

Ультразвуковая диагностика заболеваний органов шеи и щитовидной железы

Чирков Ю.Э.

к.мед.н.

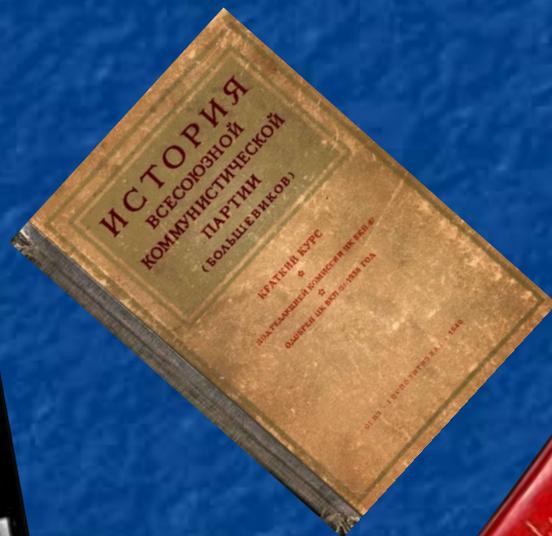
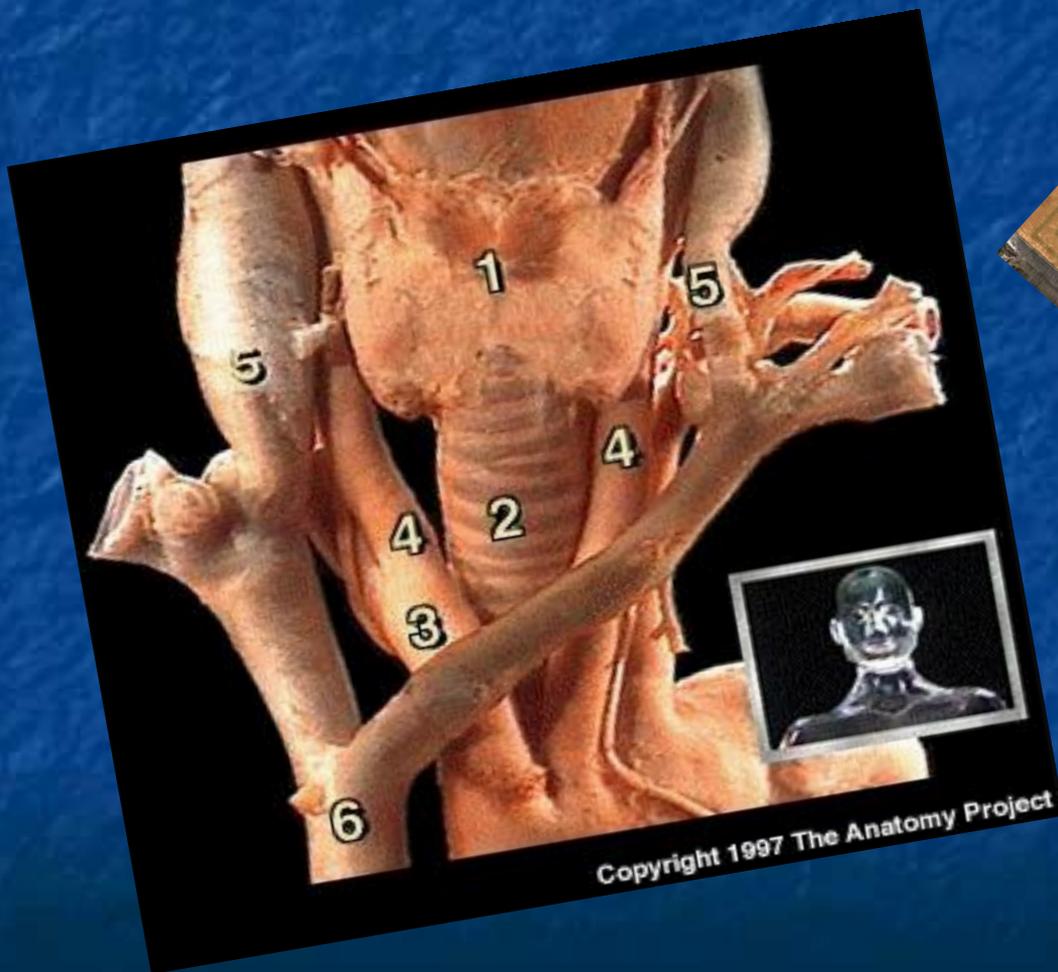
УНПЦЭХ МОЗ Украины,

Клиника «Обериг»,

Г. Киев

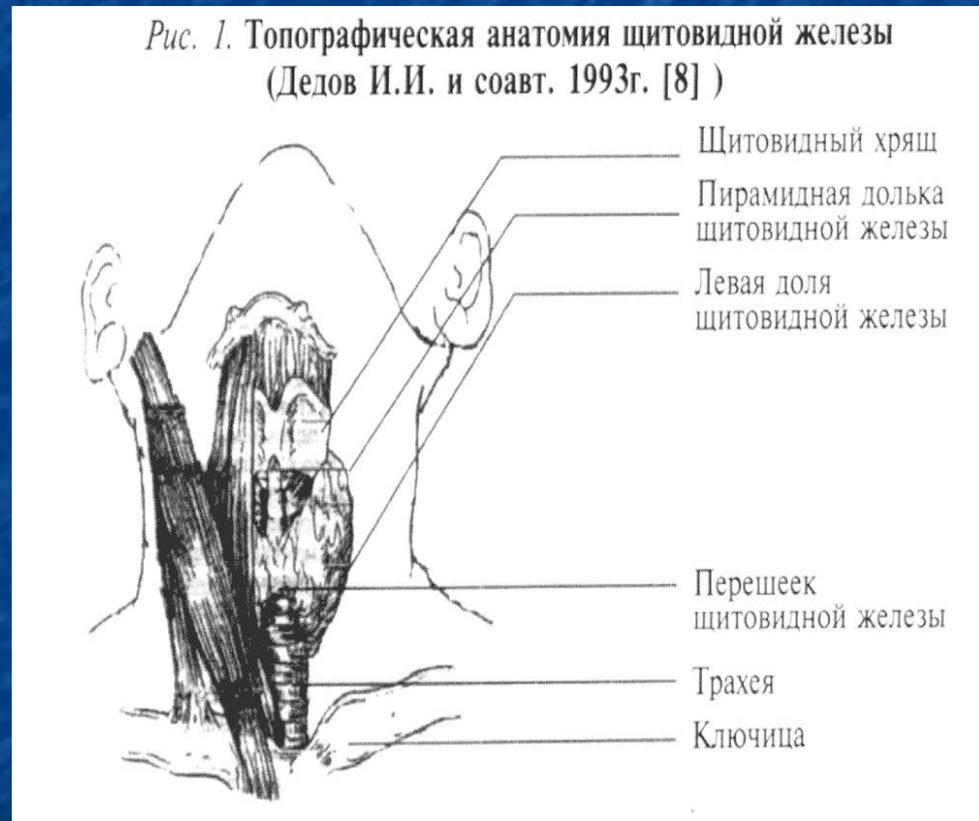


Краткий курс тиреоидологии



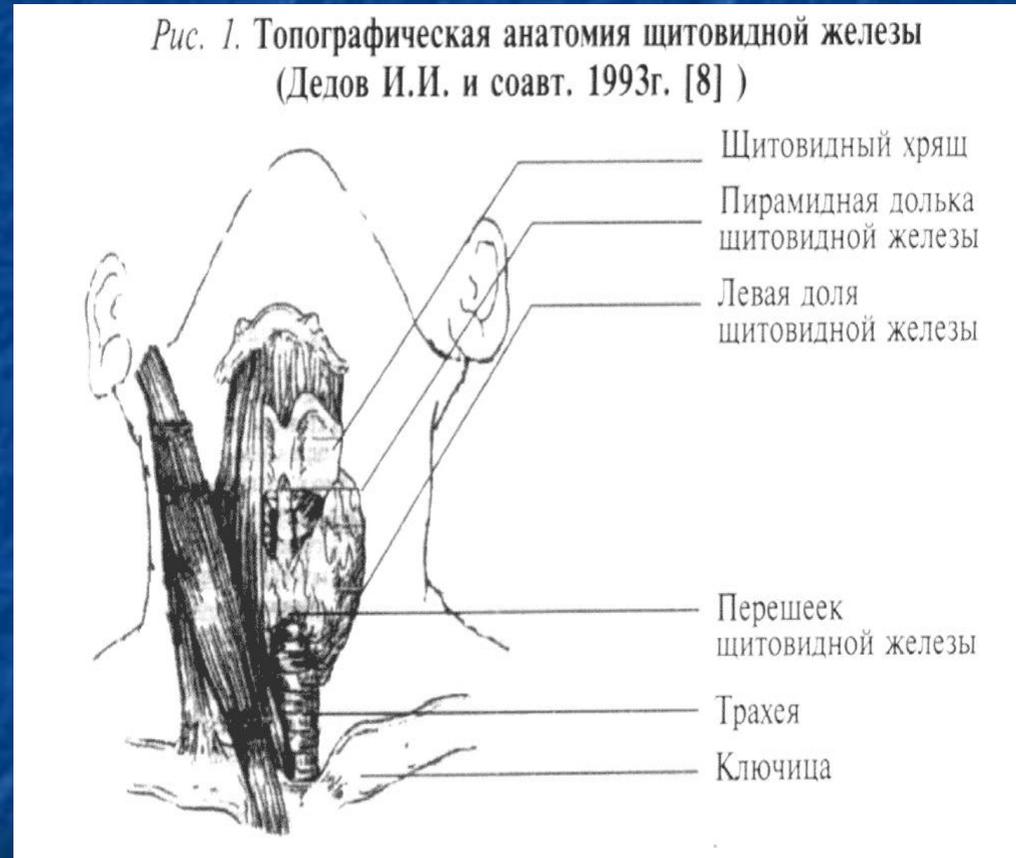
АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Щитовидная железа состоит из двух долей и перешейка. У трети людей имеется добавочная пирамидальная долька, отходящая от перешейка. Боковые доли располагаются в области нижней половины латеральной поверхности щитовидного хряща, перстневидного хряща и трахеи. Нижний полюс их спускается до 5-6 кольца трахеи. Перешеек расположен на уровне 2-4 колец трахеи.



АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

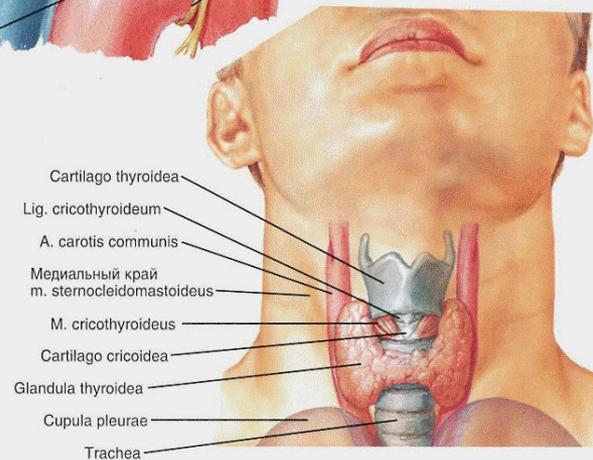
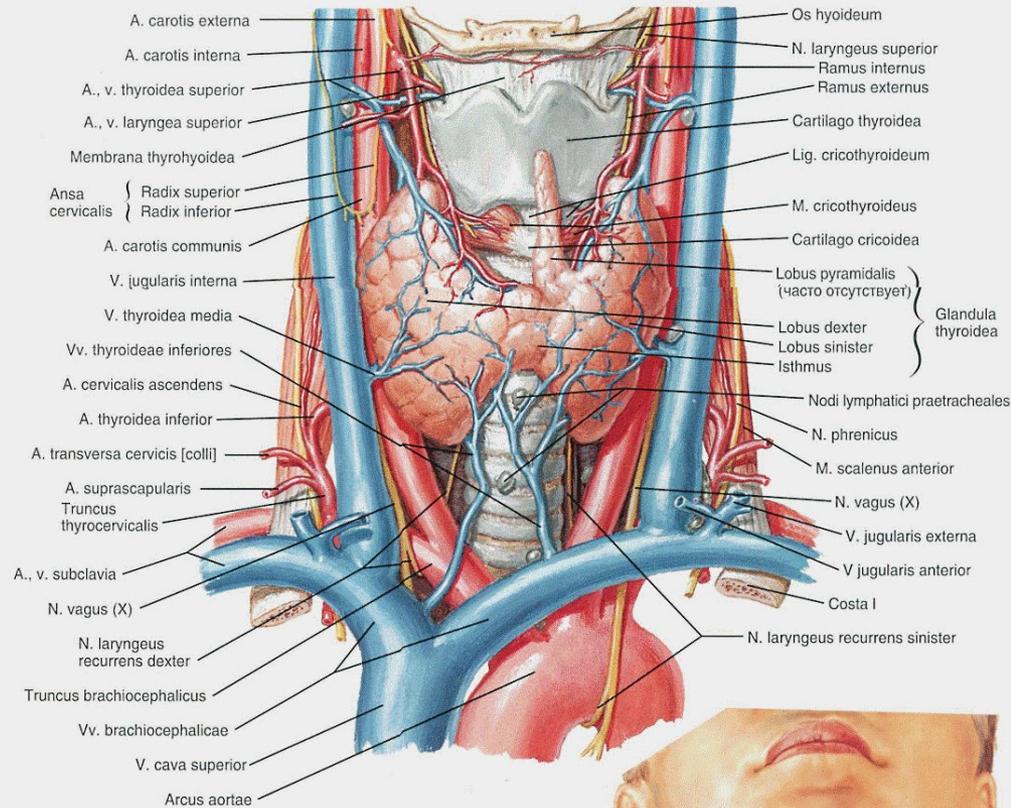
- Боковые доли железы покрывают а. carotis communis, v. jugularis, n. recurrens, околощитовидные железы и примыкают сзади к пищеводу. Спереди щитовидная железа прикрыта m. sternocleidomastoideus и platysma .



АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Щитовидная железа снабжается кровью четырех артерий: двумя верхними щитовидными, правой и левой, берущими начало из *a. carotis externa*, и двумя нижними, правой и левой, происходящими из *a. subclavia*. Артерии щитовидной железы сильно анастомозируют между собой. После входа в паренхиму железы, артерии образуют густую сеть мелких артериол, распадающихся на капилляры, которые окружают фолликулы, тесно прилегая к фолликулярному эпителию. Интенсивность кровообращения щитовидной железы значительно превосходит все другие без исключения органы и ткани. При пересчете на единицу веса ткани кровотока через щитовидную железу значительно превышает таковой в миокарде, мозге и почках. Венозный отток из щитовидной железы осуществляется в *v. jugularis interna* и *v. v. brachiocephalicae*.

