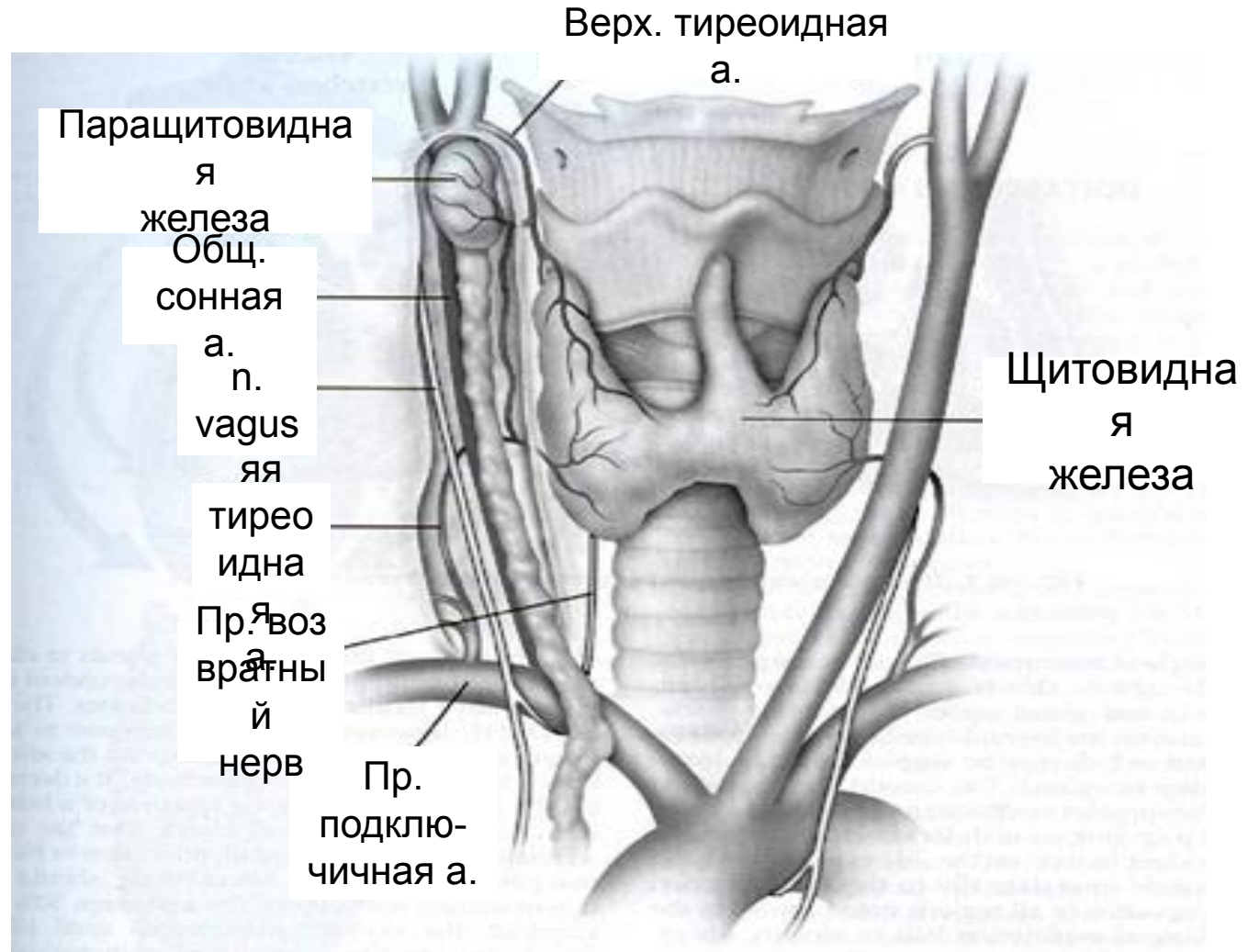


# АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Ассистент кафедры эндокринологии  
Шестакова Татьяна Петровна

# АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



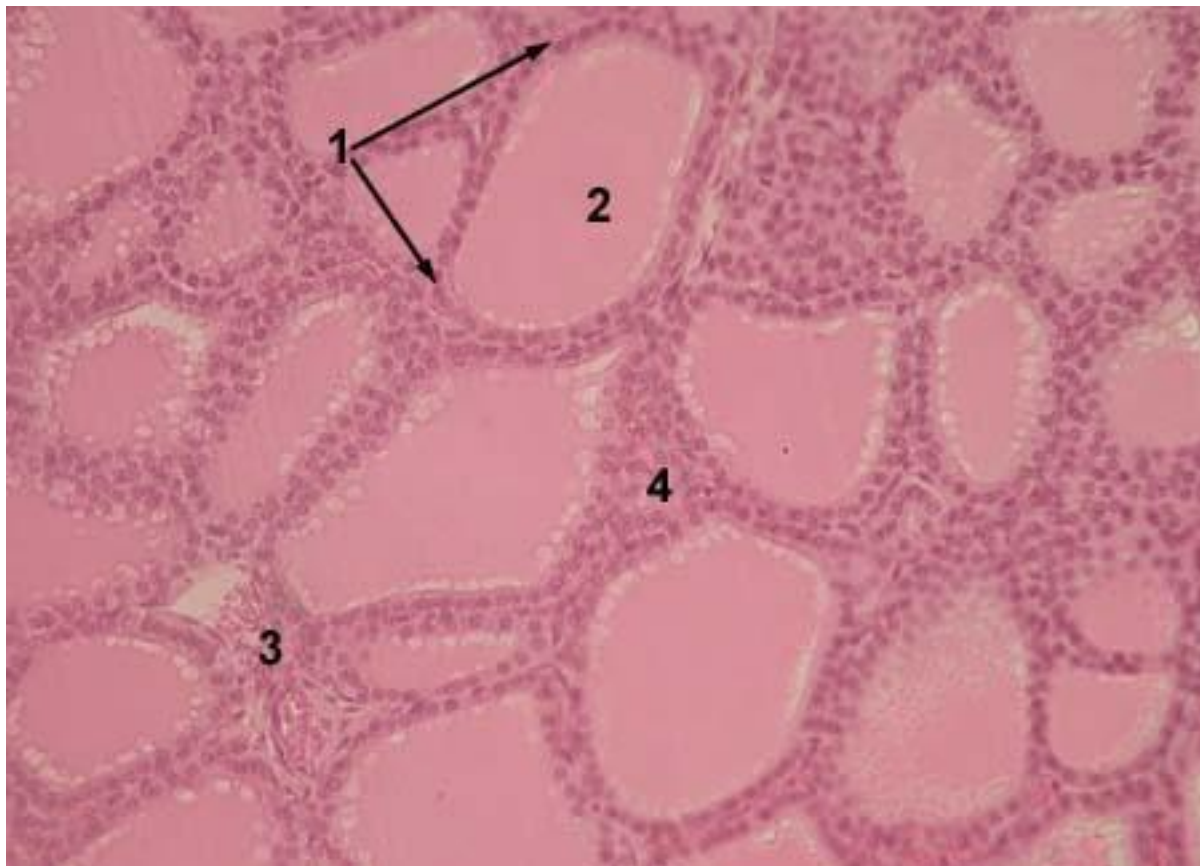
# ЭТАПЫ ЭИБРИОГЕНЕЗА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Развивается из дна первичной глотки на третьей неделе беременности
  - Мигрирует вдоль щитовидного протока к месту окончательной локализации (при нарушении – дистопия щитовидной железы)
  - Начинает концентрировать йод с 12 недели беременности
  - Начинает синтезировать тиреоидные гормоны с 17 недели беременности
-

# КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

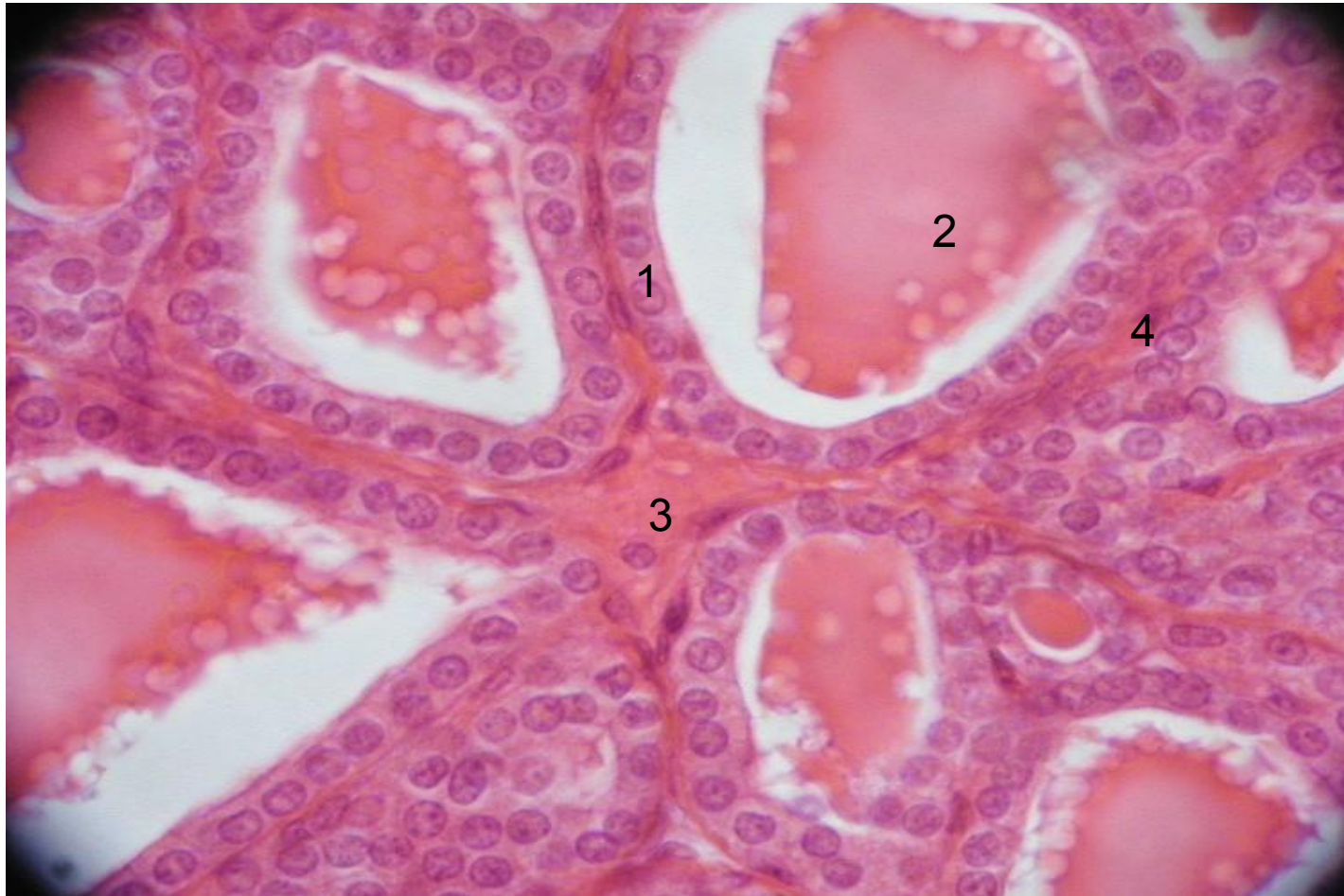
- Фолликулярные клетки (В-клетки)
  - Парафолликулярные клетки (С-клетки)
    - имеют другое происхождение (нейрональный гребешок)
    - вырабатывают кальцитонин (гормон, снижающий уровень кальция, роль в организме точно неизвестна)
-

# МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



- 1- стенка фолликула, образованная тиреоцитами
- 2- просвет фолликула с коллоидом
- 3- кровеносные сосуды
- 4 – парафолликулярные клетки

# МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



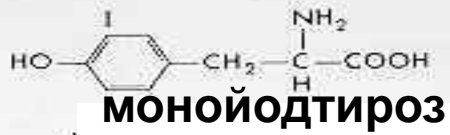
1- стенка фолликула, образованная тиреоцитами

2- просвет фолликула с коллоидом

3- кровеносные сосуды

4 – парафолликулярные клетки

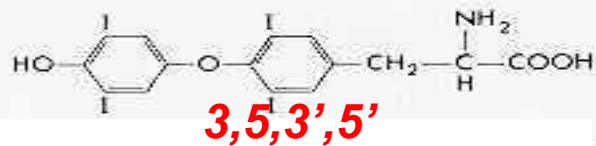
# СТРОЕНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ



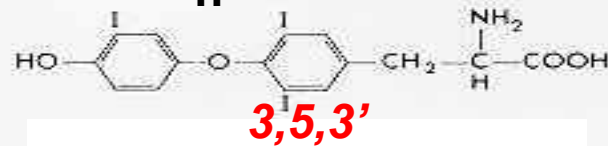
**ИН**



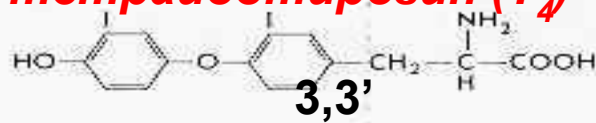
**Н**



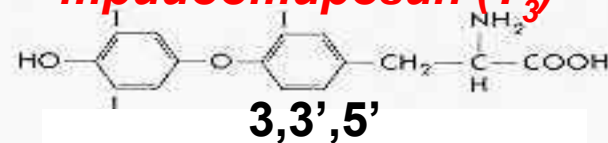
**тетрайодтирозин (T<sub>4</sub>)**



**трийодтирозин (T<sub>3</sub>)**



**дийодтирозин**



**трийодтирозин (rT<sub>3</sub>)**

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ ( $T_4$ и $T_3$ )

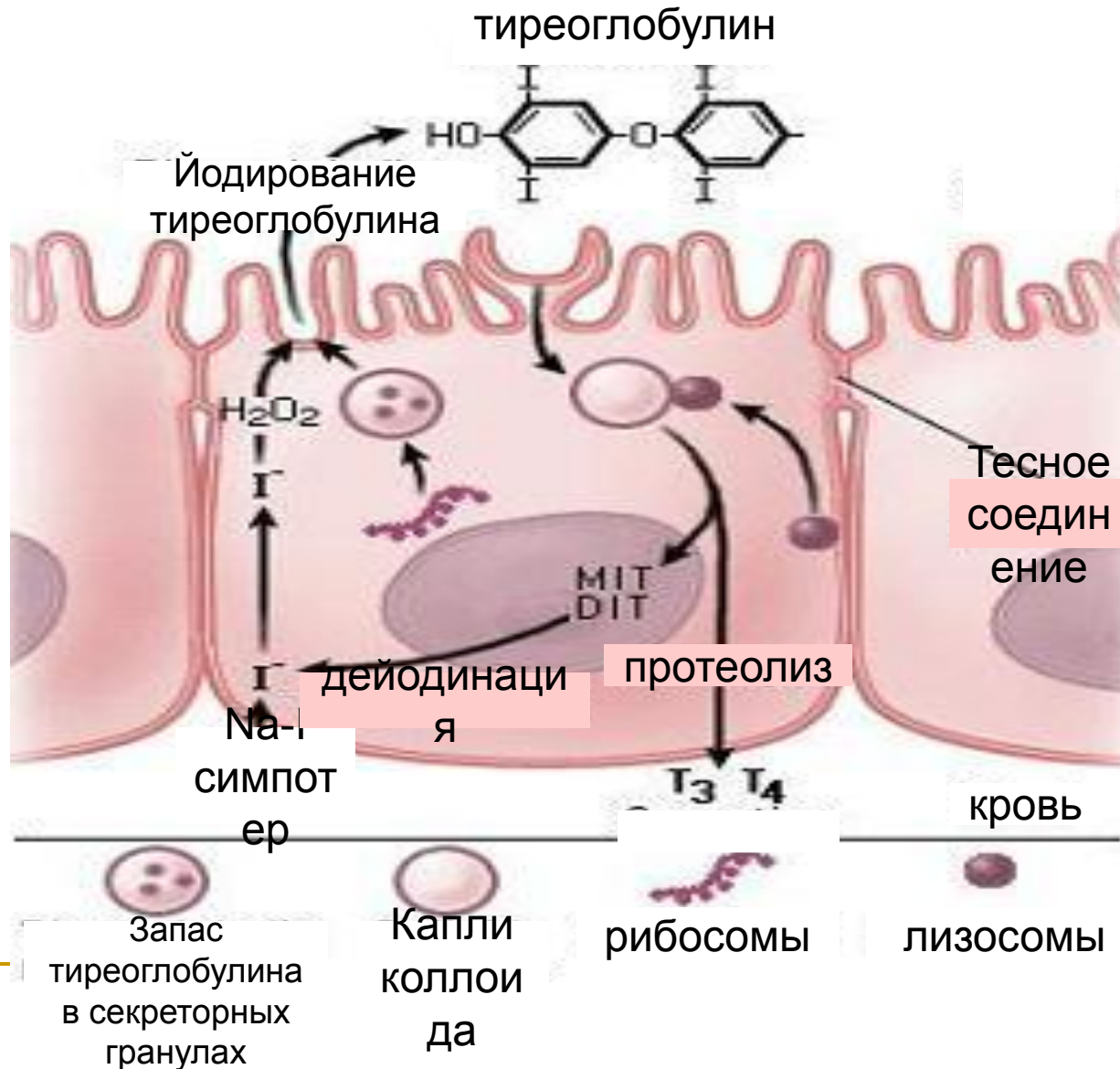
	$T_4$	$T_3$
Синтез в щитовидной железе	100%	20%
Доля св. фракции	0,03%	0,3%
Скорость образования	~100 мкг/сут	~35 мкг/сут
Период полураспада	7 суток	0,75 суток
Внутриклеточная фракция	~ 20%	~70%



