшую глубину перешейка в медиальной плоскости (при значимой разнице размеров правой и левой частей перешейка важно сообщать значения для правой и левой части; прилагать снимок).

**Описание** протокола УЗИ должно быть терминологически понятным, точным, конкретным, сохранять преемственность и передавать:

- **эхогенность** ткани ЩЖ (по качеству и количеству),
- **эхоструктуру** ткани (мелко-сегментарная, крупно-сегментарная, с перегородками и пр.),
- **топографическое** расположение выявленных изменений внутри каждой доли и перешейка,
- **выраженность** (проявленность) изменений,
- **величину** (количество) изменений,
- **размеры** изменённых участков (узлов или диффузных),
- относительную **величину сохранённой** гормонообразующей ткани,
- **насыщенность сосудистой сети** (интенсивность кровообращения), с указанием распределения сосудистой сети внутри доли или в перешейке, в т.ч. в изменённых участках (узловых, диффузных),
- **скорость кровотока** в системе верхних и нижних щитовидных артерий долей, магистральных («питающих») сосудов перешейка и узлов,
- **жесткость** (упругость, эластичность) при узловом и диффузном процессах.

Понятие «**неоднородность**» должно быть обязательно уточнено ко-

личественно (мало, умеренно или значительно) и качественно (за счёт каких конкретных изменений).

В описании должны использоваться **эхографические** термины, наиболее точно передающие реальное состояние щитовидной железы. Вместе с тем, в скобках желателен указывать краткий вывод о *морфологической* природе выявленных изменений. Такой принцип изложения уменьшит эмпирическое перечисление неких «фокальных образований» или «псевдоузлов», позволит раскрыть сущность изменений, уточнит понимание патологического процесса (в случае, если описание признаков недостаточно передаёт реальную картину изменений) и, таким образом, улучшит преемственность и клиническую ценность исследования.

**Например:**

1) «определяется умеренной выраженности диффузная гипозоногенность ткани (*признак лимфоцитарной инфильтрации*) вдоль дорсального края левой доли, градиентно переходящая в изозоногенную ткань...» (при аутоиммунном процессе),

2) «в центральной части правой доли выявлена зона 12,3х14,1х13,8 мм умеренно неоднородной значительной диффузной гипозоногенности ткани без чёткой границы, контура и сосудистых элементов при ЦДК (*признак деструктивного процесса*)» (при подостром тиреоидите),

3) «распространённо в доле в умеренном количестве определяются мелкие и крупные значительно гипозоногенные точечные включения (*признак внутريدольковой деструкции*)»,

4) «распространённо в доле заметны дугообразные тонкие гипозоногенные элементы (*признак сосудистого контурирования долек*)»,

5) «выделяются мелкоточечные и короткие линейные умеренно гиперзоногенные включения (*соединительнотканной природы*)»,

6) «выявлены два анэхогенных сфероподобных образования с чёткими границами без контура и единичными точечными значительно гиперзоногенными сигналами в виде «феномена кометы» (*признак коллоидности*)» (при коллоидно-кистозном преобразовании),

7) «наблюдается умеренной выраженности гиперзоногенный контур вокруг узла, распространяющийся в направлении от датчика гипозоногенную тень (*признак кальцинации*)»,

8) «в толще доли определяются тонкие протяжённые гиперзоногенные

образования (*соединительнотканые*)» (при утолщении внутренних перегородок доли),

9) «внутри узла определяются анэхогенные зоны (*жидкостные*) с чёткими границами...» (при кистообразовании внутри узла).

**Заключение** протокола УЗИ является объединённым выводом из описания. Заключение, как уже пояснялось в разделе 2, не является диагнозом и не должно содержать общих нозологических определений (например: «признаки аутоиммунного тиреоидита»). В заключении вместо эхографических терминов должны применяться **клинические** обозначения, в соответствии с сущностными (морфо-функционально-компенсаторными) классификациями.

Заключение должно включать клинически важные признаки у конкретного пациента:

- **структурный вариант патологии** (узловой и/или диффузный),
- **количественную проявленность,**
- **расположение в железе** (правосторонний, левосторонний, перешейка, тотальный),
- **особенности развития процесса** (для узлов – величина, количество, отношение к доле, течение, состояние, стадия и пр.; для диффузного процесса – специфическое проявление, распространение, выраженность и пр.),
- **интенсивность кровотока** (отдельно для узловой и внеузловой ткани, с указанием стороны в железе),
- **количество макроструктурно полноценной ткани,**
- состояние **паратиреоидных структур** при их изменениях (регионарных лимфоузлов, околощитовидных желёз).

**Сопоставление** – часть протокола УЗИ, в которой кратко приводятся основные отличия между результатами предыдущих исследований и последним. При этом указывается дата предшествовавшего УЗИ, с которым приводится сравнение. Могут сопоставляться объём ЩЖ, количество макроструктурно полноценной ткани и/или величины/выраженности диффузных изменений и состояния узлового процесса. Сопоставление результатов может описываться ультразвуковой терминологией и завершаться **выводом** об особенностях динамики (выраженности восстановления, компенсаторной устойчивости, сохранения изменений и пр.) (**Пример 5**).

В описательной, заключительной и сопоставительной частях протокола УЗИ может применяться выделение важного в тексте (подчеркиванием или жирным шрифтом). При описании нескольких узлов уместно применять нумерованный список. Такие приёмы улучшат восприятие.

Протокол УЗИ может сопровождаться **схемой** распределения в ЩЖ выявленных изменений (узловых и диффузных явлений). Этот способ передачи информации не является обязательным, но значительно улучшает ориентирование. Особенно полезно применение схемы при узловом процессе.

Схема может состоять из контурных изображений долей и перешейка ЩЖ, выполненных в поперечных и продольных сечениях или одной фронтальной плоскости. Схема может быть нарисована рукой или с помощью программы, иметь плоский или объёмный вид. В любом случае, схематическое изображение должно содержать обозначения (номером и/или размерами) и помогать в топографическом ориентировании.

Каждый ультразвуковой протокол **должен сопровождаться снимками**, полноценно иллюстрирующими:

- три размера каждой доли и глубину перешейка,
- экзогенность и структуру ткани обеих долей,
- состояние кровообращения (в режиме ЦДК или ЭДК),
- узловой процесс (в двух проекциях, с указанием размеров и сосудистой сети в режиме ЦДК или ЭДК).

Таким образом, количество снимков должно быть от 5 и более. В «Клинике щитовидной железы» доктора А.В. Ушакова к протоколу УЗИ чаще прилагается около 7-9 или 12-15 снимков, реже – 17-20 или более снимков.

Снимки должны быть хорошего или отличного качества (не затемнёнными). Изображение долей и перешейка на снимках необходимо выполнять в полномасштабном масштабе (не уменьшенном). На снимках должны присутствовать «пиктограммы» («Body Pattern») органа (ЩЖ) или части тела (шеи), с указанием проекции (положения) и метки датчика, и/или уточняющая подпись.

Снимки должны дополнительно помогать клиницисту зрительно ориентироваться в ключевых особенностях патологии. Современные данные УЗИ могут сопровождаться **электронной копией** снимков и/или кинопетель, записанными на носитель (диск или USB-накопитель). Электронные изображения не должны заменять бумажные.

# 3

## МЕТОДИКА УЗИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Для ультразвуковой диагностики щитовидной железы подходят все современные УЗ-аппараты, оснащённые линейным датчиком с частотой 7,5-12 МГц. Лишь при сравнительно глубоком или загрудинном расположении ЩЖ могут применяться датчики с меньшей частотой – 2,5 (3,5)-5 МГц.

В большинстве случаев наиболее удобны датчики длиной 40 мм, но при значительной длине доли (в продольной проекции) или увеличении доли (в поперечной и продольной проекциях) помогут линейные датчики с длиной 60 мм. Конвексные датчики (особенно низких частот) нежелательны для использования в последнем случае, в связи с отсутствием плотного контакта с кожей и искажением ультразвуковой картины.

Лучшее **расположение пациента**: лёжа на спине с подложенной под шею и верхнегрудной отдел спины умеренно тонкой небольшого размера подушки (например, 40x40 см), при этом голова касается поверхности кушетки (**рис. 3.1**). В этом случае подбородок приподнят, а передняя сторона шеи открыта для УЗИ щитовидной железы. Может применяться расположение пациента на наклонной поверхности (около 35°-45°). Для этой цели уместно применять функциональную медицинскую кровать или кресло. В случае декомпенсированных состояний (если сложно лежать) или иных обстоятельств (детский возраст, психическая патология и пр.) – в положении сидя.

Методика УЗИ ЩЖ состоит из двух основных взаимосвязанных частей: *последовательности действий* и *выбора ультразвуковых режимов*. Вместе с тем, при *клиническом* УЗИ ЩЖ в процессе диагностики должны выявляться и фиксироваться индивидуально важные особенности при заболевании, связанные как с сохранённой, так и изменённой тканью, раскрывающие *структурные, функциональные и компенсаторные* стороны патологического процесса щитовидной железы.

**Обязательные правила** при УЗИ ЩЖ (позволяют избегать ошибок и сохранять преемственность при получении изображений):

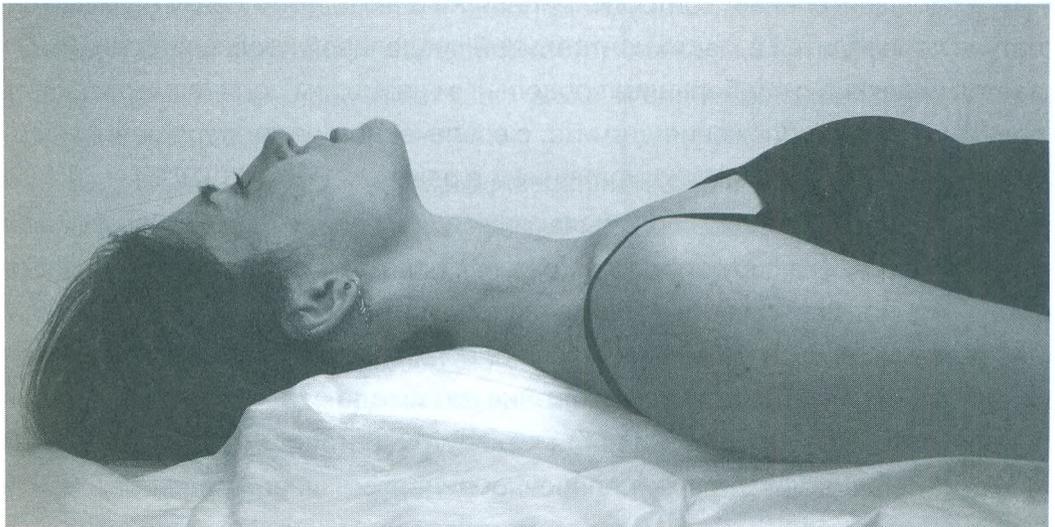
1. В поперечной, продольной и косых проекциях датчик следует держать стандартно. Направлять метку датчика в правую сторону тела пациента (при поперечной проекции), краниально (в продольной проекции) и между ними в косых проекциях.

2. Применять обозначения ориентации датчика на схеме ЩЖ.

3. Исследование начинается в В-режиме (является основным). Затем в режимах ЦДК и/или ЭДК. Далее применяется дуплексный или триплексный режим. При необходимости – эластография и эластометрия.

4. Воздействие датчика на кожу осуществляется без избыточного нажима, с усилием, достаточным для получения качественного изображения (избыточное давление способно вызвать дискомфорт у пациента и исказить ультразвуковую картину).

5. Гель наносится на датчик (или кожу в проекции ЩЖ) в количестве, достаточном для получения качественного изображения.



**Рисунок 3.1.** Расположение пациента для ультразвукового исследования щитовидной железы.

Умеренной толщины подушка 40x40 см находится под задней стороной шеи (частично под затылком и верхнегрудным отделом спины, под одноразовой простыней). Подушка изменяется так, чтобы она в этом положении наполняла пространство под шеей, позволяя пациенту лежать без напряжения.

**Последовательность действий** при УЗИ ЩЖ. Исследование начинается с одной из долей. Лучше применять одинаковый порядок. Например: левая доля – перешеек – правая доля. Постоянный порядок в диагностике не позволит совершить невольную ошибку – перепутать расположение изменений в долях.

1. Датчик с нанесенным на него гелем прикладывается к коже шеи в предполагаемой (по внешним анатомическим ориентирам) поперечной проекции доли ЩЖ. При этом на мониторе зрительно оценивается правильное расположение датчика. Выбирается позиция, при которой ширина и глубина доли выглядят наибольшими (В такой проекции обычно хорошо определяется перешеек). Производится измерение доли и сохранение снимка.

2. Затем датчик плавно перемещают по коже в поперечной проекции, в краниальную и каудальную стороны доли (до краёв ЩЖ), изучая при этом состояние ткани доли и околощитовидных структур. При выявлении изменений (узловых, диффузных, околощитовидных желез и лимфоузлов) производится их фиксация в наилучшем качестве изображения, измерение и сохранение в режимах В и ЦДК (ЭДК).

3. Под зрительным контролем (глядя на шею и затем сразу на монитор) датчик переводится в место центральной продольной проекции доли. Выбирается проекция с наибольшим продольным размером доли (важно избежать ошибки – косо́го положения датчика, с вовлечением части перешейка), с последующим измерением и сохранением в режимах В и ЦДК (ЭДК).

4. Изменения (узлы и пр.), выявленные при поперечном ультразвуковом сканировании, фиксируются в продольной проекции в наилучшем качестве изображения, измеряются и сохраняются в режимах В и ЦДК (ЭДК). При необходимости (расположении наибольшего размера узла в косой проекции) изменяют проекционное положение датчика так, чтобы получить наиболее полноценное изображение объекта внутри щитовидной железы.

5. Располагают датчик поперечно в центре шеи в предполагаемой проекции перешейка, зрительно контролируя место приложения датчика и затем – изображение на мониторе. Смещением датчика в краниальную или каудальную стороны вдоль медиальной линии тела получают наиболее широкое изображение перешейка. Поперечное изображение перешейка фиксируется в наилучшем качестве, производится измерение и сохранение в режимах В и ЦДК (ЭДК).

6. При выявлении в перешейке изменённых участков, их фиксируют в наилучшем качестве изображения, измеряют и сохраняют в режимах В и ЦДК (ЭДК) в поперечной и продольной проекциях.

7. Осуществляют такое же исследование другой доли, как в пунктах 1-4.

8. В дуплексном или триплексном режимах определяют параметры кровотока в верхних и нижних щитовидных артериях с двух сторон.

9. При выявлении узлов и показании к исследованию спектральных показателей кровотока узла могут осуществляться соответствующие измерения.

10. При выявлении узлов осуществляется их эластографическое исследование.

11. В поперечной, а затем в косой и продольной проекциях осуществляется сканирование вдоль медиального края грудиноключичнососцевидной мышцы, для выявления лимфоузлов и оценки их состояния. В поперечной проекции (с изменением, при необходимости) исследуется поднижнечелюстная область.

Методика **дуплексного (и триплексного) доплеровского** исследования скоростных и спектральных параметров кровотока щитовидной железы.

1. Пациент располагается в положении, стандартном для УЗИ ЩЖ (лёжа на спине с открытой передней частью шеи).

2. В **В**-режиме определяют краниальный или каудальный полюс доли в продольной проекции.

3. Переключают аппарат в режим **ЦДК** или **ЭДК** и находят ветвь верхней или нижней щитовидной артерии (*режим ЦДК позволяет определять однородность потока крови*). Для этого смещают датчик в продольной и/или косой проекции, выявляя по вентральной или каудальной части полюса доли магистральный сосуд ЩЖ (*Для уточнения прохождения сосудов возможно последовательное сканирование в поперечной проекции от области за пределами доли (краниально или каудально) в сторону ЩЖ, выявляя при этом топографические особенности прохождения сосудов в железе*).

4. С помощью изменения «доплеровского гейна» создают наиболее оптимальный уровень для зрительного выявления кровотока. С этой целью постепенно уменьшают от максимальных значений (с шумом) до оптимальных (наиболее явно заметного кровотока в сосудах без шума).

5. Настраивают диагностические параметры. Ширина спектра определяется в 1 мм (некоторые специалисты используют 2 мм). Метку в спектре

ориентируют вдоль сосуда, в его центре. Угол между вектором ультразвукового «луча» и направлением потока крови в сосуде должен быть в пределах  $0 - 60^\circ$ .

6. В режиме дуплексного (и триплексного) доплера **PW** направляют трекболом метку на центр сосуда и, удерживая датчик в одной проекции, производят запись кривой тока крови, фиксируют. С помощью программы аппарата определяют *пиковую систолическую скорость* и прочие параметры (рис. 26.7, 26.8). Сохраняют данные.

# 4 УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРОЕКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

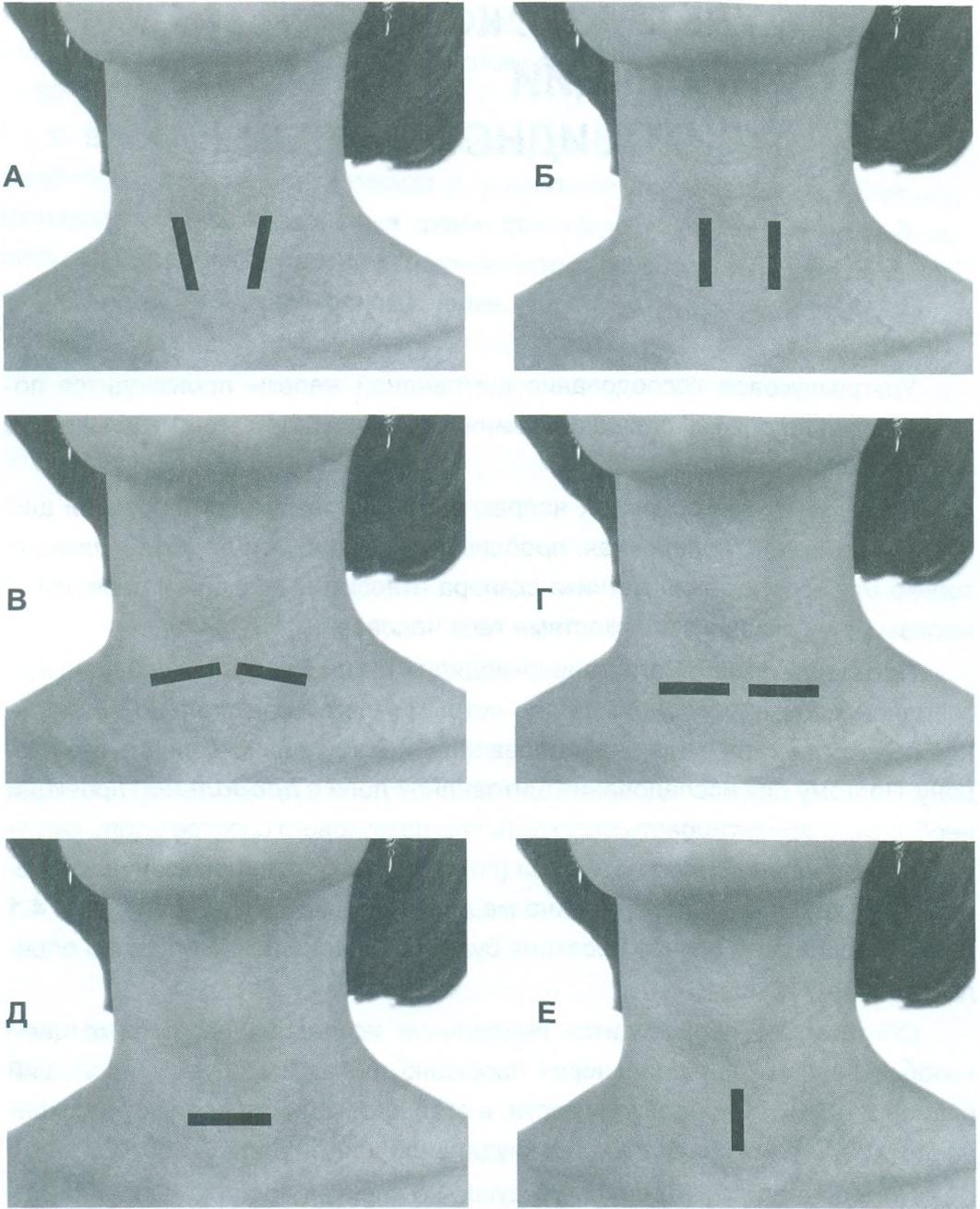
Ультразвуковое исследование щитовидной железы производится последовательно для каждой её анатомической части. При этом отдельно для каждой доли и перешейка.

Существует три основных направления ультразвуковой проекции щитовидной железы: *поперечная*, *продольная* и *косая*. Эти проекции зависят только от расположения датчика-сканера относительно доли и перешейка железы и не связаны с плоскостями тела человека.

**Проекция долей.** Сагиттально-медиальная плоскость каждой доли щитовидной железы расположена под острым углом к сагиттально-медиальной плоскости тела человека, направленной в каудально-дорсальную сторону. Поэтому для исследования щитовидной доли в *продольной* проекции необходимо ориентировать плоскость ультразвукового спектра вдоль сагиттально-медиальной плоскости доли (почти по краю грудиноключичнососцевидной мышцы), а не параллельно медиальной линии тела (шеи) (**рис. 4.1 А, Б**). В последнем случае проекция будет косой и не позволит точно определить длину доли.

Обязательно производится продольное исследование, с фиксацией изображения каждой доли через проекцию, показывающую наибольший размер в длину. При необходимости, в этой проекции определяют и сохраняют изображения краниальной и каудальной частей доли.

**Поперечная** проекция ультразвукового спектра при исследовании долей осуществляется перпендикулярно медиально-сагиттальной проекции доли (**рис. 4.1 В**), а не тела (шеи) (**рис. 4.1 Г**). В большинстве случаев искажение размеров доли в проекции относительно тела (**рис. 4.1 Г**) мало значимо, но при некоторых формах доли размер ширины будет несколько удлинён.



**Рисунок 4.1. Проекция расположения датчика-сканера при УЗИ ЩЖ.**

Обозначения: А – продольная проекция долей, Б – ошибочно для продольной проекции долей (косая проекция), В – поперечная проекция долей, Г – ошибочно для поперечной проекции долей (косая проекция), Д – поперечная проекция перешейка, Е – продольная проекция перешейка.

**Измерение ширины и глубины доли производится в месте с наибольшими значениями.**

Все прочие проекции ультразвукового спектра относительно доли называются **косыми**.

**Проекция перешейка.** В отличие от долей, перешеек исследуется в плоскостях, соответствующих телу человека. Основная и чаще применяемая проекция для фиксации и измерения перешейка – поперечная. При необходимости, может определяться продольная проекция перешейка.

**Поперечная** проекция перешейка определяется при расположении датчика-сканера перпендикулярно сагиттально-медиальной плоскости тела (шеи) (**рис. 4.1 Д**). Измерение перешейка в этой проекции осуществляется, прежде всего, медиально и в плоскости с наибольшим значением. Если при этом заметно отличие величины правой и левой частей перешейка, то дополнительно производится измерение в центре каждой части перешейка, с соблюдением симметричности.

Измерение и исследование перешейка в **продольной** проекции производится вдоль сагиттально-медиальной плоскости тела (**рис. 4.1 Ж**). Кроме зрительной оценки расположения датчика-сканера на шее, требуется выявление ультразвукового признака верного расположения: кольца трахеи спереди определяются в виде нескольких округлых образований, расположенных в один ряд (**рис. 5.5**).

**Ошибки проекционного исследования.** Важно выводить на экран доли и перешеек в правильных проекциях. Не подменять косым изображением доли её истинную продольную проекцию или продольно-медиальную проекцию – продольно-латеральной.

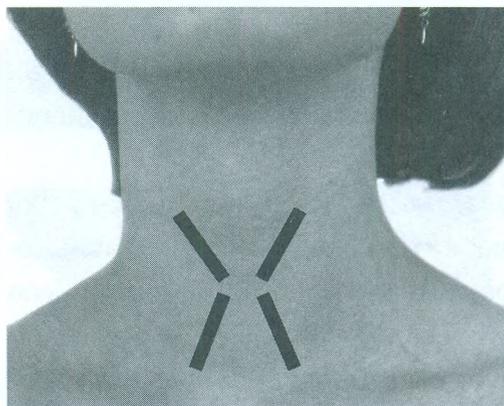
Для исключения таких ошибок следует внимательно **следить** за изменением формы доли во время поиска датчиком-сканером нужного положения. Важно сформировать способность **глазомерно** оценивать изображение и корректировать направление ультразвукового потока.

Для выбора сагиттально-медиальной проекции доли следует контролировать:

- форму доли (может быть вовлечена часть перешейка),
- наибольшие размеры (в длину и глубину),
- появление рядом с железой крупных сосудов (сонной артерии и прочих) и пищевода (для левой доли).

Уменьшить вероятность ошибки и улучшить исследование поможет правильное **расположение пациента**: лёжа на подушке малой или умеренной толщины, находящейся под шеей и верхнегрудным отделом спины, с частично запрокинутой (назад) головой, опирающейся затылком на край подушки или поверхность кушетки, с незначительным поворотом (около 15-20° от сагиттальной плоскости) головы пациента в сторону от места диагностики (вправо при исследовании левой доли и наоборот) или без такого поворота, в зависимости от обстоятельств (**рис. 3.1**).

При проведении доплеровского исследования скорости и спектральных параметров кровотока в системе верхних и нижних щитовидных артерий применяют косые проекции (**рис. 4.2**). Существует несколько часто встречающихся вариантов расположения сосудов 1-го порядка от верхних и нижних щитовидных артерий. Кроме того, случаются индивидуальные особенности прохождения сосудов. Поэтому предлагаемые проекции (**рис. 4.2**) для поиска артериальных ветвей в области верхних и нижних полюсов долей ЩЖ являются лишь ориентирами.



**Рисунок 4.2.** Проекции (ориентировочные) датчика для дуплексного/триплексного доплеровского исследования скоростных и спектральных параметров кровотока щитовидной железы в системе верхних и нижних щитовидных артерий.

## 5

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ  
КАРТИНА ПРИ ДИАГНОСТИКЕ  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Расположение щитовидной железы вместе с находящимися рядом с ней структурами в большинстве случаев имеет типичные особенности.

Щитовидная железа проецируется на переднюю (вентральную) поверхность в центрально-проксимальной части шеи, что соответствует уровню позвонков С5-D1. Важным ориентиром является щитовидный хрящ, рядом с которым (проксимально) расположена ЩЖ. Перешеек и обе доли ЩЖ охватывают трахею с вентральной и латеральных сторон (рис. 5.3).

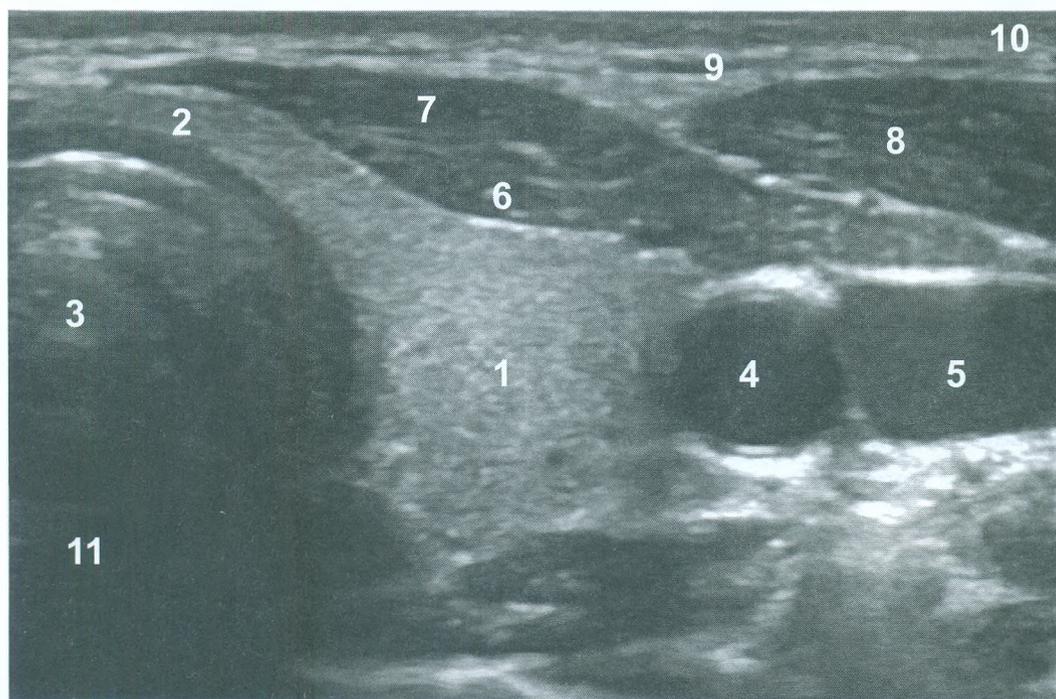
Доли ЩЖ медиально прилегают к трахее, а латерально – к *a. carotis communis*, выглядящей округлым анэхогенным участком, окружённым значительно выраженным гиперэхогенным контуром (*v. jugularis interna* обычно находится латеральнее артерии) (рис. 5.3). Поэтому лучший ультразвуковой доступ к долям ЩЖ находится между трахеей и медиальной стороной кивательных (грудиноключичнососцевидных) мышц. При продольном расположении датчика в этой области, движение им в сторону трахеи будет показывать щитовидную железу (слева за ЩЖ может быть замечен пищевод), а в противоположную – общую сонную артерию, внутреннюю югулярную вену.

Обычно полюса щитовидной железы завершаются, не доходя на 10-20 мм до краёв ключиц и на 15-30 мм до поднижнечелюстной зоны. Глубина залегания долей бывает различной. Их вентральный край чаще определяется через 15-20 мм от поверхности и реже на глубине 30-40 мм или более.

При поперечной проекции ультразвукового сканирования за кожей следует подкожная клетчатка, тонкий мышечный слой (*m. platysma*), соединительнотканная прослойка (фасция) и мышечные структуры: *m. sternothyroideus* и *m. sternohyoideus* (рис. 5.1-5.3). Кожа выглядит умеренно гипозоногенной, мышечная ткань – умеренно и значительно гипозоногенной, фасции – значительно гиперэхогенные линейные образования разной толщины.

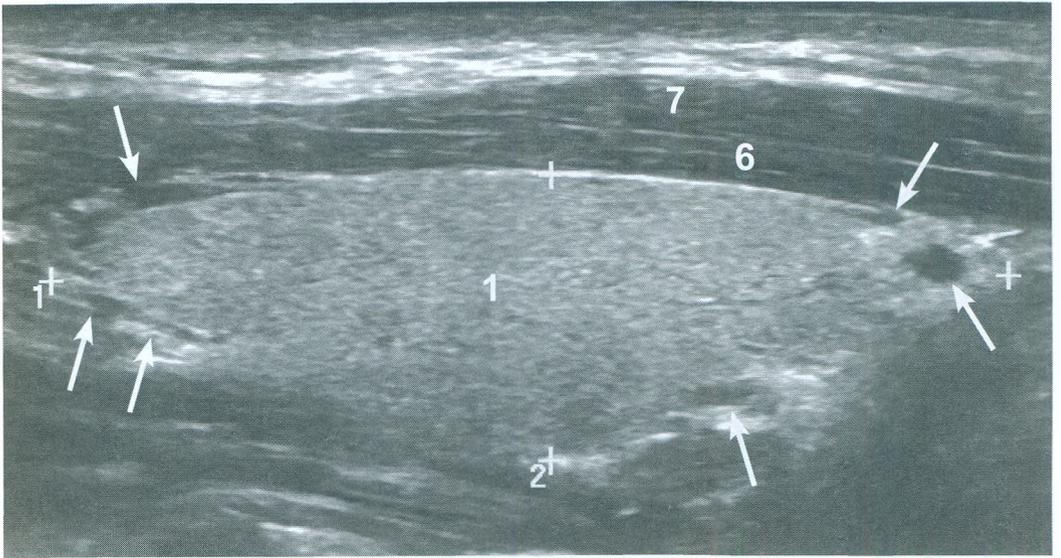
По краям и в полюсах доли (а также внутри) в В-режиме заметны анэхогенные (или значимо гипозоногенные) округлые или вытянутые образования, по краям которых может присутствовать гиперэхогенный контур – это сосудистые разветвления из верхней и нижней щитовидных артерий (рис. 5.2, 5.4). При повороте датчика эти трубчатые изгибающиеся образования меняют свой вид, показывая округлость в их поперечном сечении или разной длины анэхогенное русло, завершающееся заостренным краем. В режимах ЦДК и ЭДК эти русла окрашиваются в соответствии с интенсивностью кровотока в них и величинами настроек аппарата.

Слева у дорсально-латерального края доли ЩЖ в поперечной проекции часто определяется пищевод (рис. 5.3). Его отсутствие в проекции ЩЖ может быть связано с уровнем проекции датчика и индивидуальным расположением (за трахеей).



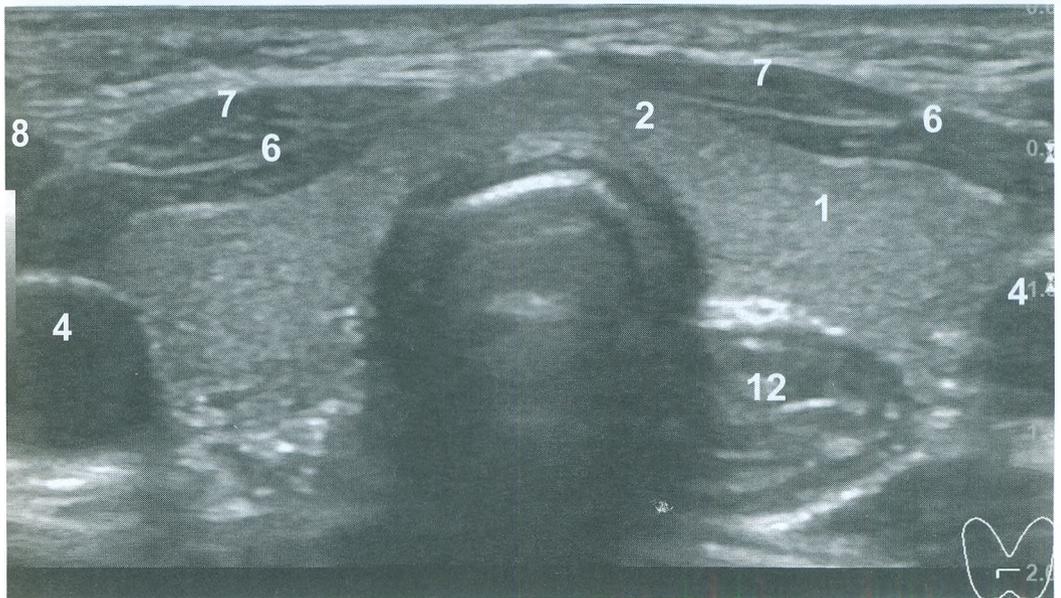
**Рисунок 5.1. Левая доля и часть перешейка щитовидной железы (поперечная проекция).**

Обозначения: 1 - левая доля ЩЖ, 2 - перешеек, 3 - полость трахеи, 4 - общая сонная артерия, 5 - внутренняя югулярная вена, 6 - грудинощитовидная мышца, 7 - грудиноподъязычная мышца, 8 - грудиноключичнососцевидная мышца, 9 - m. platysma, 10 - кожа и подкожная клетчатка, 11 - гипо- и анэхогенная тень трахеи.



**Рисунок 5.2. Левая доля щитовидной железы (продольная проекция).**

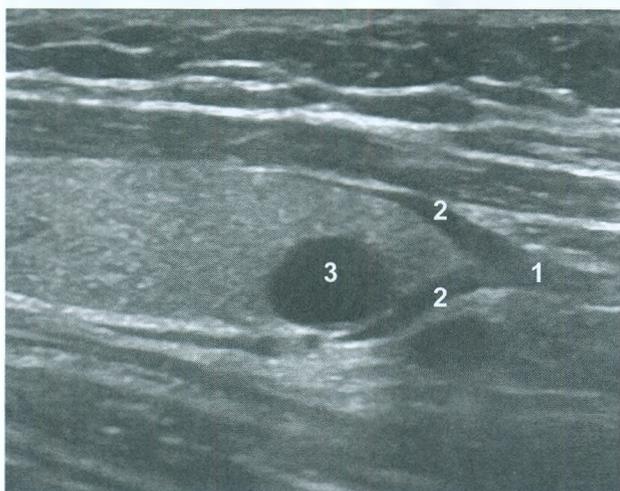
Обозначения см. **рис. 1**. Стрелками показаны сосуды, обычно преобладающие в полюсах и по краям доли.



**Рисунок 5.3. Щитовидная железа ребёнка (девочка, 5 лет) в поперечной проекции.**

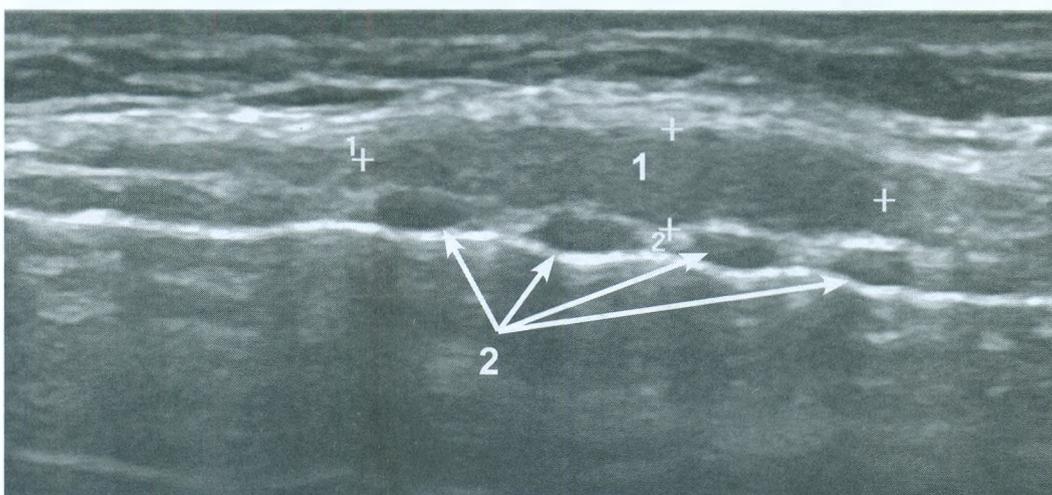
Две доли и перешеек. Обозначения см. **рис. 1**. Пищевод – 12.

При поперечной проекции в области перешейка в медиальной плоскости изображение покажет гипоэхогенные кольца трахеи в виде «ожерелья из бусин» (рис. 5.5).



**Рис. 5.4.** Левая доля щитовидной железы (продольная проекция, каудальный полюс).

С правой стороны видно раздвоение значительно гипоэхогенной полосы 1 (нижней щитовидной артерии), распространяющей в этой проекции две ветви по краям доли ЩЖ – 2. Возле каудального края доли – анэхогенное образование (узел в состоянии кисты) – 3.



**Рис. 5.5.** Перешеек щитовидной железы (продольная проекция).

Выполнена в соответствии с проекцией рис. 4.1. Е. Обозначения: 1 – перешеек ЩЖ, 2 – кольца трахеи. Перешеек незначительно утолщён: 18,4x3,5 мм.

## 6

ЭХОГЕННОСТЬ  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Под *эхогенностью* понимаются видимые проявления (от структуры: например, ткани органа или сосуда), возникающие в результате отражения при ультразвуковом сканировании. В ультразвуковой диагностике принято различать три основных варианта эхогенности (**рис. 6.1**):

1) **Изоэхогенность** – оптимальное отражение. Выглядит умеренно светло-серым фоном (около 15-25% серого).

2) **Гипоэхогенность** – уменьшенное отражение. Определяется как более тёмная (более 25% серого).

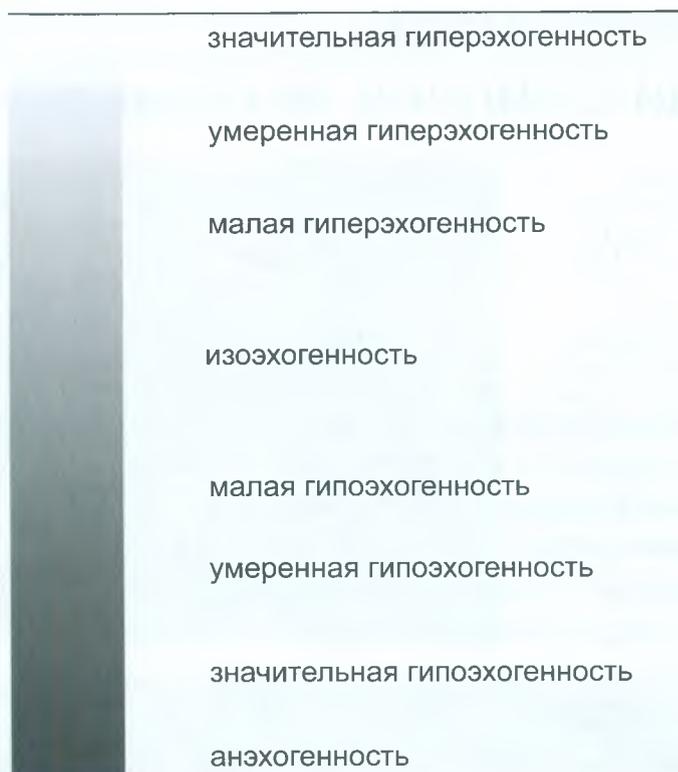
3) **Гиперэхогенность** – увеличенное отражение. Заметна как более светлая и белая (менее 15% серого).

Крайняя (наиболее выраженная) степень гипоэхогенности называется **анэхогенность**.

Помимо указанных вариантов, для гипоэхогенности и гиперэхогенности уместно выделять качественные степени выраженности: **малую, умеренную и значительную**.

Варианты эхогенности оцениваются не программой ультразвукового аппарата, а специалистом. Поэтому существует субъективность в определении условной величины эхогенности ткани щитовидной железы. Для частичного преодоления субъективности имеются предложения сопоставлять эхогенность с другими тканями: мышечной (рядом с ЩЖ) и железами (например, околоушной). Такие способы не имеют абсолютной достоверности, но могут помогать в ориентировании. Поэтому при описании УЗ-картины в протоколе можно указывать сравнение с другими структурами.

Макроструктурно полноценная щитовидная железа имеет изоэхогенную ткань в долях и перешейке. В случае развития патологического процесса, её эхогенность также может изменяться.



**Рисунок 6.1. Варианты эхогенности ткани.**

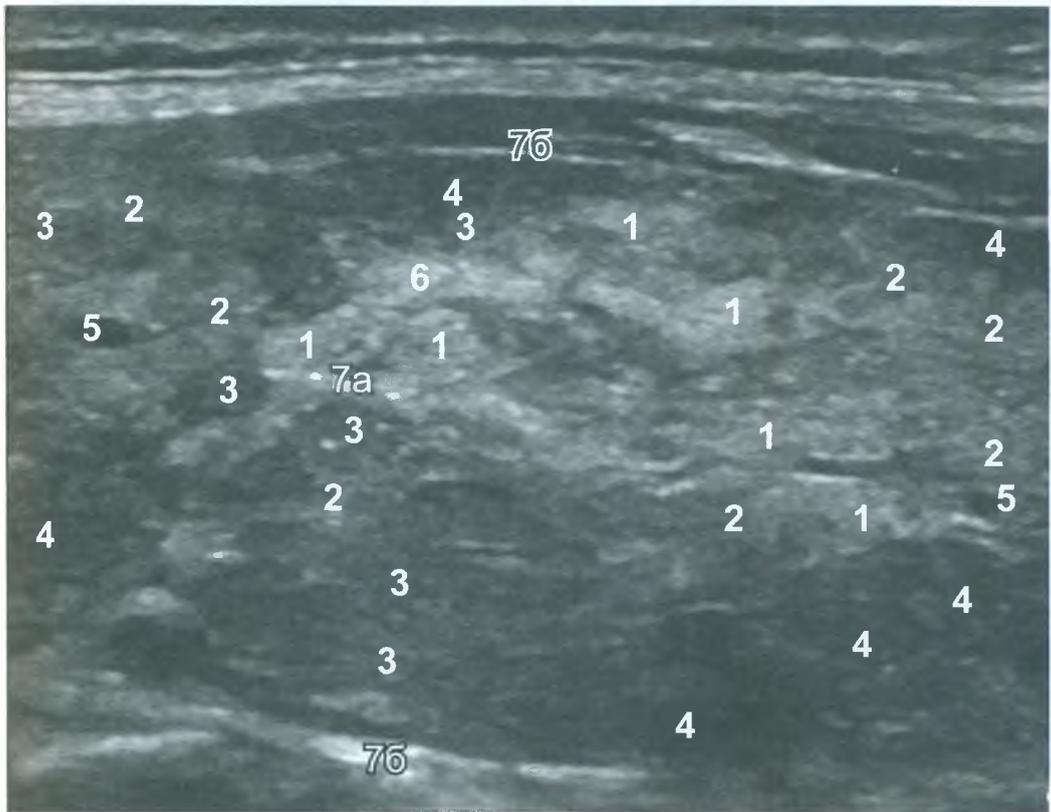
Изоэхогенная ткань вместе с клетками содержит коллоид, поэтому представляет усреднённую эхогенность. В зависимости от пропорции количества коллоида к фолликулярному эпителию выраженность эхогенности может незначительно варьировать. Поэтому изоэхогенность имеет некоторый промежуток насыщенности серым.

Гиперэхогенность свойственна более плотным тканям. В частности, – соединительной ткани. Она представляет капсулу щитовидной железы, входит в состав перегородок внутри её паренхимы, разделяя долевые и дольковые сегменты. Гиперэхогенными (особенно в значительной степени) являются кальцинаты. Внутри скоплений коллоида может определяться гиперэхогенный элемент – феномен «хвост кометы» (мелкое точечное белое пятнышко, с распространяющимся белёсым угасающим конусом) (**рис. 23.8**).

Гипозэхогенность свойственна скоплению жидкости. Значительно гипозэхогенными (и анэхогенными) являются сосуды внутри ткани, а также ме-

ста разрушения ткани, содержащие жидкость, удерживаемую белковыми элементами. Отёк стромы, венозный стаз, расширение лимфатической сосудистой сети ЩЖ также способствует появлению гипоэхогенности её ткани.

Плотное скопление клеток увеличивает гипоэхогенность. Это может наблюдаться при микрофолликулярной структуре тиреоидной ткани и в случае лимфоцитарной инфильтрации.



**Рис. 6.2. Варианты эхогенности ткани щитовидной железы (продольная проекция доли; центральная часть).**

Эхогенно «пёстрая» УЗ-картина ткани щитовидной железы вызвана разной выраженностью изменений (*деструктивных и лимфоцитарной инфильтрации*) в долевых и дольковых сегментах доли ЩЖ. Обратите внимание на преобладание гипоэхогенности в дорсальной части доли (до междолевой гиперэхогенной перегородки).

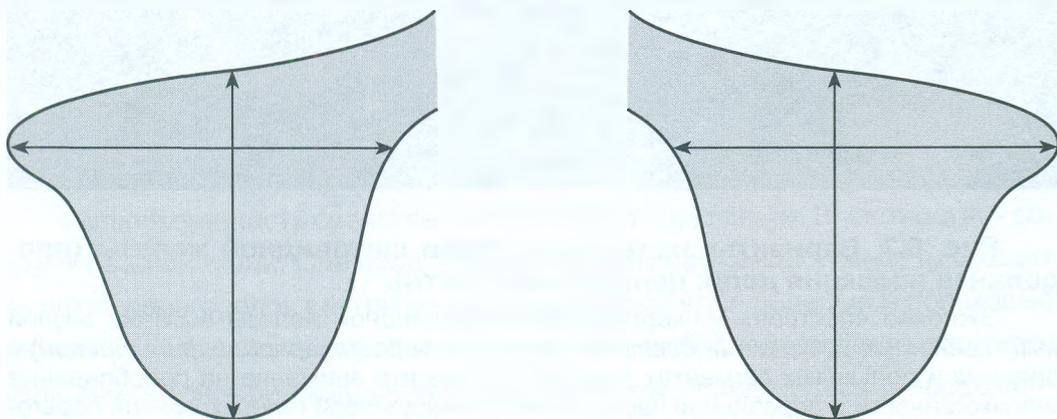
Обозначения: **1** – изоэхогенность, **2** – малая гипоэхогенность, **3** – умеренная гипоэхогенность, **4** – значительная гипоэхогенность, **5** – анэхогенность (*жидкость в сосудах*), **6** - малая гиперэхогенность, **7** – значительная гиперэхогенность (*соединительная ткань*: **а** – междолевая перегородка, **б** – капсула ЩЖ).

## 7 ИЗМЕРЕНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Измерение щитовидной железы нужно для вычисления её объёма.** Стандартное измерение включает определение трёх размеров каждой доли и одного – перешейка.

Каждую долю измеряют в трёх местах двух проекций. В поперечной – ширину и глубину (рис. 7.1), в продольной – длину (рис. 7.3). Исходно для каждого измерения выбирают наибольшие величины, которые обычно встречаются в средней части доли.

Поскольку форма щитовидной железы не одинакова за счёт индивидуального распределения её ткани среди образований шеи (крупных сосудов и мышц), то это обстоятельство следует учитывать. Чаще такая особенность относится к измерению ширины доли.



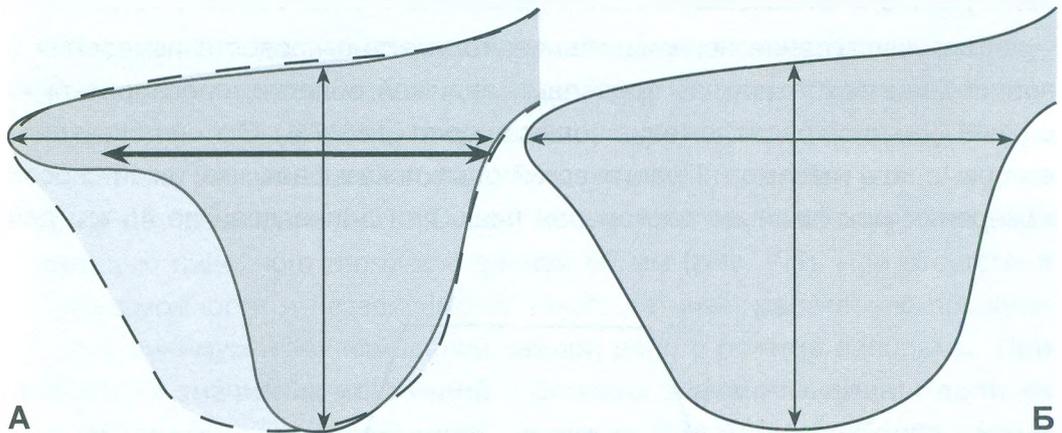
**Рисунок 7.1. Схема измерения правой и левой долей щитовидной железы в поперечной проекции.**

На **рисунке 7.2** показаны две разные формы правой доли с одинаковыми наибольшими размерами. Тем не менее, объём таких долей будет отличаться (в случае равной длины). Для варианта **А** (**рис. 7.2, А**) измерение наибольшей ширины окажется верным, но применение этого значения ширины доли **искажит** реальный объём доли при вычислении по формуле *J. Brunn*\* (по коэффициенту эллипсоида 0,479).

Для увеличения достоверности расчёта объёма, в таком случае нужно адекватно уменьшить значение ширины (**рис. 7.2, А**).

Измерение длины в продольной проекции долей почти также просто, как в поперечной, но при недостатке опыта может представлять сложность. Определяется максимальный размер: от каудального до краниального края (**рис. 7.3**). Это значение является истинным для доли и применяется для вычисления её объёма.

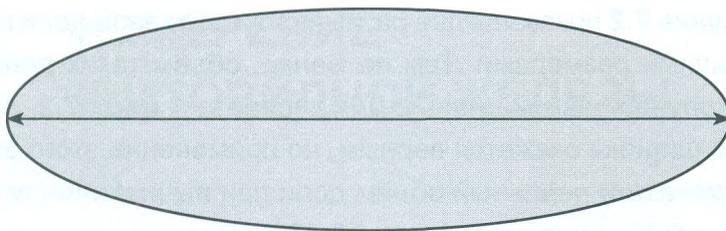
Тем не менее, существуют две особенности, которые уменьшают достоверность оценки длины доли. **Первая** связана с ошибочным расположе-



**Рисунок 7.2. Схема демонстрации отличия формы правой доли при одинаковых наибольших размерах (в поперечной проекции).**

Вариант **Б** показывает правильное определение размеров для последующего вычисления объёма. Для сравнения, контуры доли варианта **Б** в виде штриховой линии наложены на контуры варианта **А**. Для вычисления объёма варианта **А** уместно измерение ширины доли, показанное жирной стрелкой.

\* J. Brunn, U. Block, G. Ruf, I. Bos, W. P. Kunze, and P. C. Scriba, Volumetric analysis of thyroid lobes by real-time ultrasound, *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, vol. 106, no. 41, pp. 1338–1340, 1981.

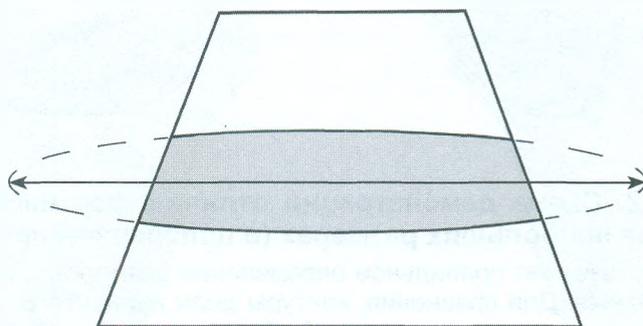


**Рисунок 7.3.** Схема измерения доли щитовидной железы в продольной проекции.

нием ультразвукового датчика. При отклонении от медиальной плоскости доли её изображение получается в косо́й проекции, а выявленная длина доли будет всегда меньше реального размера.

**Вторая** особенность относится к вытянутой форме доли или её увеличению. При продольном расположении датчика изображение будет выходить за край (края) видимой области даже при малом масштабе в режиме «виртуального конвекса».

Если выступание незначительное, то уместно провести измерения в предполагаемых точках за пределами видимой области, предварительно оценив истинное расположение полюсов доли (**рис. 7.4**). С этой целью важно применять глазомер. Практический опыт показывает, что такой способ измерения максимально достоверен лишь при длине доли до 45 мм для



**Рисунок 7.4.** Схема измерения вытянутой доли щитовидной железы в продольной проекции.

Такая методика требует предварительно осмотреть полюсы доли и с помощью глазомера представлять пропорциональное расположение крайних точек.

линейного датчика 40 мм и для 65 мм для линейного датчика 60 мм. Превышение указанной длины доли для соответствующих датчиков увеличивает вероятность ошибки. В связи с этим обстоятельством, применение автоматического вычисления объёма доли ЩЖ программой УЗ-аппарата, при измерении её в поперечной, а затем в продольной проекции для датчика 40 мм достоверно лишь при длине до 40–45 мм. Поскольку нередко встречаются суженно-вытянутые варианты долей ЩЖ, длина которых превышает 50 мм, то следует учитывать возможность получить ошибочный результат.

Вычисление длины доли путём объединения её двух частей **в режиме двойного экрана** часто недостоверно. В некоторых случаях такая методика может приводить к значимым ошибкам даже у опытных специалистов.

