

# Щитовидная железа

Нормальные показатели содержания гормонов щитовидной железы

Гормон	Нормальный показатель
Тироксин общий (Т4)	62–141 нмоль/л
Тироксин свободный	1,5–2,9 нкг/100 мл
Трийодтиронин общий (Т3)	1,17–2,18 нмоль/л
Трийодтиронин свободный	0,4 нг/100 мл
Кальцитонин	5,5–28 пмоль/л

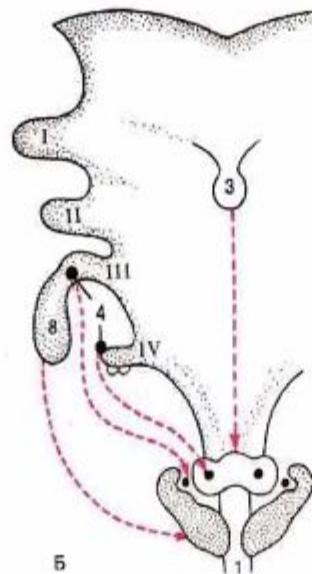
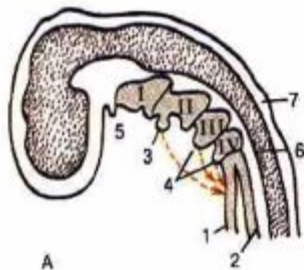
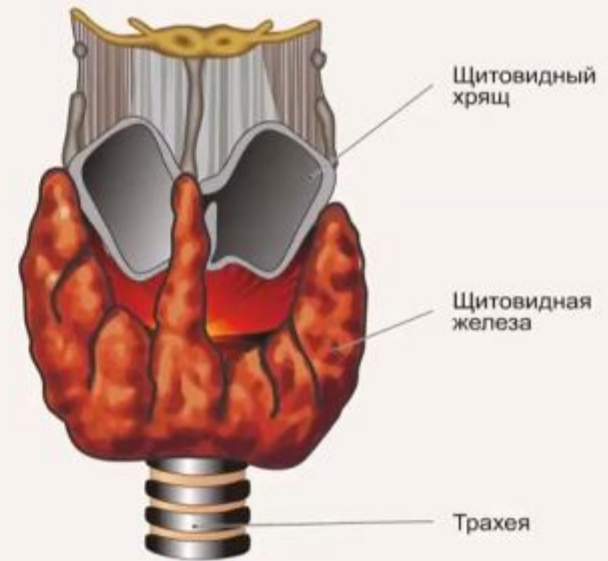
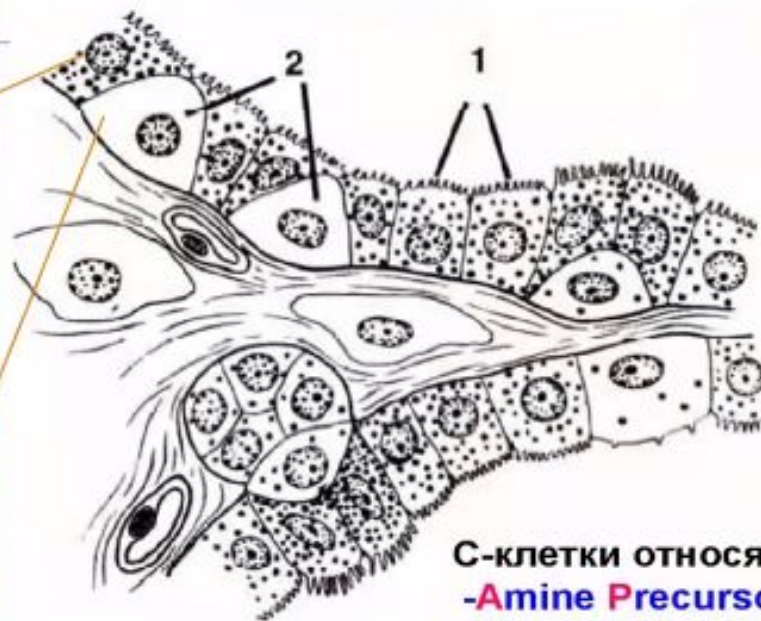


Рис. 2.148. Закладка щитовидной и околощитовидной желез (схема).  
 А — вид сбоку. Б — вид спереди.  
 I, II, III, IV — глоточные карманы.  
 1 — трахея; 2 — пищевод; 3 — зачаток щитовидной железы; 4 — зачатки околощитовидных желез; 5 — карман Ратке; 6 — нервная трубка; 7 — эктодерма; 8 — зачаток тимуса.