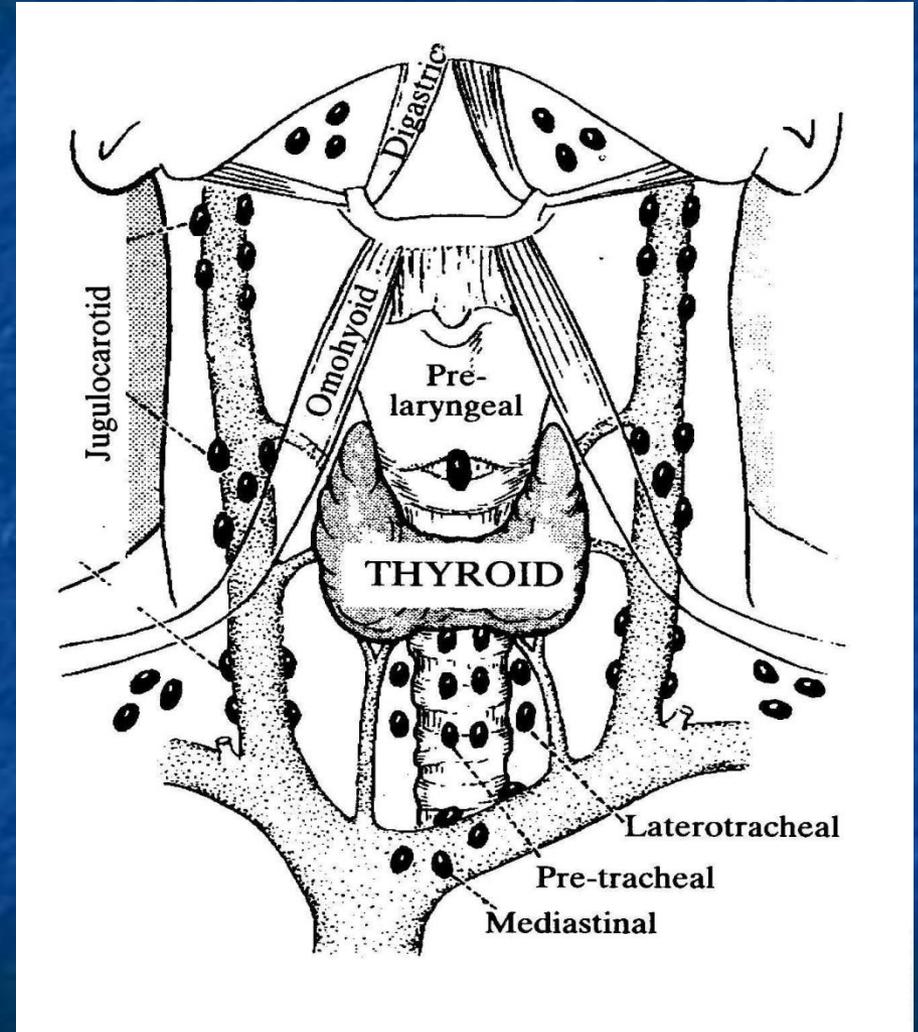
АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



F. Neer

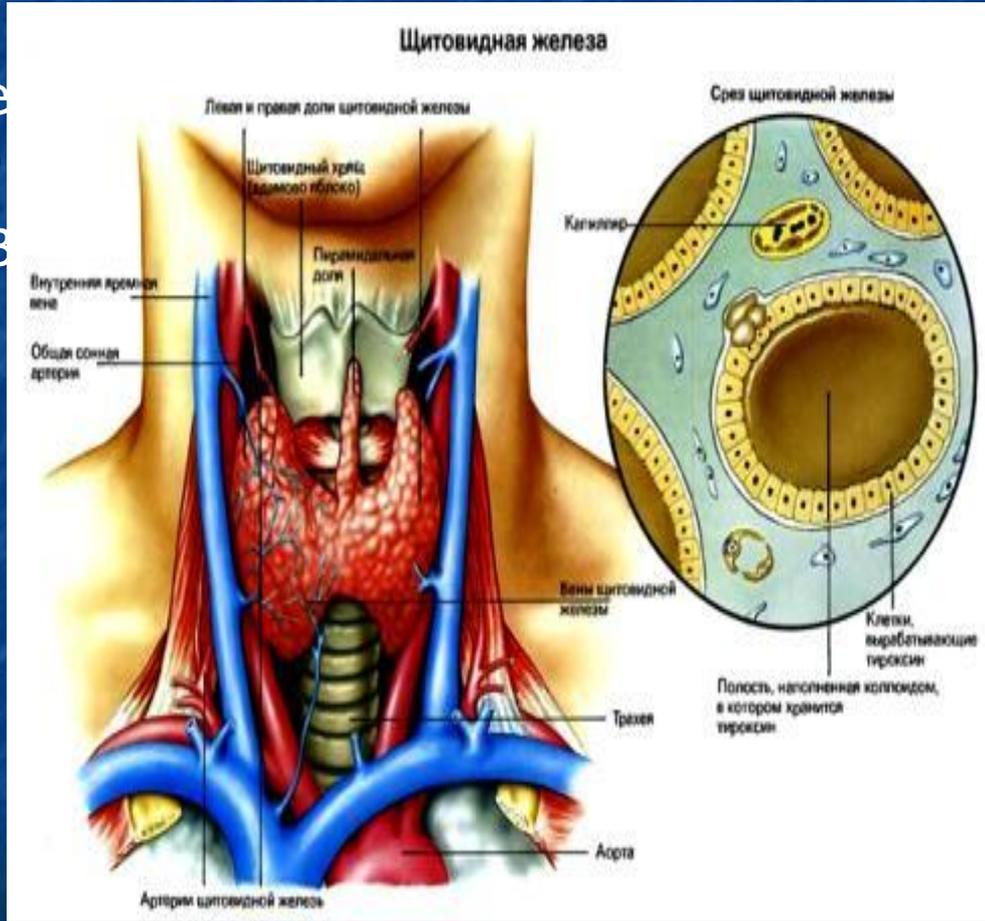
АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Лимфа от боковых долей оттекает в узлы, расположенные спереди и по бокам от трахеи (претрахеальные и паратрахеальные), а также в глубокие шейные лимфатические узлы, которые лежат вдоль внутренней яремной вены, добавочного нерва. От перешейка отток лимфы идет преимущественно в претрахеальные и узлы переднего средостения.



АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Структурной единицей щитовидной железы является фолликул, который представляет собой замкнутое образование округлой формы. Размеры фолликулов варьируют от 20 до 300 мкм. В полости фолликулов находится вещество - коллоид, продуцируемый эпителиальными или А-клетками.
- Стенка фолликула сформирована А-клетками (тиреоцитами), которые представляют собой однослойный кубический эпителий. Апикальная часть тиреоцитов, обращена в просвет фолликула, заполненного коллоидом.

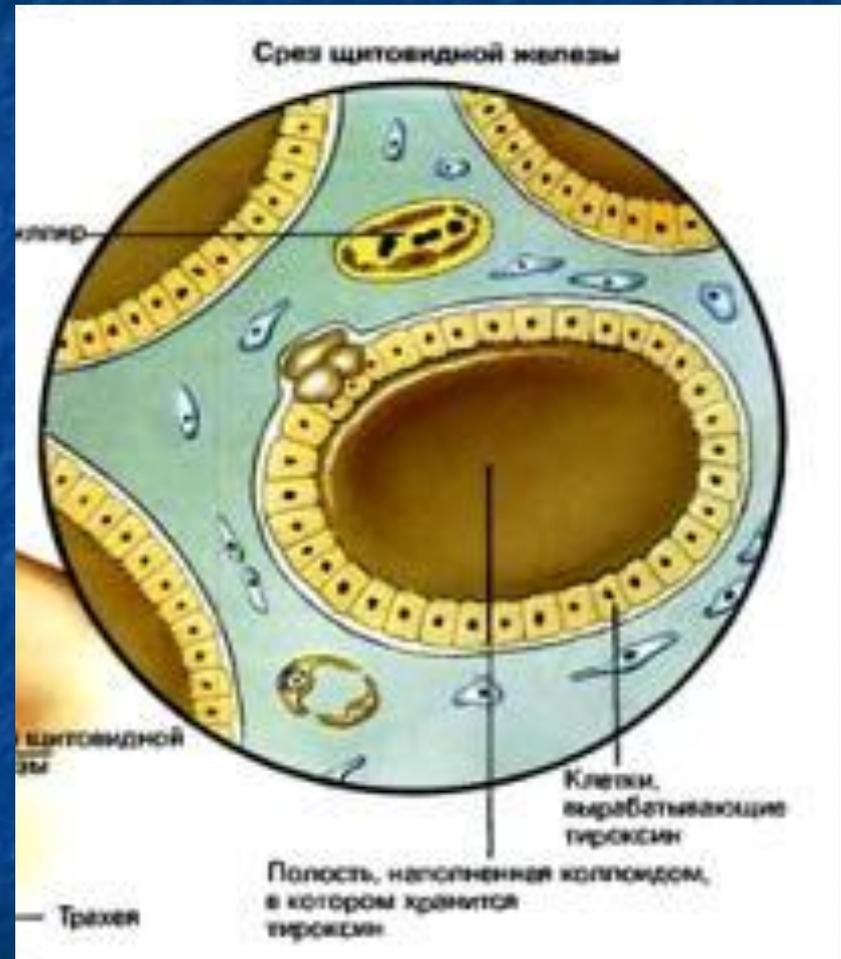


АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

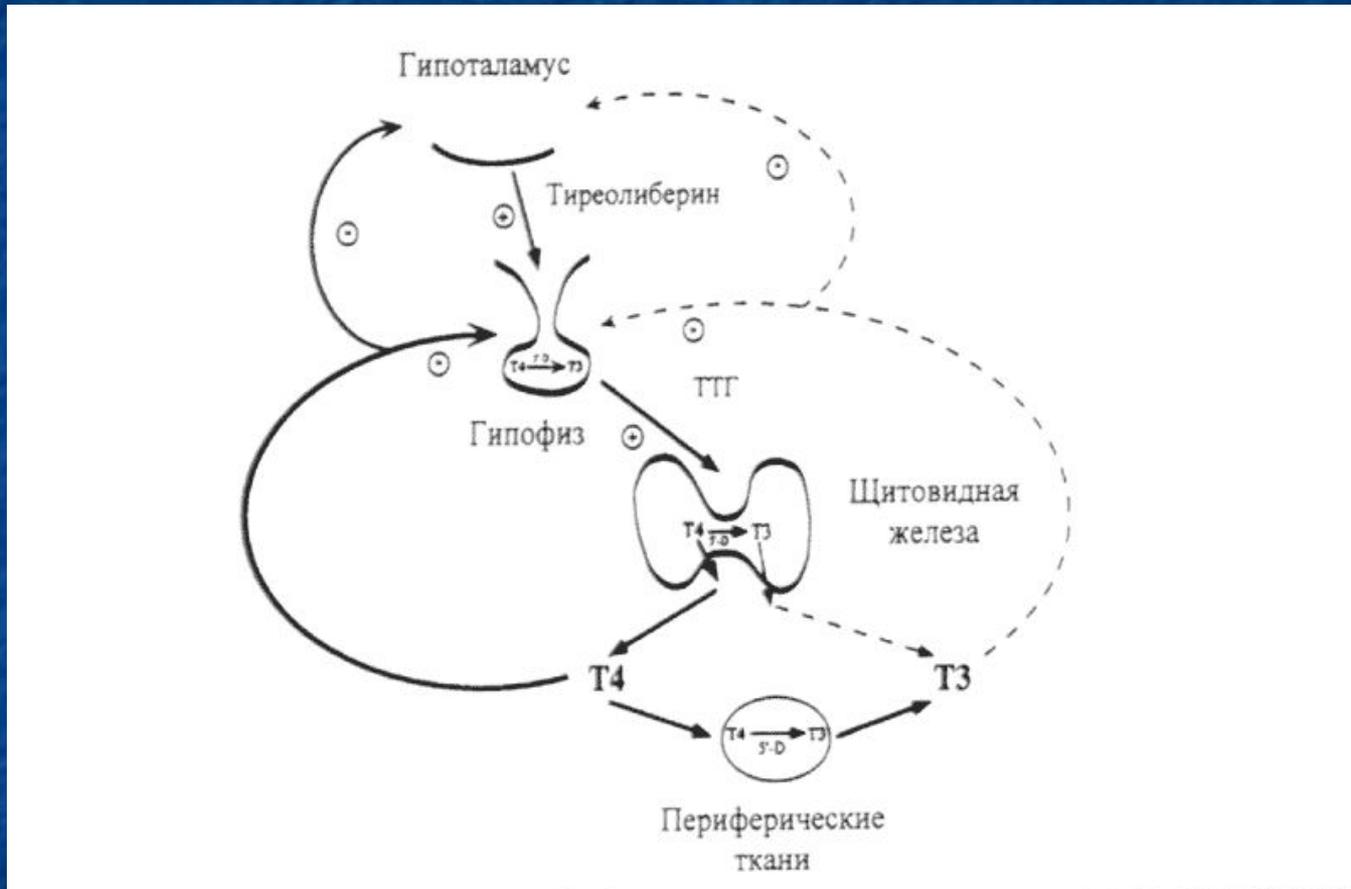
- Основной компонент коллоида представлен тиреоглобулином, который служит основой для синтеза тиреоидных гормонов. Тироксин (Т4), трийодтиронин (Т3) и тиреоглобулин (ТГ) синтезируются А-клетками.

При различных заболеваниях в щитовидной железе появляются В-клетки. Данные клетки никогда не встречаются в нормальной ткани щитовидной железы и характерны для аутоиммунного тиреоидита, диффузного токсического зоба, доброкачественных и злокачественных опухолей.

Помимо А-клеток, в ткани неизменной щитовидной железы есть и С-клетки. Этими клетками вырабатывается кальцитонин.



Щитовидная железа. Немного физиологии.

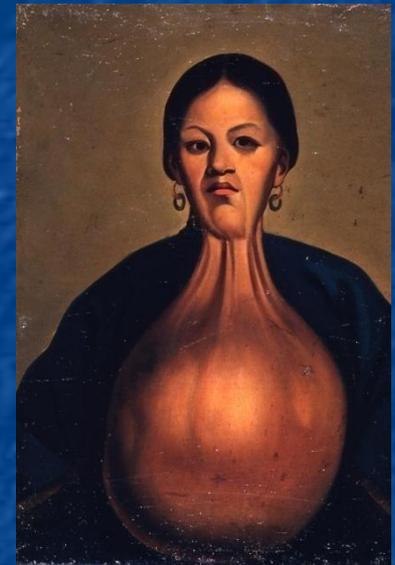


- Гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная система представляет собой функциональную суперсистему, работающую по принципу обратных связей.

Физиология щитовидной железы

Гормоны щитовидной железы:

- регулируют общий обмен веществ
- воздействие на сократимость сердечной мышцы
- уровень холестерина крови
- вес тела
- уровень энергетической обеспеченности клеток и мышечной силы
- состояние кожных покровов
- зрение
- влияние на овуляторный цикл
- состояние умственных способностей



Знаете ли вы?

