

Санкт-Петербургский государственный университет  
Биологический факультет

Морфология человека

***Органы половой системы***



***Обухов Д.К.***

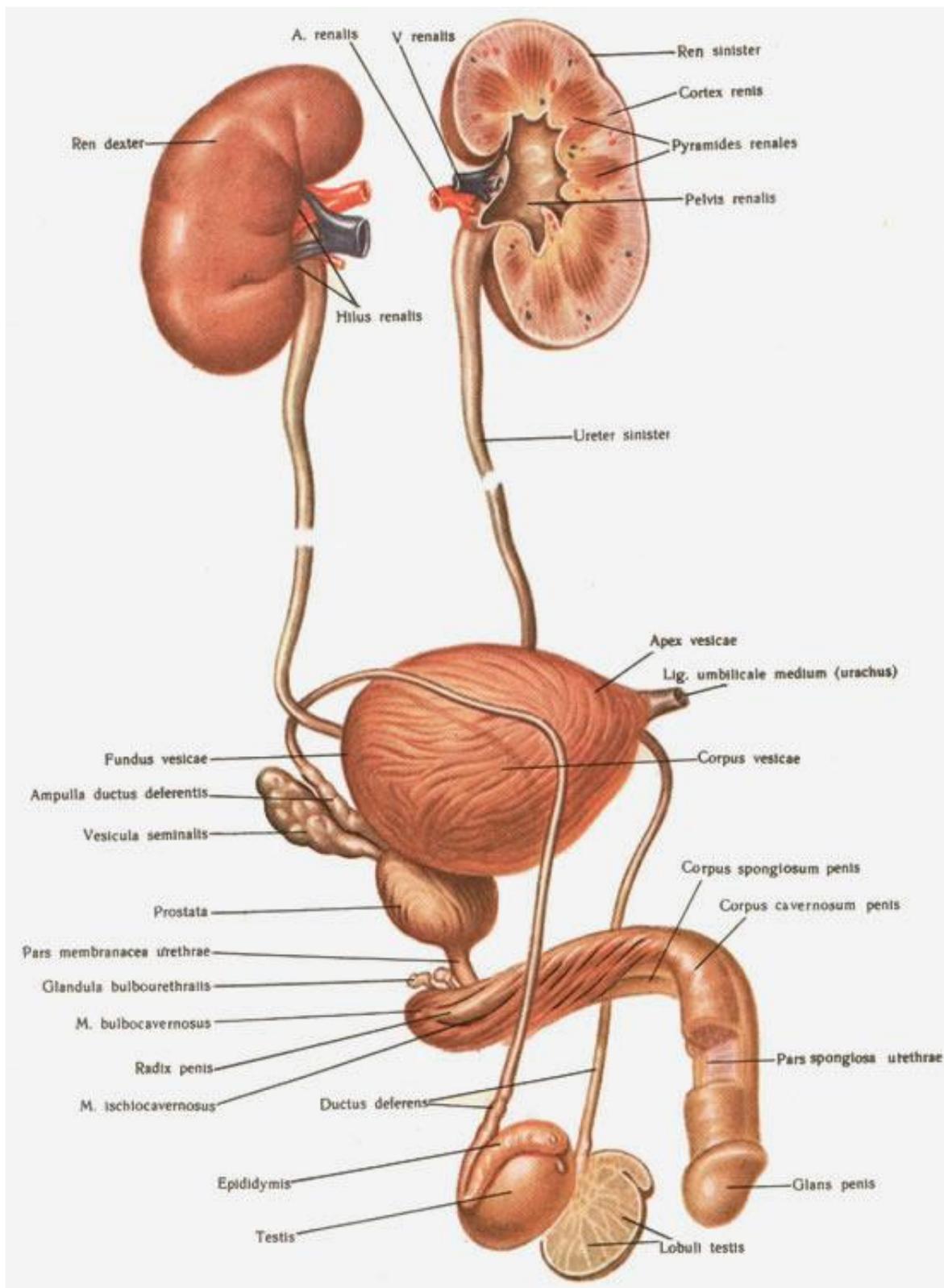
Профессор, д.б.н. академик  
Российской и Европейской академии  
естествознания