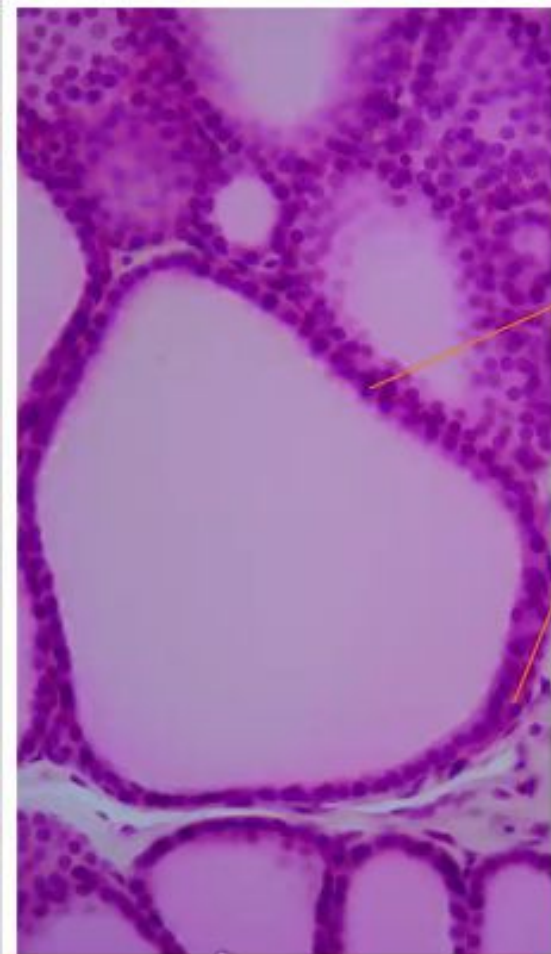


## Два типа секреторных клеток щитовидной железы

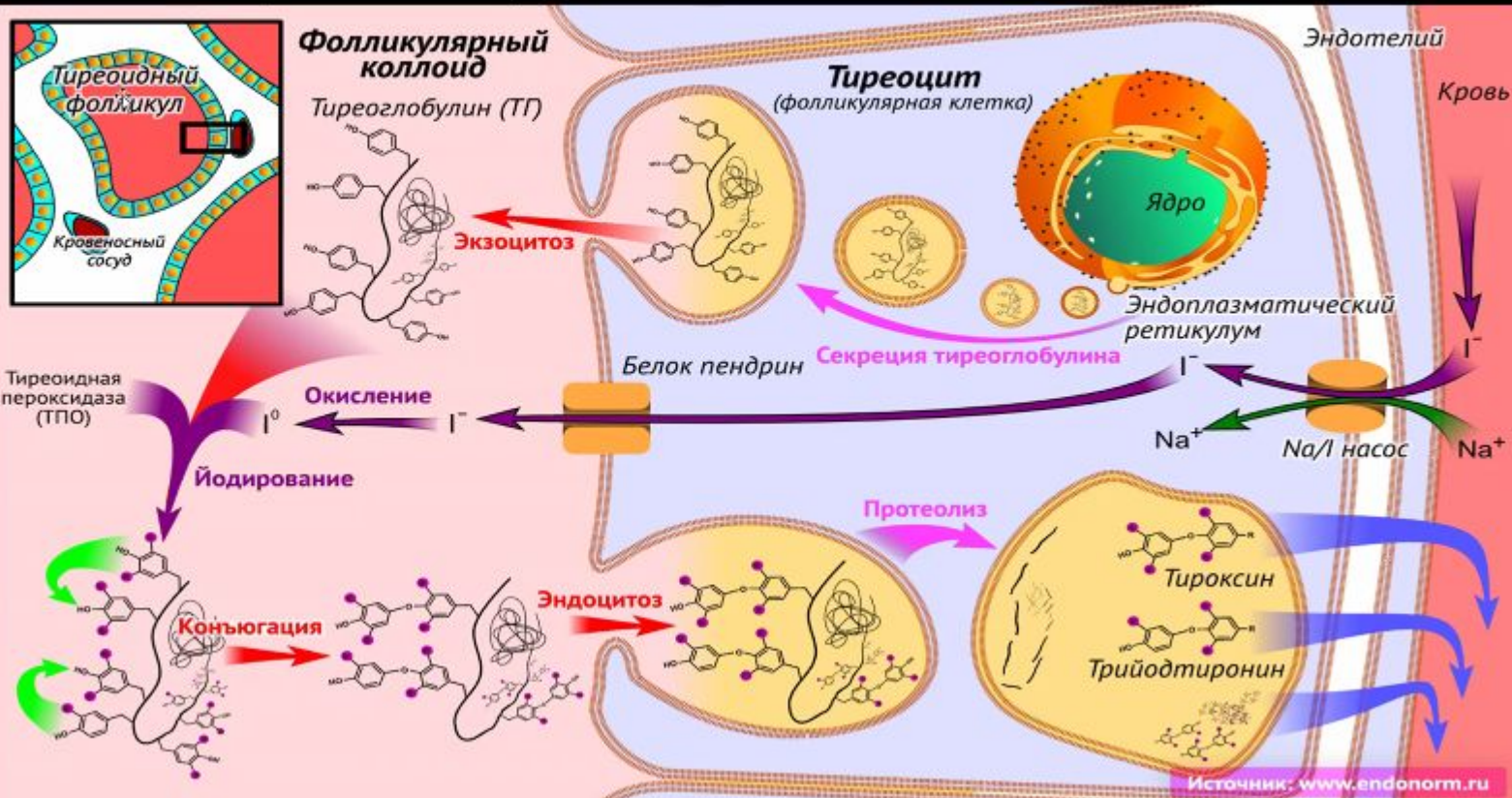


клетки, поглощающие иод, – **тироциты (1)**  
а не поглощающие иод, –  
**парафолликулярные эндокриноциты, или кальцитониноциты (С-клетки) (2)**