- Самый большой ген из известных человеку управляет работой щитовидной железы
- Щитовидная железа является единственным органом, который использует йод, поступающий с пищей
- Заболевания щитовидной железы наряду с диабетом являются наиболее частой эндокринной патологией и встречаются чаще, в 5 - 10 раз, у женщин, чем у мужчин

Щитовидная железа. Патофизиология

- Заболевания щитовидной железы могут проявляться нарушением ее функции или/и структурно-морфологическими изменениями
- Недостаток функции
- Гиперфункция
- Нарушение йодного обмена (дефицит или избыток)
- Образование узлов
- Возникновение опухолей

Классификация заболеваний ЩЖ. Критерий- функция

- В соответствии с функциональным состоянием щитовидной железы, ее заболевания могут протекать на фоне эутиреоза, гипотиреоза и тиреотоксикоза. Большинство заболеваний щитовидной железы протекает на фоне **эутиреоза** – то есть при нормальной функции щитовидной железы, которую отражают нормальные уровни тиротропного гормона (ТТГ) и тиреоидных гормонов (тироксина - Т4 и трийодтиронина – Т3).

Классификация заболеваний щитовидной железы

- **Гипотиреоз** представляет собой клинический синдром, обусловленный длительным и стойким дефицитом тиреоидных гормонов в организме. Патогенетически, в соответствии с уровнем поражения гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы, выделяют:
 - первичный гипотиреоз, связанный с деструктивными процессами в щитовидной железе
 - вторичный гипотиреоз, связанный с дефицитом гипофизарного ТТГ
 - третичный гипотиреоз, связанный с дефицитом гипоталамического ТРГ

Классификация заболеваний ЩЖ

- **Гипертиреоз** - это повышение функции щитовидной железы. Это повышение может быть как физиологическим, так и патологическим. Типичным примером состояния, при котором происходит физиологическое повышения функции щитовидной железы является беременность. **Тиреотоксикоз** – это клинический синдром, обусловленный стойким повышением уровня тиреоидных гормонов в организме. В данном случае речь идет о патологическом гипертиреозе. Существует как минимум три патогенетических варианта тиреотоксикоза:
 - **тиреотоксикоз с гипертиреозом** или тиреотоксикоз 1-го типа, то есть тиреотоксикоз обусловленный гиперфункцией щитовидной железы (болезнь Грейвса-Базедова, функциональная автономия щитовидной железы),
 - **тиреотоксикоз без гипертиреоза** или деструктивный тиреотоксикоз или тиретоксикоз 2-го типа; при этом высокий уровень тиреоидных гормонов связан с деструкцией фолликулярного эпителия и выходом избытка тиреоидных гормонов в кровь (подострый тиреоидит, послеродовой и безболевого тиреоидиты),
 - **экзогенный или медикаментозный тиреотоксикоз**, связанный с перидозировкой препаратов тиреоидных гормонов.

Классификация заболеваний ЩЖ. Критерий - этиология.

По этиологическому принципу заболевания щитовидной железы могут быть классифицированы следующим образом:

- Йоддефицитные заболевания
- Аутоиммунные заболевания
- Доброкачественные и злокачественные опухоли
- Воспалительные заболевания
- Инфекционные заболевания (вирусные, грибковые, бактериальные)
- Системные заболевания с поражением щитовидной железы и/или аденогипофиза
- Анатомические аномалии и генетические дефекты, биохимические аномалии

Классификация заболеваний ЩЖ.

Критерий - зоб.

- В данном случае, речь идет о макроскопическом структурном изменении щитовидной железы. Зоб может быть диффузным, узловым, многоузловым и смешанным. Опять же, одни и те же заболевания щитовидной железы часто протекают на фоне одинаковых макроскопических и функциональных показателей. Типичный пример – узловой эутиреодный зоб (узловое образование щитовидной железы на фоне эутиреоза), с которым могут протекать такие этиологически различные заболевания как узловой коллоидный зоб, доброкачественные и злокачественные опухоли щитовидной железы, киста щитовидной железы.

- КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
- (Г.А. Герасимов, И.И. Дедов, 1995 с изменениями)

Методы диагностики заболеваний щитовидной железы

- Физикальное исследование
- Лабораторное исследование
- Ультразвуковое исследование
- Сцинтиграфия
- Тонкоигольная биопсия под контролем УЗ
- КТ или МРТ

Физикальное исследование

- Методом первичной диагностики узлового зоба является пальпация ЩЖ
- При обнаружении пальпируемого узлового образования ЩЖ показано дальнейшее обследование, направленное на его морфологическую диагностику и оценку функции ЩЖ.

Лабораторное исследование

- При выявлении у пациента узлового образования ЩЖ показана оценка уровня ТТГ высокочувствительным методом. При обнаружении сниженного уровня ТТГ дополнительно проводится определение уровня свободного Т4 и свободного Т3, при обнаружении повышенного ТТГ — уровня свободного Т4. Определение уровня тиреоглобулина, а также антител к ЩЖ в диагностическом поиске при узловом зобе не целесообразно.

Ультразвуковое исследование

- УЗИ является самым распространенным методом визуализации щитовидной железы. Показанием для УЗИ ЩЖ является подозрение на любую её патологию, высказанное на основании жалоб пациента, данных пальпации и/или гормонального исследования. УЗИ не является скрининговым методом и не показано при отсутствии других данных за патологию ЩЖ. Это связано с крайне низкой экономической эффективностью такого рода исследований, высокой вероятностью обнаружения клинически незначимых эхографических изменений ЩЖ, выявление, а затем, уточнение природы которых приводит к неоправданной психологической травме для пациента.

Сцинтиграфия щитовидной железы

Диагностическое значение сцинтиграфии ЩЖ может быть охарактеризовано следующим образом:

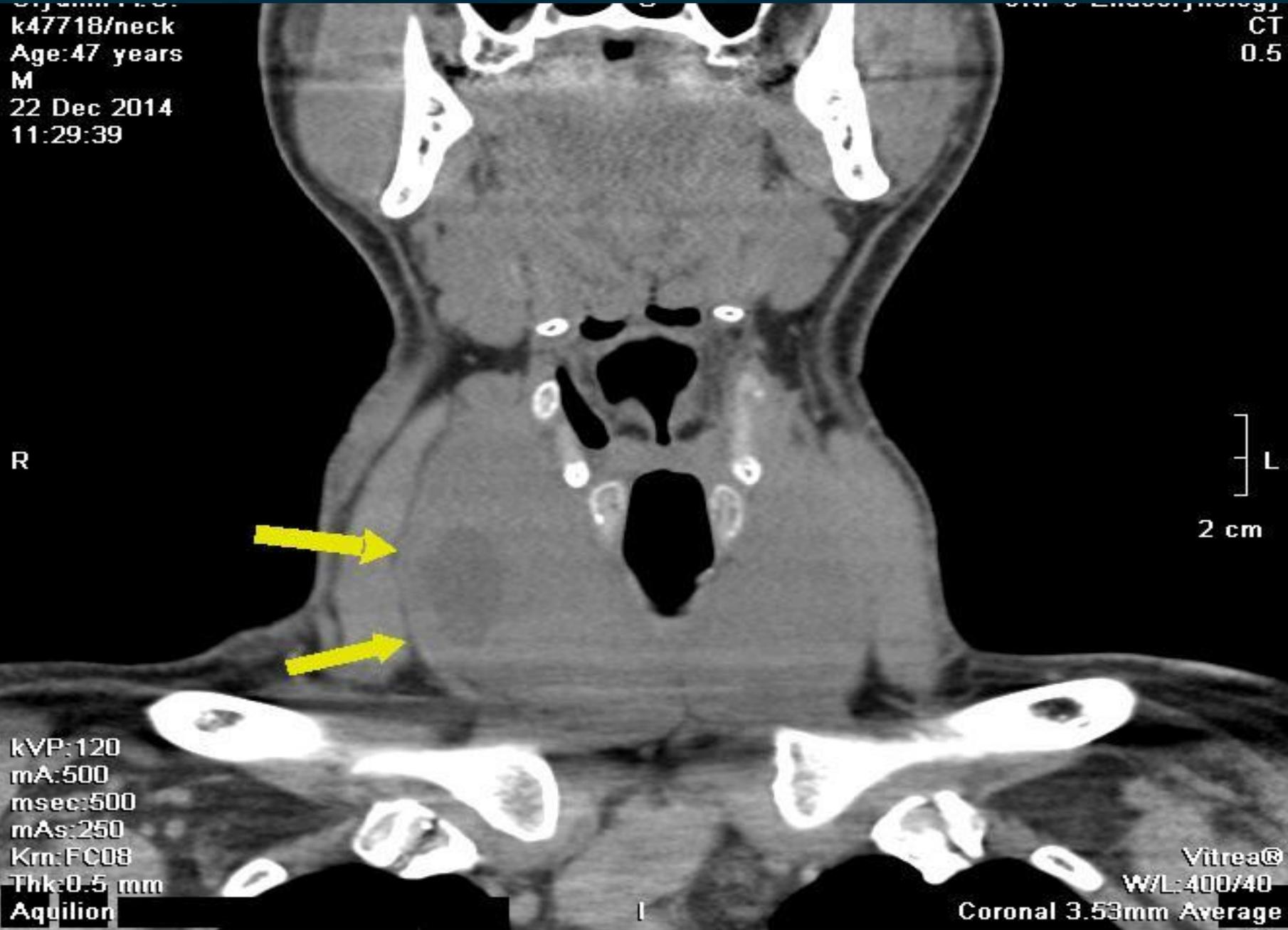
- неинформативна для первичной диагностики узлового зоба (для обнаружения узлов и оценки их размеров) и не является конкурирующим с УЗИ методом исследования для верификации пальпируемых образований ЩЖ;
- неинформативна для диагностики рака щитовидной железы; не является конкурирующим с ТАБ ЩЖ методом исследования;
- метод признан наиболее чувствительным для диагностики и дифференциальной диагностики функциональной автономии ЩЖ и дифференциальной диагностики патогенетических вариантов тиреотоксикоза (истинный, деструктивный, артифициальный);
- пригоден для диагностики за грудиной зоба, эктопированной ткани щитовидной железы и метастазов высокодифференцированного рака щитовидной железы.

КТ и МРТ

- МРТ и КТ обладают весьма низкой информативностью в диагностике узлового зоба, при весьма значительной стоимости. Показания к их проведению могут быть ограничены отдельными случаями загрудинного зоба и распространенными формами рака ЩЖ.