Санкт-Петербург

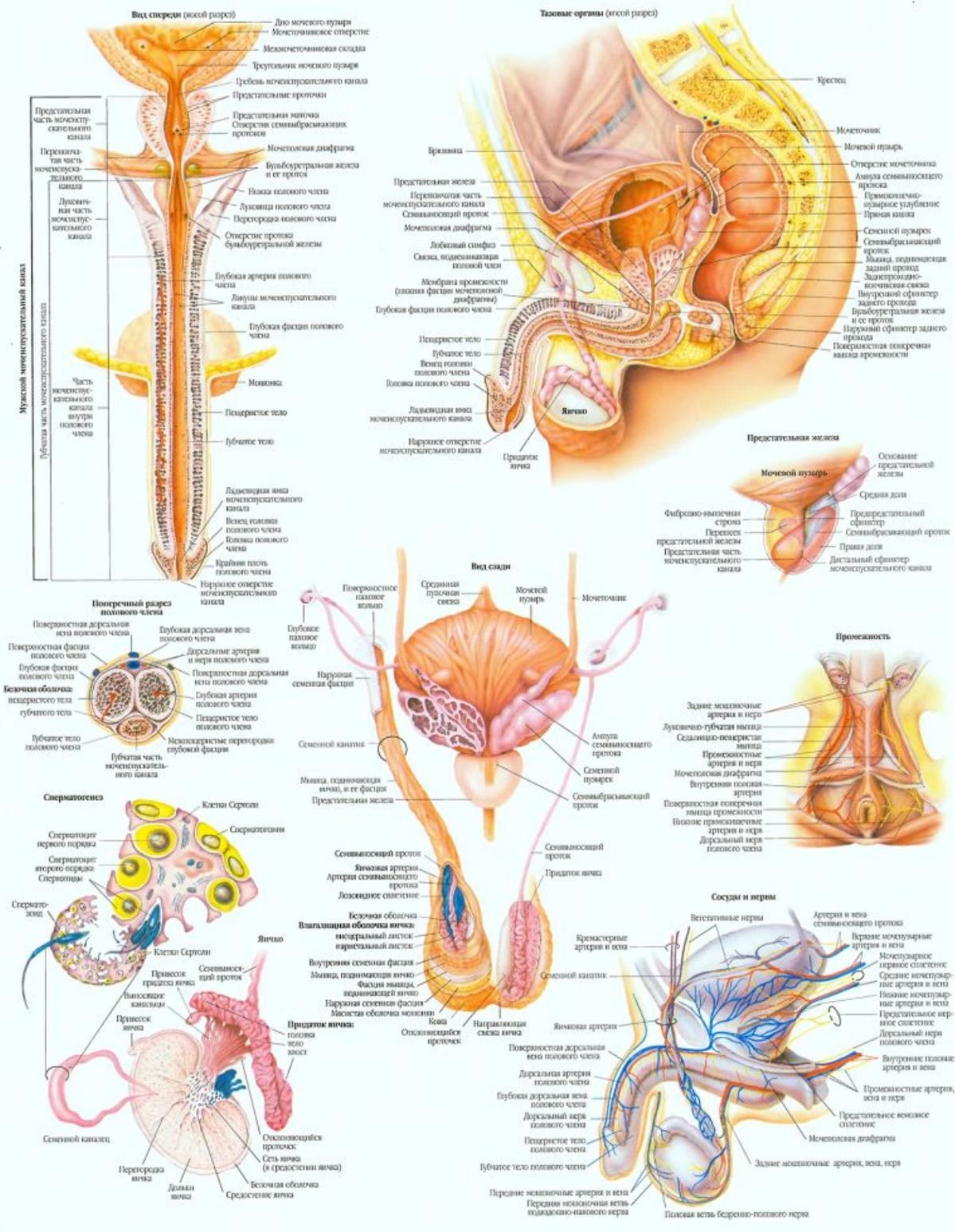
## ***Мужская половая система***

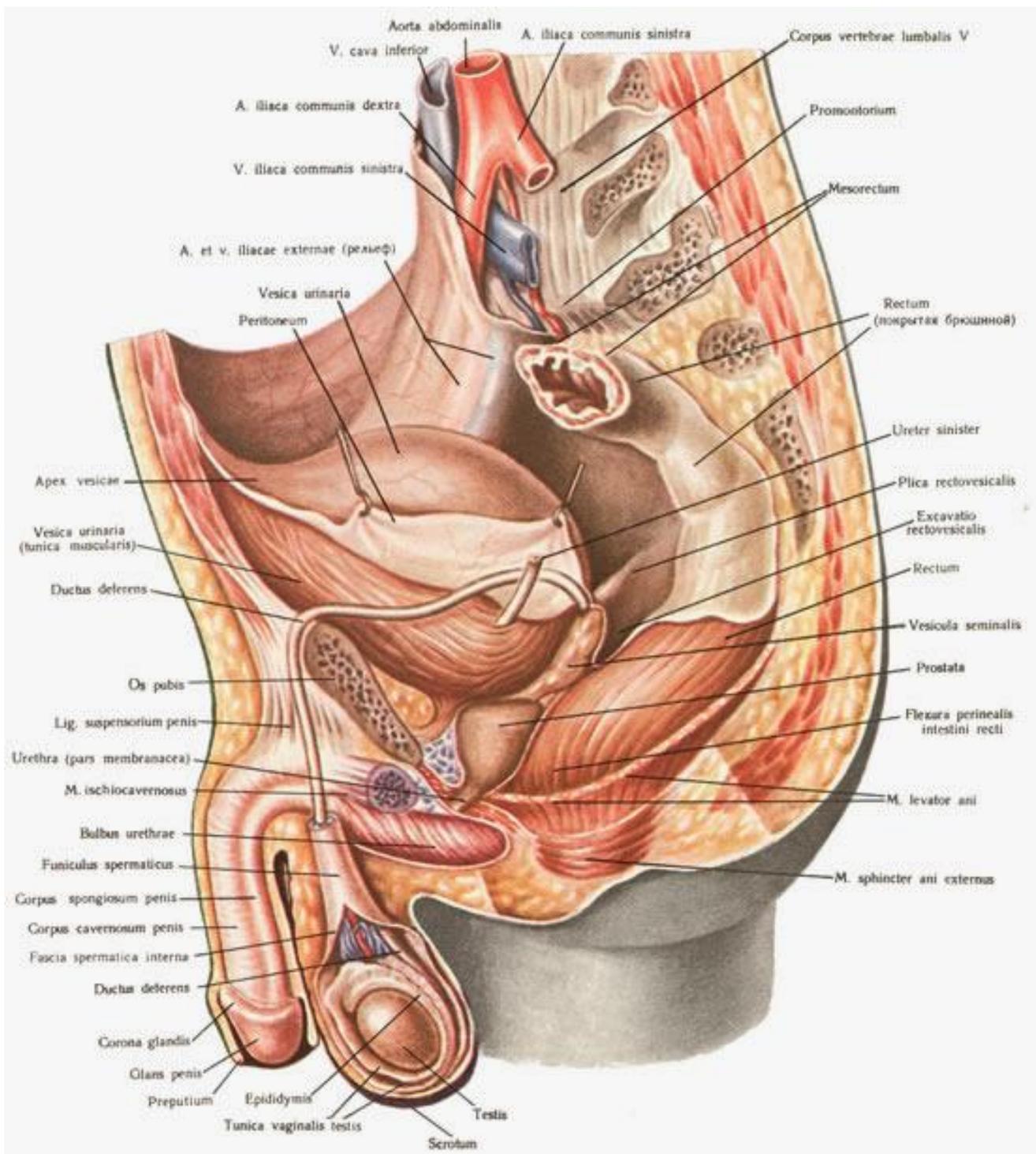


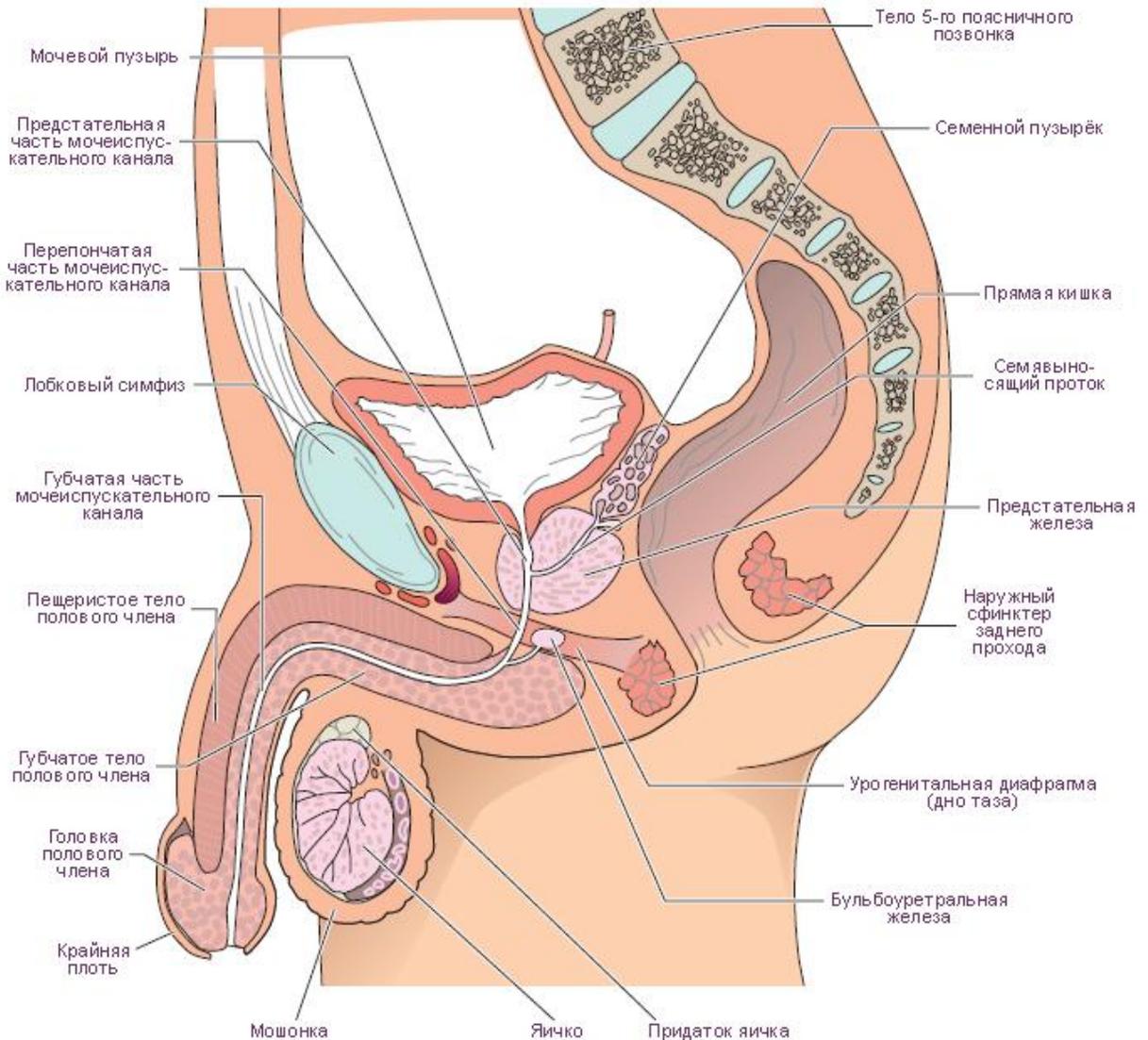
# Мужская половая система



# СИСТЕМА МУЖСКИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

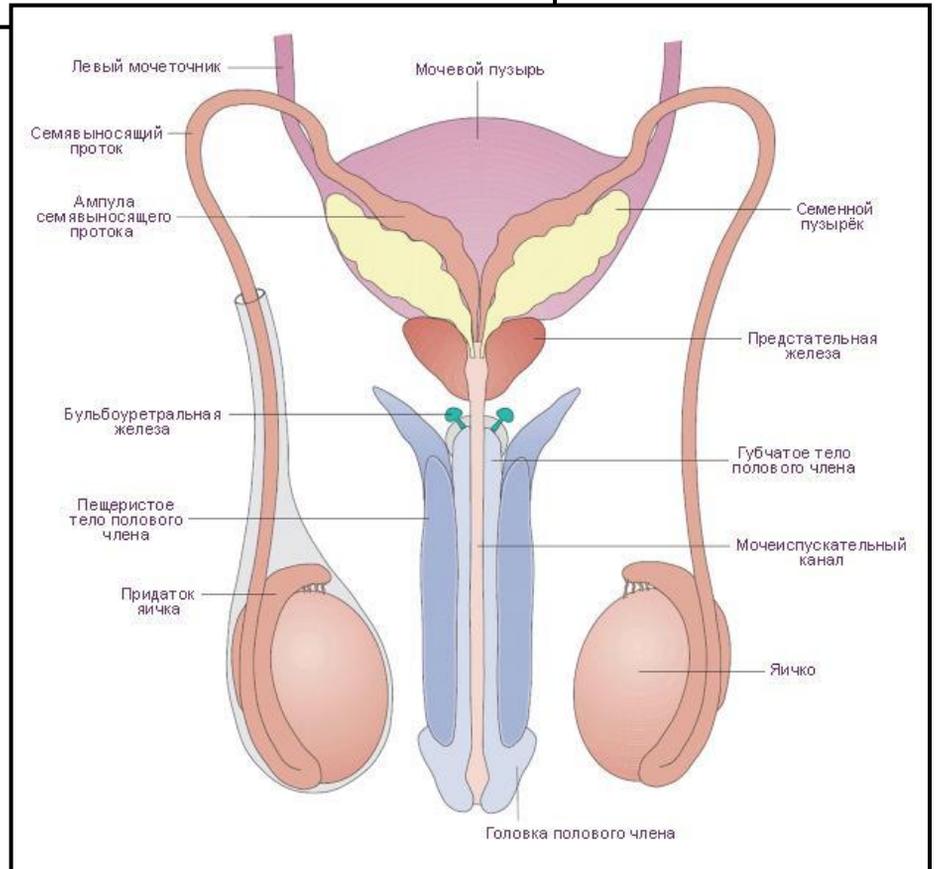
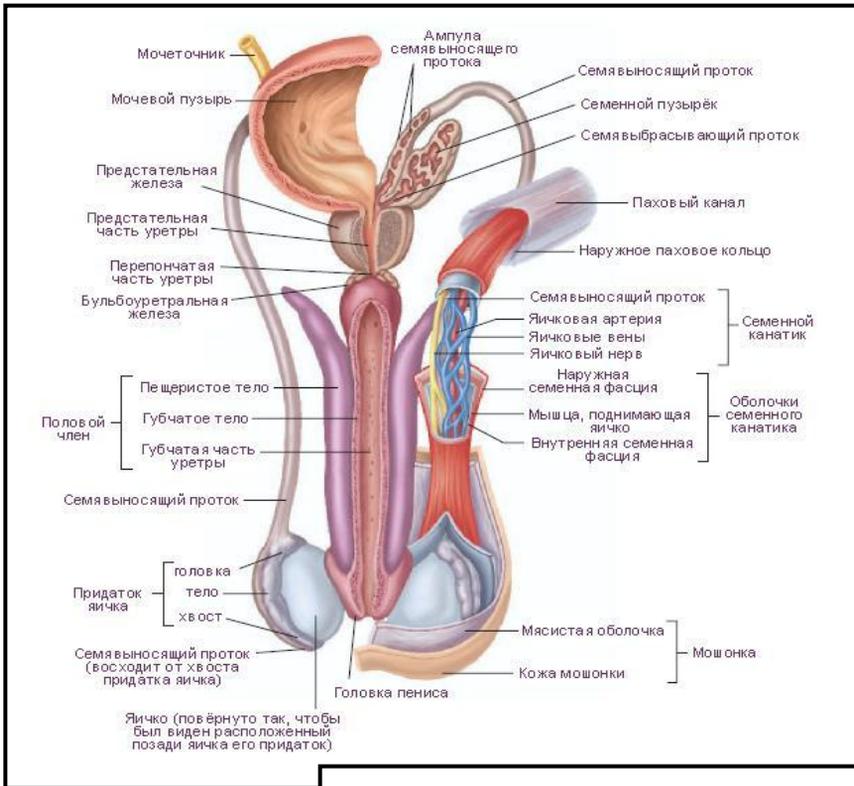






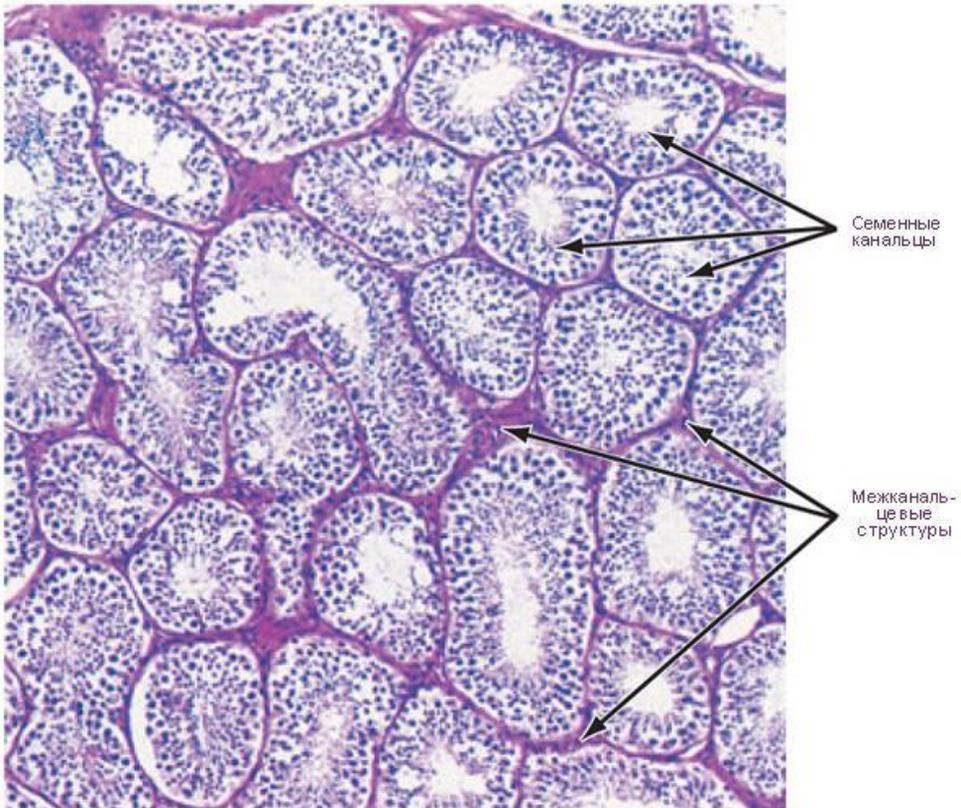
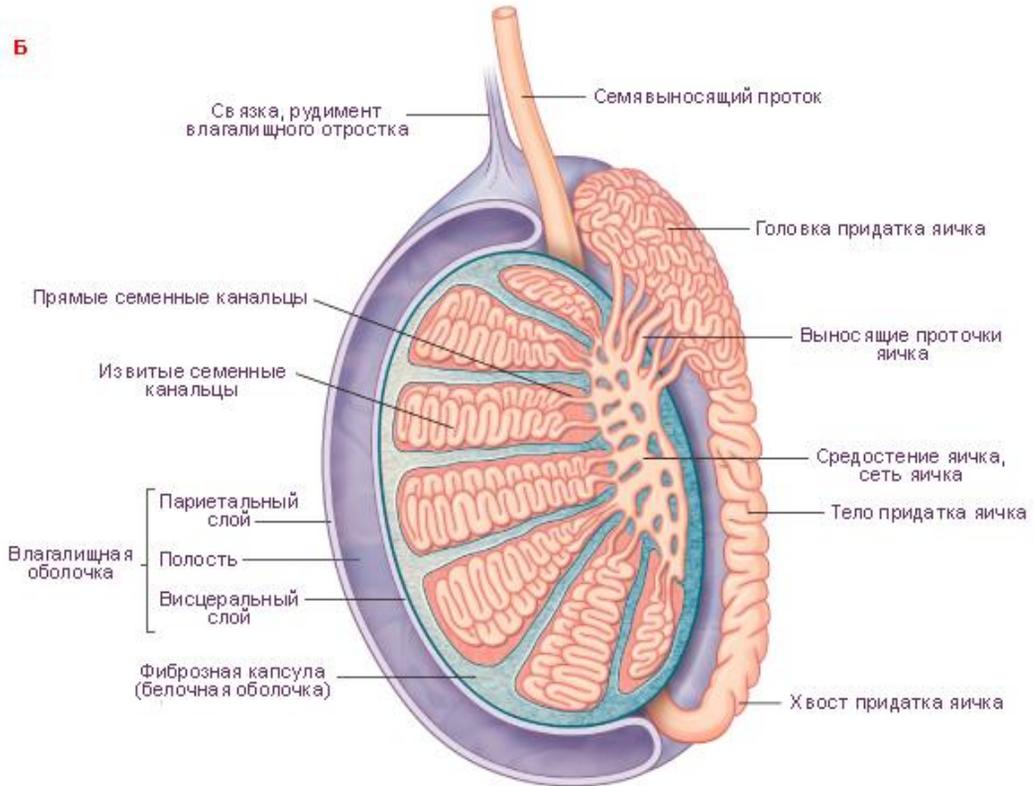
Придасток яичка - это один из **внутренних мужских половых органов** Придасток яичка - это один из внутренних мужских половых органов, являющихся **объектами управления** Придасток яичка - это один из внутренних мужских половых органов, являющихся объектами управления **мужской системы репродукции**.