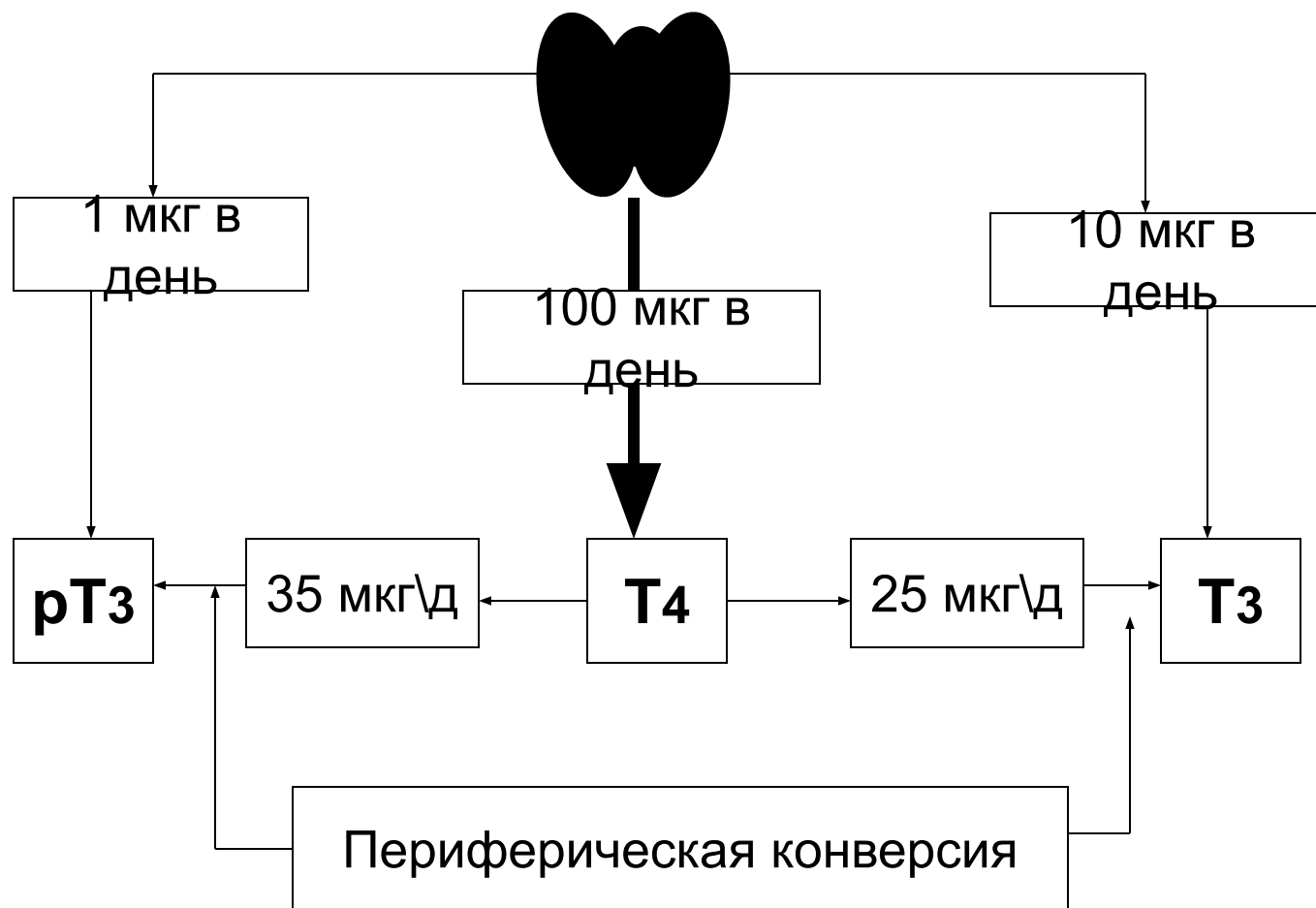
# ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ

Гормоны щитовидной железы	Активность
Тироксин	100
Трийодтиронин	300-800
Реверсивный трийодтиронин	<1
Дийодтирозин	<1
Монойодтирозин	<1

# СИНТЕЗ ТИРЕИДНЫХ ГОРМОНОВ



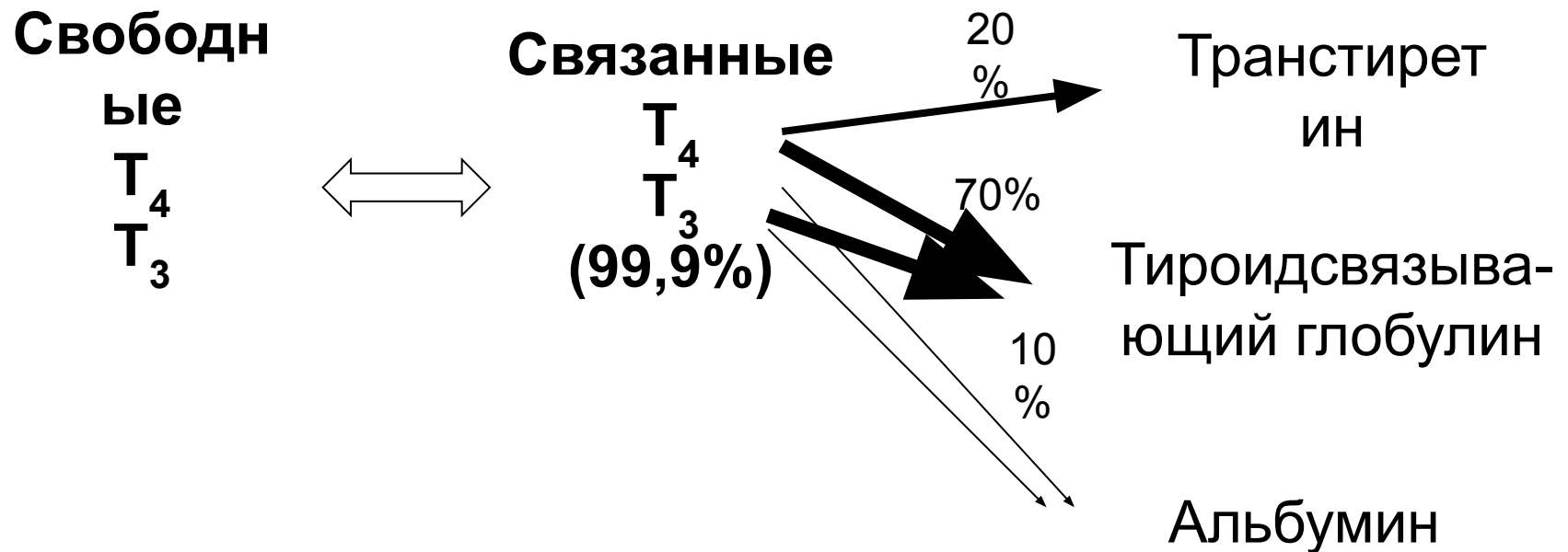
# ОБРАЗОВАНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В ОРГАНИЗМЕ



# ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ

- I Дефицит йода
- II Интратиреоидный дефект
  - 1 Дефект транспорта йода
  - 2 Дефект пероксидазы
  - 3 Дефект тиреоглобулина
- III Дефект дейодиназы в щитовидной железе и/или в периферических тканях

# ТРАНСПОРТ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ



---

# ПРИЧИНЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ТИРОИДСВЯЗЫВАЮЩЕГО ГЛОБУЛИНА

- Беременность
  - Эстрогены
  - Оральные контрацептивы
  - Хронический активный гепатит
  - Врождённое повышение уровня тиреоидсвязывающего глобулина
  - Гипотиреоз
-

---

# ПРИЧИНЫ ПОНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ТИРОИДСВЯЗЫВАЮЩЕГО ГЛОБУЛИНА

- Андрогены
  - Глюкокортикоиды
  - Нефротический синдром
  - Тяжёлые острые и хронические заболевания
  - Наследственная форма низкого уровня тирондсвязывающего глобулин
  - Печёночная недостаточность
  - Тиреотоксикоз
-

# ТИПЫ ДЕЙОДИНАЗ

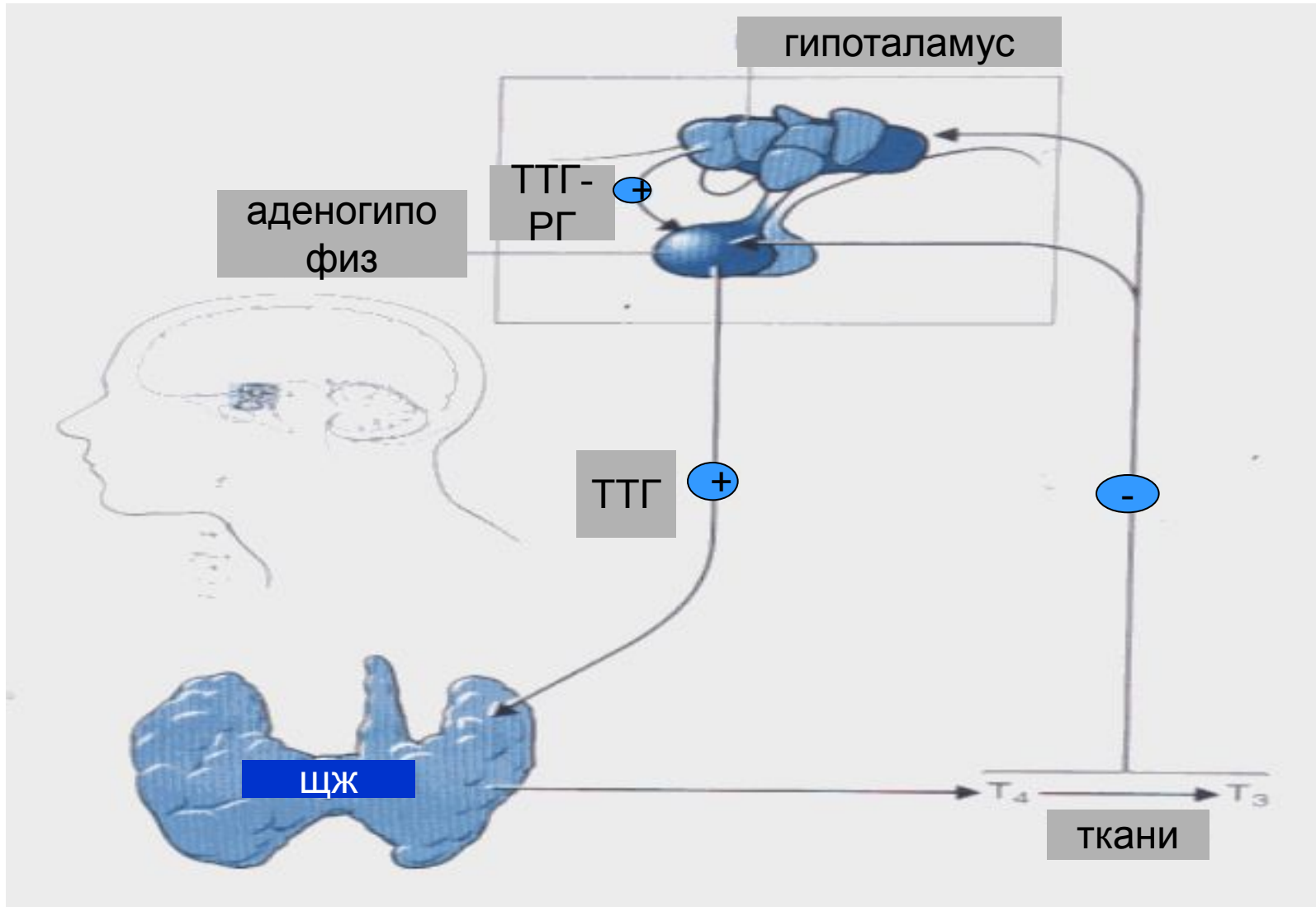
- Дейодиназа типа I ( $T_4 \rightarrow T_3$ , дейодинация внешнего кольца; печень, почки, мышцы, щитовидная железа и др. ткани; регуляция активности – голод, лекарства)
- Дейодиназа типа II ( $T_4 \rightarrow T_3$ , дейодинация внешнего кольца; головной мозг в т.ч. гипофиз, бурая жировая ткань, плацента; активность обратнопропорционально зависит от количества св.  $T_4$ )
- Дейодиназа типа III ( $T_4 \rightarrow rT_3$ ,  $T_3 \rightarrow T_2$ , дейодинация внутреннего кольца; присутствует в плаценте и др. тканях)



# ФУНКЦИИ РАЗНЫХ ТИПОВ ДЕЙОДИНАЗ

- Дейодиназа типа I – образование активного гормона  $T_3$  в периферических тканях
- Дейодиназа типа II – защита важных органов (ЦНС, гипофиза) от колебаний тиреоидных гормонов (гипер- и гипотиреоксинемии)
- Дейодиназа типа III – перевод активных гормонов ( $T_3$  и  $T_4$ ) в неактивные ( $rT_3$  и  $T_2$ )

# РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



# ПРИЧИНЫ УМЕНЬШЕНИЯ КОНВЕРСИИ

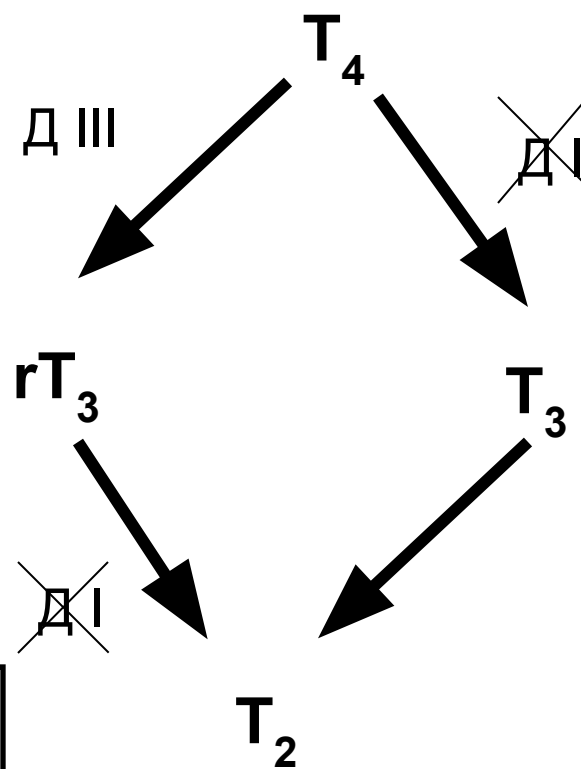
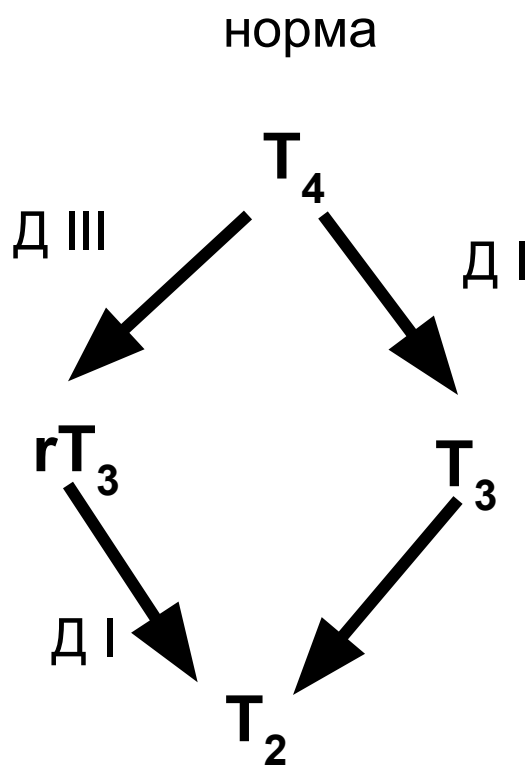
## $T_4$ в $T_3$

- Голод (особенно ограничение углеводов)
- Тяжёлые острые и хронические заболевания (синдром эутиреоидной патологии)
- Травма, постоперационный период
- Печёночная недостаточность
- Ренгеноконтрастные вещества
- Глюкокортикоиды
- Пропранолол
- Пропилтиоурацил
- Амиодарон