Study: k47718/neck
Age: 47 years
M
22 Dec 2014
11:29:39

CT
0.5



R

L

2 cm

kVP: 120
mA: 500
msec: 500
mAs: 250
Km: FC08
Thk: 0.5 mm
Aquilion

Vitrea®
W/L: 400/40

Coronal 3.53mm Average

k41978/neck
Age:62 years
F
15 Oct 2014
13:39:14

CT
0.5



A

P

1 cm

kVP:120
mA:500
msec:500
mAs:250
Krn:FC08
Thk:0.5 mm
Aquilion

Vitrea@
W/L:400/40

Sagittal 3.53mm Average

1763/neck
Age:61 years
F
03 Dec 2014
10:50:26

CT
0.5 CE

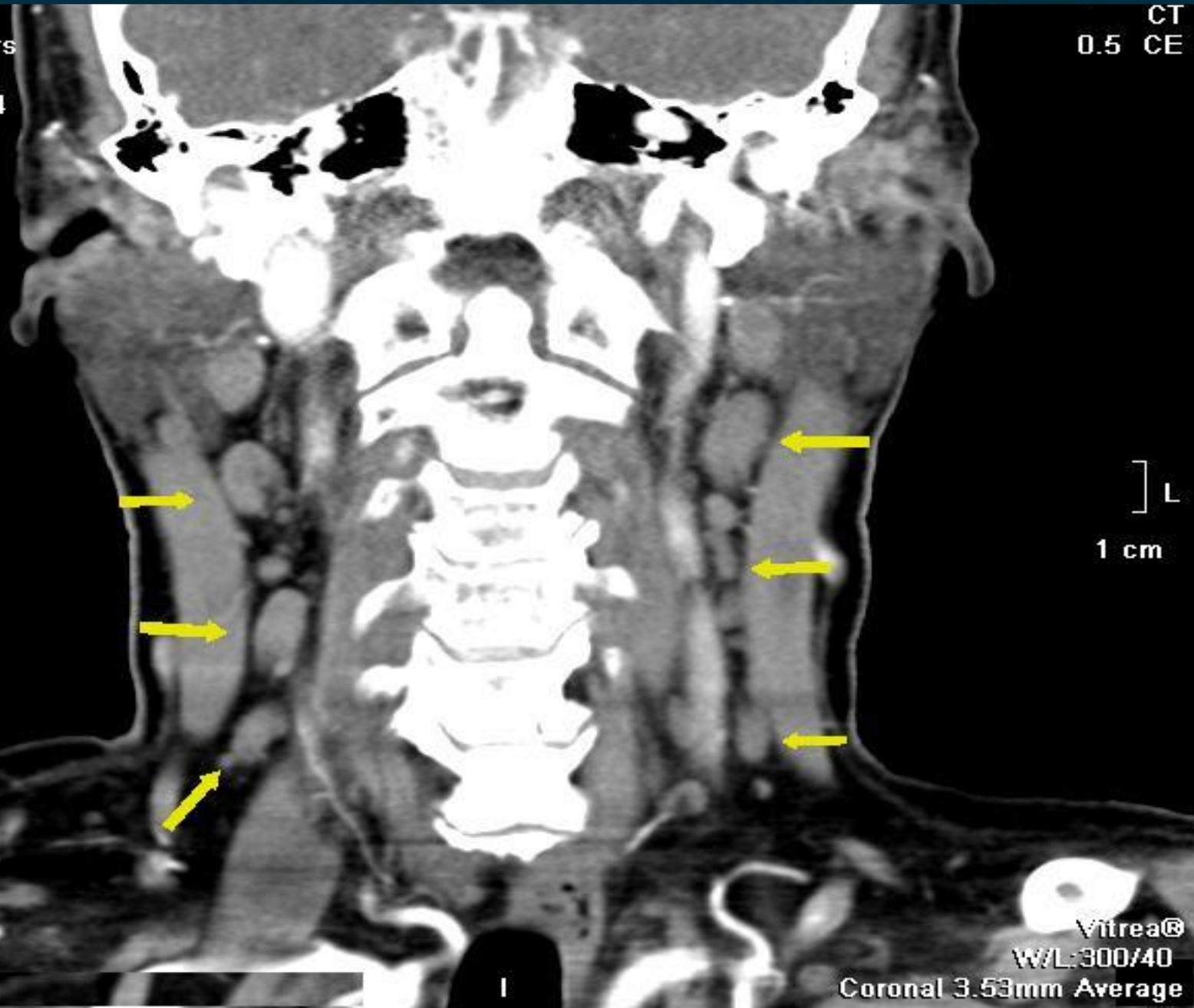
R

L

1 cm

kVP:120
mA:500
msec:500
mAs:250
kneeFC08
Thk:0.5 mm
Aquilion

Vitrea®
W/L:300/40
Coronal 3.53mm Average



1857/neck
Age:78 years
M
14 Jan 2015
11:16:56

CT
0.5

R

L

1 cm

kVP:120
mA:500
msec:500
mAs:250
Krn:FC08
Thk:0.5 mm
Aquilion

Vitrea®
W/L:350/50
Coronal 3.53mm Average



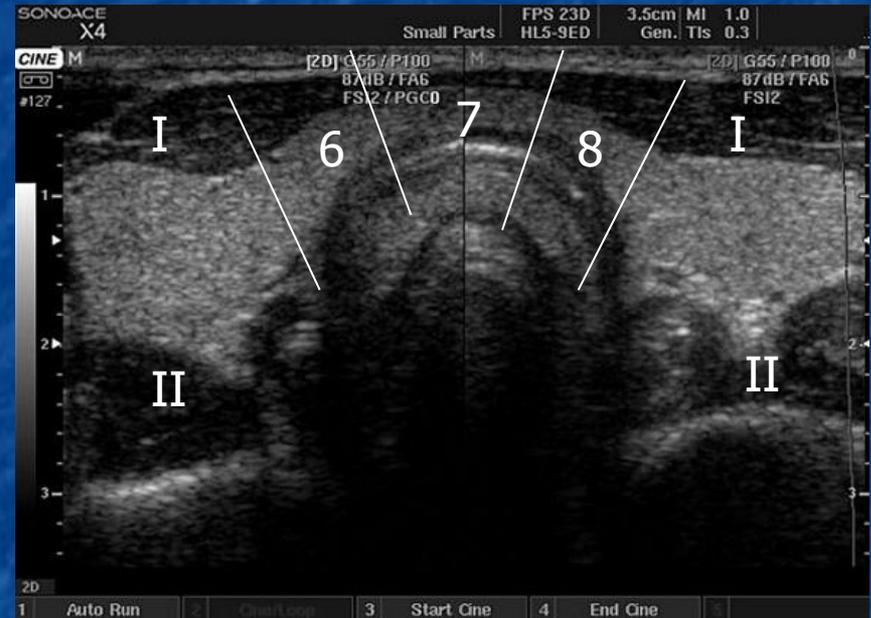
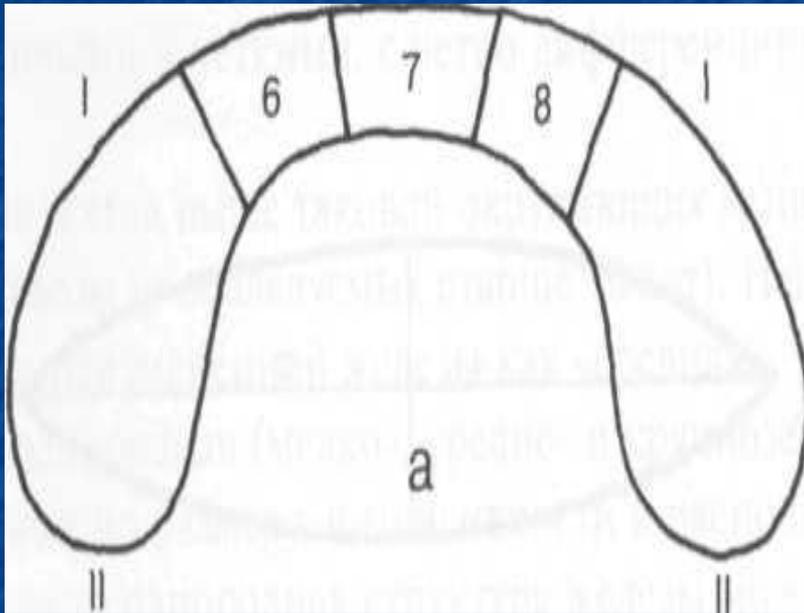
ТАБ щитовидной железы

- Тонкоигольная аспирационная биопсия ЩЖ является методом прямой морфологической (цитологической) диагностики при узловом зобе и позволяет провести дифференциальный диагноз заболеваний, проявляющихся узловым зобом и исключить злокачественную патологию ЩЖ. По данным многочисленных исследований чувствительность ТАБ в выявлении рака составляет 70 — 98% (в среднем около 80%), а специфичность — 70 — 100% (в среднем 92%).

Ультразвуковая анатомия щитовидной железы

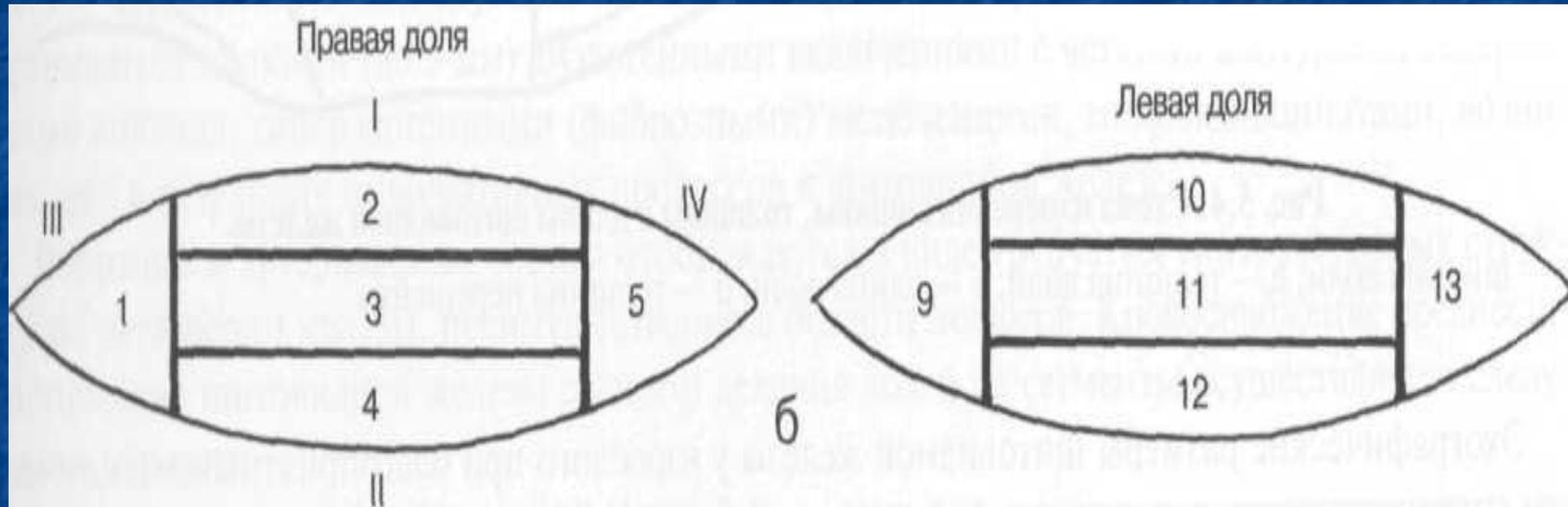


Схема сегментов щитовидной железы, поперечное сканирование



- I — передняя поверхность доли; II — задняя поверхность доли
- В перешейке различают следующие сегменты:
- 6 — латеральный, граничит с правой долей;
- 7 — центральный;
- 8 — латеральный, граничит с левой долей.

Схема сегментов щитовидной железы. Продольное сканирование



I — передняя поверхность доли; II — задняя поверхность доли; III — верхний полюс; IV — нижний полюс.

В правой доле различают следующие сегменты:

1 — соответствует верхнему полюсу правой доли; 2, 3, 4 — центральные сегменты; 5 — соответствует нижнему полюсу.

В левой доле выделяют следующие сегменты:

9 — соответствует нижнему полюсу; 10, 11, 12 — центральные сегменты; 13 — соответствует верхнему полюсу.

Поперечное сканирование на уровне перешейка

1 — общая сонная артерия; ; 7 — перешеек щитовидной железы; 8 — правая доля щитовидной железы; 9 — левая доля щитовидной железы; 10 — м. longus coli; 11 — м. sternocleidomastoideus; 12 — м. sternohyoideus; 13 — м. sterno-thyroideus; 15 — platysma; 16 — трахея; 17 — внутренняя яремная вена; 24 — пищевод; 29 — а. thyreoideus superior

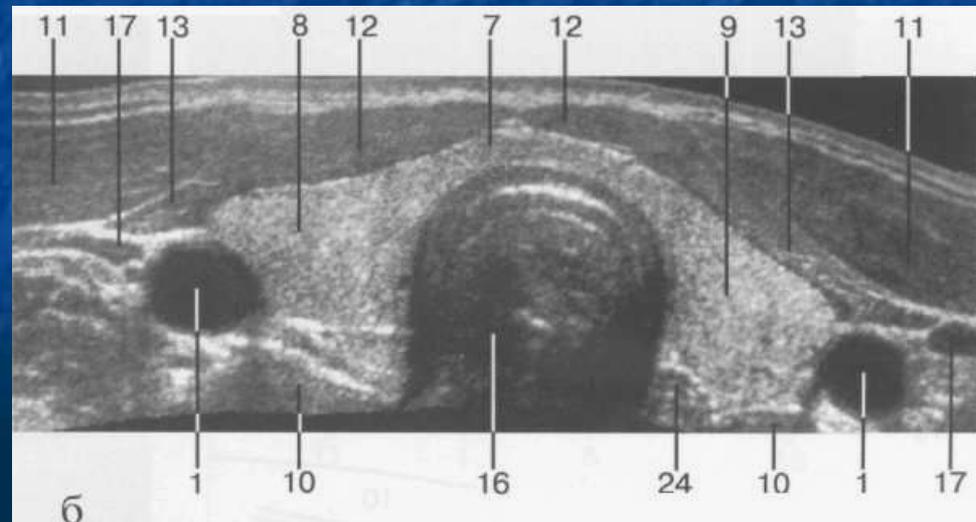
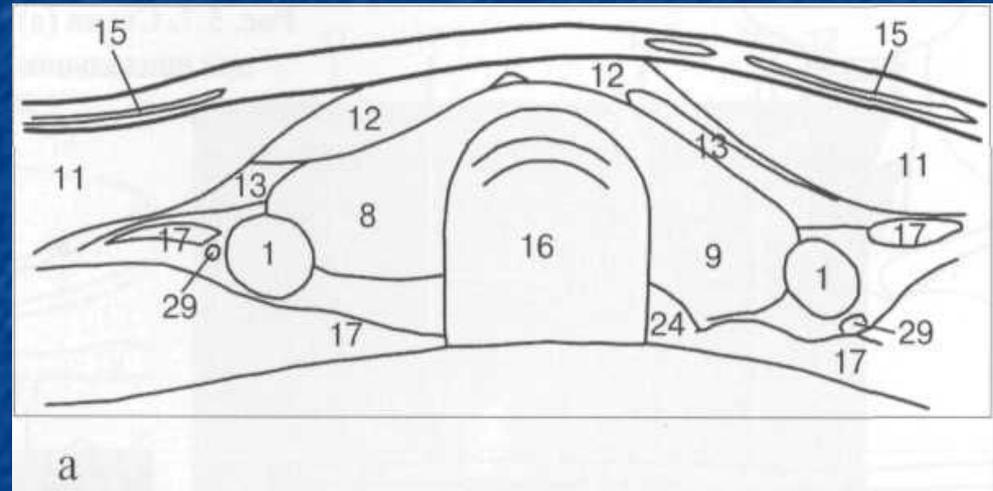
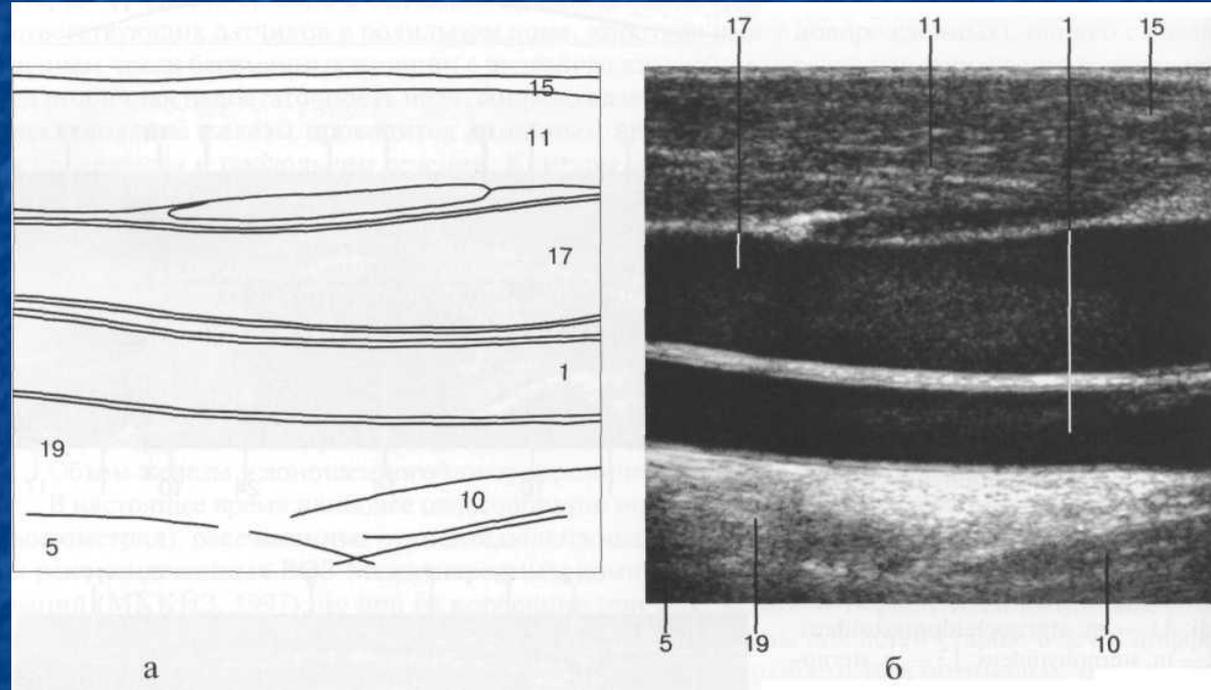
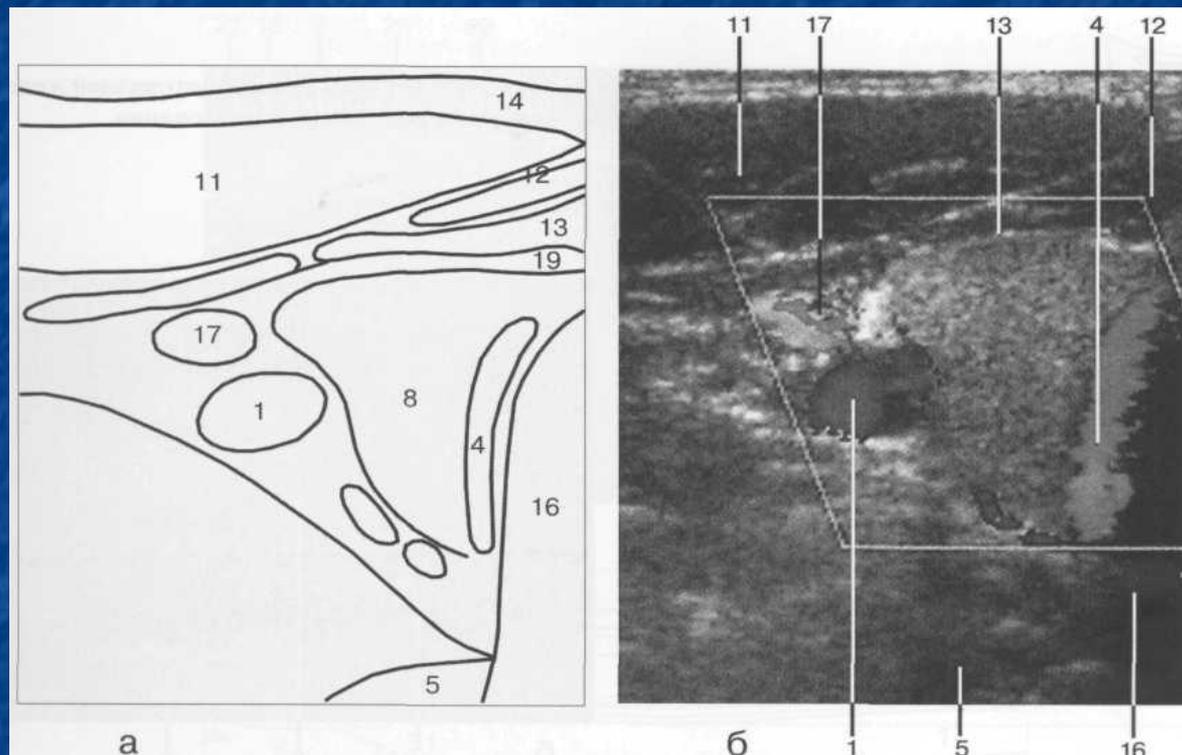