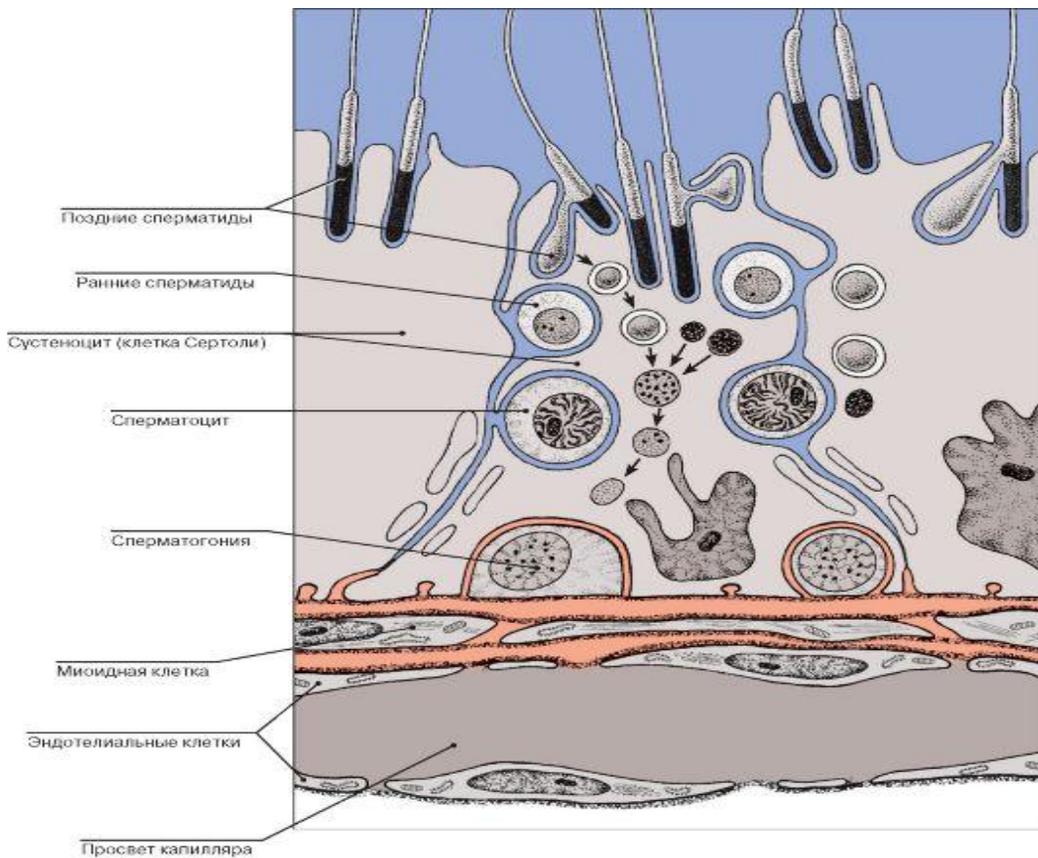
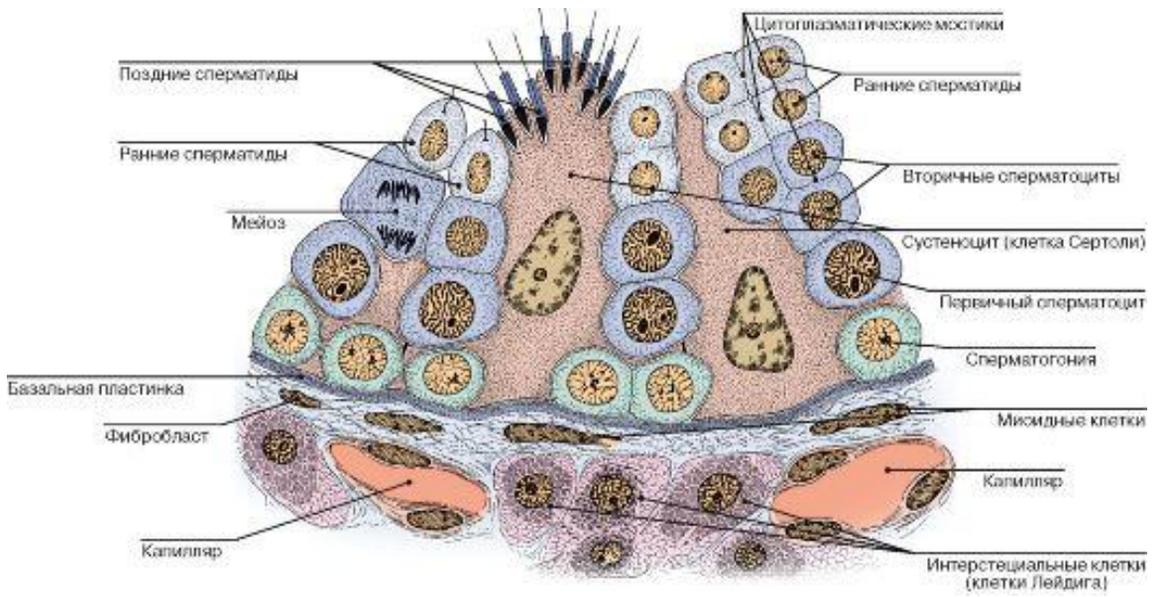
Придасток яичка размещается по заднему краю **яичка**, расположенного в мошонке. Различают закругленную расширенную верхнюю часть - **головку придатка яичка**, переходящую в среднюю часть - **тело придатка яичка** **Тело** придатка яичка продолжается в суживающуюся нижнюю часть **хвост придатка яичка**.



# Яичко. Семенники

Б





**Гематотестикулярный барьер, базальный компартмент показан красным цветом, адлюминальный - синим**

## **Функции sustentоцитов клеток Сертоли**

**трофическая – обеспечивает питанием развивающиеся половые клетки**

**опорная – служат опорой для развивающихся половых клеток  
защитная и барьерная – предохраняют половые клетки от вредных воздействий в качестве компонента гематотестикулярного барьера**

**транспортная – способствует отделению развивающихся половых клеток от базальной мембраны и их перемещению к просвету канальца**

**фагоцитарная – поглощает погибшие или поврежденные клетки**

**синтетическая и секреторная:**

**а- формирует жидкость, заполняющую канальцы**

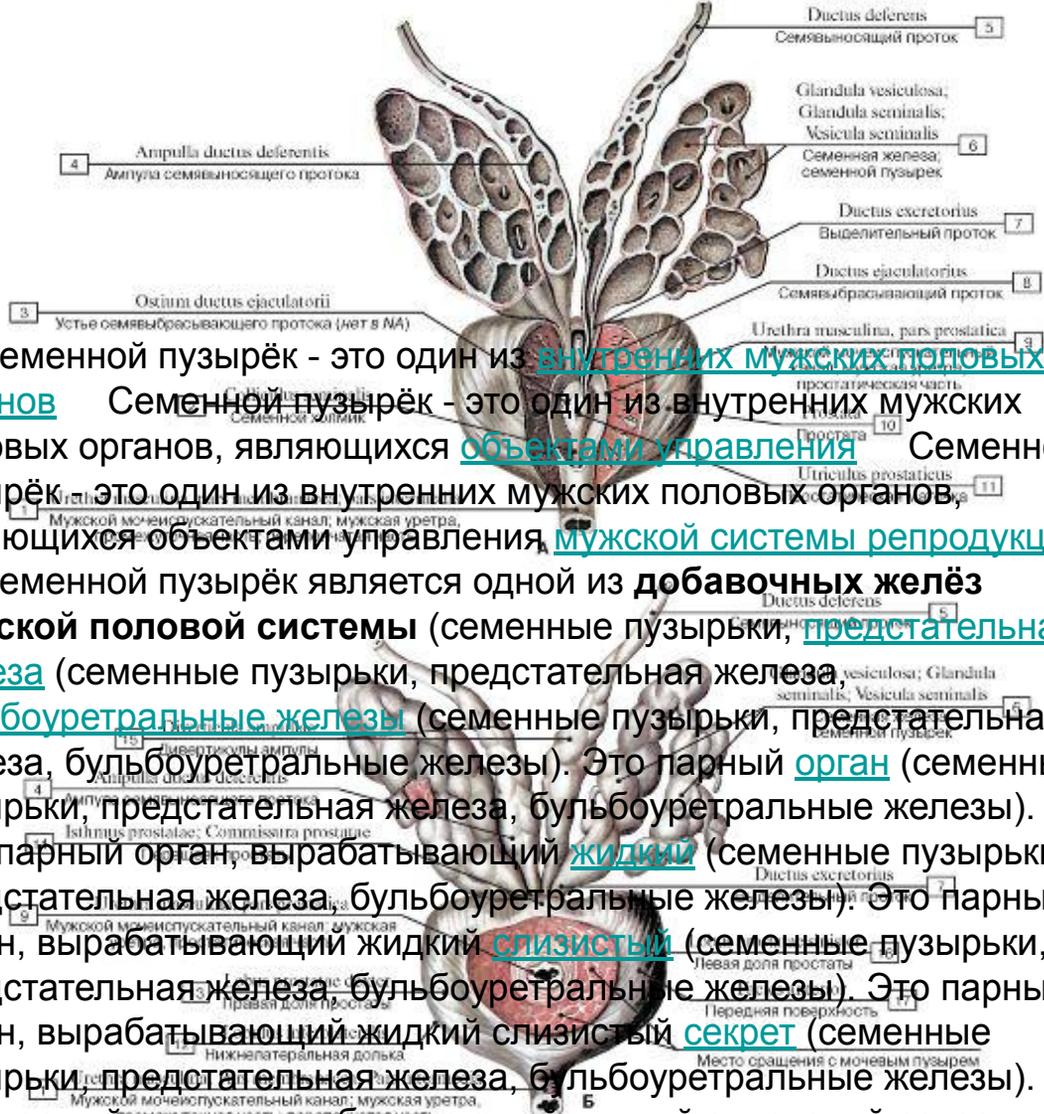
**б – регуляторные факторы ( трансферрин, кальмодулин, факторы роста)**

