



БАЛТИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА

В. А. Изранов, Л. В. Медведева

**СХЕМЫ И РИСУНКИ
ПО АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ
ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ**

Учебное электронное издание

Калининград
2026

БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. ИММАНУИЛА КАНТА

В.А. Изранов, Л.В. Медведева

СХЕМЫ И РИСУНКИ
ПО АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ
ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Учебное пособие

Учебное электронное издание

Калининград
Издательство Балтийского федерального университета им. И. Канта
2026

© Оформление, БФУ им. И. Канта, 2026
ISBN 978-5-9971-1070-3

Рецензенты

Е. С. Черноморцева, проф., д-р мед. наук, проф. кафедры
фундаментальной медицины БФУ им. И. Канта;
О. С. Решетникова, проф., д-р мед. наук, проф. кафедры
фундаментальной медицины БФУ им. И. Канта

Авторский коллектив

В. А. Изранов, д-р мед. наук, проф. нормальной анатомии БФУ им. И. Канта;
Л. В. Медведева, д-р мед. наук, проф., БФУ им. И. Канта

Изранов, В. А.

Схемы и рисунки по анатомии и гистологии желез внутренней секреции : учебное пособие / В. А. Изранов, Л. В. Медведева [Электронный ресурс] : учебное электронное издание. — Калининград : Издательство БФУ им. И. Канта, 2026.

<https://publish.kantiana.ru/catalog/non-periodical/uchebnye-posobiya/skhemy-i-risunki-po-anatomii-i-gistologii-zhelez-vnutrenney-sekretsii/>

Подготовлено в соответствии требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» и ООП специальности «Лечебное дело» для изучения дисциплин «Анатомия» и «Гистология, эмбриология, цитология» на основании рабочих программ и действующих учебных планов.

Обобщены теоретические сведения, касающиеся анатомии и гистологии эндокринных органов в виде схем и рисунков. Описаны общие принципы строения и функции, частная анатомия и гистология органов. Представлен набор схем и рисунков, использованных в формате анимированных изображений в видеолекциях на кафедре фундаментальной медицины БФУ им. И. Канта. Видеолекции размещены на образовательном ресурсе БФУ им. И. Канта <https://eios.kantiana.ru>.

Предназначено для внеаудиторной работы обучающихся по специальности «Лечебное дело» (31.05.01).

Ссылка на скачивание видеоматериала



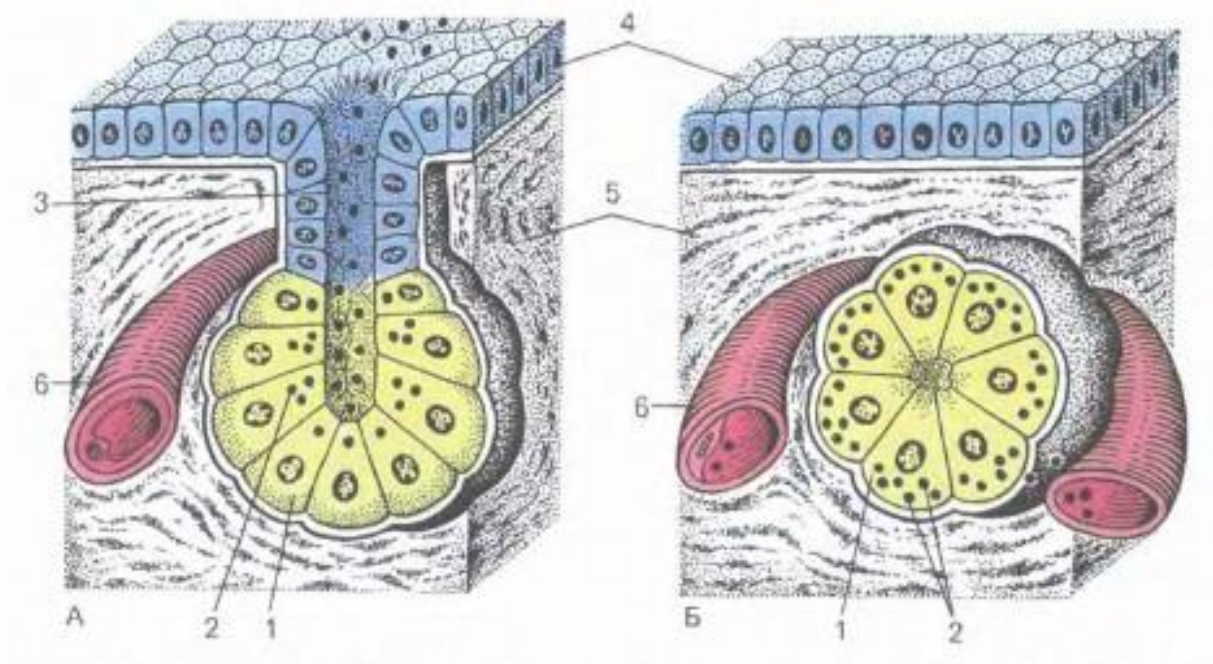
© Изранов В. А., Медведева Л. В., 2026
© Оформление, БФУ им. И. Канта, 2026
ISBN 978-5-9971-1070-3

СОДЕРЖАНИЕ

Особенности строения желез внутренней секреции	5
Общий обзор эндокринных желез.....	6
Схема классификации эндокринных органов в зависимости от происхождения из различных видов эпителия	7
Общая схема строения жаберного аппарата эмбриона	8
Производные жаберных карманов на 5—6-й неделях развития	9
Производные жаберных карманов на 7-й неделе развития	10
Вид спереди на заднюю стенку ротовой полости и глотку зародыша на 5—7-й неделях развития	11
Эмбриогенез щитовидной железы	12
Щитовидный проток и его производные (на примере взрослого человека)	13
Гистологическое строение щитовидной железы	14
Процесс образования тиреоидных гормонов (фаза 1).....	15
Процесс образования тиреоидных гормонов (фаза 2).....	16
Эмбриогенез паращитовидных желез	17
Гистологическое строение паращитовидных желез	18
Щитовидная и паращитовидные железы взрослого человека (вид сзади)	19
Развитие поджелудочной железы (4—5-я недели).....	20
Развитие поджелудочной железы (5—6-я недели).....	21
Строение поджелудочной железы.....	22
Гистологическое строение поджелудочной железы	23
Эндокринная часть поджелудочной железы	24
Надпочечники.....	25
Эмбриогенез надпочечников	26
Анатомия надпочечника	27
Гистологическое строение надпочечника.....	28
Функция гормонов коркового и мозгового вещества	30
Васкуляризация, лимфоотток и иннервация надпочечника	31

Мужские половые железы	32
Гистологическое строение мужских половых желез	33
Женские половые железы	37
Гистологическое строение женских половых желез	38
Эмбриогенез гипофиза.....	41
Эмбриогенез гипофиза (сагиттальное сечение краниального полюса зародыша)	42
Сагиттальное сечение сформированного гипофиза	43
Воротная система гипофиза	44
Нейросекреторные ядра и гипоталамо-гипофизарная система	45
Гормоны аденогипофиза.....	46
Гормоны нейрогипофиза	48
Гистологическое строение гипофиза	50
Эпифиз	51
Строение и функция эпифиза	52
Параганглии.....	54

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ



А — экзокринная железа:

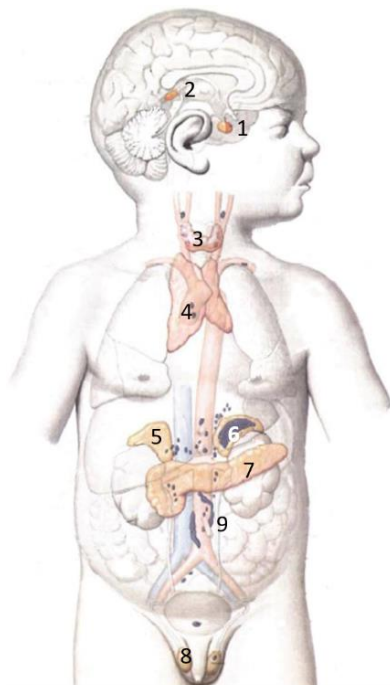
- 1 — железистые клетки;
- 2 — секреторные гранулы;
- 3 — выводной проток экзокринной железы;
- 4 — покровный эпителий;
- 5 — соединительная ткань;
- 6 — кровеносный сосуд.

Б — эндокринная железа:

- *glandulae sine ductibus*;
- секреторные гранулы попадают в кровь (выраженная васкуляризация);
- системное дистантное воздействие.

Источник: *Гистология, цитология и эмбриология* : учебник для студентов мед. вузов / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. 5-е изд., перераб. и доп. М., 2001.

ОБЩИЙ ОБЗОР ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ



Обозначения:

- 1 — **гипофиз** (неврогенная группа эктодермального происхождения);
- 2 — **эпифиз** (неврогенная группа эктодермального происхождения);
- 3 — **щитовидная и околощитовидные железы** (бранхиогенная группа энтодермального происхождения);
- 4 — **тимус** (бранхиогенная группа энтодермального происхождения);
- 5 — **корковое вещество надпочечников** (интерреналовая группа мезодермального происхождения);
- 6 — **мозговое вещество надпочечников** (производные симпатического отдела нервной системы эктодермального происхождения);
- 7 — **эндокринная часть поджелудочной железы** (производные эпителия кишечной трубки энтодермального происхождения);
- 8 — **интерстициальные клетки половых желез** (интерреналовая группа мезодермального происхождения);
- 9 — **параганглии** (производные симпатического отдела нервной системы эктодермального происхождения).

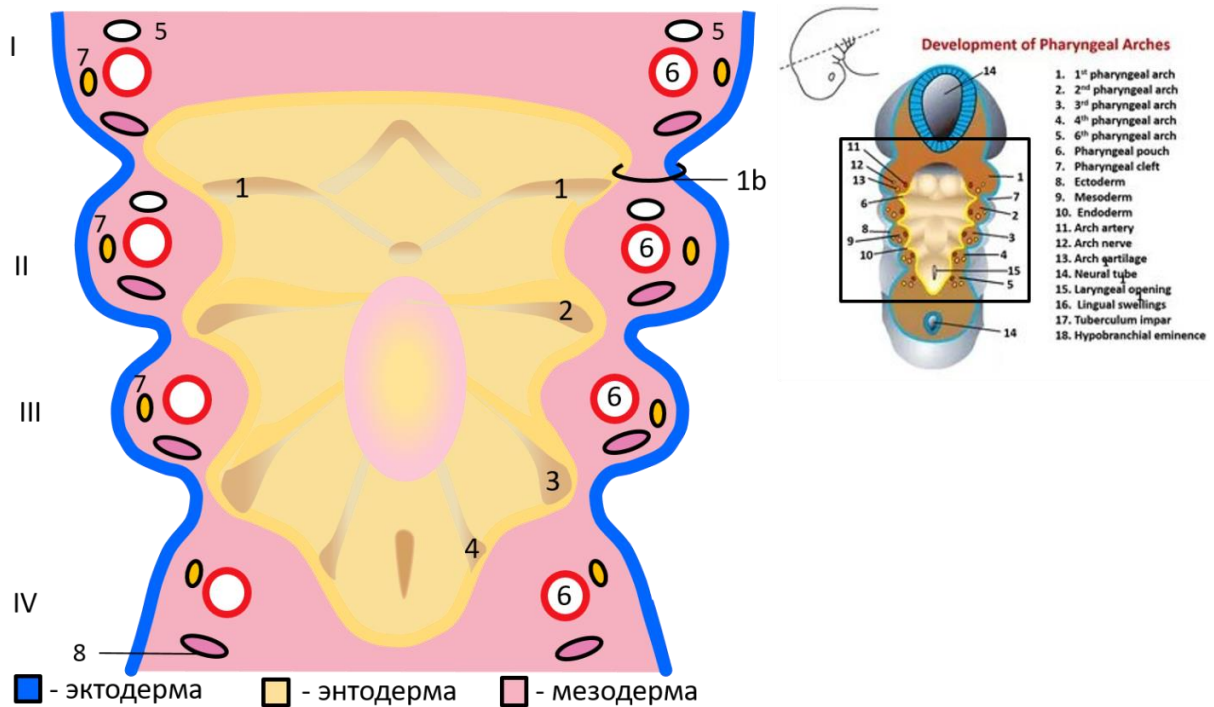
Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ ЭНДОКРИННЫХ ОРГАНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭПИТЕЛИЯ

Железы <i>энтодермального происхождения</i> , развивающиеся из эпителиальной выстилки глоточной кишки (<i>жаберных карманов</i>), так называемая бранхиогенная группа	Щитовидная железа; паращитовидные железы; тимус
Железы <i>энтодермального происхождения</i> из эпителия кишечной трубки	Эндокринная часть поджелудочной железы (панкреатические островки)
Железы <i>мезодермального происхождения</i> — интерреналовая система	Корковое вещество надпочечников; интерстициальные клетки половых желез
Железы <i>ектодермального происхождения</i> — производные переднего отдела нервной трубки (<i>неврогенная группа</i>)	Гипофиз; шишковидное тело (эпифиз мозга)
Железы <i>ектодермального происхождения</i> — производные симпатического отдела нервной системы	Мозговое вещество надпочечников; параганглии

Источник: Заварзин А. А., Щелкунов С. И. Руководство по гистологии : учебник для медицинских институтов. Л., 1954.

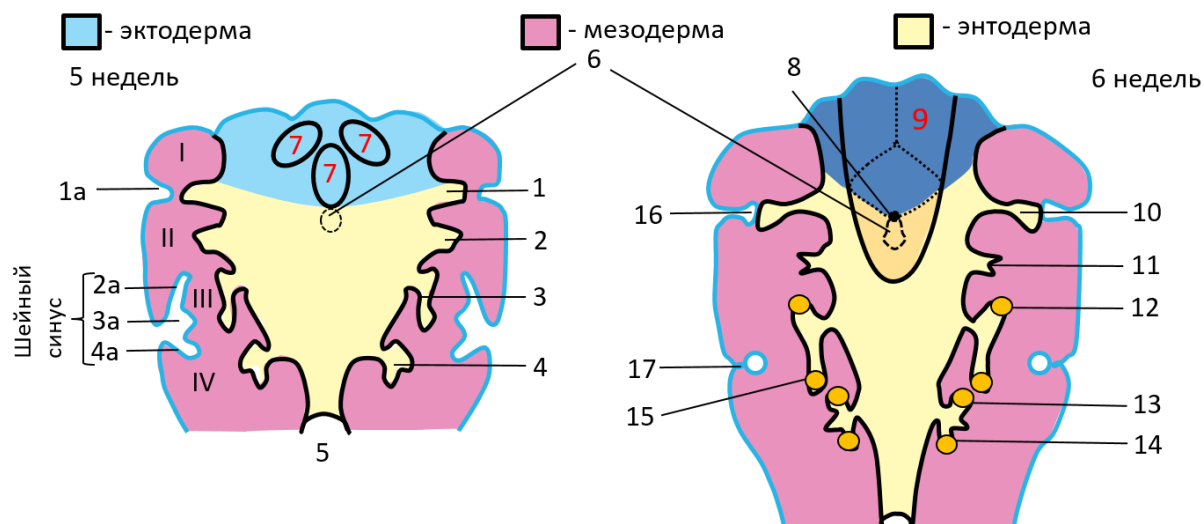
ОБЩАЯ СХЕМА СТРОЕНИЯ ЖАБЕРНОГО АППАРАТА ЭМБРИОНА



Обозначения:

- I—IV — жаберные дуги;
- 1 — I жаберный карман;
- 1b — I жаберная мембрана;
- 2 — II жаберный карман;
- 3 — III жаберный карман;
- 4 — IV жаберный карман;
- 5 — хрящ жаберной дуги;
- 6 — жаберная артерия;
- 7 — нерв;
- 8 — мышца.

ПРОИЗВОДНЫЕ ЖАБЕРНЫХ КАРМАНОВ НА 5–6-й НЕДЕЛЯХ РАЗВИТИЯ



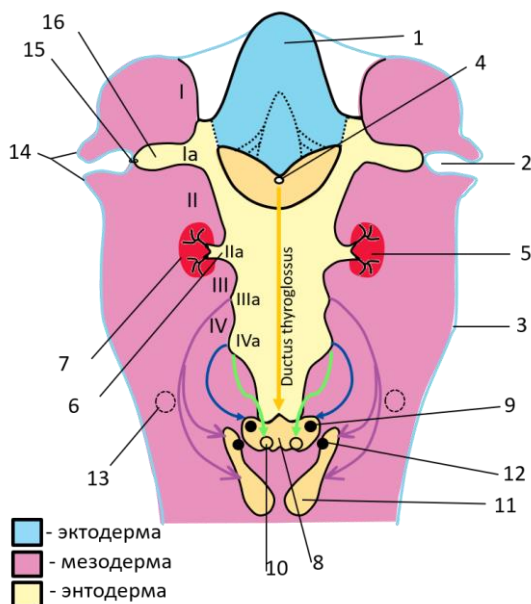
Обозначения:

I—IV — жаберные дуги;
 1—4 — жаберные карманы;
 1a—4a — жаберные щели;
 5 — пищевод;
 6 — щитовидный дивертикул;
 7 — языковые (вкусовые) почки;
 8 — слепое отверстие;
 9 — язык;
 10 — трубно-барабанное углубление;
 11 — небная миндалиνα;
 12 — нижняя парашитовидная почка (эпителий верхней части III жаберного кармана);

13 — верхняя парашитовидная почка (эпителий IV жаберного кармана);
 14 — ульtimoбранхиальное тельце;
 15 — зачаток тимуса (эпителий нижней части III жаберного кармана);
 16 — наружное слуховое отверстие;
 17 — шейный пузырек.

Источник: *Before we are born: essentials of embryology and birth defects* / K. L. Moore, T. V. N. Persaud, M. G. Torchia. 9th ed. Elsevier, 2016.