Схема (а) и УЗИ (б) щитовидной железы при продольном сканировании сосудов шеи



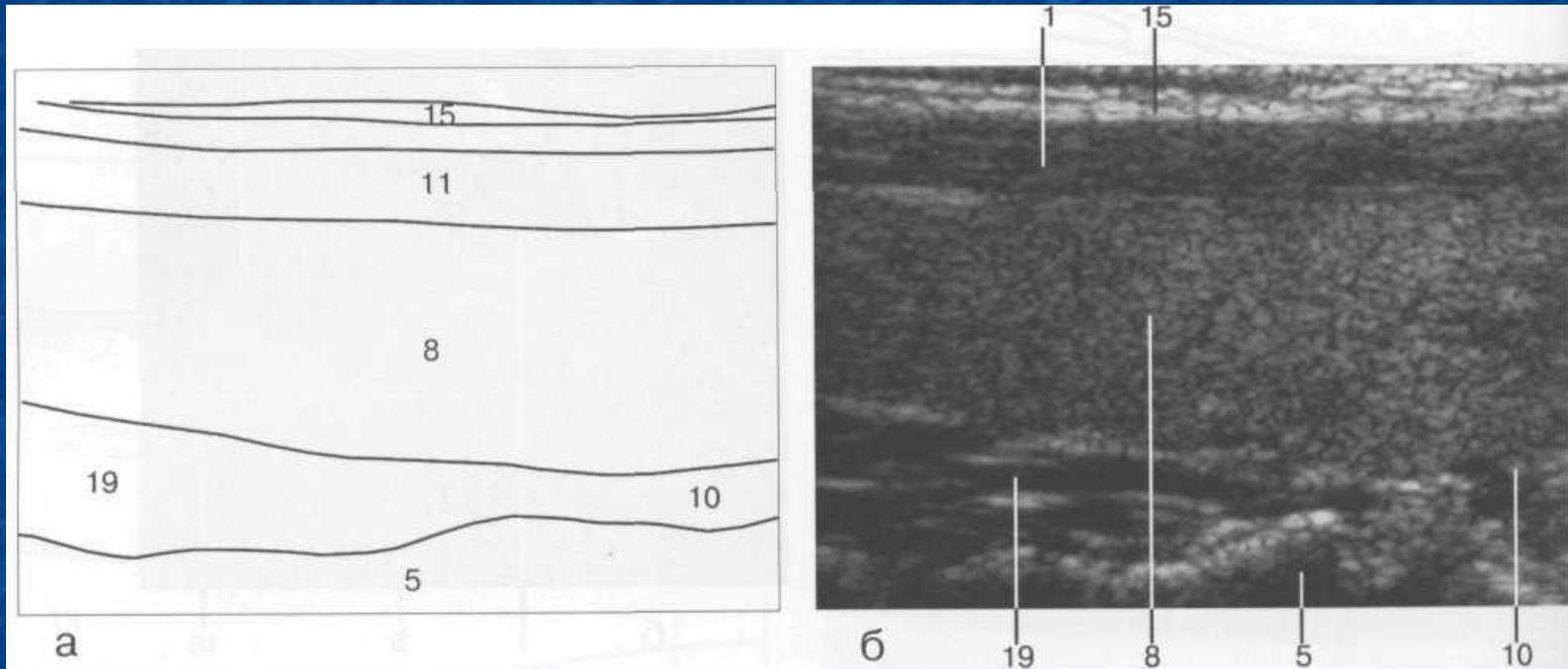
1 — общая сонная артерия; 5 — позвоночник; 10 — m. longus coli; 11 — m. sternocleidomastoideus; 15 — platysma; 17 — внутренняя яремная вена; 19 — m. longus capitis

Схема и УЗИ щитовидной железы при поперечном сканировании (правая доля)



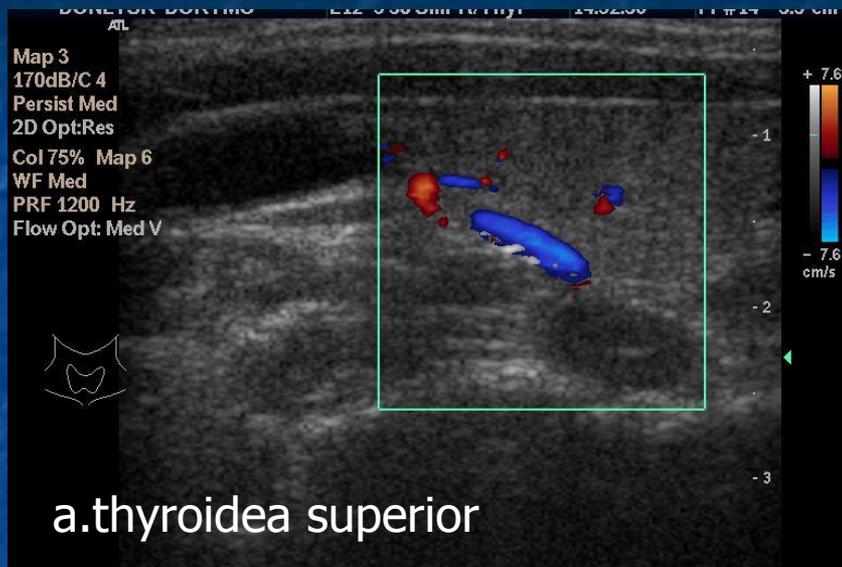
1 — общая сонная артерия; 4 — нижняя щитовидная артерия; 5 — позвоночник; 8 — правая доля щитовидной железы; 11 — m. sternocleidomastoideus; 12 — m. sternohyoideus; 13 — m. sterno-thyroideus; 16 — трахея; 17 — внутренняя яремная вена; 19 — m. longus capitis;

Схема (а) и УЗИ (б) правой доли щитовидной железы при срединно-продольном сканировании.



5 — позвоночник; 8 — правая доля щитовидной железы; 10 — m. longus coli; 11 — m. sternocleidomastoideus; 15 — platysma; 19 — m. longus capitis;

Ультразвуковая анатомия шеи



Ультразвуковая анатомия шеи



Объем щитовидной железы. Клиническая оценка

В настоящее время метод Brunn является общепринятым ультразвуковым методом определения объема щитовидной железы. Точность ультразвукового определения объема железы по методу Brunn практически не зависит от абсолютной величины ее объема.

Объем доли ЩЖ (мл) =
Длина (см) x Ширина (см) x Толщина (см) x 0,5



Объем щитовидной железы. Клиническая оценка

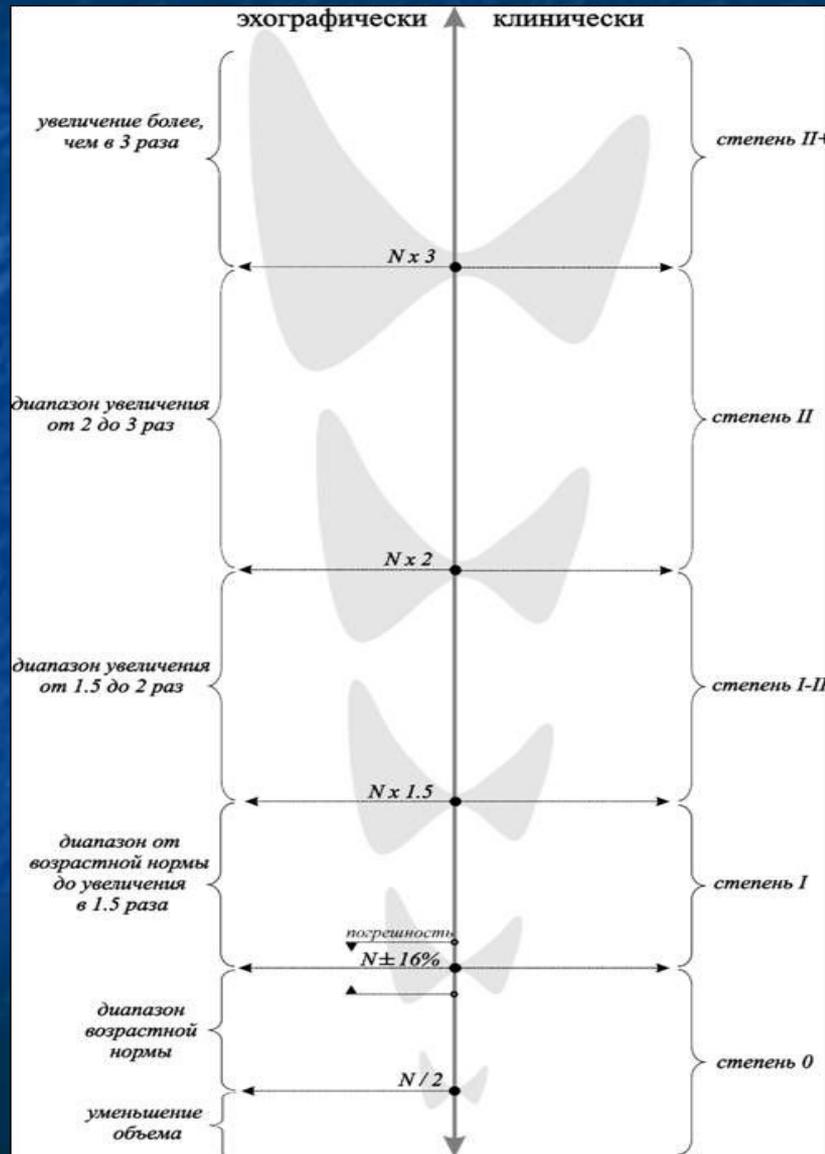
- Разработка точного инструментального метода определения объема щитовидной железы стала основой для эпидемиологических исследований, целью которых было установление *диапазона нормальных значений объемов долей.*
- Женщины - до 18 см³
- Мужчины - до 25 см³

Объем щитовидной железы.

Клиническая оценка

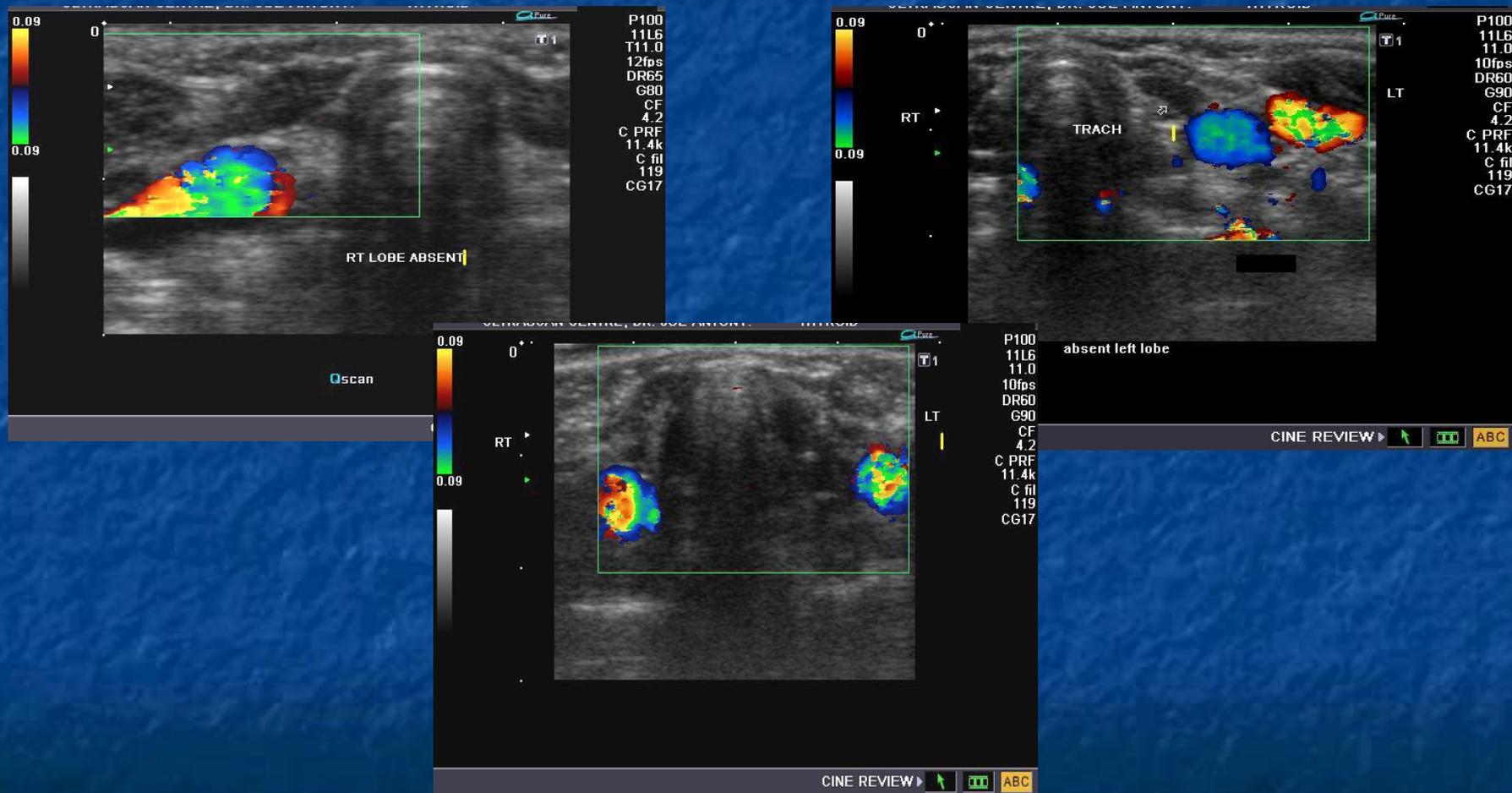
- клиническая классификация объема щитовидной железы ВОЗ (1994), согласно которой :
 - степень 0 : (железа не увеличена) *не пальпируется и не определяется визуально;*
 - увеличение I степени : *пальпируется, но визуально не определяется;*
 - увеличение II степени : *пальпируется и определяется визуально.*