С-клетки относятся к клеткам APUD серии  
**-Amine Precursor Uptake & Decarboxylation**  
(поглощение и декарбоксилирование предшественников аминов)



## Биосинтез тиреоидных гормонов



РАЗВИТИЕ

Для тех, кто интересуется вопросами физиологии железы

Тиреоидный гормон

- синтезируется
- синтезируется в виде ТТГ
- синтезируется ТТГ синтезируется
- синтезируется
- синтезируется в тиреоидных фолликулах
- ТТГ стимулирует синтез тиреоидных гормонов
- синтезируется в фолликулах
- синтезируется в фолликулах

Синтез гормонов щитовидной железы

1. Иодиды, поступающие в организм с пищей, всасываются в тонком кишечнике.

2. Иодиды поступают в кровь и транспортируются к щитовидной железе.

3. В щитовидной железе иодиды окисляются до активной формы иодина.

4. Активный иод соединяется с тирозином, входящим в состав тиреоглобулина.

5. Образуются моно- и ди-йодированные тирозины.

6. Эти тирозины соединяются друг с другом, образуя тироксин и трийодтиронин.

7. Гормоны высвобождаются в кровь.



## Свойства тиреоидных гормонов (Т<sub>3</sub>,Т<sub>4</sub>)

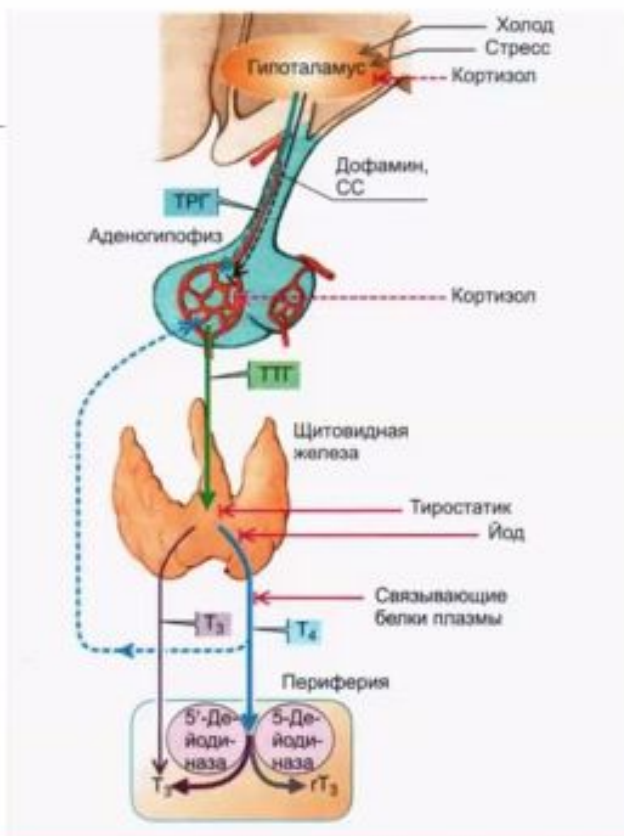
Физиологическое действие	Метаболическое действие
Активация САС	↑основного обмена, ↑телопродукции (калоригенный эффект)
Стимуляция ССС, сопр. гипердинамическим состоянием кровообращения.	↑ потребления O <sub>2</sub> (особенно в сердце, печени, почках, мышцах, коже)
Активирующее влияние на высшие отделы ЦНС	В физиологических концентрациях ☞ анаболическое действие на обмен белков. При ↑концентрациях ☞ белково-катаболический эффект.
Стимуляция гемопоэза	↑ мобилизации жира из депо, ↑липолиза и окисления жиров, ↓липогенеза из углеводов.
Усиление сокоотделения и аппетита	↑утилизации холестерина и выделения его с желчью, ↓ содержания холестерина в крови.
В перинат. периоде ↑ морфогенеза (ЦНС)	↑ гликогенолиза, ↓синтеза гликогена из глюкозы, ↑всасывания углеводов в кишечнике.

# Тиреотропный гормон



- ◆ гликопротеин,
- ◆ молекулярная масса около 30 000,
- ◆ синтез и секреция ТТГ контролируются тиролиберином,
- ◆ связывается с рецепторами плазматических мембран и активирует аденилатциклазу,
- ◆ ТТГ стимулирует все стадии биосинтеза и секрецию трийодтиронина ( Т3 ) и тироксина ( Т4 ),
- ◆ повышает синтез белков , фосфолипидов и нуклеиновых кислот в клетках щитовидной железы.