ПРОИЗВОДНЫЕ ЖАБЕРНЫХ КАРМАНОВ НА 7-й НЕДЕЛЕ РАЗВИТИЯ



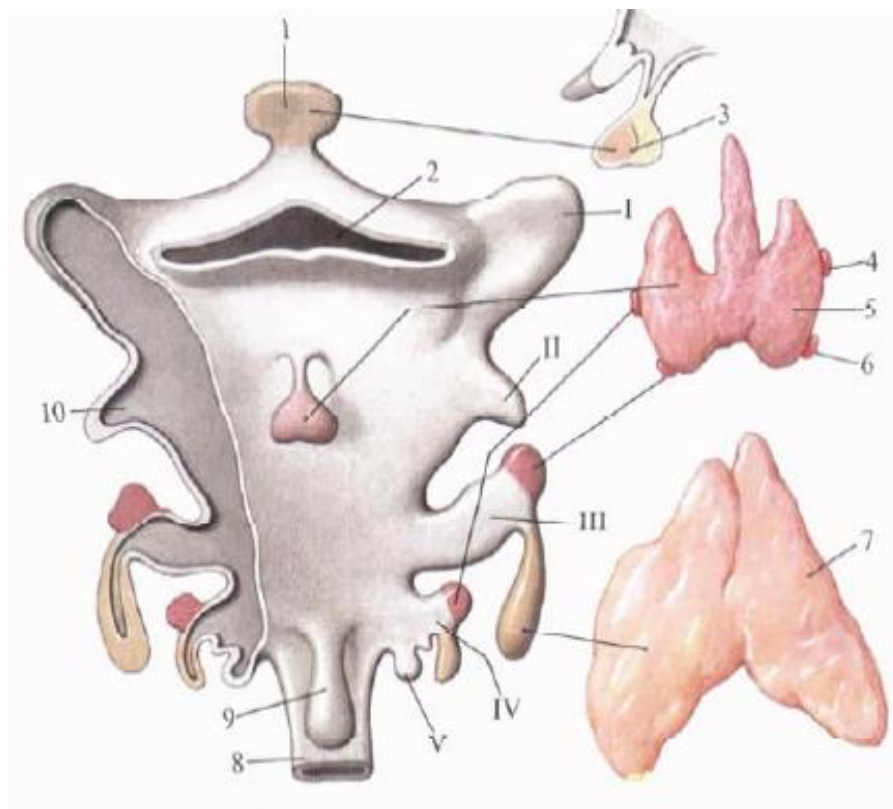
Обозначения:

1 — язык;
I—IV(a) — жаберные дуги и карманы;
2 — наружное слуховое отверстие;
3 — кожа шеи;
4 — слепое отверстие;
5 — лимфоидная ткань;
6 — тонзиллярный синус (миграция из II жаберного кармана — IIa);
7 — небная миндалина;
8 — щитовидная железа (миграция из *ductus thyroglossus*);
9 — верхняя паращитовидная железа (миграция из IV жаберного кармана — IVa);

10 — ультимобранхиальное тельце (источник С-клеток);
11 — тимус;
12 — нижняя паращитовидная железа;
13 — прежнее место шейного синуса;
14 — ушная раковина;
15 — барабанная перепонка;
16 — барабанная полость и слуховая труба (миграция из III жаберного кармана — IIIa).

Источник: *Before we are born: essentials of embryology and birth defects* / K. L. Moore, T. V. N. Persaud, M. G. Torchia. 9th ed. Elsevier, 2016.

ВИД СПЕРЕДИ НА ЗАДНЮЮ СТЕНКУ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ И ГЛОТКУ ЗАРОДЫША НА 5–7-й НЕДЕЛЯХ РАЗВИТИЯ

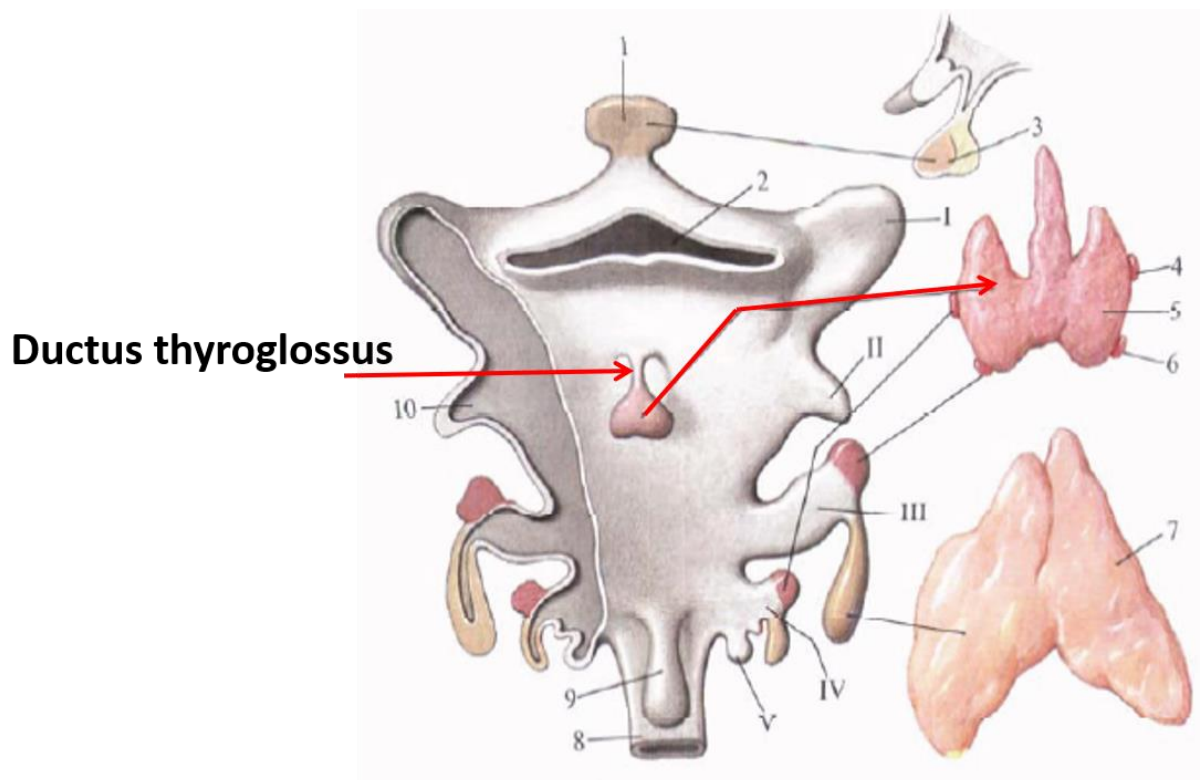


Обозначения:

- 1 — карман Ратке;
- 2 — полость глотки;
- 3 — аденогипофиз;
- 4 — верхняя околощитовидная железа;
- 5 — левая доля щитовидной железы;
- 6 — нижняя околощитовидная железа;
- 7 — тимус;
- 8 — пищевод;
- 9 — трахея;
- 10 — миндальный синус (*sinus tonsillaris*);
- I—V — жаберные (фарингеальные, висцеральные) дуги.

Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

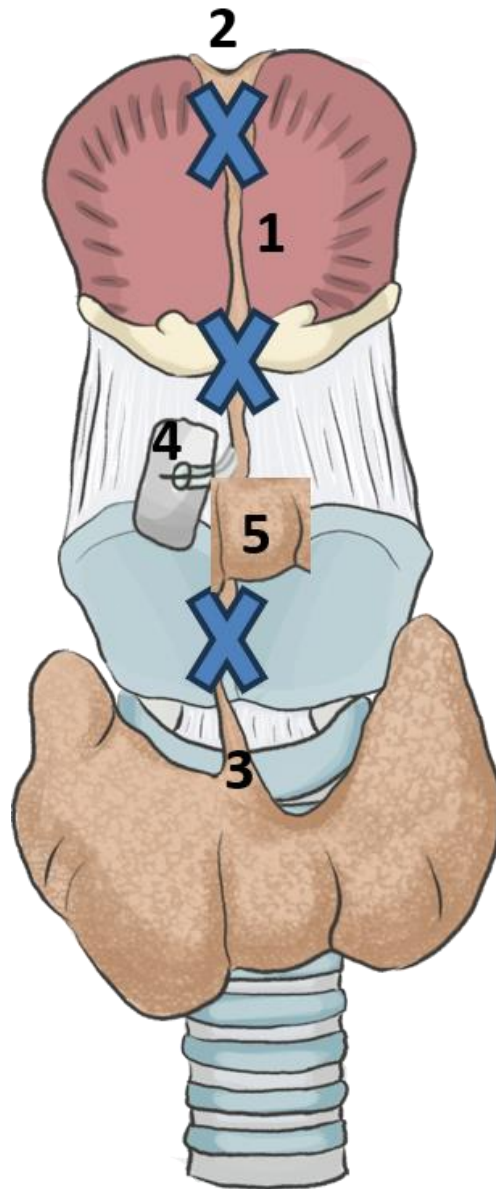
ЭМБРИОГЕНЕЗ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Щитовидная железа развивается *из эпителия передней кишки* в виде **непарного** срединного выроста на уровне между I и II жаберными дугами. Это выпячивание до 4-й недели эмбрионального развития имеет полость, в связи с чем вырост получил название щитоязычного протока (***ductus thyroglossus***).

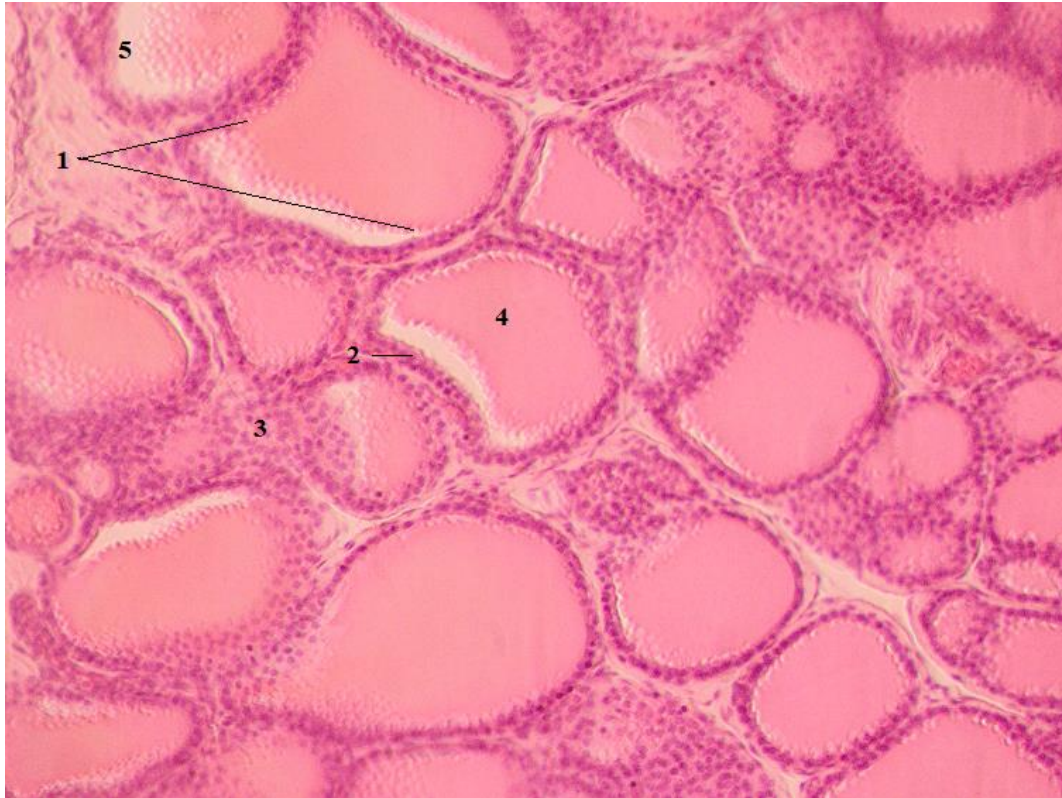
Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

ЩИТОЯЗЫЧНЫЙ ПРОТОК И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ (на примере взрослого человека)



Ductus thyroglossus (1) постепенно атрофируется к 7-й неделе. Его начало остается только в виде ***слепого отверстия (foramen caecum)*** (2) на границе корня и тела языка. Из дистальной части формируется ***lobus pyramidalis*** (3). Неoblитерированные части могут формировать срединные кисты и свищи шеи (***fistula colli mediana***) (4). Редуцирующиеся участки протока могут служить зачатками для образования ***добавочных (эктопированных) щитовидных желез*** (5).

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Структурно-функциональная единица щитовидной железы — **фолликул** (1). Специфические клетки щитовидной железы образуют две популяции — фолликулярные эндокриноциты (тироциты, Т-клетки) и парафолликулярные клетки (С-клетки, кальцитониноциты).

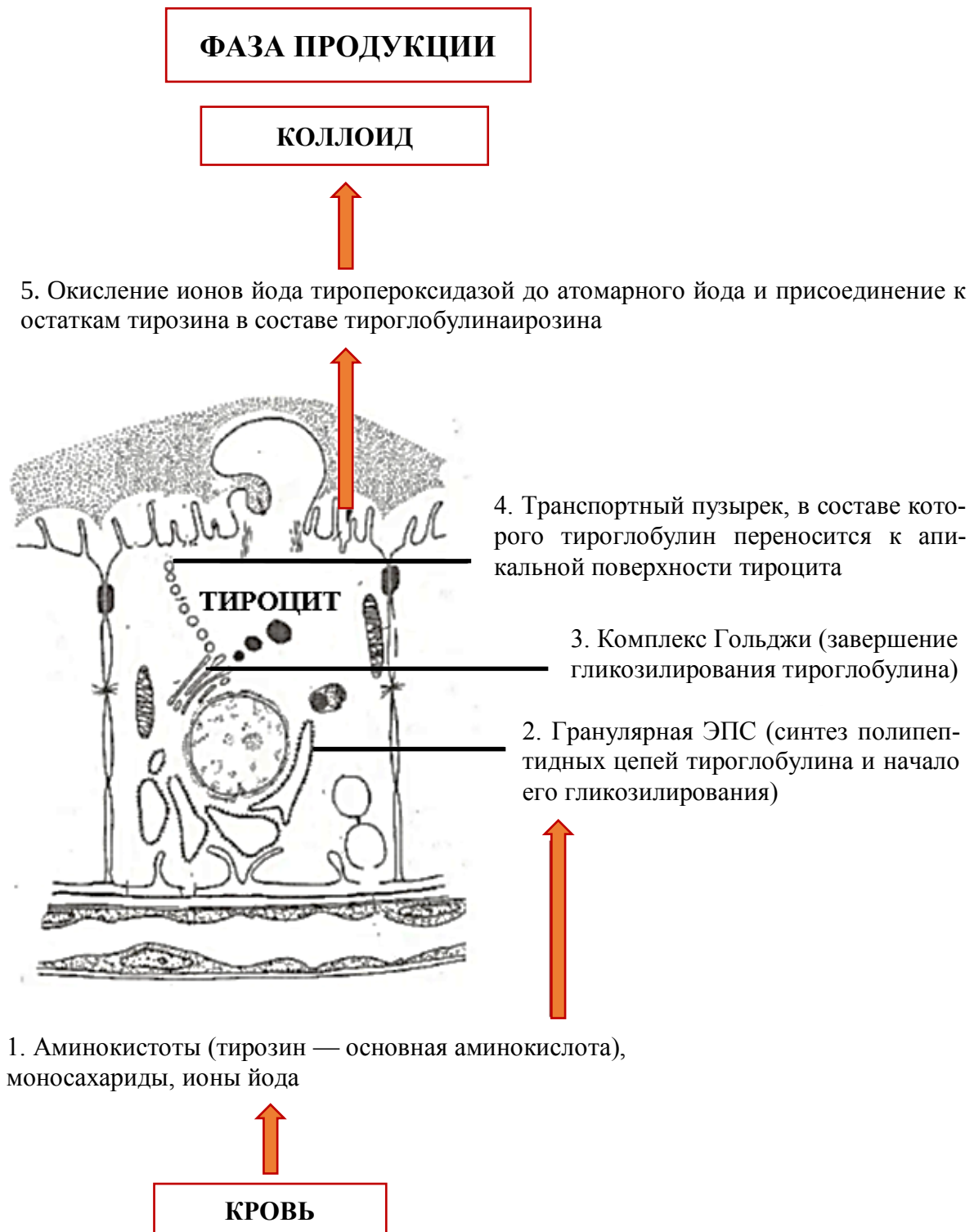
Тироциты (2) образуют стенку фолликула, располагаясь в один слой. **Кальцитониноциты** (3) расположены между фолликулами.

Полость фолликула заполнена **коллоидом** (4), содержащим белки **тироглобулины**. Тироглобулины вырабатываются тироцитами. Между коллоидом и тироцитами имеется щелевидная полость — **резорбционная вакуоль** (5).

Описан также третий вид клеток щитовидной железы — **оксифильные клетки Ашкенази**. Однако их роль спорна: от признака старения железы до онкогенных свойств.

Строма щитовидной железы образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. Хорошо развито микроциркуляторное кровеносное русло железы, представленное **фенестрированными капиллярами**.

ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ (ФАЗА 1)



ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ (ФАЗА 2)

ФАЗА ВЫВЕДЕНИЯ



АДЕНОГИПОФИЗ

ТИРЕОТРОПНЫЙ ГОРМОН



Реабсорбция тироглобулина тироцитами из коллоида с образованием пиноцитозных пузырьков и резорбционных вакуолей

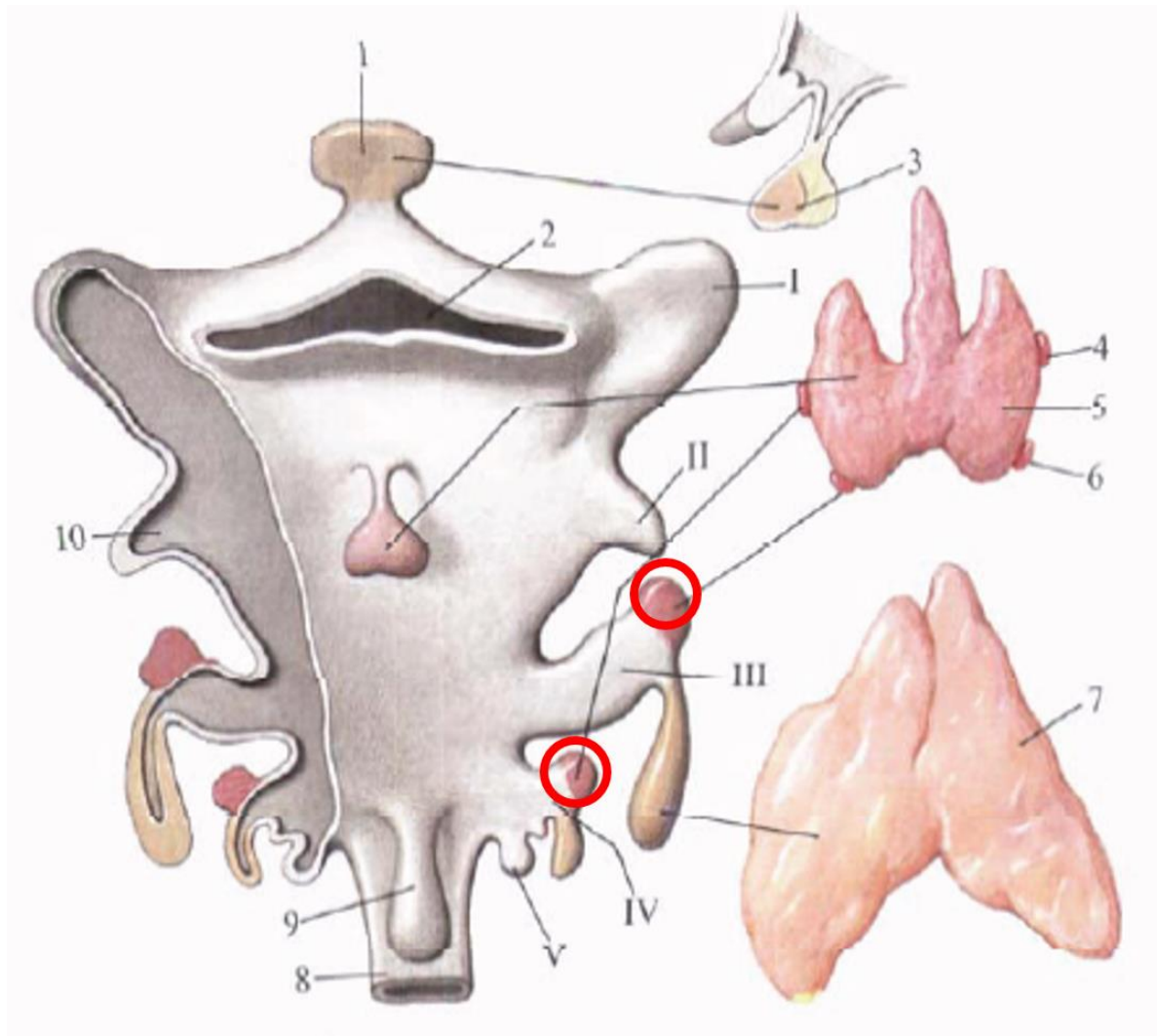
Пиноцитозные пузырьки сливаются с лизосомами и ферменты лизосом расщепляют тироглобулин до свободных тиреоидных гормонов — тироксина и трийодтиронина

ТИРОКСИН И ТРИЙОДТИРОНИН



КРОВЬ

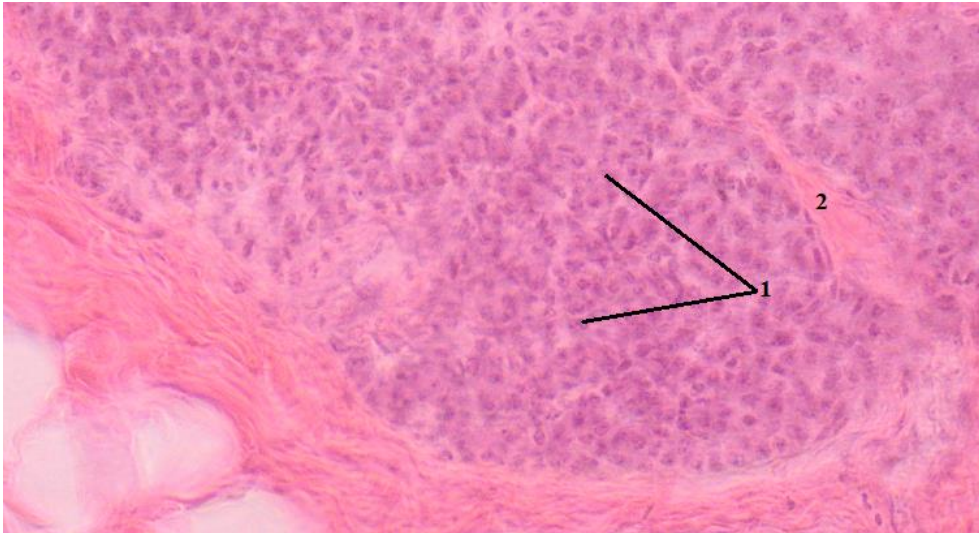
ЭМБРИОГЕНЕЗ ПАРАЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ



Паращитовидные железы развиваются из *эпителия парных III и IV жаберных карманов*. На 7-й неделе развития эпителиальные зачатки желез обособляются от стенок жаберных карманов. В процессе роста зачатки перемещаются в каудальном направлении, занимая постоянное для них положение *на задних поверхностях* правой и левой долей щитовидной железы. Зачаток IV кармана становится верхней железой, а зачаток III кармана — нижней.

Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПАРАЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ



Обозначения:

- 1 — ядра паратироцитов;
- 2 — соединительнотканная строма.

Главный компонент паренхимы железы — клетки *паратироциты*. Строма паращитовидных желез построена из рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Виды паратироцитов

ГЛАВНЫЕ КЛЕТКИ

Форма клеток полигональная. Клетки мелкие (до 10 мкм), но с крупным ядром. Цитоплазма базофильная, содержит включения гликогена и липидов

ОКСИФИЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

Крупнее главных паратироцитов. В цитоплазме большое количество оксифильных зерен (это митохондрии). Секреторных гранул в цитоплазме нет. Это стареющие формы клеток

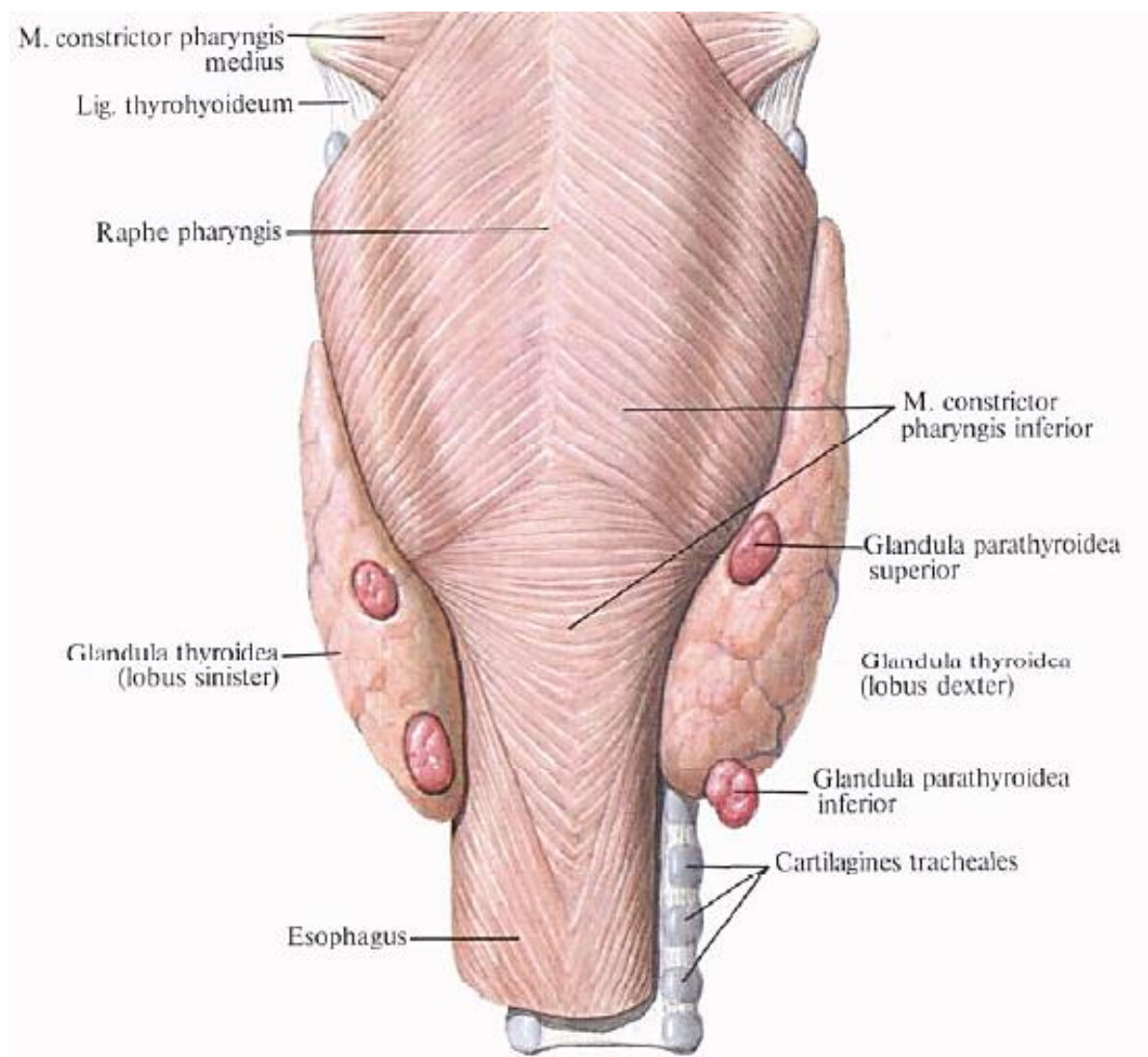
ТЕМНЫЕ КЛЕТКИ

Активные формы паратироцитов. Большое количество рибосом обеспечивает базофилию цитоплазмы

СВЕТЛЫЕ КЛЕТКИ

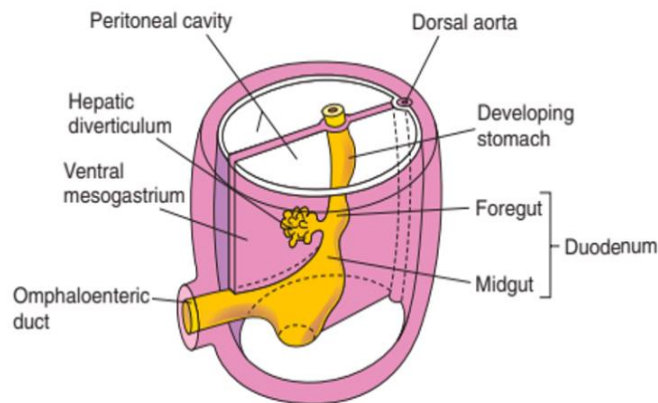
Неактивные, покоящиеся паратироциты. Органеллы развиты хуже, чем в темных клетках, поэтому цитоплазма слабо базофильная. Но содержат больше включений гликогена и липидов

**ЩИТОВИДНАЯ И ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА
(вид сзади)**

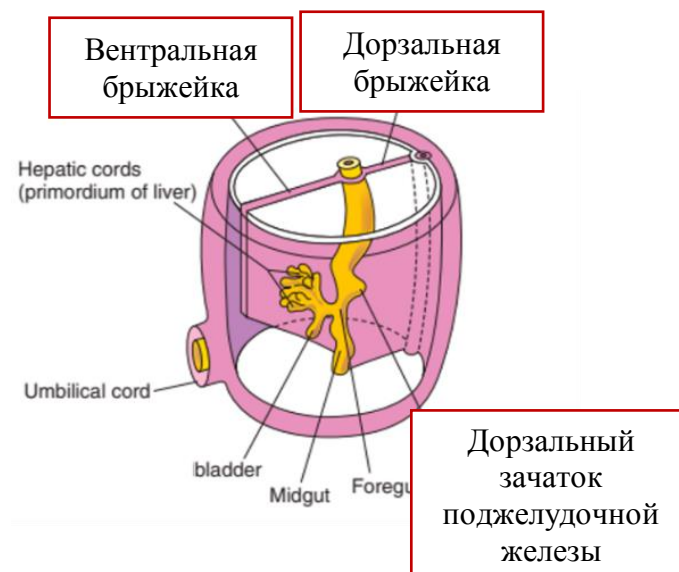


Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

РАЗВИТИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (4–5-я недели)



4-я неделя

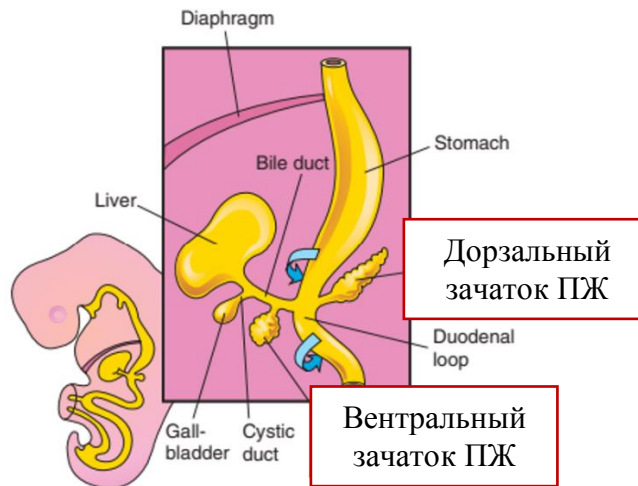


5-я неделя

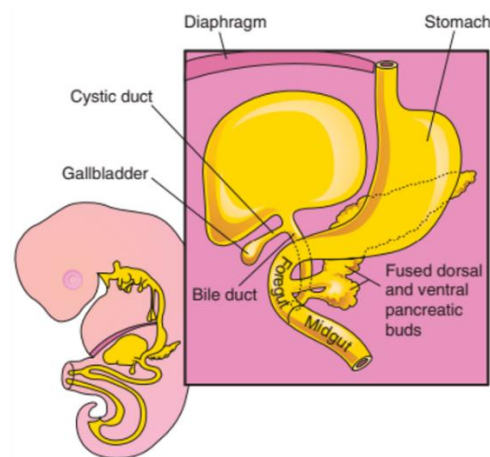
Поджелудочная железа развивается из двух зачатков: вентрального и дорзального выростов из каудального отдела передней кишки, которые располагаются между вентральной и дорзальной брыжейками зародыша. Большая часть железы развивается из более крупного дорзального зачатка, который появляется первым.

Источник: *Before we are born: essentials of embryology and birth defects* / K. L. Moore, T. V. N. Persaud, M. G. Torchia. 9th ed. Elsevier, 2016.

РАЗВИТИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (5–6-я недели)



5-я неделя развития



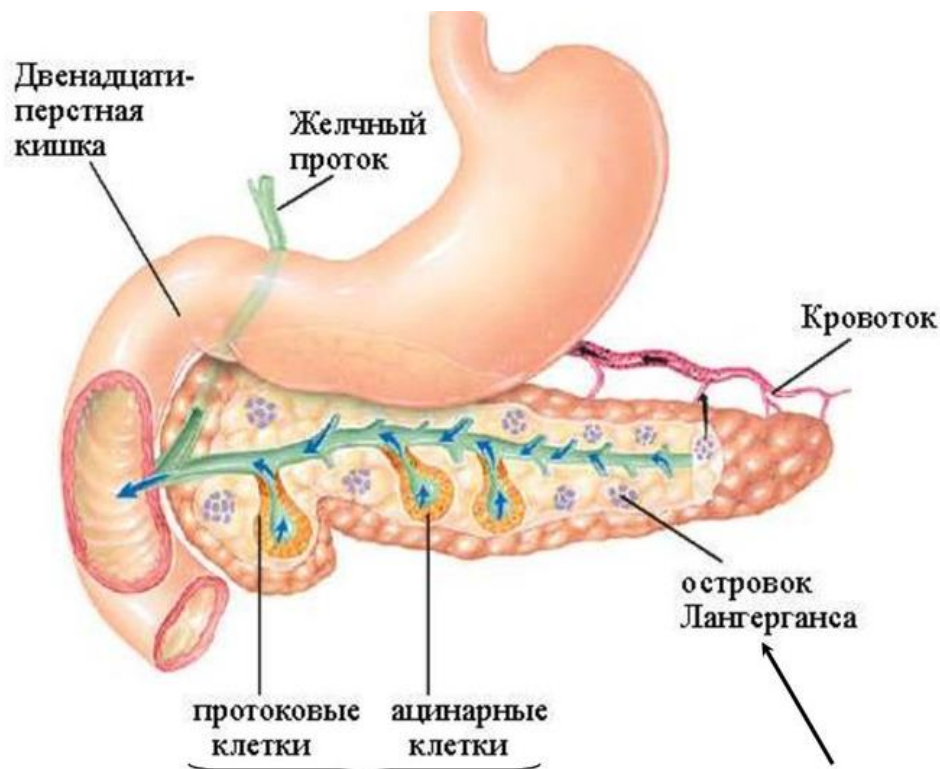
6-я неделя развития

Слияние переднего и заднего зачатков по мере роста и поворота первичной кишки формирует головку, тело и хвост поджелудочной железы. В результате поворота желудка ПЖ и ОЖП оказываются позади желудка и ДПК. Секреция инсулина начинается около 10-й недели развития. Глюкагон- и соматостатин-продуцирующие клетки развиваются раньше инсулин-продуцирующих.

Источник: *Before we are born: essentials of embryology and birth defects* / K. L. Moore, T. V. N. Persaud, M. G. Torchia. 9th ed. Elsevier, 2016.

СТРОЕНИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Поджелудочная железа — это железа смешанной секреции, включающая экзокринную и эндокринную части.



ЭКЗОКРИННАЯ ЧАСТЬ:

выделяет в ДПК панкреатический сок, содержащий пищеварительные ферменты:

- трипсин;
- липазу;
- амилазу.

Составляет 97 % массы органа.

ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ:

синтезирует гормоны, участвующие в обмене углеводов, белков и жиров:

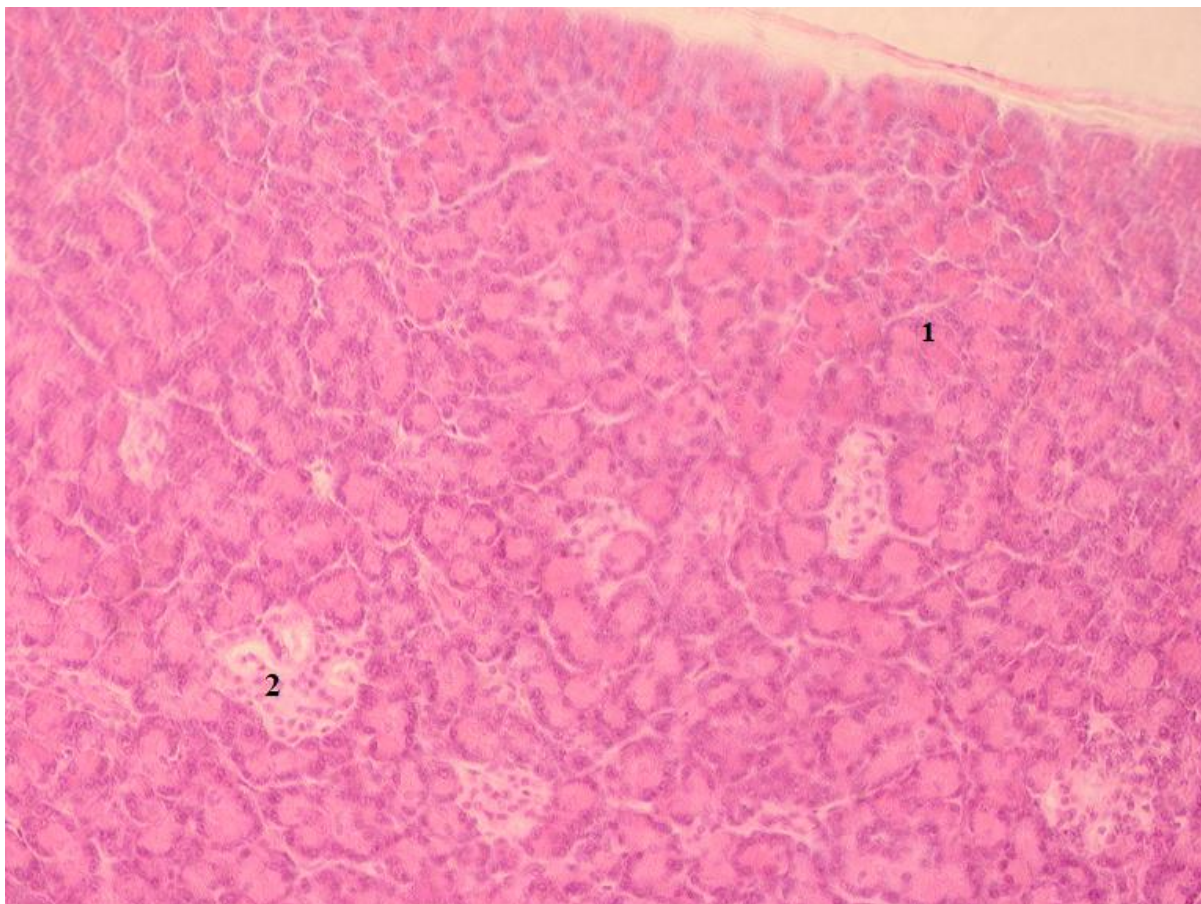
- инсулин;
- глюкагон;
- соматостатин.

ВИП, панкреатический полипептид.

Составляет 3 % массы органа.

Источник: <https://ppt-online.org/231164> (дата обращения: 05.05.2026).

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Обозначения:

- 1 — экзокринная часть (ацинус);
- 2 — эндокринная часть (островок Лангерганса).

Структурно-функциональная единица экзокринной части — **панкреатический ацинус**. Клетки ацинусов — **ациноциты** — имеют коническую форму (широкий базальный полюс и узкий апикальный). Особенность ациноцитов — это сочетание в цитоплазме базофилии и оксифилии. Базальная часть окрашивается базофильно, так как именно в ней содержатся структуры, синтезирующие белок (гранулярная ЭПС). Апикальная часть оксифильна — содержит большое количество **зимогенных гранул** с пищеварительными ферментами.

ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

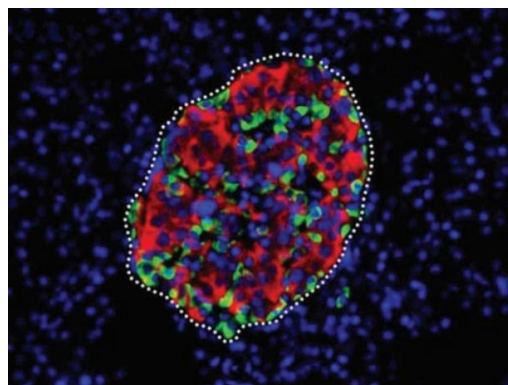
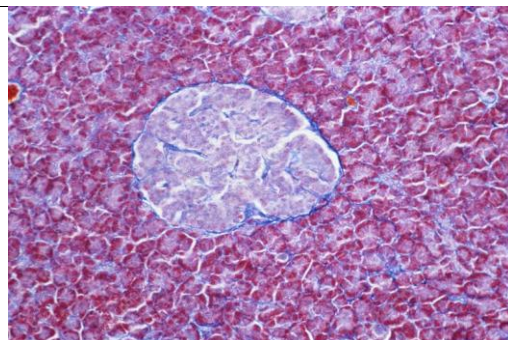
Выявляется только гистологическими методами.

Альфа-клетки (ацидофильные) составляют 15—20 % пула островковых клеток, секретируют **глюкагон** (естественный антагонист инсулина).

Бета-клетки (базофильные) составляют 65—80 % пула островковых клеток, секретируют **инсулин** (проводит глюкозу внутрь клеток организма, активизирует синтез гликогена в печени и мышцах, угнетает глюконеогенез).

Дельта-клетки (дендритические) составляют 3—10 % пула островковых клеток, секретируют **соматостатин** (угнетает секрецию ациноцитов) и **ВИП** (снижает АД и стимулирует выделение поджелудочного сока).

РР-клетки составляют 3—5 % пула островковых клеток, секретируют панкреатический полипептид (стимулирует секрецию поджелудочного и желудочного сока)



Эндокринная часть ПЖ представлена панкреатическими островками, или островками Лангерганса, лежащими между панкреатическими ацинусами. Их диаметр колеблется от 100 до 300 мкм, а общее число — от 1 до 2 млн. Наибольшее количество островков находится в хвостовой части железы.

В центре островка располагаются преимущественно бета-клетки. Альфа-клетки составляют периферию островка.

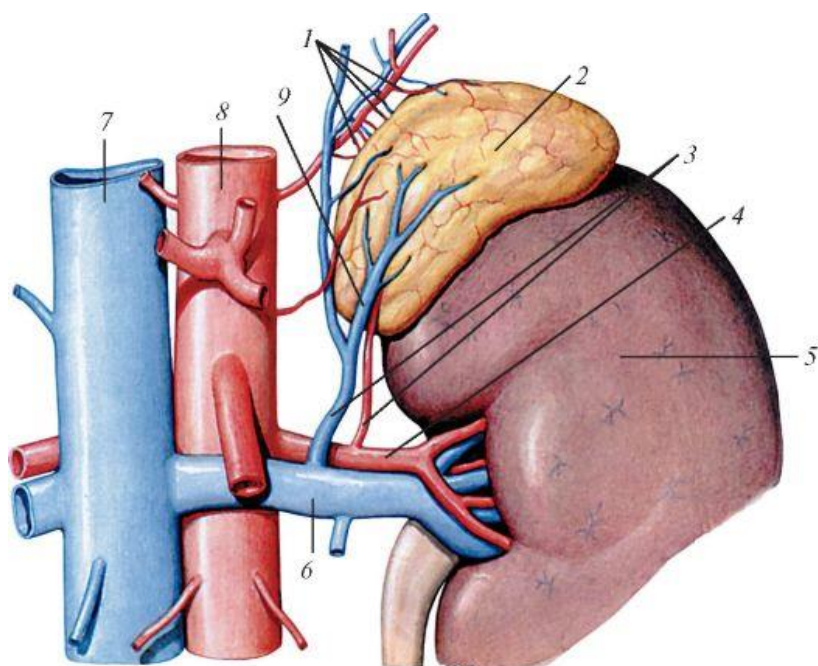
Источник: Ross M. H., Wojciech P. Histology: A Text and Atlas: With Correlated Cell and Molecular Biology. 2015.

НАДПОЧЕЧНИКИ

Железы мезодермального происхождения — интерреналовая система

Надпочечники напоминают по форме уплощенную пирамидку или пилютку со слегка закругленной вершиной.

Правый надпочечник лежит ниже левого. Масса одного надпочечника у взрослого человека около 12—13 г, размеры — 40—60×20—30×4—6 мм.



Левый надпочечник:

- 1 — верхние надпочечниковые артерии и вены;
- 2 — надпочечник;
- 3 — нижние надпочечниковые артерия и вена;
- 4 — почечная артерия;
- 5 — почка;
- 6 — почечная вена;
- 7 — нижняя полая вена;
- 8 — аорта;
- 9 — центральная вена надпочечника.

Источник: *Анатомия человека : иллюстрированный учебник : в 3 т. / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, Л. Л. Колесников [и др.] ; под ред. Л. Л. Колесникова. М., 2014.*

ЭМБРИОГЕНЕЗ НАДПОЧЕЧНИКОВ

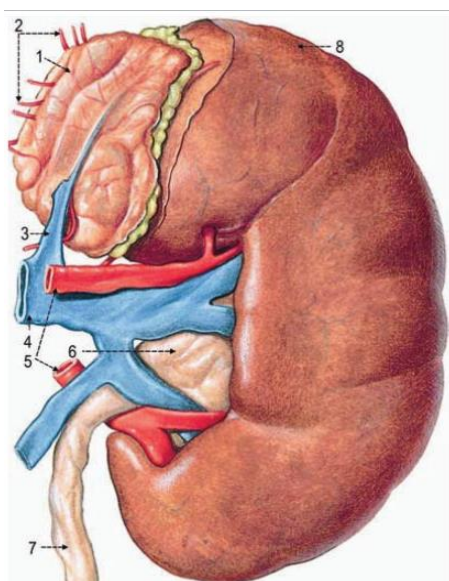
Надпочечник (<i>glandula suprarenalis</i>) состоит из двух функционально различных частей (желез), представленных корковым и мозговым веществом	
<i>Корковое вещество, или кора (cortex)</i> , развивается из мезодермы, расположенной между двумя первичными почками, на 5-й неделе внутриутробного развития (из того же источника возникают зачатки половых желез)	<i>Мозговое вещество (medulla)</i> имеет эктодермальное происхождение. Оно закладывается на 6—7-й неделе развития из выселяющихся из закладки узлов симпатического ствола симпатобластов , которые превращаются в хромаффинобласты, дифференцирующиеся в хромаффиноциты. Наряду с мозговым веществом симпатобласты дают начало парангангиям . Зачаток мозгового вещества внедряется в зачаток коркового, в результате чего образуется единый орган

Источник: Привес М.Г., Лысенков Н.Г., Бушкович В.И. Анатомия человека. изд. 12-е, перераб. и доп. СПб., 2006.

АНАТОМИЯ НАДПОЧЕЧНИКА

На передней поверхности каждого надпочечника видны ворота органа, через которые выходит центральная вена надпочечника.

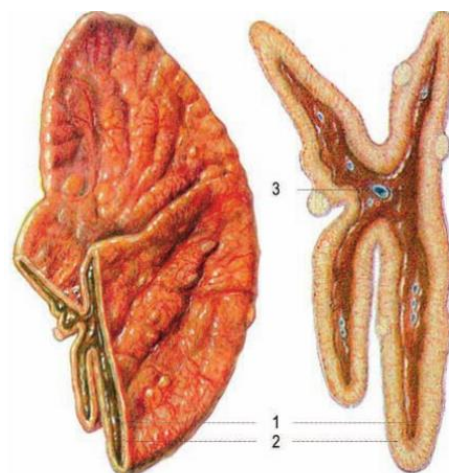
Надпочечник покрыт соединительнотканной капсулой, от которой вглубь железы отходят тонкие прослойки, разделяющие ее корковое вещество на множество эпителиальных тяжей, окутанных густой сетью капилляров.



Обозначения:

- 1 — надпочечник, *glandula suprarenalis sinistra*;
- 2 — надпочечниковые артерии, *aa. suprarenales*;
- 3 — надпочечниковая вена, *v. suprarenalis*;
- 4 — надпочечниковая вена, *v. suprarenalis*;
- 5 — сегментарные ветви почечной артерии, *aa. segmentales*;
- 6 — почечная лоханка, *pelvis renalis*;
- 7 — мочеточник, *ureter*;
- 8 — левая почка, *ren sinister*.

Анатомия надпочечника в разрезе



Обозначения:

- 1 — мозговое вещество надпочечника, *medulla glandulae suprarenalis*;
- 2 — корковое вещество надпочечника, *cortex glandulae suprarenalis*;
- 3 — центральная вена, *v. centralis*.

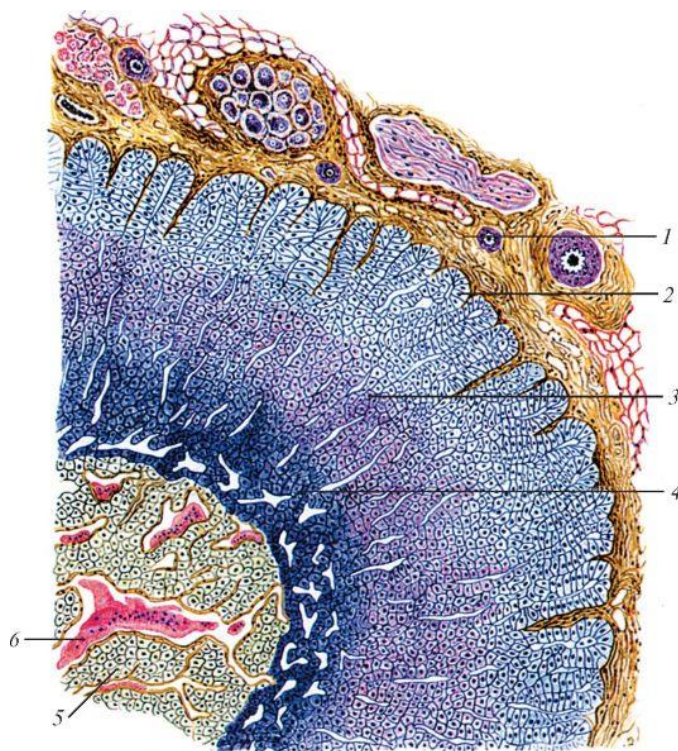
Источник: Lippert H. Lehrbuch Anatomie. 8. Auflage. Urban & Fischer, 2011.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ НАДПОЧЕЧНИКА

В **корковом веществе** различают три зоны:

- клубочковую, *zona glomerulosa* — вырабатывает *минералокортикоиды* (*альдостерон*);
- пучковую, *zona fasciculata* — вырабатывает *глюкокортикоиды* (*гидрокортизон и кортикостерон*);
- сетчатую, *zona reticularis* на границе с мозговым слоем — вырабатывает *андрогены, эстрогены и прогестерон*.

В **мозговом веществе** вырабатываются катехоламины — *адреналин и норадреналин*.

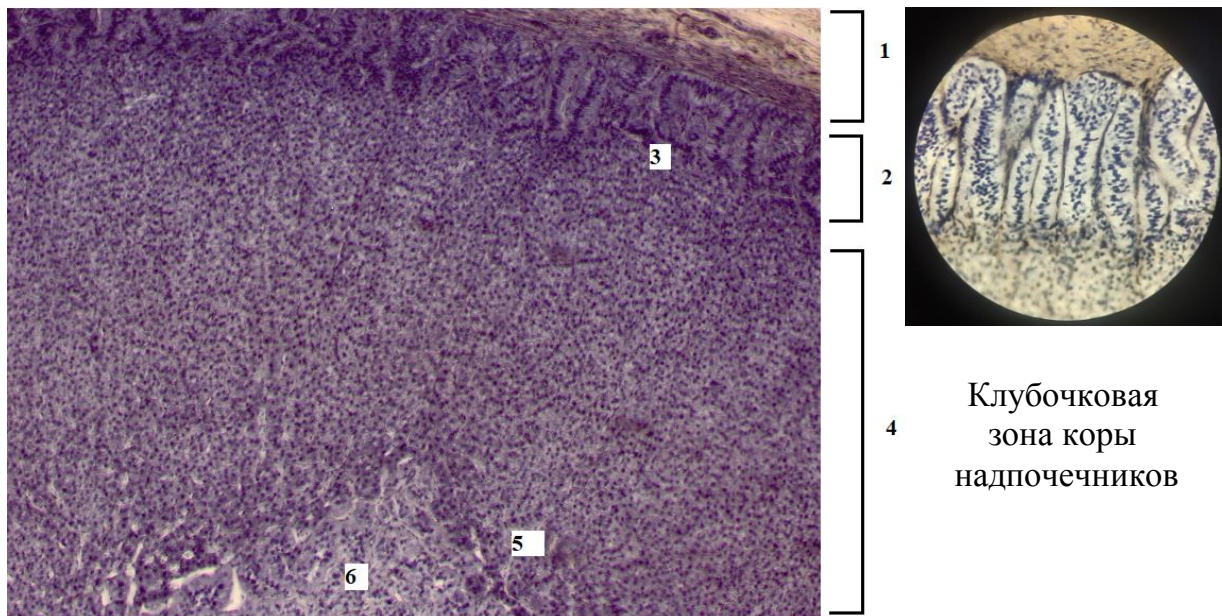


Обозначения:

- 1 — капсула надпочечника;
- 2 — клубочковая зона;
- 3 — пучковая зона;
- 4 — сетчатая зона;
- 5 — мозговое вещество;
- 6 — синусоидный капилляр.