Соответствие эхографической и физикальной оценки объема щитовидной железы



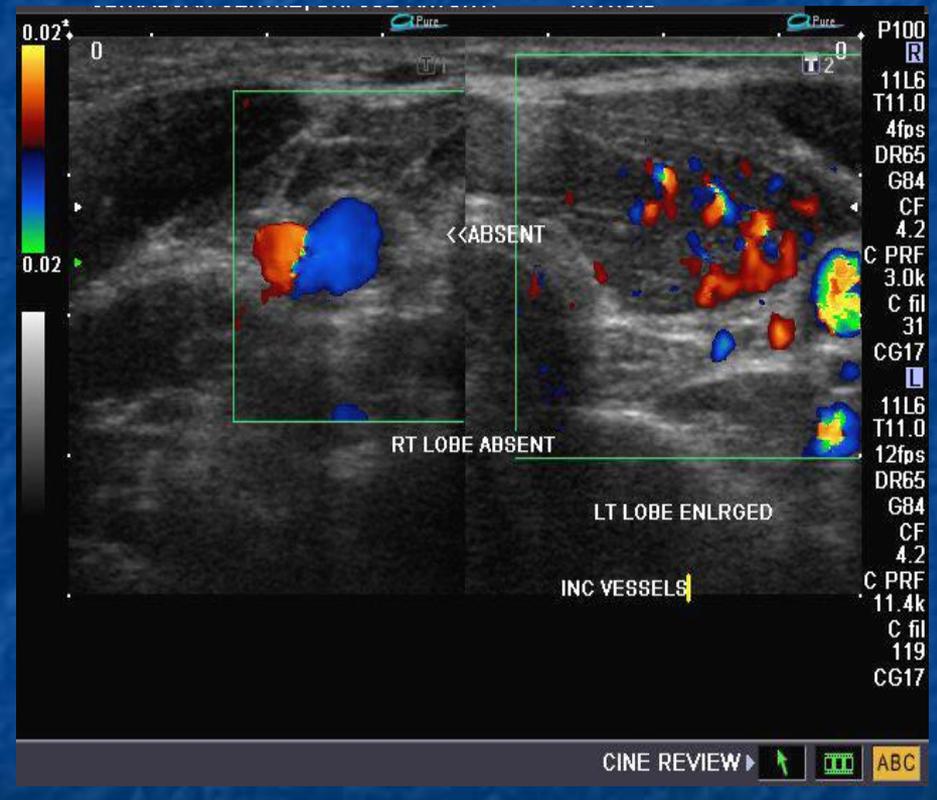
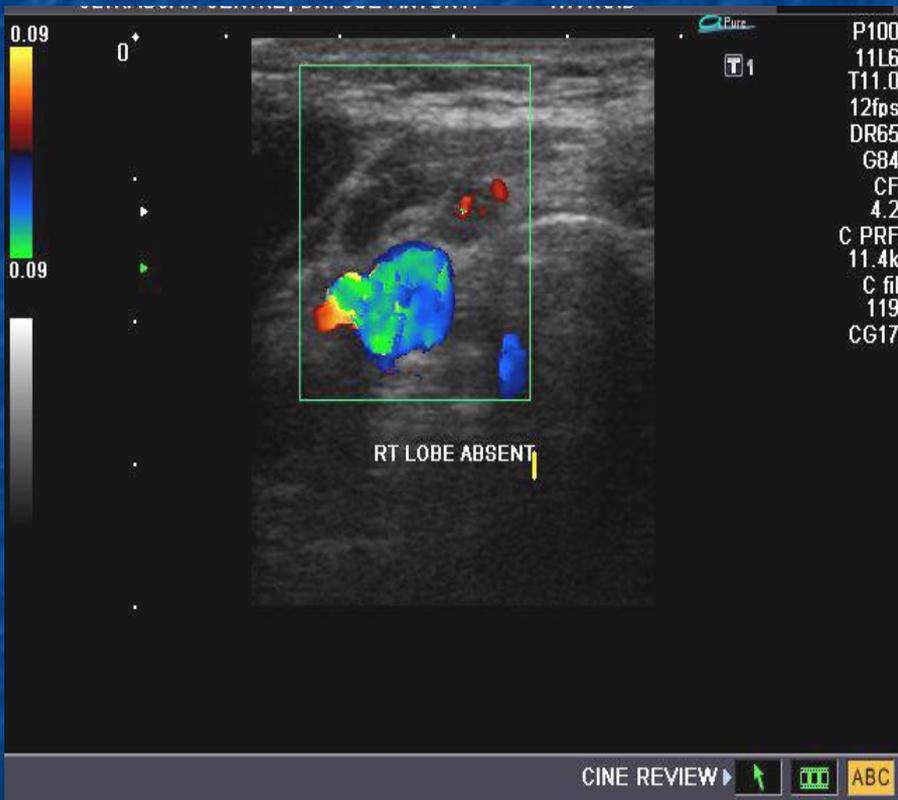
- несоответствия данных ультразвукового и физикального исследований в основном связаны с переоценкой объема щитовидной железы при клиническом осмотре вследствие индивидуальных анатомических особенностей расположения и строения железы, имитирующих ее увеличение. В большинстве случаев эти особенности не могут быть выявлены клиницистом при пальпации железы по причине недостаточной чувствительности метода.

Аномалии размеров (объема) щитовидной железы



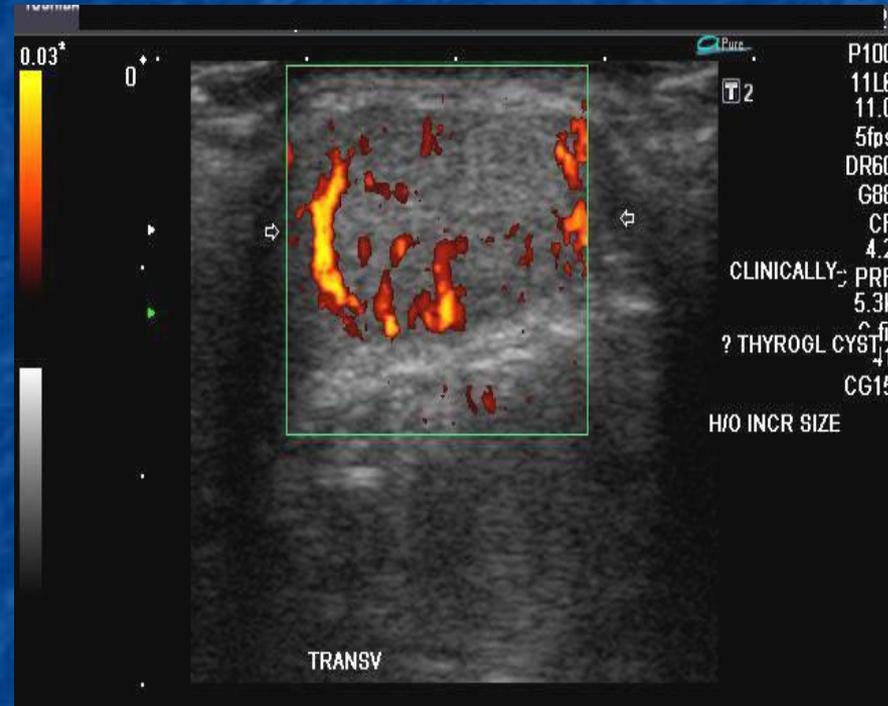
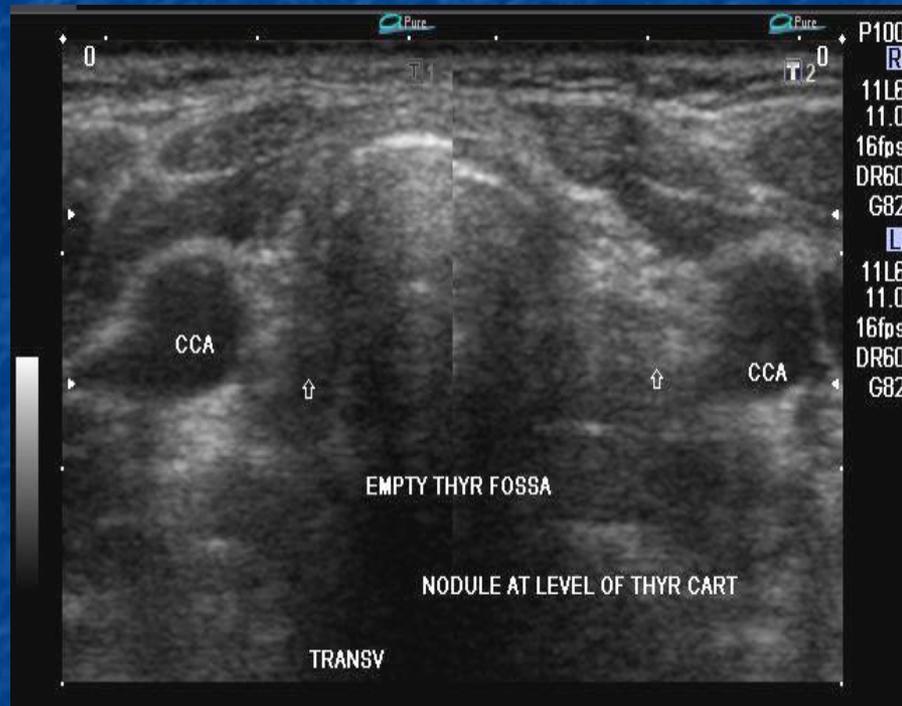
Агенезия щитовидной железы

Аномалии размеров (объема) Щитовидной железы



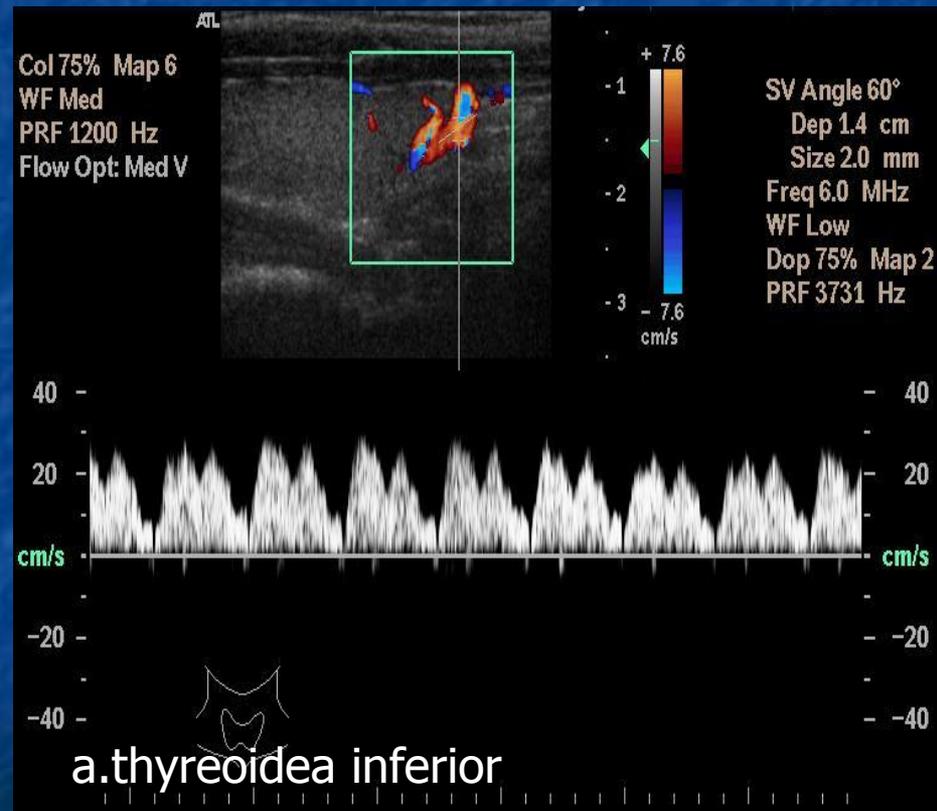
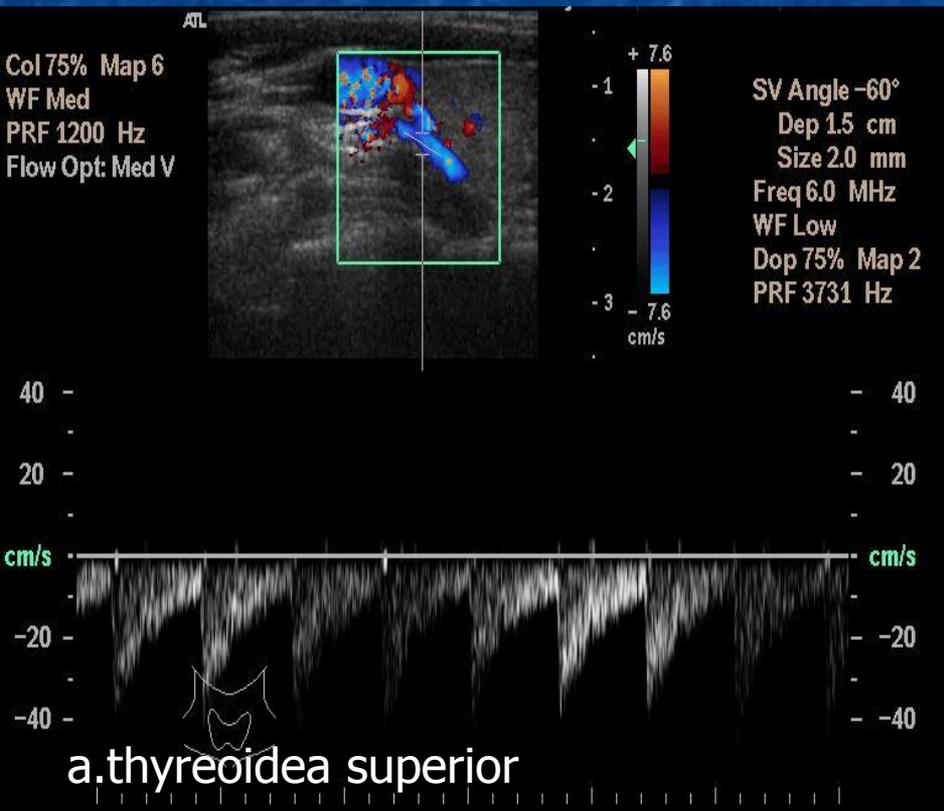
Гемиагенезия правой доли

Аномалии размеров (объема) щитовидной железы



Дисгенезия: эктопия щитовидной железы

Особенности кровоснабжения ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Особенности кровоснабжения щитовидной железы

- За счет питания из четырех артерий отсутствует опасность некроза ткани железы при перевязке одной или нескольких артерий во время операции
- Измерение скорости кровотока по щитовидным артериям большого клинического значения не имеет
- Представляет интерес изучение паттернов кровотока в диффузно измененной железе или в узлах