**в – андроген-связывающий белок, способствующий созданию в канальцах высокой концентрации тестостерона**

**г – половые стероиды**

**д – ингибин/активин – факторы, влияющие на усиление/подавление секреции ФСГ**

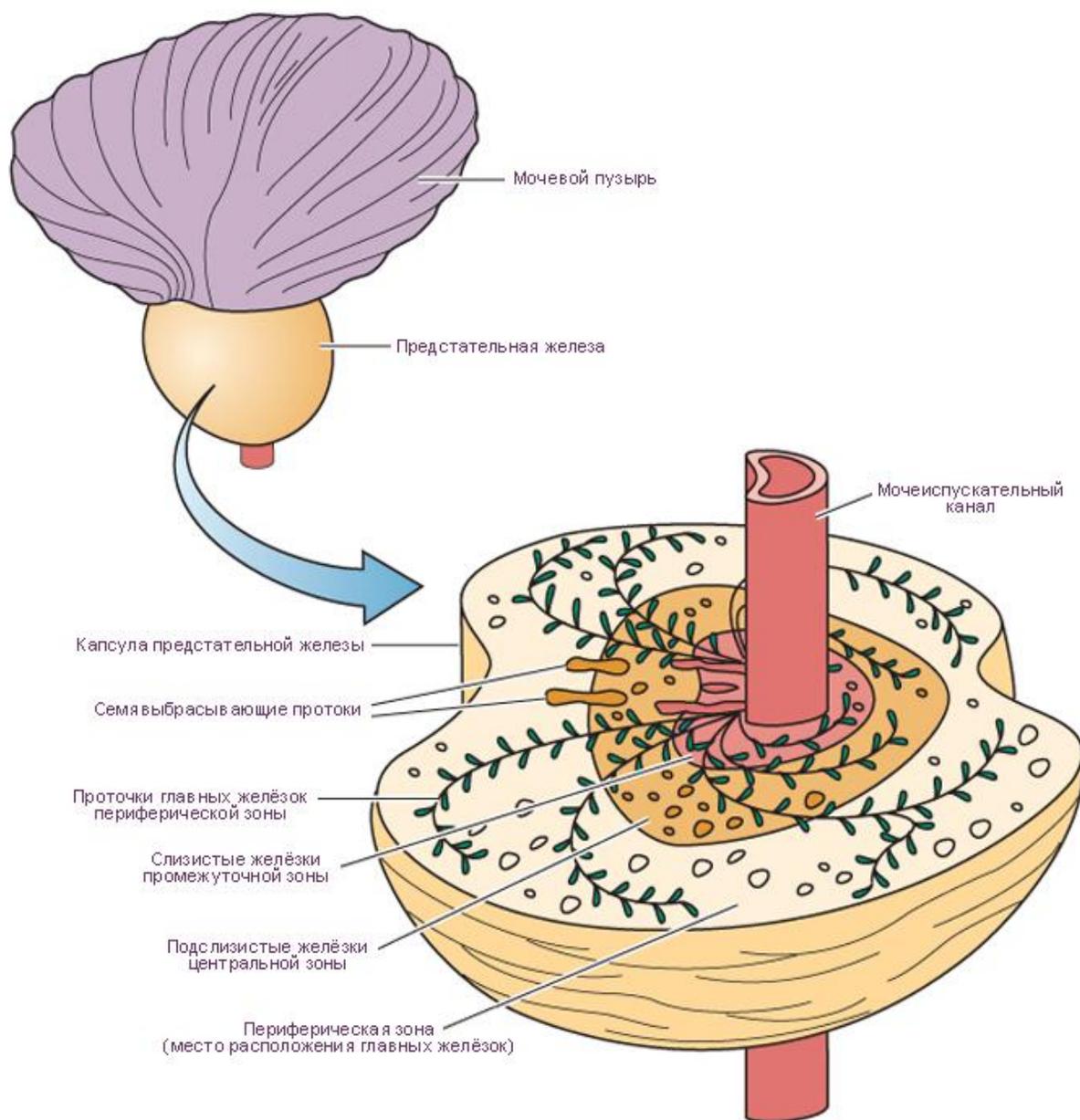
**е – фактор, угнетающий активность интерстициальных клеток (клетки Лейдига)**



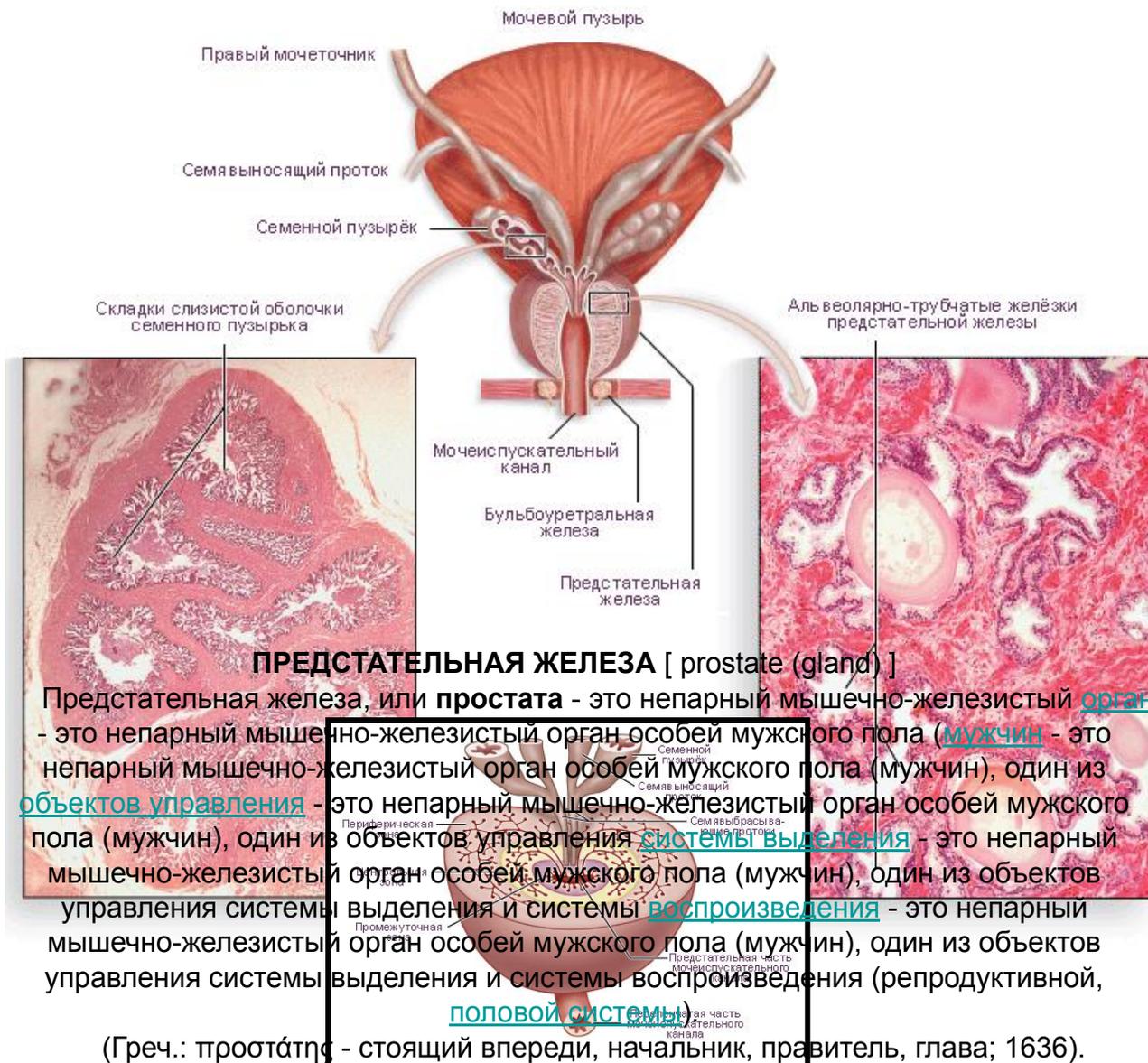
Семенной пузырьёк - это один из внутренних мужских половых органов. Семенной пузырьёк - это один из внутренних мужских половых органов, являющихся объектами управления. Семенной пузырьёк - это один из внутренних мужских половых органов, являющихся объектами управления, мужской системы репродукции.

Семенной пузырьёк является одной из добавочных желёз мужской половой системы (семенные пузырьёки, предстательная железа (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы)). Это парный орган (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый секрет (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый секрет, слабоЩёлочной реакции (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый секрет, слабоЩёлочной реакции, богатый фруктозой (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый секрет, слабоЩёлочной реакции, богатый фруктозой, который примешивается к сперме (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый секрет, слабоЩёлочной реакции, богатый фруктозой, который примешивается к сперме и разжижает её. Семенной пузырьёк располагается в полости (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий жидкий слизистый секрет, слабоЩёлочной реакции, богатый фруктозой, который примешивается к сперме и разжижает её. Семенной пузырьёк располагается в полости малого таза (семенные пузырьёки, предстательная железа, бульбоуретральные железы). Это парный орган, вырабатывающий

# Предстательная железа



На основании клинико-анатомических исследований ткань предстательной железы можно разделить на три отчетливо различимых зоны. **Периферическая зона предстательной железы** составляет ~70% её объёма. **Центральная зона предстательной железы** составляет ~25% её объёма. **Промежуточная зона предстательной железы** составляет ~5% её объёма.



### Анатомия предстательной железы.

Предстательная железа расположена в передненижней части **малого таза** Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под **мочевым пузырем** Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под мочевым пузырем, на **мочеполовой диафрагме** Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под мочевым пузырем, на мочеполовой диафрагме. Через предстательную железу проходят начальный отдел **мочеиспускательного канала** Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под мочевым пузырем, на мочеполовой диафрагме. Через предстательную железу проходят начальный отдел мочеиспускательного канала, а также правый и левый **семявыбрасывающие протоки** Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под мочевым пузырем, на мочеполовой диафрагме. Через предстательную железу проходят начальный отдел мочеиспускательного канала, а также правый и левый семявыбрасывающие протоки. Предстательная железа по **форме** Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под мочевым пузырем, на мочеполовой диафрагме. Через предстательную железу проходят начальный отдел мочеиспускательного канала, а также правый и левый семявыбрасывающие протоки.

## **Функции** предстательной железы многообразны:

Вырабатываемый простатой секрет, выбрасываемый во время **эякуляции**, содержит иммуноглобулины, ферменты, витамины, лимонную кислоту, ионы цинка и простогландины. Секрет участвует в разжижении эякулята.