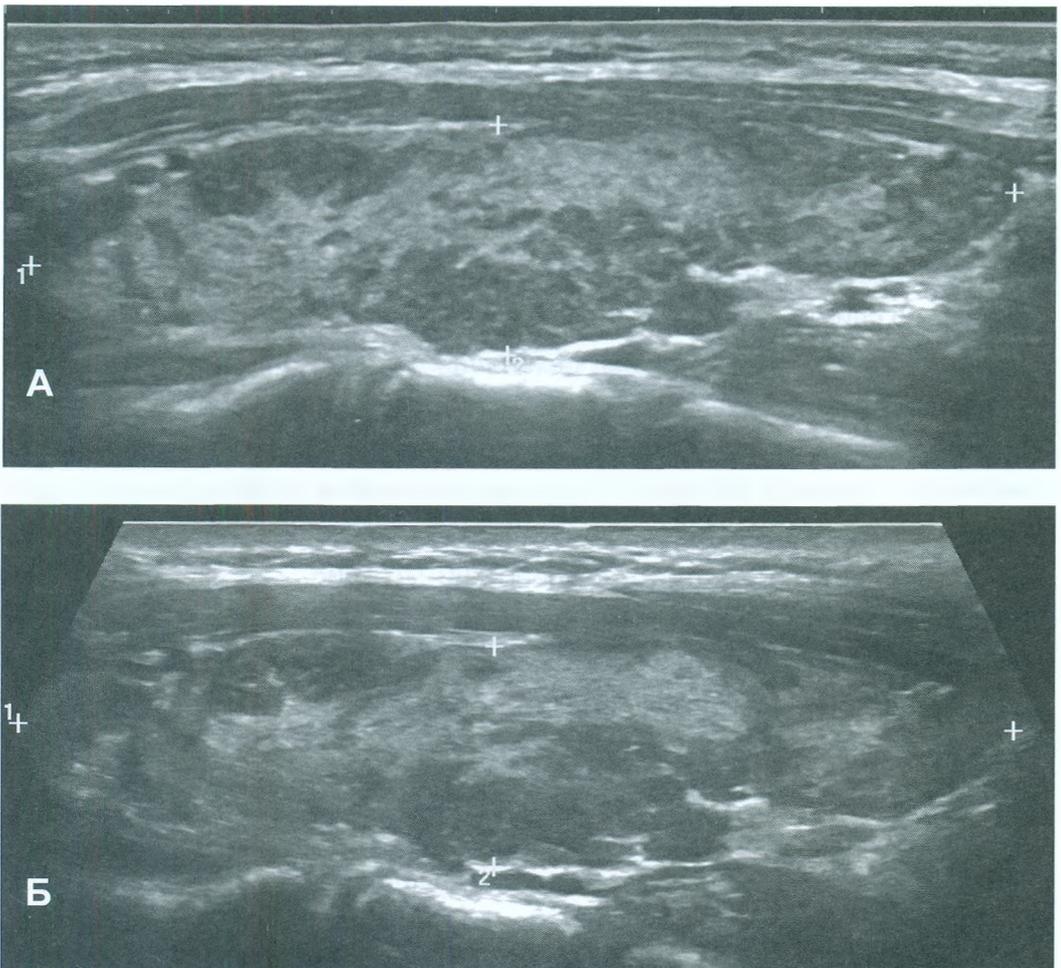
Исследование длины доли возможно в режиме **панорамного сканирования** (ПС). Величина зоба и, особенно, значимо выступающий узел могут создавать искажение при панорамной диагностике. Также на достоверность реального размера длины доли в режиме панорамного сканирования влияют качество снимка (зависит от навыка) и выбранная проекция.

Специалисту, применяющему режим **панорамного сканирования**, следует полноценно овладеть навыком выведения на монитор продольной проекции доли так, чтобы, с одной стороны, структурный рисунок ткани ЩЖ был максимально резким, а с другой стороны – величина ошибки размера доли в длину не превышала 3–5%. С этой целью уместно контролировать себя с помощью линейного датчика с длиной 60 мм (**рис. 7.5**). При отсутствии такой возможности и независимо от такого датчика, желательно проведение, как минимум, трёх измерений каждой доли в режиме панорамы. **При отсутствии значимых искажений и близких значениях длины доли на трёх панорамных изображениях, из них выбирается наиболее чёткий вариант, части которого подобны снимкам в статическом режиме.**

При расположении доли близко к ключице начинать панорамное сканирование в продольной проекции доли лучше с её каудального края. В некоторых случаях может быть удобно начало панорамного сканирования с краниального края доли. Предварительно следует зрительно определить нужную плоскость сканирования и расположить датчик в этом направлении. Движение датчиком должно быть равномерным.

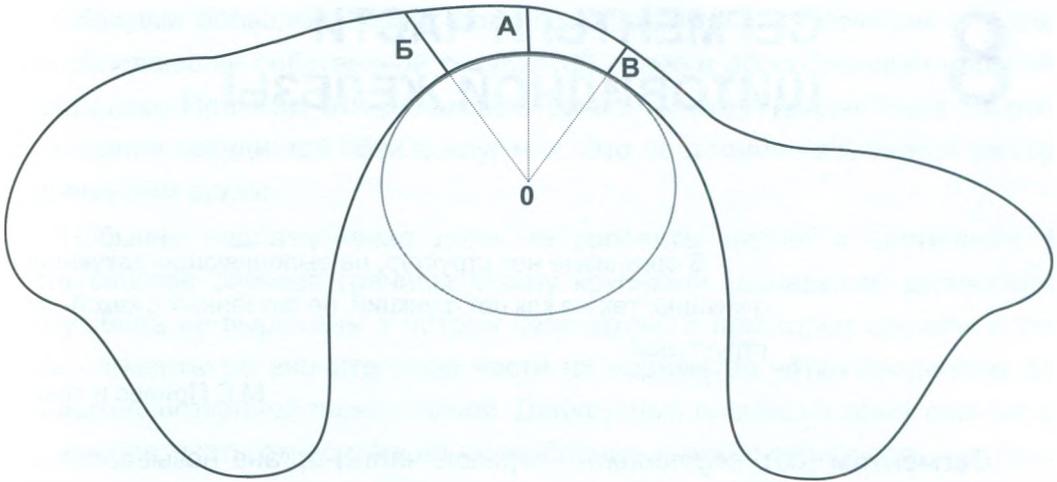
**Лучшим вариантом в измерении длины доли в большинстве случаев является линейный датчик с наибольшим размером (от 60 мм).**

При отсутствии датчика достаточной длины и невозможности построения достоверного панорамного изображения, в случае значительной длины доли, предлагаем **способ измерения длины доли ЩЖ** от «Клиники щитовидной железы» доктора А.В. Ушакова. В поперечной проекции при УЗИ определяются края доли. Затем на коже шеи с помощью ручки или маркера (или посредством наклеек из бумаги или лейкопластыря) помечаются крайние точки доли, проецируемые на поверхность шеи. После чего, в том же



**Рисунок 7.5. Панорамное и обычное сканирование одной и той же доли в продольной проекции.**

**А** – панорамное сканирование (ПС) датчиком 40 мм показало длину доли **60,4 мм**, **Б** – сканирование в режиме виртуального конвекса датчиком длиной 60 мм выявило длину доли **61,3 мм** (разница составляет 1,5%).



**Рисунок 7.6. Измерение перешейка в глубину.**

Обозначения: **А** – центральный размер, **Б** – глубина правой части доли, **В** – глубина левой части доли, **О** – точка пересечения.

положении пациента, с помощью внешнего измерения (линейкой или сантиметровой лентой) с точностью до 1-3 мм определяется нужный размер.

Этот способ исследования более достоверен при удлинённой форме доли, без увеличенных поперечных размеров (без гипертрофии). При зобе (тем более, крупноузловом субтотально- или тотальнодолевым процессе) измерение предложенным образом (с помощью линейки или «сантиметровой» ленты) будет иметь погрешность за счёт расположения мерной линии по дугообразному контуру. В таком случае лучше подойдёт применение циркулеподобного устройства, сопоставимо с тем, как определяются размеры таза у женщин (при измерении таким устройством следует соблюдать осторожность).

**Перешеек** измеряется в глубину (т.е. в сагиттальном направлении) в медиальной плоскости. Выбирается наибольший размер, который служит основным в оценке перешейка (**рис. 7.6 А**). С этой целью производится поиск в кранио-каудальном направлении.

В случае значимой разницы в объёме ткани правой и левой частей перешейка, уместно провести измерения каждой части. Направления измерений должны быть сопоставимыми, т.е. произведены в плоскостях с одинаковым углом от одной точки медиальной плоскости (**рис. 7.6 Б и В**).

# 8

## СЕГМЕНТЫ И ЧАСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В организме нет структур, не выполняющих какую-либо функцию, так же как нет функций, не связанных с какой-либо структурой.

М.Г. Привес и соавт.\*

**Сегментом** (лат. *segmentum* – отрезок, часть) органа называется ме-тамер, структурно-функциональный участок, обладающий однотипным устройством, с относительно или абсолютно отдельной сосудистой и нервной сетью. Структура щитовидной железы организована сегментарно. Ткань каждой её доли имеет внутреннее деление на **долевые** и **дольковые** сегментарные элементы.

Вся железа охвачена соединительнотканной капсулой, состоящей из двух, а по данным некоторых исследователей, – из трёх слоёв, между которыми расположена очень густая сеть нервов и сосудов. Внутренний слой капсулы, инвагинируя вглубь доли, разделяет всю долю на **долевые части**. В каждую такую часть проникают сосудистые ветви, сопровождаемые нервными волокнами.

Имеются несколько часто встречающихся вариаций прохождения основных сосудисто-нервных пучков. Общим (частым) для них принципом является проникновение 2-3 артерий 1-го порядка (ветви от верхних и нижних щитовидных артерий) и сопровождающих их нервов с каждого полюса доли. Распространяясь навстречу, они разветвляются (а также анастомозируют) на ветви меньших порядков. При этом, каждый крупный (структурный) и малый **долевой** сегмент доли железы обеспечивается отдельной (обособленной) нервно-сосудистой сетью так, что каждый долевой и дольковый сегмент получает 2 или 3 нервные и сосудистые ветви. Все сегменты разделяются соединительнотканной перегородкой.

\* Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. СПб.: Гиппократ, 2001, 704 с.: ил.

Каждый большой сегмент доли подразделяется на меньшие – **дольки**, обладающие собственной сосудистой сетью и обособленным нервным контролем. При УЗИ эти дольковые сегменты могут выделяться за счёт утолщения сосудистой сети вокруг них. Это состояние называется *контурированием долек*.

Обычно подразделение доли на сегменты является частичным. В большинстве случаев границы между крупными (долевыми) сегментами могут быть не выражены и потому незаметны. В некоторых случаях долевыми сегментами по значительной части их периметра чётко разделены соединительнотканной перегородкой. Диффузный процесс в таких сегментах может протекать относительно обособленно и демонстрировать очаговый характер изменений (в пределах границ сегмента). Причём настолько чётко, что способен имитировать узловый процесс.

**Сосудистая сеть** доли позволяет выявить долевыми и дольковые сегменты внутри доли. Закономерное знание о **сопровождении сосудов нервами, разветвляющимися свои волокна к сосудам и ткани в сегментах органа (ЩЖ)**, позволяет по состоянию сосудистой сети оценивать процессы, происходящие в органе и его сегментах. Другими словами, сосудистая сеть щитовидной железы ориентирует специалиста в индивидуальных особенностях патологических процессов, связанных с сегментарным влиянием нервной системы.

Тиреоидные артерии 1, 2 и 3 порядка способны демонстрировать особенности расположения и состояния крупных долевыми сегментов. Эти сосуды от верхней и нижней щитовидных артерий имеют (чаще и реже встречающиеся в популяции) закономерности топографического расположения.

От главных стволов верхних и нижних щитовидных артерий обычно сразу у поверхности полюсов доли ответвляются от 2 до 6 (и более) сосудов 1-го порядка. Чаще встречается 3 ветви (~70% случаев), реже от 4 и более ветвей (~20% случаев) и ещё реже 2 ветви (~10% случаев).

У краниального полюса доли ЩЖ различают три ветви 1-го порядка:

1) **Внутренняя ветвь** проходит по медиальной стороне до перешейка, где анастомозирует с одноимённой ветвью противоположной стороны. Эта ветвь проходит вентральнее или дорсальнее в капсуле ЩЖ или углубляясь на 1-2 мм,

2) **Наружная ветвь** располагается на латеральной стороне краниаль-

ной части доли и проходит до одноимённой ветви нижней щитовидной артерии,

3) **Задняя ветвь** направляется по дорсальной стороне доли, создавая с ветвью нижней щитовидной артерии «задний продольный анастомоз».

Со стороны каудального полюса от нижней щитовидной артерии от-  
ветвляются 2 или 3 ветви (рис. 8.1):

1) **Наружная ветвь** проходит по латеральной стороне доли,

2) **Задняя ветвь** располагается вдоль дорсального края доли, направ-  
ляясь к задней ветви верхней щитовидной артерии,

3) **Передняя ветвь** (встречается реже) направляется поперечно доле,  
к трахее, разветвляясь в перешейке.

Большинство исследователей определяют **закономерность**: ветви  
верхней щитовидной артерии преимущественно распространяются по вен-  
тральной поверхности доли, а ветви нижней щитовидной артерии – по дор-  
сальной стороне доли. Такая топографическая особенность проявляется в  
расположении долевых сегментов.

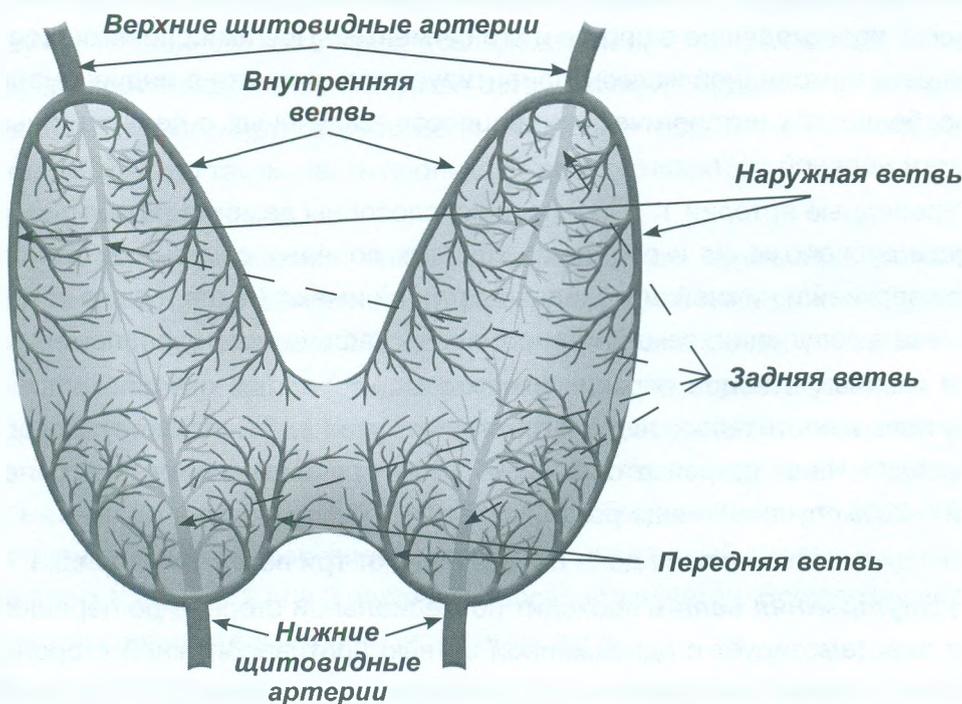


Рисунок 8.1. Принципиальная схема распределения магистральных сосудов 1-3 порядков в щитовидной железе.

От всех артерий 1-го порядка ответвляются сосуды 2-го и 3-го порядков (сосуды 3-го порядка обычно внутренние), которые, частично проходя в капсуле поверхности доли, направляются внутрь, где в норме происходит дальнейшее разветвление на сосуды 4, 5, 6, 7-го порядков (чаще 6-8), а при диффузном зобе количество порядков увеличивается (до 12).

Рассматривают **три основных варианта ветвления сосудистой сети**:

- **рассыпной,**
- **магистральный,**
- **смешанный (в разной мере).**

При **рассыпном** варианте ветвления сосудов присутствует кустообразное расхождение сосудистых веточек под острым углом, а затем под прямым – к дольковым элементам доли, которые оплетаются по корзинчатому типу. Равномерное рассыпное расположение сосудисто-нервной сети исключает вероятность образования узлов. При **магистральном** разветвлении артерий крупные сосуды 1-го или 2-го порядка проходят в толще доли некоторое расстояние до основного места своего ветвления. Этот вариант определяет вероятность очаговых (узловых или диффузных) изменений при перенапряжении ЩЖ. При **смешанном варианте** распределения тиреоидных сосудов присутствуют морфологические особенности рассыпного и ма-



**Рисунок 8.2.** Принципиальная схема распределения сосудов 3-4 порядков внутри доли щитовидной железы от сосудов 1-2 порядка в продольной УЗ-проекции (рис. 4.1.А, 5.2).

По краям доли в виде одного сосудистого ствола схематично показаны капсулярные сосуды 1-2 порядка. Сосуды ветвей задних и передних артерий анастомозируют. Важно: каждый сосуд 1-го порядка распределяет внутри доли ветви следующих порядков в определенном сегменте. Вместе с этими сосудами к каждому долевному сегменту проходят нервные волокна.

гистрального видов сосудистой сети. В таких случаях при перенапряжении ЩЖ могут происходить одновременно диффузные и узловые изменения.

По мере распространения артериальной сети в ткани ЩЖ, от неё отходят нервные волокна, сопровождающие сосуды. Такое проникновение нервных волокон происходит как от поверхности ЩЖ, так и в её толще, отдельно для всех долевого и дольковых сегментов. Поэтому при рассыпном варианте сосудистой сети при УЗИ приходится наблюдать умеренно или значительно выраженную диффузную гипэхогенность ткани вдоль вентрального и/или дорсального краёв (реже – латерального и медиального), постепенно уменьшающуюся в направлении центральной части доли. При внимательном изучении структуры долек становится заметной некая мозаичность: в направлении от края к центру в дольках уменьшается величина гипэхогенной ткани (**рис. 23.1**). Можно думать, что такая особенность связана с величиной нервных раздражений, больших у поверхности и меньших в глубине доли.

С другой стороны, магистральное проникновение сосудисто-нервных путей, направляющихся обособлено к отдельным дольковым элементам, их совокупностям или в пределах долевого (крупного) сегмента, создаёт условие развития очаговых изменений при перенапряжении ЩЖ, заметное при УЗИ в виде мелких, крупных точечных гипэхогенных включений (**рис. 23.1, 23.4**) или крупных сегментарных зон (сегментарно-долевой процесс) (**рис. 23.3, 23.5**)

При УЗИ щитовидной железы всегда следует изучать состояние структуры и её функциональное проявление с позиции **естественной сегментарности**. Кроме природных сегментов, специалисты различают **искусственные «сегменты»**. Их не следует путать с естественными, для чего уместно обозначать их **частями**. Врач, мыслящий сообразно реальному устройству органа, не искажает действительность, верно понимает процесс развития болезни, и потому лучше и точнее диагностирует!

В соответствии с естественным делением щитовидной железы на долевого сегменты и, главным образом, в связи с естественным распределением сосудистой и нервной сети, обеспечивающих транспорт и регуляцию, наиболее рационально выделять в долях и перешейке следующие части (зоны, области), стороны и края:

- краниальную и каудальную части (**рис. 8.3**),

- краниальный и каудальный полюсы (рис. 8.4),
- центральную часть (рис. 8.4),
- вентральную и дорсальную части (рис.8.3, 8.4),
- вентральный и дорсальный края (рис. 8.5),
- латеральную и медиальную части (рис. 8.5),
- латеральный и медиальный края (рис. 8.5).

Применённые термины соответствуют традиционной анатомической номенклатуре, используемой в современной медицине. Все они понятны любому врачу с европейским образованием.

В полюсах доли могут формироваться и присутствовать узлы малой или средней величины. Крупный узел может располагаться в краниальной или каудальной частях, в том числе, занимая полюс. Диффузные изменения также могут находиться в краниальной или каудальной частях, включая полюс, или преобладать в полюсе. Поэтому для точного описания удобно

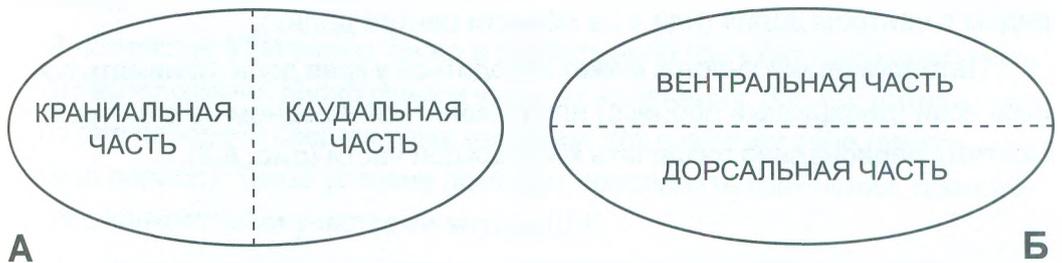


Рисунок 8.3. Названия частей доли (продольная проекция).

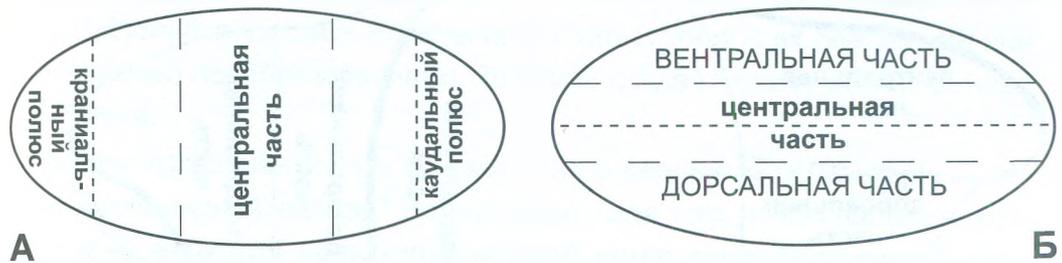


Рисунок 8.4. Названия частей доли (продольная проекция).

*Краниальный и каудальный полюсы* занимают вершины доли. Граница полюсов проходит поперечно через 1/5 (т.е 20-й и 80-й процентиля) центрально-продольной оси доли. Выделение *центрально-поперечной части (А)* и *центрально-продольной части (Б)* удобно для описания изменений в крупных сегментах. Следует различать *центр доли* и *центральную часть*.

различать границу между краниальной и каудальной частью по центру доли (рис. 8.3) и выделять два полюса (рис. 8.4.А).

Диффузные и узловые процессы могут выявляться (в т.ч. преобладать) во всей или большей части продольной половины доли. Эти процессы происходят закономерно (в соответствии с распределением нервной сети) и также требуют различия в доле двух частей – вентральной и дорсальной (рис. 8.3.Б, 8.4.Б). Вместе с тем, диффузные (и узловые) преобразования могут занимать продольно большую область дорсальной и вентральной частей, оставляя почти без изменений центральную часть продольно в доле (рис. 31.2.А, 31.3.А). Для описания такого состояния рационально использовать понятие о центрально-продольной части доли (рис. 8.4.Б).

Не следует путать и подменять понятия *центр доли* и *центральная часть доли*. *Центр доли* – это точка пересечения границ между вентральной и дорсальной, краниальной и каудальной, латеральной и медиальной частями доли. Для описания расположения узла в этом геометрическом центре доли уместно сообщать, например, следующее: «Узел локализуется рядом с центром доли» (или «...в области центра доли»).

Патологический участок может находиться у края доли. Занимать почти весь край (диффузный процесс) или выявляться на одном из его отрезков. Поэтому рационально различать край каждой части (рис. 8.5).

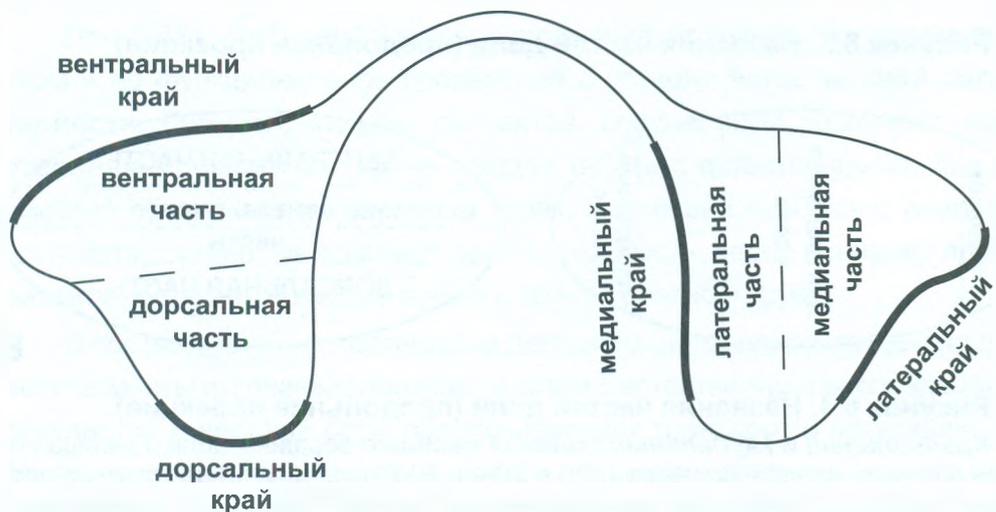


Рисунок 8.5. Названия краёв доли (поперечная проекция).

Выделение трёх плоскостей, разделяющих каждую долю ЩЖ через её центр, шести частей, их краёв и центральной части (в поперечной и продольной проекции) создаёт оптимальную возможность для описания топографического расположения через сочетание. Например:

- «вдоль вентрального края доли»,
- «в каудальной части у медиального края доли»,
- «занимает каудально-дорсальную часть доли, включая полюс»,
- «в центрально-вентральной части доли» и пр.

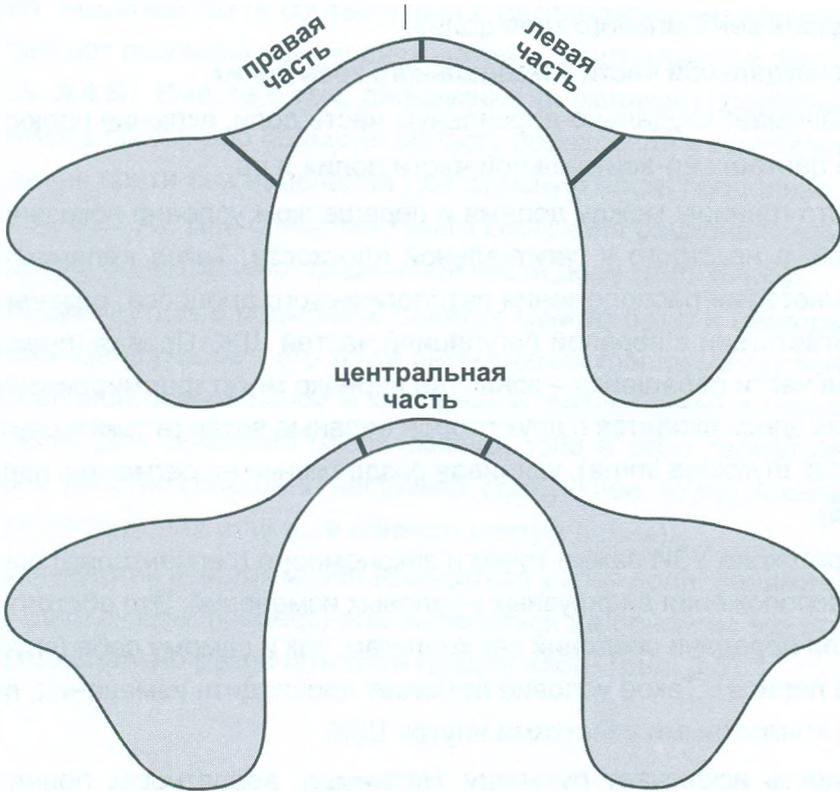
Место границы между долями и перешейком условно показано на **рисунке 8.6**, а не строго в сагиттальной плоскости. Такое деление связано с особенностями расположения патологического процесса, развивающегося в соответствии с нервной регуляцией частей ЩЖ. Правая, левая и центральная части перешейка – зоны, где нередко могут формироваться узлы, поскольку здесь сходятся с двух сторон нервные ветви (а также центрально вместе с *a. thyroidea imma*), усиливая раздражение на сегменты перешейка (**рис. 8.6**).

В протоколе УЗИ важно точно и закономерно (сегментарно) описывать место расположения диффузных и узловых изменений. Это обстоятельство нужно для передачи сведений как коллегам, так и самому себе (спустя длительный период). Такое условие помогает проследить изменения, происходящие с конкретными участками внутри ЩЖ.

Точность исключает путаницу. Например, вероятность принять один узел за другой. Точность топографического и качественного описания УЗ-картины, исключает ошибки, позволяет полноценнее оценивать изменение диффузных и узловых изменений в соответствии с их реальными (закономерными) преобразованиями. Точность создаёт клинический принцип диагностики.

Зачем нужно описание в соответствии с реальным сегментарным делением щитовидной железы? Прежде всего, для того, чтобы нацелить клинициста на **ведущий источник нервной и/или метаболической стимуляции** щитовидной железы. Кроме того, важно сохранять клиническое мышление в соответствии с реальными процессами в железе, происходящими закономерно – сегментарно. Это восприятие позволит мыслить сонологу и клиницисту едино, характеризовать патогенетический процесс и его результат взаимно понятнее и конкретнее (количественно и качественно).

В результате будут соблюдены естественная **закономерность** (вместо эмпиричности), **точность**, **нацеленность** на сущность болезни и **преemptивность**.



**Рисунок 8.6. Границы и названия элементов перешейка (поперечная проекция).**

Правая и левая части перешейка имеют обособленное нейровегетативное обеспечение от групп нейроцитов (симпатических и парасимпатических) каждой стороны. Поэтому изменения (гипертрофия, дольковая деструкция, узлы) в ткани перешейка могут происходить лишь с одной стороны. Нервные ветви справа и слева сходятся в перешейке в центральной части, создавая структурно-функциональную предрасположенность для развития изменений в центре перешейка (например, узлового процесса).

# 9 ПРИНЦИП НЕЙРО-ТИРЕОИДНОЙ СЕГМЕНТАРНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

В животном теле нет в самом деле ни одной ткани, за исключением роговых и самой нервной, в составе которой не входили бы нервы. Там-же, где они есть, присутствие их конечно не случайность, – нервы эти без сомнения влияют на деятельность данной ткани или данного органа.

И.М. Сеченов\*

Велик долг мировой физиологии перед русской наукой.

Дж. Баркрофт\*\*

Симпатические и парасимпатические волокна принимают участие не только в функциональной активности, но в значительной степени в регуляции скорости кровотока в щитовидной железе.

М.И. Балаболкин и соавт.\*\*\*

Клиническая ультразвуковая диагностика щитовидной железы должна основываться на закономерностях её устройства и деятельности. Поскольку ЩЖ представляет собой биологическую систему, в которой гормонообразующая ткань не только отвечает на метаболические влияния, но и находится под прямым нервным контролем и регуляцией, то при УЗИ ЩЖ особое внимание должно быть нацелено на выявление, анализ и оценку нервного действия на формирование патологического процесса.

\* Сеченов И.М. Физиология нервной системы. СПб.: Типография А. Головачева, 1866, 522 с.

\*\* Баркрофт Дж. Основные черты архитектуры физиологических функций. Москва-Ленинград: Биомедгиз, 1937, 318 с.

\*\*\* Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М. Фундаментальная и клиническая тиреоидология: Учебное пособие. М.: Медицина, 2007, 816 с.

Много десятилетий, под влиянием искажённых представлений зарубежных коллег, тиреоидология лишена главной опоры в понимании развития доброкачественных заболеваний ЩЖ и восстановительного лечения – ведущей роли периферической нервной системы в трофике и гормонообразовании ЩЖ, а также регуляции периферического тиреоидного гормонального обмена – т.е. процессах абсолютно закономерных, и потому вовсе не требующих проверки на их реальность.

Проведенные в 30-х годах прошлого столетия некорректные исследования нервной регуляции ЩЖ лишь в малой мере показали существование нервного управления деятельностью железы. В этих опытах на животных не определялась концентрация ТТГ и щитовидных гормонов в крови! Исследования не были перепроверены после 70-х годов, когда такая возможность появилась. Малому же количеству случаев, подтверждавшему внешними признаками реальность нервной регуляции ЩЖ, не было дано пояснений.

Значительное доминирование гуморального направления среди специалистов оказало подавляющее влияние на развитие представлений о нервной, сегментарной, системно-функциональной и компенсаторной организации в устройстве и деятельности щитовидной железы в организме. В результате, современная эндокринология и связанные с ней направления аппаратной диагностики, включая УЗИ, оказались лишены фундаментального понимания патогенеза доброкачественных заболеваний ЩЖ. Специалисты вынужденно создали нозологические гипотезы со множеством противоречивых фактов. Для сохранения этих гипотез используются **эмпирические характеристики в описании УЗ-картины.**

Ложная гипотеза об отсутствии нейро-вегетативной регуляции деятельности ЩЖ настолько вытеснила у врачей понимание роли нервной системы в организме, что современные исследователи-клиницисты, например, никак не могут понять истоков усиления тиреоидного кровотока при гипотиреозе, наблюдая по интенсивности и спектральным доплеровским параметрам такие же значения, как и при гипертиреозе.

### **Принцип системной и нейро-тиреоидной сегментарной регуляции:**

1. Трофика и гормонообразование в ЩЖ находятся под влиянием периферической вегетативной нервной системы (пВНС).
2. Дополнительное регуляторное влияние на ЩЖ оказывает гипоталамо-гипофизарная система ТТГ-стимуляцией рецепторов тиреоцитов.
3. Действие ТТГ оказывается почти равномерно во всей ЩЖ с одинаковой интенсивностью, зависимой от концентрации в крови.
4. Деятельность гипофиза контролируется периферической ВНС.
5. Регуляция правой и левой частей ЩЖ осуществляется одноимённой стороной пВНС.
6. Долевой и дольковый сегменты ЩЖ имеют обособленный нервный контроль и регуляцию со стороны пВНС.
7. Деятельность каждого сегмента ЩЖ (разного уровня организации) регулируется отдельными группами нейронов из периферических нервных

центров ВНС. Каждый фолликул находится под непосредственным контролем и регуляцией со стороны пВНС.

8. Нервная сеть распределяется в ЩЖ закономерно, в соответствии с сегментарным устройством, распространяясь преимущественно с сосудистой сетью (более 90%) и, в меньшей мере, независимо от хода сосудов.

9. Крупные (долевые) сегменты внутри каждой доли ЩЖ иннервируются, как минимум, из двух разных центров пВНС одной стороны (правой или левой). Малые (дольковые) сегменты ЩЖ преимущественно иннервируются из одного или нескольких нейронных комплексов одного нервного центра (узла).

10. Нейроны правых и левых центров пВНС шеи структурно и функционально взаимосвязаны и влияют друг на друга, часто способствуя однотипным (топографически и структурно) изменениям в правой и левой частях ЩЖ. Встречаются различия в двусторонней топографической сегментарной иннервации ЩЖ.

11. Нервные окончания разной формы завершаются в непосредственной близости от эпителия тиреоидных фолликулов, распространяя влияние посредством нейрометаболитов. При внутритиреоидном магистральном варианте распределения сосудов, в соединительнотканых перегородках могут присутствовать микроганглии, содержащие от 8 до 30 нейронов, распространяющие отростки внутрь тиреоидных сегментов (иногда выявляются в капсульном аппарате узлов).

Все исследователи структуры ЩЖ сходятся во мнении о её сегментарном устройстве. Большинство из них различают внутри правой и левой долей *долевые* и *дольковые* части, разделённые соединительноткаными перегородками, в которых проходят сосуды и нервы. Никто из исследователей не отрицает такого естественного деления ткани железы. Известно, что меньшей сегментарной частью ЩЖ является *фолликул*, оплётённый капиллярной сетью и нервными волокнами, завершающимися в непосредственной контактной близости с его клетками.

Изучение нервных узлов, распространяющих в ЩЖ свои ветви, также показало сегментарный принцип их устройства. Каждый нервный узел состоит из групп нервных клеток («нейронных комплексов ганглия»), ответственных за конкретные участки в органах, находящихся под их нервным контролем. Была выявлена прямая функциональная связь между состояни-

ем групп нервных клеток в периферических нервных центрах и долевыми частями в ЩЖ, соединённых через нервные проводники.

Общий сегментарный принцип устройства и наблюдающаяся функциональная зависимость между нервными и тиреоидными сегментами позволяют утверждать реальность естественного сегментарного функционирования щитовидной железы. Предыдущие исследования не были ориентированы на выявление особенностей сегментарного распределения нервной и сосудистой сети в ЩЖ. Тем не менее, показали закономерности, подтверждающие реальность относительно обособленного сегментарного сосудистого обеспечения и нервного контроля-регуляции.

Нервное управление было доказано для отдельного фолликула и группы фолликулов от одной нервной ветви, но не было явно для долевого сегмента. Это обстоятельство связывалось исследователями с обилием нервных волокон, их взаимным переплетением, сложностью отслеживания их пути в толще железы. При этом закономерным оказалось:

- 1) сопровождение нервами сосудов,
- 2) преимущественно сегментарное (долевое, дольковое, фолликулярное) и порядковое распределение сосудистой сети, главным образом, с полюсов долей,
- 3) обеспечение афферентно-эфферентными нервными связями с двух полюсов каждой доли ЩЖ от разных периферических нервных центров, расположенных краниальнее или каудальнее относительно ЩЖ.

Сложность в выявлении сегментарной нервной регуляции ЩЖ связана также с различной выраженностью сегментарного деления железистой ткани у разных индивидуумов.

Дополнительную возможность изучения сегментарного функционирования ЩЖ предоставляет УЗИ, демонстрирующее повторяющиеся особенности патологических процессов, развивающихся в соответствии с закономерным устройством железы и особенностями её нервной регуляции. При введении в спектр внимания сонологов и клиницистов принципа сегментарной деятельности ЩЖ, с одной стороны, оказываются понятны все особенности происходящих в железе диффузных и очаговых изменений, а с другой стороны – исчезает необходимость использовать эмпирические обобщения в виде «псевдоузлов», «фокальных образований», «локусов», образно-семантических названий, приписывая подобные изменения аутоиммунному

процессу, а также выдавать диффузный процесс за узловой и рекомендовать пациентам пункционную биопсию (**пример 4**).

Сегментарный принцип нервной регуляции ЩЖ заметен при УЗИ тиреопатий в соответствии с индивидуальной проявленностью щитовидной сегментарности и выраженностью патологического процесса. Эти изменения могут определяться по состоянию кровотока и ткани в разных частях доли.

В процессе лечения, прямо или косвенно ориентированном на состояние периферической нервной системы, управляющей ЩЖ, при контрольном УЗИ становятся заметными восстановительные изменения в ткани, в виде уменьшения различия структуры ткани в сегментах и границы между ними (**пример 5**).

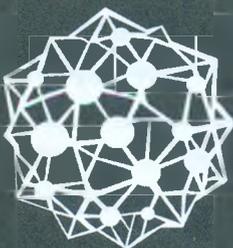
Нейро-сегментарный принцип функционирования щитовидной железы позволяет врачу мыслить и практиковать клинически, т.е. индивидуально ориентированно, в соответствии с реальными, а не вымышленными процессами в организме и ЩЖ.

Знание нейро-сегментарного устройства и деятельности ЩЖ позволяет иначе рассматривать патологические процессы. Не с позиции гипотетической агрессии иммунной системы на тиреоидную ткань и не со стороны предполагаемой ирритации от ЩЖ на нейроны ганглиев, а с фактической стороны – **раздражении-стимуляции фолликулярных, дольковых и долевых сегментов ЩЖ от возбуждённых нейронных комплексов узлов пВНС**. Понимание нейро-сегментарного развития тиреоидной ткани раскрывает закономерности узлового процесса: 1) нейро-регуляторной деятельности узлов ЩЖ, сказывающейся на интенсивности узлового кровотока и узловом гормонообразовании, 2) выраженности сегментарного устройства узловой ткани и 3) стадийного преобразования узлов.

Теория нейро-сегментарной функции ЩЖ постоянно подтверждается практикой, и для удобства практического применения требует профессиональной систематизации. С этой целью в нашей Клинике была создана сущностная «Классификация доброкачественных состояний щитовидной железы (взрослых)» (2010-2017). В первой части этой классификации (морфологической) через систему встречающихся узловых и диффузных патологических процессов отражён принцип нейро-тиреоидной сегментарной регуляции. Эта часть классификации, не являясь абсолютно «ультразвуковой», тем не менее, объединила все возможные узловые и диффузные

изменения (с учётом вариаций и динамических изменений), общие для со-  
нологов и клиницистов-тиреоидологов. Терминология этой классификации  
позволит специалистом УЗД, после исследования и эхографического опи-  
сания, выразить в заключении протокола УЗИ клиническую характеристику  
изменений в ЩЖ, которая будет понятна эндокринологу.

**МСТ**



**МЕДИЦИНСКИЕ  
СИСТЕМЫ И  
ТЕХНОЛОГИИ**



Официальный дистрибьютор  
медицинского оборудования GE  
Healthcare в России

[www.medsyst.ru/b1/](http://www.medsyst.ru/b1/) mail-1@medsyst.ru +7 (812) 777-96-27

**УЗИ аппараты для любых задач и бюджета**

Санкт-Петербург    Москва    Краснодар

# 10 РЕГИОНАРНАЯ СИСТЕМА ШЕЙНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ\*

Ультразвуковое исследование лимфатических узлов (ЛУ), к которым направляется лимфа от щитовидной железы, является достаточно информативным и потому обязательным способом диагностики. Особенно важно УЗИ ЛУ шеи при узловых образованиях ЩЖ (специализированными исследованиями была показана высокая чувствительность УЗИ ЛУ для выбора последующей диагностики). Исследование ЛУ шеи неактуально при доброкачественной патологии ЩЖ, но важно при дифференциальной диагностике рака.

**Выявление лимфатических узлов шеи при УЗИ ЩЖ осуществляется в нескольких зонах (рис. 10.1):**

- в ярёмной ямке,
- дистальнее и проксимальнее от перешейка ЩЖ по центральной линии,
- под подбородком и под нижней челюстью,
- вдоль переднего края грудиноключичнососцевидных мышц,
- по заднему краю грудиноключичнососцевидных мышц до сосцевидного отростка.

Первоначально датчик располагают **в поперечной проекции** относительно медиальной плоскости, грудиноключичнососцевидных мышц и краю нижней челюсти (рис. 10.1). Постепенно перемещают датчик от ключиц к голове. В каждой зоне, при выявлении признаков лимфоузлов, производят *поворот* или *смещение* датчика так, чтобы лучше рассмотреть и измерить ЛУ. Исследование ЛУ начинают в **В-режиме** и затем – в **доплеровском**.

---

\* преимущественно по материалам Ying M., Bhatia K.S.S., Lee Y.P., Yuen H.Y., Ahuja A.T. Review of ultrasonography of malignant neck nodes: greyscale, Doppler, contrast enhancement and elastography. Cancer Imaging. 2013; 13(4): 658–669.

Различают **основные** критерии диагностики ЛУ, позволяющие в совокупности оценить вероятность метастазирования, а также **дополнительные**, уточняющие вероятность метастазирования, топографическое направление процесса, его величину и единство поражения.

**Основные ультразвуковые признаки лимфатических узлов шеи:**

1. Размеры ЛУ.
2. Форма и отношение длины и толщины ЛУ.
3. Граница и контур ЛУ.
4. Эхогенность ткани ЛУ.
5. Структура ЛУ.
6. Состояние кровотока ЛУ.

**Дополнительные ультразвуковые характеристики изменённых лимфатических узлов шеи:**

1. Расположение ЛУ.
2. Количество ЛУ.
3. Однотипность изменений.
4. Упругость при эластографии.
5. Подвижность.

**Размер ЛУ** служит важным ориентиром в диагностике, но не является абсолютным критерием оценки метастазирования. Увеличение ЛУ может быть как при злокачественности, так и при реактивном процессе (**рис 10.4**). Кроме того, встречаются ЛУ нормальных размеров с микрометастазами.



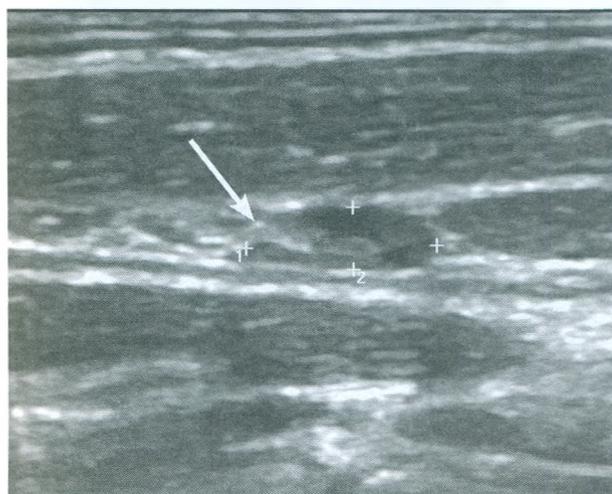
Рисунок 10.1. Проекция расположения датчика-сканера при УЗИ лимфатических узлов в регионе тока лимфы при диагностике ЩЖ.

Оптимальная длина ЛУ, по данным разных исследователей, – 5-8 мм (рис. 10.2), а максимальная – 10 мм. Увеличение одного или группы ЛУ не может служить поводом для однозначного заключения о метастазировании рака. Особенно при TI-RADS 1-2 класса. Но в случае выявления узлов ЩЖ, имеющих по TI-RADS 3-4 класс, уместно регулярное измерение ЛУ при контрольном УЗИ (при этом важно сообщать в протоколе локализацию узлов и, по возможности, приводить *сопоставление*). Показанием к повторной диагностике ЛУ служит предположение о реактивном процессе (контроль через несколько недель).

**Форма и отношение размеров ЛУ** взаимосвязаны. Пропорция длинного и короткого размеров ЛУ при *доброкачественности* меньше 1:2 (коэффициент  $<0,5$ ). Форма таких ЛУ близка к эллипсу (в т.ч. овоидо- или бобоподобная). Для метастатических узлов пропорция длинного и короткого размеров больше 1:2 – почти приближена к 1:1 (коэффициент  $>0,5$ ). Для этих ЛУ форма близка сфероподобной.

Указанный критерий применим к глубоким ЛУ шеи. Следует помнить о том, что форма подчелюстных и околоушных ЛУ близка к сферической. Поэтому отношение размеров не может служить достоверным критерием метастазирования рака.

**Граница и контур ЛУ** в норме чаще не достаточно чёткие, в отличие от метастазированных ЛУ, которые обычно имеют выраженную чёткость. Это отличие не абсолютно и вызвано, по мнению специалистов, как изменением инфильтрации жировой ткани в ЛУ, так и накоплением опухолевых клеток.



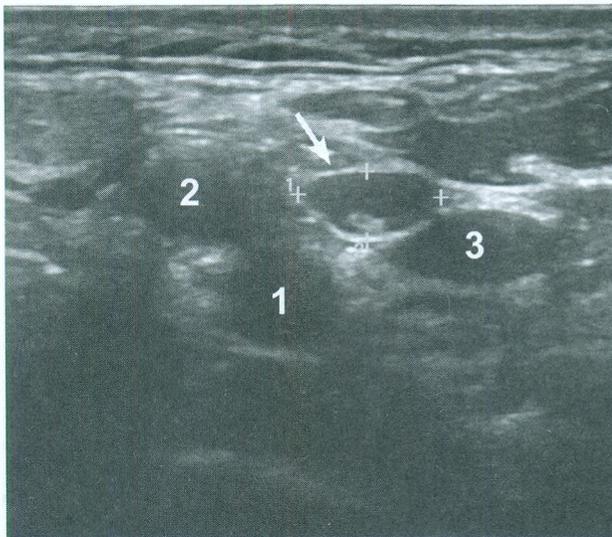
**Рисунок 10.2. Средняя часть шеи спереди (продольная проекция).**

Лимфатический узел размерами 6,9x2,3 мм. Правильная эллипсовидная форма, чёткая граница, гипозоногенная ткань узла, среди которой видны «ворота» к изоэхогенному центру (стрелка).

Оба процесса усиливают разницу акустического импеданса и различие эхогенности.

Экстракапсулярное проникновение опухолевой ткани приводит к расплывчатости очертаний ЛУ. С другой стороны, реактивный процесс воспалительной природы, провоцируя периаденит, также ведёт к уменьшению чёткости границ ЛУ.

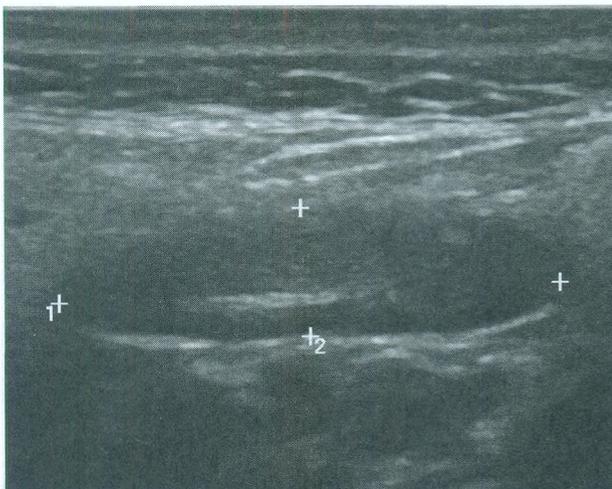
**Эхогенность ткани ЛУ** имеет отличительную особенность – ткань ЛУ гипоэхогеннее мышечной ткани. Метастатические ЛУ обычно менее гипоэхогенны по сравнению с мышцами. Это обстоятельство предположительно связано с накоплением тиреоглобулина.



**Рисунок 10.3. Лимфатический узел верхней части шеи слева (поперечная проекция).**

Лимфатический узел в поперечной проекции (стрелка) размерами 7,4х3,6 мм, с четкой равномерно дугообразной границей, почти правильной формой, значительная гипоэхогенность лимфоузла подобна мышечной ткани, в центрально-дорсальной части видна изоэхогенная зона – «сердцевина».

1 – а. corotis int., 2 – а. corotis ext., 3 – v. jugularis inf.



**Рисунок 10.4. Лимфатический узел под нижней челюстью.**

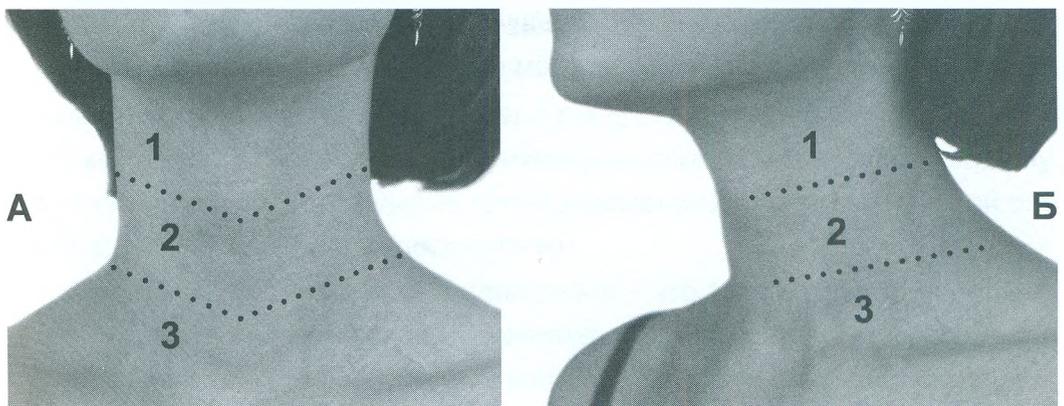
Лимфатический узел размерами 23,7х6,1 мм. Четкая граница, правильная эллипсоидная форма, преобладает значительная гипоэхогенность, в центральной части ЛУ (протяженно) расположена изоэхогенная зона с гиперэхогенным участком. Пациентка сообщила о недавно перенесенном ларингите. Признаки реактивного процесса в ЛУ.

**Структура ЛУ** в норме закономерно неоднородная. Со стороны ворот (центрального синуса, сердцевины) ЛУ почти в 90% случаев наблюдается изоэхогенная или мало гиперэхогенная ткань, подобная находящейся рядом жировой ткани. Этот признак не является абсолютно доброкачественным и может встречаться при метастазировании в ЛУ.

При папиллярном и фолликулярном раке в ЛУ могут встречаться кальцинаты. Они выглядят мелкими точечными гиперэхогенными элементами, от которых лишь при высоком разрешении или в режиме доплерографии могут быть заметны гипозоногенные тени. При медулярной карциноме кальцинаты обычно более выраженные и имеют заметный гипозоногенный след.

Кроме того, в ЛУ случаются признаки некроза в виде анэхогенных участков. Это явление может быть результатом распада опухолевой метастатической ткани.

**Состояние кровотока ЛУ.** В доплеровском режиме в норме и при реактивных процессах, как правило, сосудистые элементы в области ворот ЛУ вообще не заметны или определяются. Значимым, но, тем не менее, относительным, признаком злокачественности является выраженный периферический кровоток в ЛУ. Этот признак связывают с активизацией ангиогенеза и усилением функционального напряжения. Спектральная доплерография не позволяет с высоко значимой достоверностью дифференцировать злокачественный процесс ЛУ.



**Рисунок 10.5. Схема деления шеи на три области расположения лимфатических узлов (относительно бифуркации общей сонной артерии).**

1 – верхние ЛУ шеи, 2 – средние ЛУ шеи, 3 – нижние ЛУ шеи.

Бифуркация общей сонной артерии расположена почти на уровне краниального края щитовидного хряща.

Вместе с основными характеристиками в описании указывают дополнительные важные признаки. **Расположение** ЛУ позволяет предположить пути метастазирования. Для описания расположения изменённых ЛУ сообщают о части шеи, где они выявлены, и структуре, рядом с которой находятся.

В ультразвуковой практике принято различать в области шеи три части расположения внутренних ЛУ. Распространены два варианта такого условного деления:

**1 вариант.** *Верхние* ЛУ находятся до бифуркации сонной артерии, *средние* – в области бифуркации и на 30 мм каудальнее, и далее до ключицы – *нижние* (**рис. 10.5**). Этот вариант более распространён в России.

**2 вариант.** *Верхние* ЛУ находятся до подъязычной кости, *средние* – от подъязычной кости до перстневидного хряща, и от перстневидного хряща до ключицы – *нижние*.

Помимо расположения выявленных изменённых ЛУ, указывается их количество, подобие или различие проявлений патологического процесса, подвижность под воздействием датчика (умеренно подвижный в норме) и упругость ткани ЛУ в режиме эластографии. Качественная и количественная **эластография** не показали достаточно значимых результатов для обособленного применения с целью дифференциальной диагностики рака. Тем не менее, большие величины при эластометрии можно относить к злокачественной опухоли. По данным исследований, сочетание эластографии с В-режимом и доплерографией увеличивает чувствительность, специфичность и точность до 90% по всем трём критериям.

## 11

РАЦИОНАЛЬНЫЕ  
ТЕРМИНЫ

В описании и заключении протокола УЗИ следует применять термины, наиболее точно раскрывающие смысл выявленного. Слова должны быть понятными и простыми. Употребление малоподходящих терминов, латинизированных, заимствованных из других научных областей не улучшает качества описания и профессионализм.

Лучше использовать **однотипные** термины. Например, применяя топографическое описание, следует сочетать исходно близкие слова: *краниальный, каудальный, вентральный, дорсальный, медиальный и латеральный*. Нежелательно вместе с этими словами употреблять: *боковой и центральный*. Также лучше сочетать слова *перинодулярный* и *интранодулярный*, чем *перинодулярный* и *внутриузловой*. Однотипность слов позволяет проще и потому быстрее воспринимать текст описания другим врачом. Тем не менее, обязательность этой рекомендации относительная.