# СИНДРОМ ЭУТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИИ

синдром эутиреоидной патологии

$T_4 - N/\downarrow$ ,  $T_3 - \downarrow$ ,  $rT_3 - \uparrow$

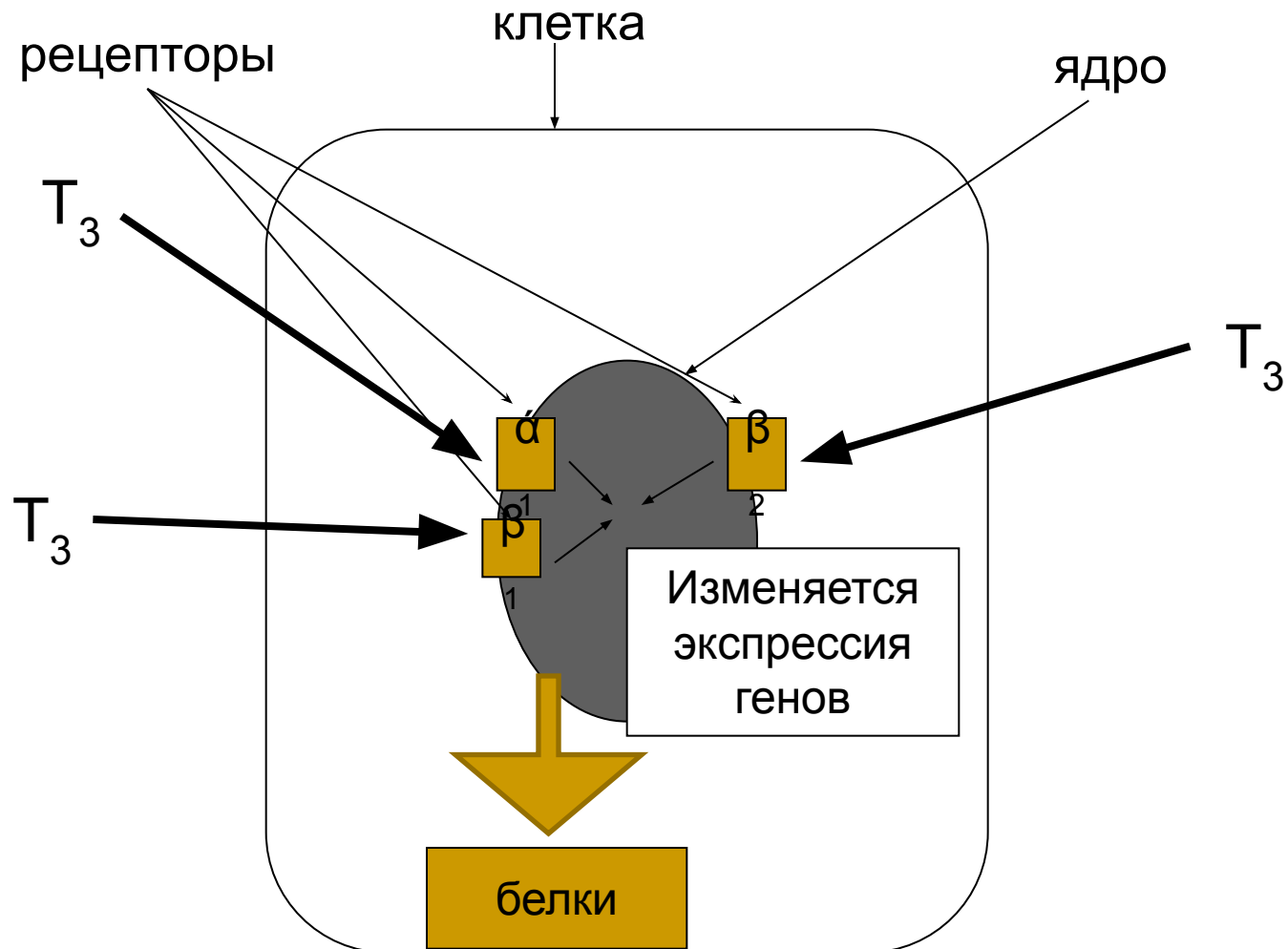


DI – дейодиназа типа 1  
DIII – дейодиназа типа 3

# ВЛИЯНИЕ НЕТИРЕОИДНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАЗЛИЧНОЙ ТЯЖЕСТИ НА УРОВЕНЬ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ

- Лёгкое заболевание, ограничение углеводов – уменьшение  $T_4 \rightarrow T_3$ ,  $\downarrow T_3$ ,  $N T_4$ ,  $N TТГ$
- Средней тяжести -  $\downarrow/N T_4$ ,  $\downarrow T_3$ ,  $N TТГ$
- Тяжёлое (+ глюкокортикоиды, допамин) -  $\downarrow TТГ$ ,  $\downarrow T_4$ ,  $\downarrow T_3$

# МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ



# ВЛИЯНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Углеводный обмен	Стимуляция глюконеогенеза Увеличение абсорбции глюкозы Потенцирование эффектов инсулина, ускорение его метаболизма
Жировой обмен	Стимуляция липолиза и в меньшей степени липогенеза
Белковый обмен	Анаболическое действие в физиологических концентрациях Катаболическое действие в высоких концентрациях
Энергетический обмен	Поддерживают основной обмен и термогенез

# ВЛИЯНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ НА ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ

Органы и системы	Избыток гормонов	Недостаток гормонов
Сердце	Увеличение ЧСС, снижение сократимости	Снижение ЧСС, уменьшение сердечного выброса
Сосуды	Вазодилатация	Повышение периферического сопротивления сосудов
Кожа	Тёплая, гладкая, влажная	Грубая, сухая
ЖКТ	Увеличение перистальтики и абсорбции	Уменьшение перистальтики
Кости	Увеличение костного обмена (костеобразования и резорбции)	Снижение костного обмена
Нервная система	Гиперактивность	Апатия
Мышцы	Увеличение сократимости	Замедление расслабления



---

# МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

---

# МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Лабораторные методы
  - ТТГ, Т3, Т4, св.Т3, св.Т4, ТГ
  - антитиреоидные антитела
- Инструментальные методы
  - Ультразвуковое исследование
  - Сканирование
  - Тонкоигольная пункционная аспирационная биопсия
  - Рентгенография средостения с контрастированием пищевода
  - Компьютерная томография
  - Магнитнорезонансная томография

Применяются  
редко

---

# ГОРМОНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

- ТТГ – чувствительный показатель, часто используется для скрининга заболеваний щитовидной железы
  - св.Т<sub>4</sub> и св. Т<sub>3</sub> – не зависят от уровня тироидсвязывающего глобулина
  - общ.Т<sub>4</sub> и общ.Т<sub>3</sub> зависят от уровня тироидсвязывающий глобулин
  - Тиреоглобулин – контроль рецидива рака щитовидной железы
-

# АНТИТИРЕОИДНЫЕ АНТИТЕЛА

Антитела к ТПО	При аутоиммунном тиреоидите – 95%, при ДТЗ – 60-80% У 10-15% населения бессимптомное носительство
Антитела к ТГ	Встречаются реже, чем к ТПО. Нецелесообразно определять изолировано, без антител к ТПО
Антитела к рецепторам ТТГ	Специфичны для ДТЗ: 60-100% - в зависимости от метода определения

---

# УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

## Возможности метода

- Расположение
  - Анатомические дефекты
  - Размер, объём
  - Эхогенность
  - Нарушение структуры (очаговое или диффузное)
  - Состояние шейных лимфатических узлов
-

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЗРОСЛЫХ

- Формула Brunn J.

$(Д \times Ш \times В \text{ правой доли}) + (Д \times Ш \times В \text{ левой доли}) \times 0,479$

где 0,479- коэффициент эллипсоидности.

где Д – длина, Ш – ширина, В – высота

Нормальные размеры: для мужчин 25мл

для женщин 18мл

# НОРМАТИВЫ ОБЪЁМА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (97 персентиля) У ДЕТЕЙ (Zimmermann

МВ., 2004)

Возраст	6	7	8	9	10	11	12
мальчики	2,91	3,29	3,71	4,19	4,73	5,34	6,03
девочки	2,84	3,26	3,76	4.32	4,98	5,73	6,59