Источник: *Анатомия человека : иллюстрированный учебник : в 3 т. / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, Л. Л. Колесников [и др.] ; под ред. Л. Л. Колесникова. М., 2014.*

Снаружи надпочечник покрыт *соединительнотканной капсулой* (1), под которой находится слой малодифференцированных клеток.



Эндокриноциты *клубочковой зоны* (2) образуют аркады. В клетках хорошо развита гладкая ЭПС (это закономерно для структур, синтезирующих стероидные гормоны).

На границе между клубочковой и пучковой зонами находится *суданوفобный слой* (3) — это своего рода ростковая зона, состоящая из малодифференцированных клеток.

Клетки *пучковой зоны* (4) кубические или призматические по форме, с содержанием липидных капель в цитоплазме. Из-за большого количества вакуолей цитоплазма приобретает вид губки, а клетки называют *спонгиоцитами*.

Эндокриноциты *сетчатой зоны* разнообразны по форме и имеют самый мелкий размер среди клеток коры надпочечников (5).

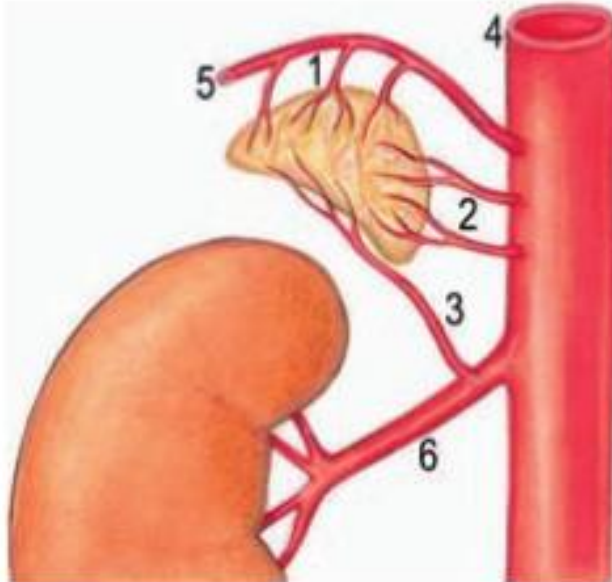
Клеточные элементы *мозгового вещества* надпочечников (6) представлены *хромаффинными клетками* (основные эндокриноциты мозгового вещества), ганглиозными клетками (нейроны симпатической нервной системы) и поддерживающими клетками (глиальные элементы).

Существует два типа хромаффинных клеток: *А-клетки*, вырабатывающие адреналин, и *Н-клетки*, вырабатывающие норадреналин.

ФУНКЦИЯ ГОРМОНОВ КОРКОВОГО И МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА

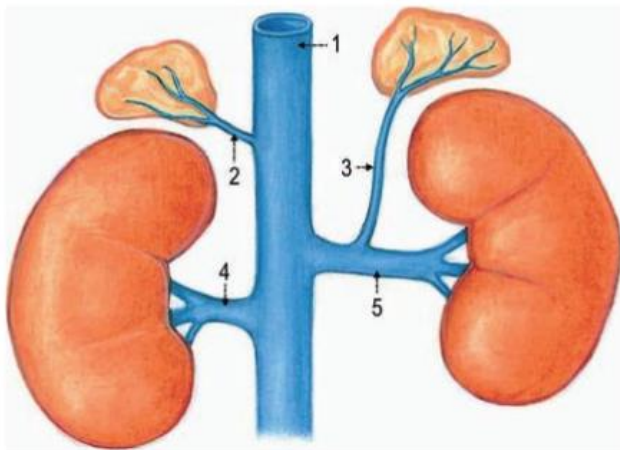
Корковое вещество надпочечников	
Минералокортикоиды	Участвуют в регуляции электролитного обмена и опосредованно — в регуляции водного. Альдостерон усиливает реабсорбцию натрия в почках, слюнных железах, желудочно-кишечном тракте и тем самым задерживает натрий в организме
Глюкокортикоиды	Оказывают катаболическое действие на белковый обмен и стимулируют глюконеогенез, что приводит к повышению уровня глюкозы в крови и гликогена в печени, скелетных мышцах и миокарде. Глюкокортикоиды регулируют липолиз, нормализуют выделение воды из организма, повышая клубочковую фильтрацию и уменьшая реабсорбцию воды в дистальных извитых канальцах почки. Известно выраженное противовоспалительное действие глюкокортикоидов. Введение гидрокортизона вызывает инволюцию иммунной системы, выраженную иммуносупрессию, что связано с разрушением лимфоидной ткани. Стресс-факторы вызывают увеличение секреции глюкокортикоидов вплоть до истощения секреторных клеток коркового вещества надпочечников. Секреция глюкокортикоидов эндокриноцитами пучковой и частично сетчатой зон регулируется АКТГ
Мозговое вещество надпочечников образовано скоплениями крупных округлых и многоугольных клеток, разделенных синусоидными капиллярами и венулами. Клетки хорошо окрашиваются солями хрома в коричневый цвет, поэтому они названы хромаффинными. К клеткам подходят преганглионарные симпатические нервные волокна, которые образуют на них синапсы. В мозговом веществе различают два вида клеток: эпинефроциты, вырабатывающие <i>адреналин</i> , и норэпинефроциты, вырабатывающие <i>норадреналин</i> . Оба гормона являются метаболитами. Оба гормона усиливают распад жиров, активируют энергетический обмен. Секреция катехоламинов, которая в обычных физиологических условиях невелика, резко возрастает при возбуждении симпатической нервной системы, в стрессовых ситуациях	
Норадреналин	Вызывает сужение сосудов (кроме сосудов головного мозга), адреналин суживает одни (сосуды кожи) и расслабляет другие (коронарные и сосуды скелетных мышц)
Адреналин	Повышает систолическое артериальное давление, не изменяя или несколько снижая диастолическое, норадреналин повышает и систолическое, и диастолическое. Оба гормона вызывают расслабление гладких мышц бронхов, что приводит к углублению дыхания. Адреналин повышает уровень сахара в крови, вызывая распад гликогена

ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ, ЛИМФООТТОК И ИННЕРВАЦИЯ НАДПОЧЕЧНИКА



Артериальное кровоснабжение:

- 1 — *aa. suprarenales superiores*;
- 2 — *suprarenalis media*;
- 3 — *a. suprarenalis inferior*;
- 4 — *aorta abdominalis*;
- 5 — *a. phrenica inferior*;
- 6 — *a. renalis*.



Венозный отток:

- 1 — *v. cava inferior*;
- 2 — *v. suprarenalis dextra*;
- 3 — *v. suprarenalis sinistra*;
- 4 — *v. renalis sinistra*;
- 5 — *v. renalis dextra*.

Лимфатические сосуды надпочечников впадают в поясничные лимфатические узлы.

В *иннервации* надпочечников участвуют блуждающие нервы, а также нервы, происходящие из чревного сплетения, которые содержат преганглионарные симпатические волокна для мозгового вещества.

Источник: *Lippert H. Lehrbuch Anatomie. 8. Auflage. Urban & Fischer, 2011.*

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ



Половые железы вырабатывают половые гормоны, которые всасываются в кровь.

Эту функцию в яичке осуществляют интерстициальные эндокриноциты, или клетки Лейдига.

Это крупные клетки, которые располагаются скоплениями между семенными канальцами около кровеносных капилляров. Эти клетки вырабатывают мужской половой гормон — тестостерон (андроген).

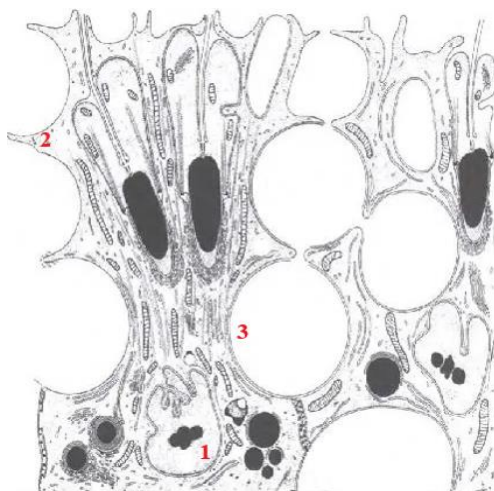
Под влиянием андрогенов происходят эмбриональная дифференцировка и развитие половых органов, половое созревание и развитие вторичных половых признаков, опорно-двигательного аппарата. Вместе с другими гормонами андрогены регулируют рост костей в толщину и длину и после наступления половой зрелости прекращают его. Андрогены стимулируют синтез белка и ускоряют рост тканей. Очень важно их воздействие на сперматогенез: низкая концентрация гормона активизирует этот процесс, высокая — тормозит. Андрогены обуславливают половое поведение мужчины, его либидо и потенцию. Следует указать, что в яичках синтезируется и небольшое количество эстрогенов (женских половых гормонов).

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МУЖСКИХ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ

СПЕРМАТОГЕННЫЙ ЭПИТЕЛИЙ



МОРФОЛОГИЯ КЛЕТКИ СЕРТОЛИ



1. **Ядро.** Находится в базальной части клетки. Отличительная особенность — «изрезанные» контуры ядра.
2. **Цитоплазматические отростки.** Находятся в апикальной части клетки. Обращены к просвету семенного канальца.
3. **Бухтообразные углубления.** Находятся на боковых поверхностях клетки Сертоли. В них находятся развивающиеся сперматогенные клетки.

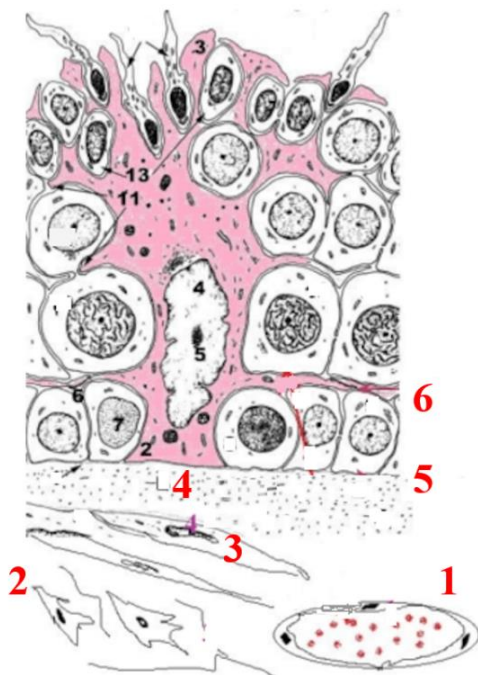
ВАЖНО: Каждая из созревающих половых клеток обязательно контактирует с одной из клеток Сертоли. А каждая клетка Сертоли контактирует сразу с несколькими сперматогенными клетками разной стадии развития.

ФУНКЦИИ КЛЕТОК СЕРТОЛИ

1. **Роль гематотестикулярного барьера.**
2. **Опорная** — отростки клеток сертоли создают «скелет» для фиксации сперматогенных клеток.
3. **Трофическая** — питание сперматогенных клеток.
4. **Фагоцитарная** — переваривают погибшие половые клетки.
5. **Экзосекреторная** — секречия жидкости в просвет канальцев для транспорта сперматозоидов
6. **Координирующая** — координируют развитие всех предшественников сперматозоидов и перемещение их к просвету канальца.
7. **Продукция транспортных белков** — андроген-связывающий белок, тестикулярный альбумин, трансферрин.
8. **Участие в эндокринных взаимоотношениях** — деятельность клеток сертоли находятся под контролем ФСГ, также они вырабатывают гормон ингибин, угнетающий продукцию ФСГ по принципу обратной связи.

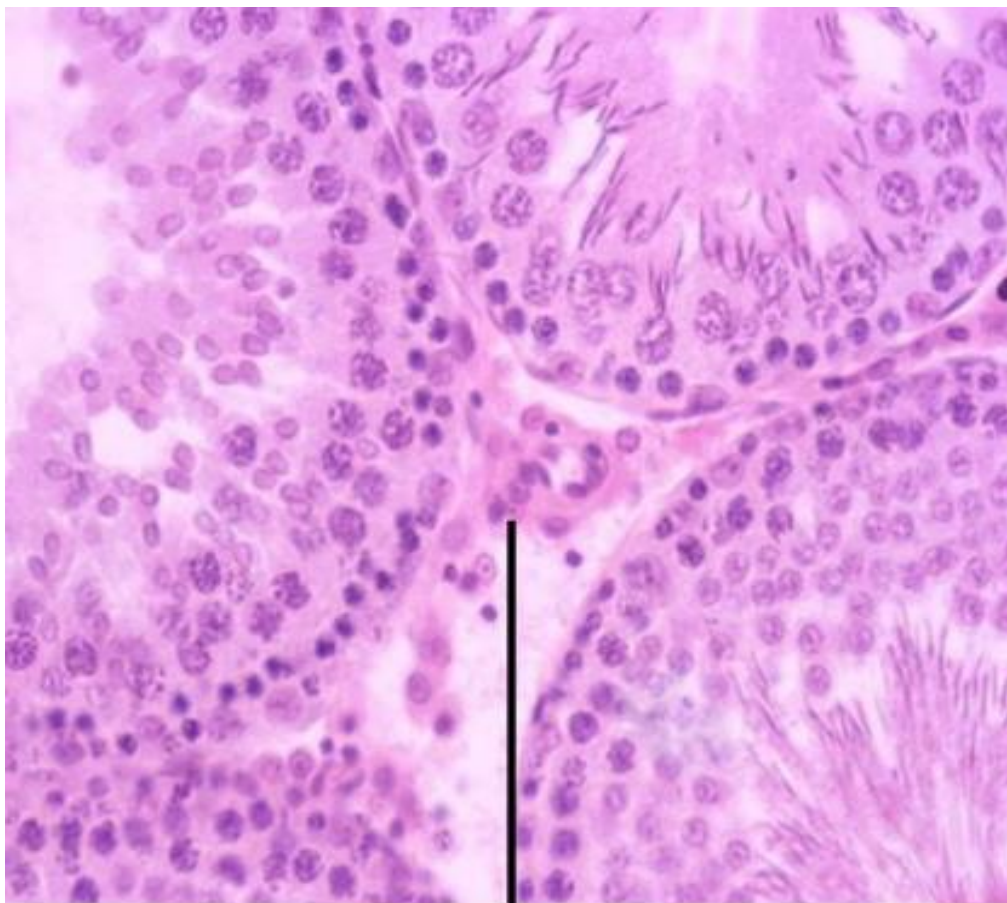
ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНЫЙ БАРЬЕР

1. **Необходим для изоляции сперматоцитов и сперматид от собственной иммунной системы.**
2. **Обеспечивает постоянство среды, создаваемой клетками Сертоли для прохождения этапов сперматогенеза.**



- 1 — фенестрированный эндотелий капилляров яичка и его непрерывная базальная мембрана;
- 2 — прослойки интерстициальной соединительной ткани с макрофагами;
- 3 — слой миоидных клеток в стенке извитого канальца;
- 4 — волокнистый слой стенки извитого канальца;
- 5 — базальная мембрана сперматогенного эпителия;
- 6 — плотные контакты между боковыми отростками клеток Сертоли.

ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ (КЛЕТКИ ЛЕЙДИГА)



Клетки Лейдинга

1. Расположение клеток:

Рыхлая соединительная ткань между петлями извитых семенных канальцев.

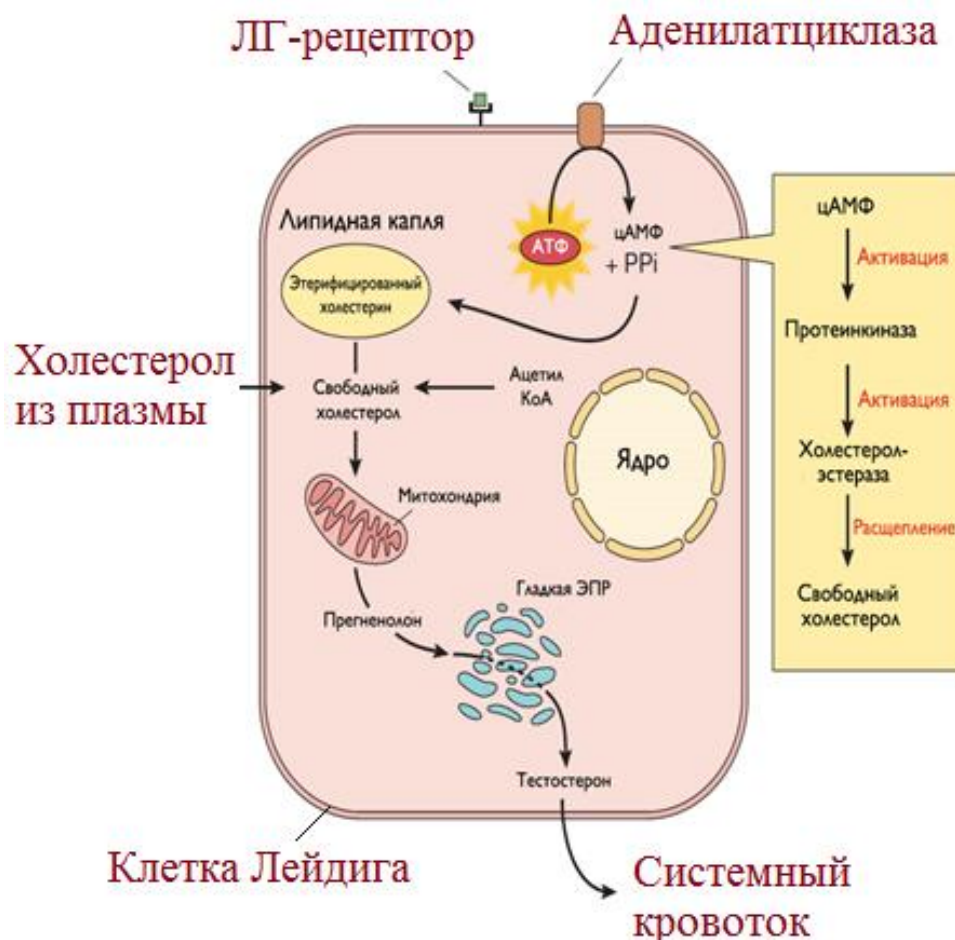
2. Функция:

Продукция тестостерона и инсулиноподобного фактора (INSL 3).