Перинодулярный кровоток

HDI
5000

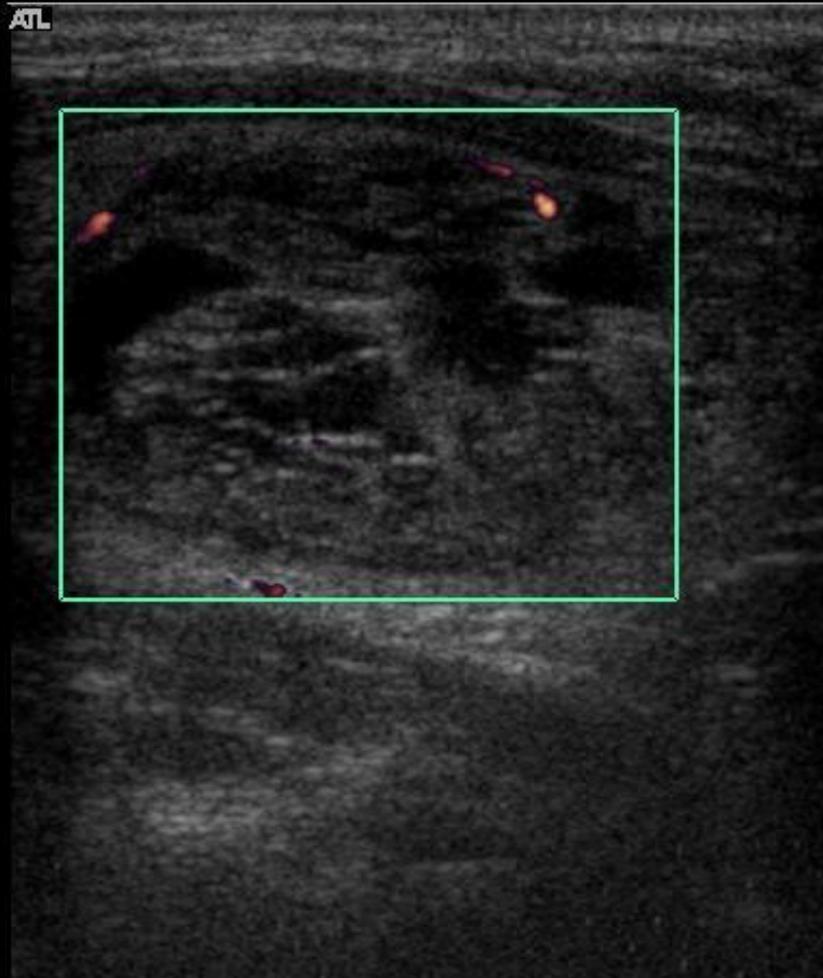
THIR LEK
DONETSK DOKTMO

12/03/14:112308
L12-5 38 SmPrt/Thyr

14 Mar 12
11:24:07

TIs 0.3 MI 1.0
Fr #16 4.8 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



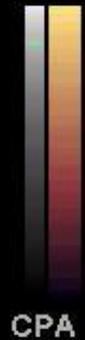
-0

-1

-2

-3

-4



CPA

Интранодулярный кровоток

HDI
5000

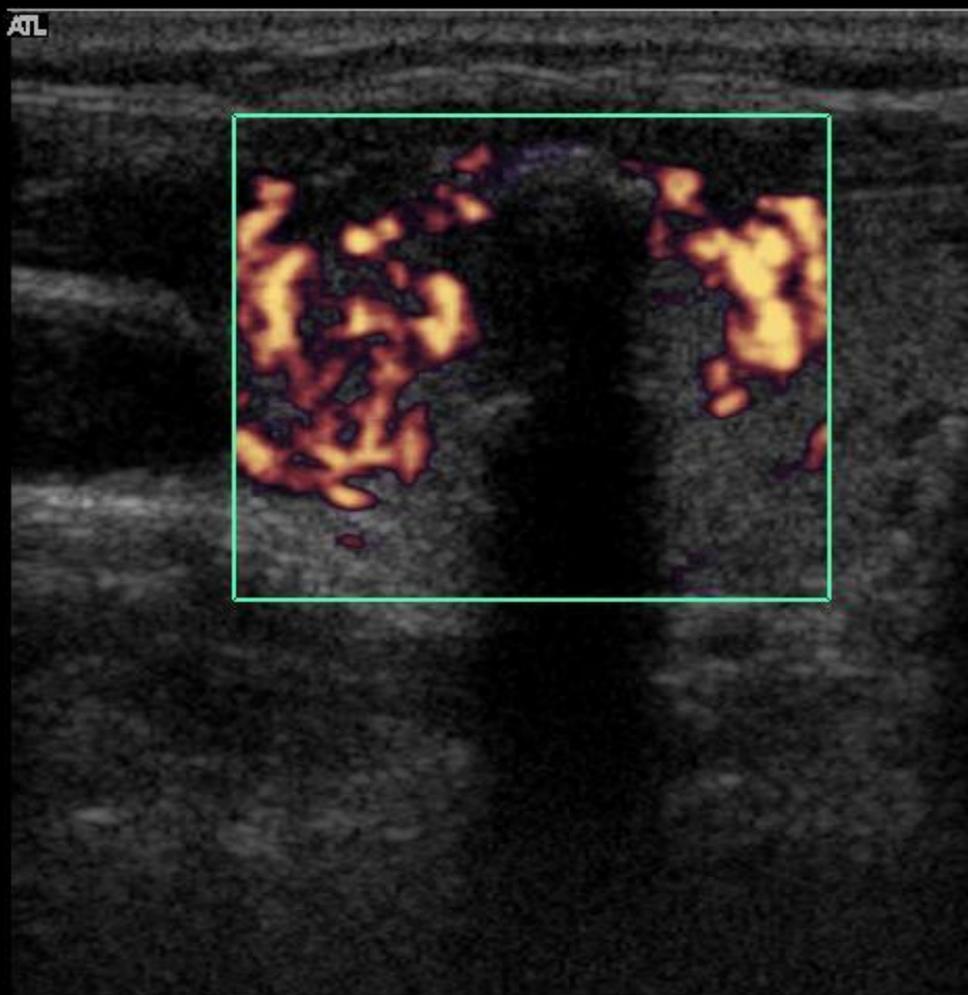
THIR
DONETSK DOKTMO

12/02/22:105244
L12-5 38 SmPrt/Thyr

22 Feb 12
10:53:44

TIs 0.2 MI 1.0
Fr #77 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 79% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



-0

-1

-2

-3



CPA

Смешанный тип кровотока

HDI
5000

ADENOMA
DONETSK DOKTMO

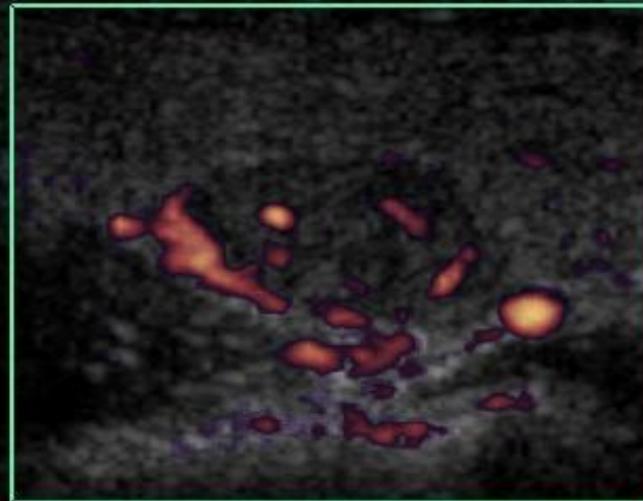
08/05/21:104525
L12-5 38 SmPrt/Thyr

21 May 08
11:07:57

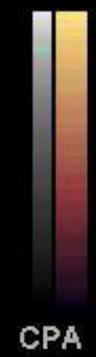
TIs 0.2 MI 1.0
Fr #119 3.0 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V