**Выраженность** означает лишь проявленность и заметность. Слово «выраженность» ничего не сообщает о мере отличия. Для уточнения к термину «выраженность» требуется применение слов, сообщающих величину. При этом отдельное применение слова «выраженность» уместно, если оно сообщает лишь о выделяемости чего-то.

**Малый, умеренный и значительный** – это три термина для обозначения количества. Например, «значительное усиление кровотока» или «мало выраженный гипозехогенный контур». Возможно употребление слов **больше** и **меньше** при сравнении. Нежелательно подменять слова, сообщающие количество (величину), обозначениями ориентации к поверхности: **выше** или **ниже**.

**Видно (виден)** – наиболее простое в восприятии и удобное в написании, понятное русское слово, часто применяемое в жизни, но заменяемое

Таблица 1. Нежелательные и уместные термины.

Нежелательные термины	Уместные термины
Визуализируется	Виден
Верхний	Краниальный
Нижний	Каудальный
Передний	Вентральный
Задний	Дорсальный
Эхогенный	Отражающий
Эхопозитивный	Гиперэхогенный
Эхонегативный	Гипоэхогенный
Пониженный	Уменьшенный
Повышенный	Увеличенный
Лоцируется	Определяется, заметен, виден, присутствует
Резко	Чётко

в протоколе на иностранное «визуализируется», производное от «видно».

**Гипоэхогенный** или **гиперэхогенный**. Эти понятия (*уменьшение* и *увеличение* отражения ультразвука) наиболее точно передают зрительно воспринимаемый смысл ультразвуковых признаков. Использование слов **эхонегативный** и **эхопозитивный** неуместно, так как они относятся к совершенно иному физическому явлению – прямому и обратному отражению одного и того же.

**Краниальный, каудальный, вентральный, дорсальный, медиальный** и **латеральный** – это традиционные медицинские термины для обозначения сторон и направлений. Только эти термины уместны в протоколе УЗИ. Слова **верхний, нижний, передний** и **задний** подходят для пояснения пациентам. Слова «боковой» и «центральный» могут применяться в протоколе УЗИ.

**Меньше** и **больше** (уменьшенный и увеличенный) полноценнее передают характеристики *величины*, чем термины для обозначения отличия по вертикали – **ниже** и **выше** (пониженный и повышенный).

**Определяется** или **присутствует** – понятия, обозначающие *наличие*, нацеливают восприятие на место расположения чего-то. Термин **лоцируется** нежелателен в ультразвуковой диагностике. Он уместен в морском или географическом деле, откуда он исходил и был перенят. Смысл *лоцирования* в том, что объект обязательно должен быть в конкретной системе координат (например, континент или остров). В отличие от этого понятия, узлы или иные изменения в щитовидной железе не должны исходно присутствовать в ней. Об этом сообщают анатомия и гистология человека, как биологические лоции.

**Фокальный** – вымышленный термин в ультразвуковой диагностике, объединяющий несколько местных изменений разной тканевой природы. Термин «фокальный» не конкретен, поэтому не имеет клинической основы. Таким же неопределённым обозначением является термин «**псевдоузел**». Практика показывает, что за псевдоузлами и фокальными образованиями (также «**локусами**») часто скрывается непонимание специалистами морфологической и патогенетической основы изменений в ткани железы.

**Очаговый** и **локальный** – это понятия, указывающие на отдельное место внутри щитовидной железы. Словосочетание «очаговое образование» обычно указывает на узловую процесс. Вместе с тем, *очаговость* и *локальность* может относиться как к узловому, так и к диффузному процессам.

**Сегмент**. Под этим термином всегда должен пониматься *естественный* (биологический) элемент, а не *искусственно* выделенная часть щитовидной железы.

Слово «**резко**» (т.е. внезапно, стремительно, быстро) неуместно в описании состояния и функционального проявления щитовидной железы, так как его смысл относится к динамическому изменению качества. Резко – менее удачный термин для описания различия. Если имеется в виду явный, контрастный переход между разными по экзогенности зонами или элементами ткани железы, то лучше подойдёт слово «**чётко**».

**Граница** и **контур** одного узла должны обозначаться в единственном числе. У одного узла, как у государства, – одна граница, которую можно представить множественно, лишь выделив в ней участки сухопутные и вод-

ные, или по отношению к соседним странам. В щитовидной железе вокруг узла часто находится однотипная ткань.

Случается, что сосудистая сеть создает несколько гипоехогенных контуров вокруг узла. В таких случаях они располагаются близко между собой и почти параллельно. Если специалист указывает на несколько границ, то в таком случае требуется пояснение, о каких границах идёт речь. Например, «граница, примыкающая к краю доли», «граница, соприкасающаяся с каудальнее расположенным узлом», «гипоехогенная граница и гиперэхогенная граница» и т.п.

Часто контур выполняет роль границы. Можно указывать на состояние границы и при этом сообщать о толщине и эхогенности контура. Также возможно применять общее обозначение «граница-контур».

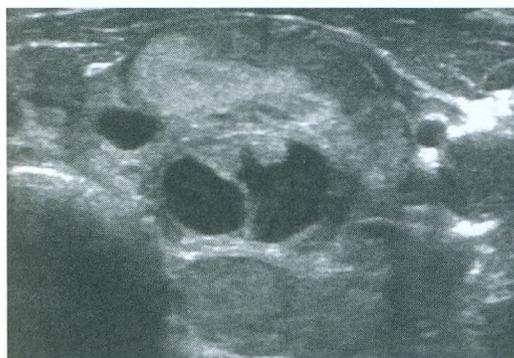
**Морфологические термины**, относящиеся к гистологии, неуместны в протоколе УЗИ *в качестве вывода* (в описании или заключении). Например, не желательно обозначать узел «коллоидным» или сообщать об «аденоме». Тем не менее, после ультразвуковой описательной и статистической характеристик узла допустимо в скобках применить уточнение в качестве профессионального мнения: «предположительно, коллоидный узел», «вероятно, аденомный процесс», «соответствует лимфоидной инфильтрации» и т.п.

**Образные выражения** не желательны в протоколе УЗИ. Их следует избегать. Думаю, что допустимо лишь одно такое обозначение при описании УЗ-картины железы: феномен «*хвост кометы*» (для обозначения коллоида). Это выражение коротко и точно передаёт увиденное специалистом, чем подробное описание (например, «точечный значительно гиперэхогенный сигнал с малым гиперэхогенным шумом без гиперэхогенной тени»). Не следует применять в протоколе выражения: «поеденная молью», «булыжная мостовая», «вспаханное поле», «швейцарский сыр», «шкура леопарда», «медовые соты» и т.п. Лучшими качествами обладают выражения с терминами, точнее передающими сущность морфологических и функциональных изменений.

**Числовые** или **буквенные** обозначения не желательны для вариантов узловой и диффузной патологии ЩЖ, а также особенностей кровотока в доплеровском режиме. Числа или буквы уместны в классификациях (для упорядочивания) и традиционно применимы для обозначения степени (зоба, тиреотоксикоза...).

# Глава II.

## КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ОСНОВА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



### КЛАССИФИКАЦИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ СОСТОЯНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ВЗРОСЛЫХ) (Клиника доктора А.В.Ушакова, Москва, 2010-2015)

#### I. Структурные изменения щитовидной железы.

##### A. Узловой процесс.

##### 1. Узловой процесс по локализации.

- 1.1. Односторонний (левый или правый).
- 1.2. Двусторонний (преобладающий слева или справа).
- 1.3. Перешейка.

##### 2. Узловой процесс по количеству очаговых образований.

- 2.1. Одиночный узел (солитарный).
- 2.2. Многоузловой (двуузловой...).
- 2.3. Тотальноузловой.

##### 3. Узловой процесс по величине.

# 12      ЗНАЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИЙ

В ультразвуковой диагностике важно **ориентироваться** среди разнообразных проявлений болезни. С этой стороны, классификации предоставляют **обзор известных клинических вариаций**.

Вместе с тем, классификации – это не простой список или перечень изменений. Классификации представляют собой совокупность явлений, собранных в группы на основании определённого критерия. Эти критерии могут быть морфологическими, физиологическими или иными, а также иметь своё внутреннее деление по существующему и выбранному принципу. Таким образом, классификации представляют упорядоченные списки проявлений [болезни], базирующиеся на конкретных критериях.

Классификации болезней создаются с учётом научных знаний о сущности патологии (так должно быть). Разные **научные школы** могут иметь отличающиеся представления о конкретных проявлениях болезни. Поэтому таким признакам заболевания могут быть даны иные пояснения, а сами они могут быть отнесены к другой классификационной группе, или быть незамеченными и вообще отсутствовать в классификационном обзоре болезней.

Например, в понятие «фокальные изменения», относимые к состоянию «аутоиммунный тиреоидит», попали признаки, не связанные с иммунным воспалением и вызванные другими событиями в щитовидной железе.

Классификации представляют собой удобный **интеллектуальный инструмент** для: 1) обзора случающихся вариантов болезни, 2) понимания их природы (морфологической, функциональной и компенсаторной) и 3) применения в практической деятельности при УЗИ.

Для каждой клинической задачи требуется определённая классификация, обладающая конкретными возможностями для оценки и характеристики соответствующих изменений в щитовидной железе. Поэтому важно

ориентироваться в классификациях, уметь выбирать наиболее адекватную из них, применять и знать практическую ценность выбранной классификационной характеристики.

Классификации позволяют сохранить **преимущество** среди врачей. Применение сонологом и клиницистом единых классификационных понятий помогает передавать информацию о пациенте (его железе) во взаимно понятном виде.

Следует выбрать наиболее **достоверно составленные классификации**, которые точнее отражают действительность, охватывают все её проявления в избранном спектре и уровнево систематизированы. В таком случае, созданные на их основе **описание** и **заключение** о выявленных изменениях будут полноценнее. Польза от таких ультразвуковых протоколов будет сохраняться годами, создавая удобство и преимущество в анамнестической диагностике развития болезни.

Врач ультразвуковой диагностики обязан уметь ориентироваться в классификациях и умело применять их в своей деятельности. В противном случае, ценность его труда будет меньше, уровень профессионализма ниже, а результат малопригоден в клинической практике.

# 13 ВИДЫ КЛАССИФИКАЦИЙ

Следует различать основные 6 видов классификаций. В соответствии с **клинической значимостью** классификации располагаются таким образом:

1. **Сущностная.\***
2. Синдромальная.
3. **Морфологическая.\***
4. Патогенетическая.
5. Этиологическая.
6. **Статистическая.\***

\*Выделены три варианта классификаций, применяемых при УЗИ.

Следует знать:

1) часто встречаются **сочетанные** (смешанные) классификации, включающие признаки изменений разных категорий (Они больше **затрудняют** понимание и ориентирование, чем улучшают обзор),

2) невозможно в одной классификации **объединить** всё, без её усложнения, нарушения чёткого строя и создания громоздкости (Поэтому уместно **разделять** классификационные знания о заболевании на отдельные части).

Основной классификацией является **сущностная**. Она полноценнее охватывает главные стороны заболеваний, закономерно структурируя их в списке, и точнее характеризует сущностные проявления болезни. При ультразвуковом исследовании эта классификация является базовой.

Сущностная классификация позволяет наиболее полноценно описать изменения в щитовидной железе, дать им наиболее точную морфологическую, функциональную и компенсаторную оценку. Следовательно, такая

классификация обладает лучшими **клиническими** возможностями, т.е. позволяет наиболее подробно описывать проявление болезни у конкретного пациента.

Дополняющими классификациями служат **морфологические**. В частности, для УЗИ важной и часто употребляемой является классификация зоба ЩЖ. Исходя из классификационной терминологии, использование гистологических понятий «коллоидный узел» или «аденома» в настоящее время неуместно в ультразвуковом протоколе. В первом случае, нужны признаки отличия «коллоидных» узлов от «паренхиматозных», т.е. преимущественно клеточных. Во втором случае, доброкачественный узел средних или крупных размеров обычно является аденомой.

Обратите внимание, что классификация зоба щитовидной железы ВОЗ (1994 и 2001) или по О.В. Николаеву и И.Б.Хавину (1949-1967) являются **физикальными** (основанными на пальпации и зрительной оценке). Они не могут и не должны применяться в ультразвуковой диагностике. Ссылки на них не уместны в протоколах УЗИ.

**Статистические** классификации следует относить к вспомогательным. Их клиническая ценность сводится к общей вероятности, к схематичности и социальной оценке (встречаемости в популяции).

Все прочие варианты классификаций мало пригодны в сонологической практике.

# 14

## КЛАССИФИКАЦИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ СОСТОЯНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ВЗРОСЛЫХ)

(Клиника доктора А.В.Ушакова, Москва, 2010-2017)

### I. Структурные изменения щитовидной железы.

#### А. Узловой процесс.

1. Узловой процесс по расположению.
  - 1.1. Односторонний (*левый или правый*).
  - 1.2. Двусторонний (*в т.ч. преобладающий слева или справа*).
  - 1.3. Перешейка.
2. Узловой процесс по количеству очаговых образований.
  - 2.1. Одиночный узел (*солитарный*).
  - 2.2. Многоузловой (*двухузловой и т.д.*).
  - 2.3. Тотальноузловой.
3. Узловой процесс по величине.
  - 3.1. Мелкоузловой.
  - 3.2. Среднеузловой.
  - 3.3. Крупноузловой.
4. Узловой процесс по расположению и отношению к доле.
  - 4.1. Внутрислоевой.
    - 4.1.1. Малоделовой.
    - 4.1.2. Полуделовой.
    - 4.1.3. Субтотальноделовой.
    - 4.1.4. Тотальноделовой.
  - 4.2. Внеделовой.
    - 4.2.1. С широким контактом.
    - 4.2.2. С узким контактом.

5. Узловой процесс по стадии.
  - 5.1. Развития.
  - 5.2. Истощения.
    - 5.2.1. Начального.
    - 5.2.2. Умеренного.
    - 5.2.3. Значительного.
  - 5.3. Рубцевания.
  - 5.4. Разностадийный (*по отношению к многоузловому процессу*).
6. Узловой процесс по структурной организации и состоянию.
  - 6.1. Мелко-сегментарный.
  - 6.2. Крупно-сегментарный.
    - 6.2.1. Крупно-деструктивный.
    - 6.2.2. С кистообразованием.
    - 6.2.3. Кистозный.
7. Узловой процесс по течению.
  - 7.1. Стабильный (*персистирующий*).
  - 7.2. Прогрессирующий (*медленно, умеренно или значительно*).
  - 7.3. Регрессирующий.

**Б. Диффузный процесс.**

1. Гиперплазия-гипертрофия ткани щитовидной железы (зоб).
  - 1.1. Односторонняя (*левая или правая*).
  - 1.2. Двусторонняя (*преобладающая слева или справа*).
  - 1.3. Перешейка.
  - 1.4. Тотальная (*всей железы*).
2. Гипоплазия-гипотрофия ткани щитовидной железы.<sup>\*\*</sup>
  - 2.1. Односторонняя (*левая или правая*).
  - 2.2. Двусторонняя.
  - 2.3. Перешейка.
  - 2.4. Тотальная (*всей железы*).
3. Неоднородность ткани щитовидной железы.
  - 3.1. Фиброзный процесс (*мелко- или крупно-сегментарный, очаговый или тотальный, одно- или двусторонний*).
  - 3.2. Деструктивный процесс.
    - 3.2.1. Мелко-дольковый.

3.2.2. Крупно-дольковый.

3.2.3. Сегментарно-долевой.

3.2.4. Крупно-очаговый.

3.3. Лимфоцитарной (лимфоидной) инфильтрации.

3.4. Коллоидно-кистозное преобразование.\*\*\*

**В.** Смешанный (диффузно-узловой) процесс.

**Г.** Макроструктурная полноценность щитовидной ткани.

## **II. Функциональные проявления изменений щитовидной железы.**

### **II.1. Специфические типовые проявления.**

#### **А. Эутиреоз.**

1. Тиреотропный (стимуляционный).

1.1. Эутиреоз предоптимума.

1.2. Эутиреоз оптимума.

1.3. Эутиреоз преднапряжения.

1.4. Эутиреоз напряжения.

2. Тиреоидный.

2.1. С компенсацией.

2.2. С субкомпенсацией.

2.3. С декомпенсацией.

2.4. С гиперкомпенсацией.

2.5. С усилением (*компенсации*).

2.6. С гиперпотреблением.

#### **Б. Гипотиреоз.**

1. Тиреотропный (стимуляционный).

1.1. Малый.

1.2. Умеренный.

1.3. Значительный.

2. Тиреоидный.

2.1. Компенсированный.

2.2. Субкомпенсированный.

2.3. Декомпенсированный.

2.4. С гиперкомпенсацией.

2.5. С усилением (*компенсации*).

**В. Гипертиреоз.**

1. Органотопографический.
  - 1.1. Диффузный.
  - 1.2. Гипертиреоидный узел (*узловой гипертиреоз*).
2. Тиреоидный.
  - 2.1. Гипертиреоидная реакция.
  - 2.2. Малый (*мало выраженный*).
  - 2.3. Значительный.

**Г. Переходное состояние.**

**II.II. Общие типовые проявления.**

**А. Аутоиммунный тиреоидный процесс.\*\*\*\***

1. Малый.
2. Умеренный.
3. Значительный.

**Б. Воспалительный процесс.**

1. Острый.
2. Подострый.
3. Хронический.

**III. Компенсаторные изменения щитовидной железы.**

**А. Напряжение компенсации.**

1. Малое.
2. Умеренное.
3. Значительное.

**Б. Компенсаторное истощение.**

1. Малое.
2. Умеренное.
3. Значительное

---

\* *Гиперплазию-гипертрофию* (зоб) традиционно характеризуют по степени выраженности (в соответствии с клинической «Классификацией зоба щитовидной железы Клиники доктора А.В.Ушакова», или физикальной классификацией ВОЗ, или другим классификациям (**раздел 25**)).

\*\* *Гипоплазию-гипотрофию* уместно характеризовать по степени выраженности (в т.ч. по сравнению с ранее зафиксированным большим объёмом): 1) *малая* (около 4-5 мл), 2) *умеренная* (от 4 до 2 мл), 3) *значительная* (менее 2 мл).

\*\*\* Коллоидно-кистозное преобразование возможно дополнить указанием выраженности процесса: *малое* (единичные образования, т. е. 1-2 в доле), *умеренное* (несколько образований, например, 3-5), *значительное* (большое количество коллоидных кист, т. е. около 10 и более в доле, или несколько больших содержащих коллоид полостей с внутренними перегородками). Бывает правосторонним, левосторонним, двусторонним или с преобладанием в одной из долей.

\*\*\*\* *Аутоиммунный тиреоидный процесс* при необходимости дополняется характеристикой: «с преобладанием антител к ...», при этом указывается обозначение антител (-ТПО, -ТГ, -рТТГ или пр.).

# 15

## НОЗОЛОГИЧНОСТЬ И КОМПЕНСАТОРНОСТЬ

Наиболее распространённым является **нозологический** принцип ультразвуковой диагностики. Отдельно выделяют: «узловой зоб», «узловой гипертиреоз», «аутоиммунный тиреоидит», «гипертиреоз», «гипотиреоз», «эутиреоз», «диффузный токсический зоб», «нетоксический зоб» («эутиреоидный зоб»). Одни из этих «заболеваний» относятся к морфологическим, другие – к функциональным, третьи – к этиологическим, четвёртые сочетают в себе предыдущие варианты.

Все указанные нозологические формы очень привычны и распространены. Тем не менее, **всякая нозологическая единица условна**. В действительности, встречаются разнообразные сочетания патологических изменений. Очень редко можно увидеть два одинаковых «узловых зоба» (иногда и лишь у очень близких родственников; например, у матери и её взрослой дочери). Узловой или диффузный процесс может сопровождаться эутиреозом, гипотиреозом или гипертиреозом. При тиреоидном аутоиммунном процессе в железе могут встречаться или отсутствовать узлы, зоб и в определённых случаях быть незаметной лимфоцитарная инфильтрация.

Кроме условного нозологического взгляда на патологию, существует реальное **компенсаторное** направление диагностики, основанное на **закономерном** устройстве и функционировании щитовидной железы.

Избыточное и продолжительное перенапряжение щитовидной железы будет сопровождаться приспособительным изменением её структуры. При структурной предрасположенности к узлам будут формироваться узлы. При этом количество, величина и особенности развития узлов будут соответствовать индивидуальным особенностям строения ткани железы, интенсивности компенсаторного ответа и регуляторного влияния со стороны периферической вегетативной нервной системы (пВНС).

**Компенсаторный принцип диагностики более точен и закономерен.** Поэтому обладает лучшими клиническими качествами, т.е. позволяет определённно и более полно оценить и выразить в меддокументации ключевые признаки болезни и состояния ЩЖ у конкретного пациента.

Компенсаторное направление ведёт к *клиническому* диагнозу (индивидуальному, сущностному, или «диагнозу больного», по Боткину-Захарьину), а нозологическое – к *общему диагнозу* (названию болезни, одинаковому по написанию для всех, или «диагнозу болезни»). Следствием такой диагностики будет выбор лечебного пути: индивидуального или схематического.

«Нозологический путь не ориентирован на индивидуальное «лечение пациента». Никакая сила желания врача следовать наставлению М.Я. Мудрова (лечить не болезнь, а больного) не сможет реализовать индивидуальный принцип лечения через диагностику «нозологических единиц» у пациента.

*Компенсаторная* диагностика полярно отличается от нозологического подхода. Она нацелена на выявление истоков патологического процесса и пути его распространения в организме в системах и органах. Весь процесс в организме воспринимается как одна болезнь, которая закономерно проявляется в разных органах и системах, функционально и структурно объединённых между собой.

В качестве упрощения, компенсаторная диагностика может быть ориентирована на болезнь организма через орган или систему, представляя их для удобства специалиста (в соответствующей области медицины) как часть, закономерно связанную единым патологическим процессом с другими структурами. С этой стороны, компенсаторная диагностика соответствует важному качеству критерия «сущность болезни» – системности.

Это представление о болезни близко понятию о функциональных системах П.К. Анохина. Системный взгляд на организм указывает клиницисту на функционально и структурно взаимосвязанные органы и иные биологические единицы, объединённо участвующие в реализации определённых задач. В отношении щитовидной железы это могут быть образования, вовлечённые в регуляцию основного, кальциевого и фосфорного обмена. Кроме того, системность позволяет оценивать патологические процессы в щитовидной железе с позиции общеорганизменных типовых компенсаторных явлений (воспаления, аутоиммунной помощи). Системность предлагает рассматривать изменения в единстве специализированной ткани с нервными, соединительнотканными, сосудистыми и прочими образованиями.

Сравнительно с такой стороной компенсаторности, нозологическая диагностика преимущественно стремится обособить орган или систему от всего организма одним болезненным состоянием. Безусловно, представления о каждой болезни могут объединять топографически отдалённые элементы разных органов и систем, но за этими взглядами находится лишь патогенез одной нозологической единицы (синдрома, паттерна), а не понимание системного единства организма.\*

---

\* А.В. Ушаков Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы. Клинический диагноз. 2016, стр. 143.

# 16

## УЗЛОВОЙ ПРОЦЕСС В КЛАССИФИКАЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**По расположению** (локализации). Указание стороны нахождения узлов и прочих изменений позволяет уточнять сторону доминирующего влияния периферической нервной системы. Даже при двустороннем патологическом процессе важно обращать внимание на преобладание изменений в одной из долей или части перешейка.

**По количеству узлов.** Если выявлен лишь один узел, то обязательно следует указывать на это термином **одноузловой** (зоб или процесс). **Многоузловым** называется процесс, при котором выявляются от двух узлов и более. При малом многоузловом процессе уместно указывать количество очаговых образований. Например, трёхузловой. Состояние, когда узлы полностью наполняют долю называется **тотальнодолевым многоузловым** процессом (зобом), а в случае заполнения доли одним узлом – **тотальнодолевым крупноузловым** зобом (см. далее).

**По величине.** Традиционно различают три вида узлового процесса по величине: малоузловой (малые), среднеузловой (средние) и крупноузловой (крупные). Распространённым стало отличие узлов по наибольшему размеру. Более точное разграничение величины узлов – по объёму.

К **малым** узлам относятся все до 0,5 мл, к **средним** – от 0,6 мл до 3,9 мл, к **крупным** – более 4,0 мл. Для вычисления объёма узлов сфероподобной формы уместно применять коэффициент 0,528, для узлов овоидоподобной формы и близких к ним – 0,479 (формула обычная:  $A \times B \times C \times K = V$ , где А, В и С – три размера узла, К – коэффициент, V – объём).

**По отношению к доле.** Наиболее часто узлы располагаются внутри доли – **внутридолевой** процесс. Но в некоторых случаях узлы могут выступать за естественную границу доли – **внедолевой** процесс.

Узел (узлы) может занимать малую или большую часть доли. Если объём узлов менее 35% объёма доли, то узловой процесс называется **мало-долевым**, в пределах от 35% до 75% – **полудолевым**, от 75% до 90% – **суб-тотальнодолевым**, более 90% – **тотальнодолевым** (рис. 16.1-16.4).

В зависимости от величины выпячивания узла за пределы естественной границы доли различают внедолевой процесс с **широким** или **узким контактом** с долей (рис. 16.6).

**По стадии (раздел 21).** Стадийность закономерна. Все узлы преобразуются в соответствии со стадиями и внутренней структурой. Первая стадия – **развития**. Для неё обычно характерны однородная ткань узла (чаще изоэзогенная или с малым преобладанием гипо- или гиперэзогенности). В стадии развития процессы пролиферации преобладают над деструкцией.

Вторая стадия – **истощения**. Уместно различать три последовательных варианта этой стадии: *начального, умеренного и значительного* истощения. В основе этой стадии находится уменьшение пролиферативных и усиление деструктивных процессов. Поэтому в начале истощения в ткани узла появляются участки разрушения. Весь процесс обычно напоминает внеузловое преобразование ткани, с контрастированием долек, центральной дольковой деструкцией. В начальной подстадии истощения пролиферация, тем не менее, преобладает над общей деструкцией, почему в этот узловой период возможно дальнейшее увеличение тканевого объёма узла.

В стадии *умеренного истощения* деструктивные процессы выравниваются с пролиферативными, что сказывается на замедлении увеличения объёма узла за счёт ткани. Признаки разрушения более выраженные.

В стадии *значительного истощения* деструкция преобладает над обновлением ткани, что выражается в уменьшении объёма узла и может быть заметно по структуре ткани. Появляется уплотнение соединительной ткани в виде гиперэзогенных включений точечной и линейной формы.

Следующая стадия – **рубцевания**. Величина узла в этой стадии значительно уменьшается за счёт количества ткани. Становятся более выражены соединительнотканые элементы, в которых нередко могут формироваться кальцинаты. Изменения стремятся к естественному затуханию активных эпителиально-тканевых процессов и нарастанию соединительной ткани, способной в последующем утилизироваться.

**По структурной организации и состоянию.** Узлы щитовидной железы имеют два варианта преобразования, в зависимости от внутреннего устройства ткани. Встречаются узлы с *мелко-сегментарным* и *крупно-сегментарным* строением.

В первом случае деструктивные изменения происходят без образования кисты. Во втором случае последовательный деструктивный процесс в крупных сегментах узловой ткани ведёт к накоплению жидкости с формированием кисты (кистозных участков). Значительно выраженный разрушительный процесс в сегментах узла, заметный по крупным гипозоногенным включениям в них, называется **крупно-деструктивным состоянием**. Последующее изменение способствует образованию полости в дольковых сегментах узла и накоплению там жидкости. Эти участки могут объединяться, создавая более обширные жидкостные зоны (анэхогенные).

Если объём разрушения ткани с накоплением жидкости находится в пределах 50% от объёма узла, то *состояние* называется **кистообразованием**. Большее количество жидкости в узле обозначается как **кистозное состояние**.

**По течению.** Эта характеристика узлов относится к динамической. Оценить течение узлового процесса возможно, сравнивая его величину и изменения в нём через некоторые промежутки времени (обычно, – от 1-3 мес. до года).

При отсутствии значимых изменений узла в течение 12 мес. сообщают о **стабильном** (персистирующем) течении узлового процесса.

**Медленно прогрессирующее** течение – при увеличении объёма узла на 25% за 12 мес. **Умеренно прогрессирующее** течение – при увеличении объёма узла на 25-49% за 12 мес. **Значительно прогрессирующее** течение – при увеличении объёма узла на 50% и более за 12 мес.

Увеличение объёма узла более 25% за 1-3 мес. уместно отнести к значительно прогрессирующему течению. Любое значимое уменьшение объёма узла за счёт его ткани относится к **регрессирующему** течению.

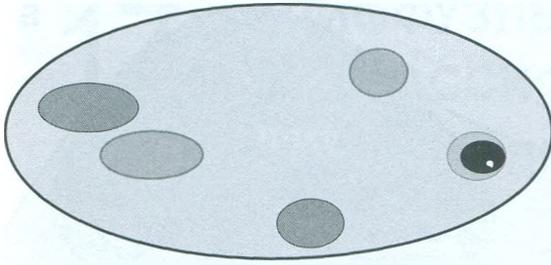


Рисунок 16.1. Многоузловой малодолевой процесс.

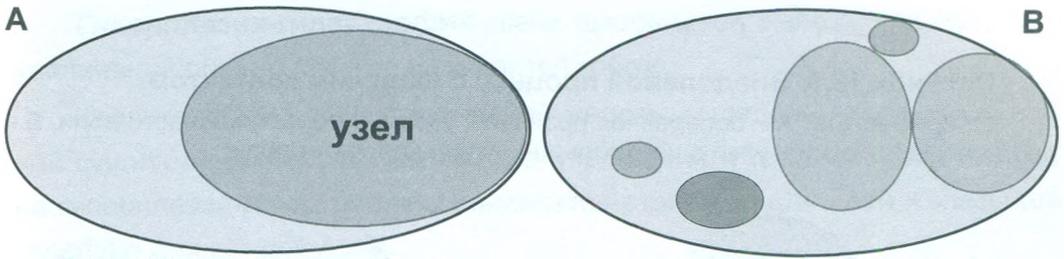


Рисунок 16.2. Одноузловой полудолевой (А) и многоузловой (В) полудолевой процесс.

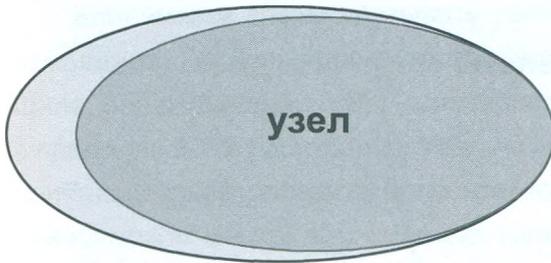
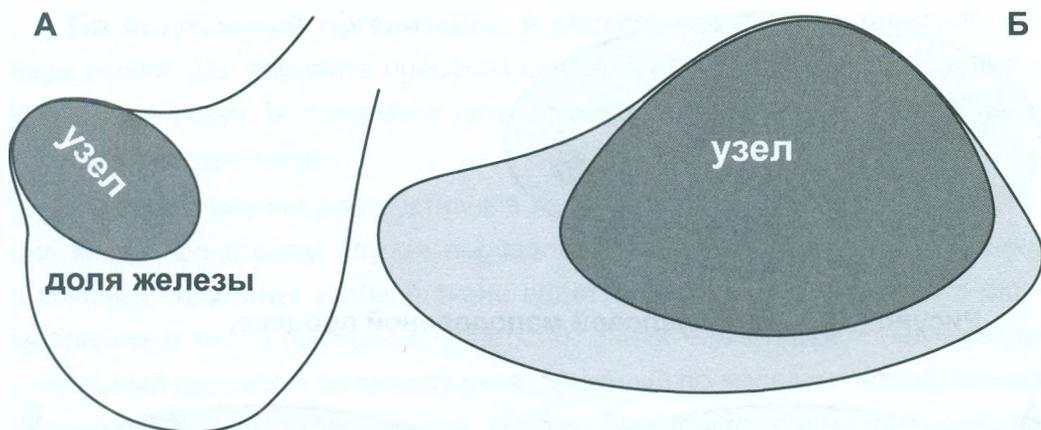


Рисунок 16.3. Субтотальнодолевой крупный узел.

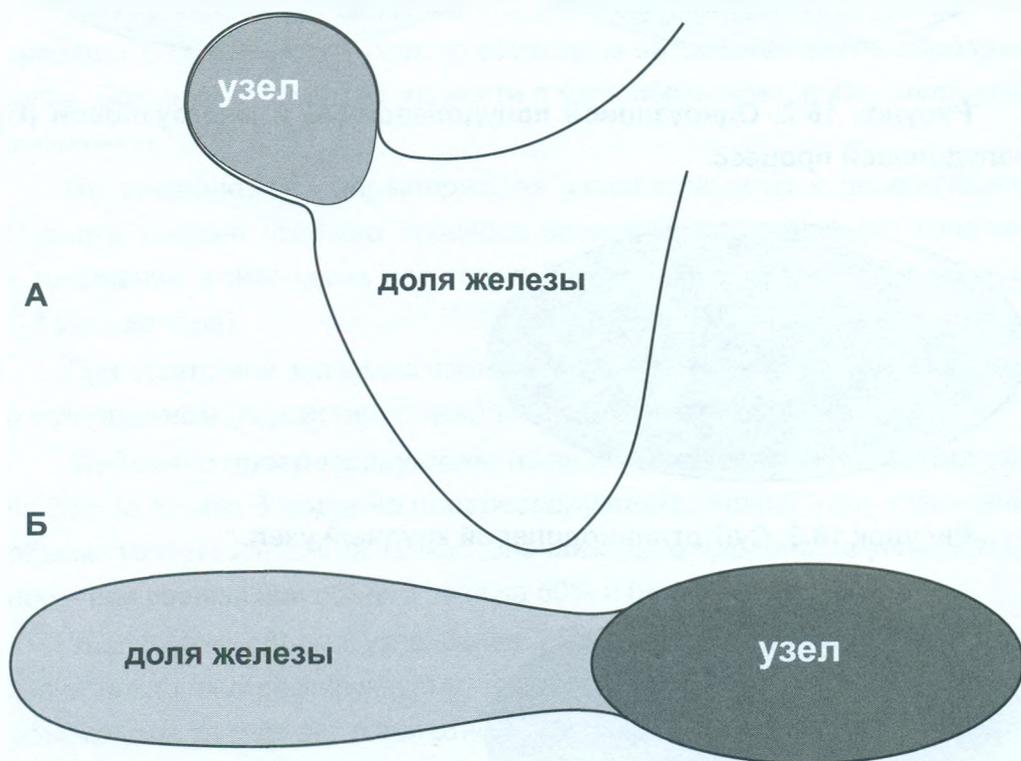


Рисунок 16.4. Тотальнодолевой крупноузловой процесс (зоб).



**Рисунок 16.5. Внедолевой процесс с широким контактом.**

Обозначения: А – поперечная проекция; узел в латеральной части доли, Б – продольная проекция; узел в центрально-каудальной части доли.



**Рисунок 16.6. Внедолевой процесс с узким контактом.**

Обозначения: А – поперечная проекция; узел в латеральной стороне (части) доли, Б – продольная проекция; узел отделен от основной части доли.

# 17 ДИФFUЗНЫЙ ПРОЦЕСС В КЛАССИФИКАЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Гиперплазия-гипертрофия** ткани щитовидной железы при значимом увеличении общего объёма называется зобом.

Классификация зоба щитовидной железы выделена отдельно из единой сущностной классификации (для упрощения и традиционно). Величина гиперплазии-гипертрофии оценивается степенью для всей железы или отдельно для каждой доли.

Объём перешейка может оставаться прежним, изменяться независимо или одновременно с долями щитовидной железы, что связано с особенностью нервной регуляции перешейка.

Клинически важно указывать увеличенную часть железы и степень её изменения. Гиперплазию-гипертрофию перешейка определяют по его толщине, превышающей 3 мм (для взрослых). Обычно его толщина находится в пределах 2-2,5 мм и менее. Увеличение объёма долей железы может быть приблизительно рассчитано по кратности утолщения перешейка (в наиболее широком месте). Как правило, гиперплазия-гипертрофия перешейка не обозначается степенью.

**Гипоплазия-гипотрофия** применяется вместо термина «атрофия».

В среднем, у женщин наименьший объём щитовидной железы соответствует 4 мл, у мужчин 5 мл. При этом могут быть некоторые вариации минимального объёма, в зависимости от массы тела (особенно мышц), роста и возраста.

**Уменьшение объёма щитовидной железы у женщин:**

- до 4 мл обозначается как **малая** гипоплазия-гипотрофия (или 1 ст.),
- от 4 мл до 2 мл обозначается как **умеренная** гипоплазия-гипотрофия (или 2 степень),

- менее 2 мл обозначается как **значительная** гипоплазия-гипотрофия (или 3 степень).

#### **Уменьшение объёма щитовидной железы у мужчин:**

- до 5-4,5 мл обозначается как **малая** гипоплазия-гипотрофия (или 1 степень),
- от 4,5 мл до 2,5 мл обозначается как **умеренная** гипоплазия-гипотрофия (или 2 степень),
- менее 2,5 мл обозначается как **значительная** гипоплазия-гипотрофия (или 3 степень).

**Фиброзный процесс.** При увеличении и уплотнении соединительной ткани щитовидной железы при УЗИ появляются признаки фиброза в виде гиперэхогенных включений. Их расположение, величина, форма и количество зависят от структурной организации ткани внутри доли, сегментарного уровня (долькового, долевого), интенсивности перенапряжения ткани и нейро-топографического влияния.

Мелкие точечные и линейные (~2 мм) гиперэхогенные элементы при УЗИ, не распространяющие тень, образуются при утолщении соединительно-тканых перегородок мелких дольковых элементов ткани железы. Это **мелко-сегментарный** фиброзный процесс. В случае утолщения соединительной ткани долевыми перегородками, в доле железы будет определяться длинный гиперэхогенный тяж – **крупно-сегментарный** фиброзный процесс.

Фиброзный процесс может занимать пределы долевого части, целой доли или всей щитовидной железы, а также доминировать в одной из естественных структурных частей. В соответствии с этими особенностями фиброзного процесса, уместно различать **очаговый** и **тотальный** варианты фиброза.

**Деструктивный процесс** характеризуется величиной разрушенного участка. Характерным ультразвуковым признаком этого процесса является умеренно и значительно выраженная гипозоногенность ткани. Разрушение ткани сопровождается инфильтрационным накоплением жидкости за счёт притяжения её белковыми компонентами погибших клеток, а также лимфоцитарной инфильтрацией, а позже – явлениями регенерации тиреоидной ткани.

Часто встречающаяся деструкция в центре дольковых сегментов проявляется мелкими гипозоногенными включениями – **мелко-дольковая** деструкция. Разрушительный процесс долек и их совокупностей проявляется значительно гипозоногенными участками, с размерами около 3-4-5 мм (также 6-7 мм) – **крупно-дольковая** деструкция. В таких изменённых дольках могут формироваться центры лимфоцитарного размножения, заметные при УЗИ в виде умеренно и значительно гипозоногенных сфероподобной формы участков, размерами в несколько мм, с чёткой границей без явного контура или тонким гипозоногенным контуром по некоторой части периметра. При относительно обособленном деструктивном процессе в мелких дольках **крупного долевого сегмента** состояние обозначается как **сегментарно-долевой** диффузно-деструктивный процесс.

Разрушение большого участка ткани в случае подострого тиреоидита сопровождается появлением соответствующего значительно гипозоногенного участка без чёткой границы и контура – **крупно-очаговая** деструкция.

**Лимфоцитарная инфильтрация** проявляется диффузной гипозоногенностью ткани за счёт проникновения в ткань железы иммунных клеток. Лимфоцитарную инфильтрацию уместно описывать в протоколе УЗИ по выраженности гипозоногенности и локализации, а оценивать количественно (в доле или во всей щитовидной железе) – *малая, умеренная и значительная*.

**Коллоидно-кистозное преобразование** ткани связано с объединением нескольких тиреоидных фолликулов через расширение их межфолликулярных отверстий. При УЗИ эти образования выглядят как сферо- или овоидоподобной формы анэхогенные участки с чёткой границей без контура, и имеют характерный признак – значительно гиперэхогенную точку с умеренно гиперэхогенным «шлейфом», часто называемой феноменом «хвост кометы».

Коллоидно-кистозное преобразование может быть *малым* (с единичными анэхогенными участками), *умеренным* (3-5 анэхогенных участков в доле), *значительным* (около 10 и более в доле), а также *односторонним* или *двусторонним*. Эти особенности следует указывать в описании протокола УЗИ, так как они ориентируют в сторону нейровегетативного влияния на щитовидную железу и степени перенапряжения её ткани.

# 18

## МАКРОСТРУКТУРНАЯ ПОЛНОЦЕННОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Знание о **макроструктурной полноценности** тиреоидной ткани важно для:

- выявления отклонений от здорового состояния ткани,
- определения количества полноценной гормонообразующей ткани,
- прогноза лечения,
- терминологического обозначения неизменённой ткани.

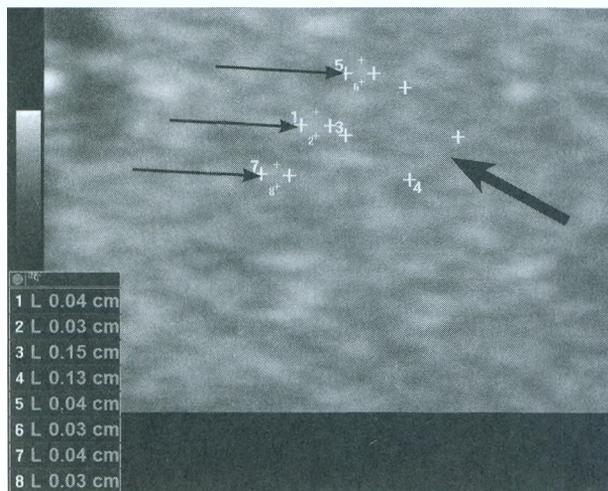
Ультразвуковая картина **здоровой** щитовидной железы имеет признаки и особенности. Помимо измерительной диагностики, определяющей размеры и объём, важно ориентироваться в структурном эхосостоянии ЩЖ.

Вся щитовидная железа окружена тонким заметным гиперэхогенным контуром, представляющим соединительнотканную капсулу, плотно охватывающую всю её ткань. С вентральной стороны этот контур определяется в виде чёткой, почти равномерной дугообразной гиперэхогенной линии, а дорсальный край в норме может иметь незначительные неровности такого контура.

Со стороны условных «ворот» железы, где наиболее часто определяется проникновение сосудисто-нервных ветвей, гиперэхогенный контур может быть волнообразным и прерывистым. Такая естественная неровность фиброзной капсулы долей может определяться в полюсах и с дорсальной стороны.

Основная фолликулярная ткань здоровой щитовидной железы видна как умеренно светло-серая (изоэхогенная) масса (**рис. 5.1-5.3**), состоящая из множества очень мелких ячеистых элементов (средними размерами 0,2-0,4 мм), среди которых заметны ещё более мелкие точечные и линейные мало гипозоногенные включения (**рис. 18.1**).

Эти светлые точечные элементы ткани хорошо видны при минималь-



**Рисунок 18.1. Ткань щитовидной железы (увеличение).**

Выделенные светлые элементы ткани (фолликулы) имеют размеры 0,3x0,4 мм (тонкие стрелки). Долька, окружённая по части периметра мало выраженной тонкой гипозоногенной границей имеет размер в этой плоскости 15x13 мм (толстая стрелка).

ных (0, 1) и средних (2-4) настройках зернистости, но также заметны и при максимальных значениях (5-6). Такие элементы разной величины и эхогенной выраженности представляют собой фолликулы ЩЖ (рис. 18.1). Гипозоногенные включения в норме соответствуют сосудистым образованиям (кровеносным, лимфатическим) и скоплению клеток (тироцитов, лимфоцитов). При патологии, гипозоногенность ткани ЩЖ может увеличиваться за счёт наполнения лимфатической сети, венозного застоя, отёка интерстиция и лимфоцитарной инфильтрации.

Следует помнить, что величина фолликулов ЩЖ человека может быть в пределах от 50 до 500 мкм. **Средний размер фолликулов щитовидной железы оптимального размера составляет обычно 150-200 мкм, что соответствует 0,15-0,2 мм.** Фолликулы при диффузном зобе имеют наибольший диаметр около 300 мкм (0,3 мм) и могут достигать 500 мкм (0,5 мм). Во всей ЩЖ у взрослого человека специалисты насчитывали около трёх миллионов фолликулов. Эти сведения должны ориентировать сонолога в том, что он видит при УЗИ.

У части людей ткань долей щитовидной железы имеет заметное деление на долевыe сегменты, границы между которыми представлены соединительнотканной прослойкой, заметной при УЗИ в виде очень тонкой гиперэхогенной линии. Вместе с тем, большая часть лиц не имеет в норме таких развитых долевыx перегородок.

Вариантом здоровой нормы является оптимально наполненная сосудистая сеть и магистральные сосуды (без дилатации), располагающиеся

у края и внутри долей и перешейка. Капиллярная сеть вокруг долек при макроструктурной полноценности почти не заметна. Лишь при усилении тиреоидного кровотока становятся видны очень тонкие дугообразные гипозоногенные линии, охватывающие мелкие дольковые сегменты железистой ткани. Это явление называется «*контурированием долек*» и может сохраняться некоторый период после уменьшения перенапряжения ткани ЩЖ.

Крупные сосуды определяются в В-режиме значительно гипозоногенными и анэхогенными элементами, в виде относительно широких сужающихся полос, имеющих дугообразный или условно прямой вид. В Режимах ЦДК и ЭДК эти элементы демонстрируются цветом. Крупные кровеносные сосуды, проходящие в толще щитовидной железы, могут иметь тонкую гиперэхогенную (соединительнотканную) окантовку.

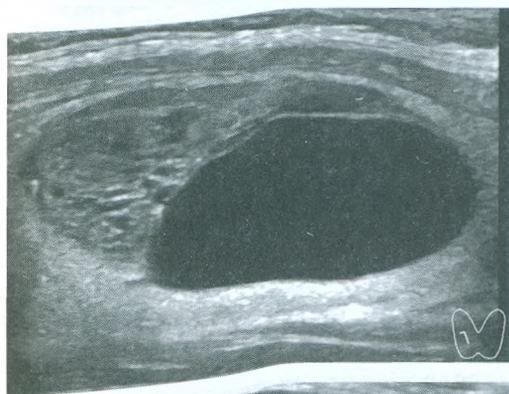
Макроструктурная полноценность может наблюдаться не только у здорового человека, проживающего в оптимальных условиях, но и в начале компенсаторного перенапряжения щитовидной железы. Кроме того, макроструктурно полноценное состояние тиреоидной ткани может количественно преобладать, присутствуя в железе вместе с изменениями. В таком случае, **следует оценивать и сообщать в протоколе относительную величину такой ткани, поскольку она имеет важное клиническое значение, являясь источником гормонов и регенераторного обновления.**

Величина макроструктурно полноценной ткани в ЩЖ служит важным критерием в **оценке прогноза восстановления** при диффузном процессе (в т.ч. зобе) при гипертиреозе или гипотиреозе. По наблюдениям нашей Клиники, при «диффузно-токсическом зобе» среди прочих признаков, ориентирующих в сроках выздоровления, одной из важных особенностей является количество однородной изоэхогенной ткани и структурно близкой к ней. При малом, умеренном и даже значительном диффузном гипертиреозе преобладание макроструктурно полноценной ткани в долях железы почти всегда оказывается прогностически благоприятным признаком восстановления ЩЖ и её гормонального обмена при адекватной терапии, нацеленной на сущность болезни (**пример 5**).

Поэтому при оформлении протокола УЗИ следует не только точнее сообщать о патологических изменениях, но и указывать (даже ориентировочно) количество, локализацию и состояние макроструктурно полноценной ткани.

# Глава III.

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УЗЛОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



# 19 РАЗВИТИЕ УЗЛОВОГО ПРОЦЕССА В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Образование узлов в щитовидной железе происходит в соответствии с закономерными обстоятельствами её устройства и функционирования. Существует несколько гипотез формирования тиреоидных узлов. Все их можно разделить на две группы – *метаболическую* и *нейро-сегментарную*.

Метаболические версии процесса узлообразования связываются с влиянием ТТГ, некоего «фактора роста» и особенностями генома. Всем этим предположениям противоречат факты, в связи с чем их следует оценивать как малодостоверные.

**Нейро-сегментарная теория развития узлов ЩЖ подразумевает:**

- *локальность (место) узлообразования,*
- *сторону доминирования образования узлов,*
- *количественное проявление,*
- *влияние на величину узлов,*
- *влияние на внутреннюю структуру узлов,*
- *особенность сосудистой сети,*
- *интенсивность кровотока,*
- *интенсивность гормонообразования.*

Все эти критерии узлообразования не применимы к одной лишь метаболической гипотезе. Действительно, малопонятно, как лишь в одной доле или в конкретных участках ткани ЩЖ может быть больше концентрация метаболитов (ТТГ или «фактора роста»)? Как геном влияет на такую локальность? Какими метаболическими условиями достигается разная степень гормонообразования? Таких и подобных вопросов много.

---

\* Подробные сведения (со ссылками на литературные источники) изложены в монографии А.В. Ушакова Доброкачественные заболевания щитовидной железы. Клиническая классификация. 2013, с.113-144, с.161-180.

Ответы на эти вопросы становятся понятны при возвращении к ошибочно отвергнутой в первой половине XX века нервной регуляции деятельности щитовидной железы.

Индивидуальный генотип влияет на внутреннее устройство ЩЖ. У одних людей сегментарная организация тиреоидной ткани более выражена, у других – менее. От организации щитовидных сегментов зависит распределение сосудистой и нервной сети. При доминировании мелко-сегментарной (дольковой) структуры железистой ткани сосуды и нервы имеют рассыпной (кустообразный) характер ветвления, с почти равномерным распределением в долях и перешейке ЩЖ. При выраженном крупно-сегментарном устройстве ЩЖ присутствует очаговое внутреннее деление сосудов и нервов на меньшие порядки. Безусловно, встречаются не только крайние формы организации сегментарного деления, но и смешанные варианты.

Каждым большим и меньшим сегментом ткани ЩЖ управляет определённая совокупность нейронов (ансамбли, модули, комплексы) из ганглиев и ядер периферической ВНС. Возбуждение этих групп нейронов приводит к активизации и соответствующему изменению курируемых ими сегментов ЩЖ. Это условие создаёт **локальность** узлообразования. Доминирование возбуждения справа или слева в периферической ВНС шеи провоцирует развитие узлового процесса или его преобладание в соответствующей **стороне** ЩЖ. Преобладание очагового принципа ветвления нервной сети внутри ЩЖ прямо сказывается на **количестве** узлов. **Величина** узлов зависит от нескольких обстоятельств: величины начального сегмента ЩЖ, интенсивности и качества нервного влияния (доминирование парасимпатической части импульсов), а также активности нейро-метаболических факторов.

Несложно заметить, что подхождение к узлам сосудов является очень частой находкой при УЗИ. Проведенные в прошедшие десятилетия исследования сосудистой сети нормальной, а также зобно и нодулярно изменённой ткани ЩЖ показало, что к долевым и дольковым сегментам подходят несколько сосудистых ветвей. **Сосуды же всегда сопровождают нервы** (кроме капилляров) – это биологическая закономерность. При внимательном ультразвуковом анализе определяется, что, средние и крупные узлы обычно имеют два или более сосуда, прилегающих к ним и разветвляющихся по периметру и внутри узла. Вместе с этими магистральными (для узлов) сосудистыми путями к узловой ткани (и сосудам) поступают регуляторные

нервные импульсы. От величины этой нервной стимуляции зависят: течение внутриузлового процесса (тканеобразование, истощение с деструкцией ткани, **гормонообразование**) и **интенсивность узлового кровотока**.

**Дополнительное отступление.** Интенсивность кровотока узла не имеет абсолютной связи с его гормонообразованием. Такая зависимость может быть прямой для малых и средней величины узлов, но часто не имеет прямой корреляции при крупных узлах. При этом всегда наблюдается прямая зависимость между интенсивностью кровотока в узле и активностью пролиферативных и деструктивных процессов.

Вот почему так важно сообщать в протоколе *расположение узла, количество и места примыкающих к узлу его магистральных сосудов* (по возможности, уточнив их спектральные доплеровские параметры). Эти параметры также применимы к локальному диффузному процессу. Они позволяют не только *идентифицировать узел (или участок диффузной патологии)*, но и понять топографическое направление нервных стимулов.

**«Узел щитовидной железы, как компенсаторное явление, образуется из уже имеющегося в железе структурно и функционально обособленного участка ткани, при участии нервно-проводниковой локальной стимуляции.** Только уже существующая группа фолликулов (и соединительной ткани), объединённая в силу своего естественного развития единой сосудистой и нервной сетью и потому подчиняющаяся единому нервному влиянию, способна стать узлом»\*.

---

\* А.В. Ушаков Доброкачественные заболевания щитовидной железы. Клиническая классификация. М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2013, стр.113-144.

# 20

## ОПИСАНИЕ УЗЛОВОГО ПРОЦЕССА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Разнообразие** узлового процесса (по величине, количеству, стадии, состоянию, отношению к доле) и его **расположение** в щитовидной железе в целом создаёт множество клинических вариантов в *описании* и *заключении* протокола УЗИ. В этом разделе представлены часто встречающиеся варианты обозначения щитовидного узлового процесса. Это примеры, которые могут быть использованы в практической работе сонологов.

Следует различать характеристику узлового процесса в *описательной* части протокола УЗИ и его краткое обозначение в *заключении* протокола. В описании применяется более подробная характеристика самого узла (узлов) и места его (их) расположения в щитовидной железе. В заключении используется общий вывод об узловом процессе.

В **описании узлового процесса** должны присутствовать сведения:

- расположение узла в доле или перешейке,
- отношение узла к доле (если узел крупный или имеется много узлов),
- отношение узла к границе доли (если узел выступает за пределы обычного контура ЩЖ),
- форма узла,
- три размера узла в двух плоскостях,
- объём узла (для средних и крупных узлов),
- граница и контур узла,
- внутреннее устройство узла (состояние и структура ткани, присутствие изменений, их качественное проявление и количество),
- сосудистая сеть узла (расположение, величина и количество сосудов, подходящих к узлу, вокруг узла и внутри него),
- интенсивность кровотока узла,

- особенности ткани вокруг узла (при потребности),
- количество узлов (при многоузловом процессе),
- показатели эластометрии (в соответствии с технической возможностью и методикой).

**Форму** узла следует описывать объёмной, а не плоской. Часто встречается *сфероподобная* и *овоидоподобная* формы узлов. Нередко определяется *сплюсненно сфероподобная* форма узлов. Иногда узел представляет собой *каштаноподобный* вид. Как видно, можно применять сравнение, понятное большинству врачей.

**Размеры** узла должны определяться в двух любых перпендикулярных плоскостях тремя значениями и быть максимальными.

**Объём** узла важен для сопоставления с объёмом внеузловой ткани. Расчёт производится путём умножения трёх наибольших поперечных размеров узла и коэффициента. При форме узла, близкой к сфере, применяется коэффициент 0,528. Если же форма узла эллипсоподобная, то используется коэффициент 0,479, как для вычисления объёма доли ЩЖ. Объём узла уместно указывать в скобках рядом с его размерами.

**Граница** может характеризоваться по *чёткости* и *равномерности*. Важно указывать, по какой части *периметра* узла наблюдается определённого состояния граница и контур («по всему периметру, «по большей части периметра», «по вентрально-латеральной части периметра» и т.п.). Признак «хало» (Halo) относится к понятию «контур» и может обозначаться как «гипоэхогенный контур», указывающий на сосудистую сеть вокруг узла.