## Регуляция ЩЖ:



низкая температура,  
стресс → ЦНС →  
гипоталамус

↓ ↓  
Г И П О Ф И З

↓  
Т Т Г

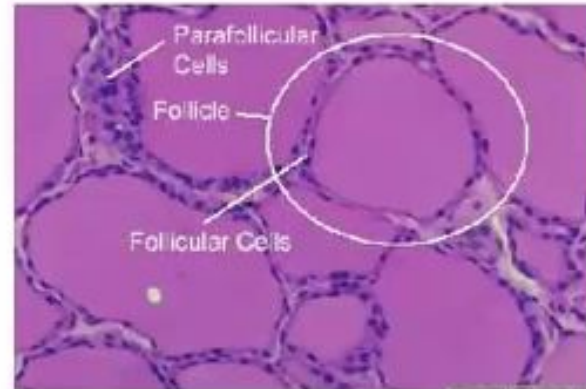
↓  
Щ И Т О В И Д Н А Я  
ж е л е з а

↓  
Т 3, Т 4

↓  
о р г а н - м и ш е н ь

## Гормоны щитовидной железы. **Тирокальцитонин** (кальцитонин, КТ)

- Полипептид.
- Вырабатывается парафолликулярными С-клетками (0,1%).
- Регуляция кальций-фосфорного обмена:
  - антагонист паратгормона (ПТГ).



Защищает организм от избытка  $\text{Ca}^{++}$

- $\uparrow$ КТ -  $\downarrow$  $\text{Ca}^{++}$  в плазме
  - Уменьшает реабсорбцию  $\text{Ca}^{++}$  в почках ( $\uparrow$  фосфаты),
  - снижает всасывание  $\text{Ca}^{++}$  в кишечнике ( $\uparrow$  фосфатов),
  - увеличивает захват  $\text{Ca}^{++}$  костной ( $\uparrow$  активность остеобластов) и мышечной тканями.