Предстательная железа обладает не только внешней, но и внутренней секрецией. Структуру и функции простаты контролируют гормоны гипофиза, андрогены, эстрогены, другие стероидные гормоны.

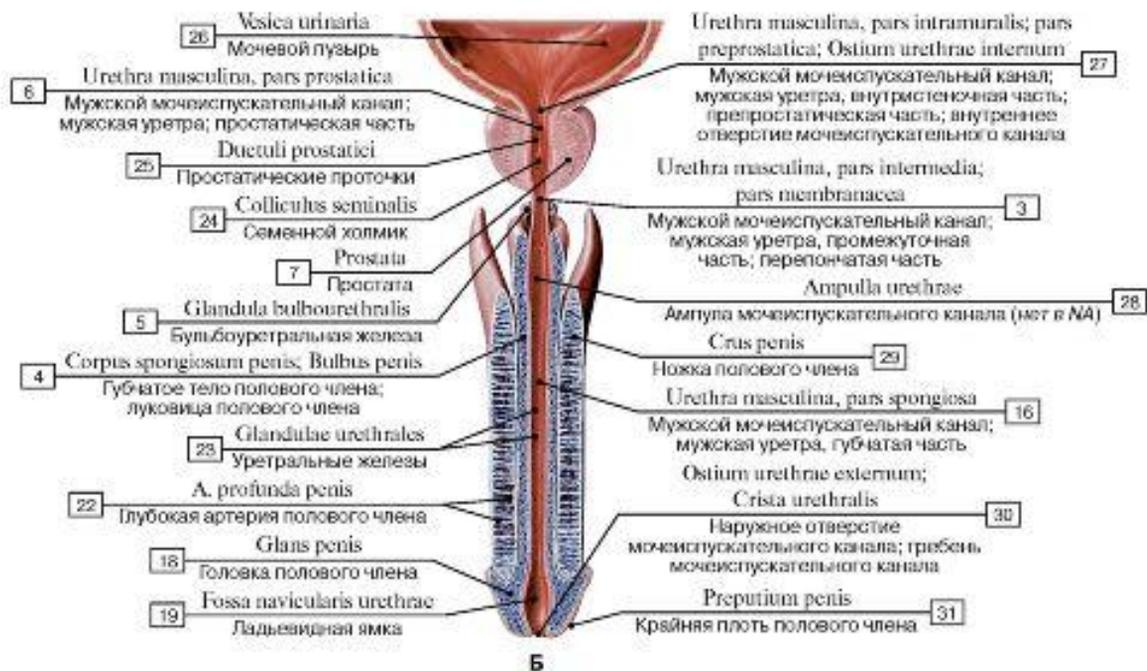
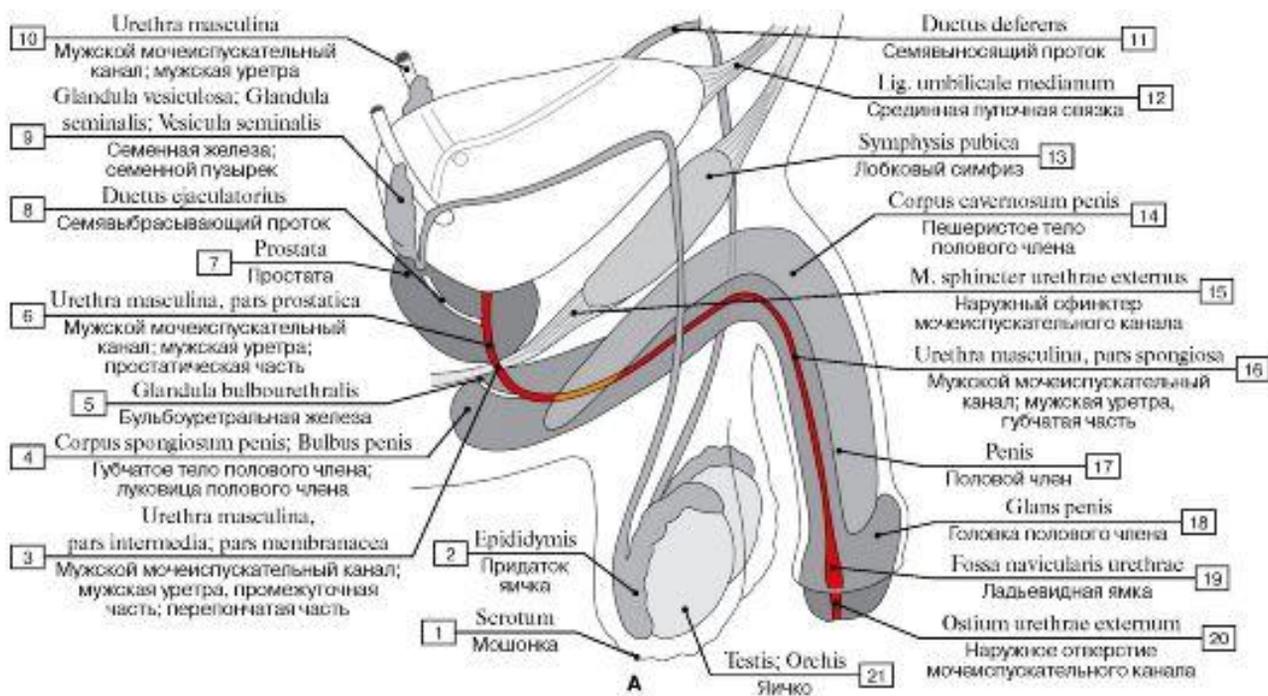
Различные отделы железы имеют неодинаковую чувствительность, в частности андрогены стимулируют заднюю часть железы, эстрогены — переднюю.

Простата весьма чувствительна к гормонам яичка. Эта железа находится в зависимости от тестостерона семенников и атрофируется после кастрации.

Периферическая зона регулируется андрогенами, тогда как центральная, более чувствительна к влиянию эстрогенов. Тестостерон проникает в клетки путем диффузии, где подвергается активному метаболизму и превращению в дигидротестостерон (ДГТ).

После связывания в клетке со специфическим рецептором андрогена ДГТ проникает в ядро, где активирует образование специфических ферментов и белков простаты.

Кроме того, эта железа оказывает влияние на половую дифференцировку гипоталамуса (участвует в предопределении его дифференцировки по мужскому типу), а также вырабатывает фактор, стимулирующий рост нервных волокон.

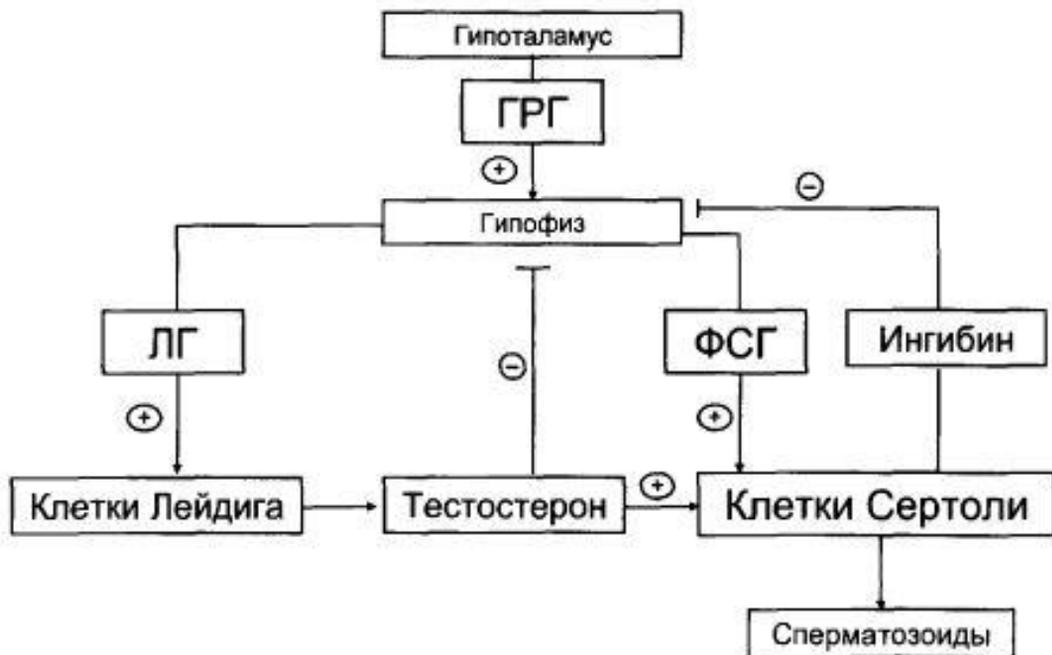


## Мужская уретра

А - схема,

Б - фронтальный разрез через половой член

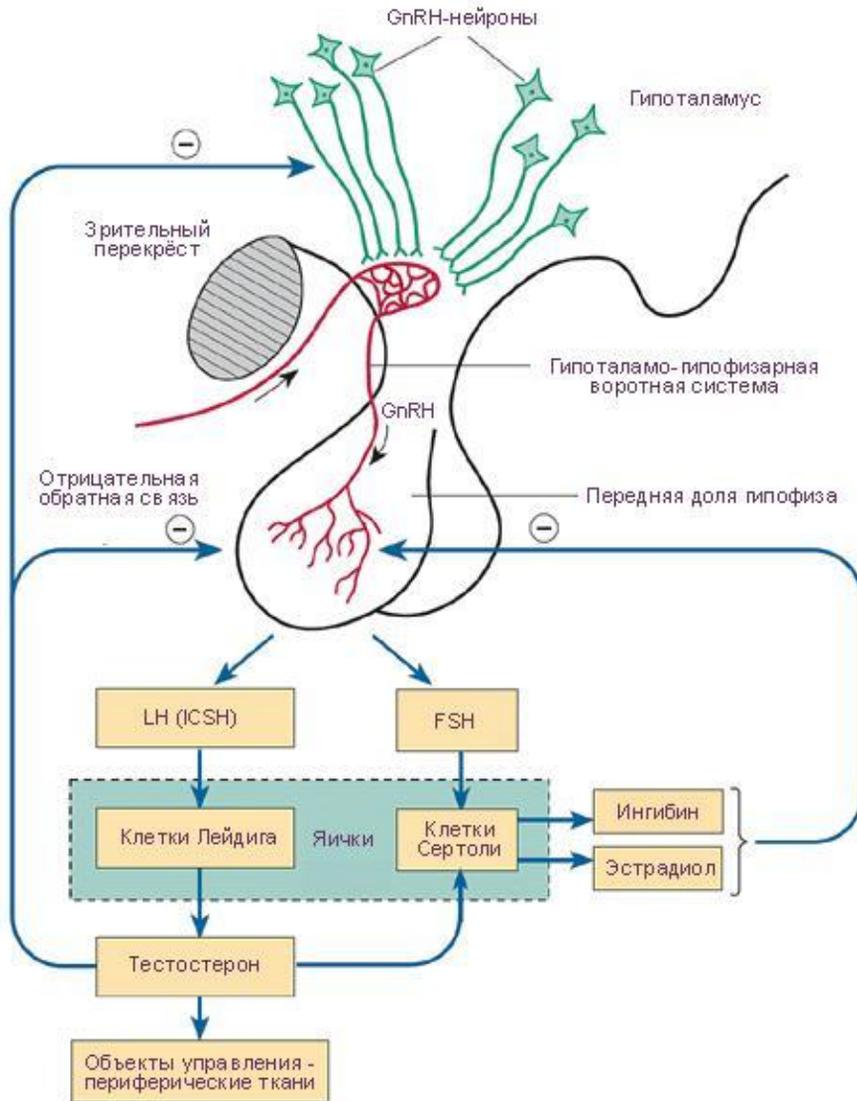




Деятельность яичек регулируется гипоталамо-гипофизарной системой. Гонадотропин-рилизинг-гормон (ГРГ), вырабатываемый гипоталамусом, оказывает стимулирующее влияние на продукцию гонадотропинов гипофиза. У мужчин функционирует постоянный тонический центр секреции ГРГ в отличие от женщин, у которых его секреция осуществляется циклически. Такая половая дифференцировка гипоталамуса происходит во внутриутробном периоде под влиянием вырабатываемого эмбриональными яичками тестостерона.