---

# КРИТЕРИИ УЗЛА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

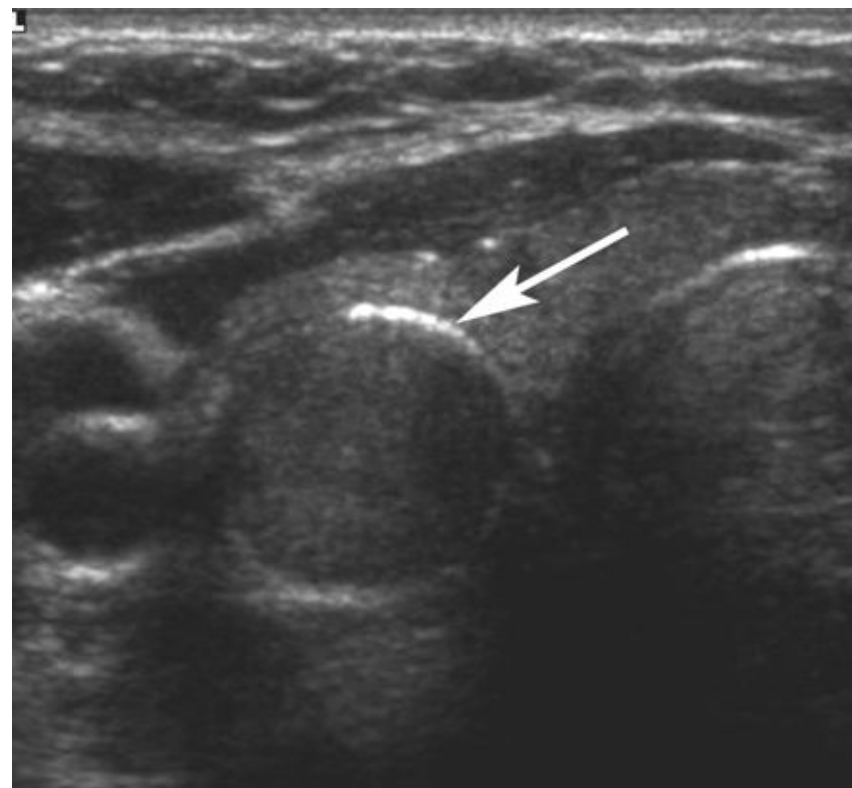
- Очаговое образование щитовидной железы  $\geq 1$  см в диаметре
  - Отличие структуры и/или эхогенности от окружающей ткани
  - Наличие капсулы
-



# ПРИМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



норма

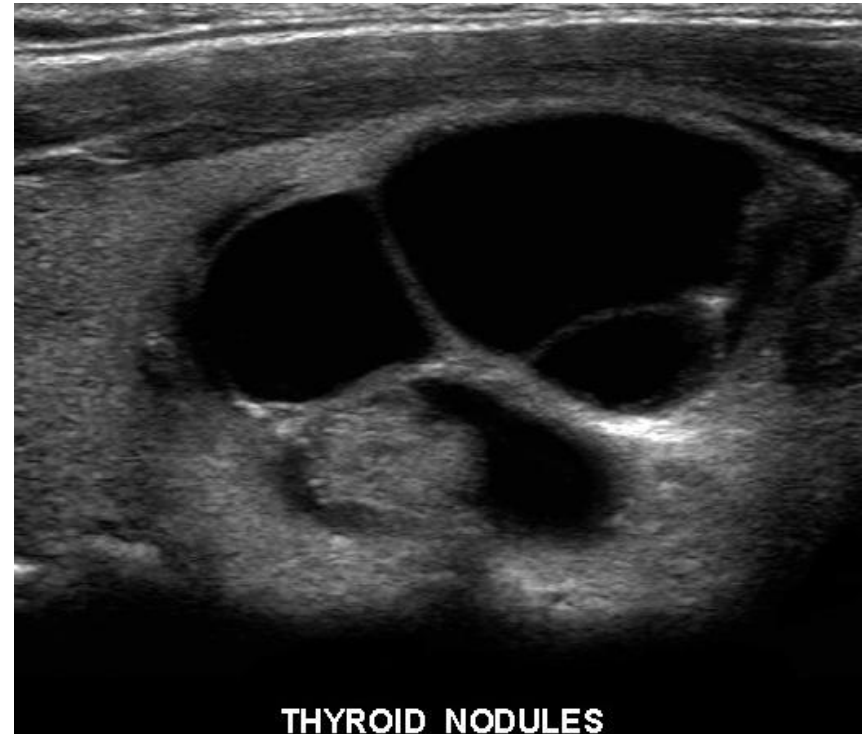


Узел щитовидной железы

# УЗЛОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



узел щитовидной  
железы  
с кистозной  
дегенерацией



Узлы щитовидной железы

# СКАНИРОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ИЛИ ТИРЕОИДНОЙ ТКАНИ

## Возможности метода

- Положение
- Размеры
- Функциональная активность (общая и локальная)
- Визуализация метастазов рака щитовидной железы

## Используемые радикалы

- $^{123}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ , технеций

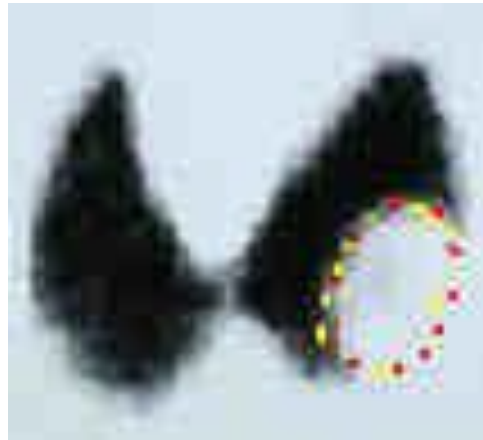
# ИЗМЕНЕНИЕ ЗАХВАТА РАДИОАКТИВНОГО ЙОДА

- **Повышенный:**
  - *Диффузный токсический зоб*
  - *Многоузловой зоб*
  - *Токсическая аденома*
  - *ТТГ-продуцирующая опухоль*
- **Сниженный:**
  - *Тиреоидит*
  - *Экзогенное введение тиреоидных гормонов*
  - *Введение йод-содержащих лекарственных препаратов*
  - *Введение йод-контрастных препаратов*
  - *Эктопическая тиреоидная ткань*

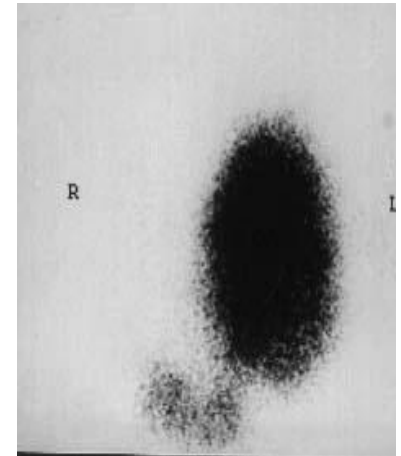
# ПРИМЕРЫ СКАНИРОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



норма



Холодный  
узел



Горячий  
узел

---

# ТОНКОИГОЛЬНАЯ ПУНКЦИОННАЯ АСПИРАЦИОННАЯ БИОПСИЯ

- Скрининг тест для определения злокачественных новообразований щитовидной железы
  - Информативность зависит от опыта пунктирующего и цитолога. В «опытных руках» информативность достигает 90%
  - Информативность повышается при ультразвуковом контроле
-

---

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**

---