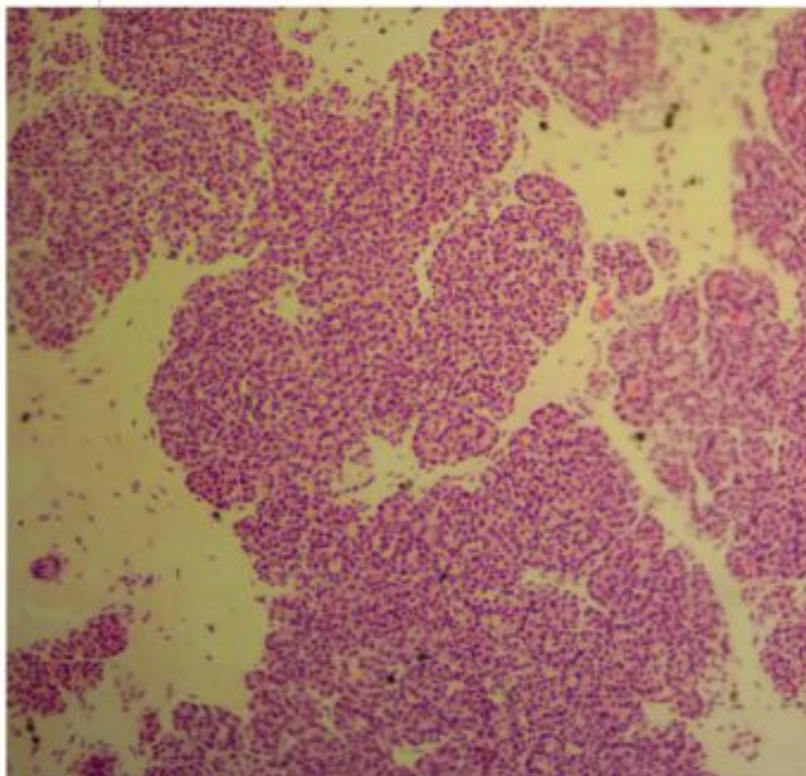


## Возрастные особенности

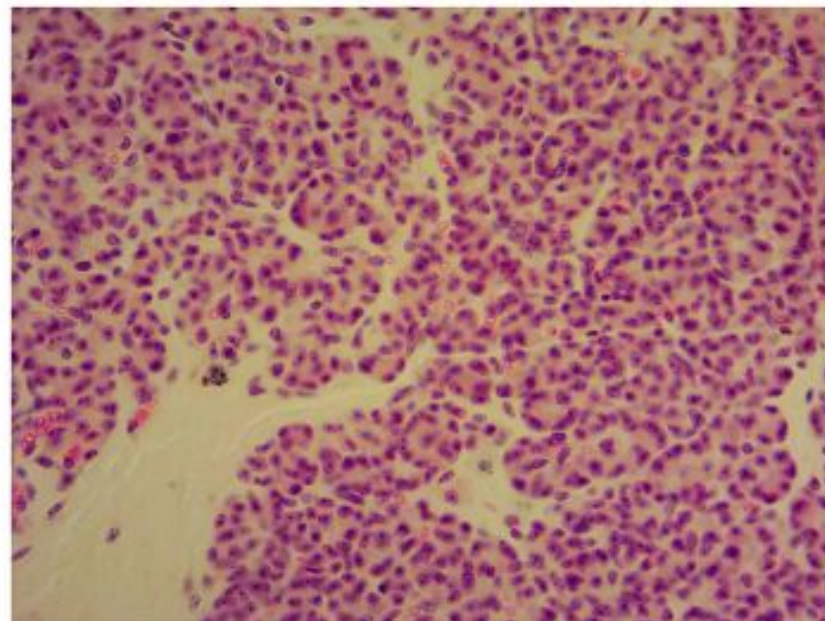
- **Щитовидная железа** в онтогенезе начинает развиваться одной из первых. У новорожденного ее масса составляет 1-5 г, максимальная масса (14-15г) наблюдается в 15-16 лет. В постнатальном периоде продукция трийодтиронина и тироксина возрастает, что обеспечивает умственное, физическое и половое развитие. Недостаток продукции этих гормонов (особенно в 3-6 лет) вызывает слабоумие (кретинизм). В период полового созревания происходит подъем активности щитовидной железы, который проявляется в повышении возбудимости нервной системы. Снижение активности железы наблюдается в 21-30 лет.



# Парацитаровидные железы

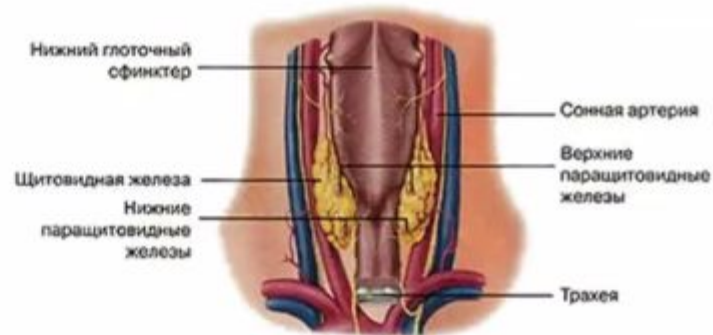


Δ



## ГОРМОН ПАРАЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Паратиреоидный гормон (паратгормон) участвует в регуляции обмена **кальция и фосфора** в организме.



**Низкое содержание кальция в крови приводит к**

- увеличению размера паращитовидной железы,
- повышению возбудимости нервной системы,
- появлению судорог всех мышц,
- может наступить смерть от паралича дыхательной мускулатуры

## ВЛИЯНИЕ НА ОБМЕН КАЛЬЦИЯ ПАРАТГОРМОНА И КАЛЬЦИТОНИНА

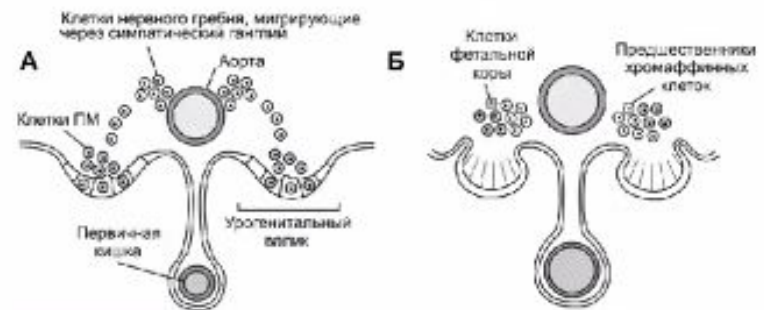
ГОРМОН	СТИМУЛ	ОРГАНЫ-МИШЕНИ	ОБЩИЙ ЭФФЕКТ
ПАРАТГОРМОН	ПОНИЖЕНИЕ $\text{Ca}^{2+}$ В КРОВИ	КИШЕЧНИК ПОЧКИ КОСТИ	ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ $\text{Ca}^{2+}$ В КРОВИ
КАЛЬЦИТОИН	ПОВЫШЕНИЕ $\text{Ca}^{2+}$ В КРОВИ	КОСТИ ПОЧКИ	ПОНИЖЕНИЕ УРОВНЯ $\text{Ca}^{2+}$ В КРОВИ



## ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

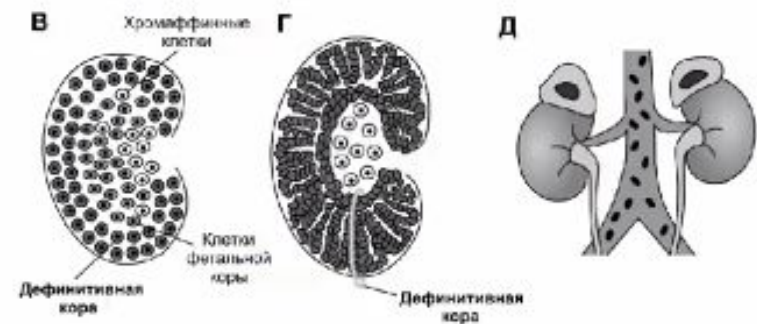
# НАДПОЧЕЧНИКИ

5 нд



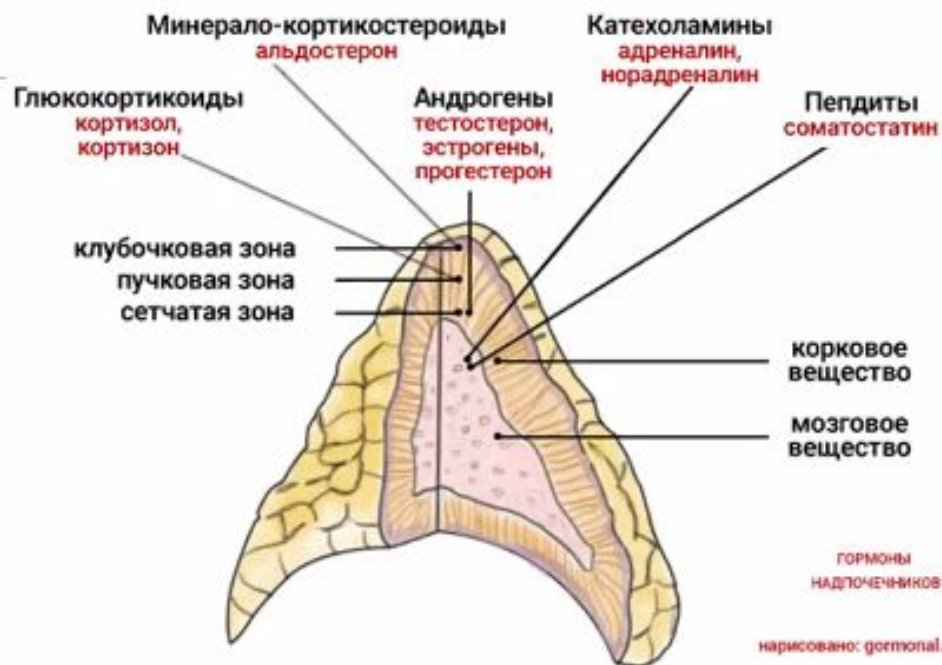
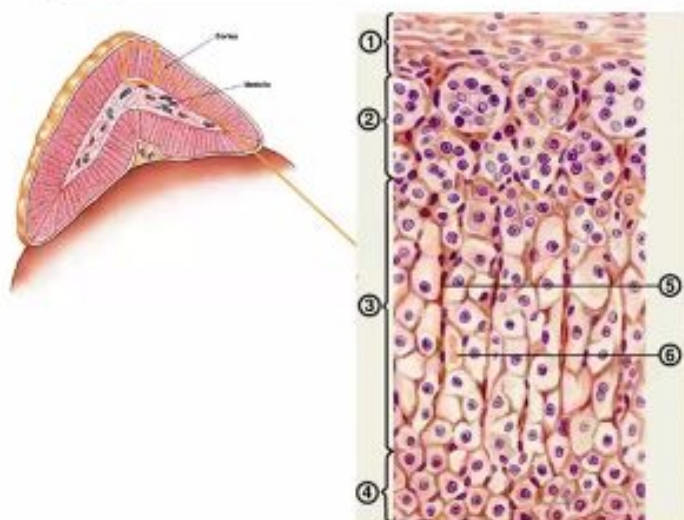
6-7 нд