Под *капсулой* узла понимается заметная соединительная ткань, описываемая как «гиперэхогенный контур». Большинство узлов щитовидной железы не имеют такой капсулы. Капсула может уплотняться и кальцинироваться. В последнем случае, определяется гипоэхогенная тень от границы узла, распространяющаяся на сам узел и за него (от ультразвукового датчика).

**Внутреннее состояние** узла описывается с позиции:

- однородности и выраженности неоднородности,
- эхогенности ткани (количества и распределения изоэхогенной и гипоэхогенной ткани; выраженности гипоэхогенности и т.д.),
- сегментарности узла (если проявлено), присутствия и состояния внутривузловых перегородок,

- включений (их экзогенности, величины, проявления, расположения, количества (в скобках уместно сообщать об их природе: соединительнотканной, жидкостной, коллоидной, с кальцинированием)).

**Сосудистая сеть** узла характеризуется:

- количеством и направлением сосудов, подходящих к узлу (его сосудистому периметру),

- количеством и величиной сосудистой сети вокруг узла,

- количеством и величиной сосудистых элементов внутри узла,

- скоростными показателями кровотока в подходящих к узлу артериях.

**В заключении** узловой процесс должен характеризоваться:

- стороной расположения (левой, правой доле или перешейке),

- количеством узлов,

- величиной (малый, средний, крупный),

- отношением к доле (исключение – один малый или средний узел),

- отношением узла к границе доли (если узел выступает за пределы контура узла),

- стадией и состоянием узла,

- интенсивностью кровотока узла,

- течением узлового процесса (если известны предыдущие данные об этом узле).

**Малое количество узлов** при многоузловом процессе может обозначаться точным количеством. Например: «Трёхузловой процесс правой доли». Но «семиузловой процесс» воспринимается странно и вызывает вопросы о признаках этих узлов.

В таком случае в заключении **многоузловой процесс** может обозначаться со стороны отношения к доле (малодолевой, полудолевой), обозначаться по величине (средне- и малоузловой) и стадиям. Например: «Правосторонний малодолевой множественный малый и средний узловой процесс (или зоб – уместно в случае увеличения объёма) на стадиях начального и умеренного истощения».

**Стадия и состояние** узла являются обязательными и важными клиническими признаками в заключении протокола УЗИ! Примеры:

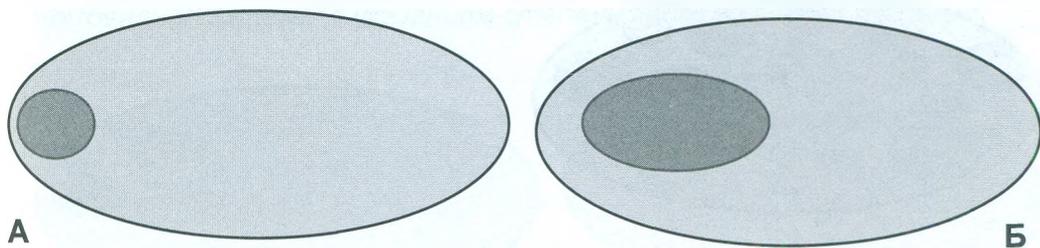
1) «...крупный узел на стадии развития»,

2) «...средний узел на стадии значительного истощения, состоянии кистообразования»,

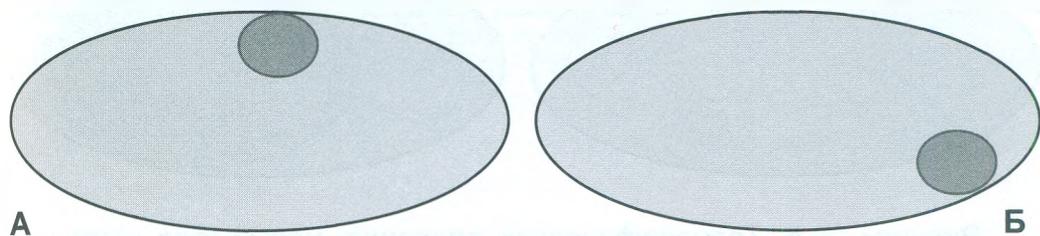
- 3) «...средний узел на стадии умеренного истощения»,
- 4) «...крупный узел на стадии значительного истощения в кистозном состоянии»,
- 5) «... малоузловой процесс на стадии значительного истощения».

**Интенсивность кровотока** узла определяется подобно и такими же терминами, как интенсивность внеузлового кровообращения (*малый, умеренный и значительный*). Этот признак имеет важное клиническое применение (ориентирует в активности тканевого процесса в узле – пролиферации ткани и/или гормонообразовании; при этом интенсивность кровотока узла не имеет абсолютно прямой связи с гормонообразованием).

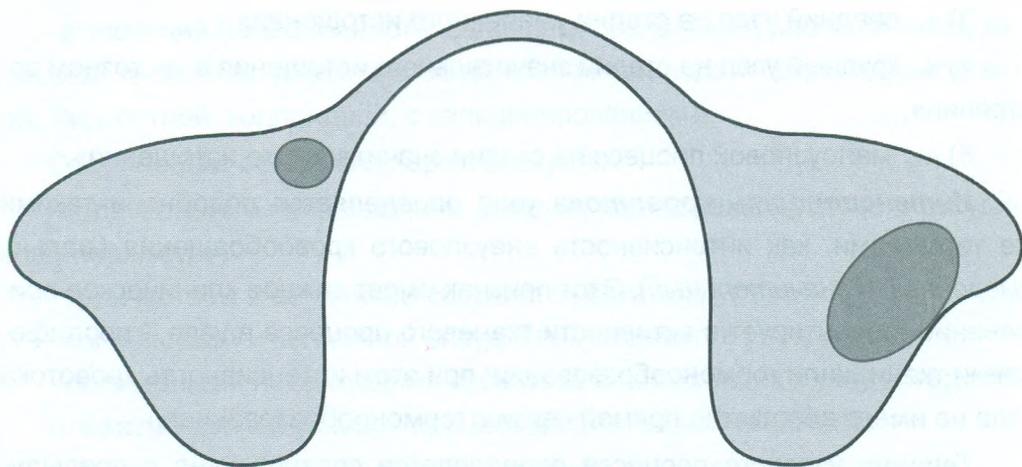
**Течение** узлового процесса определяется сравнительно с предыдущими данными ультразвукового исследования (в основном, по величине и состоянию ткани узла, частично – по изменению интенсивности кровообращения).



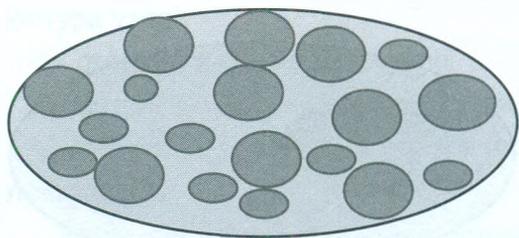
**Рисунок 20.1. Топографическое описание:** А – малый узел в краниальном полюсе, Б – среднеузловой процесс (зоб) в краниальной части.



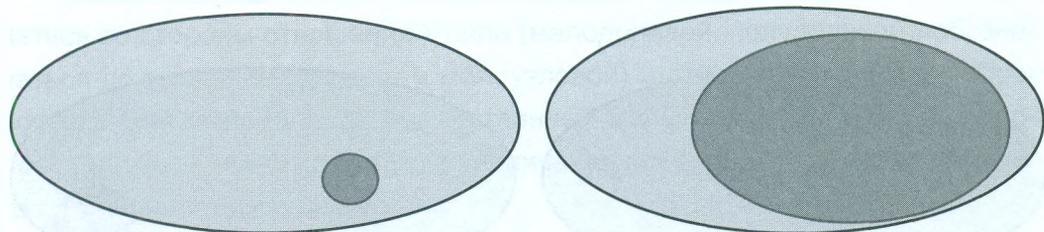
**Рисунок 20.2. Топографическое описание:** А – малый узел у вентрального края в центральной части правой доли; Б – малый узел у дорсального края в каудальной части левой доли.



**Рисунок 20.3. Топографическое описание:** правосторонний малоузловой процесс на границе доли и перешейка; среднеузловой процесс у латерального края левой доли.

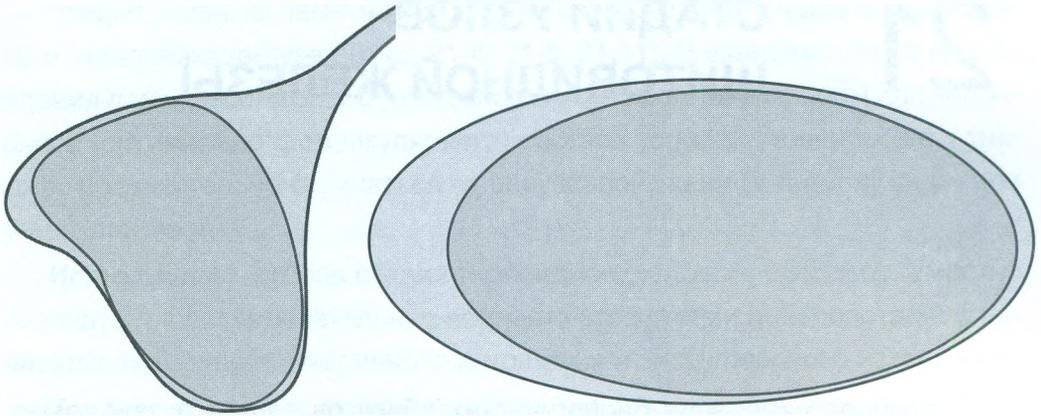


**Рисунок 20.4. Топографическое описание:** тотальный малоузловой полудолевой процесс.



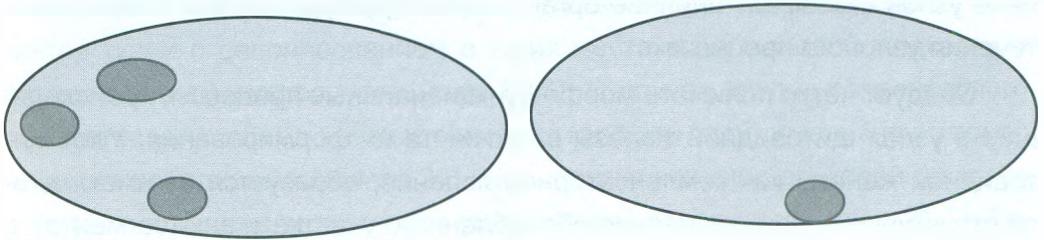
**Рисунок 20.5. Топографическое описание:** малый узел центрально-дорсальной части правой доли; крупный узел центрально-каудальной части левой доли.

**В заключении:** правосторонний солитарный малоузловой процесс и левосторонний крупноузловой полудолевой зоб.



**Рисунок 20.6. Описание:** овоидоподобной формы узел 23,5х28,3х37,9 мм (12 мл), окружённый чёткой гипоехогенной границей-контуром по всему периметру, с однородной мало-гипоехогенной тканью, занимает значительный объём правой доли, располагаясь в каудальной части до краниального полюса; внеузловая изоэхогенная однородная ткань расположена тонким слоем вокруг узла, в краниальном полюсе и на границе с перешейком.

**В заключении:** Субтотальнодолевой крупноузловой зоб правой доли щитовидной железы (с указанием степени зоба) на стадии развития.



**Рисунок 20.7. В заключении:** малый трёхузловой процесс правой доли и левосторонний малый узел на стадиях развития.

Если расположение узлов в доле не имеет клинического значения (так чаще бывает), то не требуется повторное указание на его место в доле (клиницист сможет получить эти данные из описания протокола).

# 21

## СТАДИИ УЗЛОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Стадийное изменение биологических объектов является **закономерным**, независимо от того, является ли такой объект самостоятельным (организм в целом) или структурно-функциональной частью целого (орган, гистион, клетка, органелла). Поэтому **стадийное преобразование является естественным свойством узлов щитовидной железы**, представляющим её относительно обособленные структурно-функциональные части.

Стадии тиреоидного узлового процесса заметны при УЗИ. Эти признаки проявляются в изменении состояния узловой ткани. Вместе с тем, на состояние узлов оказывает влияние организация структуры узла и особенности течения узлового процесса.

Следует чётко понимать морфофункциональные процессы, происходящие в узлах щитовидной железы от момента их формирования. Узел щитовидной железы как компенсаторное явление, образуется из имеющегося структурно и функционально обособленного участка ткани (сегмента), с отдельной сосудистой и нервной сетью, при участии нервно-проводниковой локальной (по отношению к этому участку) стимуляции. От силы, продолжительности и качественного действия нервных влияний на обособленный участок тиреоидной ткани, а также компенсаторного состояния тиреоцитов узла, зависит стадийность узлового преобразования.

**Развитие** – первая стадия узла щитовидной железы. Она свойственна всем живым объектам. Во время этой стадии внутри узла все процессы протекают интенсивнее, включая процесс пролиферации. В период стадии развития в узле преобладает скорость размножения клеток и стромальных элементов над скоростью их деструкции (**рис. 21.1 А**). В результате, узел обычно увеличивается в объёме за счёт ткани (**рис. 21.2 А**). Величина и интенсивность узловой гипертрофии зависит от нейро-метаболической активности.

Стадия развития заметна при УЗИ по *изоэхогенной* и чаще однородной ткани, наполняющей узел (**рис. 21.4, 21.5, 21.11**). В зависимости от преобладания *паренхиматозного* (клеточного, микрофолликулярного) или *коллоидного* (оптимально фолликулярного) состава узла, эхогенность его ткани может незначительно отличаться от внеузловой ткани (в сторону гипо- или гиперэхогенности).

**Истощение** – вторая стадия тиреоидного узлового процесса. Уместно различать три последовательных варианта этой стадии (или подстадии): *начального истощения, умеренного истощения и значительного истощения*.

Стадия истощения появляется при значимом уменьшении интенсивности обновления структуры узла и формирования дополнительной ткани. При *начальном истощении* эти процессы замедляются, но не прекращаются. В этот стадийный период внутриузловая пролиферация продолжается и ещё в малой мере превышает деструкцию (**рис. 21.1 Б**), но увеличение объёма узла замедляется (**рис. 21.2 Б**).

Ультразвуковая картина в *начале узлового истощения* характеризуется появлением среди однородной изоэхогенной ткани узла мелко- и средне-точечных гипозэхогенных участков, указывающих на разрушение элементов ткани с депонированием в таких местах межтканевой жидкости и проникновением лимфоцитов (**рис. 21.6**). В случае крупно-сегментарного устройства узла, его единичные сегменты (дольки) могут иметь значительно гипозэхогенную ткань (занимая 2-3 мм) – признак внутридольковой деструкции ткани, или даже анэхогенное (жидкостное) содержимое (**рис. 21.7**). Такие отдельные изменённые участки, составляющие менее 90% от объёма узла, образуются в следствие их обособленного интенсивного перенапряжения и истощения.

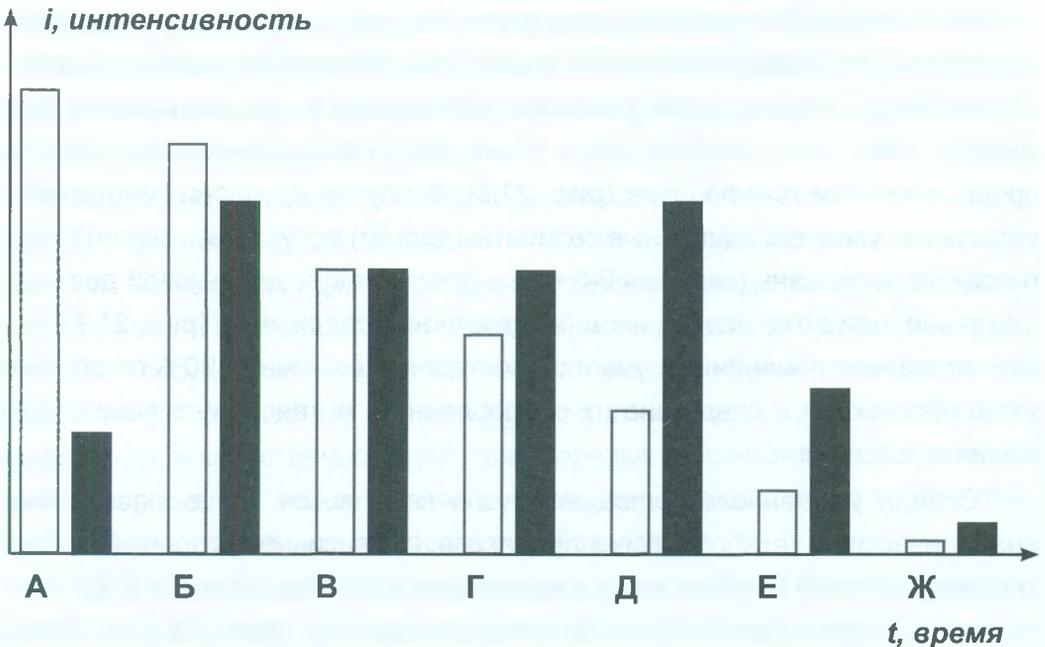
Стадия *умеренного истощения* узла появляется при выравнивании анаболических и катаболических процессов. Интенсивность пролиферации ткани внутри узла приближается к деструкции этой ткани (**рис. 21.1 В**). Узел прекращает увеличиваться за счёт образования ткани (**рис. 21.2 В**). Затем скорость репаративного процесса начинают отставать от постепенно усиливающегося деструктивного (**рис. 21.1 Г**). Узел постепенно начинает уменьшаться в объёме (**рис. 21.2 Г**).

Ультразвуковыми признаками умеренного узлового истощения являются множественные мелко- и средне-точечные гипозэхогенные включения

(рис. 21.9), а также не редко – малое количество мелких гиперэхогенных включений (соединительнотканых). Среди изоэхогенной ткани может определяться диффузная гипозохогенность малой и умеренной выраженности (например, за счет лимфоцитарной инфильтрации).

Стадии *значительного истощения* свойственно преобладание деструктивных изменений над репаративными. В начале этой стадии разница между тканевым разрушением и обновлением меньше (рис. 21.1 Д), но постепенно отличие становится более выражено и заметно при УЗИ (рис. 21.1Е). Объём ткани в узле продолжает уменьшаться (рис. 21.2 Д, Е).

Ультразвуковым ориентиром стадии *значительного истощения* является количественное преобладание эхогенных признаков деструкции и преобразования. В узле наблюдается много крупно-точечных (от 2-3 до 6-7 мм) значительно гипозохогенных включений – признак значительной деструкции внутри малых сегментов узла (При мелко-сегментарном устройстве узла,



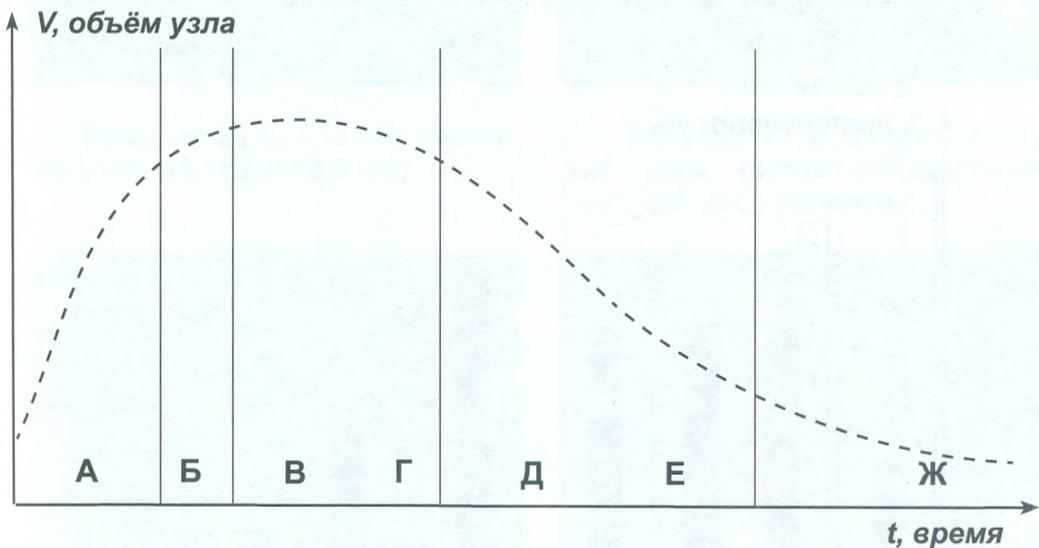
**Рисунок 21.1. Схема-диаграмма отношения деструктивного и репаративного процессов узловой ткани железы во время стадийного преобразования.**

Белым цветом обозначен репаративный процесс, чёрным – деструктивный. А – стадия развития, Б – стадия начального истощения, В и Г – стадия умеренного истощения, Д и Е – стадия значительного истощения, Ж – стадия рубцевания.

соответственно, могут наблюдаться мелкие и средние точечные гипозогенные включения). На этой стадии образуются анэзогенные (жидкостные) участки. Их количество и объём постепенно увеличивается по мере деструкции ткани и замещения кистозным содержимым (рис. 21.10).

На стадии значительного истощения пролиферация не завершается. Остатки ткани могут частично «островково» размножаться с появлением полипоподобных тканевых элементов среди анэзогенной (жидкостной) зоны (рис. 21.12). Завершение стадии значительного истощения характеризуется уменьшением тканевого содержимого узла и развитием соединительной ткани. Таким образом, узел переходит в стадию рубцевания.

**Рубцевание** – последняя стадия узлового процесса. В этот период значительно уменьшается количество тиреоцитов (за счёт очень малой репаративной активности), постепенно увеличивается и распространяется в пределах узла соединительная ткань (рис. 21.1 Ж и 21.2 Ж). При предрасположенности к накоплению и кристаллизации кальция, элементы внутри узла могут кальцинироваться.



**Рисунок 21.2.** Схематичный график изменения объёма ткани узла со временем.

Обозначения: **А** – стадия развития, **Б** – стадия начального истощения, **В** и **Г** – стадия умеренного истощения, **Д** и **Е** – стадия значительного истощения, **Ж** – стадия рубцевания.

Ультразвуковые проявления в стадии рубцевания заметны по малым размерам (уменьшению объёма при динамическом наблюдении) (рис. 21.2 и 21.3 – Ж), мало, умеренно и значительно выраженным гиперэхогенным образованиям разной величины (уплотнению вокруг и внутри соединительнотканых элементов), остаточным мелким элементами разной гипоехогенности ткани и значительно гиперэхогенным включениям с гипоехогенной тенью (кальцинатами) (рис. 21.13).

Уплотнение соединительной ткани вокруг узла и её кальцинация не являются абсолютными признаками стадии рубцевания, но указывают на продолжительность процесса. Такие явления могут присутствовать на стадии истощения. Они имеют прямое отношение к процессу рубцевания, начавшемуся несколько ранее, до «полного» завершения истощения.

Узловое кровообращение не может характеризовать *стадии* узлового процесса, но указывает на функциональное *напряжение* в узле. Присутствие и интенсивность узлового кровотока служат важными признаками активности изменений в узле и могут служить ориентирами в оценке *течения*.

Узлы могут находиться на переходном этапе из одной стадии в следующую. В таком случае будут наблюдаться более выраженные признаки

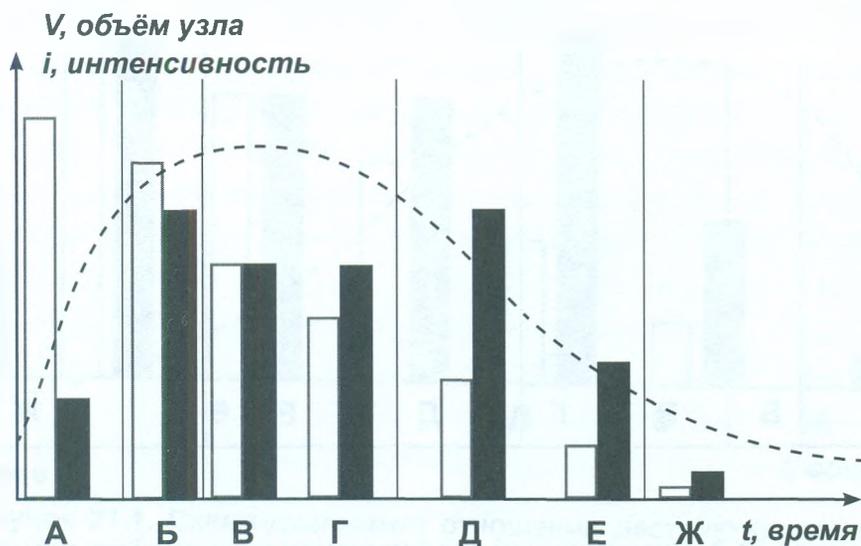


Рисунок 21.3. Объединённый график изменения объёма ткани узла и пропорции репаративно-деструктивных изменений со временем (обозначения см. рис. 21.1 и 21.2).

завершающейся стадии, но усиливаться преобразования, характерные для другой стадии (рис. 21.7, 21.9).

Стадии узлового процесса более заметны при **крупно-сегментарном** устройстве ткани внутри узла и менее явны при **мелко-сегментарном** принципе её организации. В последнем случае, во время стадии истощения при ежегодном УЗ-контроле, может определяться уменьшение объёма узла при однотипном структурном состоянии его ткани.

Таким образом, *стадии, течение, величина, состояние* и особенности кровотока узлов не разобщены и представляют характеристики единого процесса.



Рисунок 21.4. Стадия развития узла (11,1x9,2x10,6 мм).



Рисунок 21.5. Стадия развития узла (субтотальнодолевой крупный узел [аденома]).

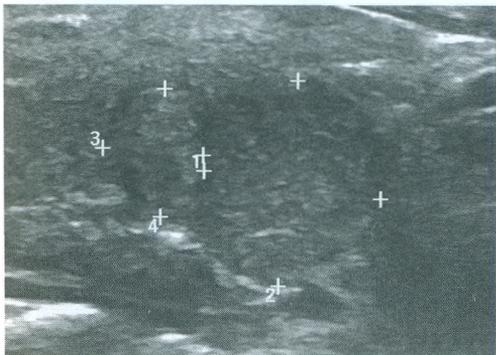


Рисунок 21.6. Стадия развития в двух узлах (единичные малые признаки начинающегося истощения).

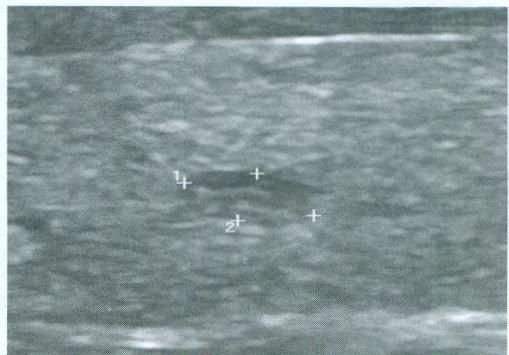


Рисунок 21.7. Стадия начального истощения.

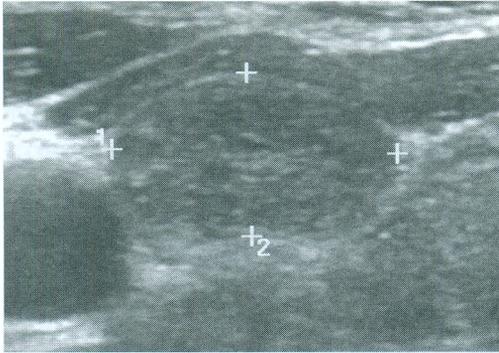


Рисунок 21.8. Стадия начального истощения узла.

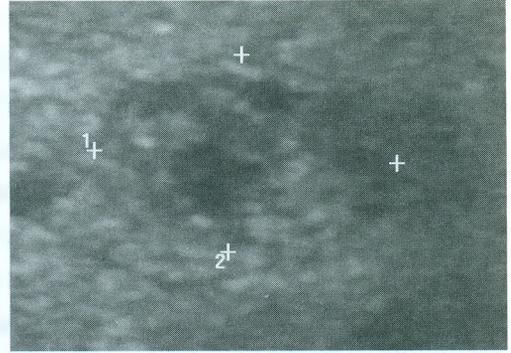


Рисунок 21.9. Стадия начального истощения (переход в умеренное истощение).



Рисунок 21.10. Стадия значительного истощения узла, состояние кистообразования.

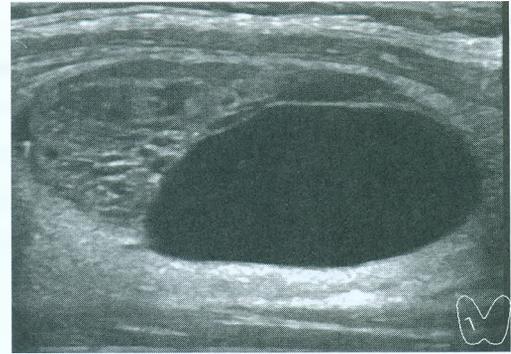


Рисунок 21.11. Стадия значительного истощения узла, кистозное состояние.



Рисунок 21.12. Стадия значительного истощения узла, киста (содержимое – коллоид).

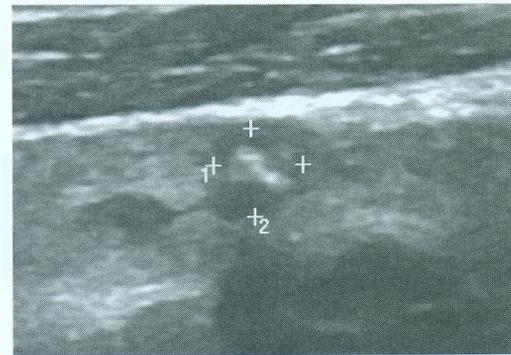


Рисунок 21.13. Стадия рубцевания узла (в центре – соединительная ткань).

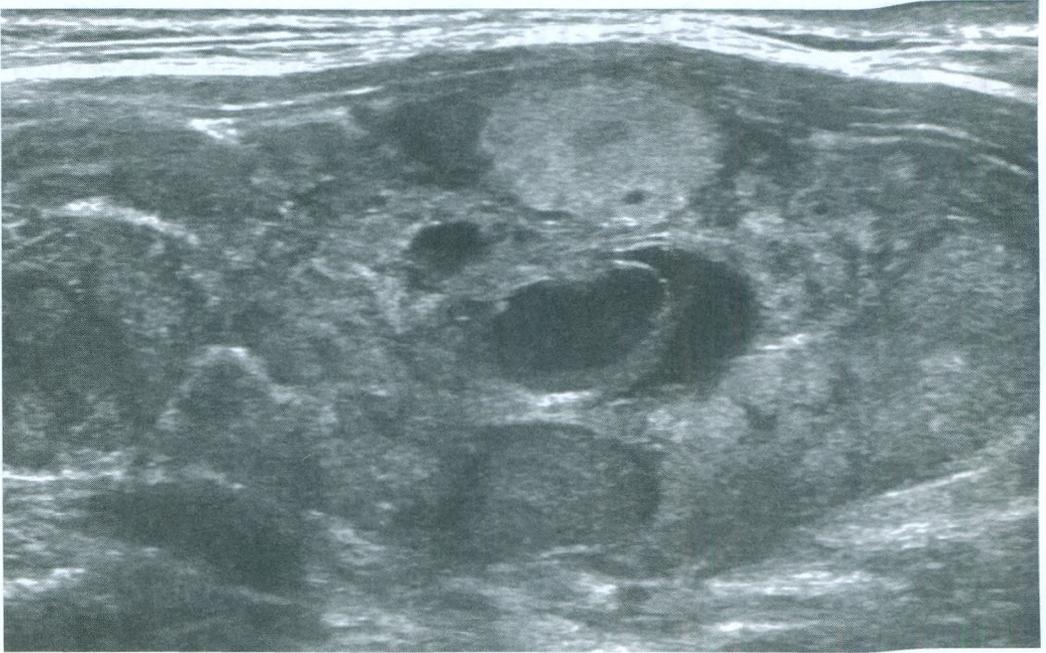


Рисунок 21.14. Множественный разностадийный тотальноузловой процесс (зоб) доли.

Большинство узловых структур находятся на стадии *развития*. В центральной части доли виден узел на стадии *значительного истощения* в состоянии кисты.

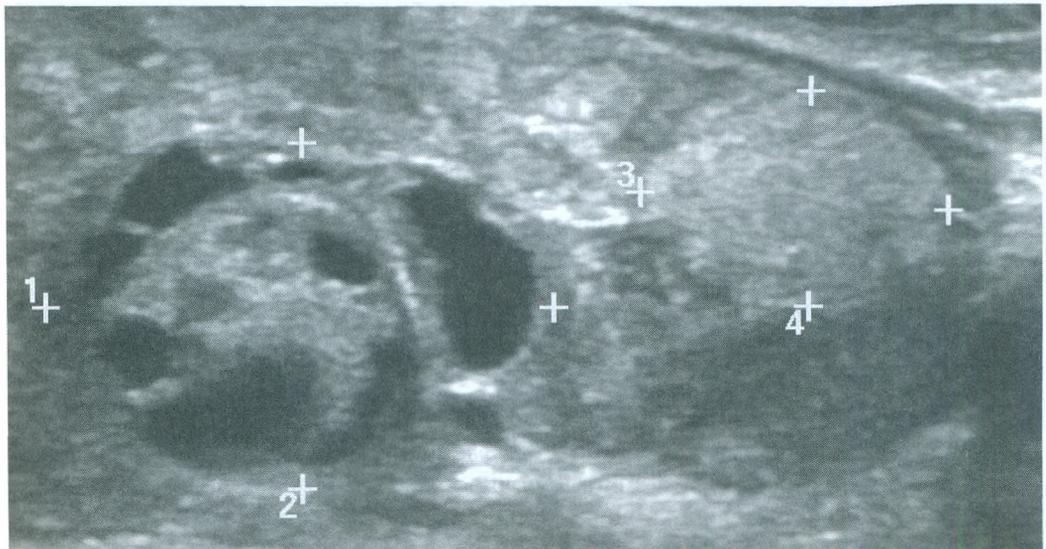


Рисунок 21.15. Справа на снимке – узел на стадии развития, а слева – на стадии умеренного истощения в состоянии кистообразования.

# 22

## СТАТИСТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (US TI-RADS)

По аналогии с классификацией Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), в 2009 г. E. Horvath и соавт.\* предложили статистическую классификацию Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS). Эта ультразвуковая классификация (**табл. 2**) оказалась востребованной и в последующем подверглась анализу и коррекции.

Цель классификации TI-RADS – выявление и унифицированное обозначение признаков **злокачественности** очаговых образований (узлов) при ультразвуковой диагностике. Использование класса TI-RADS уместно в заключении протокола УЗИ, но может применяться при описании каждого узла.

Характеристика по системе TI-RADS не исключает полноценности *описания* и *вывода* об узловой или сегментарной патологии щитовидной железы. Основное преимущество применения TI-RADS – уточнение **степени вероятности** злокачественности узловой структуры, что в некоторых случаях сложнее чётко обозначить в описательной части и заключении. Практическая польза этой классификации сводится к конкретизации **показания для пункционной биопсии** (**табл. 4**).

По замыслу авторов, TI-RADS должна стать универсальным и простым способом для сонолога выразить своё представление о патологическом процессе в ЩЖ с позиции вероятности злокачественности. Поэтому J.Y. Kwak и соавт. (2011)\*\*, проведя исследования состояния узлов у 1638 пациентов,

---

\* Horvath E., Majlis S., Rossi R, Franco C., Niedmann J.P., Castro A., Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. J Clin Endocrinol Metab. 2009; 94 (5): 1748-51.

\*\* 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; 260 (3): 892-899.

**Таблица 2.** Классификация Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS), по E. Horvath и соавт., 2009.

Описание признаков УЗИ	Вывод УЗИ	Злокачественность	TI-RADS
Нормальное состояние	Макроструктурная полноценность	0%	<b>TI-RADS 1</b>
Анэхогенное с гиперэхогенными включениями без сосудов	Коллоидный тип 1	0%	<b>TI-RADS 2</b>
Без капсулы, смешанное, без распространения, с гиперэхогенными включениями, сосудистое, сегментарной (губчатой) структуры	Коллоидный тип 2	0%	
Без капсулы, смешанное, с плотными включениями, изоэхогенное, узел с сосудами и гиперэхогенными включениями	Коллоидный тип 2	0%	
Гипер-, изо- или гипозэхогенное, частично инкапсулированный узел с периферическим кровотоком	Псевдоузел Хашимото	5%	<b>TI-RADS 3</b>
Тканевой смешанный: гипер-, изо и гипозэхогенный узел с тонкой капсулой	Простая неоплазия	5-10%	<b>TI-RADS 4A</b>
Гипозэхогенный участок с нечёткой границей, без кальцинатов	Модель де Кервена		
Гипер-, изо- или гипозэхогенное обильная сосудистая сеть, узел с толстой капсулой и кальцинатами (крупные или мелкие)	Предположение неоплазии		

**Таблица 2 (продолжение).** Классификация Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS), по E. Horvath и соавт., 2009.

Описание признаков УЗИ	Вывод УЗИ	Злокачественность	TI-RADS
Гипоэхогенное образование без капсулы, неправильной формы и границей, проникающие сосуды, с или без кальцинатов	Злокачественный признак А	10-80%	TI-RADS 4B
Изо- или гипоэхогенное, некапсулированный узел со множественное периферической микрокальцификацией и обильным кровообращением	Злокачественный признак В		TI-RADS 5
Без капсулы, изоэхогенный смешанный узел со значительным кровотоком, с кальцификатами или без них, без гиперэхогенных участков	Злокачественный признак С	>80%	
	Рак, подтверждённый предыдущей биопсией	100%	TI-RADS 6

рекомендовали отказаться от описательно-эмпирического принципа систематизации вариантов патологии. Согласно предложенной Jin Young Kwak и соавт. (2011) упрощённой и более чёткой модификации TI-RADS, степени вероятности злокачественности узлового процесса определяют по количеству признаков, чаще встречающихся при раке (табл. 3).

**Ультразвуковые признаки рака:**

- 1) *изменение границы узла (неравномерный, и/или нечёткий, и/или «размытый» и/или с выступами край),*
- 2) *гипоэхогенная ткань внутри узла,*
- 3) *присутствие мелких точечных гиперэхогенных включений (т.н. «микрокальцинатов») в узле,*

**Таблица 3.** Классификация Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS), по J.Y. Kwak и соавт. (2011).

TI-RADS	Признаки	Вероятность рака
1	норма (макроструктурна полноценность)	0
2	доброкачественные	0
3	возможно доброкачественные	0-4%
4 А	1 признак рака	до 10%
4 В	2 признака рака	10-80%
4 С	3 или 4 признака рака	80%
5	5 признаков рака	> 80%
6	цитологическое подтверждение рака	> 90%

**Таблица 4.** Рекомендации ACR TI-RADS (2017), в соответствии с классом TI-RADS.\*\*\*

TI-RADS	Значение (категория)	Рекомендация
1	доброкачественность	Нет потребности в ТАПБ
2	нет признаков рака	Нет потребности в ТАПБ
3	малая вероятность рака	ТАПБ, если узел $\geq 2.5$ см; наблюдение, если $\geq 1.5$ см
4	умеренная вероятность рака	ТАПБ, если узел $\geq 1.5$ см; наблюдение, если $\geq 1$ см
5	значительная вероятность рака	ТАПБ, если узел $\geq 1$ см; наблюдение, если $\geq 0.5$ см

**4) вентрально-дорсальный размер узла значимо больше краниально-каудального размера,**

**5) неупорядоченный и смешанный кровоток в узле (при доплерографии).**

**Таблица 5.** Классификация Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS), 2017.<sup>\*\*\*</sup>

TI-RADS	Значение (категория)	Баллы
1	доброкачественность	0
2	нет признаков рака	2
3	малая вероятность рака	3
4	умеренная вероятность рака	4-6
5	значительная вероятность рака	> 7

Комитет ACR TI-RADS в 2017 г. предложил скорректировать систему риска злокачественности, применив известные принципы диагностики по признакам, на основании баллов (**табл. 5**).

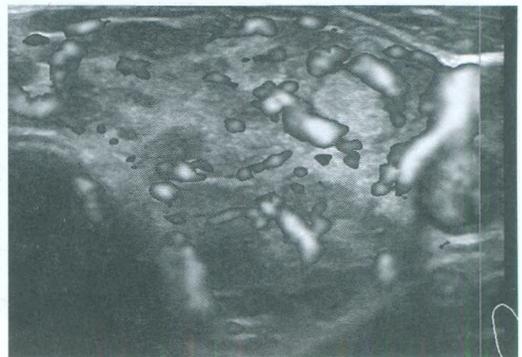
Классификация TI-RADS 2017, как и предыдущие версии, не включила признаков эластографии и эластометрии, в связи с ограниченным распространением этой технической возможности в настоящее время.

Статистическая классификация TI-RADS (в т.ч. связанные с ней рекомендации) не должна заменять объективного клинического исследования и примитивизировать диагностику, вместо её упрощения и улучшения преемственности. TI-RADS не может применяться в клиническом диагнозе.

<sup>\*\*\*</sup> Tessler FN, Middleton WD, Grant E, Gnanand others ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am College of Radiology, 2017;14 (5): 587–595.

# Глава IV.

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФУЗНОГО ПРОЦЕССА И КРОВотоКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



## 23

ОПИСАНИЕ  
ДИФFUЗНОГО ПРОЦЕССА  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Диффузные процессы** в щитовидной железе имеют такие же принципиальные закономерности развития, как и узловые преобразования. Могут изменяться граница, контур, кровоток; происходить обособленные изменения в сегментах разного уровня; появляться одиночно или множественно; иметь деструктивные, репаративные, тироцитарные, коллоидные, соединительнотканнные и лимфоцитарные изменения. В некоторых случаях такое структурно-функциональное подобие (в связи с исходным единством закономерностей формирования патологии) может затруднять различие узлового и диффузного процесса.

Можно выделить несколько признаков, которые *совместно* позволяют отличать в щитовидной железе диффузные события от узловых.

**Ультразвуковые особенности узлов:**

- 1) явно различимая граница и, особенно, контур, определяемые в разных проекциях,
- 2) форма, близкая к правильной (сферической или эллипсоидной),
- 3) величина больше имеющихся (заметных) сегментов того же уровня,
- 4) кровоток у края выявленного образования,
- 5) значимое отличие ткани в узле от окружающей его ткани железы,
- 6) признаки стадийных мелко- или крупно-сегментарных узловых преобразований.

Каждый из приведенных признаков отдельно не обладает абсолютной специфичностью, но несколько этих ориентиров вместе будут указывать на узел. Исходя от такого определения узла, все прочие изменения следует описывать как диффузные.

В соответствии с природой диффузного процесса в ЩЖ, в его описании должны применяться все его характеристики:

- **эхографическое представление (с указанием предполагаемого морфологического явления),**
- **величину и/или количество,**
- **выраженность,**
- **расположение в доле, перешейке и/или всей железе,**
- **особые признаки, включая традиционные обозначения.**

Кроме того, сонолог может выразить в описании своё общее видение диффузного процесса (в целом и отдельно по каждому его варианту) у конкретного пациента.

### **Эхографические клинические варианты диффузного процесса.**

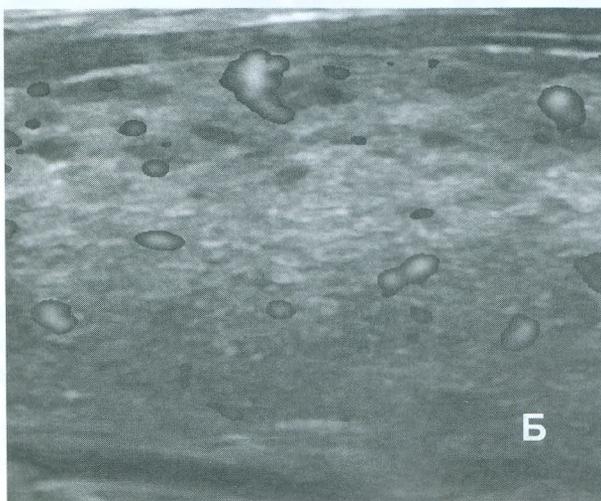
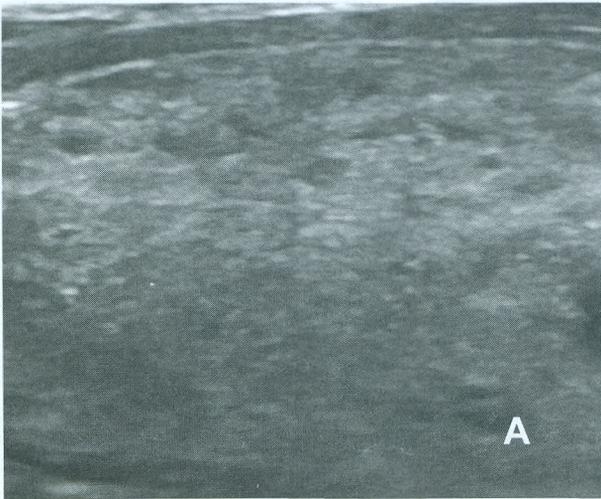
1. **Изменение объёма** щитовидной железы. Этот диффузный процесс определяется по отношению к индивидуальным конституциональным (площади поверхности тела или массе/росту), половым и возрастным параметрам путём измерения и вычисления. Гиперплазия-гипертрофия, как и гипоплазия-гипотрофия, не всегда бывает явно заметна в процессе УЗИ. Требуется оценка величины объёма и характеристика *степени* изменения (разделы 24, 25).

2. **Диффузная гипозохогенность** может наблюдаться при многоклеточной (паренхиматозной) структуре ткани и часто представляет собой отёк стромы и/или лимфоцитарную инфильтрацию ткани щитовидной железы. Это явление может не иметь заметных очертаний, постепенно (градиентно) переходя в изозохогенную ткань (рис. 23.1), или располагаться в пределах сегментов доли разного уровня. В последнем случае, будут заметны гипозохогенные участки с чёткими границами по большей части периметра без явного контура (рис. 23.2) или с контуром (часто гиперэхогенным (рис. 23.3)).

При состоянии «тиреоидит Риделя» определяется значительная диффузная гипозохогенность во всей доле, половине ЩЖ или всей железе, вызванная значительной лимфоцитарной инфильтрацией.

3. **Точечные гипозохогенные включения** связаны с деструктивными процессами (в которых, безусловно, участвует иммунная система) внутри малых дольковых сегментов. Они часто бывают мелкими, но встречаются средней (умеренной) и крупной величины. В первом случае (**мелко-деструктивном**) они заметны в виде точечных (около 1 мм) элементов, с различно выраженной гипозохогенностью (в зависимости от величины деструкции) (рис. 23.1).

Эти гипозоногенные включения находятся в центре долек, где меньше кровоснабжение, что способствует началу истощения и разрушения тиреоцитов при их значимом перенапряжении. В центре долек инфильтрационно накапливается жидкость за счёт онкотического давления от белковых элементов поврежденных клеток. В соответствии с величиной истощения и деструкции ткани в дольковых сегментах, в них (в большем или меньшем количестве) проникают лимфоциты. Оба процесса способствуют гипозоногенности. При крупно точечных изменениях в дольковых сегментах присутствует значительное количество лимфоцитов, а также могут встречаться центры их размножения.



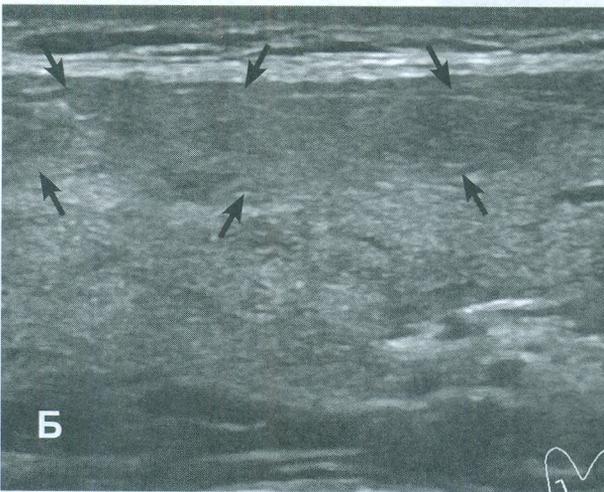
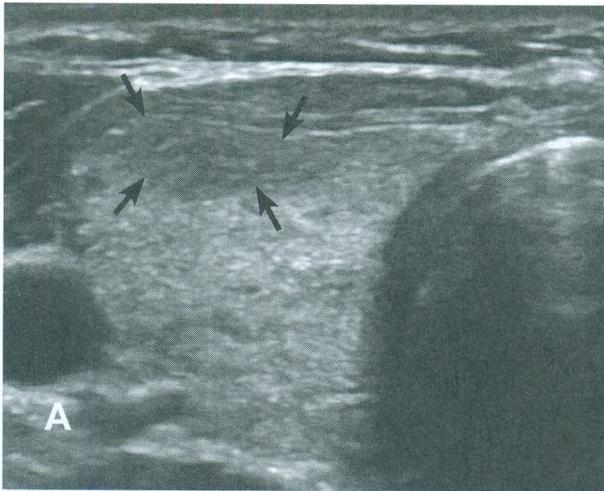
**Рис. 23.1.** Левая доля ЩЖ (продольная проекция, краниальная часть, А – режим В, Б – режим ЭДК).

В дорсальной части – умеренно выраженная диффузная гипозоногенность ткани (*признак лимфоцитарной инфильтрации*), градиентно уменьшающаяся в сторону вентральной части доли, где заметно множество мелких точечных анэхогенно-гипозоногенных включений (*признак деструкции в дольковых сегментах*).

Между гипозоногенной и изоэхогенной тканью нет чёткой границы. При увеличении определяются лишь границы долек с менее выраженной гипозоногенной тканью.

В В-режиме заметно, что в сторону от дорсального края к центру доли в отдельных дольках уменьшается гипозоногенность ткани (*за счёт меньшей лимфоцитарной инфильтрации*).

У этого пациента не выражено крупносегментарное деление доли. Поэтому изменения не имеют чётких границ.



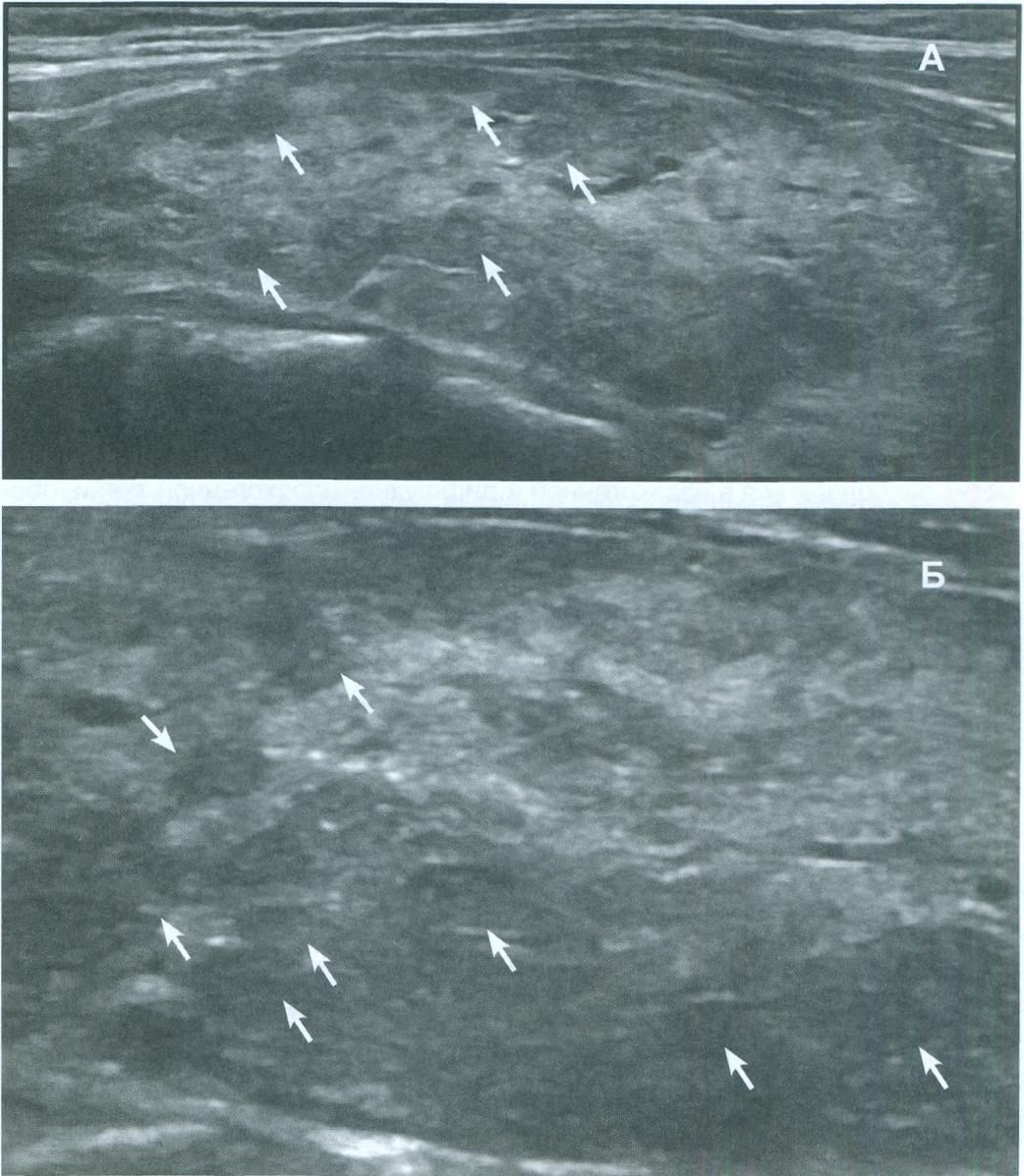
**Рис. 23.2.** Правая доля ЩЖ (А – поперечная проекция, Б – продольная проекция).

Большая часть доли содержит изозоногенную ткань. Вдоль вентрального края всей доли определяется умеренно гипозоногенная зона с чёткой границей без контура (*признак лимфоцитарной инфильтрации*) – чёрные стрелки. В дорсальной части доли заметны зоны малой диффузной гипозоногенности (*признак лимфоцитарной инфильтрации*), градиентно переходящие в изозоногенную ткань, единичные мелкоточечные гипозоногенные (*признак мелкоsegmentарной деструкции*) и единичные мелкие точечные гиперэхогенные (*фиброзные*) включения.



**Рис. 23.3.** Левая доля ЩЖ (поперечная проекция).

Значительно выраженное гиперэхогенное контурированное крупными долевыми сегментами (разделены гиперэхогенными тяжами), большая часть которых содержит умеренно и значительно гипозоногенную ткань в меньших сегментах.



**Рис. 23.4.** Левая доля ЩЖ (продольная проекция; А – общий вид доли, Б – увеличение).

Во всей доле заметны множественные крупно-точечные умеренно и значительно гипозоногенные включения (указаны стрелками), расположенные преимущественно по её периметру (*признак сегментарного крупно-деструктивного процесса*). Централью вдоль доли преобладает изоэхогенная ткань. Вдоль краёв доли и в большей мере в каудально-дорсальной части проявлена общая диффузная гипозоногенность ткани – от умеренной до значительной (*признак лимфоцитарной инфильтрации*).

В третьем случае (**крупно-деструктивном**) определяются сферо- и овоидоподобные значительно гипоэхогенные пятна (с наибольшим размером обычно до 3 мм, реже до 4-5 мм – при гипертрофии) (**рис. 23.4**), умеренное или большое количество которых создаёт образное впечатление «шкурки леопарда», «швейцарского сыра» и «медовых сот» (такими эмпирическими терминами пользуются зарубежные коллеги). Во втором случае (**умеренно деструктивном**) такие элементы имеют «средние» размеры.