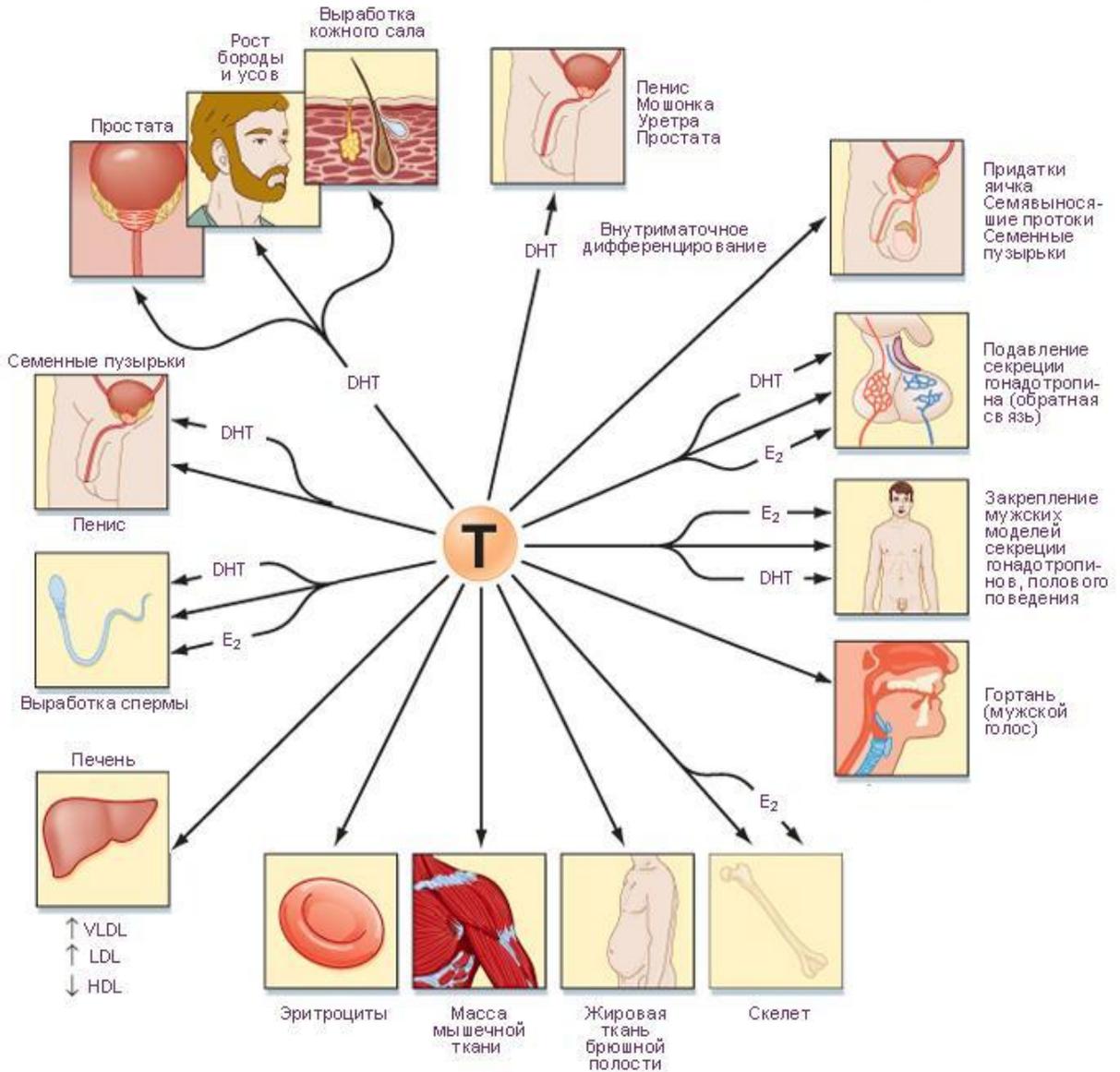
ФСГ активно влияет на сперматогенез, стимулирует эпителий канальцев яичка. ЛГ у мужчин инициирует развитие и созревание интерстициальных клеток и влияет на синтез тестостерона клетками Лейдига. Стимуляция ЛГ клеток Лейдига играет важную роль на ранних этапах сперматогенеза, когда необходима высокая концентрация тестостерона в яичке. Для созревания сперматозоидов необходим ФСГ. Клетки Сертоли также обладают эндокринной функцией и продуцируют ингибин, который, как и тестостерон, подавляет продукцию ФСГ гипофизом

**Полностью процесс сперматогенеза занимает примерно 74 дня, после чего на протяжении 12—21 дня сперма транспортируется через придаток яичка.**



**Взаимодействие процессов секреции гипоталамуса, гипофиза и яичек.**

# . Главные объекты действия тестостерона

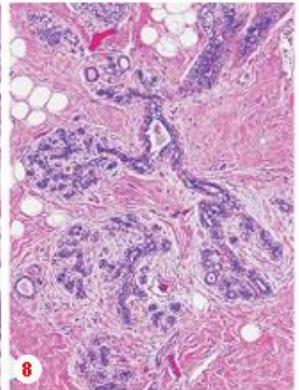
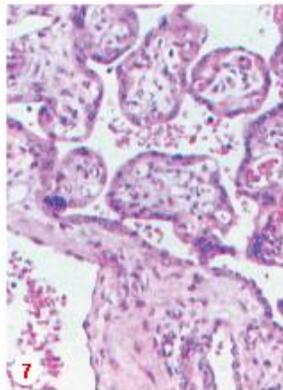
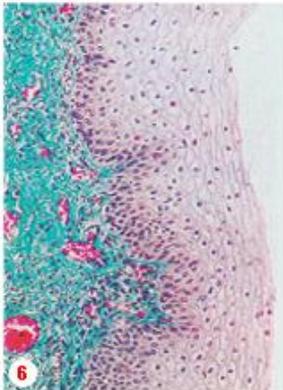
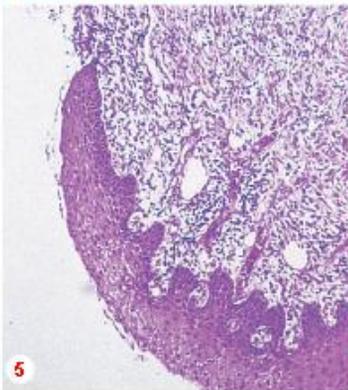
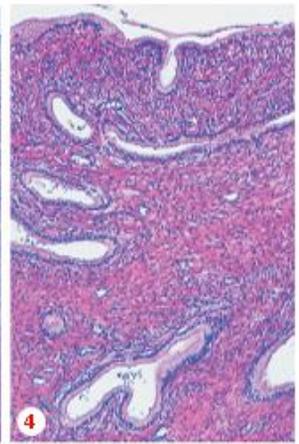
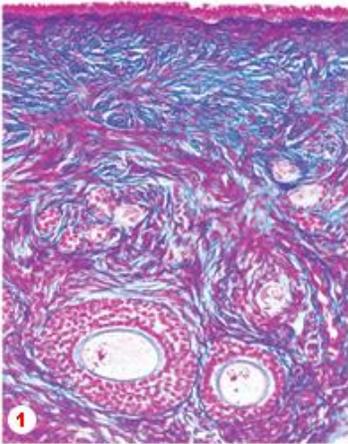
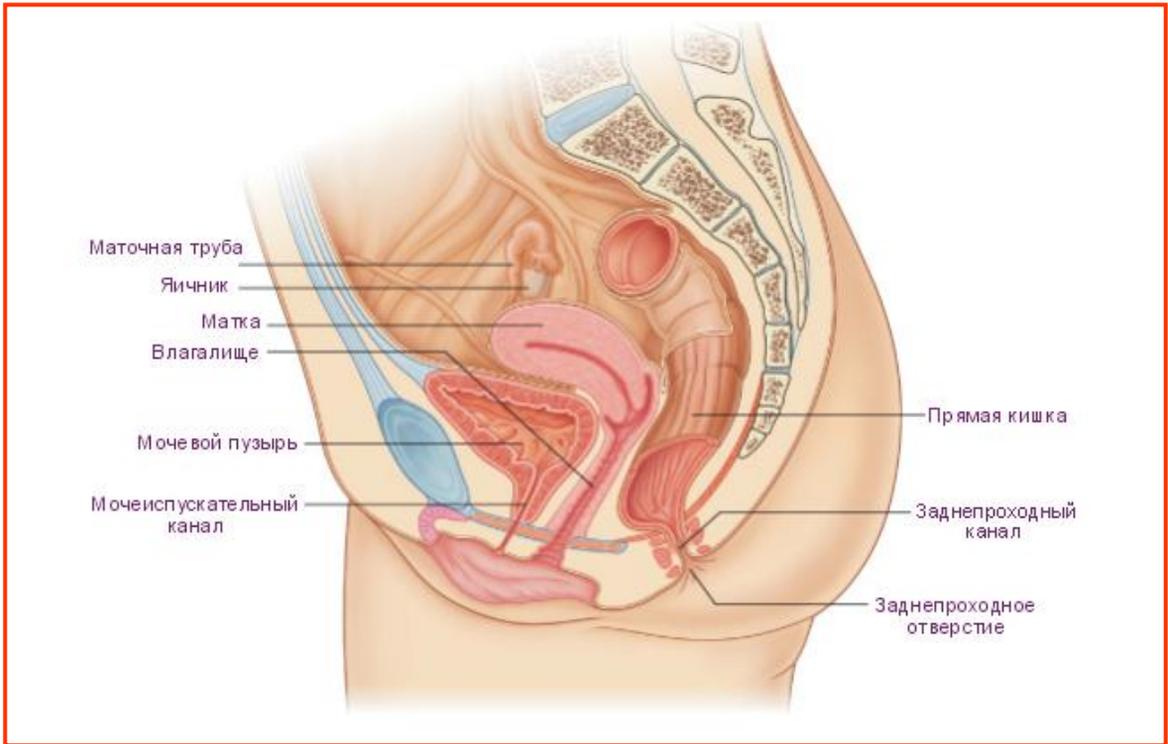