ATL



-1



CPA

-2



Отсутствие кровотока

HDI
5000

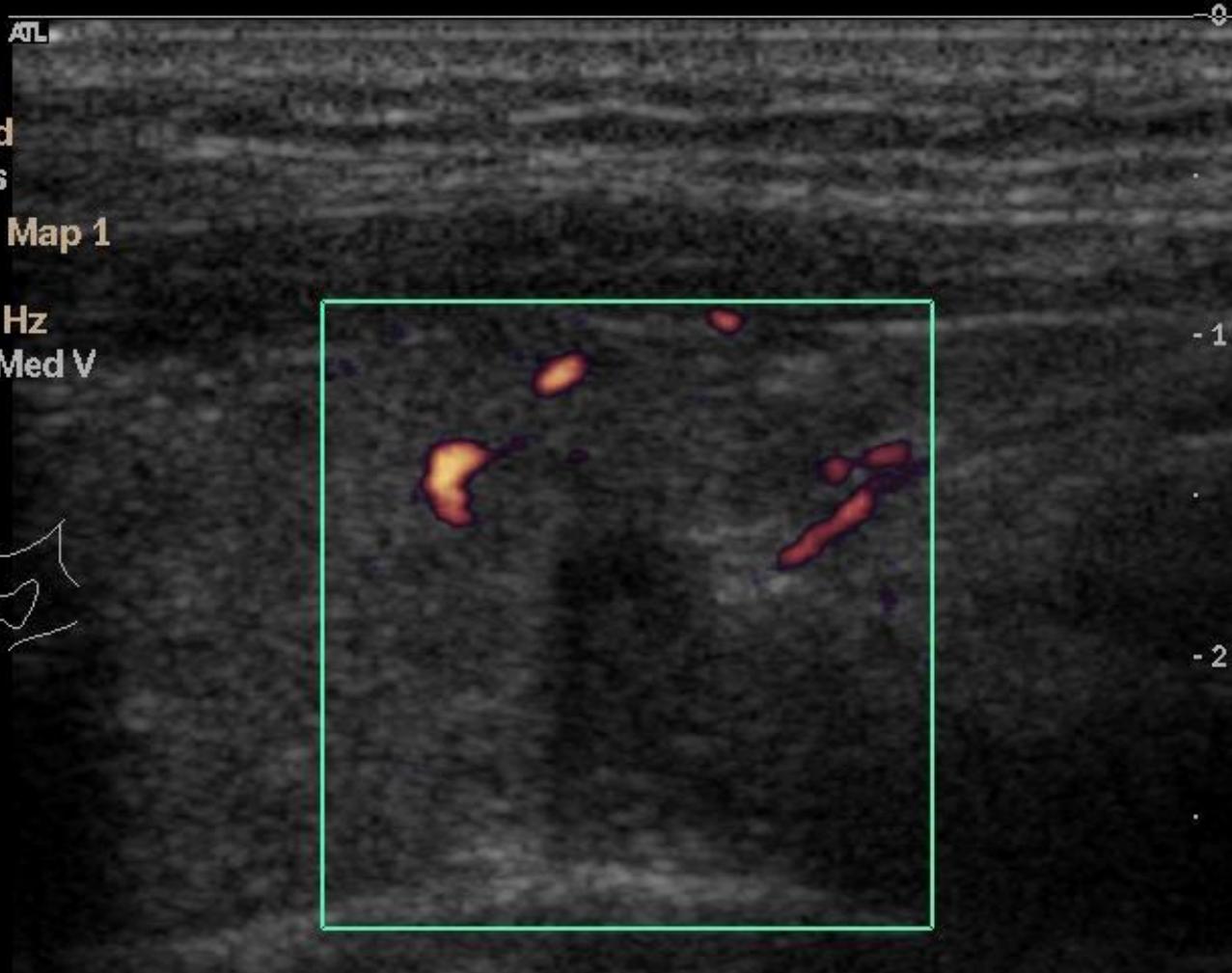
THYRCOL9
DONETSK DOKTMO

08/04/10:090931
L12-5 38 SmPrt/Thyr

10 Apr 08
09:11:39

TIs 0.3 MI 1.0
Fr #135 3.0 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



CPA

Отсутствие кровотока

FIDI
5000

THYR COL1
DONETSK DOKTMO

07/10/29:130846
L12-5 38 SmPrt/Thyr

29 Oct 07
13:10:18

TIs 0.3 MI 0.9
Fr #59 4.8 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



Смешанный с преобладанием перинодулярного

FIDI
5000

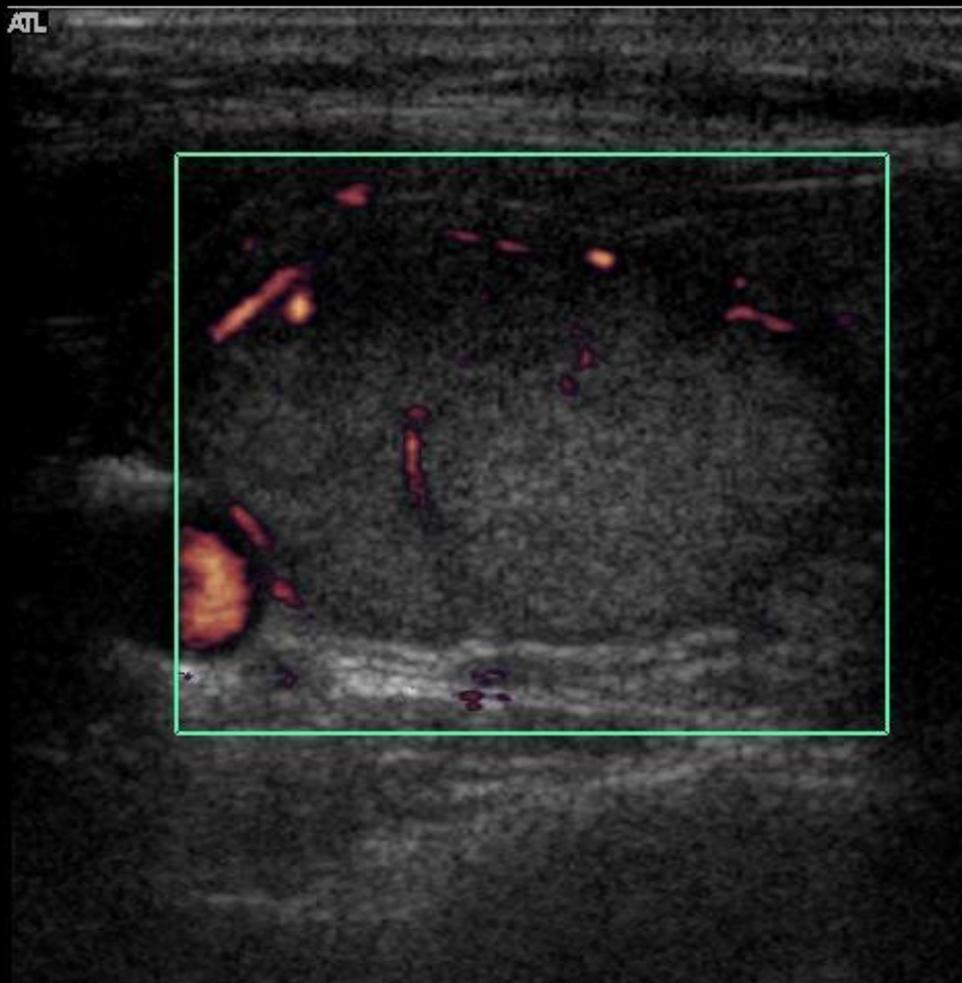
PARAT+MEDIAST
DONETSK DOKTMO

09/03/26:104953
L12-5 38 SmPrt/Thyr

26 Mar 09
11:36:00

TIs 0.2 MI 1.0
Fr #52 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



Смешанный тип кровотока

HDI
5000

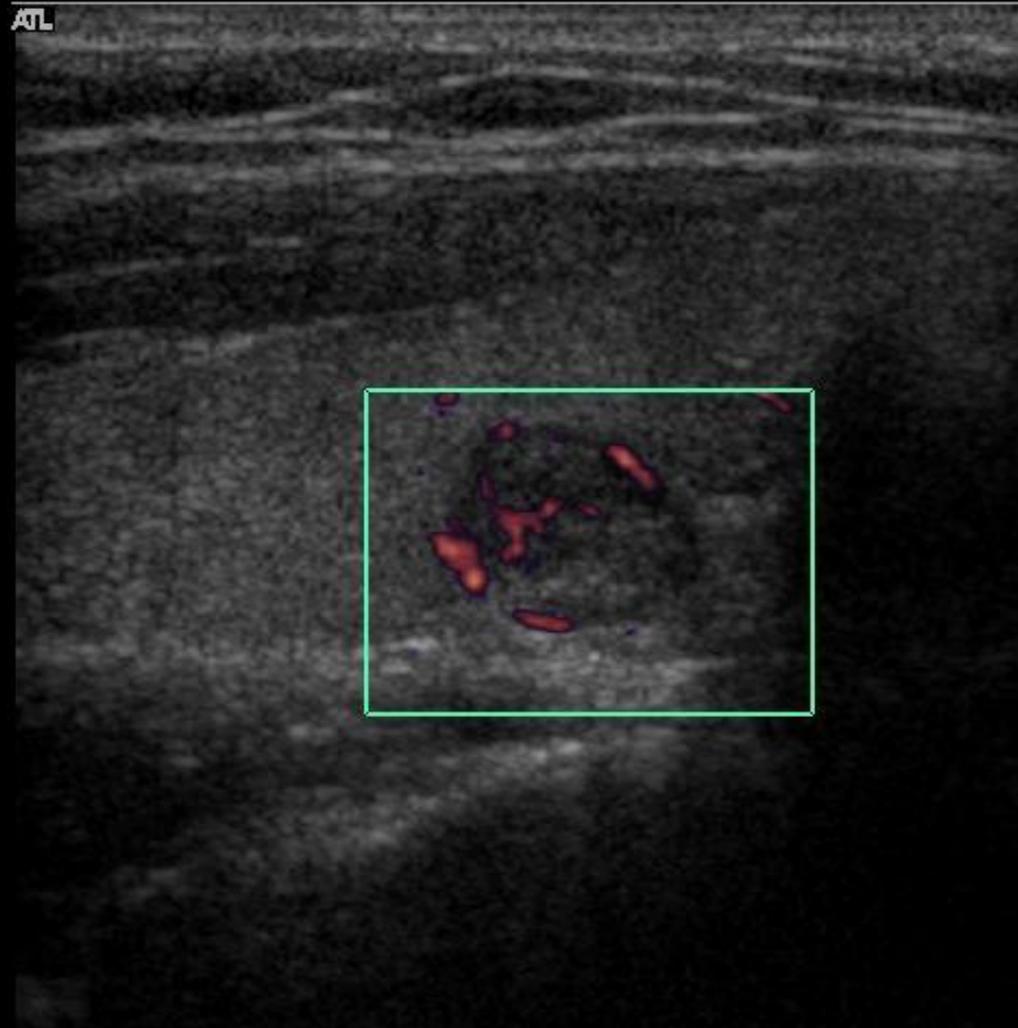
THYRCOL2211
DONETSK DOKTMO

07/11/22:105615
L12-5 38 SmPrt/Thyr

22 Nov 07
11:57:26

TIs 0.3 MI 1.0
Fr #122 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



-0

-1

-2

-3



Интранодулярные локусы

HDI
5000

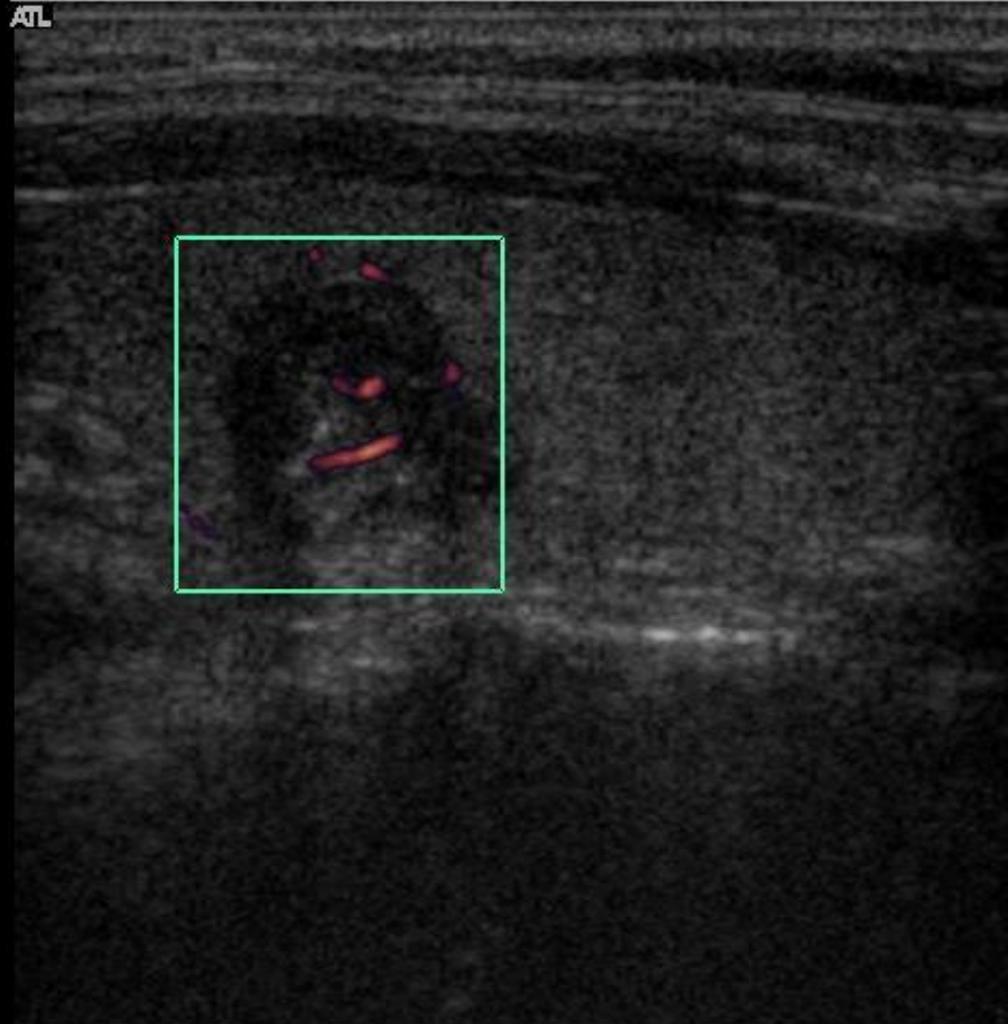
THYRCOL8
DONETSK DOKTMO

08/01/09:132506
L12-5 38 SmPrt/Thyr

09 Jan 08
13:27:13

TIs 0.3 MI 1.0
Fr #131 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



Перинодулярный (гиперваскуляризация)

HDI
5000

TM TYR
DONETSK DOKTMO

11/01/28:152055
L12-5 38 SmPrt/Thyr

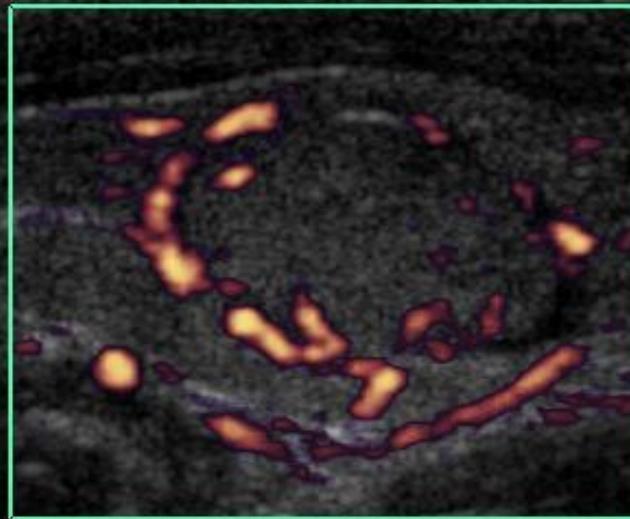
28 Jan 11
15:22:46

TIs 0.2 MI 1.0
Fr #117 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 81% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



ATL



-0

-1

-2

-3



← CPA

Смешанный (гиперваскуляризация)

HDI
5000

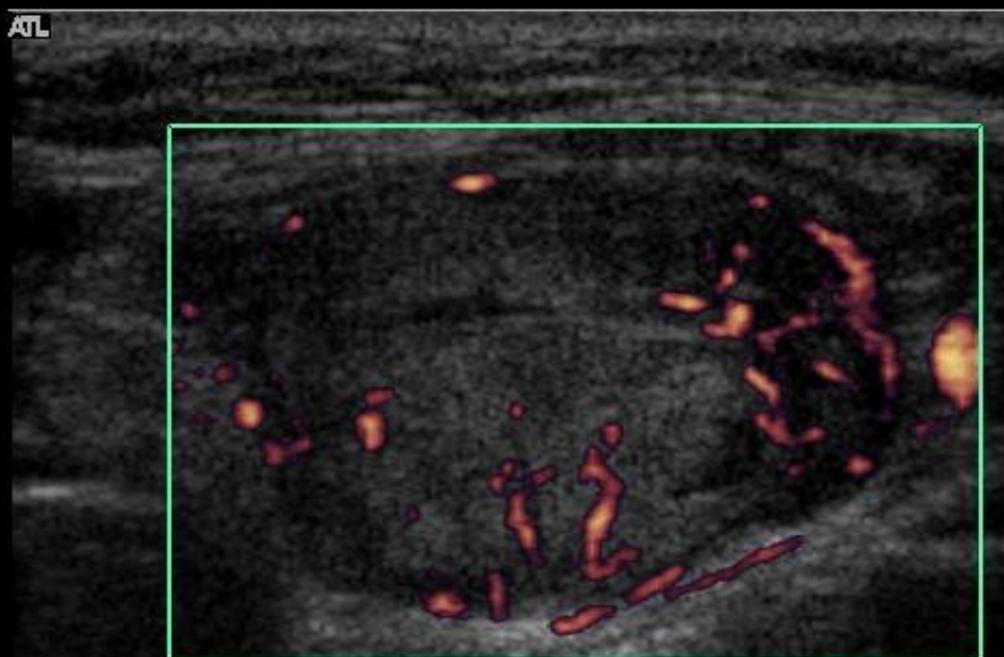
TIRADS3
DONETSK DOKTMO

10/04/30:090123
L12-5 38 SmPrt/Thyr

30 Apr 10
09:03:14

TIs 0.2 MI 1.0
Fr #76 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



-0

-1

-2

-3



CPA

Интранодулярная гиперваскуляризация

HDT
5000

THURADS111
DONETSK DOKTMO

10/11/24:140111
L12-5 38 SmPrt/Thyr

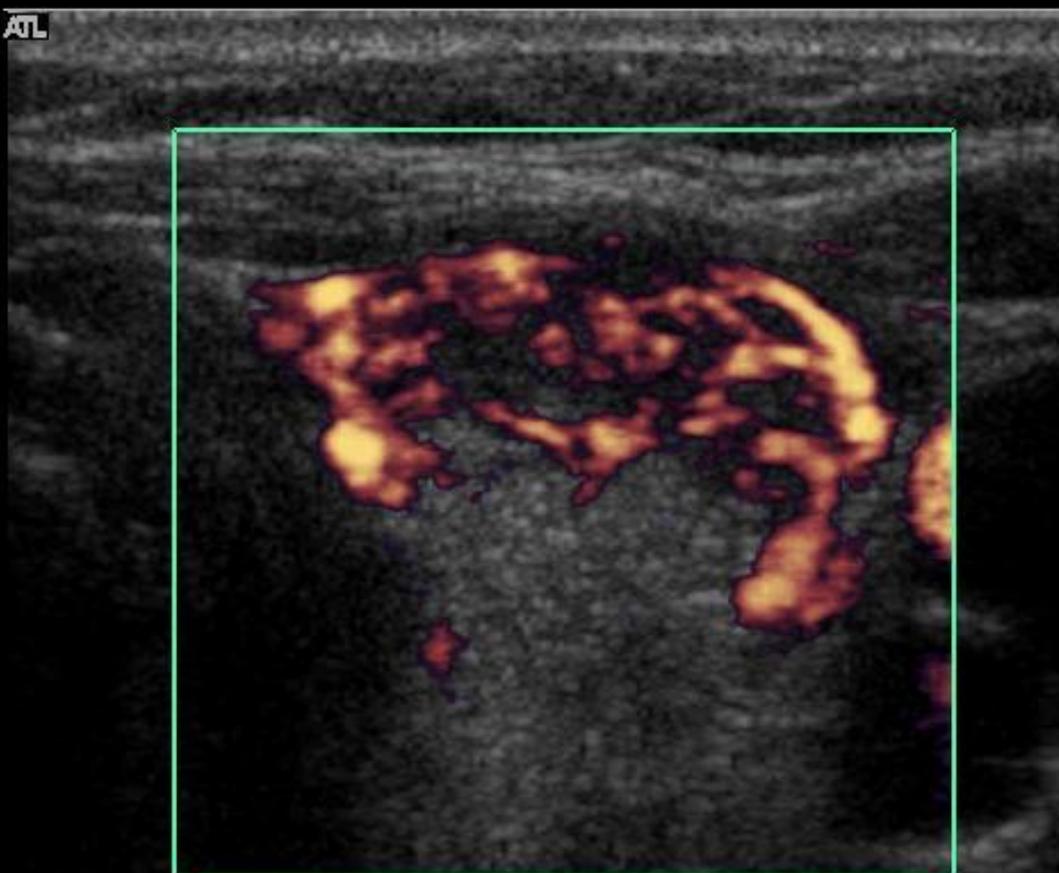
24 Nov 10
14:03:20

TIs 0.2 MI 1.0
Fr #152 3.9 cm

Map 3
170dB/C 4
Persist Med
2D Opt:Res
CPA 76% Map 1
WF Med
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



ATL



-0

-1

-2

-3



CPA

Васкуляризация узла

- Клинически значимыми на сегодняшний день являются:
- Интранодулярная гиперваскуляризация в «функционально автономных» узла
- Отсутствие (слабый перинодулярный) кровотока в коллоидном узле (кисте)
- Тип кровотока в опухоли щитовидной железы зависит, вероятнее всего, от ее гистологического типа

Васкуляризация узла