В ткани ЩЖ могут присутствовать только мелко-точечные (*мелко дольковый деструктивный*) гипоэхогенные включения или их сочетание с подобными изменениями умеренно- и даже крупно-точечной величины (*крупно дольковый деструктивный*). Точечные гипоэхогенные включения могут располагаться в изоэхогенной и диффузно-гипоэхогенной ткани, обособленно или группами, в несколько единиц или десятков, что связано с локальной стимуляцией от периферической нервной системы.

4. **Сегментарно-долевой деструктивный процесс** может происходить локально, в крупных сегментах ЩЖ в результате обособленного влияния связанных с ними нейронных комплексов из центров периферической ВНС. В этих участках (**рис. 23.5 и 26.8 Б**) могут наблюдаться:

- местное усиление кровотока,
- подхождение к изменённому крупному сегменту расширенных внутренних магистральных сосудов (в том числе, из разных источников),
- гипоэхогенный (проявление мелких сосудов вокруг сегмента (т.е. *контурирование*)) и/или гиперэхогенный (утолщение соединительнотканной перегородки) контур по большей части периметра,
- множественные точечные гипоэхогенные включения (разной величины, в зависимости от устройства ткани и величины деструкции),
- точечные и мелкие линейные гиперэхогенные включения (соединительнотканнные),
- признак накопления коллоида (феномен «хвост кометы» – гиперэхогенная точка с коротким «затухающим» гиперэхогенным следом, направляющимся от датчика).

Значительно выраженный деструктивный процесс внутри крупного долевого сегмента доли (т.е. в сегменте первого порядка) вместе с гипоэхогенным контуром по части периметра может ошибочно восприниматься в

качестве узлового образования (Такие ошибки связаны с отсутствием полноценных знаний о естественной сегментарности ЩЖ). Тем не менее, расположение и форма сегментарно-долевого участка в ЩЖ, вместе с особенностями изменений и кровотока, а также часто встречающаяся симметричность изменений в железе (подобное повторение в аналогичном месте в другой доле) позволят исключить узловой процесс.

**5. Крупно-очаговая диффузная гипозохогенность** наблюдается при подостром тиреоидите и абсцессе разной природы. В этом случае, гипозохогенность имеет значительную выраженность, так как вызвана локальным разрушением ткани железы с накоплением жидкости и дополнительным проникновением к этому участку лимфоцитов.

**6. Контурирование долек** выглядит дугообразными тонкими гипозохогенными линиями вокруг долек, которые могут быть в разной мере гипертрофированы. Эти гипозохогенные линии представляют собой накопление крови в сосудистой сети вокруг долек. Гипозохогенные дугообразные контуры могут наблюдаться по всему или по большему периметру долек (**рис. 23.7**). Это явление может быть по-разному выражено и распространено в железе. В его патогенетической основе находится перенапряжение ткани (**рис. 29.1**).

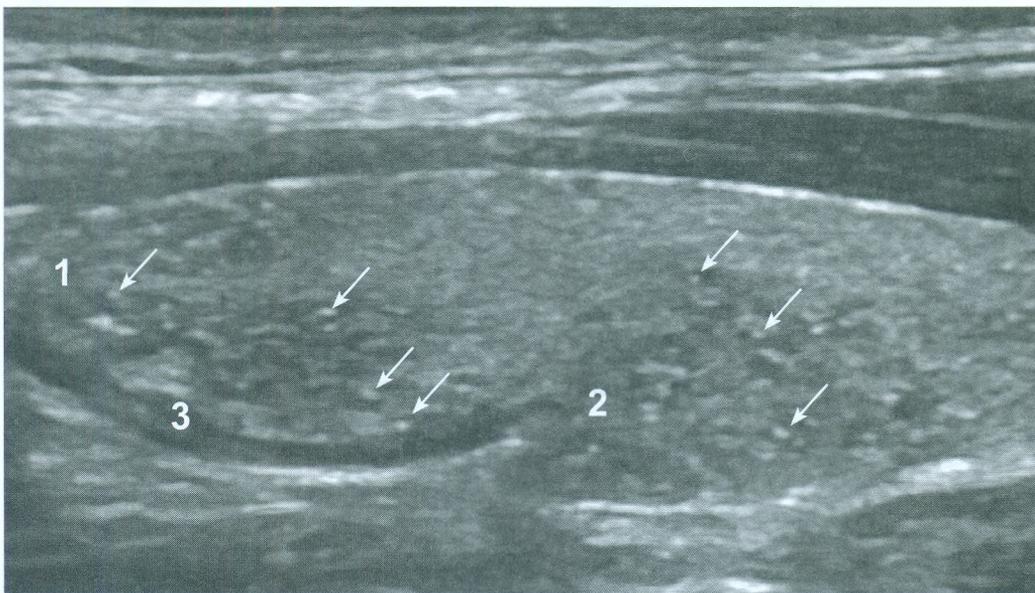
Явление расширения мелких сосудов (контурирование) вокруг долек эмпирически называют по-разному (например, «булыжной мостовой»). Этот процесс следует отличать от узлового. Признаками контурирования долек служат:

- распространённость в доле (много долек),
- разная проявленность в крупных сегментах (не всегда),
- отсутствие сосудистых пульсаций у края для большинства долек (рядом с дольковым узлом часто находится 1-2 или более сосудистых элементов при ЭДК в оптимальном или усиленном режиме; в т.ч. подходят с разных сторон),
- подобие величин контурированных долек (они колеблются в определённом пределе; например, с наибольшим размером около 2-3 мм; при зобе – больше; дольковый узел может быть немного больше),
- контурирование долек часто проявлено не по всему их периметру (гипозохогенный контур вокруг долькового узла обычно заметен во всех проекциях и по всему периметру).

Контурирование долек отсутствует в клинической (сущностной) класси-

фикации состояний ЩЖ, так как относится к ультразвуковым классификационным признакам.

**7. Точечные, линейные и протяжённые гиперэхогенные включения** в щитовидной железе наблюдаются при утолщении внутри неё соединительной ткани (*фиброзный процесс*). При начальном накоплении соединительнотканых элементов появляются точечные гиперэхогенные включения. Так бывает в местах прохождения мелких сосудов и на границе долевых или дольковых сегментов. При более выраженном процессе появляются короткие линейные (в 1-3 мм) гиперэхогенные включения. При длительно (годами) протекающем процессе мелкие дольки бывают почти полностью окружены тонким умеренно гиперэхогенным контуром (**рис. 23.6**).



**Рис. 23.5. Левая доля ЩЖ (продольная проекция).**

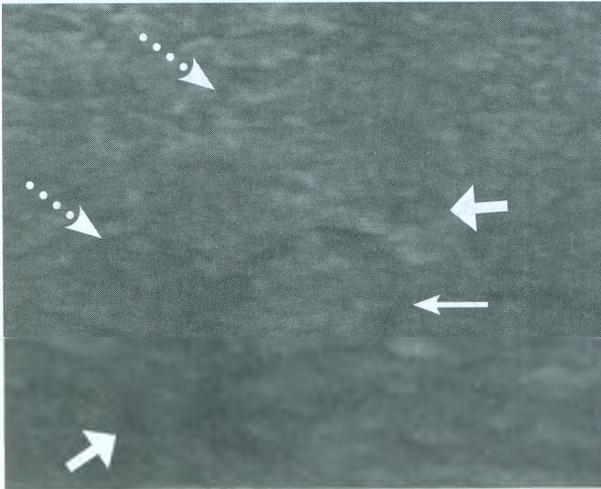
В краниальном полюсе (1) и в центральной части доли (2) заметна мало и умеренно выраженная диффузная гипоехогенность ткани (*признак лимфоцитарной инфильтрации*) в пределах крупных долевых частей, с чёткой границей по большей части периметра (без явного контура). В них определяются множество мелких точечных анэхогенных включений с точечными гиперэхогенными элементами «хвост кометы» (*признак коллоидности*) – некоторые из них показаны **стрелками**. Со стороны краниального полюса вдоль дорсального края к центральной части доли проходит широкая гипо-анэхогенная дугообразная линия – *дилатированный магистральный сосуд (3)*, распределяющий ветви к крупно-долевым сегментам краниальной и центральной частей доли.

УЗИ-снимок из **Примера 4**.



**Рис. 23.6.** Ткань правой доли ЩЖ.

Среди умеренно гипоэхогенной ткани заметны множественные тонкие гиперэхогенные дугообразные линии вокруг долек. Один из выраженных гипоэхогенных контуров вокруг дольки показан стрелкой. Таким изменениям предшествует лимфатический и/или венозный стаз и отёк стромы. У пациента в течение 7 лет – ДТЗ (Пример 3).



**Рис. 23.7.** Ткань левой доли ЩЖ.

Сплошная *тонкая стрелка* указывает на малый (дольковый) узел на стадии развития, *пунктирные стрелки* – на малое (т.е. малой выраженности) контурирование долек, *жирные стрелки* – на мало выраженные мелкие точечные гипоэхогенные (деструктивные) включения.



**Рис. 23.8.** Коллоидно-кистозное преобразование в доле ЩЖ.

В центре – анэхогенное эллипсоподобное образование, внутри которого стрелка показывает на значительно гиперэхогенный крупно-точечный эхосигнал, с мало гиперэхогенным шлейфом, распространяющимся от датчика, называемым «хвост кометы».

Протяженные гиперэхогенные линейные включения становятся видны при утолщении соединительной ткани в междолевых перегородках внутри долей ЩЖ. При этом может быть заметно усиление гиперэхогенности капсулы железы и стенок её магистральных сосудов.

8. **Коллоидно-кистозное преобразование** определяется как анэхогенный сфероподобный участок (наибольший размер несколько мм) с чёткой границей без контура и характерным признаком коллоидного содержимого – умеренно или значительно выраженным гиперэхогенным точечным элементом внутри, от которого противоположно от датчика распространяется затухающий гиперэхогенный след, что в целом образно напоминает комету, в связи с чем этот феномен носит название «хвост кометы».

Морфофункциональная природа этого структурного явления связана с недостаточно прочными межфолликулярными объединениями в виде т.н. окон или отверстий, сохраняющихся между «родственными» фолликулами. Такие группы фолликулов имеют общий коллоид. При локальной активизации таких участков со стороны периферических нервных центров происходит перенапряжение группы фолликулов, с разъединением и расхождением клеток в местах интерфолликулярных соединений. Коллоид этой группы фолликулов объединяется, а их клетки, уплощаясь, расходятся, объединяя общее коллоидное содержимое. В последующем, в случае улучшения условий и уменьшения перенапряжения, коллоид способен абсорбироваться, и при контрольном УЗИ определится исчезновение кистозно-коллоидных элементов.

Обозначение этого диффузного процесса терминами *макрофолликул* (или *крупный фолликул*), *кистозно расширенный фолликул*, *простая киста*, *коллоидная киста* и *кистозные узлы* некорректно, и по отношению к некоторым из перечисленных понятий – ошибочно (подробные пояснения представлены в монографии «Доброкачественные заболевания щитовидной железы. Клиническая классификация» (2013)).

Описывая в протоколе УЗИ любой из известных вариантов диффузной патологии, **необходимо в скобках кратко пояснять своё морфологическое понимание процесса** (см. раздел Протокол УЗИ ЩЖ).

**Все эхографические варианты диффузного процесса встречаются в ЩЖ в разном сочетании**, в соответствии с закономерными особенностями устройства ткани железы и интенсивностью патологического процес-

са. Например, на фоне «разлитой» диффузной гипозохогенности ткани могут определяться точечные гипозохогенные и разные гиперэхогенные включения. Поэтому в описательной части протокола УЗИ желателен сообщать о произошедших изменениях **«в целом»** (об общих для доли или всей ЩЖ признаках, указывающих на характер процесса) и **«в особенности»** (о конкретных изменениях).

Описание **величины диффузного изменения** зависит от его эхографического варианта. Прежде всего, эта характеристика относится к зубу, величина которого обозначается степенью. Диффузная гипозохогенность (лимфоцитарная инфильтрация), точечные и сегментарные гипозохогенные явления (деструктивные процессы), контурирование долек, гиперэхогенные включения (фиброзный процесс) могут быть количественно *малыми, умеренными и значительными*. Коллоидно-кистозное преобразование также может выражаться этой категорией оценки (*см. комментарий\*\*\* к «Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы (взрослых)» 2010-2017*). Количество некоторых вариантов диффузного процесса может быть выражено в процентах (от доли и/или всей железы, что следует сообщать).

**Выраженность** (величина проявленности) процесса применима к диффузной гипозохогенности (лимфоцитарной инфильтрации), контурированию долек и гиперэхогенным включениям (фиброзным). Она также может быть *малой, умеренной и значительной*.

Описание **расположения** диффузных изменений в щитовидной железе обязательно должно присутствовать в протоколе УЗИ. Следует указывать, в каких частях доли или всей железы обнаружены конкретные изменения.

# 24 НОРМАЛЬНЫЙ И ОПТИМАЛЬНЫЙ ОБЪЁМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Нормальный объём щитовидной железы *абсолютно* зависит от:

- **возраста,**
- **пола,**
- **массы тела (особенно мышечной массы).**

В оценке индивидуальной нормы тиреоидного объёма может учитываться **площадь поверхности тела**. Объём железы связан с компенсаторным состоянием организма и самой щитовидной железой, и потому способен изменяться при условиях, активизирующих энергетический (основной) обмен:

- холодный период года,
- беременность,
- стрессовые факторы (психические, заболевания внутренних органов, значительные физические нагрузки и пр.),
- недостаточное питание,
- недостаточное обеспечение кислородом (в горах, в помещениях и пр.).

**Оптимальным** объёмом щитовидной железы является **среднее (m или mean)** популяционного объёма, в соответствии с полом, возрастом и конституциональными параметрами тела, в определённой местности проживания, при оптимальном тиреоидном гормональном обмене, абсолютной макроструктурно полноценной ткани ЩЖ (по данным УЗИ), оптимальном напряжении внутрищитовидного кровотока и оптимальной концентрации йода в моче (около 150-200 мкг/л).

**Международный оптимальный объём** щитовидной железы, вычисленный на основании исследований этого объёма специалистами разных стран, следует считать **8 мл** у женщин и **10 мл** у мужчин (без учёта массы

тела и возраста). Это значения общего оптимального тиреоидного объёма у обоих полов взрослого населения.

Существует **нормальное отклонение объёма** щитовидной железы от оптимального значения. Оно связано с приспособительной гипертрофией ткани железы и является **естественным компенсаторным буфером** обеспечения основного обмена. Это отклонение объёма соответствует одному **стандартному отклонению (SD)** от среднего.

Таким образом, **нормальный объём** щитовидной железы не превышает среднее плюс одно стандартное отклонение (**mean+SD**). Значения объёма больше этой величины соответствуют **патологической гипертрофии** щитовидной железы, относятся к понятию **зоб** и должны оцениваться по классификации зоба.

Известные значения **18 мл** и **25 мл** в качестве нормы щитовидной железы для обоих полов у взрослых являются **искажёнными** и потому **ошибочными**. Они были определены R. Gutekunst и соавт. в 1988 г. по объёму **mean+3SD**, в котором **2SD** включили лишь **10%** якобы здоровых лиц (с максимальным объёмом 18 мл у женщин), у которых объём железы на **42%** был больше остальных **87%** людей (с максимальным объёмом 10,5 мл у женщин), представляющих **mean+SD**. Подробный *анализ* такого ошибочного понимания и *выводы* о достоверном значении тиреоидного объёма представлены в статье **А.В. Ушакова «Искажение максимальной нормы объёма щитовидной железы у взрослых»** (2016).

**Расчёт объёма щитовидной железы** производится путём сложения объёмов двух долей. Величина перешейка традиционно не учитывается. Объём каждой доли вычисляется по формуле:

$$A \times B \times C \times K = V, \text{ где}$$

- A** – ширина доли,
- B** – глубина доли,
- C** – длина доли,
- K** – коэффициент,
- V** – объём.

Коэффициент расчёта объёма доли **0,479** (по J. Brunn\*).

\* J. Brunn, U. Block, G. Ruf, I. Bos, W. P. Kunze, and P. C. Scriba, Volumetric analysis of thyroid lobes by real-time ultrasound, Deutsche Medizinische Wochenschrift, vol. 106, no. 41, pp. 1338–1340, 1981.

## 25 КЛАССИФИКАЦИЯ ЗОБА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ\*

Ультразвуковое измерение щитовидной железы является наиболее точным. Ему значительно уступает пальпационно-зрительная оценка.

Измерение щитовидной железы применяется для вычисления её объёма, с целью выявления признаков и выраженности гиперплазии-гипертрофии или гипоплазии-гипотрофии. По величине увеличения объёма щитовидной железы (зоба) оценивается её компенсаторное состояние.

При УЗИ щитовидной железы ошибочно применять физикальные классификации зоба. В частности, классификацию зоба по ВОЗ (1994, 2001). Также ошибочно использовать классификации, адаптированные для ультразвукового исследования, но основанные на физикальной диагностике зоба.

В связи с потребностью полноценной ультразвуковой классификации зоба, в «Клинике щитовидной железы» доктора А.В. Ушакова в 2010 году была создана и практически апробирована такая классификация. Она традиционно включила в себя **5 степеней зоба**, позволяющих точнее характеризовать процесс гиперплазии-гипертрофии, что является важным в клинической (индивидуальной) диагностике.

В основе этой классификации находятся три критерия:

1. **компенсаторный**,
2. **измерительный** (в мл),
3. **кратный**.

Эти простые принципы делают классификацию *сущностной, точной* и при этом *простой* (удобной для запоминания и применения).

---

\* Материал раздела содержит скорректированный текст из монографии А.В. Ушакова Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы. Клинический диагноз. 2016, стр. 108-114.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЗОБА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

(Клиника доктора А.В.Ушакова, 2010)

**1 степень. Малой компенсации.** Объём щитовидной железы больше среднего конституционального (по полу, возрасту, массе тела и росту), но не превышает двойной объём. *Обычно, для взрослых более 12-14 мл, но менее 20-23 мл.*

**2 степень. Значительной компенсации.** Объём щитовидной железы увеличен от 2 до 4 раз от среднего конституционального (по полу, возрасту, массе тела и росту). *Обычно, для взрослых более 23-24 мл, но менее 40 мл.*

**3 степень. Субкомпенсации.** Объём щитовидной железы увеличен от 4 до 6 раз от среднего конституционального (по полу, возрасту, массе тела и росту). *Обычно, для взрослых более 40 мл, но менее 60 мл.*

**4 степень. Малой декомпенсации.** Объём щитовидной железы увеличен от 6 до 10 раз от среднего конституционального (по полу, возрасту, массе тела и росту). *Обычно, для взрослых более 60 мл, но менее 100-110 мл.*

**5 степень. Значительной декомпенсации.** Объём щитовидной железы увеличен более чем в 10 раз от среднего конституционального (по полу, возрасту, массе тела и росту). *Обычно, для взрослых более 110-120 мл.*

**Развитие зоба – это компенсаторно-приспособительное изменение щитовидной железы.** Поэтому в диагностике и оценке в первую очередь важна именно ориентация на качественно-количественные особенности компенсаторных процессов тиреоидной ткани. Важно не только знать о том, что есть такой процесс. Главное в определении величины зоба – ориентация на характеристику **компенсаторных** изменений.

Преыдушие классификации зоба были лишены такой оценки. Возможно, это ограничение было связано не только с отсутствием ультразвукового исследования. Активное применение хирургии в лечебном процессе, поиск эндемичности и упрощённость при массовом обследовании, как и ранее, продолжают тормозить изучение компенсаторной природы зоба.

В чём заключается ценность «Классификации зоба щитовидной железы» от Клиники доктора А.В. Ушакова и классификационная сущность компенсаторных изменений в случае развития зоба?

Увеличение объёма щитовидной железы связано с определёнными морфологическими процессами. Эти конкретные изменения ткани обобщенно характеризуются как явления *гипертрофии* и *гиперплазии*.

На гистологическом уровне под *гипертрофией* понимается увеличение объёма ткани, главным образом, за счёт увеличения тканевых элементов – клеток и гистионов. То есть тиреоцитов и групп тиреоидных фолликулов, в случае с щитовидной железой. Тем не менее, в основе увеличения внутриклеточной массы и коллоида фолликулов находится *гиперплазия*. Уровень этой гиперплазии – внутриклеточный и внутрифолликулярный. Его условно можно назвать «внутриклеточным».

Тканевой уровень гиперплазии относится к увеличению количества клеток и гистионов. Термины «регенерация» и «пролиферация» традиционно характеризуют такой вид гиперплазии. Понятие «регенерация» обычно применяется в случаях: 1) здорового организма с макроструктурно полноценной ЩЖ и 2) восстановлении ткани ЩЖ при диффузной патологии.

О «пролиферации» обычно уместно сообщать применительно к внутриузловой ткани и при крупном диффузном зобе.

Гипертрофия и гиперплазия – компенсаторные явления. В щитовидной железе происходят оба этих события, но с разной степенью выраженности. Приспособительное тиреоидное перенапряжение здоровой щитовидной железы в начале компенсации сопровождается гипертрофией. В этом случае увеличивается объём железы **за счёт уже имеющихся в органе структурных элементов ткани**.

Такое гипертрофическое приспособление относительно мало или значительно выражено, в зависимости от величины перенапряжения или от истощения компенсаторных возможностей этого уровня. В соответствии с этими изменениями, уместно рассматривать зобы **«малой компенсации» (1 степень зоба)** и **«значительной компенсации» (2 степень зоба)**.

В таких (то есть преимущественно гипертрофических диффузных) случаях компенсации при устранении избыточной нагрузки на щитовидную железу происходит обратимое изменение – уменьшение гипертрофии и возвращение железы к прежнему объёму.

При недостаточности гипертрофической компенсации активизируется *гиперплазия ткани*. В щитовидной железе **появляются новые клетки и фолликулы**. В соответствии с развитием специализированных структур адекватно формируется сосудистая и нервная сеть, распространяется соединительная ткань.

Гиперплазия не стартует с конкретного периода компенсаторного процесса. Она не возникает и не появляется после гипертрофии. Тканевые гиперпластические процессы всегда есть в здоровой щитовидной железе, т.е. при *оптимуме компенсации*. Гиперплазия активизируется при усилении гипертрофии и значительно интенсифицируется при относительном истощении тканевой гипертрофии. Состояние активизации гиперпластических процессов уместно обозначать традиционным термином «субкомпенсация». При тиреоидной зобной субкомпенсации обратимость обычно частичная, связанная с относительной ограниченностью утилизации компенсаторно сформированной дополнительной ткани.

При дальнейшем перенапряжении щитовидной железы гиперплазия становится основным приспособительным механизмом, способным обеспечить избыточные нужды организма в гормонах. **Образование дополнительной ткани** ведёт к продолжению увеличения объёма железы.

Неспособность органа поддерживать полноценное выполнение функциональных задач (достаточное обеспечение гормонами) оптимальным количеством структурных элементов – признак истощения компенсации, то есть декомпенсации. Или иначе: абсолютная зависимость в функционировании от дополнительной ткани и соответствующее активное образование этой ткани – это декомпенсация. Следовательно, **гиперпластический зоб щитовидной железы – это декомпенсация**.

Как и во многом, при такой приспособительной гиперплазии ткани щитовидной железы, уместно выделить:

- 1) начальный период декомпенсации, назвав его **«малой декомпенсацией» (4 степень зоба)**, и
- 2) состояние более выраженной гиперплазии, когда всякое дополнительное требование организма в гормонах почти абсолютно и прямо отражается на тканевом объёме железы. Такую степень приспособления уместно обозначить понятием **«значительная декомпенсация» (5 степень зоба)**.

Все компенсаторные степени зоба связаны с обеспечением гормонами

организма, но не выражают это обеспечение, то есть не являются признаками количества гормонов в крови. Поэтому ожидать от любой классификации зоба диагностической ориентации в нозологических формах гормонального обмена не следует.

Основной клинической ценностью классификации зоба щитовидной железы не может быть деление по внешним признакам или непосредственно – объёму. **Главным клиническим ключом** в любой классификации тиреоидного зоба обязательно должен быть **критерий компенсаторных изменений в железе**. Именно этим важным качеством обеспечена предложенная классификация тиреоидного зоба «Клиники щитовидной железы» доктора А.В. Ушакова.

Удобство этой классификации заложено в **кратности**, относящейся к **оптимальному объёму** щитовидной железы. Вместе с тем, в практической деятельности важно определиться с величиной щитовидной железы, которую следует принимать за *оптимальный объём*.

Следует различать *индивидуальный* и *популяционный* оптимальный объёмы щитовидной железы. Обычно врачу и самому пациенту не известны индивидуальный объём щитовидной железы, который к тому же подвержен естественным изменениям в определённом пределе. Поэтому приходится ориентироваться на общий популяционный объём железы. В этом случае также имеются конкретные ориентиры, позволяющие уточнять такой относительный объём для конкретного пациента.

Многочисленные исследования объёма щитовидной железы людей, проживающих в разных местностях, в соответствии с полом, возрастом (реже – с массой тела, ростом или площадью поверхности тела), расой и прочим позволяют относительно точно предполагать оптимальный популяционный объём у конкретного пациента.

Оптимальным популяционным объёмом является его среднее значение (*mean*) в популяции среди здоровых людей. Оценка среднего объёма у здоровых лиц жителей разных стран мира за последние 30 лет показала разброс значений у женщин от 5,78 мл до 12,09 мл, и у мужчин – от 6,69 мл до 15,87 мл. При этом средний общепопуляционный объём щитовидной железы: **8,6 мл** для женщин и **10,9 мл** для мужчин. Эти значения оказались близки к **среднему** объёму щитовидной железы, выявленного специалистами, предложившими общепопуляционные максимальные значения

нормы тиреоидного объёма (до 18 мл, а мужчин – до 25 мл, как сумму mean+3SD – R. Gutekunst и соавт.\*), а именно 7,7 мл у женщин и 11,1 мл у мужчин (R. Gutekunst и соавт.\*\*).

Наблюдения нашей Клиники показывают, что средний объём щитовидной железы у женщин 20-50 лет ростом 160-170 см составляет около **8 мл** или при росте 175-185 см – 10 мл, а у мужчин 20-50 лет ростом около 170-175 см – **10 мл**, или при росте 180-190 см – 12 мл. Эти значения уместно применять для оценки степени зоба щитовидной железы в качестве базисного (реперного), названного в классификации *средним конституциональным объёмом*, являющимся оптимальным.

В расчётах, приведенных в классификации для каждой степени зоба, для упрощения за базисную величину принято значение 10 мл. При этом, **зоб первой степени** предлагаю фиксировать при значении, превышающем 12-14 мл. В таком смещении признака, указывающего на нозологическое явление, заложен **естественный компенсаторный буфер обеспечения основного обмена**, который соответствует одному стандартному отклонению от среднего (1SD).

Одно стандартное отклонение является условной **переходной зоной** от оптимального объёма к зобу. Оно соответствует 3-5 мл. Эта переходная зона, разделяющая оптимум и зоб, необходима:

- для исключения погрешности, связанной с индивидуальной нормой человека,
- в связи с отсутствием *явного* увеличения железы, т.е. отсутствием зоба,
- как допустимое колебание индивидуального объёма железы (естественная компенсаторная гипертрофия) в соответствии с энергозатратными нагрузками организма (при интенсивной деятельности, адаптации, беременности, менструации и т.п.).

Классификация зоба щитовидной железы нашей Клиники выражает компенсаторные процессы при диффузных изменениях ткани. Эта класси-

\* Gutekunst R, Smolarek H, Hasenpusch U, Stubbe P, Friedrich HJ, Wood WG, Scriba PC: Goitre epidemiology: thyroid volume, iodine excretion, thyroglobulin and thyrotropin in Germany and Sweden. Acta Endocrinol (Copenh) 1986; 112 (4): 494-501.

\*\* Gutekunst R, Becker W, Hehrmann R, Olbricht T, Pfannenstiel P: Ultraschalldiagnostik der Schilddrüse. Dtsch Med Wochenschr 1988; 113 (27): 1109-12.

фикация может быть применима при узловом зобе. В случае *внутриузловой* гипертрофии и гиперплазии предложенная классификация недостаточно передаёт компенсаторный характер зобного узлового преобразования. Это обстоятельство связано с сущностно разными процессами в узлах.

Известно, что зоб может иметь одностороннее проявление в виде увеличения объёма одной из долей. В этом случае, предложенная классификация должна применяться по тем же критериям, но с учётом «половины» среднего объёма всей железы к оцениваемой доле. В формулировке заключения (затем в диагнозе) характеристика зоба и его степени должна сопровождаться указанием стороны. Например, в случае диффузного процесса: «Правосторонний диффузный зоб 1 степени».

Применение классификации позволило ввести некоторые удобные текстовые обозначения в ультразвуковых заключениях (и диагнозе). Когда значение объёма железы попадает между границами зоба любой степени, то, конечно, применяется обозначение «зоб ... степени». В случае величины зоба, совпадающей с пограничным значением, разделяющим две степени зоба, применяется обозначение «зоб **до** ... степени», с указанием большей степени. Например, при объёме щитовидной железы 18 мл у женщины 35 лет ростом 170 см и массой тела 60 кг следует указать: «Зоб до 2 степени». Эта формулировка сообщает, что увеличение объёма щитовидной железы находится на границе между 1 и 2 степенями, согласно классификации, то есть объём железы увеличен почти в два раза.

При очень большом увеличении щитовидной железы, значительно превышающим указанную в классификации кратность, уместно дополнять номер последней степени знаком «+». Например, при объёме железы 178 мл в заключении и диагнозе применяется обозначение «зоб +5 степени».

# 26 КРОВООБРАЩЕНИЕ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Состояние кровотока определяется в доплеровском режиме. ЦДК позволяет по цвету оценивать направление и особенности движения крови в сосудах. ЭДК является более чувствительным режимом ультразвуковой диагностики (*за счёт дополнительной оценки низкоскоростных потоков количество сосудистых элементов несколько больше, в сравнении с ЦДК, при одинаковых значениях усиления, и меньшей зависимости от угла между векторами ультразвука и потока крови*), что позволяет предпочесть ЭДК для исследования интенсивности тканевого кровотока ЩЖ.

При **диффузном** процессе в щитовидной железе оцениваются:

- топографические особенности распределения кровотока в долях и перешейке,
- интенсивность кровотока,
- спектральные параметры кровотока в магистральных сосудах.

При **узловом** процессе в щитовидной железе определяются:

- количество, состояние и места подхода сосудов к узлу,
- выраженность кровотока по периметру узла,
- распределение и интенсивность кровотока внутри узла
- спектральные параметры кровотока в подходящих к узлу артериях.

Реальная ультразвуковая картина в режимах ЦДК и ЭДК представляет динамический процесс. Становятся заметны магистральные сосуды (1-го, 2-го и 3-го порядков) в виде красных (при ЭДК) и сине-красных (при ЦДК) появляющихся и исчезающих, увеличивающихся и уменьшающихся участков, округлых или протяжённых форм, с поперечным размером от 0,3 до 2(3) мм – в оптимальном состоянии (или больше при патологии).

Эти цветовые участки, показывающие движения крови в сосудах уместно называть в описательной части протокола УЗИ «сосудистыми пульса-

циями» или «сосудистыми элементами». Как правило, в одной и той же ультразвуковой проекции в период систолы сосудистых пульсаций больше, а при диастоле – меньше. Необходимо создавать однотипные условия для диагностической оценки. Рационально фиксировать состояние кровотока в момент **систо́лы** (т.е. в период прохождения пульсовой волны). Это заметно по большому наполнению сосудов ЩЖ, а также сонной артерии (в поперечной проекции).

**Интенсивность** кровотока в режиме ЭДК или ЦДК оценивается по количеству и величине сосудистых пульсаций. Определение производится *зрительно, путём сравнительного восприятия*. Может применяться подсчёт. Существует предложение диагностики кровотока по площади сосудистых элементов в пределах УЗ-среза долей и перешейка.

Рекомендую раздвигать окно в доплеровском режиме достаточно максимально, с тем, чтобы охватить не только некоторую часть доли, но видеть проявления по периметру ЩЖ и в сонной артерии (в поперечной проекции).

Для достоверной оценки интенсивности кровотока по величине и количеству сосудистых элементов важна **базовая настройка параметров**, влияющих на величину усиления доплеровского эффекта. Значения этих параметров принципиально однотипны для каждого отдельного УЗ-аппарата и могут применяться для исследования всех пациентов. Среди настроек в режиме ЭДК или ЦДК следует уделить внимание *доплеровскому усилению* («Gain», Gn), *фильтру движения стенок сосудов* («Wall Filter», WF) и *частоте повторения импульсов* («Pulse Repetition Frequency», PRF).

Выбор базовых сочетаний значений этих параметров, позволяющих определять выраженность доплеровского эффекта, осуществляется при исследовании щитовидной железы нескольких человек, с известным состоянием тиреоидного кровотока. Рациональна помощь искусственного приспособления (прибора-репера), имитирующего для датчика стандартные пульсовые волны. Для упрощения выбора настроек, может быть создана таблица со значениями указанных параметров.

В нашей Клинике **сочетание базовых значений Gn, WF и PRF** выбрали (*совместно с доктором А.С. Басаревой*) при обследовании группы лиц с УЗ-признаками здоровой щитовидной железы (оптимальный индивидуальный объём, изоэхогенная однородная ткань без узлов, ПССК в системе ВЩА 23-29 см/с), оптимальной величиной йода в моче (130-200 мкг/л), оп-

тимальными показателями тиреоидного гормонального обмена (ТТГ, Т4св., Т3св., Т4общ., Т3общ.) и антител (АТ-ТПО, АТ-ТГ) (табл. 6).

**Таблица 6. Сочетания значений доплеровских параметров для базовой настройки (применительно к УЗ-системам GE, датчик 12 L) при диагностике интенсивности кровотока в ЩЖ.**

Gain (Gn), дБ		Wall Filter (WF), Гц	Pulse Repetition Frequency (PRF), кГц
ЦДК	ЭДК		
21,5	16,5	507	4,9
22,0	17,5	591	5,7
23,0	18,5	676	6,5
25,0	21,0	761	7,3
26,0	22,5	844	8,1
27,5	23,5	1019	9,8

Интенсивность кровотока в щитовидной железе связана с величиной нервного влияния на её ткань и сосуды. Усиление тиреоидного кровотока прямо зависит от активности нервной стимуляции тиреоцитов, поскольку для увеличения гормональной продукции необходим большой приток крови, благодаря которому в ЩЖ поступает дополнительное количество йода, аминокислот, кислорода, селена и пр.

Периферическая ВНС регулирует интенсивность кровообращения в щитовидной железе в соответствии с потребностями организма в тиреоидных гормонах (Т3 и Т4). Одновременно с внутрищитовидной регуляцией кровотока происходит соответствующая внешщитовидная нейро-вегетативная коррекция скорости преобразования (дейодирования) Т3 из Т4 (**Приложение III**). Вместе с указанными явлениями, в ЩЖ присутствуют другие компенсаторные процессы, влияющие на дилатацию тиреоидных сосудов. Таким образом, *интенсивность кровотока* в ЩЖ может изменяться в соответствии с величиной тиреоидного напряжения (в т.ч. гормонообразованием) и поэтому является важным клиническим ориентиром, требующим максимально точной оценки при УЗИ.

Интенсивность кровотока может быть **ослаблена**. В таком случае, при УЗИ в ЩЖ не заметны сосудистые элементы или в некоторых проекциях изредка встречаются 1-2 очень малого диаметра во время систолы (**рис. 26.1**). Ослабление интенсивности тиреоидного кровотока наблюдается при дли-

тельно протекающем гипотиреозе в случаях, когда несколько лет пациент принимает увеличенно среднюю (75 мкг) и, особенно, большую (100 мкг) дозу гормонального препарата в качестве заместительной помощи. Под влиянием значительного количества привносимого в организм гормона (обычно Т4) приспособительно уменьшается функциональная стимуляция ЩЖ и затормаживается регенераторное обновление ткани ЩЖ. В том числе поэтому через 5-7 лет после регулярного применения пациентом 100-125 мкг гормонального средства может наблюдаться гипоплазия-гипотрофия ЩЖ (**Пример 2**).

**Оптимальной** интенсивности кровотока соответствует от 4-5 до 10-12 сосудистых пульсаций малого и среднего диаметра в поле зрения тиреоидной ткани доли в большинстве ультразвуковых проекций, без признаков дилатации сосудов (**рис. 26.2**).

**Усиление** интенсивности кровотока имеет следующие количественные выражения: **1) малое, 2) умеренное, 3) значительное.**

**Малое усиление** кровотока – в поле зрения тиреоидной ткани доли в большинстве ультразвуковых проекций определяется при увеличении количества сосудистых пульсаций от 10-12 до 20-25 и дилатации некоторых сосудов (**рис. 26.3**).

**Умеренное усиление** кровотока – в поле зрения тиреоидной ткани доли в большинстве ультразвуковых проекций заметно увеличение количества сосудистых элементов от 20-25 до 35-40 в поле зрения, в т.ч. с дилатацией магистральных и части внутритиреоидных сосудов (**рис. 26.4**).

**Значительное усиление** кровотока – в поле зрения тиреоидной ткани доли в большинстве ультразвуковых проекций заметно увеличение количества сосудистых элементов более 40 в поле зрения, в т.ч. с дилатацией магистральных и многих внутритиреоидных сосудов (**рис. 26.5**). **Очень значительное усиление** кровотока определяется при почти полном заполнении области щитовидной железы сосудистыми элементами (**рис. 26.6**).

Зрительная оценка интенсивности кровотока не обязательно должна сопровождаться подсчётом, замедляющим диагностику. Практическая деятельность врача должна развить возможности глазомера, позволяющего отличать интенсивность кровообращения в ткани щитовидной железы.

Исследование **распределения** кровотока производится последовательно во всех проекциях долей и перешейка. Определяется присутствие и направления магистральных сосудов. Оценивается и сравнивается количе-

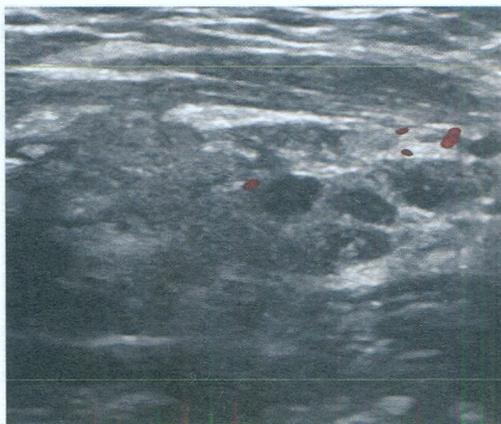


Рисунок 26.1. Ослабленный кровоток.

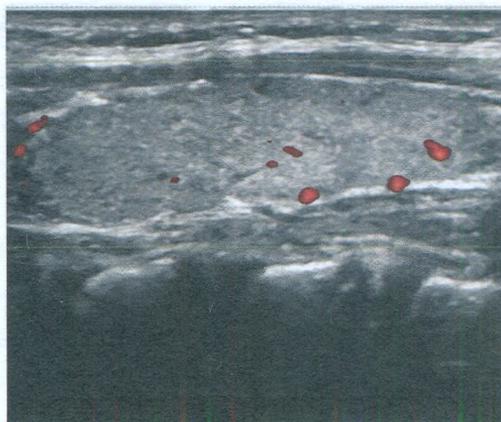


Рисунок 26.2. Оптимальный кровоток.

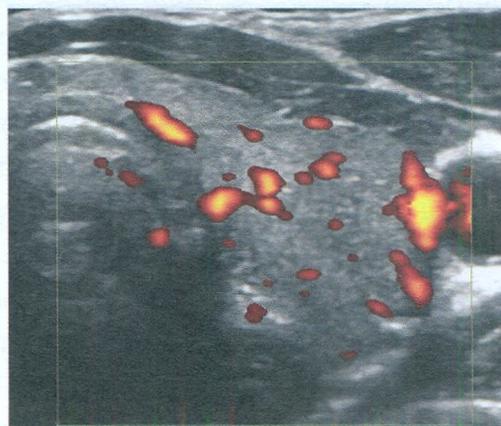
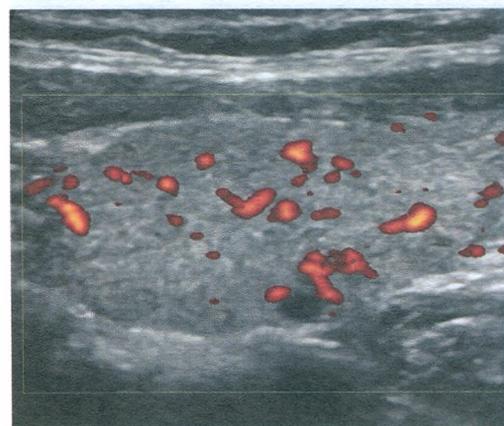


Рисунок 26.3. Малое усиление (активизация) кровотока.

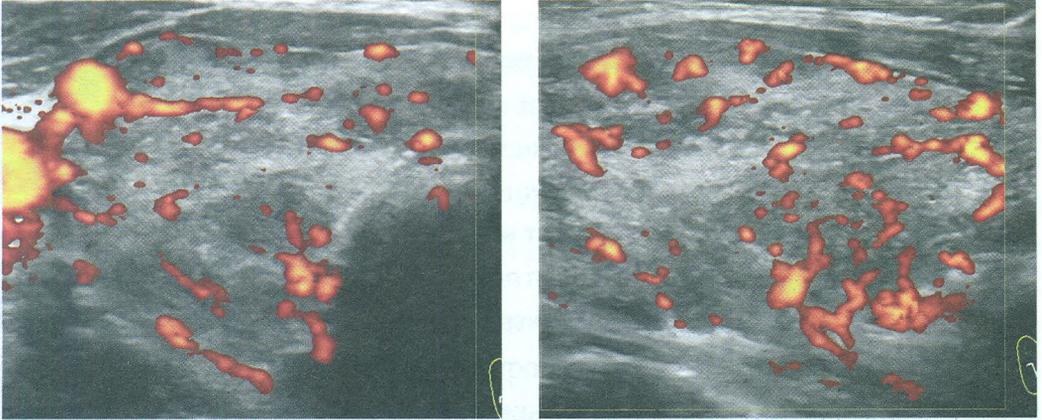


Рисунок 26.4. Умеренное усиление (активизация) кровотока.

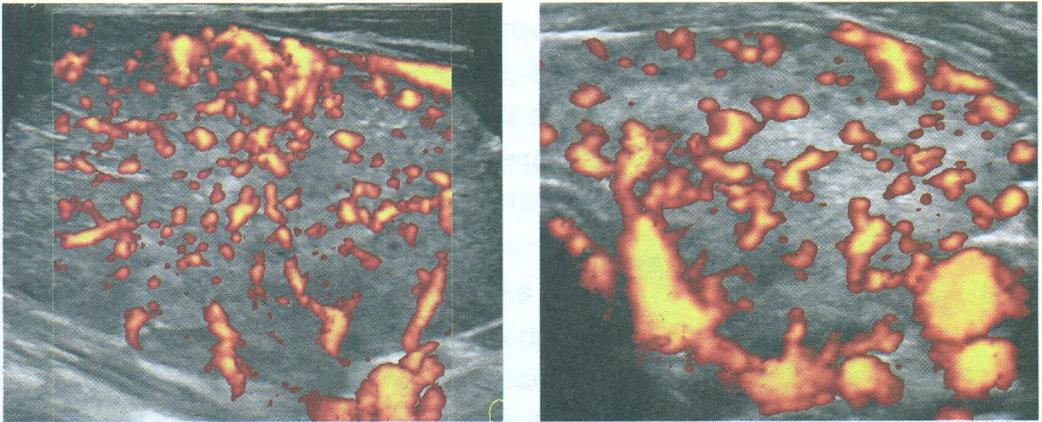


Рисунок 26.5. Значительное усиление (активизация) кровотока.

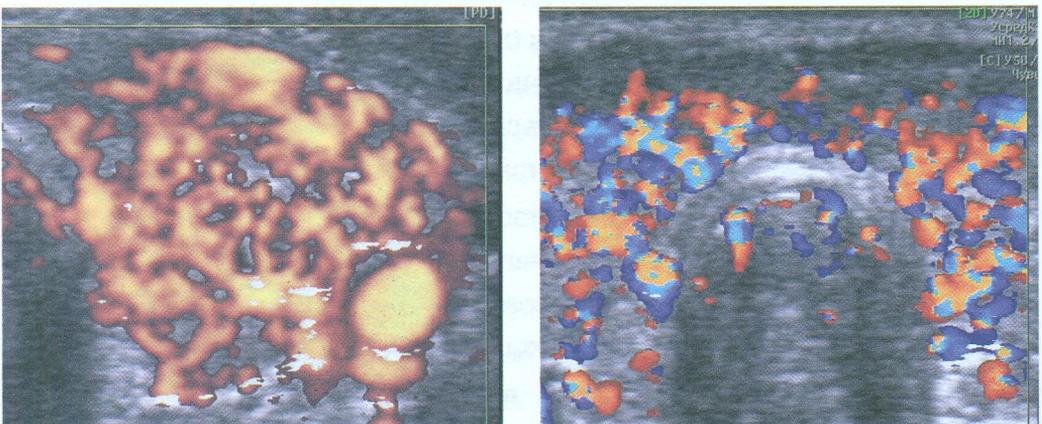


Рисунок 26.6. Очень значительное усиление кровотока.

ство сосудистых пульсаций и диаметр сосудов в разных частях каждой доли и отдельно в левой и правой частях перешейка.

Сопоставляется насыщенность кровотоком между следующими частями доли:

- краниальной и каудальной,
- вентральной и дорсальной,
- медиальной и латеральной.

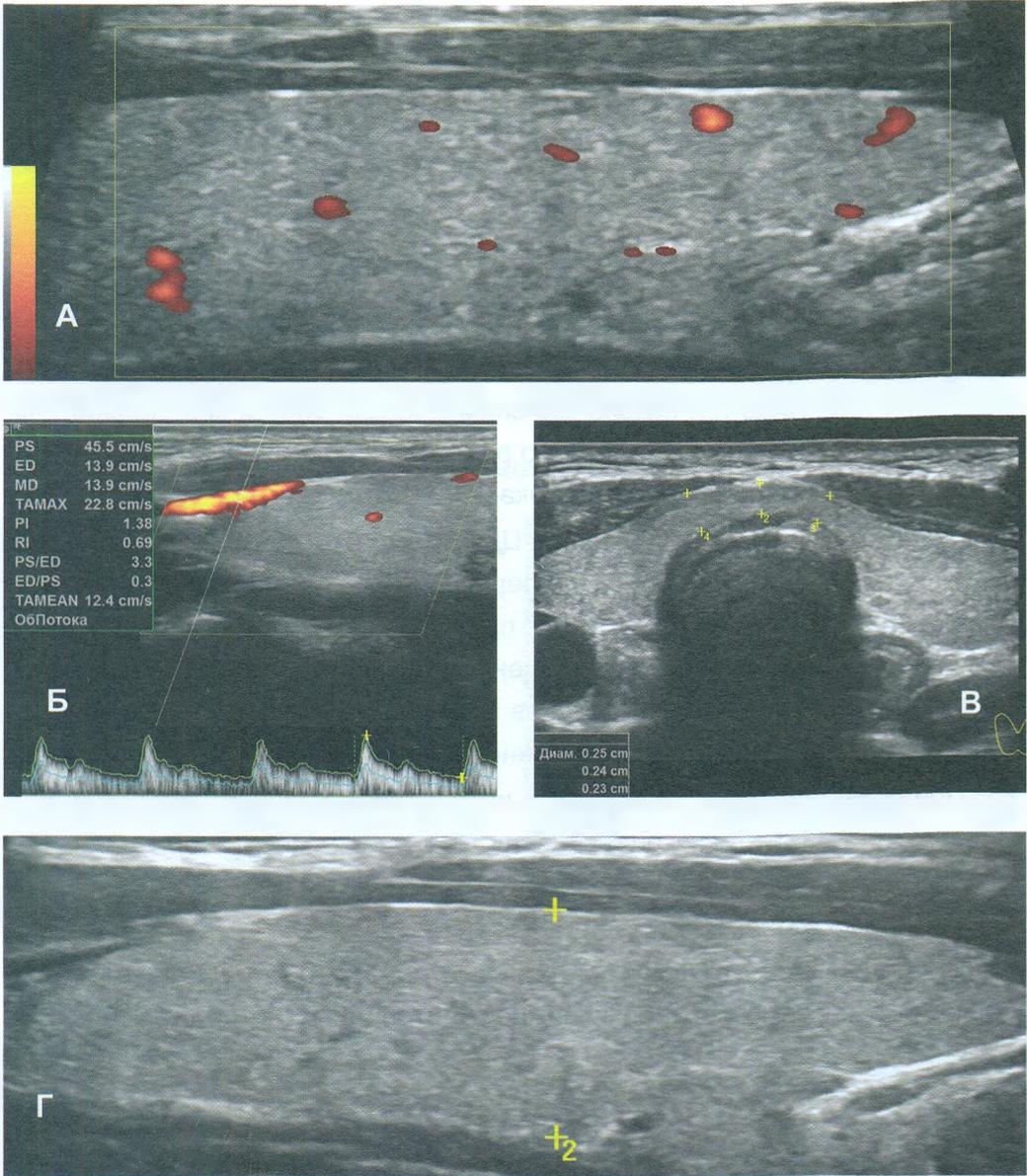
При выявлении отличий реальная картина фиксируется снимками, позволяющими сравнить и оценить разницу кровообращения. Например, для сравнения производятся отдельные снимки каудальной и краниальной частей доли. При отсутствии значимого различия в распределении кровотока внутри доли достаточно одного снимка.

Рекомендуем в режиме ЭДК или ЦДК проводить *запись кинопетли* от одного полюса ЩЖ к другому (в поперечной проекции) и от латерального до медиального края (в продольной проекции). Такая запись позволит не только в последующем выбрать и оценить кровоток в нужной проекции, но и проследить распределение сосудов начальных порядков, для уточнения обстоятельств топографических изменений в железе.

При усилении или ослаблении интенсивности кровотока в крупном сегменте или части доли, оценка кровотока даётся для каждой части или сегмента. Важно выявлять и указывать разницу кровотока между правой и левой частями (долями) щитовидной железы.

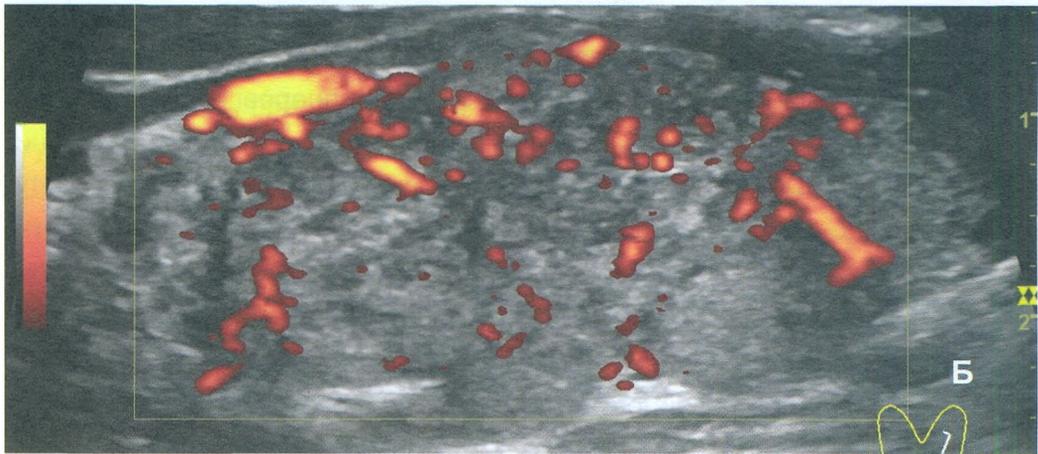
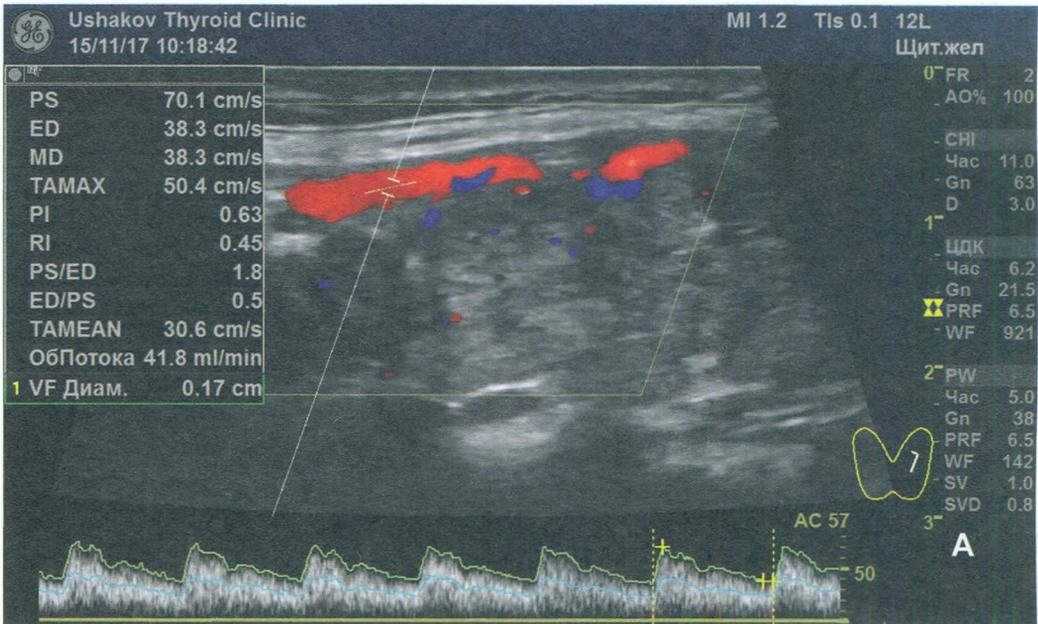
**Скорость кровотока** и спектральные параметры традиционно определяются в системе верхней и нижней щитовидных артерий долей ЩЖ. Обычно применяется исследование кровотока в артериях 1-го порядка (вентрально-медиальной или задней). С этой целью, размер «цветового окна» рекомендуется уменьшить до той оптимальной величины, которая позволяет выбирать нужный сосуд и выполнять измерение (Уменьшение площади «цветового окна» увеличивает частоту кадров и пространственное разрешение).

Клиническая ценность определения спектральных доплеровских характеристик при исследовании кровотока ЩЖ мало достоверна для выводов о функциональном напряжении железы. Существующая прямая зависимость между пиковой систолической скоростью кровотока (ПССК) и реальной интенсивностью кровообращения, оцениваемой по количеству и



**Рисунок 26.7. Диагностика кровообращения ЩЖ у пациентки (25 лет) с гипотиреозом компенсации (А – режим ЭДК, Б – спектральная доплерография, В и Г – В-режим).**

Наблюдается несоответствие между пиковой систолической скоростью (45,5 см/с) в кранио-медиальной артерии (Б), соответствующей малому усилению кровотока, и оптимальной картиной кровотока при ЭДК (момент систолы) в этой же доле (А). Выявлено значимое преобладание макроструктурной полноценности ткани в ЩЖ (В, Г). Анализ крови показал малый гипотиреоз с компенсацией (ТТГ 8 мЕд/л [0,4-4,0] при оптимальных значениях Т4св. и Т3св.). Медикаменты не принимает.



**Рисунок 26.8. Диагностика кровообращения ЩЖ у пациентки (33 года) с гипотиреозом субкомпенсации (левая доля: А – спектральная доплерография, Б – ЭДК).**

Пиковая систолическая скорость (70,1 см/с) в вентрально-медиальной артерии (А), соответствует умеренному усилению кровотока. Интенсивность кровообращения при ЭДК (Б) также показывает умеренное усиление в вентральной части ЩЖ. Макроструктурно полноценная ткань ЩЖ составляет почти 80%, за счёт чего организм обеспечивается требуемым ему увеличенным количеством щитовидных гормонов. Анализ крови показал малый гипотиреоз с субкомпенсацией (ТТГ 5,2 мЕд/л [0,4-4,0], Т4св. 10,1 пмоль/л [9,0-19,05], Т3св. 3,8 пмоль/л [2,6-5,7], Т4общ. 64,4 нмоль/л [62,68-150,84]); концентрация йода в моче – 148 мкг/л. Медикаменты не принимает.