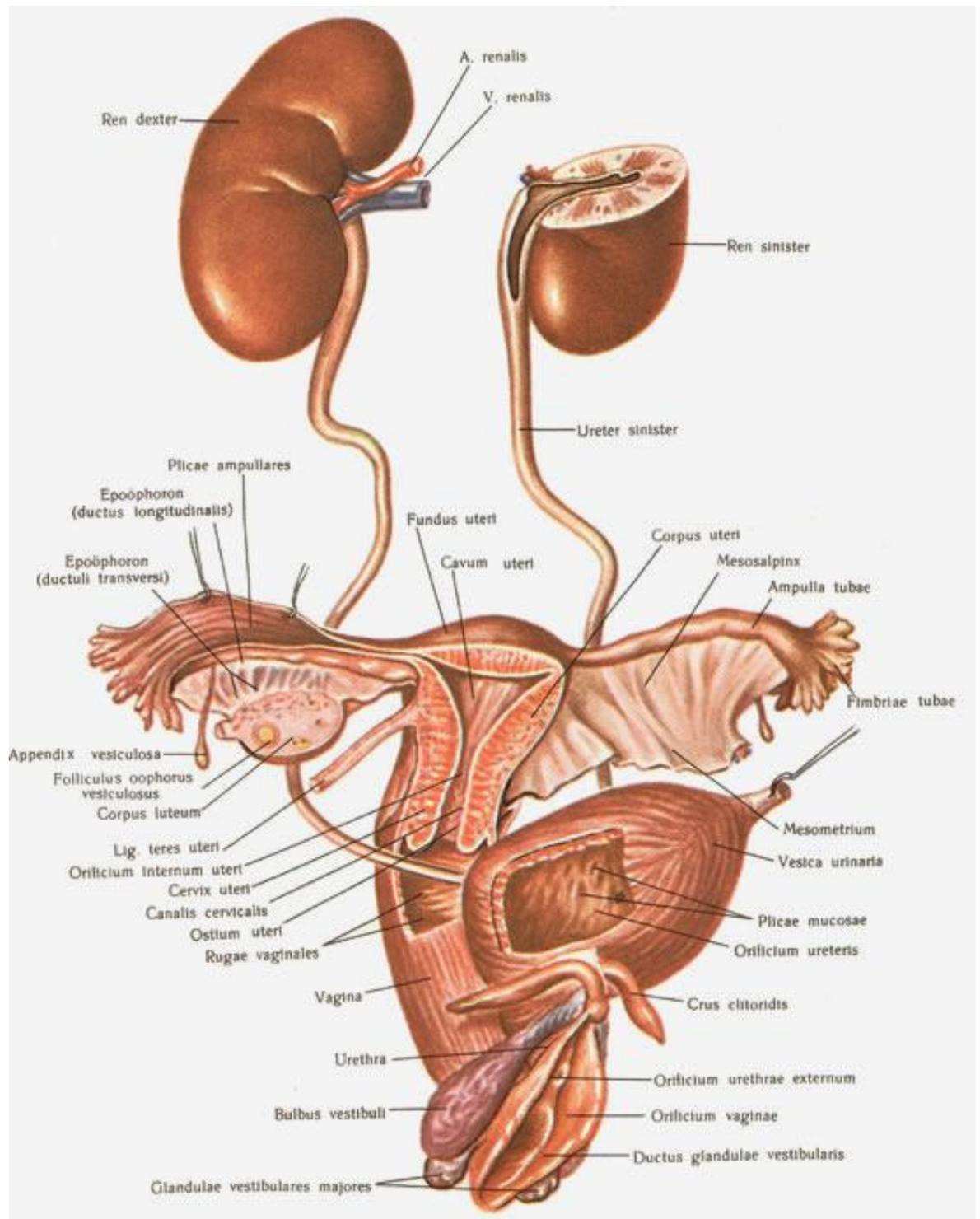
**T** - тестостерон - тестостерон. Отметим: некоторые действия - тестостерон. Отметим: некоторые действия тестостерона непосредственные, а некоторые действия опосредуются дигидротестостероном - **DHT** (dihydrotestosterone) и эстрадиолом - **E2** (estradiol), вырабатываемых под влиянием тестостерона. **VLDL** - липопротеины очень низкой плотности (very-low-density lipoproteins), **LDL** - липопротеины низкой плотности (low-density lipoproteins), **HDL** - липопротеины высокой плотности (high-density lipoproteins)

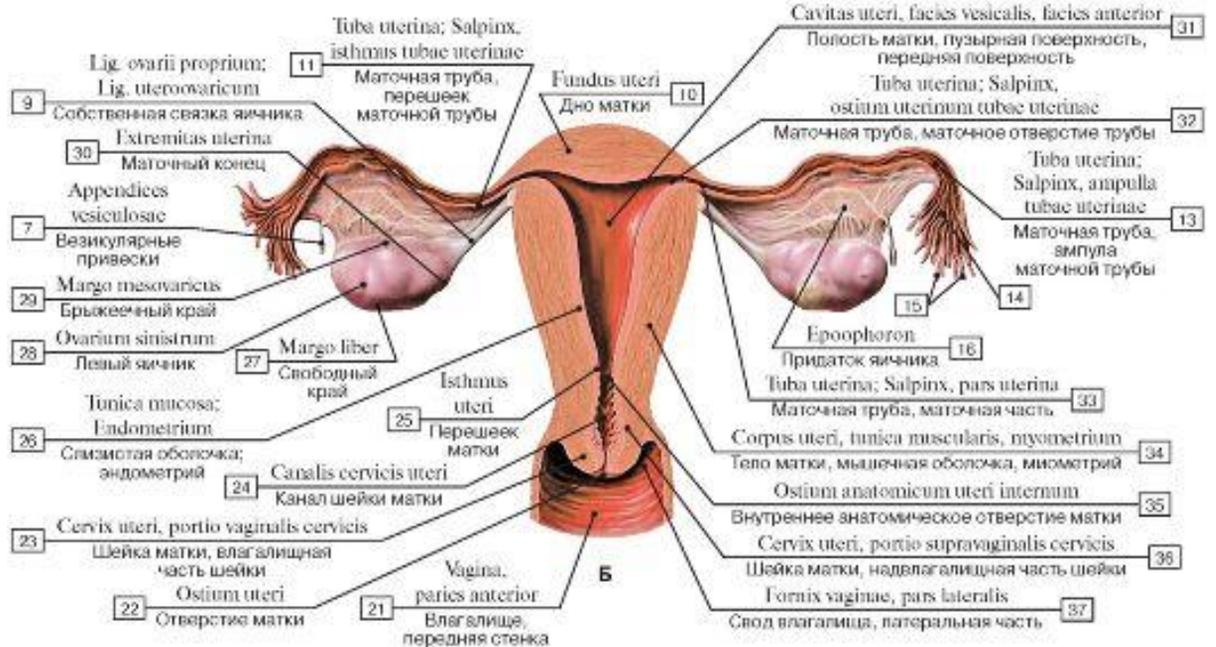
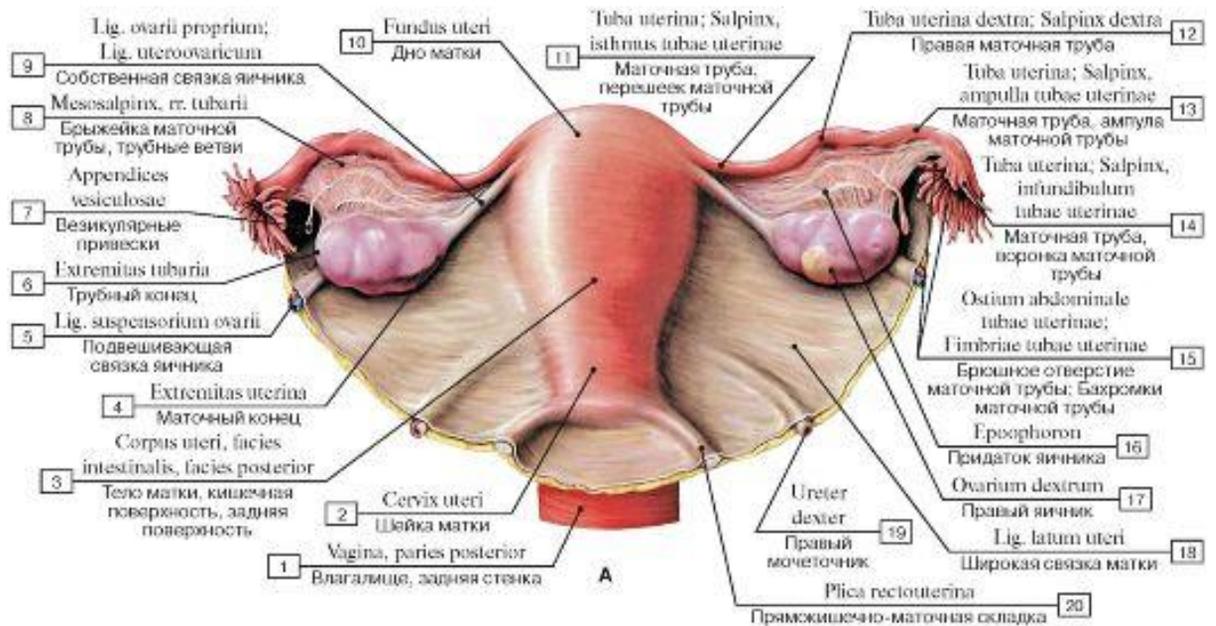
## ***Женская половая система***