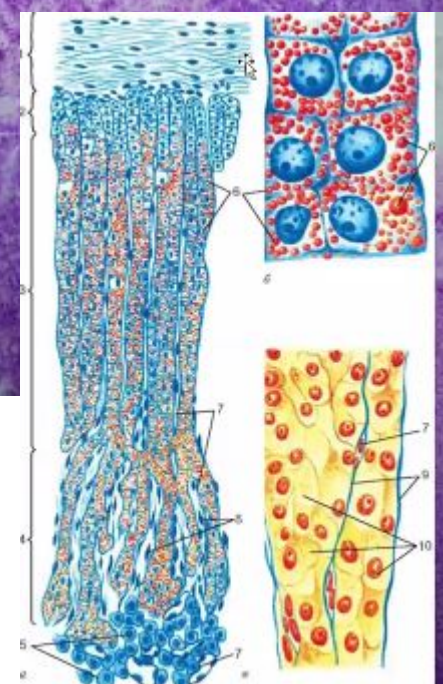
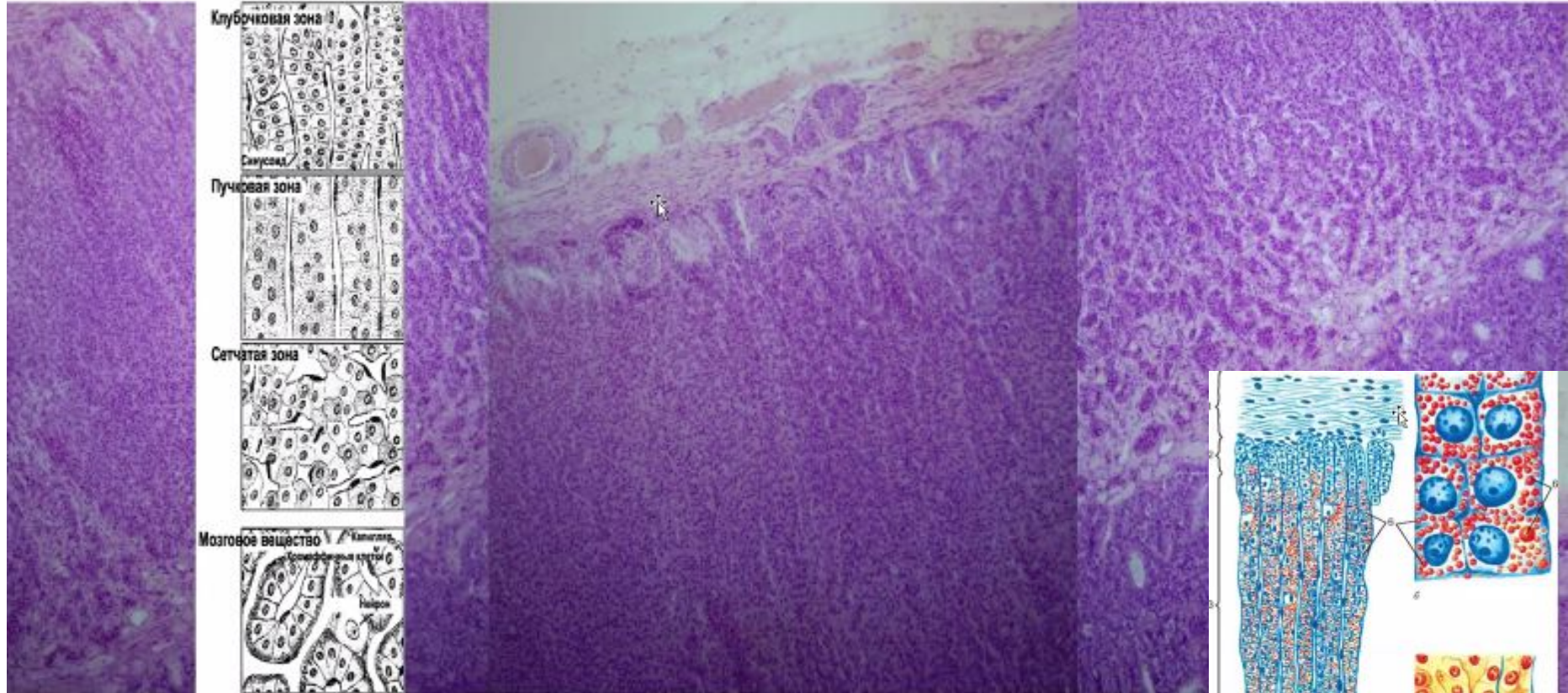
10 нд