величине сосудистых элементов в поле зрения (в выбранной УЗ-проекции ЩЖ), нередко оказывается искажена (рис. 26.7).

Поэтому лишь ориентировочно, при оптимальной интенсивности кровотока обычно ПССК составляет 20-30 см/с, при малом усилении – 30-50 см./с, при умеренном усилении – 50-80 см/с, при значительном – более 80 см/с. Указанные значения не могут применяться «слепым» образом. Ошибочно по скорости кровотока в магистральных сосудах ЩЖ оценивать реальное напряжение щитовидного кровотока и по нему определять функциональное напряжение ЩЖ (тем более – состояние гормонального обмена).

На состояние внешитовидного кровотока (в т.ч. в системе сосудов 1-го порядка самой ЩЖ) оказывает влияние общесистемное артериальное давление и величина систолического поступления крови. Следует помнить о различии в нервной регуляции сосудистой сети щитовидной железы, магистральных сосудов тела и сердца.

Измерение спектральных параметров в сосудах ЩЖ 3-го и последующих порядков (в толще железы) полноценно сложно в связи с их диаметром. При рассыпном варианте распределения сосудистой сети в ткани железы вероятность выбрать сосуд для спектральной доплеровской диагностики очень мала. Оценка скорости кровотока в магистральных сосудах, проникающих внутрь ЩЖ, будет показывать значимое уменьшение кровотока по мере прохождения его в железе. Такое исследование может быть ориентировано на исследование спектральных параметров сосудистой сети долевого сегмента или узла, но не достоверно в оценке интенсивности кровотока во всей доле.

При выявленной разнице в интенсивности кровотока (при ЭДК) в каудальной и краниальной частях доли, желательно исследование скорости кровотока для сосудов каждого полюса доли, чтобы иметь возможность оценивать особенности регионарной нейро-вегетативной стимуляции.

У здоровых лиц при отсутствии избыточного компенсаторного напряжения значения показателей спектральных доплеровских параметров сосудов ЩЖ с двух сторон (справа и слева) обычно значимо не отличаются. В случае патологии может наблюдаться увеличение одностороннего возбуждения в системе пВНС, что будет сказываться в появлении выраженной в разной степени разницы между указанными значениями с двух сторон. Эта особенность также относится к величинам пиковой систолической скорости

в системах верхней и нижней щитовидных артерий с одной стороны, что связано с разной иннервацией артериальных бассейнов краниальной и каудальной частей каждой доли ЩЖ (**Приложение I**).

Анализ пиковой систолической скорости и других спектральных параметров кровотока в сосудах ЩЖ нерационально в большинстве случаев диагностики, так как занимает много времени и не обладает достаточной достоверностью в исследовании функционального напряжения ЩЖ. Тем не менее, может использоваться как дополнительный диагностический ориентир.

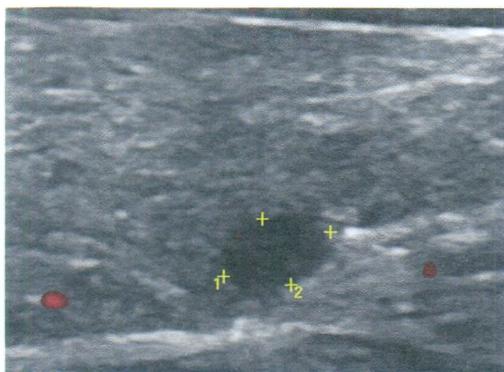
**Диагностический вывод** по результатам интенсивности или скорости кровотока ЩЖ может быть только о **величине (силе, интенсивности, активности) функционального напряжения**.

**Интенсивность кровотока при ЭДК или ЦДК прямо и близко коррелирует с величиной нервной стимуляции тиреоидной ткани щитовидной железы.** УЗ-данные кровотока не позволяют достоверно определить состояние тиреоидного гормонального обмена (эутиреоз, гипотиреоз или гипертиреоз). Например, значительная интенсивность кровотока может наблюдаться как при гипертиреозе (часто), так и при гипотиреозе (редко).

Безусловно, при гипертиреозе присутствует увеличенная нервная стимуляция щитовидной железы. Но это избыточное влияние, во-первых, может иметь различную выраженность (меньше или больше), что сказывается на величине гипертиреоза (**Раздел 14, пункт Классификации II.1.B.2**), и, во-вторых, присутствовать при гипотиреозе и некоторых вариантах эутиреоза. При первичном гипотиреозе интенсивность кровотока в железе очень часто в разной мере усилена (**рис. 26.8**). В некоторых случаях гипотиреоза интенсивность кровотока в ЩЖ может быть значительной. Поэтому сонолог не должен выносить суждение о присутствии ДТЗ только на основании ультразвуковых признаков (а иные данные – диагностическая область клинициста).

Уменьшение ПССК до 20 см/с и менее может наблюдаться при гипотиреозе в случае компенсаторного (т.е. приспособительного) уменьшения её стимуляции со стороны пВНС в результате *многолетнего* применения *гормональной заместительной помощи* средними и большими дозами.

При диагностике **узлового кровообращения** следует определять подхождение к узлу сосудов. Их количество важно указывать в описании протокола УЗИ. Обязательна отдельная характеристика кровотока по перимет-



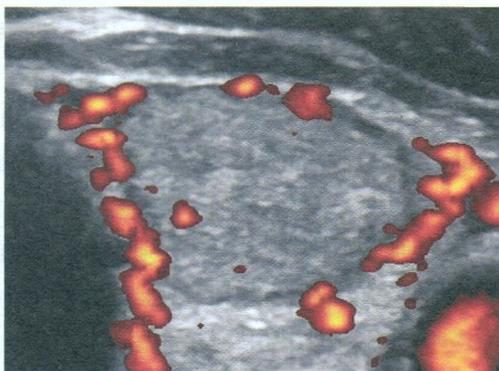
**Рисунок 26.9.** Не проявленный кровоток узла.



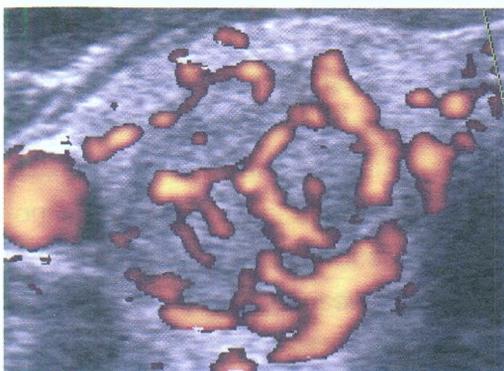
**Рисунок 26.10.** Малый внутривузловой кровоток (между сегментами узла).



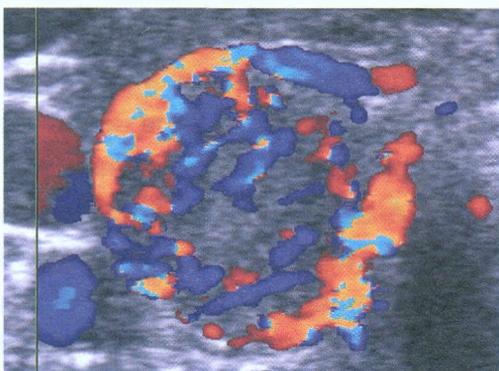
**Рисунок 26.11.** Малый околоузлового кровоток (единичные сосудистые элементы по периметру узла).



**Рисунок 26.12.** Умеренный околоузлового кровоток по большей части периметра узла.



**Рисунок 26.13.** Умеренно усиленный околоузлового и внутривузловым кровоток.



**Рисунок 26.14.** Значительный околоузлового и умеренный внутривузловым кровоток.

ру и внутри узла. Указание на «смешанный» тип узлового кровообращения (без уточняющего описания) клинически мало информативно.

Обращайте внимание на **упорядоченность кровотока** в узле! Под **упорядоченным кровотоком** понимается присутствие сосудистых элементов по краю узла и в его септальной (перегородочной) части между внутриузловыми сегментами, т.е. в местах, где закономерно преобладает сосудистая сеть. Беспорядочное расположение сосудистых элементов может быть связано с несегментарным распространением узловой сосудистой сети (важно для дифференциальной диагностики рака).

Уместно отразить, насколько выражено по периметру узла определяются сосудистые элементы. Например, можно указать, что: «по периметру узла заметны лишь несколько единичных сосудистых пульсаций» или «выявлены разрозненные сосудистые элементы, занимающие около половины периметра узла», или «при ЭДК по всему периметру узла определяется умеренно усиленный кровоток, преобладают сосуды среднего диаметра».

В протоколе УЗИ недостаточно сообщать лишь о присутствии кровотока внутри узла. Обязательно следует указать его *интенсивность* и *распределение* в узле. **Внутри узла кровоток может быть незаметен, а также малой, умеренной или значительной интенсивности.** Сосудистая сеть может определяться по периметру и/или внутри узла. При этом выраженность кровотока может быть различной по краю узла и в его ткани (**рис. 26.9-26.14**).

Интенсивность кровотока в узловой ткани прямо указывает на выраженность нервной стимуляции. Чем более усилен кровоток, тем более активны функциональные процессы в узле. Поэтому интенсивность узлового кровообращения, определяемая при ЭДК или ЦДК (в т.ч. оценка ПССК магистральных сосудов узла) может помочь в клинической диагностике.

Усиление узлового кровотока указывает на соответствующую выраженность *функционального напряжения* ткани узла (в гормонообразовании, анаболических (гиперплазия-гипертрофия) и/или анаболических процессах, характере течения узлового процесса). Не существует *абсолютной* прямой связи между интенсивностью узлового кровотока и выраженностью узлового гормонообразования. Но в большинстве случаев для узлов малой и средней величины эта зависимость справедлива (для уточнения активности узлового гормонообразования уместна сцинтиграфия ЩЖ).



# Семейство XDclear

Экспертное качество визуализации



**LOGIQ S7<sup>1</sup>** —  
универсальный  
экспертный аппарат  
за доступный  
бюджет

**LOGIQ S8<sup>2</sup>** —  
универсальный  
экспертный аппарат,  
произведенный  
в России

**LOGIQ E9<sup>3</sup>** —  
флагман\* в мире  
ультразвуковой  
диагностики

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

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

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

\*Среди ультразвуковых систем LOGIQ компании GE Healthcare.

С ультразвуковыми системами LOGIQ семейства XDclear Вы сможете:

- выполнять высокоточные малоинвазивные вмешательства с помощью функции Объемная навигация (Fusion)\*;
- использовать эластографию «сдвиговой волны» последнего поколения\* для диагностики фиброза печени;
- применять компрессионную эластографию для проведения дифдиагностики новообразований поверхностно расположенных органов;
- выполнять УЗИ с применением контрастных препаратов для определения характера новообразований;
- расширять границы ультразвуковой диагностики при помощи 3D/4D;
- применять режим недоплеровской визуализации кровотока для отображения истинной гемодинамики;
- использовать Помощник сравнения для динамического наблюдения за пациентом.



#### GE Healthcare

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

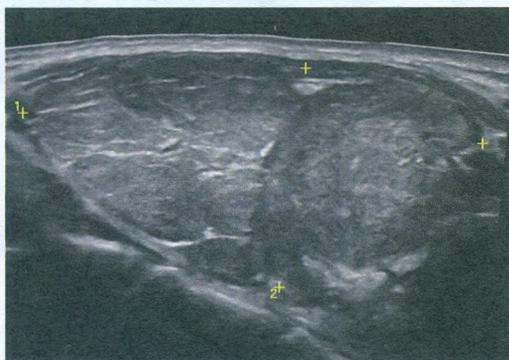
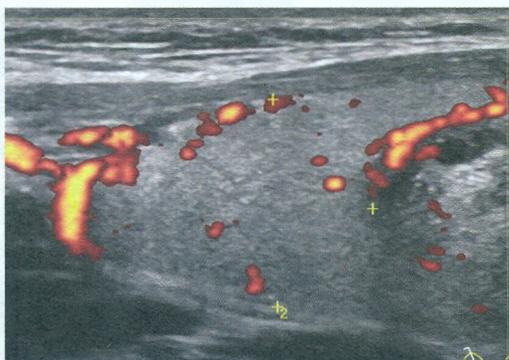
[www.gehealthcare.ru](http://www.gehealthcare.ru)

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

© Компания General Electric, 2018 г. Все права защищены.

# Глава V.

## ПРИМЕРЫ УЗИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (С КОММЕНТАРИЯМИ)



# 27 ПРИМЕР УЗИ 1

Для каждого примера приведены протокол УЗИ, снимки и комментарий. Представлены реальные случаи из практики «Клиники Щитовидной Железы» доктора А.В. Ушакова (Москва) [*Фамилии и инициалы пациентов изменены*].

Ультразвуковые снимки приводятся в количестве, достаточном для демонстрации примера. Комментарий раскрывает основные и дополнительные клинические обстоятельства каждого случая. Величина зоба соответствует классификации нашей Клиники (2010).

## ПРОТОКОЛ 1 ультразвукового исследования Щитовидной Железы

*Аппарат GE LOGIQ P9 датчики ML6-15, 12 L*

Пациентка Иванова О.О. возраст 22 года дата 02.10.11

### Размеры щитовидной железы

Правая доля	20,7	22,9	50,5	мм	Объём	11,4	мл
Левая доля	12,3	12,4	44,9	мм	Объём	3,2	мл
Перешеек	2 мм	Общий объём (по Brunn)				14,6	мл

Присутствуют обе доли и перешеек щитовидной железы; расположение типично. Граница и контур чёткие.

**Структура паренхимы** долей щитовидной железы неоднородная – узловая, вне узлов преобладает изоэхогенность.

В **правой доле** щитовидной железы в центрально-каудальной части почти до её краев (в поперечной проекции) расположен овоидоподобной формы узел 22,9x20,7x33,1 мм (7,4 мл), окруженный по всему периметру чёткой гипозоногенной границей-контуром, значительно неоднородный за

счет множественных анэхогенных (жидкостных) участков (около 70% от объёма узла), преимущественно с чёткими границами в виде узких перегородок с изо- и гиперэхогенной (фиброзной) тканью и изоэхогенной тканью по периметру узла; при ЭДК заметно примыкание к узлу с кранио- и каудальной сторон магистральных сосудов, и умеренный кровоток по части периметра и мало интенсивный внутри узла (в перегородках); при эластографии SR 2,8 (3,3 - в обл. некоторых перегородок). Вне узла ткань изоэхогенная, почти однородная; в краниальном полюсе 21,2x15x15,1 мм (2,3 мл), а также медиально. В режиме ЦДК и ЭДК кровообращение в этой ткани в малой степени усилено.

В **левой доле** щитовидной железы преобладает почти однородная изоэхогенная ткань, среди которой заметны два малых узла. В краниальном полюсе овоидоподобный узел 4,2x2,7x2,8 мм с чёткой границей, неоднородный: умеренно гипозэхогенный (за счёт деструкции), с малым изоэхогенным участком ткани; при ЭДК заметен крупный сосуд у края узла; при эластографии SR 2,5. Подобной организации, но более гипозэхогенный (тканевой) узел расположен в каудально-дорсальной части левой доли 2,5x2,3x4,3 мм; при сравнительной эластографии SR 3,1. В режиме ЦДК и ЭДК кровообращение оптимальное.

В **перешейке** определяется незначительно гипозэхогенная ткань. При ЦДК активного кровотока в перешейке не обнаружено.

Изменения регионарных лимфоузлов не выявлено.

**Заключение:** УЗ-признаки двустороннего узлового процесса щитовидной железы с преобладанием макроструктурно полноценной ткани: левосторонний малый двухузловой процесс на стадиях умеренного истощения (TI-RADS 2) и правосторонний крупноузловой субтотальнодолевой зоб 2 ст. на стадии значительного истощения в кистозном состоянии (TI-RADS 2). Напряжение (по кровотоку) внутрищитовидной и внеузловой ткани незначительно усилено, узла справа – умеренно активизировано. Внеузловая ткань железы, выглядящая полноценной гормонообразующей, составляет около 98%.

*УЗИ-снимки в количестве 12 шт. прилагают*

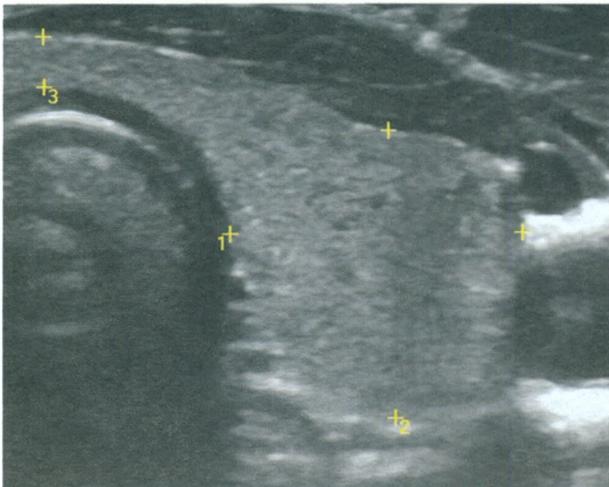
Врач \_\_\_\_\_ печать

### Комментарий УЗИ (Пример 1)

Обратите внимание, что содержание приведенного протокола УЗИ не сводится только к «узловому зобу», а сам этот термин не выносится в заключение, как единственный и основной. Заключение протокола с формулировкой «узловой зоб», даже дополненной номером зоба и категорией TI-RADS, будет неполноценным, не выражающим важные обстоятельства состояния железы (особенности узлового процесса и внеузловой ткани), от которых зависит выбор наиболее оптимального лечебного пути.

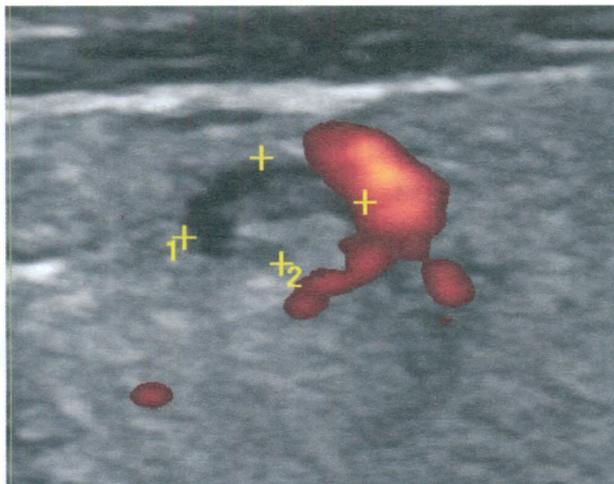
**Внеузловая ткань.** У пациентки внеузловая ткань железы выглядит почти абсолютно нормальной, гормонообразующей. Эта ткань занимает всю левую долю, за исключением двух малых узлов, объём которых так мал, что им можно пренебречь (рис. 27.1-27.4). Такая же ткань определяется в перешейке и краниально-медиальной части правой доли.

Вся эта внеузловая ткань, прежде всего, обладает гормонообразующей ценностью. Она важна как источник калоригенных гормонов, обеспечивающих основной обмен во всех структурах организма. Поэтому нужно полноценно характеризовать её и представить не только в описании, но и в заключении. В соответствии с «Классификацией доброкачественных состояний ЩЖ взрослых» (2010-2015) эта ткань обозначается как **макроструктурно полноценная**. Следует дополнительно заметить, что ценность этой ткани заключается не только в производстве гормонов «в настоящее время», но и в источнике регенерации. Например, в качестве компенсации утраченной ткани в результате узлового процесса.



**Рис. 27.1. Пример 1.**  
(левая доля, поперечная проекция).

Ткань доли и перешейка изохогенная, почти однородная. Граница железы чёткая.



**Рис. 27.2. Пример 1.**  
(левая доля, продольная проекция, краниальный полюс; ЭДК).

В кранио-вентральной части узла преобладает деструкция; видна анэхогенная (жидкостная) прикраевая зона. Дорсально – остаточная изоэхогенная ткань. У края узла расширенный сосуд с разветвлением сети.



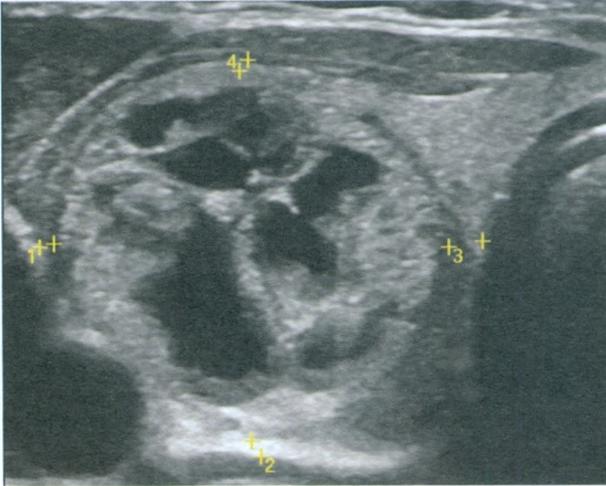
**Рис. 27.3. Пример 1.**  
(левая доля, продольная проекция, каудально-дорсальная область).

Чёткая граница долькового узла, в котором заметны мелкие точечные умеренно гипоэхогенные включения (признак деструкции).



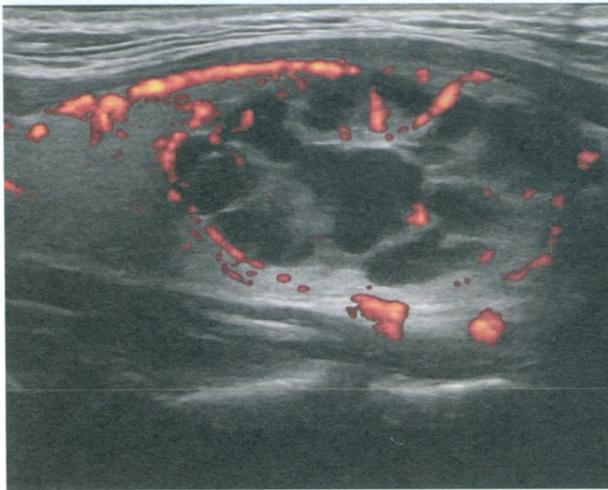
**Рис. 27.4. Пример 1.**  
(левая доля, продольная проекция; ЭДК).

Количество сосудистых элементов указывает на оптимальный уровень кровотока, пограничный с малым усилением.



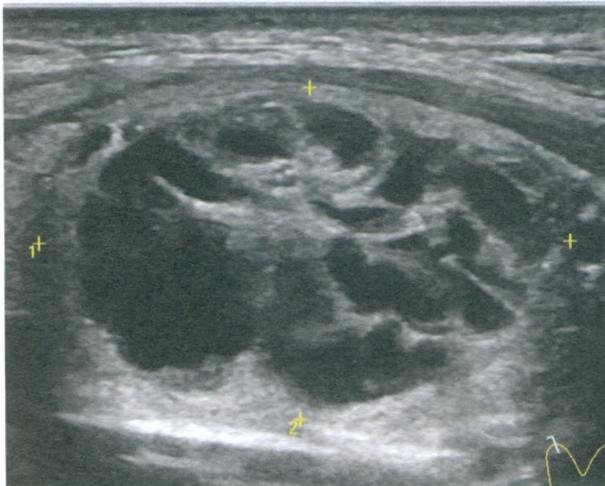
**Рис. 27.5. Пример 1.**  
(правая доля, поперечная проекция).

Латерально и вентрально за узлом – лишь тонкий слой ткани. Медиально заметна значимая часть внеузловой ткани. Узел в поперечной проекции подобен кругу. Чёткий гипоэхогенный контур по всему периметру узла.



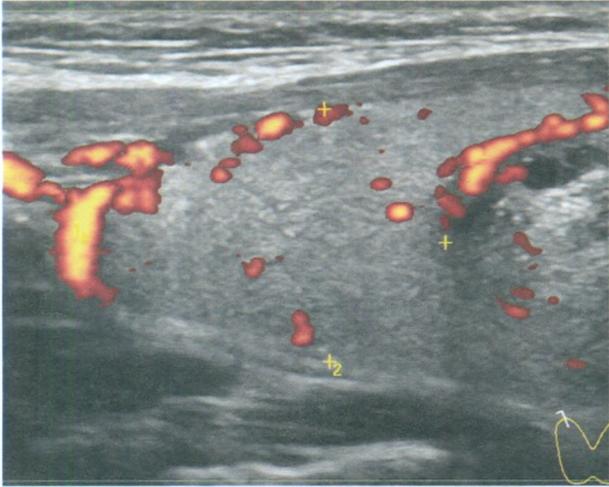
**Рис. 27.6. Пример 1.**  
(правая доля, продольная проекция; ЭДК).

К узлу с краниальной и медиальной сторон подходят магистральные сосуды, создавая вокруг него, почти по всему периметру, умеренной интенсивности кровотоков, с малой насыщенностью в тканевых перегородках узла.



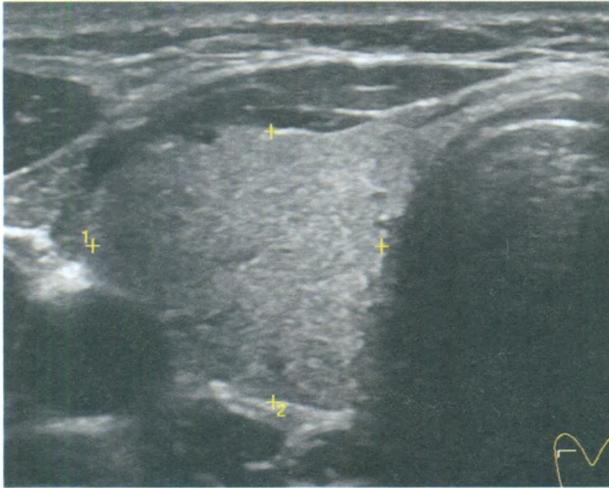
**Рис. 27.7. Пример 1.**  
(правая доля, продольная проекция).

Структура узла представлена крупными сегментами, в центре которых – кистозные участки, почти повторяющие форму сегментов узла. Жидкостная (анэхогенная) часть узла преобладает над тканевой.



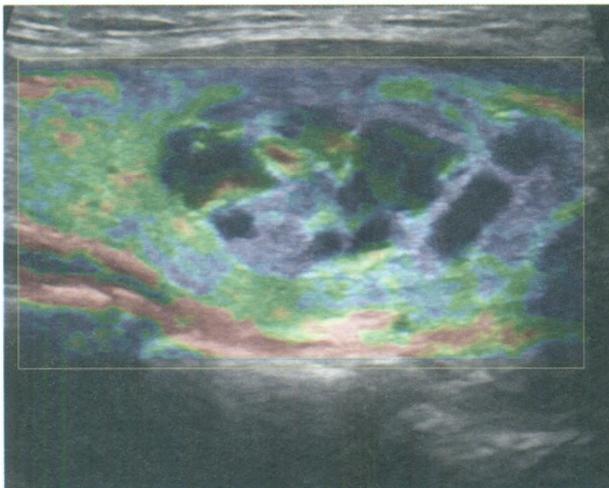
**Рис. 27.8. Пример 1.**  
(правая доля, краниальная часть, продольная проекция; ЭДК).

Состояние кровообращения и структура ткани в краниальной части правой доли подобны левой доле. Произведено измерение этой внеузловой части.

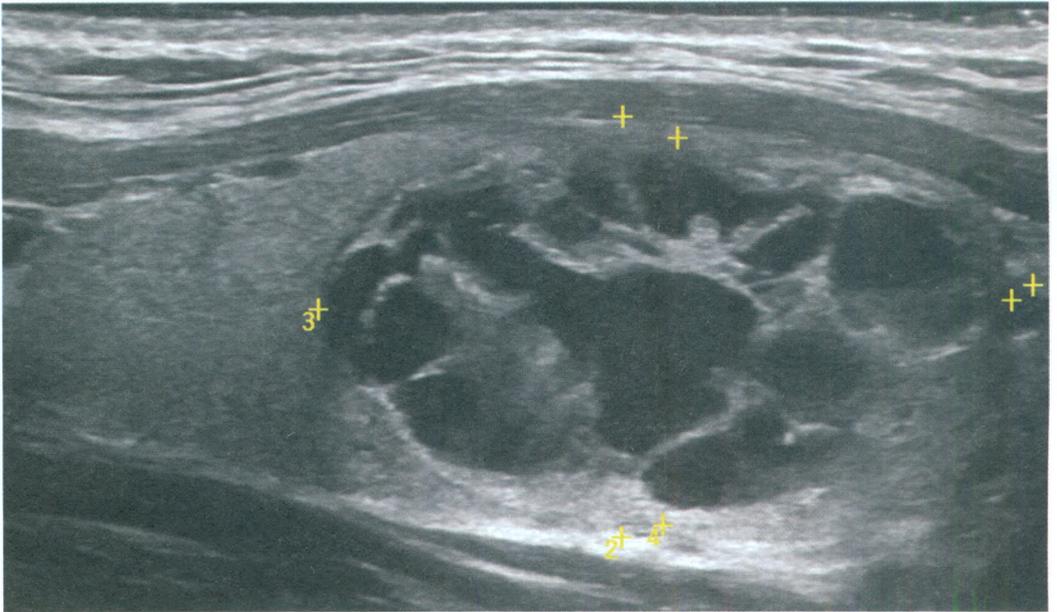


**Рис. 27.9. Пример 1.**  
(правая доля, поперечная проекция, краниальная часть).

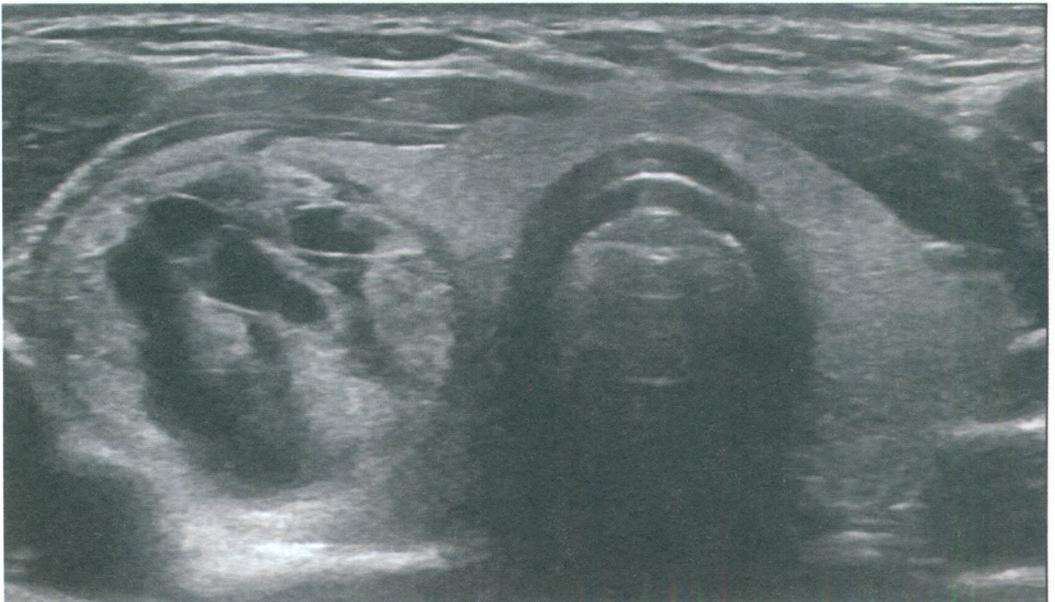
Изоэхогенная почти однородная ткань. Произведено измерение этой внеузловой части доли. Данные внесены в протокол УЗИ.



**Рис. 27.10. Пример 1.**  
(правая доля, продольная проекция; эластография).



**Рис. 27.11. Пример 1. (правая доля, продольная проекция).**  
За узлом в доле – макроструктурно полноценная ткань.



**Рис. 27.12. Пример 1. (вся щитовидная железа, поперечная проекция).**  
За узлом в железе – макроструктурно полноценная ткань.

Поэтому важно при проведении диагностики по возможности измерить величину ткани за узлом напрямую, а не только путём разницы объёмов узла и доли, что также клинически необходимо.

Важно сопоставить объёмные величины узла и доли с этим узлом. Для этого обязательно вычисление объёма узла. Не желательно оставлять эту задачу для клинициста («тебе нужно – ты и считай»). Именно сонолог должен определить отношения объёмов:

- узла и доли, в которой он расположен,
- внеузловой ткани с одной стороны (в этом примере справа) и сохранённой доли с другой стороны.

Объём краниальной части правой доли (с макроструктурно полноценной тканью) составил 2,3 мл. Умозрительно, этот объём по отношению к 7,4 мл узла характеризует *субтотальнодолевой* узловой зоб (**рис. 27.11**). Но ткань расположена ещё и вокруг узла (больше с медиальной стороны). Поэтому разница объёма доли и узла (11,4-7,4) показывает 4 мл, что составляет 35% от величины доли и также указывает на *субтотальнодолевой* узловой зоб.

4 мл макроструктурно полноценной ткани справа для этой пациентки являются абсолютной ценностью и близки объёму левой доли (3,2 мл). 7,2 мл всей макроструктурно полноценной ткани (без перешейка) соответствуют *оптимальному объёму* щитовидной железы у женщин. Поэтому важно в описании и заключении сообщать сведения о состоянии и величине этой ткани. В описании – конкретно, в заключении – общетерминологически.

Заключение протокола без информации о количестве «полноценной» или «относительно полноценной» гормонообразующей ткани вне узлов (в процентном выражении) имеет значимо низкую клиническую пользу. Оно ограничивает диагностическое понимание гормонообразующей способности щитовидной железы.

**Узловой процесс.** Узел в правой доле является крупным, т.к. его объём превышает 4 мл. Большая часть этого объёма состоит из жидкости. Поэтому важно указать величину жидкой части внутри узла.

Поскольку не всегда возможно вычислить объём жидкости в узле точно, то уместно сообщить в описании протокола ориентировочно выявленный вами процент жидкой части узла. Не забывайте применять слова «приблизительности» при таком выражении данных (*почти, около* и пр.).

Все признаки узла (в режимах В, ЭДК, ЦДК) в этом примере указыва-

ют на доброкачественный процесс. Форма узла приближена к правильной, стремится повторить форму доли. Узел имеет чёткую границу и гипоехогенный (сосудистый) контур по всему периметру, распределение сосудов и... закономерные изменения внутри. Доброкачественность остаточной ткани подтверждается и при эластографии (SR 2,8).

Обратите внимание на сегментарное устройство ткани узла. Весь узел состоит из средней величины сегментов, внутри которых за счёт деструкции ткань распалась и накопилась жидкость. Это естественное стадийное изменение. Величина и распространённость деструкции в узле (почти все его сегменты имеют признаки значительного разрушения (**рис. 27.11**)) указывают на стадию *значительного истощения*.

Также обратите внимание, что в описании протокола узел представляется в соответствии с известными эхографическими признаками, а в заключении – характеризуется в целом, в соответствии с классификационными терминами, со всех клинически важных сторон (по расположению в железе, величине, отношению к доле, стадии, состоянию, течению). Не следует путать стадию и состояние узла. Течение узлового процесса в данном случае не указано, т.к. эта оценка возможна лишь в сопоставлении с достоверными данными предыдущего исследования.

Между прочим, признака коллоидности жидкости (феномен «кометы») не определяется. Вероятно, эта жидкость появляется за счёт онкотического давления, создаваемого белками разрушенных клеток.

Также обратите внимание, что вокруг узла, где бы то ни было, отсутствует гиперэхогенный контур (**рис. 27.5, 27.11**). Следовательно, этот узел не имеет капсулы, т.е. морфологического признака, основой которого является соединительная ткань. Поэтому не следует описывать «капсулу» у таких узлов.

Следует проследить источники сосудистой сети узла (в данном случае, она исходит из нескольких магистральных сосудов из ветвей верхней и нижней щитовидных артерий). Такая особенность важна, поскольку сообщает о закономерном поступлении к узлу нервных стимулов по нервным волокнам, сопровождающим сосуды.

Кровеносная сеть в узле также закономерна. Она соответствует биологически естественному распределению сосудов разных порядковых уровней в ткани узла, по мере формирования его сегментов. В данном случае мы наблюдаем явный окружной кровоток (**рис. 27.6**) и в межсегментарных участках

(по краю внутриузловых сегментов ткань сохраняется дольше именно за счёт более полноценного обеспечения кровью (и меньшего напряжения)).

Недостаточно сообщать в описании протокола о «смешанном» варианте кровотока. Такое упрощённое сокращение неполноценно, т.к. не выражает истинную ультразвуковую картину. Смешанным может быть кровоток в виде диффузно распределённых сосудистых элементов по периметру и внутри узла, что характеризует дезорганизованность ткани узла и часто соответствует злокачественности.

Всегда следует в описании выражать интенсивность кровотока по периметру и внутри узла, а в заключении – суммационно указывать на величину активности узлового кровотока. Последнее обстоятельство будет характеризовать функциональную и компенсаторную стороны узлового процесса. Эта характеристика является важной частью диагностического процесса.

Вместе с особенностями кровообращения в узлах нужно отражать в описании и заключении протокола компенсаторное состояние кровообращения во внеузловой ткани железы.

Узловые образования левой доли можно отнести к дольковому процессу. Это малые, т.е. долькового происхождения, узлы. Поэтому их периметр из капиллярной сети имеет характерную для дольковых узлов тонкую, несколько «ломаную», малозаметную (даже местами незаметную) гипоэхогенную кривую линию-контур (**рис. 27.3**).

Рядом с такими узлами при ЭДК обычно можно заметить один или несколько сосудистых элементов (**рис. 27.2** и **27.4**). Приносимая с нервными ветвями (они сопровождают сосуды) к этим долькам нервная импульсация суммационно вызывает избыточное обособленное перенапряжение этого долькового сегмента, в котором также происходят последовательные стадийные преобразования (избыточная пролиферация на стадии развития и увеличение деструкции на стадии истощения).

Узлы малой и средней величины могут быть представлены в заключении протокола совместно, если имеют подобный по структуре принцип устройства и преобразования. При этом важно выразить количество узлов, стадии, интенсивность процесса в узлах (по кровотоку) и отношение их объёма к доле (например, при 2-5 малых дольковых узлах это делать необязательно, т.к. объём этих узлов очень мал, и узловой процесс логично подразумевать как *малодолевой*).

## 28

## ПРИМЕР УЗИ 2

## ПРОТОКОЛ 2

## ультразвукового исследования

## Щитовидной Железы

Аппарат GE LOGIQ P9 датчики ML6-15, 12 L

Пациент Петров В.В. возраст 34 года дата 02.08.11

Присутствуют обе доли и перешеек щитовидной железы; расположение типично. Контур чёткий.

## Размеры щитовидной железы

Правая доля	10,9	9,5	28,9	мм	Объём	1,4	мл
Левая доля	11,1	12,8	31,1	мм	Объём	2,1	мл
Перешеек	3,1 мм	Общий объём (по Brunn)				3,5	мл

**Структура** долей щитовидной железы мелко- и крупно-сегментарно неоднородная, преобладает гипозоногенность.

В **правой доле** щитовидной железы выявлена изоэхогенно- и мало гипозоногенная ткань в слабо контурированных дольковых сегментах (в центрально-медиальной части), а также умеренно гипозоногенные дольки с мелко точечными значительно гипозоногенными включениями (признак деструкции и локальной лимфоцитарной инфильтрации), расположенные преимущественно в латерально-дорсальной части. Мало усилена фиброзная ткань по периметру доли и очень мало вокруг некоторых долек (дугообразные тонкие гиперэхогенные линии). Узлов нет. В режиме ЦДК и ЭДК кровообращение оптимальное.

В **левой доле** щитовидной железы в центрально-каудальной части преобладает изоэхогенная и почти однородная ткань с единичными мелко точечными гипозоногенными включениями в дольковых сегментах (признак

деструкции). Структура краниальной части доли отграничена и значимо отличается, выглядит умеренно гипоехогенной: большинство долек значительно контурированы, кроме умеренного количества мало гипоехогенной ткани содержат средне- и крупно точечные гипоехогенные включения (деструктивной природы), определяются единичные мелко точечные гиперэхогенные (соединительнотканнные) элементы. Узлов нет. В режиме ЦДК и ЭДК кровообращение оптимальное.

В **перешейке** определяется умеренно гипоехогенная ткань, подобная по устройству краниальной части левой доли. При ЭДК кровотоков в перешейке не обнаружен.

Изменения регионарных лимфоузлов не выявлено.

**Заключение:** УЗ-признаки тотального диффузного процесса щитовидной железы, с двусторонней гипоплазией-гипотрофией 2 ст., с умеренными явлениями деструктивно-мелкоочагового преобразования и малой лимфоцитарной инфильтрацией. Слева около 60% – макроструктурно полноценная ткань. Напряжение по внутрищитовидному кровотоку – оптимальное. Ткань железы, выглядящая относительно полноценной гормонообразующей, составляет около 40-50% справа и до 80% слева.

*УЗИ-снимки в количестве 7 шт. прилагаются.*

Врач \_\_\_\_\_ печать

### **Комментарий УЗИ (Пример 2)**

Вероятно, некоторые сонологи вынесли бы в заключение протокола вывод об «атрофической форме аутоиммунного тиреоидита». В действительности, в железе этого пациента не было и нет воспалительного процесса, вызванного иммунной системой.

Диффузная лимфоцитарная инфильтрация в железе выражена мало, и связана с деструктивными процессами внутри отдельных долек.

Заметное даже без вычислений уменьшение объёма долей обычно наблюдается в практике у пациентов, несколько лет принимавших тиреоидные гормональные средства в значимой дозе. В данном случае, заместительная помощь L-тироксином в количестве 100 мкг (и затем 125 мкг) продолжалась 6 лет. За этот период объём железы уменьшился с 8,3 мл до 3,5 мл за счёт такого гормонального **подавления естественной регенерации**.

Оптимальный объём ЩЖ у этого молодого мужчины, исходя из его

конституциональных особенностей (в частности, рост 178 см, масса тела 71 кг), должен быть около 10 мл. Минимально вероятный объём его ЩЖ в норме не должен быть менее 5 мл. Следовательно, промежуток тиреоидного объёма 5-4 мл в данном случае можно оценить как гипоплазию-гипотрофию 1 степени (малая), от 4 до 3 (и даже 2,5) мл – как гипоплазию-гипотрофию 2 степени (умеренная), и менее 2,5 мл – как гипоплазию-гипотрофию 3 степени (значительная).

В последние годы организм пациента продолжал усиленно потреблять щитовидные гормоны, дополнительно напрягая свою щитовидную железу, независимо от дозы гормонального препарата.

Известно и доказано исследованиями не только отсутствие лечебного эффекта от такой заместительной гормональной помощи, но и подтверждено дальнейшее прогрессирование патологии щитовидной железы\*. В рассматриваемом случае, изменения в железе происходили не за счёт избытка ТТГ (он подавлялся медикаментозно) и никак не связаны с иммунной системой (значимой лимфоидной инфильтрации при УЗИ не видно, а дополнительно приходится заметить о нормальном количестве АТ-ТПО и АТ-ТГ в крови на протяжении последних нескольких лет). Ключевое влияние на деятельность и состояние ткани щитовидной железы связано с периферической вегетативной нервной системой.

Обратите внимание на изоэхогенную и мало изменённую центрально-каудальную часть левой доли, в т.ч. на границу, разделяющую эту часть доли от краниальной, в которой наблюдаются однотипные для этого пациента изменения (**рис. 28.3 и 28.4**). Почему патологический процесс затронул только каудальную часть доли? Почему иммунная система (если это она оказывает своё атрофическое влияние) проигнорировала полдоли слева, а справа повлияла разрозненно на отдельные дольки или их совокупности? Почему химические вещества (иммунные и ТТГ), распределённые в кровеносной системе железы почти равномерно, оказывают своё действие выборочно?

Такая ультразвуковая картина с неравномерным поражением щитовидной ткани закономерна. Она указывает на характерную для нервной системы регуляцию деятельности щитовидной железы.

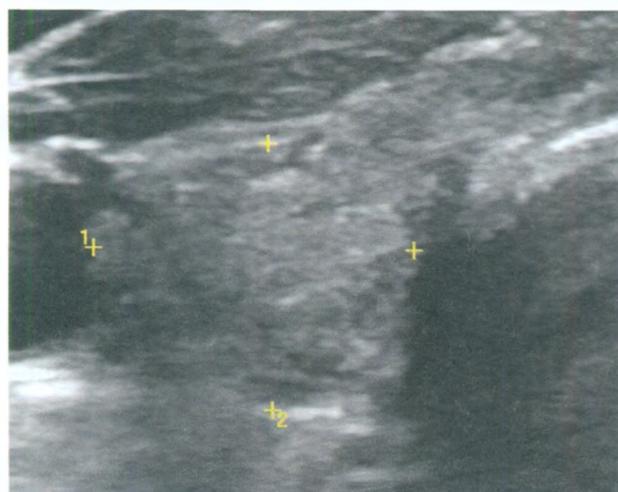
---

\* Например, David J. Stott et al. Thyroid Hormone Therapy for Older Adults with Subclinical Hypothyroidism. The New Engl J of Medicine. 2017, 5; 377 (14).



**Рис. 28.1. Пример 2.**  
(левая доля, поперечная проекция).

В этой проекции (через центральную часть) преобладает изоэхогенная ткань с единичными мелкими точечными гипоэхогенными включениями (*признак деструктивного истощения*). В перешейке этот признак выражен значительно.

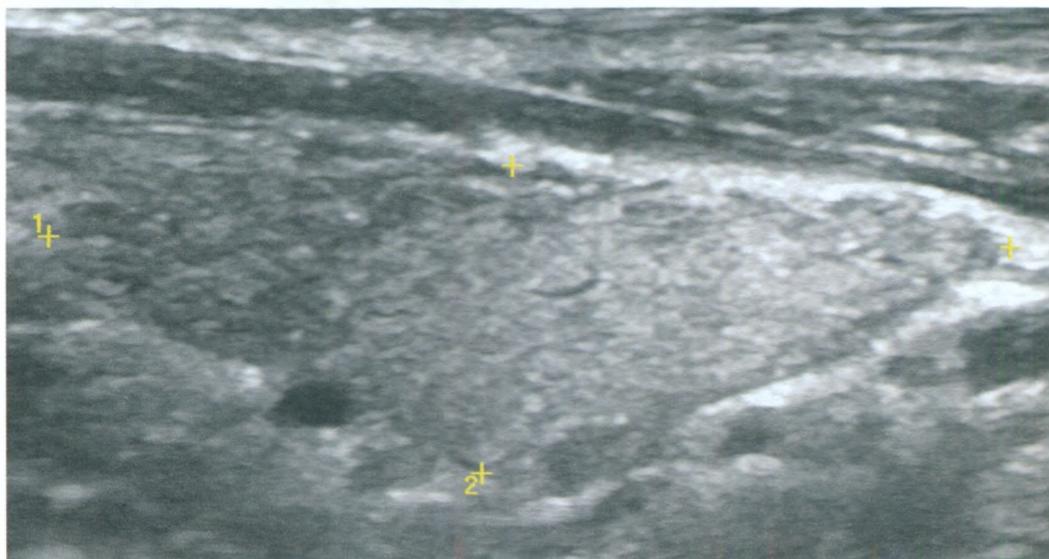


**Рис. 28.2. Пример 2.**  
(правая доля, поперечная проекция).

В этой проекции заметно утолщение соединительной ткани в междольковых и междолевых перегородках (тонкие гиперэхогенные дугообразные элементы). Часть дольковых сегментов изоэхогенная, часть – гипоэхогенная.

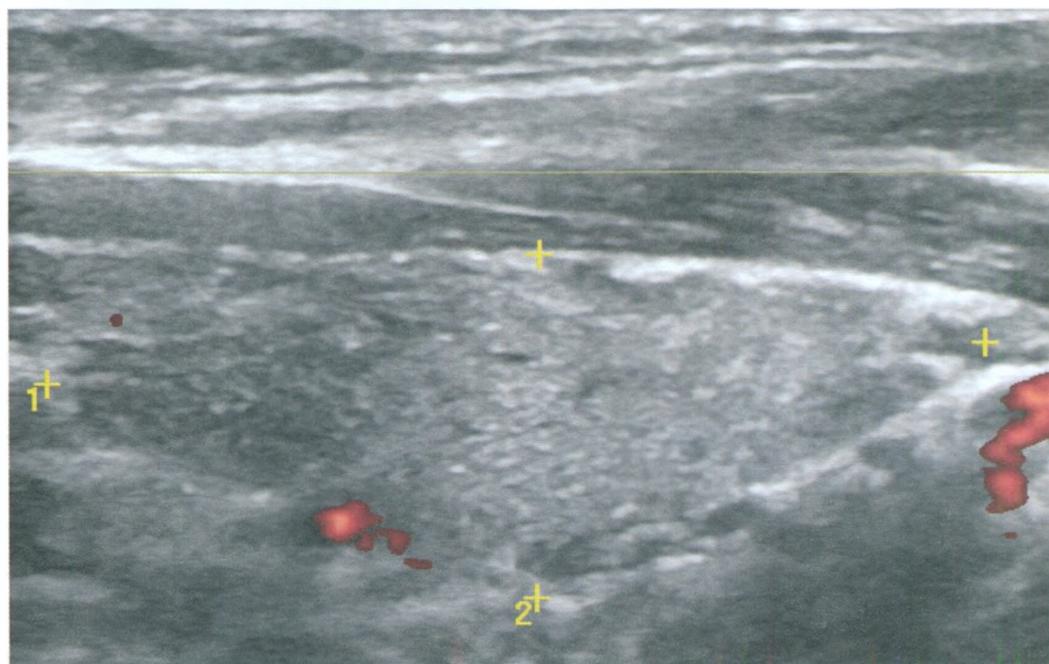
Поскольку нервные волокна входят в каждую долю вместе с сосудистыми ветвями верхней и нижней щитовидных артерий, то они распределяются в ткани долей в соответствии с сосудистой сетью, охватывая отдельно краниальную и каудальную части. Иначе говоря, краниальная и каудальная части каждой доли ЩЖ имеют обособленные источники нервного контроля и регуляции.

Можно думать, что в связи с большей «верхнешейной» нервной стимуляцией с левой стороны произошли значительные изменения в краниальном сегменте доли у этого пациента. В других случаях также можно видеть преобладание изменений в сегментах ЩЖ. Например, в вентральной или дорсальной, в соответствии с прохождением раздражения по нервным ветвям.



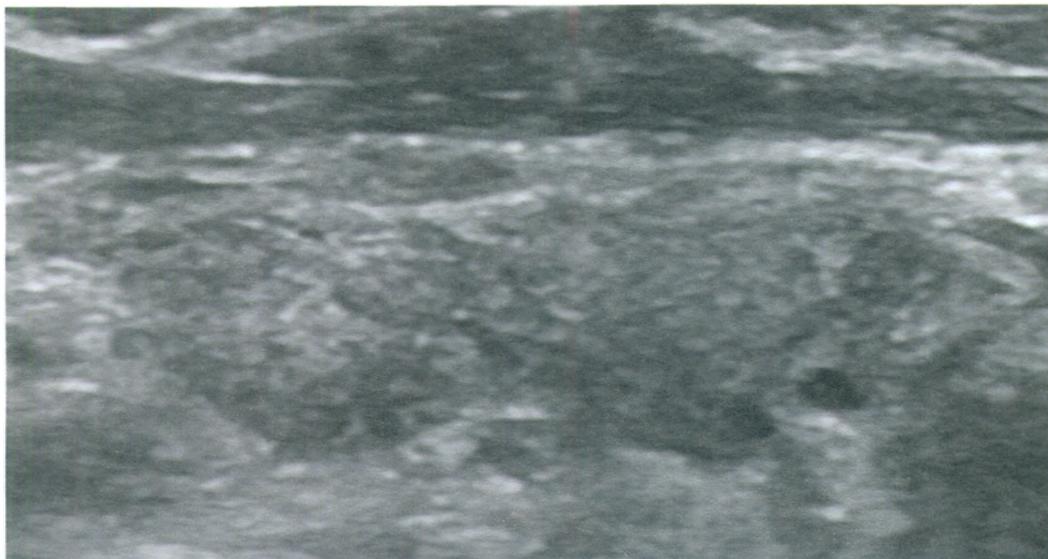
**Рис. 28.3. Пример 2. (левая доля, продольная проекция).**

Значительно различается структура ткани в краниальной и центрально-каудальной части доли.



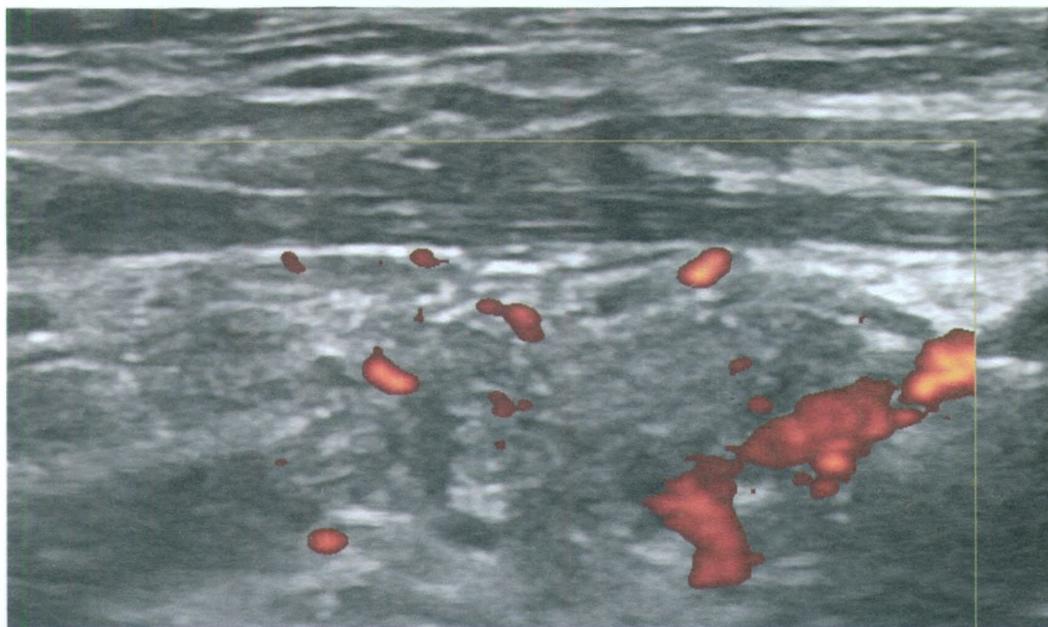
**Рис. 28.4. Пример 2. (левая доля, продольная проекция; ЭДК).**

Выявлены магистральные сосуды у края доли.



**Рис. 28.5. Пример 2. (правая доля, продольная проекция).**

Во всей доле в разной степени выражены признаки истощения и деструкции-долевых сегментов. Диффузная гипозоногенность в доле ЩЖ может быть связана, помимо других обстоятельств, с венозным стазом и отёком стромы.



**Рис. 28.6. Пример 2. (правая доля, продольная проекция; ЭДК).**

За счёт увеличения доплеровского усиления выявлен кровоток внутри доли.

# 29 ПРИМЕР УЗИ 3

## ПРОТОКОЛ 3 ультразвукового исследования Щитовидной Железы

Аппарат GE LOGIQ P9 датчики ML6-15, 12 L

Пациент Фёдоров А.А. возраст 35 лет дата 23.10.17

Присутствуют обе доли и перешеек щитовидной железы; расположение типично. Граница чёткая, контур гиперэхогенный, выражен по всему периметру.