3. Морфология клетки:

- диаметр около 15 мкм;
- клетка одноядерная;
- как типичные стероид-продуцирующие клетки имеют многочисленные митохондрии, хорошо развитую гладкую ЭПС и аппарат Гольджи;
- цитоплазма ацидофильная, с большим содержанием лизосом, Пероксисом, гранул липофусцина, липидных капель;
- содержит кристаллы Рейнке (функция их до конца не ясна).

СИНТЕЗ ТЕСТОСТЕРОНА КЛЕТКАМИ ЛЕЙДИГА



Лютеинизирующий гормон передней доли гипофиза связывается с ЛГ-рецепторами клеток лейдига и запускает аденилатциклазный каскад, что приводит к образованию **цАМФ**.

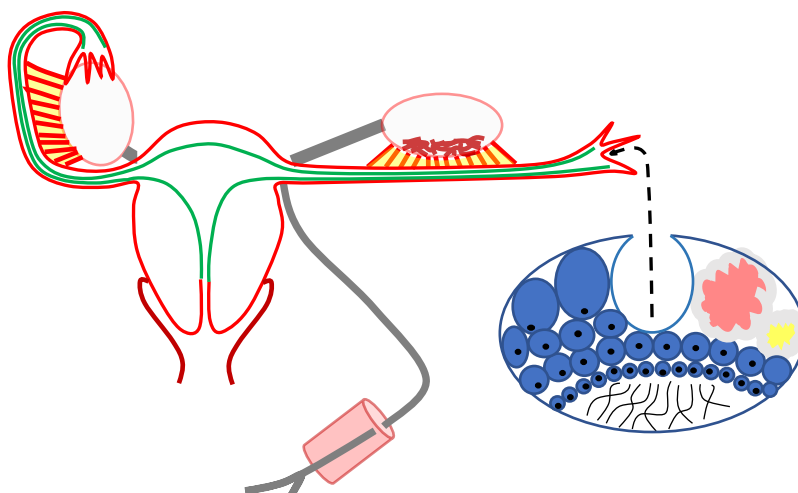
Протеинкиназа, активированная цамф, индуцирует **холестерол-эстеразу**, отщепляющую холестерин от липидных капель.

Холестерин проходит ряд сложных лг-зависимых химических превращений, которые протекают в митохондриях и эндоплазматическом ретикулуме, откуда в итоге высвобождается **тестостерон**.

Нормального уровня тестостерона плазмы крови недостаточно для сперматогенеза. поэтому существует **андроген-связывающий белок**, который связывает тестостерон плазмы и удерживает его в канальцах, обеспечивая его достаточную концентрацию в окружающем пространстве сперматозоидов.

Синтез тестостерона находится под контролем гипоталамо-гипофизарной системы по принципу обратной связи

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ



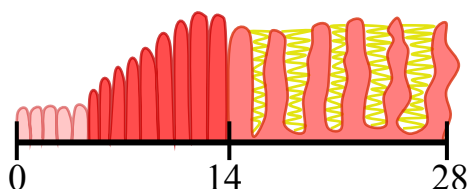
Женские половые гормоны вырабатываются в яичнике.

Клетки фолликулярного эпителия синтезируют *эстрогены* (фолликулин), а клетки желтого тела — *гестагены* (прогестерон).

Эстрогены влияют на эмбриональную дифференцировку и на развитие половых органов, вторичных половых признаков, рост и развитие опорно-двигательного аппарата; обеспечивают развитие тела по женскому типу, влияют на половое поведение. Эстрогены стимулируют пролиферацию эндометрия.

Прогестерон влияет на слизистую оболочку матки, готовя ее к имплантации оплодотворенной яйцеклетки и развитию плода, образованию плаценты, увеличению размеров молочных желез, а также задерживает рост новых фолликулов.

Менструальный цикл

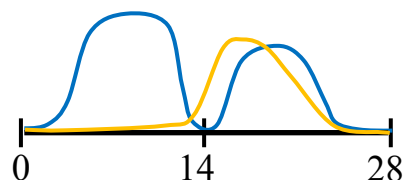


Фаза десквамации

Фаза пролиферации

Фаза секреции

Овариальный цикл



Фолликулярная фаза — выработка *эстрогенов* (фолликулина) клетками фолликулярного эпителия

Лютеиновая фаза — выработка *прогестерона* эндокринными клетками желтого тела

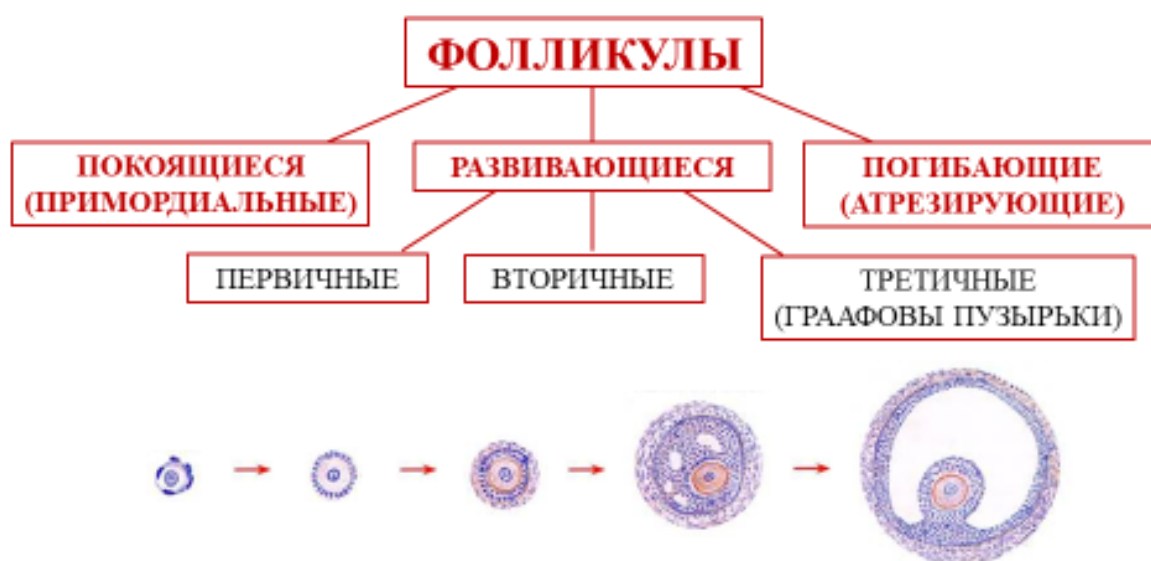
ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЖЕНСКИХ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ

КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО ЯИЧНИКА

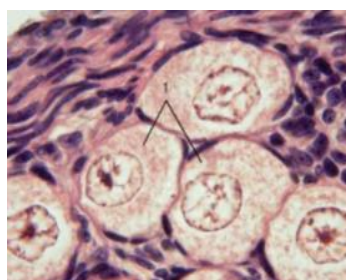
ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ КОРКОВОГО ВЕЩЕСТВА - ФОЛЛИКУЛЫ

КОМПОНЕНТЫ ФОЛЛИКУЛА :

1. ОВОЦИТ
2. ФОЛЛИКУЛЯРНЫЕ КЛЕТКИ, ОКРУЖАЮЩИЕ ОВОЦИТ



ПРИМОРДИАЛЬНЫЕ ФОЛЛИКУЛЫ

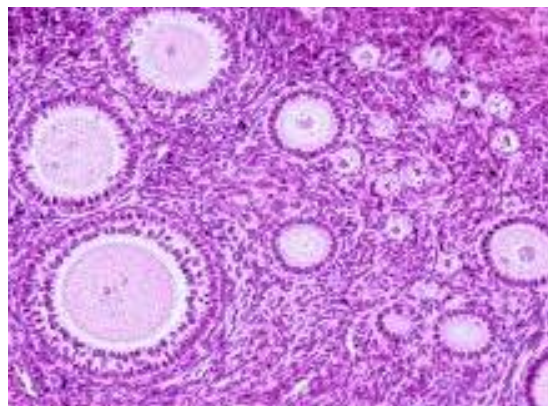
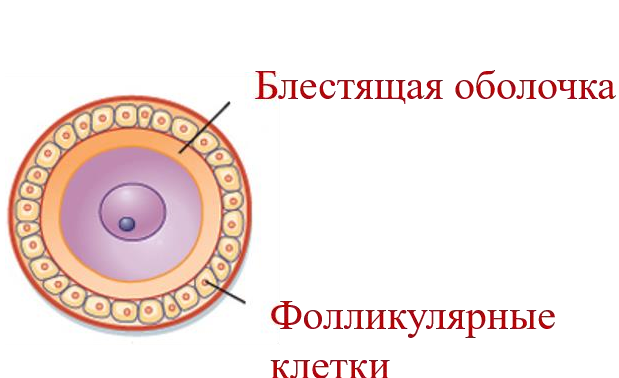


Расположение: поверхностный слой коркового вещества.

Морфология:

- содержит овоцит первого порядка;
- овоцит покрыт одним слоем плоских фолликулярных клеток;
- в центре овоцита ядро (зародышевый пузырек).

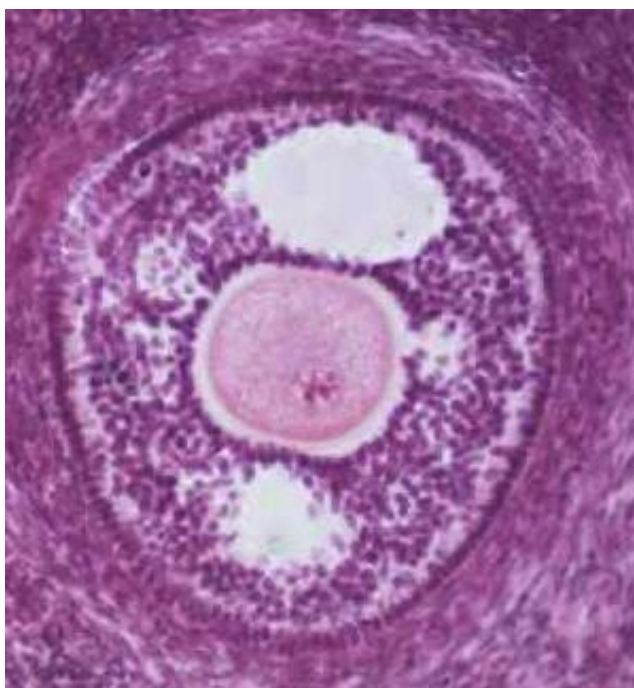
ПЕРВИЧНЫЕ ФОЛЛИКУЛЫ



Морфология:

- содержит растущий овоцит первого порядка;
- вокруг овоцита появляется блестящая оболочка, состоящая из гликозамингликанов и гликопротеинов;
- снаружи расположены 1—2 слоя фолликулярных клеток кубической или призматической формы (образуют лучистый венец);
- перед переходом в следующую стадию появляется текальная оболочка (уплотнение соединительной ткани, окружающей овоцит).

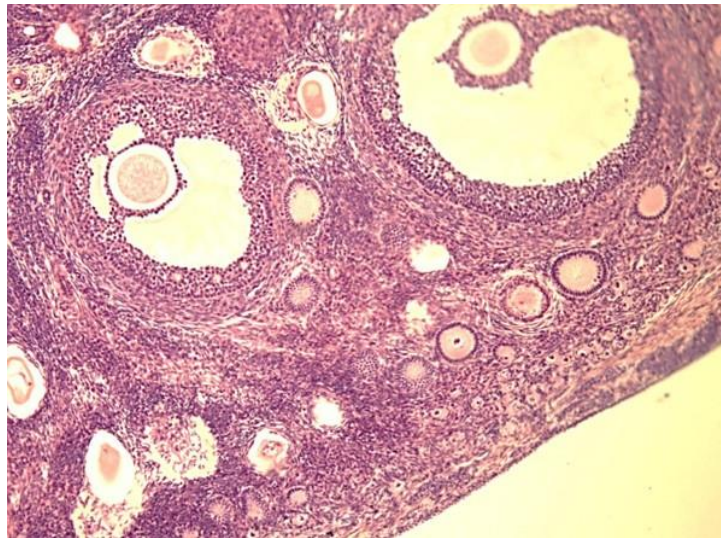
ВТОРИЧНЫЕ ФОЛЛИКУЛЫ



Морфология:

- содержит овоцит первого порядка, но овоцит прекратил рост;
- фолликулярный эпителий становится многослойным;
- начало секреции жидкости фолликулярными клетками, фолликулярная жидкость содержит эстрогены;
- образуются полости, разделяющие фолликулярный эпителий на **зернистый** и **пристеночный слой**;
- текальная оболочка подразделяется на 2 отдела — наружный и внутренний.

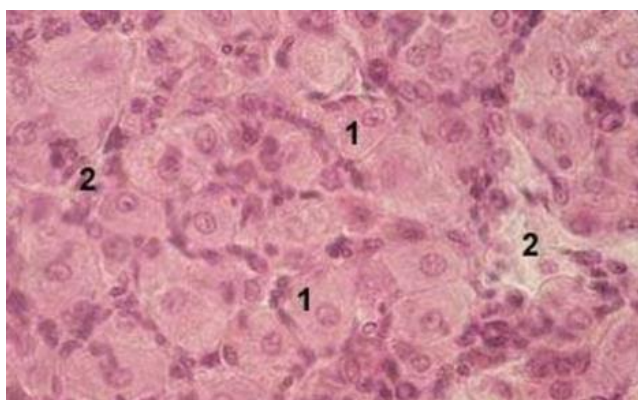
ТРЕТИЧНЫЕ ФОЛЛИКУЛЫ (ГРААФОВЫ ПУЗЫРЬКИ)



Морфология:

- содержит овоцит второго порядка;
- основной объем фолликула занимает фолликулярная жидкость;
- овоцит, окруженный блестящей и зернистой оболочками, оттеснен на периферию (яйценосный бугорок);
- сохраняется пристеночный слой фолликулярных клеток, базальная мембрана которых называется **стекловидная оболочка**, сохраняется двухслойная тека.

ЖЕЛТОЕ ТЕЛО

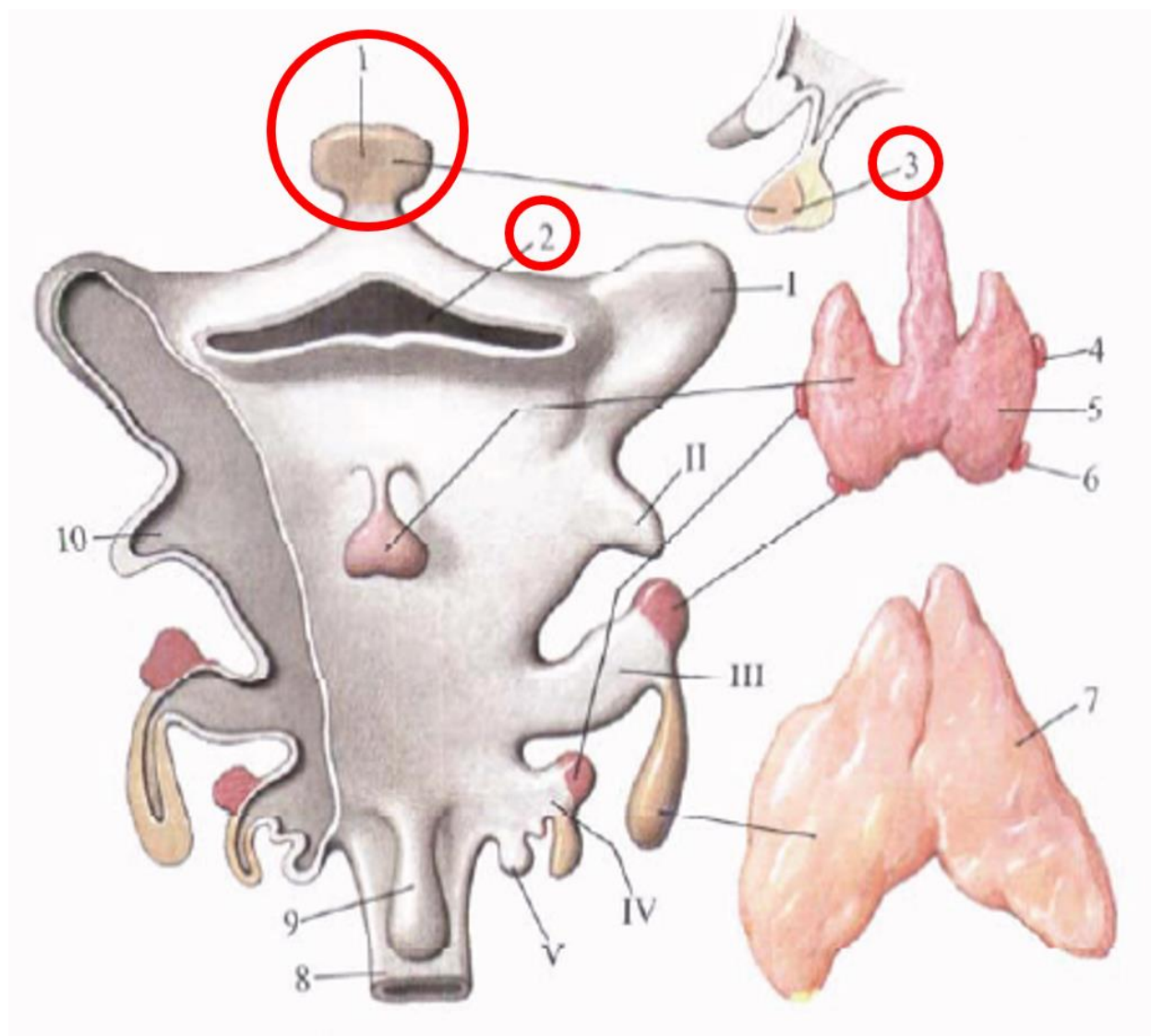


Стадии формирования:

- 1) васкуляризации и пролиферации;
- 2) железистого метаморфоза;
- 3) стадия расцвета;
- 4) стадия инволюции.