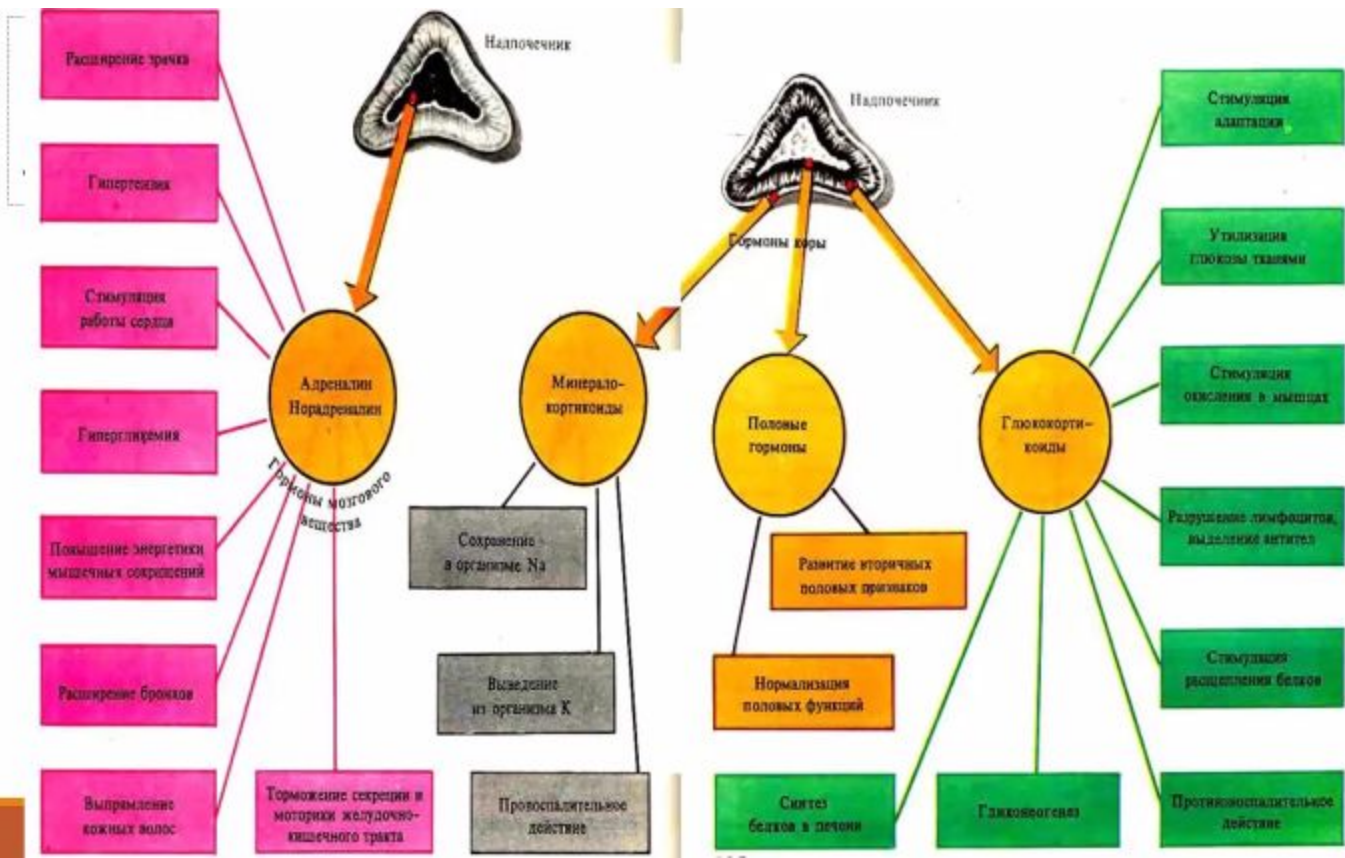
**NB!** так же, как гипофиз и щитовидная железа, надпочечники развиваются из двух зачатков - эпителиального (корковое вещество) и нервного (мозговое вещество).

# НАДПОЧЕЧНИКИ

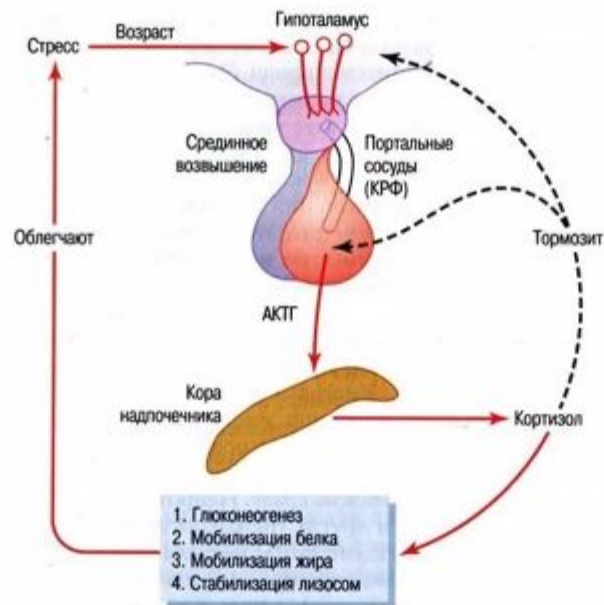








## МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ ГЛЮКОКОРТИКОИДНОЙ СЕКРЕЦИИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КОРТИЗОЛА



При гиперфункции коры надпочечников (причиной которой чаще всего является опухоль) происходит увеличение образования гормонов, отмечается преобладание синтеза половых гормонов над другими, у больных начинают резко изменяться вторичные половые признаки.

Феохромоцитома — опухоль мозгового слоя надпочечников, при которой повышается продукция катехоламинов с развитием тяжелого гипертонического синдрома.

К основным проявлениям этого заболевания относятся:

- 1) пароксизмальные повышения артериального давления,
- 2) приступы тахикардии,
- 3) одышка.



# Возрастные особенности

- **Надпочечники** у новорожденного имеют массу около 7 г. Рост желез происходит до 30 лет. Развитие коркового вещества завершается к началу второго года жизни.
- С самых первых дней после рождения глюкокортикоиды принимают участие в реализации стресс-реакций. Наибольшая продукция глюкокортикоидов отмечается в 1-3 года, а также в пубертатном периоде. Мозговое вещество надпочечников начинает продуцировать катехоламины, начиная с 16 недели внутриутробного развития. Основной рост мозгового вещества наблюдается в 3-8 лет, а также в пубертатном периоде.