### Размеры щитовидной железы

Правая доля	35,1	23,8	70	мм	Объём	28	мл
Левая доля	31,4	20,6	61,5	мм	Объём	19	мл
Перешеек	7,3 мм	Общий объём (по Bgunn)				47	мл

**Структура паренхимы** долей щитовидной железы неоднородная, преобладает умеренная гипозохогенность.

**В правой доле** щитовидной железы наблюдается: **1)** распространённое контурирование долевых и дольковых сегментов, с умеренно выраженными во всей доле точечными, дугообразными и протяжёнными гиперэхогенными включениями (утолщение соединительнотканых перегородок разных уровней), **2)** умеренно выраженная диффузная гипозохогенность ткани (признак лимфоцитарной инфильтрации и отёка стромы) – преимущественно по периметру доли (в центральной части мало гипозохогенная), **3)** малое количество мелкоточечных гипозохогенных включений в дольковых сегментах (признак деструкции ткани). Узлов нет. В режиме ЦДК и ЭДК кровообращение значительно усилено во всей доле; значительно дилатирована магистральная артерия внутри доли; пиковая систолическая скорость 97 см/с в системе верхней щитовидной артерии.

**В левой доле** щитовидной железы наблюдается подобная ультразвуковая картина, отличающаяся меньшей выраженностью изменений (меньше диффузная гипозоногенность, меньше гиперэхогенных элементов (соединительнотканых)). Узлов нет. В режиме ЦДК и ЭДК кровообращение также значительно усилено распространённо в доле; пиковая систолическая скорость 91 см/с в системе верхней щитовидной артерии.

**В перешейке** определяется мало и умеренно гипозоногенная ткань, подобно долевым. Утолщён почти в 3 раза. При ЭДК кровоток значительно активизирован.

Увеличения и изменения регионарных лимфоузлов не выявлено.

**Заключение:** УЗ-признаки тотального (с правосторонним преобладанием) диффузного зоба щитовидной железы до 3 ст., с малыми явлениями деструктивно-мелкоочагового преобразования, умеренной лимфоцитарной инфильтрацией и малым тотальным крупно- и мелко-сегментарным фиброзом. Напряжение (по кровотоку) значительно усилено во всей железе. Ткань железы, выглядящая относительно полноценной гормонообразующей, составляет около 85% (больше слева).

УЗИ-снимки в количестве 9 шт. прилагаются.

Врач \_\_\_\_\_ печать

### **Комментарий УЗИ (Пример 3)**

Пример показывает изменение ЩЖ при многолетнем (около 7 лет, по данным анамнеза болезни) гипертиреоидном процессе (здесь не обращаем внимание на *тиреотоксикоз*, как вредное действие избытка гормонов на организм, т.к. важен *гипертиреоз* – избыточная гормонопродукция). Безусловно, по данным УЗИ сложно понять реальный срок, в течение которого происходили преобразования. Тем не менее, по нескольким признакам можно верно судить о том, что диффузные изменения имеют многолетний период. На эту особенность указывают:

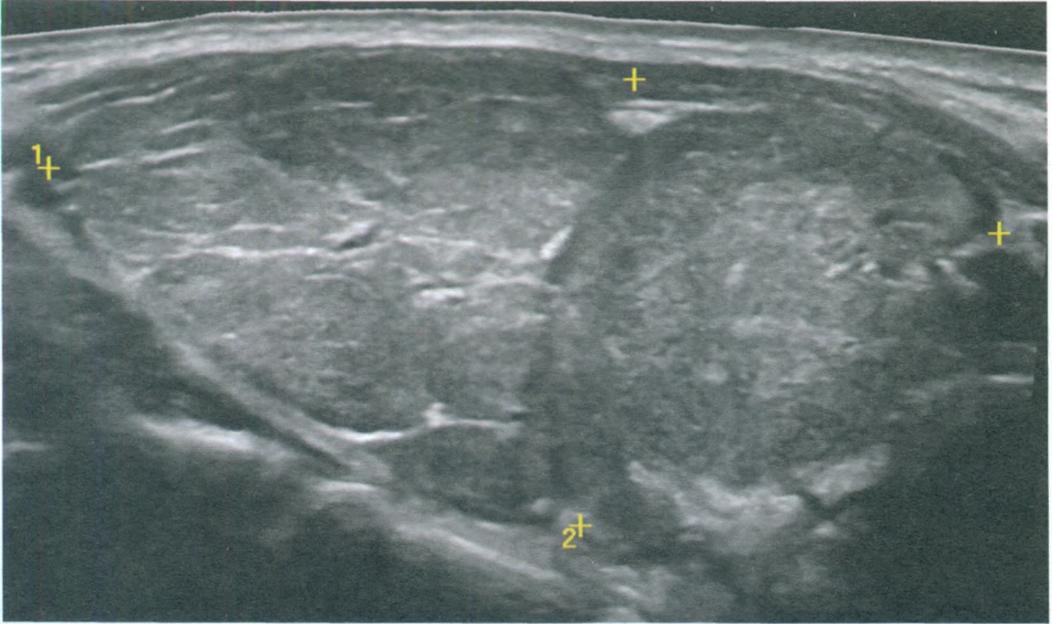
- утолщение соединительнотканых перегородок всех уровней сегментарной организации ткани ЩЖ (**рис. 23.6** [этот же пациент] и **29.3.**),
- значительная дилатация магистральных сосудов внутри ЩЖ (**рис. 29.2, 29.4, 29.6**),
- распространённая во всей ткани диффузная гипозоногенность (**рис. 29.1-29.6**),
- гиперплазия-гипертрофия до 3 ст.

**Рис. 29.1. Пример 3.**  
(левая доля, поперечная проекция).

Заметно увеличение доли (особенно в сагиттальном направлении), общая диффузная гипозоногенность ткани (с постепенным увеличением в дорсальную сторону), контурирование малых дольковых сегментов и гиперэхогенные элементы (мелкие точечные, линейные – в малом количестве).

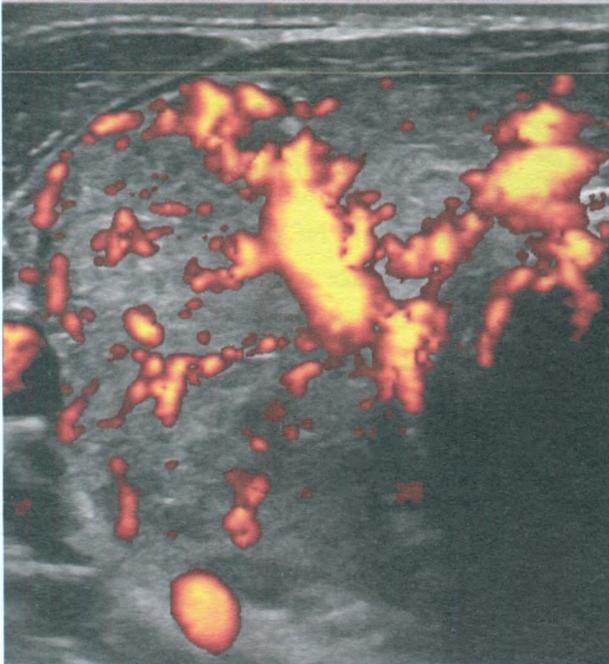
**Рис. 29.2. Пример 3.**  
(левая доля, поперечная проекция; ЭДК).

Кровоток значительно усилен во всей доле. Магистральные и внутридолевые сосуды умеренно и значительно дилатированы.



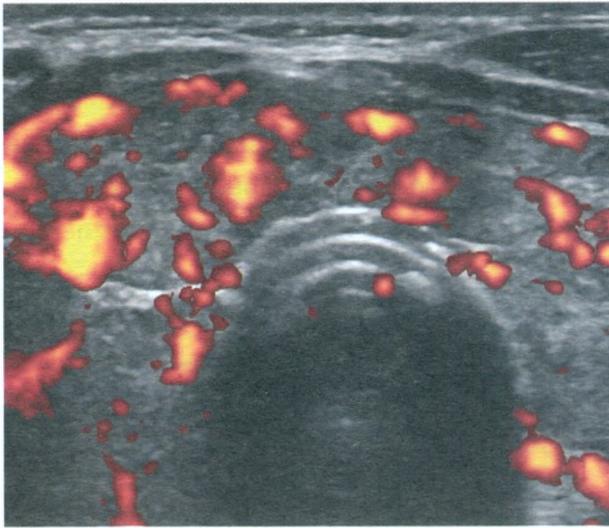
**Рис. 29.3. Пример 3. (левая доля, продольная проекция; панорамное сканирование).**

Значительное контурирование крупных долевых сегментов доли, со значительно выраженным утолщением внутридолевых соединительнотканых перегородок всех порядков.



**Рис. 29.4. Пример 3. (правая доля, поперечная проекция; ЭДК).**

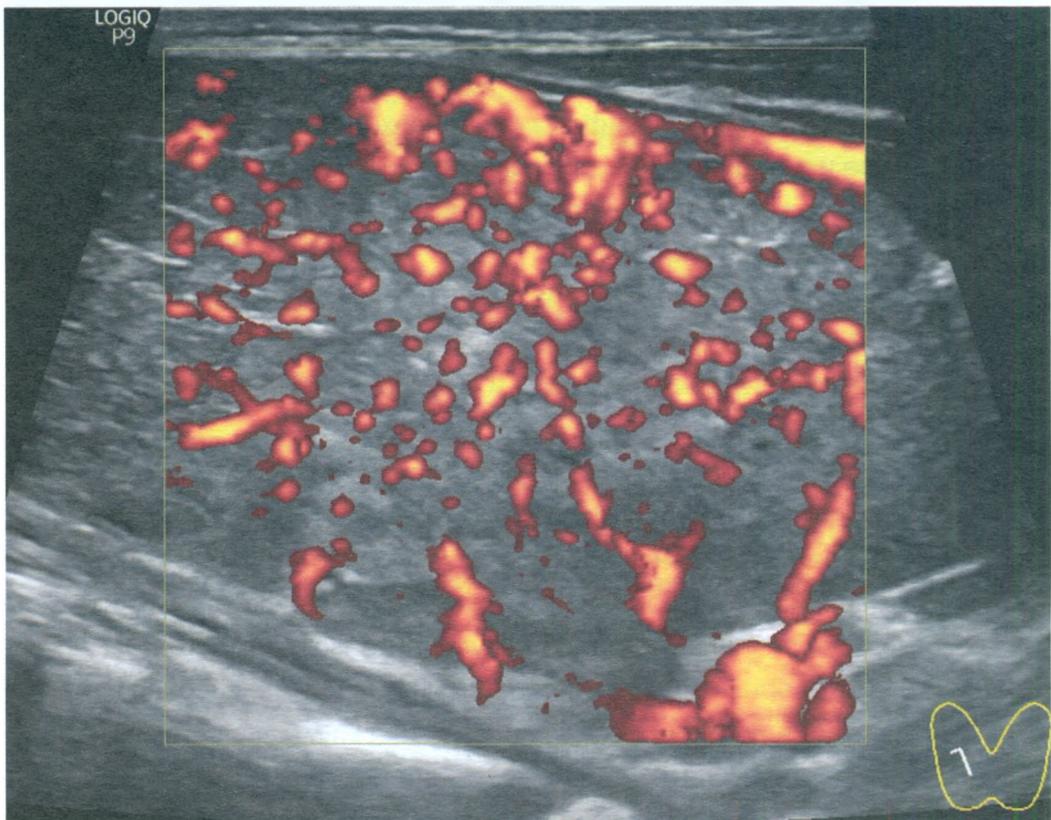
Интенсивность кровообращения значительно усилена. Определяется очень значительно расширенный внутридолевой магистральный сосуд.



**Рис. 29.5. Пример 3.** (левая доля, поперечная проекция; ЭДК).

Значительная активизация кровотока в перешейке, с умеренной и значительной дилатацией магистральных сосудов.

Правая часть перешейка толще левой, что может указывать на большую выраженность процессов справа (см. объёмы долей и особенности кровотока).



**Рис. 29.6. Пример 3.** (правая доля, продольная проекция; ЭДК).

Распространённо во всей доле определяется значительное усиление кровотока.

Многолетнее перенапряжение ЩЖ сопровождается активизацией процессов в соединительной ткани, которая выполняет несколько функциональных задач, среди которых отдельно следует выделить трофическую функцию. В связи с регулярным и длительным усилением активности фибробластов, во всей железе на всех уровнях её сегментарной системы увеличилось количество промежуточной ткани. Этот процесс имеет компенсаторных характер.

Вместе с тем, многолетнее увеличение кровяного давления в магистральных артериях ЩЖ способствует истощению структуры сосудистой стенки, что приводит к их значительному расширению. Такое явление встречается при крупных (аденомных) узлах. В этом случае в перешейке или в доле можно видеть подходящий к узлу дилатированный сосуд.

Сравнительно недавнее перенапряжение ЩЖ (около 1-3 лет) при умеренном или значительном гипертиреозе обычно сопровождается лишь частичным поражением ткани железы. В таких случаях выявляется изоэхогенная ткань, среди которой в разной мере определяются признаки лимфоцитарной инфильтрации (диффузная гипоэхогенность) и/или точечные деструктивные изменения. При длительном многолетнем гипертиреозе (независимо от выраженности) вовлекаются все части ЩЖ, что и приводит к тотальной гипоэхогенности.

При гипертиреозе чаще всего приходится наблюдать увеличение объёма ЩЖ 2 степени (по классификации нашей Клиники). В некоторых случаях определяется зоб 3 степени. 4 и 5 степень зоба при гипертиреозе – редкость.

Величина зоба, обособленно от других признаков, не указывает на длительность патологического процесса в ЩЖ. Тем не менее, зоб 3 ст. ориентирует на некий предел компенсации гиперплазии-гипертрофии. В сочетании с тотальной умеренной гипоэхогенностью и умеренным диффузным фиброзом (независимо от величины дилатации сосудов, что может отсутствовать) состояние ЩЖ будет ориентировать на значимый многолетний период болезни.

Очень важно в протоколе УЗИ передать все ключевые признаки индивидуальных изменений в ЩЖ. Все вместе они помогут не только представить истинную картину болезни, но и указать на обстоятельства, которые абсолютно нужны для выбора лечения и прогноза.

# 30 ПРИМЕР УЗИ 4

## ПРОТОКОЛ 4 ультразвукового исследования Щитовидной Железы

Аппарат GE LOGIQ P9 датчики ML6-15, 12 L

Пациент Полякова И.И. возраст 28 лет дата 08.11.17

Присутствуют обе доли и перешеек щитовидной железы; расположение типично. Граница чёткая, контур гиперэхогенный, замечен по всему периметру.

### Размеры щитовидной железы

Правая доля	15	11,9	53,5	мм	Объём	4,5	мл
Левая доля	13,9	10,9	44,3	мм	Объём	3,2	мл
Перешеек	7,3 мм	Общий объём (по Brunn)			7,7	мл	

**Структура паренхимы** долей щитовидной железы почти симметрично неоднородная и типичная (для пациентки) с двух сторон, за счёт крупно-сегментарного диффузного процесса; ткань изоэхогенная и мало гипозохогенная.

**В правой доле** щитовидной железы выражено чёткое деление на три крупных сегмента, с заметными границами без контура. В краниальном и в дорсально-каудальном сегментах распространённо определяется преимущественно малая и местами умеренная диффузная гипозохогенность (признак лимфоцитарной инфильтрации). При этом в краниальном сегменте лишь в крайней части полюса, а в дорсально-каудальном сегменте – везде, распространённо заметны в умеренном количестве мелко-точечные гипозохогенные включения (признак деструкции в центрах малых дольковых сегментов), часть которых содержит точечные гиперэхогенные эхосигналы

– феномен «хвост кометы» (признак коллоидности). В вентрально-каудальном сегменте присутствует изоэхогенная почти однородная ткань. Узлов нет. **При ЭДК** выявлено прохождение внутридолевых магистральных сосудов с обеих полюсов доли и их меньшие ветви, направленные в краниальный полюс и к дорсально-каудальному крупному сегменту, где заметно малое усиление кровообращения, в остальной ткани – единичные сосудистые пульсации. Пиковая систолическая скорость в устье дорсальной ветви верхней щитовидной артерии 43,6 см/с, в нижней щитовидной – 38,1 см/с.

**В левой доле** щитовидной железы выявлены подобные изменения, с таким же симметричным расположением крупных долевых сегментов и типично (для пациентки) таким же диффузным процессом, с преобладанием в дорсальной части доли (в краниальном и дорсально-каудальном сегментах). Узлов нет. **Сравнительная эластометрия:** каудальная часть – SR 2,4, дорсально-каудальный сегмент – SR 1,5. **При ЭДК** наблюдается малой интенсивности распространённое усиление кровотока в краниальном полюсе и дорсально-каудальном сегменте, к которому с обеих полюсов подходят магистральные сосуды, разветвляясь внутри него. В остальной ткани доли при ЭДК кровообращение мало проявлено. Пиковая систолическая скорость в устье дорсальной ветви верхней щитовидной артерии 36,4 см/с, в нижней щитовидной – 32,8 см/с.

**В перешейке** определяется изоэхогенная и мало гипоехогенная ткань. Оптимальной толщины. При ЭДК кровотока не выявлен.

Региональные лимфатические узлы шеи с двух сторон не изменены.

**Заключение:** УЗ-признаки двустороннего почти симметричного диффузного процесса щитовидной железы, с макроструктурно полноценной тканью (около 30%) и умеренно выраженным сегментарно- долевым преобразованием долей, включающим малую лимфоцитарную инфильтрацию, внутрисегментарные мало и умеренно выраженные мелко-деструктивные и коллоидно-кистозные преобразования (TI-RADS 2). Напряжение (по внутрищитовидному кровотоку) мало усилено в дорсально-каудальных частях с двух сторон (преобладает слева). Ткань железы, выглядящая абсолютно и относительно полноценной гормонообразующей, составляет около 90%.

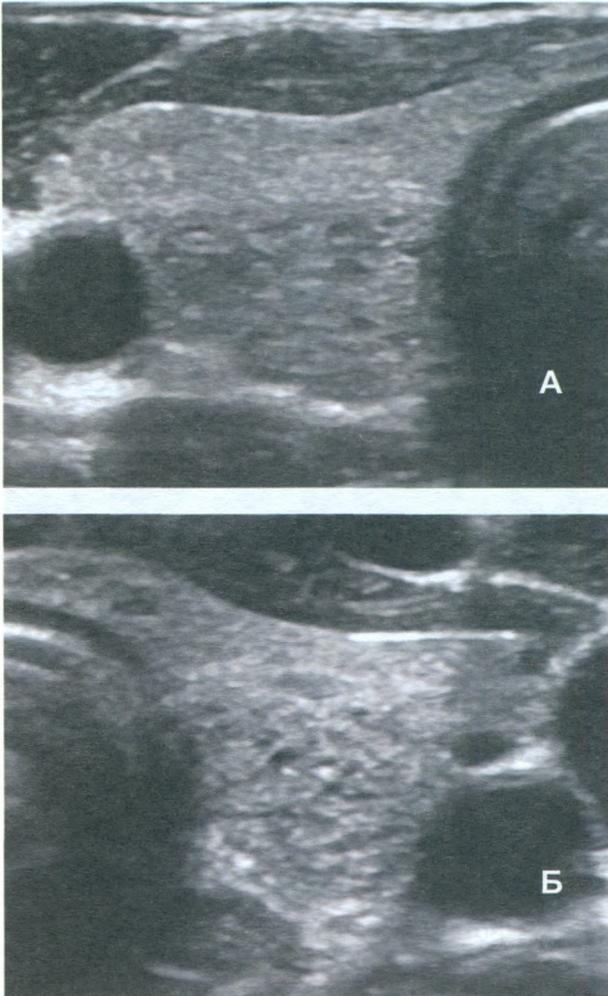
*УЗИ-снимки в количестве 12 шт. прилагаются.*

**Врач** \_\_\_\_\_ печать

### Комментарий УЗИ (Пример 4)

Представленный случай показывает реальность локального развития диффузного процесса в ЦЖ.

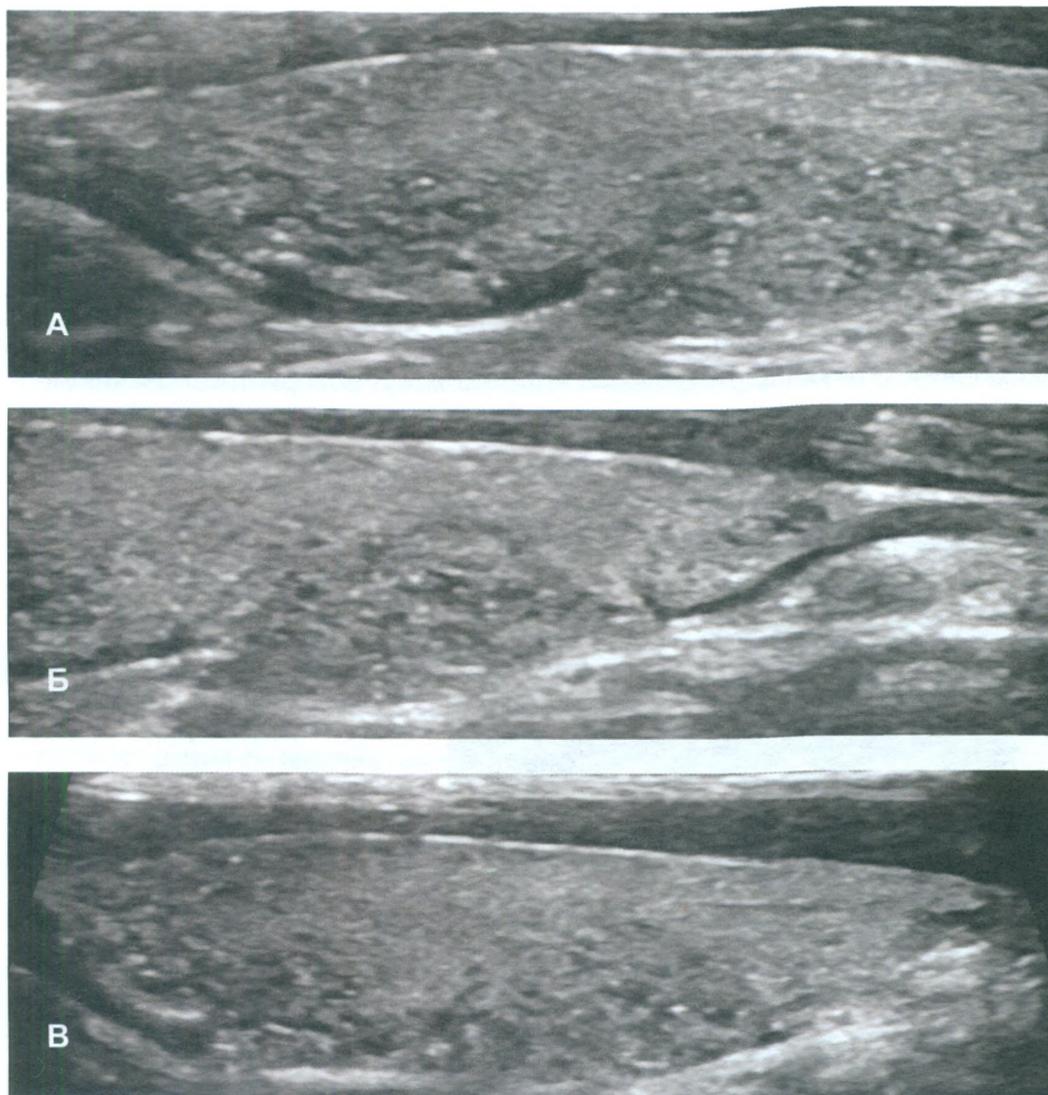
**Предыстория.** С какой бы доли не было начато исследование, специалист увидит во всех проекциях «очаговое образование» в дорсальной части доли. С явной границей и кое-где тонким гипозоногенным контуром (за счёт мелких сосудов). Эхогенность ткани этого участка заметно отличается от остальной ткани доли, а внутри него – точечные гипо- и гиперэхогенные включения. Эти гиперэхогенные «сигналы» могут восприниматься как мелкие кальцинаты. Такие же изменения ткани обнаруживаются в краниальной части и в дорсальной части за пределами «очагового образования». При



**Рис. 30.1. Пример 4.** (А – правая доля, Б – левая доля в поперечной проекции).

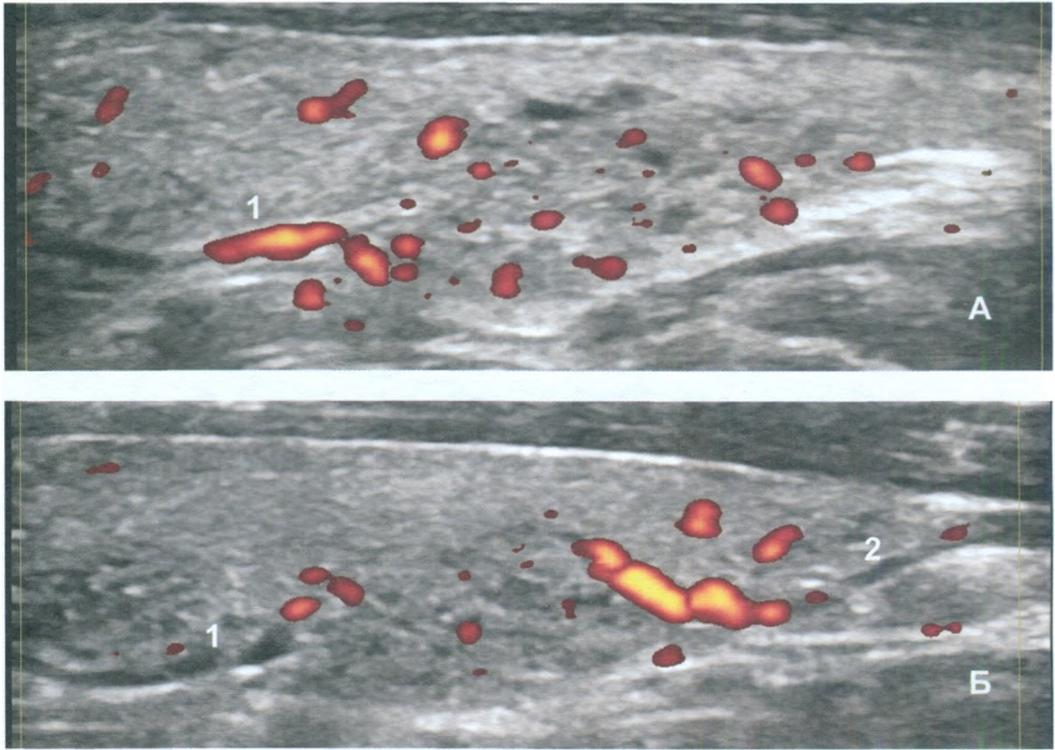
Вентральная часть обеих долей содержит изоэхогенную почти однородную ткань с единичными мелко-точечными мало гипозоногенными включениями (*признак деструкции внутри долькового сегмента*).

Заметна чёткая граница между вентральной и дорсальными частями. В дорсальной части доли ткань мало гипозоногенная и содержит: 1) умеренное количество мелко-точечных гипо- и анэхогенных включений (*признак деструкции центра долек*), часть которых демонстрирует точечный гиперэхогенный признак «хвост кометы» (*коллоидность содержимого*), и 2) контурирование некоторых долек.



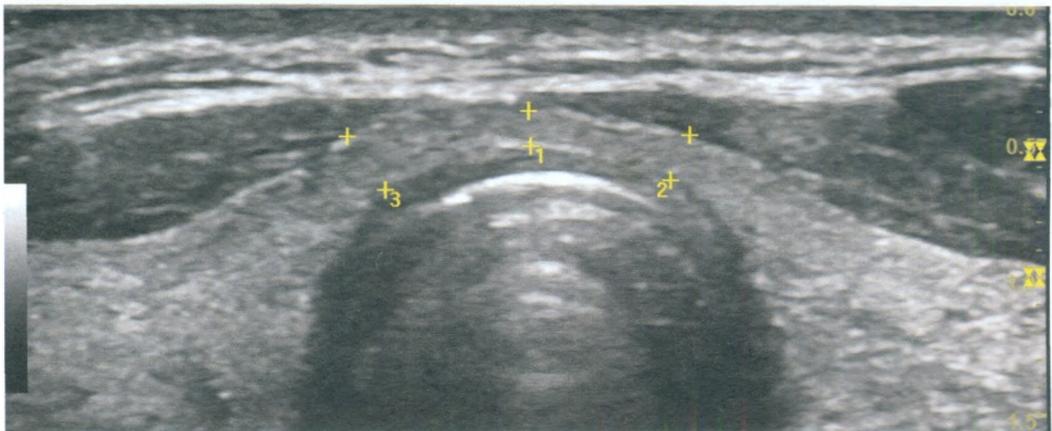
**Рис. 30.2. Пример 4. (левая доля, продольная проекция. А – краниально-центральная часть, Б – каудальная часть, В – общий вид).**

В доле заметны три крупные сегмента, разделённые чёткими границами, почти без контура. Краниальный и дорсальный сегменты имеют мало гипозоногенную ткань и умеренное количество мелких точечных гипо- и анэхогенных включений (*признаки деструкции внутри мелких сегментов*), часть которых имеет гиперэхогенный признак «хвост кометы» (коллоидное содержимое). Особенно много таких гиперэхогенных элементов в дорсальной части. На снимках видно подхождение к этому крупному сегменту с краниального и каудального полюсов дугообразных значительно гипозоногенных широких линий (*магистральные сосуды внутри доли*), разветвляющихся внутри этого сегмента. Протяжённый сегмент в вентрально-краниальной части доли содержит преимущественно изоэхогенную почти однородную ткань.



**Рис. 30.3. Пример 4. (левая доля, продольная проекция, А и Б – две параллельных УЗ-плоскости; центрально-каудальная часть; ЭДК).**

Заметен кровоток в магистральных артериях, подходящих с краниальной (1) и каудальной (2) сторон к крупному сегменту в дорсальной части доли. Определяется мало усиленный кровоток внутри указанного сегмента.



**Рис. 30.4. Пример 4. (перешеек).**

Ткань мало гипозоногенная, преимущественно однородная.



**Рис. 30.5. Пример 4. (правая доля, продольная проекция).**

Чётко определяются три крупные сегмента, разделённые чёткими границами, почти без контура. В краниальной части – с мало гипэхогенной тканью, в центрально-дорсальной части – с мало и умеренно гипэхогенной тканью, в вентрально-каудальной части – с изоэхогенной тканью. К дорсально-каудальному сегменту от края каудального полюса направляется магистральный сосуд.

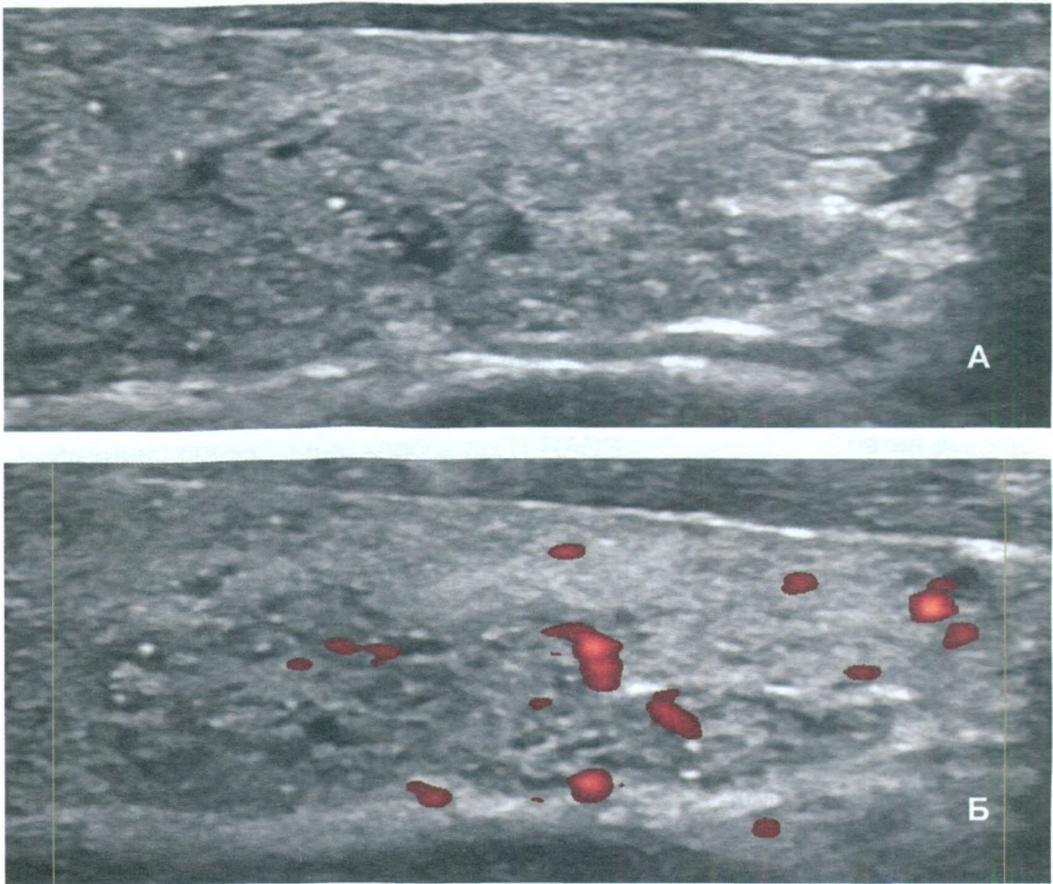
доплерографии кровотоков в виде небольшого количества разрозненных элементов – внутри этого «очага».

О чём может подумать специалист? Конечно, об узловом процессе. Более того, может появиться предположение о злокачественности.

Пациентка успела до обращения в нашу Клинику четыре раза провести УЗИ в других медицинских учреждениях и дважды выполнить ТАПБ с двух сторон ЩЖ, так как по мнению сонологов, они наблюдали узловую процесс. Специалисты не были знакомы с сегментарным устройством ЩЖ и закономерностями патогенетических изменений в этих сегментах. В заключениях протоколов УЗИ значилось: «подозрение на формирование узла в правой доле ЩЖ», «очаговое образование правой доли» и т.п. В соответствии с такими выводами, была назначена пункционная биопсия ЩЖ.

Результат двух цитологических исследований оказался одинаковым – доброкачественный процесс. С диагнозом «Узловой зоб», вопросами о своих «узлах» и перспективе лечения пациентка обратилась в Клинику.

**Обсуждение.** Прежде всего, вспомним следующее. Изменения в щитовидной железе происходят закономерно – в соответствии с выраженностью сегментарного устройства тиреоидной ткани у конкретного человека, топографическими особенностями нервной регуляции внутри железы и состоянием групп нервных клеток, управляющих деятельностью разных сегментов ЩЖ.



**Рис. 30.6. Пример 4. (правая доля, продольная проекция; центрально-каудальная часть; А – режим В, Б – режим ЭДК).**

В вентрально-каудальной части доли определяется изоэхогенная ткань с единичными мелко-точечными мало гипозоногенными включениями (*признак деструкции внутри малых сегментов*). В дорсально-каудальной части виден крупный сегмент типично (для этой пациентки) изменённой ткани с чёткой границей без контура. К сегменту направлен магистральный сосуд. При ЭДК выявлено малое распространённое усиление кровотока в каудальной части (больше – в дорсальной части).

В рассматриваемом случае чётко видно разграничение между крупными сегментами в двух долях. Наблюдается магистральное подхождение сосудов к сегменту в дорсальной части. Что же из этого следует?

Если мы заранее знаем о естественном делении доли на большие и меньшие сегменты, то анализ ультразвуковой картины при сканировании должен в результате привести к пониманию, что, вероятно, мы видим диффузно изменённые сегменты, а не узлы.

Действительно, форма узлов подобна сфере, эллипсу. Для узлов совершенно не характерно остроконечное выступание в местах вхождения сосудов (**рис. 30.2-30.5**), как это заметно для дорсально-каудального сегмента, который и вызывает основное «подозрение» в том, что это узел. Вокруг этого и других сегментов нет характерных узловых контуров. Заметные в некоторых проекциях тонкие гипоэхогенные линии на малом протяжении у края изучаемого участка (сегмента) – не признак того, что понимается под контуром. Основные мелкие диффузные изменения видны в местах разветвления сосудов, т.е. там, где от нервных ветвей, сопровождающих магистральные сосуды, к элементам тиреоидной ткани распространяются нервные ветви.

Под влиянием значимых нервных раздражений усиливается напряжение в группах малых дольковых сегментов, где происходит как истощение и разрушение ткани в их центральных зонах (деструктивный процесс), так и накопление коллоида. Последнее изменение заметно при движении датчика в виде появления и исчезновения ярко-белых (гиперэхогенных) мелко-точечных вспышек.

Изменения в двух долях не только подобны по напряжению и изменению крупных и мелких сегментов, но и симметричны. Последнее обстоятельство – абсолютный признак доброкачественности.

**Особенности протокола УЗИ.** В разделе о *структуре* ЩЖ сообщается **сущность** выявленных изменений, т.е. обращается внимание на характерный процесс в железе, происходящий в виде относительного обособления крупных частей каждой доли, и индивидуальные особенности – симметричность и типичность процесса. Этот же признак присутствует в *заключении*, поскольку является клинически важным ключевым ориентиром.

В описательной части протокола эта сущность раскрывается, с указанием количества, расположения и состояния крупных сегментов, уточнением кровотока и пр. Поскольку патологический процесс почти одинаков в двух долях, то при описании другой доли указываются лишь отличительные особенности, без повторного описания типичных для пациентки частностей. Такой принцип уместно применять для сокращения текста и времени работы.

В описании и заключении важно указывать не только патологические признаки, но и сообщать о полноценной ткани. Поэтому в заключении ориентировочно (если измерить сложно) или точно (по величине объёма) ука-

зывается процент макроструктурно полноценной ткани – источник гормонообразования. Затем приводится перечень качественно-количественных особенностей изменений. При этом применяется не экзогенная терминология, а классификационная.

Заключение УЗИ не является диагнозом, но оно – часть диагноза, и должно помогать формулировать клинический диагноз. Поэтому в заключении приводятся обобщённые данные, относящиеся к структурной, функциональной и компенсаторной характеристикам.

Поскольку *сегментарно-долевой* деструктивный процесс следует дифференцировать с узловым, то для лучшего выражения мнения сонолога применено обозначение класса по TI-RADS.

Вывод о структурных особенностях в заключении протокола передаётся словами классификации. Функциональное напряжение уместно выражать через состояние кровотока, сообщая не только количественную проявленность, но и топографические особенности. Через интенсивность кровообращения уместно показать как сторону (правую или левую), так и кранио-каудальный источник нервной стимуляции. Это обстоятельство важно для планирования лечебных назначений, и, следовательно, обладает клинической значимостью.

Гормонообразование происходит не только в изоэхогенной части ЩЖ, но и в мало гипоехогенной ткани краниальной и дорсальной частей ЩЖ, где выявлены изменения. С помощью глазомера видно, что величина мелких дольковых сегментов с признаками деструкции не превышает 10%, поэтому можно думать о почти 90% количестве ткани, которая абсолютно (изоэхогенная) и относительно (мало гипоехогенная) способна производить гормоны.

# 31 ПРИМЕР УЗИ 5

## ПРОТОКОЛ 5 ультразвукового исследования Щитовидной Железы

Аппарат GE LOGIQ P9 датчики ML6-15, 12 L

Пациент Иванова З.А. возраст 30 лет дата 22.11.17

Присутствуют обе доли и перешеек щитовидной железы; расположение типичное. Граница чёткая, равномерная, контур гиперэхогеный, тонкий, заметен по всему периметру.

### Размеры щитовидной железы

Правая доля	20	17,3	68	мм	Объём	11,2	мл
Левая доля	20,8	19,3	62,6	мм	Объём	12	мл
Перешеек	6 мм	Общий объём (по Brunn)				23,2	мл

**Структура паренхимы** долей щитовидной железы почти одинакова в долях и перешейке, несколько неоднородная, изоэхогенная и мало гипоэхогенная.

В **правой доле** щитовидной железы в центрально-продольной части преобладает изоэхогенная ткань, а по всему периметру – мало выраженная диффузная гипоэхогенность (признак лимфоцитарной инфильтрации), с единичными мелко точечными умеренно гипоэхогенными включениями (признак внутريدольковой деструкции/регенерации) – преимущественно вдоль вентрального края. Узлов нет.

При ЭДК и ЦДК преобладает оптимальный кровоток. Пиковая систолическая скорость внутренней ветви верхней щитовидной артерии 33 см/с.

В **левой доле** щитовидной железы определяется подобная ультразвуковая картина, также преимущественно вдоль вентрального края. При ЭДК

и ЦДК преобладает оптимальный кровоток; единичные магистральные сосуды внутри доли умеренно дилатированы.

**В перешейке** определяется изоэхогенная и мало гипоехогенная ткань, за счёт гипоехогенности в некоторых дольках. Утолщён почти в 2 раза. При ЭДК кровоток не выявлен.

Регионарные лимфатические узлы шеи с двух сторон не изменены.

**Заключение:** УЗ-признаки тотального почти симметричного диффузного зоба щитовидной железы 2 ст., с малой лимфоцитарной инфильтрацией и единичными мелко-деструктивными преобразованиями. Напряжение железы (по кровотоку) близко к оптимальному. Ткань железы, выглядящая абсолютно и относительно полноценной гормонообразующей, составляет более 90%.

**Сопоставление:** Сравнительно с данными УЗИ от 19.01.2016 определяется значительное восстановление структуры ткани железы (более 90%), в вентральной части всей железы, где наблюдался значительный деструктивно-сегментарный процесс, со значительным (более 90%) восстановлением интенсивности кровотока. Сравнительно с результатами УЗИ 18.01.2017 определяется улучшение в виде уменьшения выраженности диффузной гипоехогенности и количества мелко-точечных гипоехогенных включений в вентральной части долей и перешейка почти на 50%. Объём железы в течение периода от 19.01.2016 почти не изменён. **Вывод:** в целом, наблюдается значительное восстановление ткани железы в течение 2016 г., малое улучшение в течение 2017 г., с сохранением некоторых признаков напряжения (скомпенсированной гиперплазии-гипертрофии и остаточной – лимфоцитарной инфильтрации, усиления магистрального кровотока).

*УЗИ-снимки в количестве 8 шт. прилагаются.*

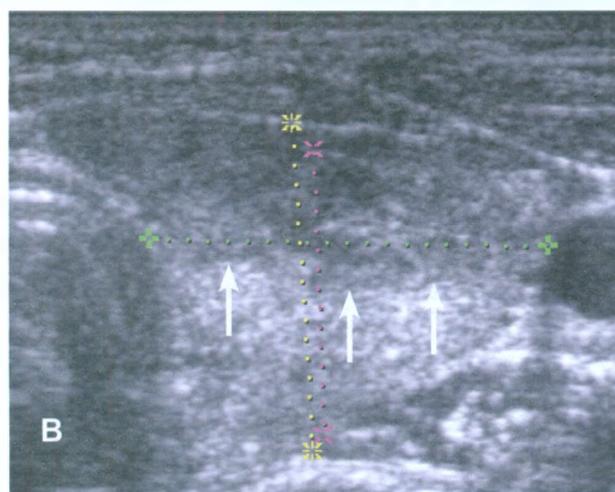
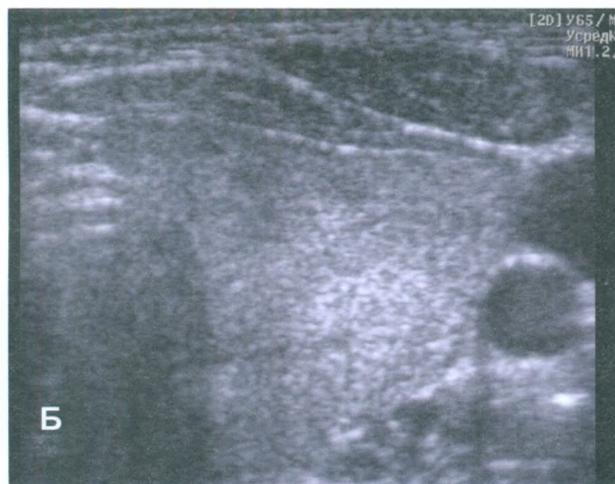
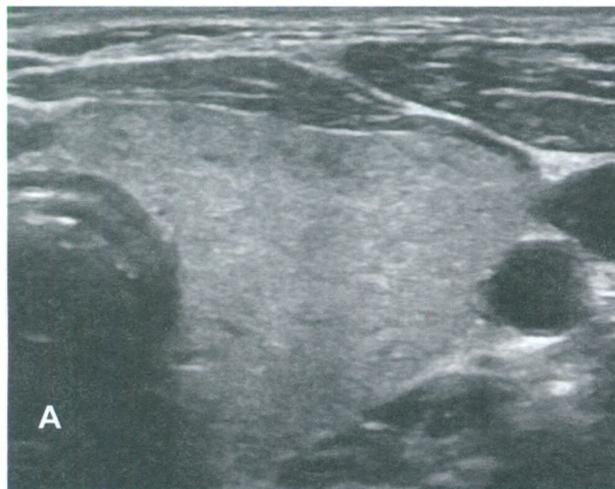
Врач \_\_\_\_\_ печать

### **Комментарий УЗИ (Пример 5)**

Этот пример демонстрирует последовательные изменения состояния щитовидной железы в процессе лечения.

Часть пациентов, обращающихся для УЗИ ЩЖ, сонолог видит однократно. Другую часть пациентов специалист наблюдает регулярно, через разные периоды – несколько месяцев, полгода, год или несколько лет.

При исследовании ЩЖ важно не только фиксировать картину «сегодняшнего дня», не только давать сравнительную оценку произошедших из-



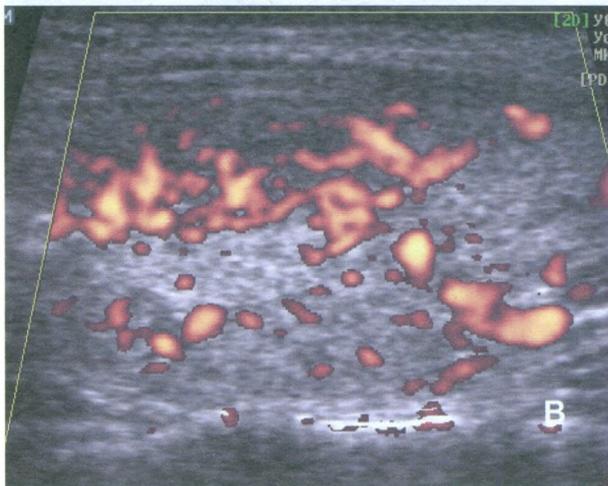
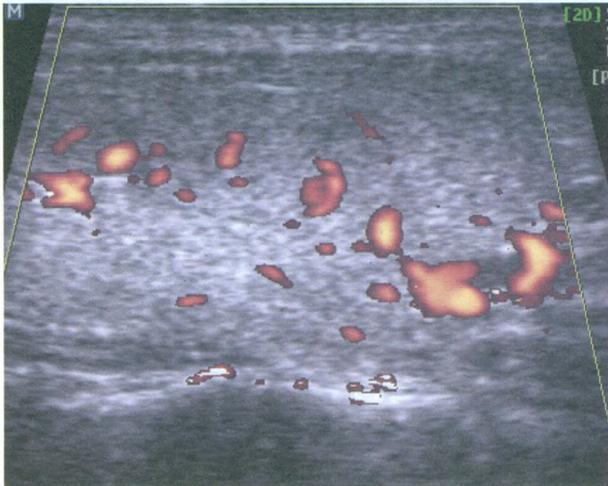
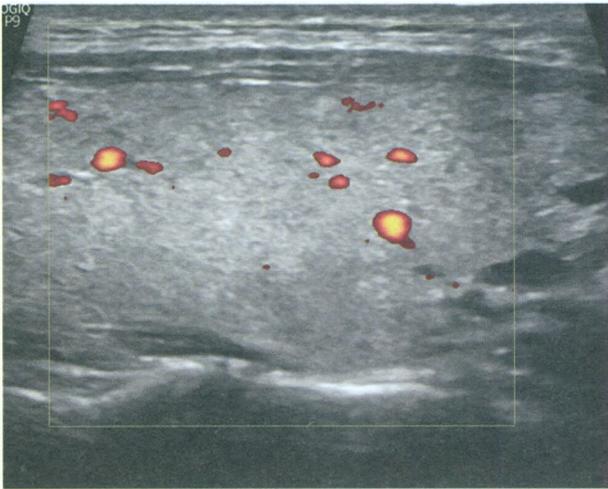
**Рис. 31.1. Пример 5.**  
**(левая доля, поперечная проекция; А – 22.11.17, Б – 18.01.17, В – 19.01.16).**

**А.** Преобладает изозоногенная почти однородная ткань. Вдоль вентральной и дорсальной сторон заметна мало выраженная диффузная гипозоногенность (признак лимфоцитарной инфильтрации). В вентральной части – единичные мелкие точечные гипозоногенные включения.

От вентрального до каудального края через центр доли распространяется мало выраженная гипозоногенная «тень» – феномен «эзоногенного шума» (результат прохождения ультразвука через место контакта мышц шеи).

**Б.** В центральной части наблюдается изозоногенная ткань с малым участком диффузной гиперэхогенности. В вентральной части доли – мало выраженная диффузная гипозоногенность с несколькими мелкими точечными гипозоногенными включениями в дольковых сегментах.

**В.** Во всей вентральной части доли определяется умеренная диффузная гипозоногенность ткани с мелкими и средними значительно гипозоногенными точечными включениями в дольковых сегментах (*места деструкции и лимфоидной инфильтрации*). В центрально-дорсальной части доли ткань изозоногенная и мало гиперэхогенная. Вдоль дорсального края доли – малая диффузная гипозоногенность ткани. Стрелками показана граница между вентральным и дорсальным сегментами доли.



**Рис. 31.2. Пример 5.**  
(левая доля, поперечная проекция, ЭДК-систола;  
А – 22.11.17, Б – 18.01.17,  
В – 19.01.16).

**А.** В центрально-продольной части доли определяется изоэхогенная почти однородная ткань с единичными мелкими гиперэхогенными включениями (*утолщение соединительнотканых междольковых прослоек*). Вдоль вентральной и дорсальной сторон заметна мало выраженная диффузная гипозоногенность (*признак лимфоцитарной инфильтрации*). Кровоток близок к оптимальному.

**Б.** В центральной части наблюдается изоэхогенная ткань с малым количеством мелких точечных гиперэхогенных включений (*соединительнотканной природы*). В вентральной части доли – мало и умеренно выраженная диффузная гипозоногенность (*признак лимфоцитарной инфильтрации*). Малое распространённое в доле усиление кровообращения.

**В.** В вентральной части доли заметен крупный сегментарный участок значительной диффузной гипозоногенности ткани, со значительно интенсифицированным кровотоком (при ЭДК) и умеренным усилением кровотока в остальной части доли.

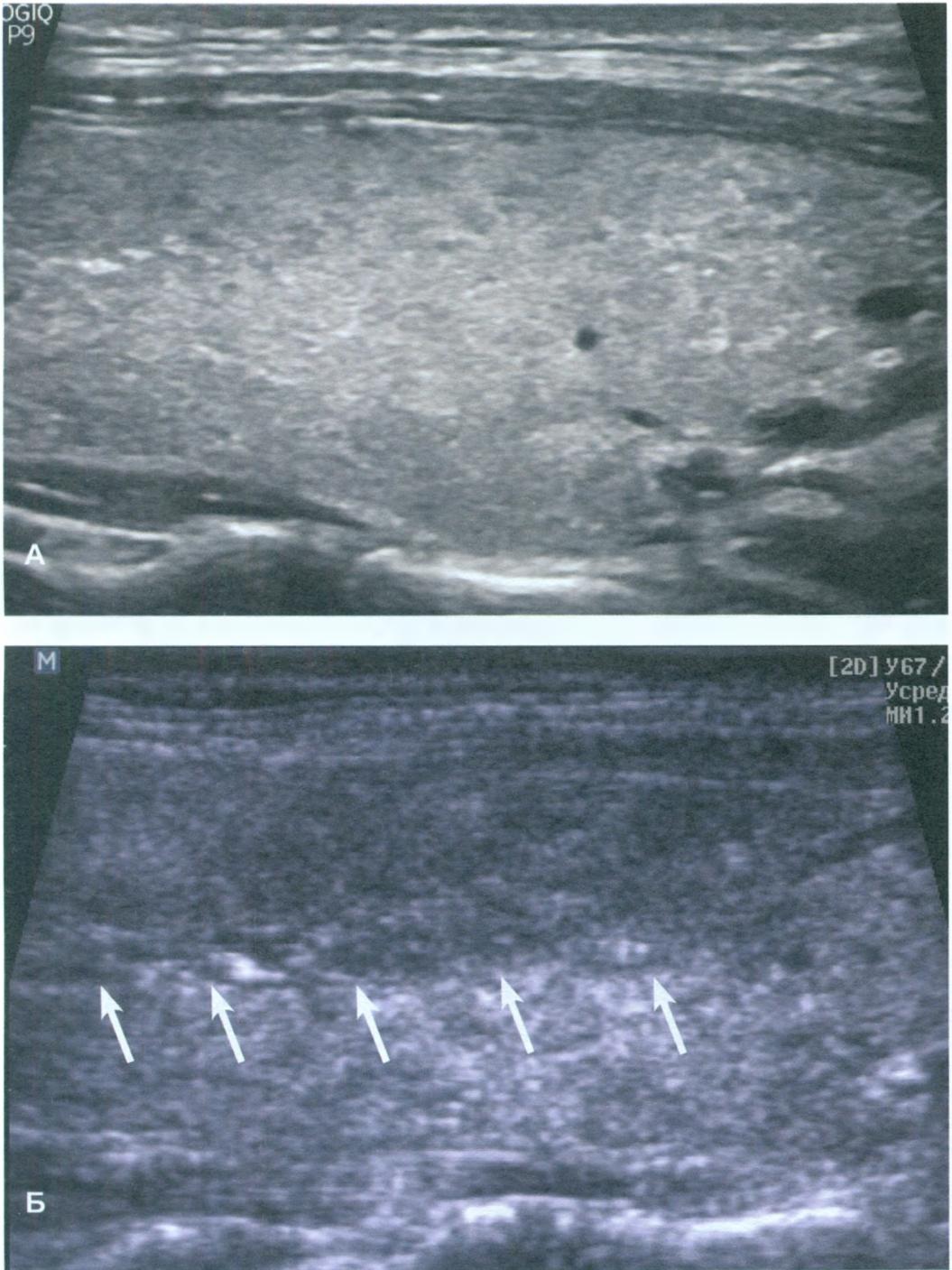
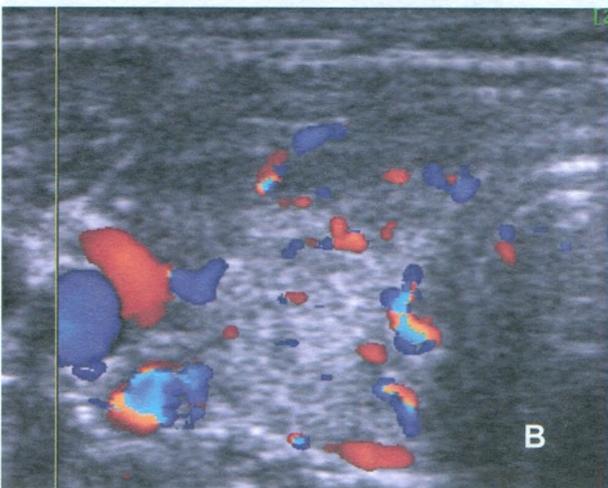
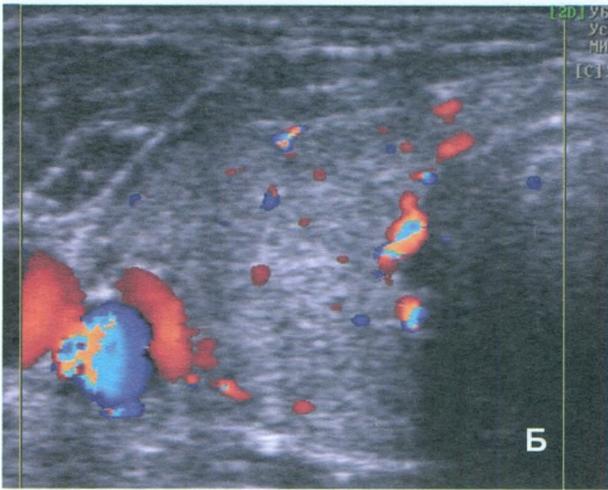
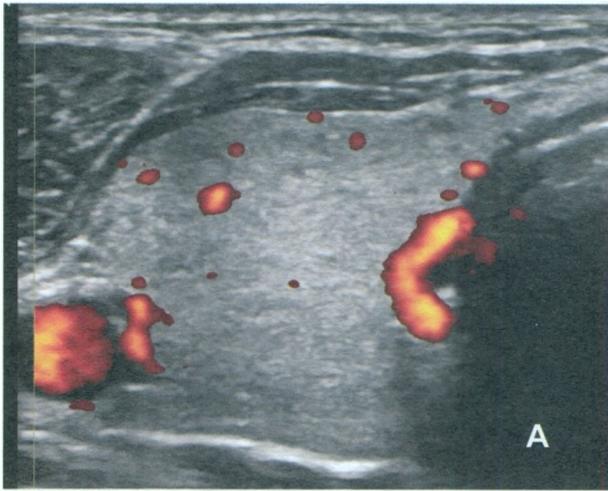


Рис. 31.3. Пример 5. (левая доля, продольная проекция; А – 22.11.17, Б – 19.01.16). Стрелки указывают на границу сегментов.