1. Лютеиноциты.
2. Интерстициальная ткань.

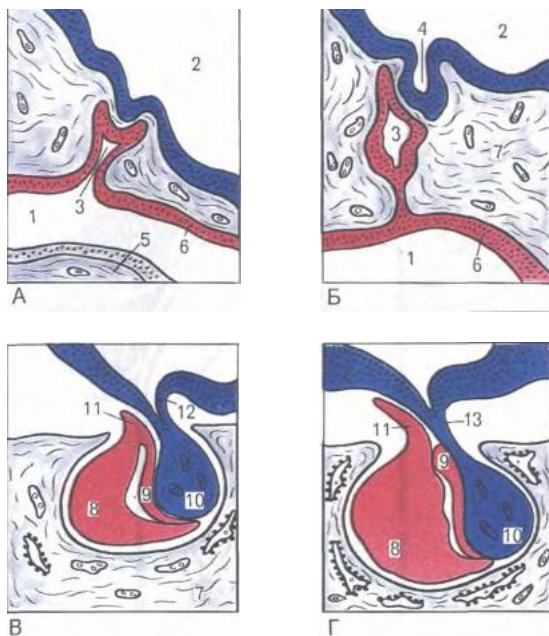
ЭМБРИОГЕНЕЗ ГИПОФИЗА



Передняя доля гипофиза (**аденогипофиз** — 3) развивается из эпителия дорсальной стенки ротовой бухты (2) в виде пальцевидного непарного выроста (**карман Ратке** — 1), расположенного в срединной плоскости.

Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

ЭМБРИОГЕНЕЗ ГИПОФИЗА (САГИТТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ КРАНИАЛЬНОГО ПОЛЮСА ЗАРОДЫША)



Передняя доля (*аденогипофиз*) развивается из эпителия дорсальной стенки ротовой бухты в виде пальцевидного выроста (карман Ратке). Это эктодермальное выпячивание растет в сторону дна будущего III желудочка.

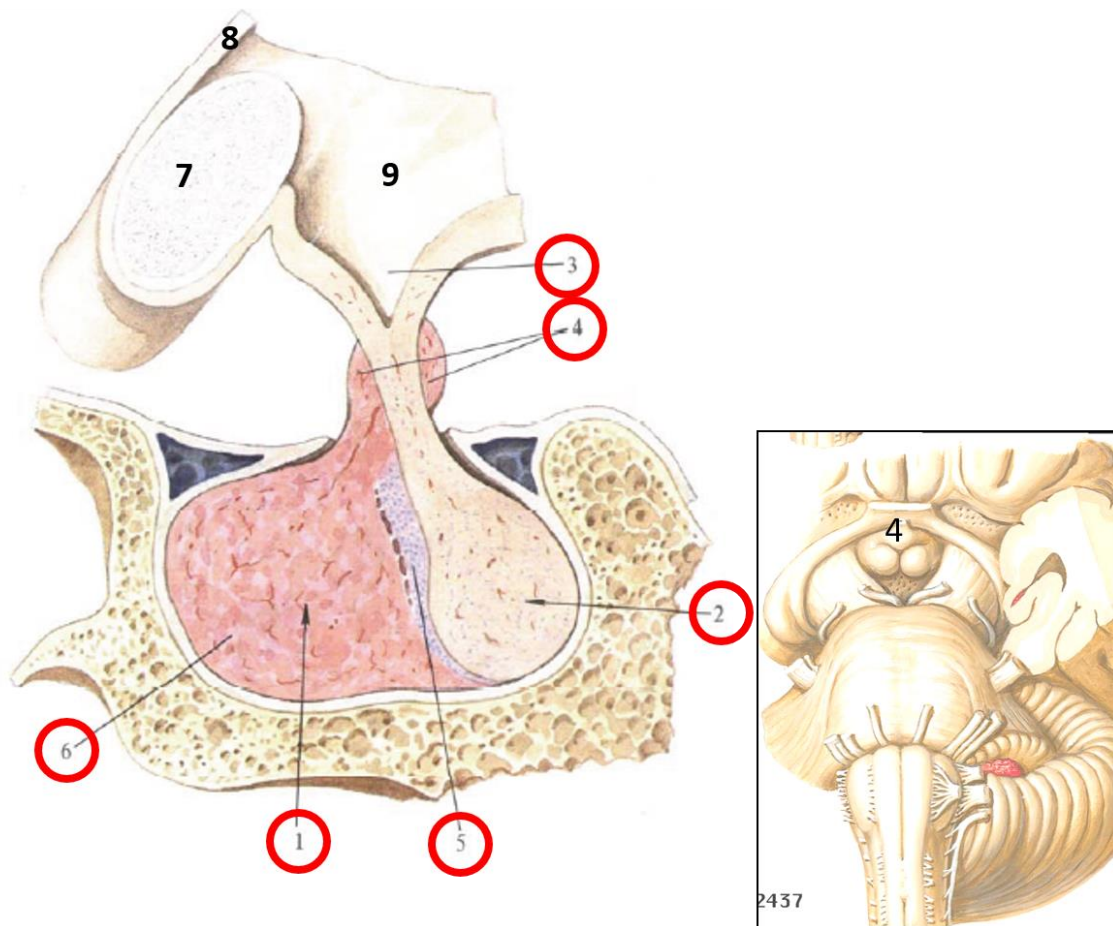
Навстречу ему от нижней поверхности второго мозгового пузыря (будущее дно III желудочка) вырастает дивертикул (4), из которого развиваются серый бугор, воронка и задняя доля гипофиза (*нейрогипофиз*).

Обозначения:

- 1 — ротовая бухта (первичная ротовая полость);
- 2 — полость третьего желудочка;
- 3 — карман Ратке;
- 4 — дивертикул промежуточного мозга;
- 5 — зачаток языка;
- 6 — эктодермальный эпителий ротовой бухты;
- 7 — мезенхима;
- 8 — передняя стенка кармана Ратке (аденогипофиз);
- 9 — задняя стенка кармана Ратке (промежуточная доля гипофиза);
- 10 — задняя доля гипофиза;
- 11 — туберальная часть;
- 12 — эпендима;
- 13 — гипофизарная ножка.

Источник: *Гистология, цитология и эмбриология* : учебник для студентов мед. вузов / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. 5-е изд., перераб. и доп. М., 2001.

САГИТТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ СФОРМИРОВАННОГО ГИПОФИЗА

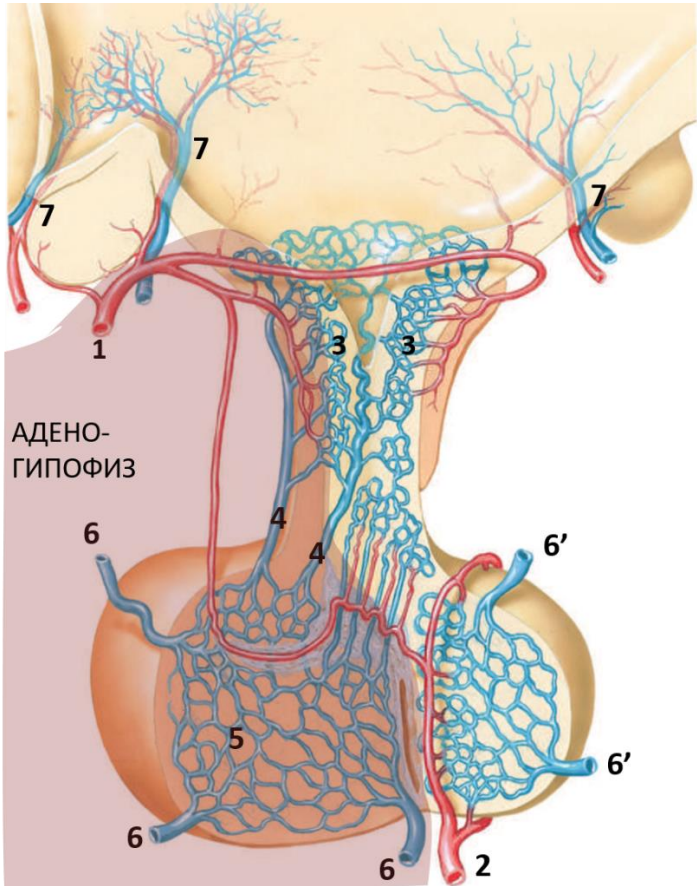


Обозначения:

- 1 — *lobus anterior (adenohypophysis)*;
- 2 — *lobus posterior (neurohypophysis)*;
- 3 — *infundibulum*;
- 4 — *pars tuberalis hypothalami (tuber cinereum)*;
- 5 — *pars intermedia*;
- 6 — *pars distalis*;
- 7 — *chiasma opticum*;
- 8 — *lamina terminalis*;
- 9 — боковая стенка третьего желудочка (*regio hypothalamica*).

Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

ВОРОТНАЯ СИСТЕМА ГИПОФИЗА

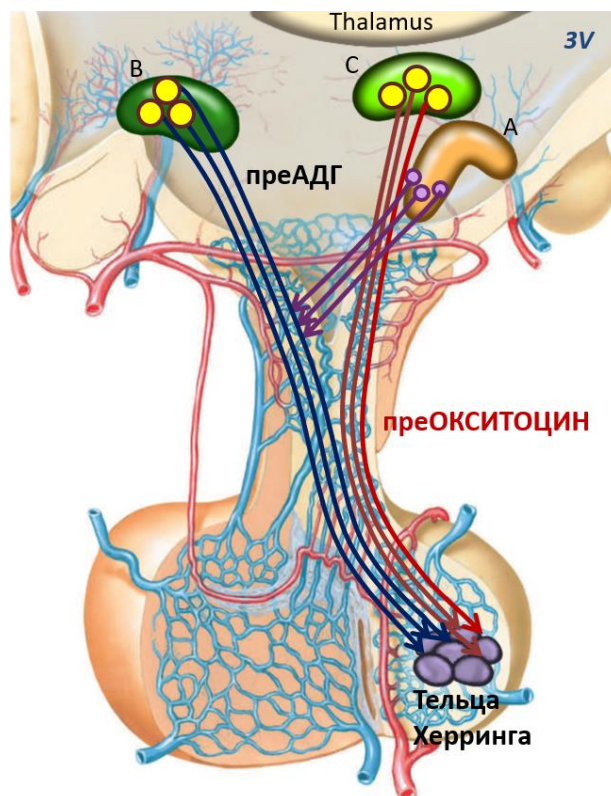


Обозначения:

- 1 — *a. hypophysealis superior anterior* (из *a. carotis interna*);
- 2 — *a. hypophysealis inferior* (из *a. carotis interna*);
- 3 — первичная капиллярная сеть воротной системы гипофиза;
- 4 — воротные вены гипофиза;
- 5 — вторичная капиллярная сеть воротной системы гипофиза;
- 6 — эфферентные гипофизарные вены аденогипофиза (→ в кавернозный синус);
- 6' — эфферентные гипофизарные вены нейрогипофиза (→ в кавернозный синус);
- 7 — *a. et vv. Hypothalamici*.

Источник: *Agur A. M. R., Dalley A. F. Moore's Essential Clinical Anatomy.*
7th ed. Philadelphia, 2024.

НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫЕ ЯДРА И ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНАЯ СИСТЕМА



Обозначения:

3V — *ventriculus tertius*;

A — *n. arcuatus (infundibularis)* — **мелкоклеточные ядра гипоталамуса**. Они выделяют в первичную капиллярную сеть и воротную систему аденогипофиза релизинг-гормоны: **либерины** и **статины**, которые, в свою очередь, стимулируют (либерины) или тормозят (статины) продукцию аденогипофизом **тропных** гормонов;

B — *n. supraopticus*;

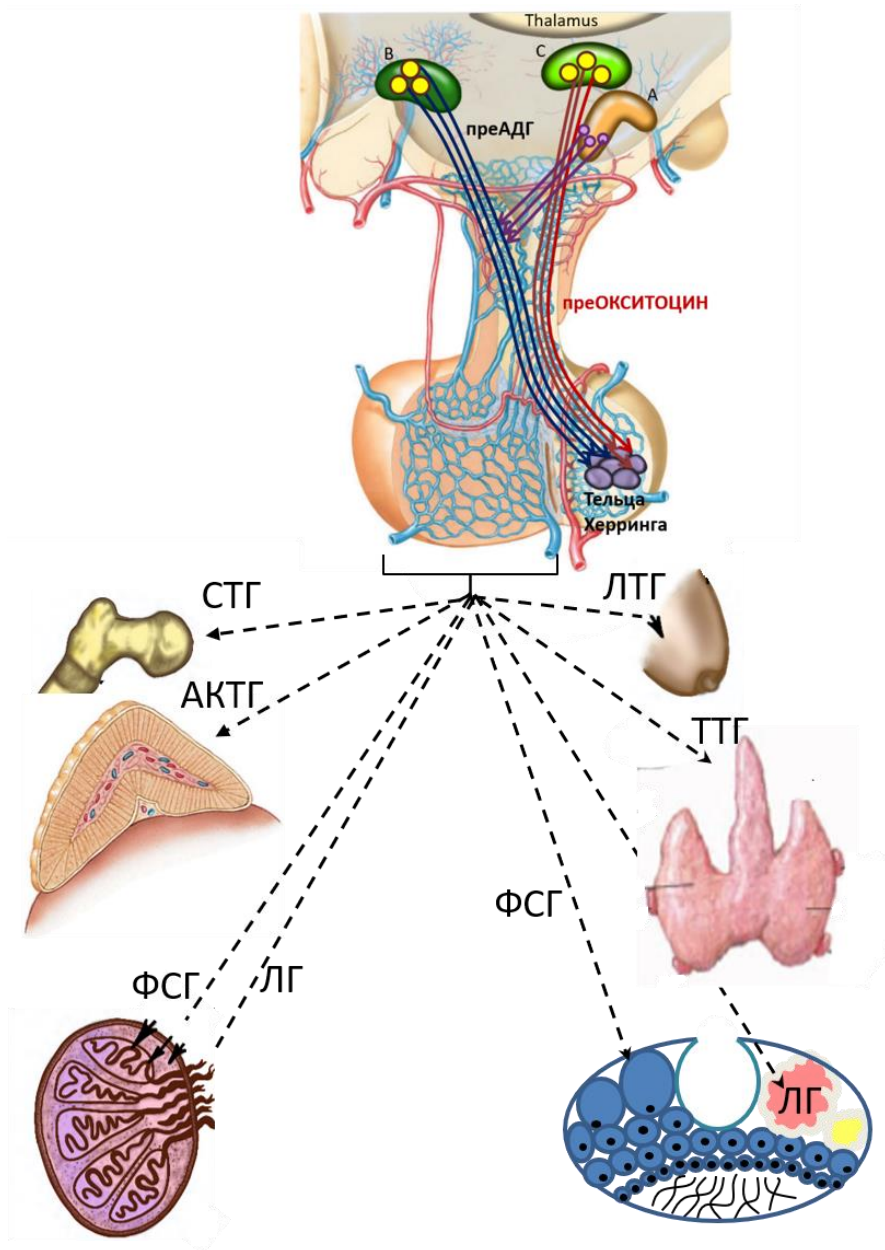
C — *n. paraventricularis*.

Они выделяют прегормоны в заднюю долю гипофиза.

Преокситоцин и **преАДГ** или **превазопрессин** — предшественники гормонов, собираются в накопительных **тельцах Херринга** нейрогипофиза.

Источник: Agur A. M. R., Dalley A. F. Moore's Essential Clinical Anatomy. 7th ed. Philadelphia, 2024.

ГОРМОНЫ АДЕНОГИПОФИЗА



Соматотропный гормон (СТГ, гормон роста).

СТГ регулирует рост организма, особенно в детском и подростковом возрасте. Он стимулирует деление клеток, синтез белка, рост костей, увеличение мышечной массы и расщепление жиров. У взрослых СТГ поддерживает обмен веществ и способствует восстановлению тканей. При избытке СТГ у детей развивается гигантизм, у взрослых — акромегалия. Дефицит СТГ ведет к карликовости и замедленному физическому развитию.

Адренокортикотропный гормон (АКТГ).

АКТГ стимулирует кору надпочечников, активируя синтез глюкокортикоидов (в основном кортизола). Эти гормоны участвуют в регуляции углеводного обмена, в ответе на стресс, в контроле воспаления и иммунного ответа. Повышенная секреция АКТГ может вызывать синдром Иценко — Кушинга, сопровождающийся ожирением, гипертонией, диабетом и истончением кожи. Недостаток АКТГ приводит к гипофункции надпочечников (болезнь Аддисона).

Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ).

ФСГ участвует в регуляции половой системы. У женщин он стимулирует рост фолликулов в яичниках и выработку эстрогенов. У мужчин — активирует сперматогенез в семенниках. Нарушения секреции ФСГ могут приводить к бесплодию как у мужчин, так и у женщин.

Лютеинизирующий гормон (ЛГ).

У женщин ЛГ инициирует овуляцию и способствует образованию желтого тела, необходимого для выработки прогестерона. У мужчин — стимулирует клетки Лейдига в яичках к продукции тестостерона. Дисфункция ЛГ нарушает менструальный цикл, овуляцию и половую функцию.