**Рис. 31.4. Пример 5.** (правая доля, поперечная проекция, ЭДК и ЦДК - систола; А – 22.11.17, Б – 18.01.17, В – 19.01.16).

**А.** Интенсивность кровотока в ткани доли близка к оптимальной, за исключением умеренного расширения некоторых магистральных сосудов.

**Б.** Малое усиление интенсивности кровообращения.

**В.** Умеренное усиление кровотока, в т.ч. в вентральной части доли, где вдоль края заметна значительно выраженная диффузная гипозоногенность ткани.

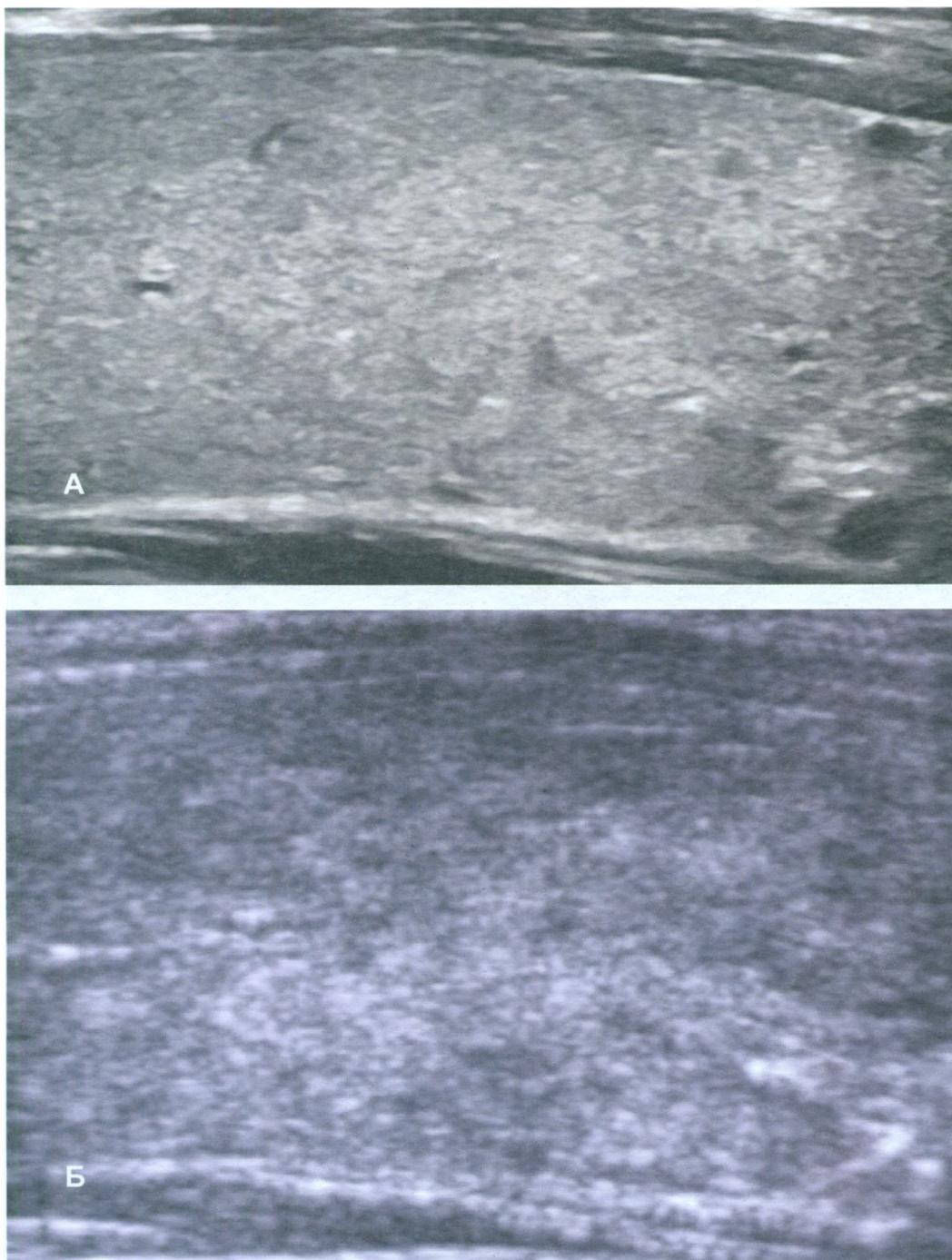
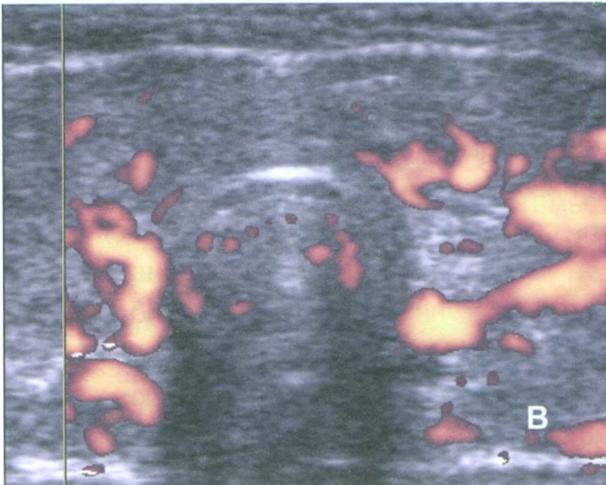
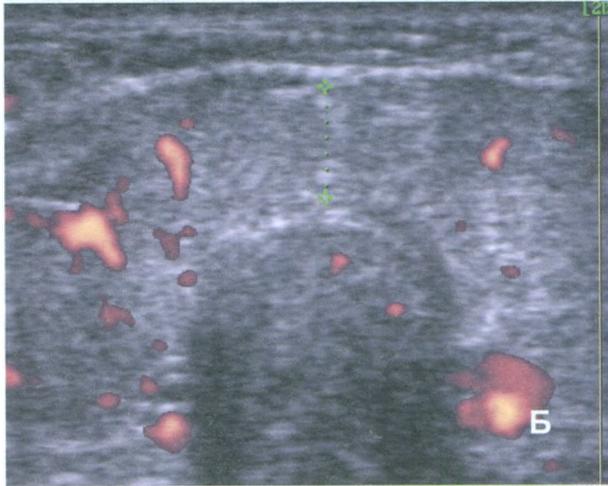
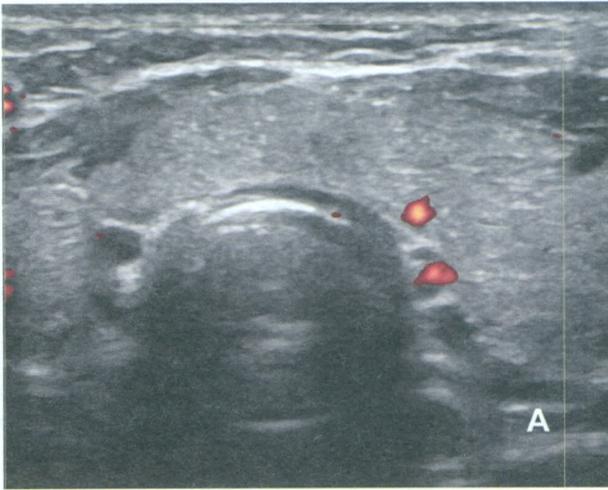


Рис. 31.5. Пример 5. (правая доля, продольная проекция; А – 22.11.17, Б – 19.01.16).



**Рис. 31.6. Пример 5.** (перешеек, поперечная проекция, ЭДК-систола; А – 22.11.17, Б – 18.01.17, В – 19.01.16).

**А.** Признаки кровотока при ЭДК в перешейке отсутствуют. Заметны магистральные сосуды с медиальной стороны доли (от нижней шейной щитовидной артерии). Толщина перешейка 6 мм.

**Б.** В центральной части перешейка кровоток не определяется. Заметно малое усиление кровотока в латеральных частях перешейка. Дилатирован медиальный сосуд левой доли.

**В.** В центральной части перешейка кровоток не выявлен. Определяется значительное усиление кровотока в латеральных частях перешейка и обеих долях, со значительной дилатацией магистральных сосудов по краю и внутри долей.

менений структуры и функционального напряжения, но и стараться понимать патогенетические особенности процесса, который происходит в органе (с учётом индивидуального устройства ЩЖ). Такое правило позволит сонологу достоверно передать эндокринологу-клиницисту сущность и выраженность процесса в железе.

**Из анамнеза болезни.** В конце 2014 года у пациентки был выявлен гипертиреоз. При обследовании по данным УЗИ объём ЩЖ был 45,6 мл, кровоток значительно усилен, значительная диффузная гипозоногенность ткани. В соответствии с назначением эндокринолога принимала Тирозол, постепенно уменьшая дозу от 30 мг до 10 мг в течение года. Отсутствие эутиреоза позволило курирующему специалисту рекомендовать операционное удаление щитовидной железы, от чего пациентка отказалась.

В начале 2016 года было начато лечение в нашей Клинике. В течение года было проведено 4 курса физиотерапии по 10 процедур. За этот период анализ крови показал восстановление тиреоидного гормонального обмена и нормализацию уровня антител к ТГ (табл. 6). Отменён Тирозол. Улучшилось самочувствие. Структура ткани значительно восстановилась, интенсивность кровотока значимо уменьшилась. Пациентка обратилась в Клинику только через год в ноябре 2017 г.

**Ультразвуковые особенности патологического процесса.** В этом примере показы снимки трёх УЗИ, проведенных через 12 месяцев от первого обследования в Клинике и 10 месяцев от начала лечения. Снимки сгруппированы для сопоставления по датам и частям ЩЖ: одинаковые проекции каждой доли и перешейка показаны совместно.

Обращает внимание основная локализация изменений – продольно в вентральной части ЩЖ (в правой, левой долях и перешейке), в виде умеренно выраженной диффузной гипозоногенности ткани со множеством мелко- и средне-точечных значительно гипозоногенных включений в дольковых сегментах (рис. В 31.1-31.6). При этом заметно присутствие мало выраженной, но явной цепочки гиперэхогенных точечных и линейных образований, разделяющих вентральную часть со значительно изменённой тканью от дорсальной части, где доминирует изоэхогенная ткань с небольшими зонами мало выраженной диффузной гипозоногенности и структурно подобными изменениями в дольковых сегментах (рис. В 31.1-31.6).

Иными словами, снимки УЗИ от 19.01.16 показывают признаки:

- умеренно выраженной лимфоцитарной инфильтрации в вентральной части ЩЖ,

- мало выраженной лимфоцитарной инфильтрации в дорсальной части ЩЖ, с присутствием макроструктурно полноценной ткани,
- деструкцию ткани в дольковых сегментах (умеренно выраженную в вентральной части и мало – в дорсальной части доли),
- утолщение соединительной ткани в перегородке между вентральной и дорсальной частями, которые являются крупными долевыми сегментами.

При УЗИ 19.01.16 обращает внимание усиление кровотока не только во всей ЩЖ, но очень значительно в вентральной части правой доли (**рис. 31.2 В**), где наблюдается более выраженные изменения, по сравнению с вентральной частью левой доли (**рис. В 31.3, 31.5**). Такое явление прямо ориентирует на величину нервной стимуляции, поступающей обособленно с большей интенсивностью в вентральную часть правой доли ЩЖ.

Дополнительно следует обратить внимание на невозможность каких бы то ни было веществ, кроме нейрометаболитов от периферической ВНС (пВНС), более выражено провоцировать изменения отдельно в вентральных частях ЩЖ и особенно значимо справа. Все биологические химические вещества, приносимые в железу током крови, не могут избирательно влиять на части железы. Таким отдельным влиянием обладает только периферическая нервная система. Для каждого большего и меньшего сегмента ЩЖ, – с доминированием в одной из сторон, а также в группах нейроцитов шейных ганглиев, связанных нервными волокнами между собой (с одной стороны и с двух сторон).

Проведенное курсовое физиотерапевтическое лечение в нашей Клинике, улучшило состояние пВНС (при этом пациентка соблюдала рекомендованные условия, уменьшающие возбуждение НС и напряжение основного обмена). В результате, уменьшилась активность в центрах пВНС, связанных с щитовидной железой. Соответственно, уменьшились нервная стимуляция, перенапряжение и деструкция (*от истощения*) тиреоидной ткани, выраженная по-разному в разных сегментах ЩЖ. В итоге, при регенераторной помощи со стороны иммунной системы, ткань ЩЖ значимо восстановилась, лимфоцитарная инфильтрация уменьшилась (*в связи с отсутствием необходимости оказывать утилизационное и регенераторное участие*) и соединительнотканые перегородки внутри железы немного утончились.

Уменьшение нервной стимуляции также сказалось на напряжении кровотока в ЩЖ. Интенсивность кровообращения в долях приблизилось к оптимальному, за исключением некоторых магистральных сосудов.

Все эти признаки указывают на реальный восстановительный процесс.

В течение 2017 года пациентка не имела возможности продолжить лечение в нужные сроки. Тем не менее, состояние её ЩЖ не ухудшилось. Некоторые признаки состояния кровотока в магистральных сосудах показывают улучшение – уменьшение дилатации. Оставался полноценным её гормональный тиреоидный обмен (без медикаментозной помощи) (таблица 7).

**Таблица 7. Данные анализа крови пациентки Ивановой З.А., 30 лет (Пример 5).**

Дата	19.12.15	13.01.16	16.04.16	03.06.16	16.10.16	10.01.17	07.06.17	06.10.17
ТТГ*	0,065	0,033	4,52	1,3	0,72	0,33	0,44	0,6
Т4св.*	38,4	12,9	8,1	10,9	11,7	9,4	11,4	10,4
Т3св.*	–	6,55	4,6	5,2	5,1	4,5	5,3	5,5
АТ-рТТГ*						<0,3	–	<0,5
АТ-ТГ		194,1			6			<0,7
Тирозол	10 мг	10 мг	5 мг	2,5 мг	–	–	–	–

\*Нормативы лаборатории: ТТГ 0,34-5,6 мкМЕ/мл, Т4св. 7,86-14,41 пмоль/л, Т3св. 3,8-6 пмоль/л, АТ-рТТГ <1,75 МЕ/л, АТ-ТГ <4 МЕ/л.

Данные гормонального обмена приведены для демонстрации прямой связи между признаками напряжения ЩЖ, определяемыми по интенсивности кровотока при доплеровском исследовании, и концентрацией тиреоидных гормонов (с учётом блокировки гормонообразования тиреостатическим препаратом).

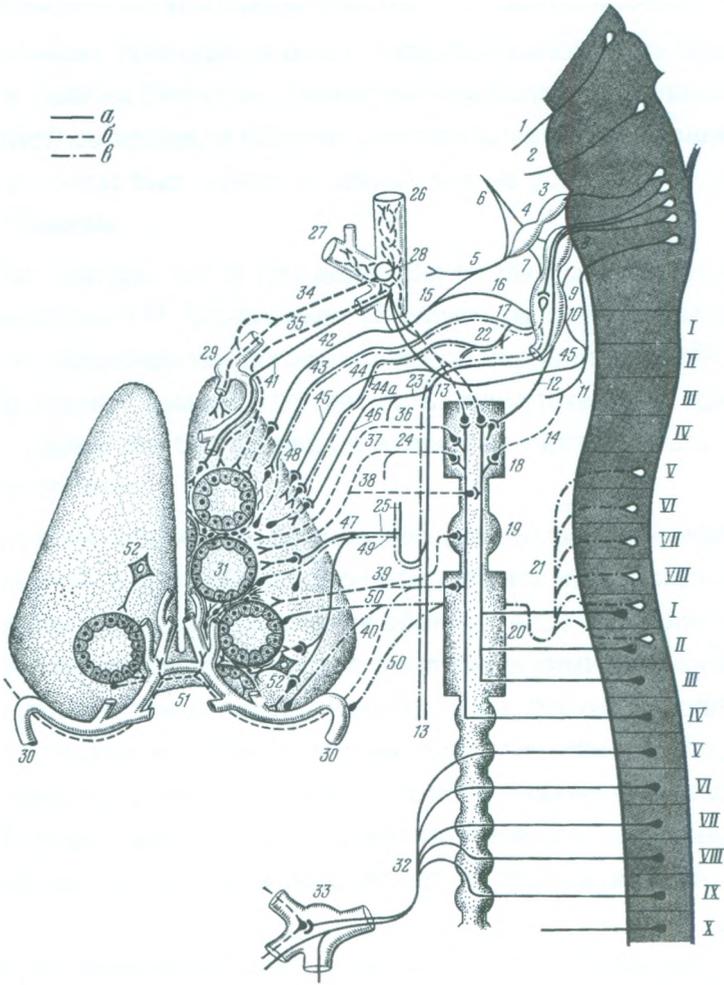
Несмотря на устойчивую восстановительную динамику от проводимого лечения, у пациентки ещё сохраняются признаки перенапряжения ЩЖ, заметные по анализу крови (Т3св. – по верхней границе оптимума) и данным ультразвуковой диагностики:

- увеличенный объём железы (её оптимальный объём должен быть около 8 мл при росте 167 см, массе тела 57 кг),
- единичные признаки мелкой точечной деструкции в дольковых сегментах железы,
- малая лимфоцитарная инфильтрация (в малом количестве),
- напряжение кровотока на границе между оптимальным напряжением и малым усилением.

Контрольное термографическое исследование подтвердило присутствие напряжения со стороны пВНС шеи. Пациентке проводится дальнейшее лечение.

# Глава VI.

## ПРИЛОЖЕНИЕ



## Приложение I.

**Иннервация щитовидной железы**

Знание о периферической нервной регуляции деятельности щитовидной железы является ключевым для понимания всех процессов, происходящих в щитовидной железе и заметных при УЗИ.

Периферическая ВНС шеи является неотъемлемой частью щитовидной железы. Её афферентные и эфферентные части, в том числе, в виде обильной сети разветвлений в фолликулярной, сосудистой и межтканевой ткани, входят в обязательный состав щитовидной железы и принимают ведущее контрольно-регуляторное участие в её деятельности.

К сожалению, приходится даже в наш век напоминать коллегам об **абсолютных** законах биологии. Таким законом является **обязательное участие нервной системы в деятельности органов**, включая щитовидную железу. Этот закон был известен давно. Он не устарел и остался в своей сущности прежним.

Ещё раз повторю его в том виде, как он был сформулирован русским нейрофизиологом И.М. Сеченовым: «В живом теле нет в самом деле ни одной ткани, за исключением роговых и самой нервной, в составе которой не входили бы нервы. Там-же, где они есть, присутствие их конечно не случайность, – нервы эти без сомнения влияют на деятельность данной ткани или данного органа»\*.

Представляю общий **обзор иннервации** щитовидной железы, сделанный Я.И. Ажипой, в виде обширного цитирования: «Щитовидная железа выделяется среди эндокринных органов обилием нервных связей. Паренхима, строма и ее сосуды иннервируются симпатическими волокнами, идущими от обоих верхних шейных симпатических узлов, верхних сердечных нервов, изредка от средних и нижних шейных симпатических узлов, межузловых ветвей пограничных симпатических стволов, а также от звездчатых узлов. От обоих блуждающих нервов волокна поступают к щитовидной железе в составе верхних гортанных и возвратных гортанных нервов, верхних сер-

---

\* Сеченов И.М. Физиология нервной системы. СПб.: Типография А. Головачева, 1866, 522 с.

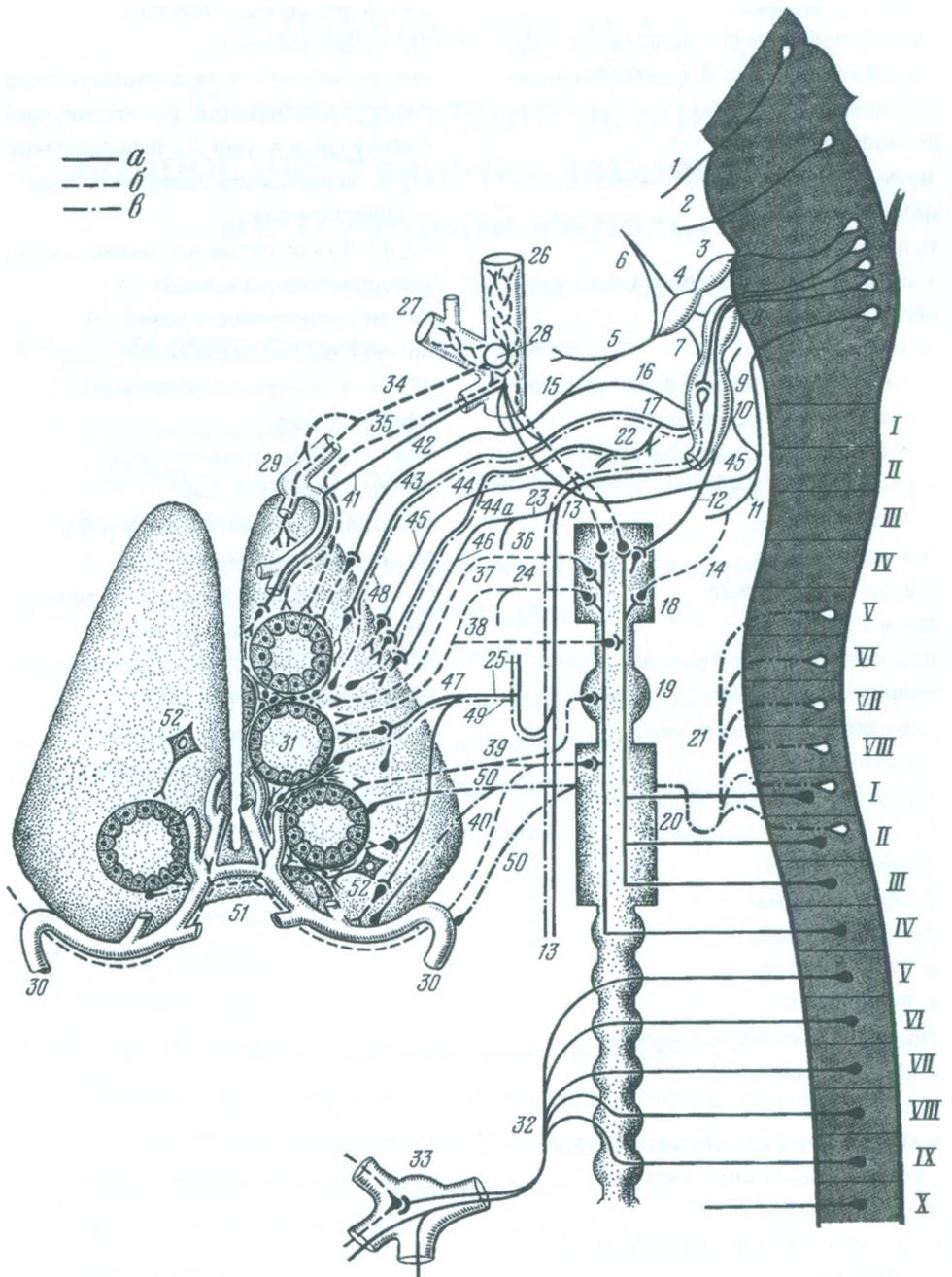
дечных ветвей, а иногда и от ветвей нижнего узла блуждающих нервов. Дополнительными источниками иннервации железы у человека являются нисходящие ветви подъязычных нервов и языко-глоточные нервы. Перечисленные ветви входят в щитовидную железу или в виде самостоятельно идущих нервов, или предварительно образуют околосоудистые нервные сплетения вблизи общих сонных, подключичных и щитовидных артерий и уже с последними входят в железу. В железу вступают веточка депрессорного нерва, веточки от средних сердечных нервов и волокна от нижних шейных соматических нервов. Предполагается наличие прямой нервной связи железы с каротидным синусом.

Эфферентная иннервация железы и ее сосудов осуществляется волокнами, берущими начало от межузловых ветвей шейного отдела пограничного симпатического ствола, шейных симпатических узлов и проникающими в орган вместе с его артериями, а также волокнами от верхнего гортанного и возвратного нервов – ветвей блуждающего нерва. Афферентными волокнами являются периферические отростки клеток узлового ганглия блуждающего нерва, входящие в состав верхнего гортанного и возвратного нервов, а также отростки клеток шейных спинальных ганглиев C5-D2. В щитовидных железах человека и лабораторных животных обнаружена богатая сеть внутриорганных нервов, в которой различают меж- и внутридольковые нервы, располагающиеся как вдоль сосудов, так и вне их. Внутридольковые нервы образуют густую сеть тончайших нервных нитей вокруг фолликулов...

Описаны нервный перифолликулярный аппарат, мякотные и безмякотные волокна, пуговчатые и колбообразные окончания и другие концевые аппараты, относящиеся к фолликулярным клеткам, сосудам, соединительной ткани и капсуле органа. Различают рецепторные (механо- и хеморецепторы), сосудодвигательные и секреторные окончания... Отмечена большая изменчивость нервного аппарата щитовидной железы при общих неэндокринных заболеваниях, болезнях самого органа и при экспериментальных воздействиях на него»\*\* (рис. 1).

---

\*\* Ажипа Я.И. Нервы желез внутренней секреции и медиаторы в регуляции эндокринных функций. М.: Медицина, 1981, стр 100-102 (ссылки на литературу удалены).



**Рисунок I. Источники иннервации щитовидной железы (Я.И. Ажипа, 1981).**

1 - n. oculomotorius;  
2 - n. facialis;

3 - gnI. sup. n. glossopharyngei;  
4 - gnI. petrosum n. glossopharyngei;

- 5 - n. glossopharyngeus;  
6 - r. anastomaticus cum r. auriculare n. vagi;  
7 - r. anastomaticus cum n. glossopharyngeo;  
8 - gnl. jugulare;  
9 - gnl. nodosum;  
10 - ветвь, соединяющая gnl. nodosum с n. hypoglossus;  
11 - n. hypoglossus;  
12 - r. communicantes между gnl. nodosum и gnl. cervicale sup.;  
13 - n. vagus;  
14 - веточка, соединяющая верхний шейный узел со стволом n. hypoglossus;  
15 - r. pharyngeus n. glossopharyngei;  
16 - r. pharyngeus n. vagi;  
17 - n. laryngeus sup.;  
18 - gnl. cervicale sup.;  
19 - gnl. cervicale medium;  
20 - gnl. stellatum;  
21 - чувствительные спинальные нервы;  
22 - депрессорный нерв;  
23 - r. cardiaci superiores n. vagi;  
24 - n. cardiacus sup.;  
25 - n. recurrens и n. laryngeus recurrens (inf.);  
26 - a. carotis interna;  
27 - a. carotis externa;  
28 - glomus caroticum;  
29 - a. thyroidea sup.;  
30 - a. thyroidea inf.;  
31 - фолликул щитовидной железы;  
32 - n. splanchnicus major;  
33 - pl. solaris;  
Нервные волокна к щитовидной железе - пост-ганглионарные симпатические:  
34 - от glomus caroticum (?);  
35 - от gnl. cervicale sup., идущие по ходу a. thyroidea sup.;  
36 - от gnl. cervicale sup., идущие непосредственно к железе;  
37 - от n. cardiacus sup.;  
38 - от межузловой ветви пограничного симпатического ствола (?);  
39 - от gnl. cervicale medium;  
40 - от gnl. stellatum;  
преганглионарные парасимпатические:  
41 - от r. pharyngeus n. glossopharyngei (?), r. pharyngeus n. vagi (?), n. hypoglossus (?), n. laryngeus sup., идущие по ходу a. thyroidea sup.;  
42, 43, 45 - от тех же источников, идущие непосредственно к железе (?);  
44 - от депрессорного нерва (?);  
46 - от r. cardiaci superiores n. vagi;  
47 - от n. laryngeus recurrens (inf.);  
афферентные:  
44а - от депрессорного нерва;  
48 - от n. laryngeus sup.;  
49 - от n. laryngeus recurrens (inf.);  
50 - от спинальных ганглиев;  
51 - перекрестная иннервация между долями щитовидной железы (?);  
52 - ганглиозная клетка отдельная или в составе микроганглия (?);  
а - преганглионарные волокна;  
б - постганглионарные волокна;  
в - чувствительные волокна.

## Приложение II.\*

# Классификация причин доброкачественных заболеваний щитовидной железы

(Клиника доктора А.В. Ушакова, Москва, 2013)

### I. Биологические причины и источники.

1. Психогенные.
2. Адаптационные<sup>1</sup>.
3. Беременность (в т.ч. роды и послеродовой период).
4. Внетиреоидная патология.
  - 4.1. Функционально сопряжённых с щитовидной железой структур и систем (регуляторных, калоригенных, обмена кальция...).
  - 4.2. Функционально зависимых от тиреоидных гормонов образований и процессов.
  - 4.3. Морфо-функционально близкой патологии (тонзиллярная ангина, гайморит...), с едиными или близкими источниками иннервации.
5. Инфекционные.
6. Паразитарные.
7. Генетические.

### II. Физико-химические (небиологические) причины.

1. Пищевая (в т.ч. медикаментозная) недостаточность или избыточность (микроэлементная, энергетическая<sup>2</sup>...).
2. Термические (переохлаждение, перегрев).
3. Травматические (в том числе операционные).
4. Радиационные.
5. Прочие.

---

\* Материал раздела содержит текст из монографии А.В. Ушакова Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы. Клинический диагноз. М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2016, стр. 130-133.

<sup>1</sup> К *адаптационным* причинам отнесены обстоятельства, связанные со значимо резкой сменой внешних условий и прочих обстоятельств жизни. Например: 1) места нахождения (территориально – на большие расстояния, высоты – относительно уровня моря...), 2) режима сна/бодрствования, 3) климата.

<sup>2</sup> К *энергетическим* причинам следует отнести недостаточное поступление в организм калорий с продуктами питания. Это происходит при разных видах голода.

Созданная в нашей Клинике *структура клинического диагноза* потребовала систематизации причин, способствующих заболеваниям щитовидной железы. Поэтому в начале 2013 г. в Клинике была создана и в последующем практически исследована «Классификация причин доброкачественных заболеваний щитовидной железы» (Это классификация *причин*, провоцирующих тиреоидную патологию, а не классификация *заболеваний*, вызываемых причинами).

Все причины были разделены на два класса – *биологические*, т.е. относящиеся к живой природе, и *физико-химические*, характеризующие неживую часть причин. К физико-химическим (неживым) причинам относятся вещества неорганического и органического происхождения, а также все физические явления, обладающие значимой силой для провокации болезни.

*Психические* стрессы способствуют возбуждению центральной нервной системы (ЦНС) и распространению такого влияния на периферическую сегментарную нервную систему, прямо активизирующую напряжение щитовидной железы. *Адаптационные* и *переадаптационные* обстоятельства (т.е. преимущественно поведенческие) и *беременность* (с родами и послеродовым периодом) также относятся к стрессовым и посредством нервной системы оказывают влияние на щитовидную железу. В зависимости от её компенсаторных свойств и структурных особенностей, будут происходить соответствующие патологические изменения.

В разделе «Внетиреоидная патология» поясняются причины, в виде процессов в других органах или системах, провоцирующие перенапряжение щитовидной железы и тиреоидные заболевания. Пункт 4.1. классификации указывает на изменения в нервной системе, иммунной системе, структурах, участвующих в обеспечении основного обмена, обмене кальция и прочих, которые прямо функционально связаны с щитовидной железой. Пункт 4.2. классификации ориентирует на любые процессы в организме, при которых значительно потребляются гормоны щитовидной железы. Пункт 4.3. класси-

фикации сообщает о причинах в виде интенсивно протекающих патологических заболеваний в органах, имеющих сегментарно единые с щитовидной железой нервные источники контроля и регуляции.

*Инфекционные и паразитарные* причины заболеваний щитовидной железы редки, но известны медицинской науке. Их влияние может провоцировать специфические тиреоидиты (сифилис, туберкулез) и эхинококковые поражения. *Генетические* причины, вероятно, наиболее интересны современникам. К этому классу относятся причины, ведущие к тиреопатиям через изменение генома, а не изменения в железе, исходящие из генома.

Причины, обозначенные в классификации как «Пищевая недостаточность или избыточность» включает вещества (в том числе медикаменты), поступающие в организм *per os*. Они могут быть органической или неорганической природы. Именно к этим причинам относятся дефицит или избыток йода, селена, витаминов, аминокислот и прочего. В этот класс входят ятрогенные, случайные и спровоцированные пациентами медикаментозные влияния (применение йодсодержащих, гормональных средств и пр.).

Недостаток и избыток йода является *специфичным провокатором* патологии щитовидной железы, но неспецифичным или мало специфичным в проявлении и течении большинства болезней щитовидной железы.

Избыточное и тем более регулярное переохлаждение (как и перегрев) организма могут стать причинами тиреопатий. Чаще эти обстоятельства выступают в роли факторов. Но в сочетании с компенсаторным дефицитом и величиной воздействия могут стать причинами заболевания.

Непосредственные травмы щитовидной железы встречаются редко, но также могут стать источником её страдания. К «травмам» отнесены также операционные изменения структуры железы, уменьшающие количество ткани. Радиационные поражения щитовидной железы известны, вызывают как доброкачественные, так и злокачественные изменения. Поскольку не все физические явления прямо вошли в класс «Физико-химические (небиологические) причины», дополнительно был введён раздел «Прочие причины».

Знание причин необходимо, но при этом не следует забывать о том, что «этиология (причинность) сама по себе не может быть выражением сущности процесса» (И.В. Давыдовский, 1969).

## Приложение III.

### Обмен тиреоидных гормонов

**1 уровень.** Образование и выделение свободных Т4 и Т3 из щитовидной железы в кровь (в образовании гормонов принимает участие селен). Этот процесс контролируется и регулируется пВНС и гипофизом (Ажипа Я.И., 1981; Лычкова А.Э., 2013).

**2 уровень.** Большая часть свободных Т4 и Т3 соединяется в крови с белковыми молекулами. В результате образуются связанные Т4 и Т3. Такие комплексы гормонов с белками неактивны и представляют *запас*.

**3 уровень.** При необходимости, гормоны Т4 и Т3 отсоединяются от белков и вновь становятся свободными.

**4 уровень.** Из 90% гормона Т4-свободного путём отсоединения атома йода образуется Т3-свободный (отделяющиеся ионы йода попадают с током крови в щитовидную железу, где вновь используются). В этом процессе *дейодирования* Т4св. принимают участие ферменты, содержащие *селен*. Регуляция дейодирования происходит под влиянием периферической ВНС (Silva J.E., Larsen P.R., 1983; Ribeiro M.O. et. al., 2001).

**5 уровень.** Организм потребляет около 10% Т4св. и почти 80% активного Т3св. Это усвоение гормонов регулируется периферической ВНС. Пропорции гормонов колеблются в зависимости от компенсаторного состояния организма.

**Рисунок. III. Схема обмена гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3) с краткими пояснениями (на двух страницах).**

© А.В. Ушаков\*

---

\* А.В. Ушаков Анализ крови при болезнях щитовидной железы. 2016, 272 с.

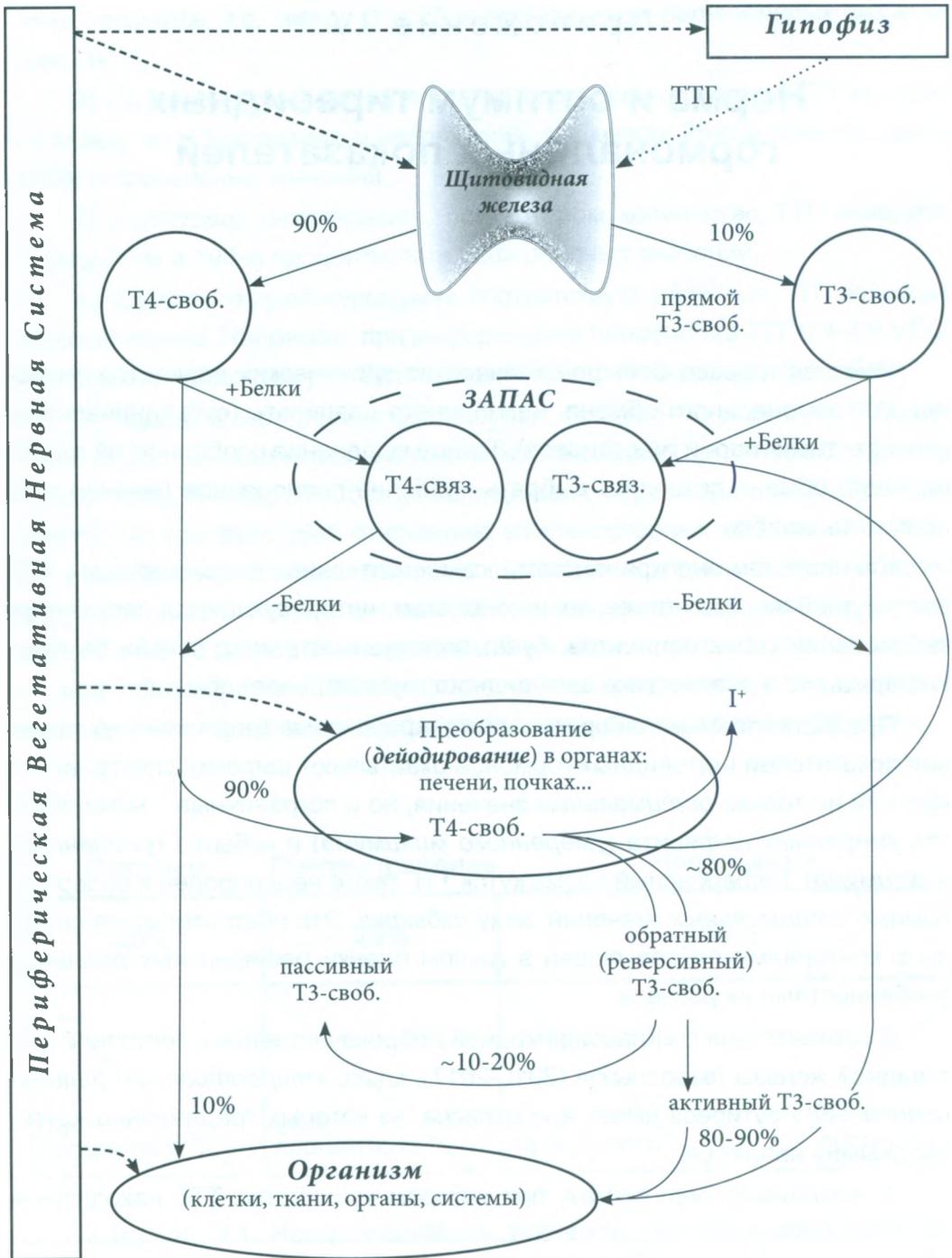


Рисунок. III. Схема обмена гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3) с пояснениями (на двух страницах).

## Приложение IV.\*

# Норма и оптимум тиреоидных гормональных показателей

Имеется гораздо большее количество клинических вариантов тиреоидного гормонального обмена, чем принято различать (субклинический и манифестный гипо- и гипертиреоз). Точное выделение особенностей гормонального обмена позволяет выбрать наиболее полноценное лечение и не допустить ошибки.

Клиницистам-эндокринологам, самостоятельно выполняющим УЗИ щитовидной железы, также как и сонологам, интересующимся характером заболевания своих пациентов, будет полезно иметь «под рукой» базовую информацию о диагностике щитовидного гормонального обмена.

Предоставляемые лабораториями референсные (нормальные) значения показателей щитовидных гормонов охватывают широкий спектр, включающий не только *оптимальные* значения, но и пограничные с ними области умеренных дефицита (*умеренного минимума*) и избытка (*умеренного максимума*). Референсный промежуток ТТГ также неоднороден и содержит, помимо *оптимальных* значений, зону *избытка*. Эти обстоятельства связаны с критериями отбора людей в группы оценки референсных данных и особенностями их расчёта.

В соответствии с «Классификацией доброкачественных состояний щитовидной железы (взрослых)» (2010-2017), класс *«тиреотропный (стимуляционный)»* эутиреоз имеет 4 подкласса, из которых традиционно «эутиреодными» являются:

- 1) *«эутиреоз оптимума»*, при котором количество ТТГ находится в

---

\* Раздел содержит текст и рисунки из монографии А.В. Ушакова Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы. Клинический диагноз, 2016, стр. 51-53. *За подробными разъяснениями и примерами из практики (с комментариями) обращайтесь к первоисточнику.*

зоне оптимума, т.е. между 0 и 25-м перцентилем референсных значений (рис. IV.1),

2) «эутиреоз преднапряжения», при котором количество ТТГ находится между зоной оптимума и напряжения, т.е. между 25-м и 50-м перцентилем референсных значений,

3) «эутиреоз напряжения», при котором количество ТТГ находится между 50-м и 100-м перцентилем референсных значений,

4) «эутиреоз предоптимума» соответствует величине ТТГ несколько меньше нормы. Например, при референсном промежутке ТТГ 0,4-4,0 мЕд/л к эутиреозу предоптимума будет относиться промежуток 0,1-0,4 мЕд/л.

*Эутиреоз и гипотиреоз как понятия, связанные с гормоном ТТГ, различаются по количеству и взаимоотношению* щитовидных гормонов (Т4св., Т3св., Т4общ., Т3общ.), наблюдаемых в крови (рис. IV.2). Это деление прямо соответствует отношению компенсаторных состояний организма и щитовидной железы: величина щитовидных гормонов, потребляемых структурами организма, в т. ч. вместе с компенсаторной «заготовкой впрок» тиреоидных гормонов (к ожидаемым ближайшим тратам), относится к величине производимых ЩЖ этих (калоригенных) гормонов, в том числе действенно преобразованных в более функционально активную фракцию.

Оптимум	Преднапряжение	Напряжение	
25%	25%	50%	
0-й перцентиль	25-й перцентиль	50-й перцентиль	100-й перцентиль

**Рисунок IV.1. Неоднородность значений референсного (нормального) интервала лабораторного показателя ТТГ.**

Референсный интервал разделён на три части: 1) от 0-го до 25-го перцентилья – зона эутиреоза оптимума, 2) от 25-го до 50-го перцентилья – зона эутиреоза преднапряжения, 3) от 50-го и 100-го перцентилья – зона эутиреоза напряжения.

Минимум	Оптимум	Максимум
25%	50%	25%
0-й процентиль	25-й процентиль	75-й процентиль
		100-й процентиль

**Рисунок IV.2. Неоднородность референсных (нормальных) значений лабораторных показателей гормонов Т4 и Т3 (свободных и общих).**

Весь референсный интервал разделён на три части. От 0-го до 25-го процентиля – зона удовлетворительного минимума. От 75-го до 100-го процентиля – зона удовлетворительного максимума. Между 25-м и 50-м процентилем – зона оптимальных значений.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ажипа Я.И. Нервы желез внутренней секреции и медиаторы в регуляции эндокринных функций. М.: Медицина, 1981, 503 с.
- Акимов В.И. Нервы щитовидной железы. Диссертация на соиск. уч. степени д.м.н., Львов, 1949, 434 с.
- Алешин Б.В. Развитие зоба и патогенез зобной болезни (опыт теории кортико-висцерального патогенеза зобной болезни). Киев: Медгиз, 1954, 190 с.
- Алешин Б.В., Генес С.Г., Каплан П.М. Успехи советской эндокринологии в исследовании нервной регуляции эндокринных функций. Пробл. эндокр. 1969, 3: 50-57.
- Баркрофт Дж. Основные черты архитектуры физиологических функций. Москва-Ленинград: Биомедгиз, 1937, 318 с.
- Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М. Фундаментальная и клиническая тиреоидология: Учебное пособие. М.: Медицина, 2007, 816 с.
- Бронштейн М.И. Морфологические варианты аутоиммунных заболеваний щитовидной железы. Клиническая эндокринология. 1991; 2: 6-10.
- Бомаш Н.Ю. Морфологическая диагностика заболеваний щитовидной железы. М.: Медицина, 1981, 176 с.
- Виноградов С.Ю., Погорелов Ю.В. Внутриорганный симпатический нейромедиаторный обеспечение щитовидной железы. Морфология. 1993; 7-8: 24-25.
- Голикова Н.А. Микроморфология иннервации щитовидной железы. Диссертация на соиск. уч. степени к.м.н., Казань, 1954, 336 с.
- Григорьева Т.А. Иннервация кровеносных сосудов. М.: Медгиз, 1956, 374 с.
- Давыдовский И.В. Общая патология человека. М.: Медицина, 1969, 612 с.
- Долго-Сабуров Б.А. Иннервация вен. М.: Медгиз, 1958, 308 с.
- Дроздовская Т.М. Роль вегетативных и некоторых нейрогуморальных нарушений в патогенезе узловых спорадических форм зоба. Диссертация на соиск. уч. степени д.м.н., Киев, 1971, 341 с.
- Зеленин А.В. Нервный аппарат щитовидной железы и его роль в поддержании ее структурной целостности. Диссертация на соиск. уч. степени к.м.н., Москва, 1958, 360 с.
- Лычкова А.Э. Нервная регуляция функции щитовидной железы. Акт. вопр. патофиз. 2013; 6: 49-55.
- Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. СПб.: Гиппократ, 2001; 704 с.: ил.

Прокопчук В.С. Васкуляризация нормальных и зобно измененных щитовидных желез. Диссертация на соиск. уч. степени к.м.н., Черновцы, 1965, 410 с.

Росин Я.А. Физиология вегетативной нервной системы. М.: Наука, 1965, 408 с.

Сеченов И.М. Физиология нервной системы. СПб.: Типография А. Головачева, 1866, 522 с.

Судаков Ю.Н., Берсенев В.А., Торская И.В. Метамерно рецепторная рефлексотерапия. Киев: Здоровье, 1986, 216 с.

Ушаков А.В. Доброкачественные заболевания щитовидной железы. Клиническая классификация. М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2013, 384 с.

Ушаков А.В. Классификации доброкачественных состояний щитовидной железы. Клинический диагноз. М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2016, 240 с., ил.: 89.

Ушаков А.В. Искажение максимальной нормы объема щитовидной железы у взрослых. М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2016, 32 с.

Ушаков А.В. Анализ крови при болезнях щитовидной железы. М.: Клиника доктора А.В. Ушакова, 2016, 272 с.

Хмельницкий О.В. Цитологическая и гистологическая диагностика заболеваний щитовидной железы. СПб.: СОТИС, 2001, 288 с.

Холодная Е.И. Нервы и сосуды щитовидной железы человека и некоторых животных. Диссертация на соиск. уч. степени к.м.н., Харьков, 1966, 360 с.

Шадлинский В.Б., Рустамова С.М. Изменения, наблюдаемые в щитовидной железе крыс в эксперименте на фоне гипокинезии. Ж. анатомии и гистопатологии. 2014; т. 3, 2: 56-59.

Шадлинский В.Б. Структурная организация и морфофункциональные особенности щитовидной железы в норме и при струмогенном воздействии. Баку, 1998, 170 с.

Яковлев В.В. Особенности гемодинамики при нарушении функции щитовидной железы. Диссертация на соиск. уч. степени к.м.н. СПб., 2000, 212 с.

Bogazzi F., Bartalena L., Brogioni S., Burelli A., Manetti L., Tanda M.L., Gasperi M. and Martino E. Thyroid vascularity and blood flow are not dependent on serum thyroid hormone levels: studies in vivo by color flow doppler sonography. Eur J Endocrinol. 1999; 140: 452–456.

Brunn J., Block U., Ruf G., Bos I., Kunze W. P., and Scriba P. C., Volumetric analysis of thyroid lobes by real-time ultrasound. Deutsche Medizinische Wochenschrift. 1981; 106, 41: 1338–1340.

Chaudhary V. and Shahina Bano S. Thyroid ultrasound. Indian J Endocrinol Metab. 2013; 17 (2): 219-227.

Choi S.H., Kim E.K., Kim S.J., Kwak J.Y. Thyroid ultrasonography: pitfalls and techniques. Korean J Radiol. 2014;15(2): 267-76.

Gutekunst R., Smolarek H., Hasenpusch U., Stubbe P., Friedrich H.J., Wood W.G., Scriba P.C.: Goitre epidemiology: thyroid volume, iodine excretion, thyroglobulin and thyrotropin in Germany and Sweden. Acta Endocrinol (Copenh). 1986;112 (4): 494-501.

Gutekunst R., Becker W., Hehrmann R., Olbricht T., Pfannenstiel P. Ultraschalldiagnostik der Schilddrüse. Dtsch Med Wochenschr. 1988;113 (27):1109-12.

Klieverik L., Kalsbeek A., Fliers E. Autonomic innervation of the thyroid gland and its functional implications. Hot Thyroidology. 2005; 1: 3–4.

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; 260(3): 892-899.

Macedo T.A., Chammas M.C., Jorge P.T., Pereira de Souza L, Farage L., Pegoraro B.L., Pessa S.U., Cerri G.G. Reference values for Doppler ultrasound parameters of the thyroid in a healthy iodine-non-deficient population. *Br J Radiol*. 2007; 80 (956): 625-630.

Menzilcioglu M.S., Duymus M. and Avcu S. Sonographic Elastography of the Thyroid Gland. *Pol J Radiol*. 2016; 81: 152-156.

Ribeiro M.O., Carvalho S.D., Schults J.J. et. al. Thyroid hormone-sympathetic interaction and adaptive thermogenesis are thyroid hormone receptor isoform-specific. *J Clin Invest*. 2001; 108: 97-105.

Schulz S.L., Seeberger U., Hengstmann J.H. Color Doppler sonography in hypothyroidism. *Eur J Ultrasound*. 2003;16(3):183-9.

Silva J.E., Larsen P.R. Adrenergic activation of triiodothyronin production in brown adipose tissue. *Nature*.1983; 305: 712-713.

Silva J.E., Bianco S.D.C. Thyroid-Adrenergic Interactions: Physiological and Clinical Implications. *THYROID*. 2008; 18, 2: 157-165.

Stott D.J. et all. Thyroid Hormone Therapy for Older Adults with Subclinical Hypothyroidism. *The New England Journal of Medicine*. 2017; 5; 377(14).

Sundler F., Grunditz T., Hakanson R., Uddman R. Innervation of the thyroid. A study of the rat using retrograde tracing and immunohistochemistry. *Acta Histochem*. 1989; Suppl.-Band XXXVII: 191-198.

Tessler F.N., Middleton W.D., Grant E. Gnan and others ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J Am College of Radiology*. 2017; 14 (5): 587-595.

Trzebińska A., Dobruch-Sobczak K., Jakubowski W., Jędrzejowski M. Standards of the Polish Ultrasound Society – update. Ultrasound examination of thyroid gland and ultrasound-guided thyroid biopsy. *J Ultrason*. 2014; 14(56): 49-60.

Horvath E., Majlis S., Rossi R., Franco C., Niedmann J.P., Castro A, Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009; 94(5): 1748-1751.

WHO, UNICEF & ICCIDD. Indicators for assessing iodine deficiency disorders and their control through salt iodization. WHO/NUT/94.6. Geneva: WHO 1994.

WHO, UNICEF & ICCIDD. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. WHO/ NHD/01.1 Geneva: WHO 2001.

Ying M., Bhatia K.S.S., Lee Y.P., Yuen H.Y., Ahuja A.T. Review of ultrasonography of malignant neck nodes: greyscale, Doppler, contrast enhancement and elastography. *Cancer Imaging*. 2013; 13 (4): 658-669.

Young J.B., Burgi-Saville M.E., Burgi U. and Landsberg L. Sympathetic nervous system activity in rat thyroid: potential role in goitrogenesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2005; 288: E861-E867.

Zuhur S.S., Özel A., Velet S., Buğdacı M.S., Çil E. and Altıntaş Y. Is the measurement of inferior thyroid artery blood flow velocity by color-flow Doppler ultrasonography useful for differential diagnosis between gestational transient thyrotoxicosis and Graves' disease? A prospective study. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012; 67(2): 125-129.

Ушаков Андрей Валерьевич

Клиническая  
ультразвуковая диагностика  
доброкачественной патологии  
щитовидной железы  
Справочное руководство

Корректурa – *М.А. Ушакова*

Клиника доктора А.В. Ушакова  
Формат 70x108<sup>1/16</sup>. Усл. печ. л. 13,5.  
Печать офсетная. Гарнитура Arial.  
Тираж 1400 экз. Заказ № 7687.



Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».  
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.  
[www.oaompk.ru](http://www.oaompk.ru), [www.oaompk.rf](http://www.oaompk.rf) тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685

**Клиника доктора А.В. Ушакова**  
**109469, Москва, Перервинский бульвар, д. 15, корп. 1**  
**тел. +7 (495) 346-20-38**  
**[UshakovClinic@yandex.ru](mailto:UshakovClinic@yandex.ru)**  
**[www.Dr-Md.ru](http://www.Dr-Md.ru)**



# Logiq P7/P9\*

Персонализация.  
Пациентоориентированность. Простота.

Универсальные и практичные УЗ-системы P-серии просты в освоении и работе и обеспечивают скорость и эффективность за счет подстраиваемого под нужды специалиста интерфейса и специальных программ.

- Компрессионная эластография для проведения дифдиагностики новообразований поверхностно расположенных органов.
- Режим недоплеровской визуализации кровотока для более точной диагностики при исследовании сосудов.
- Объемная визуализация 3D/4D.
- Проведение ультразвуковых исследований с контрастным усилением.
- Одновременное изображение двух плоскостей на биплановом датчике для урологии.

Все вышперечисленное, а также широкий спектр различных датчиков (включая педиатрические микроконвексные, биплановые, различные секторные и линейные датчики) делает эту систему поистине универсальной. Вы можете выбрать высокочастотный датчик для исследований кожи, датчик с кнопками — «третью руку» — для проведения инвазивных вмешательств — и многое другое именно для Ваших диагностических задач.



## GE Healthcare

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

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

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

© Компания General Electric, 2018 г. Все права защищены.

\*Система ультразвуковая диагностическая медицинская Logiq P с принадлежностями

JB55924RU

А.В. УШАКОВ

Клиническая ультразвуковая диагностика доброкачественной  
патологии щитовидной железы      Справочное руководство