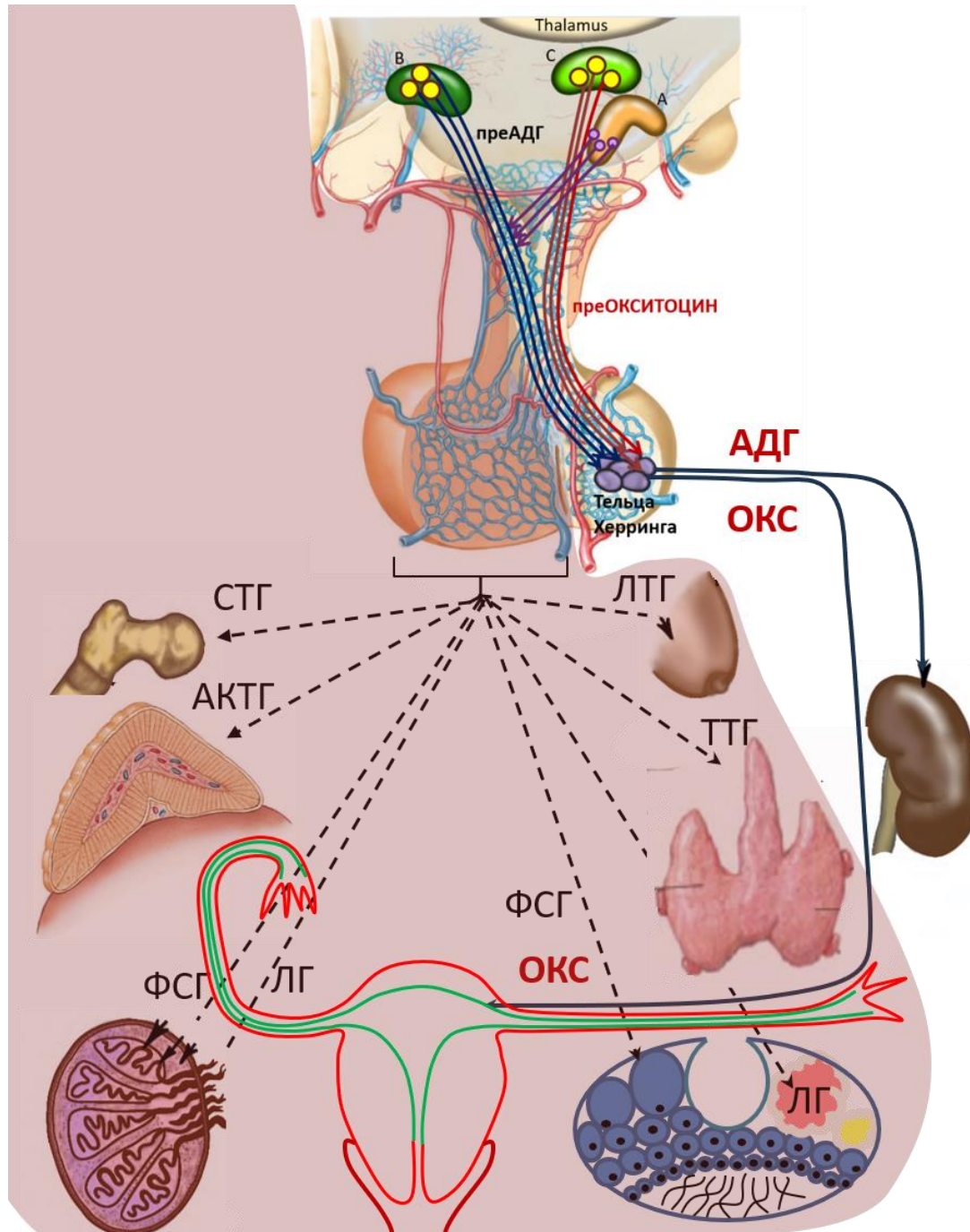
Пролактин (ЛТГ, лактотропный гормон).

ЛТГ отвечает за стимуляцию молочных желез и продукцию молока после родов. Также он влияет на репродуктивную функцию и уровень половых гормонов. У женщин гиперпролактинемия может вызывать аменорею, бесплодие и выделения из молочных желез. У мужчин — снижение либидо, [эректильную дисфункцию](#) и [бесплодие](#). Пролактин считается гормоном с еще не до конца изученными функциями, особенно вне лактационного периода.

Тиреотропный гормон (ТТГ).

ТТГ регулирует работу щитовидной железы. Он стимулирует синтез и выделение тиреоидных гормонов — тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3), а также способствует росту и кровоснабжению щитовидной железы. Нарушения в регуляции ТТГ приводят к гипотиреозу или гипертиреозу, с соответствующими симптомами со стороны обмена веществ, сердечно-сосудистой и нервной систем.

ГОРМОНЫ НЕЙРОГИПОФИЗА



Задняя доля (нейрогипофиз) не синтезирует гормоны самостоятельно, а служит резервуаром и местом транспорта **двух гормонов**, которые вырабатываются нейронами гипоталамуса (супраоптического и паравентрикулярного ядер).

1. Антидиуретический гормон (АДГ, вазопрессин).

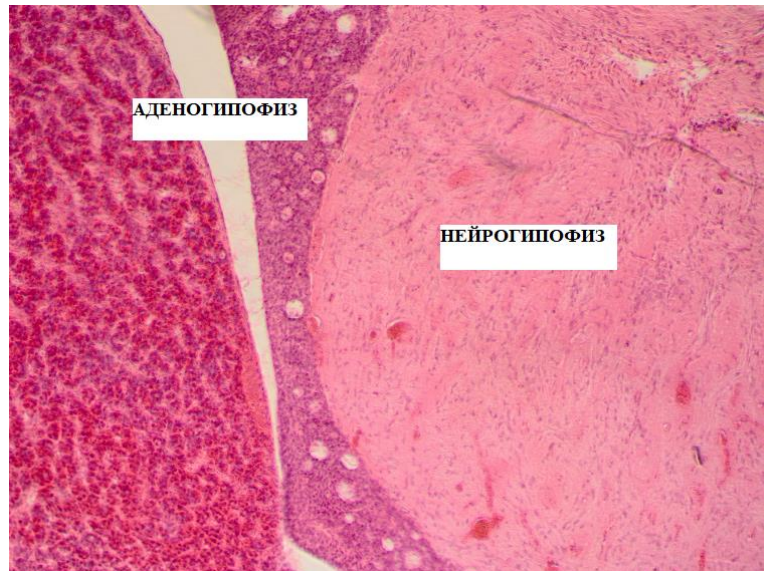
АДГ регулирует водный баланс, воздействуя на [почки](#).

Он усиливает реабсорбцию воды в собирательных трубочках, снижая объем мочи и повышая ее концентрацию. При недостатке вазопрессина развивается несахарный диабет — заболевание, сопровождающееся обильным мочеиспусканием и жаждой. АДГ также вызывает сужение сосудов и повышает артериальное давление, особенно при значительной потере жидкости или стрессе.

2. Окситоцин.

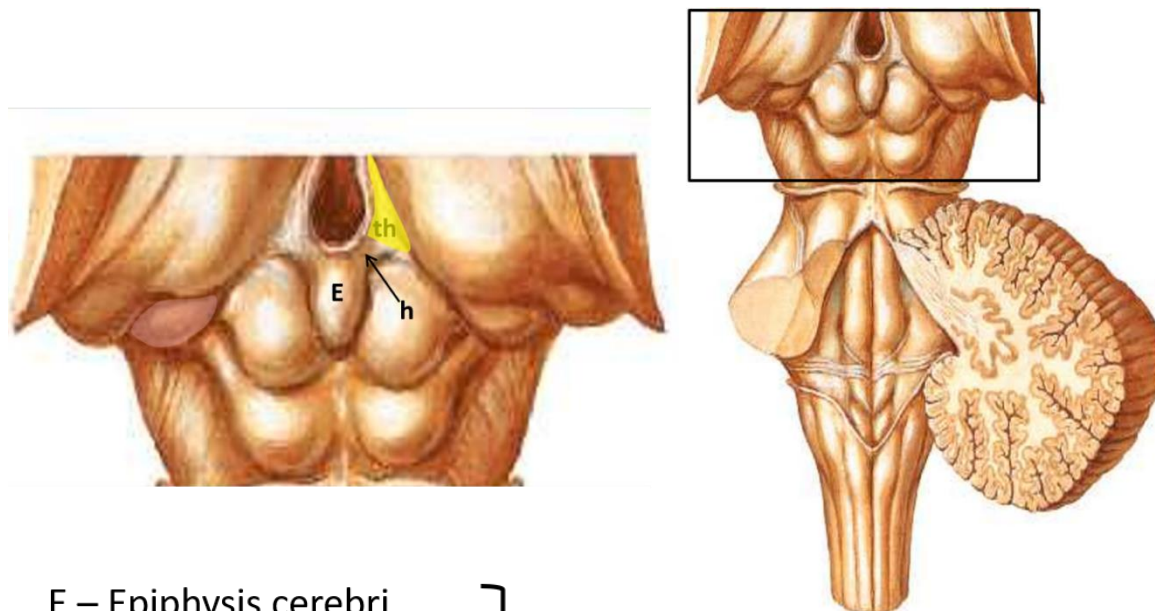
Окситоцин стимулирует сокращение гладкой мускулатуры [матки](#) при родах и способствует выделению молока при грудном вскармливании. Он также участвует в формировании эмоциональной привязанности, усилении доверия, родительского инстинкта, сексуального поведения и социализации. У мужчин окситоцин также играет важную роль в регуляции поведения, хотя его физиологические эффекты пока изучены менее полно. Окситоцин иногда называют «гормоном любви» за его влияние на эмоциональные связи и позитивные социальные реакции.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГИПОФИЗА



Нейрогипофиз состоит из клеток нейроглии — *питуицитов* и кровеносных сосудов. Собственная эндокринная функция нейрогипофиза отсутствует.

ЭПИФИЗ



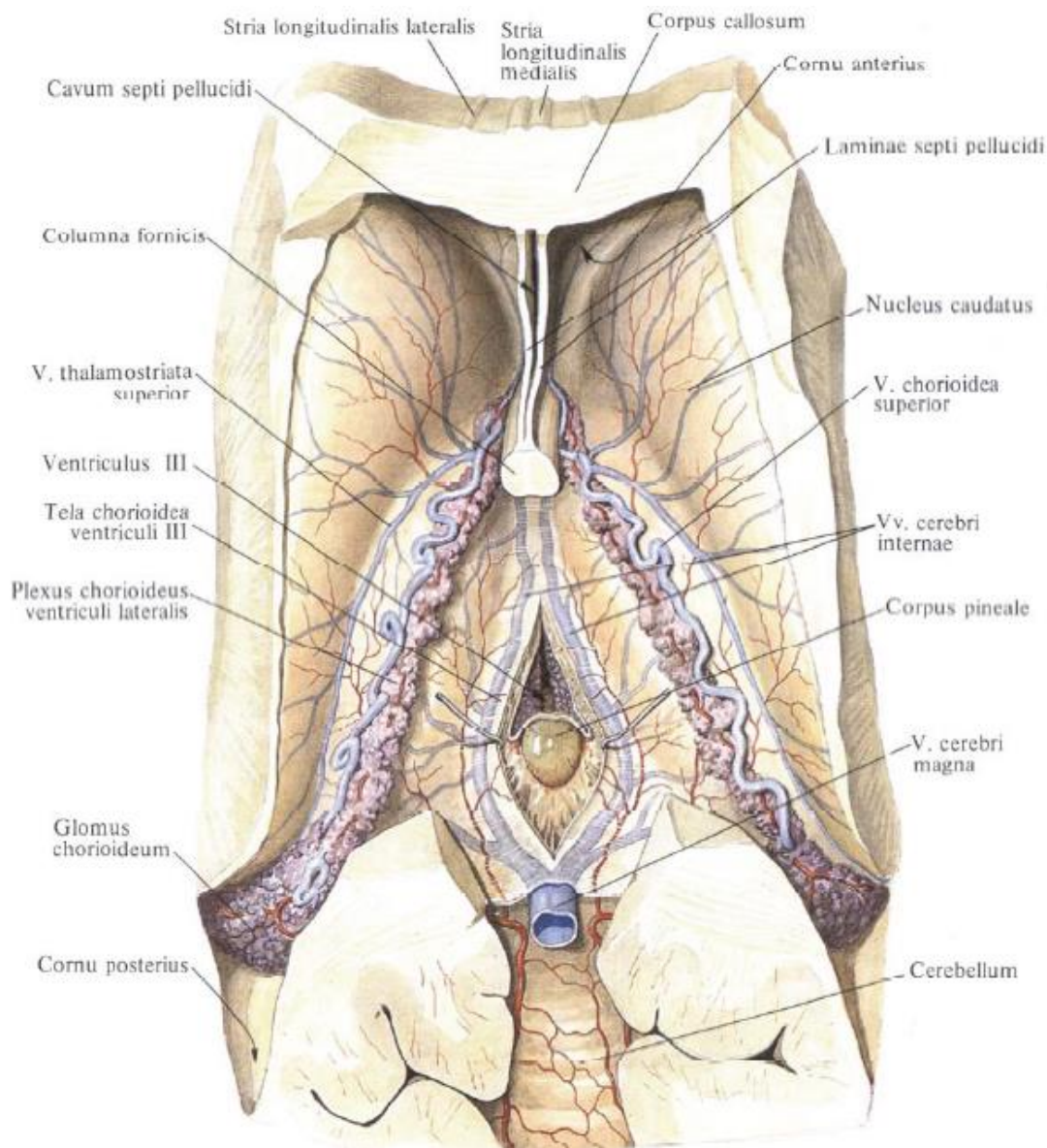
E – Epiphysis cerebri
h – habenula (поводок)
th - trigobum habenulae

} **Epithalamus**

Шишковидное тело, или эпифиз (*corpus pineale, epiphysis cerebri*), располагается в бороздке между верхними холмиками четверохолмия среднего мозга и прикреплен поводками к обоим зрительным буграм промежуточного мозга. Имеет овоидную форму, его масса у взрослого человека не превышает 0,2 г.

Источник: *Agur A. M. R., Dalley A. F. Moore's Essential Clinical Anatomy. 7th ed. Philadelphia, 2024.*

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ ЭПИФИЗА



Эпифиз покрыт снаружи соединительнотканной капсулой, от которой внутрь железы отходят трабекулы, разделяющие его на дольки. Эти дольки состоят из клеток двух типов: железистых *пинеалоцитов*, располагающихся в центре и *глиальных клеток*, находящихся главным образом на периферии.

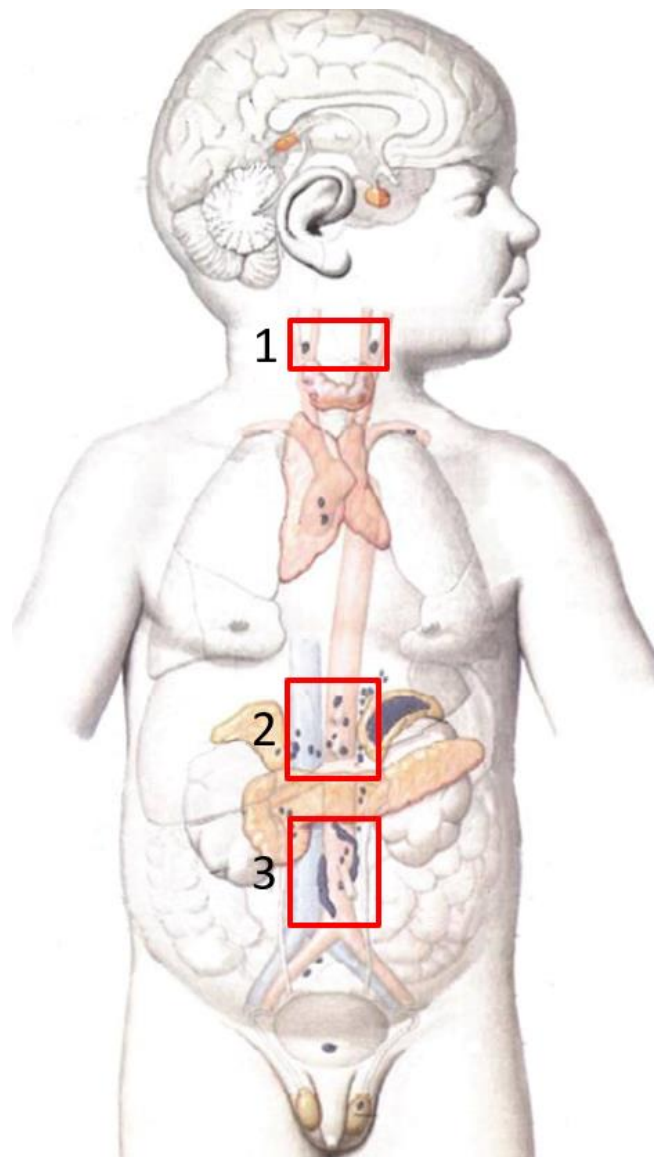
В эпифизе человека встречаются характерные округлые тельца, которые образованы солями кальция и органическим матриксом (мозговой песок).

Эпифиз выполняет нейросекреторную функцию, которая подчинена циркадным ритмам и каким-то образом имеет обратную связь с освещенностью. Пинеалоциты синтезируют *мелатонин*, *серотонин*. Мелатонин является антагонистом МСГ, вырабатываемого гипофизом.

Функция пинеалоцитов связана со временем суток: ночью синтезируется мелатонин, днем — серотонин. Эпифиз влияет на половое созревание, функцию половых желез и такие общие состояния, как сон-бодрствование.

Источник: *Синельников Р. Д.* Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

ПАРАГАНГЛИИ



Кроме мозгового вещества надпочечников, хромаффиноциты находятся также в **параганглиях** (*paraganglia*), которые образуются из зачатка симпатической нервной системы и тесно связаны с симпатическими узлами. В их число входят:

- *межсонный параганглий* (*glomus caroticum* — 1), расположенный у бифуркации ОСА,
- множество мелких *ретроперитонеальных параганглиев*, расположенных на участке от надпочечников до половых желез и по ходу симпатических стволов (2);
- *пояснично-аортальные параганглии* (3) на передней поверхности брюшной части аорты.

Количество и величина параганглиев широко варьируют у разных людей. У новорожденных их число достигает 40.

Параганглии состоят из соединенных между собой хромаффиноцитов, образующих сеть, в просветах которой проходят многочисленные кровеносные капилляры, окруженные густой сетью нервных волокон. Клетки параганглиев аналогичны описанным в мозговом веществе надпочечников, секретируют *катехоламины*.

Источник: Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов медицинских вузов : в 4 т. М., 2009.

Учебное издание

Изра́нов Влади́мир Алекса́ндрович
Медведе́ва Лю́дмила Викто́ровна

**СХЕМЫ И РИСУНКИ ПО АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ
ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ**

Учебное пособие

Учебное электронное издание

Редактор *О. И. Бессчастнова*
Компьютерная верстка *Е. В. Денисенко*

Дата выхода в свет 14.10.2026 г.
Формат 60×90 ¹/₈. Усл. печ. л. 7,0