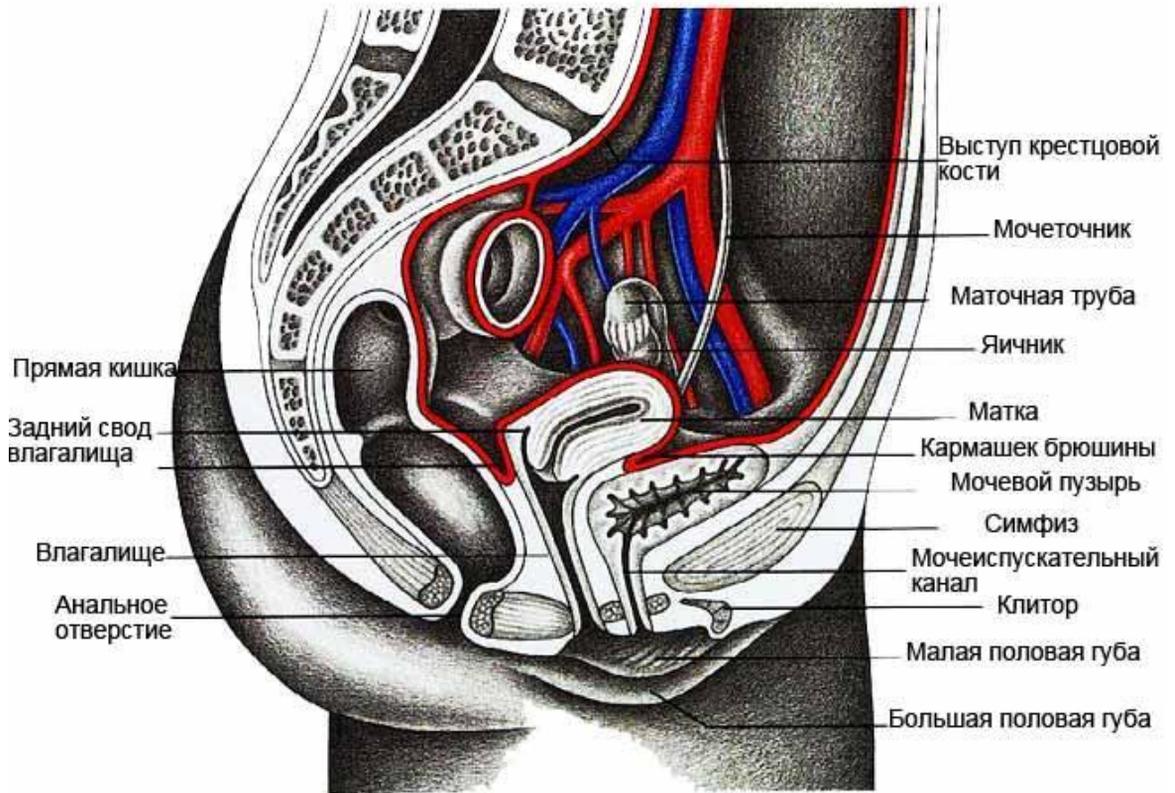
# Женская половая система

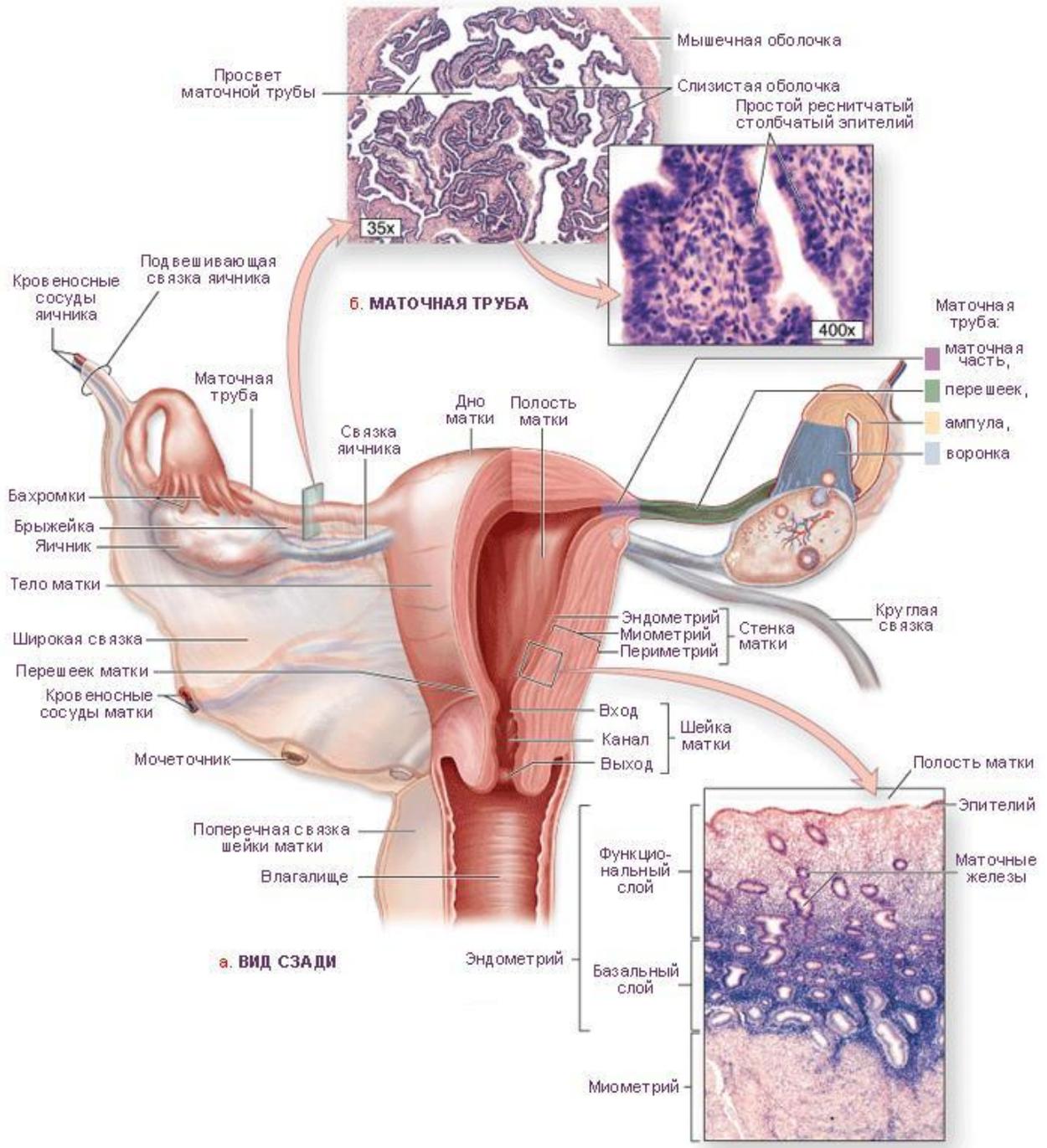






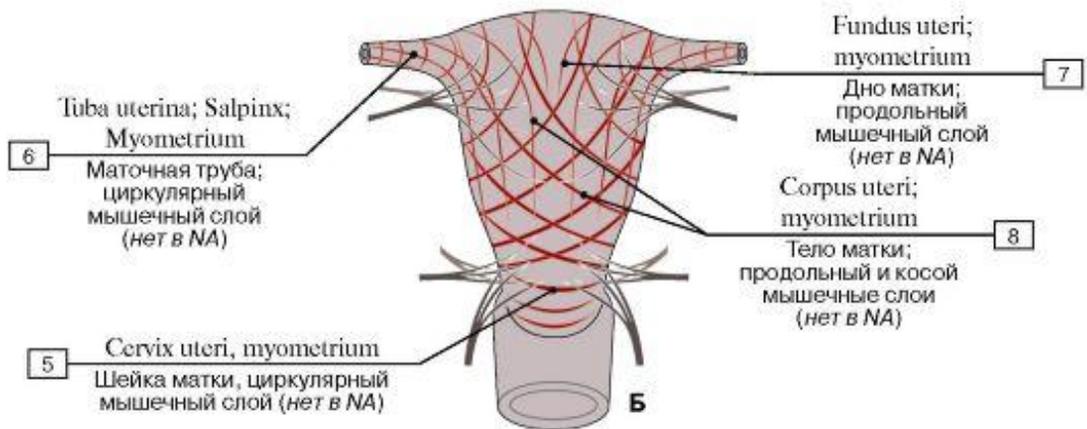
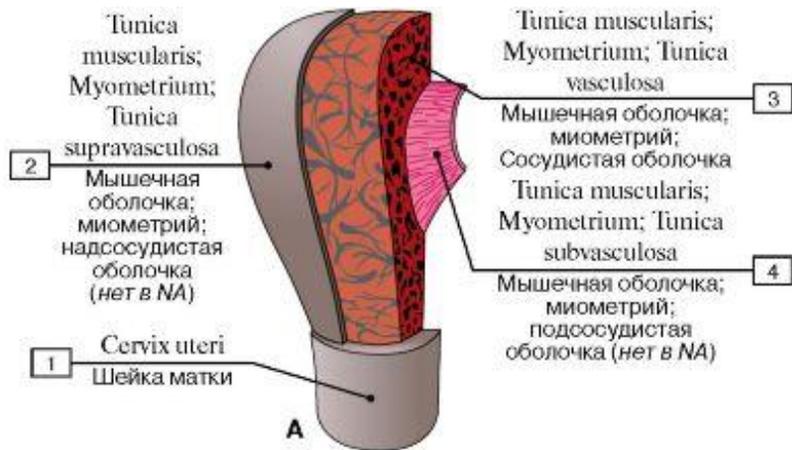
**Внутренние женские половые органы, вид спереди (А - матка не вскрыта, Б - фронтальный разрез матки)**





**а. ВИД СЗАДИ**

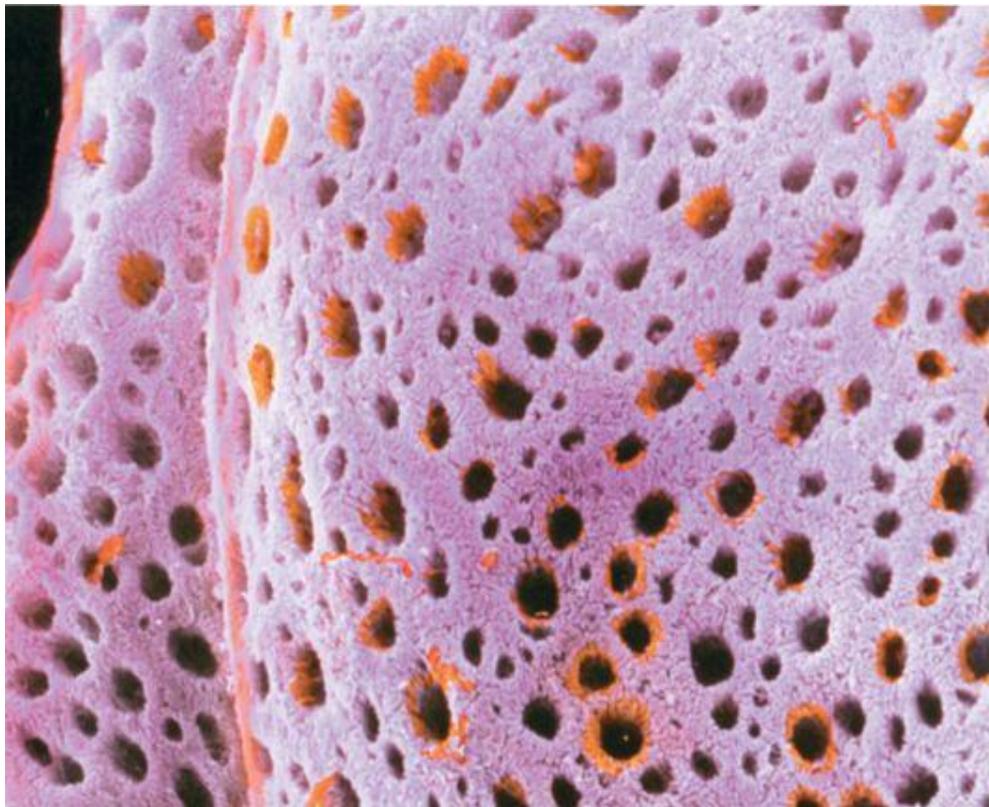
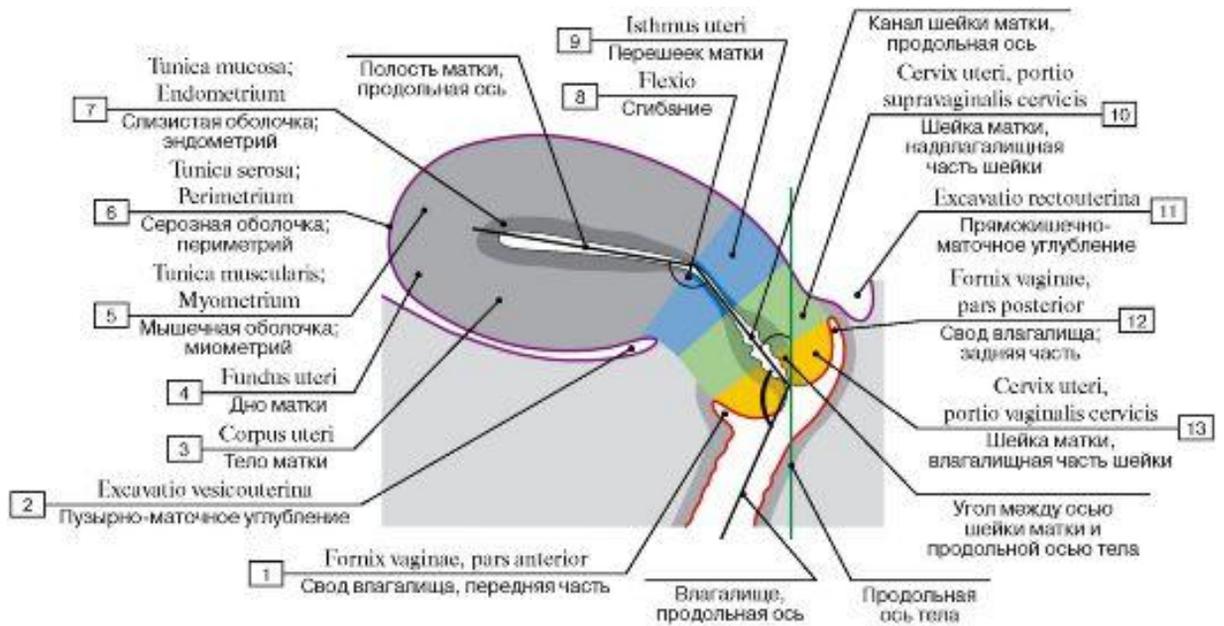
**б. МАТКА**



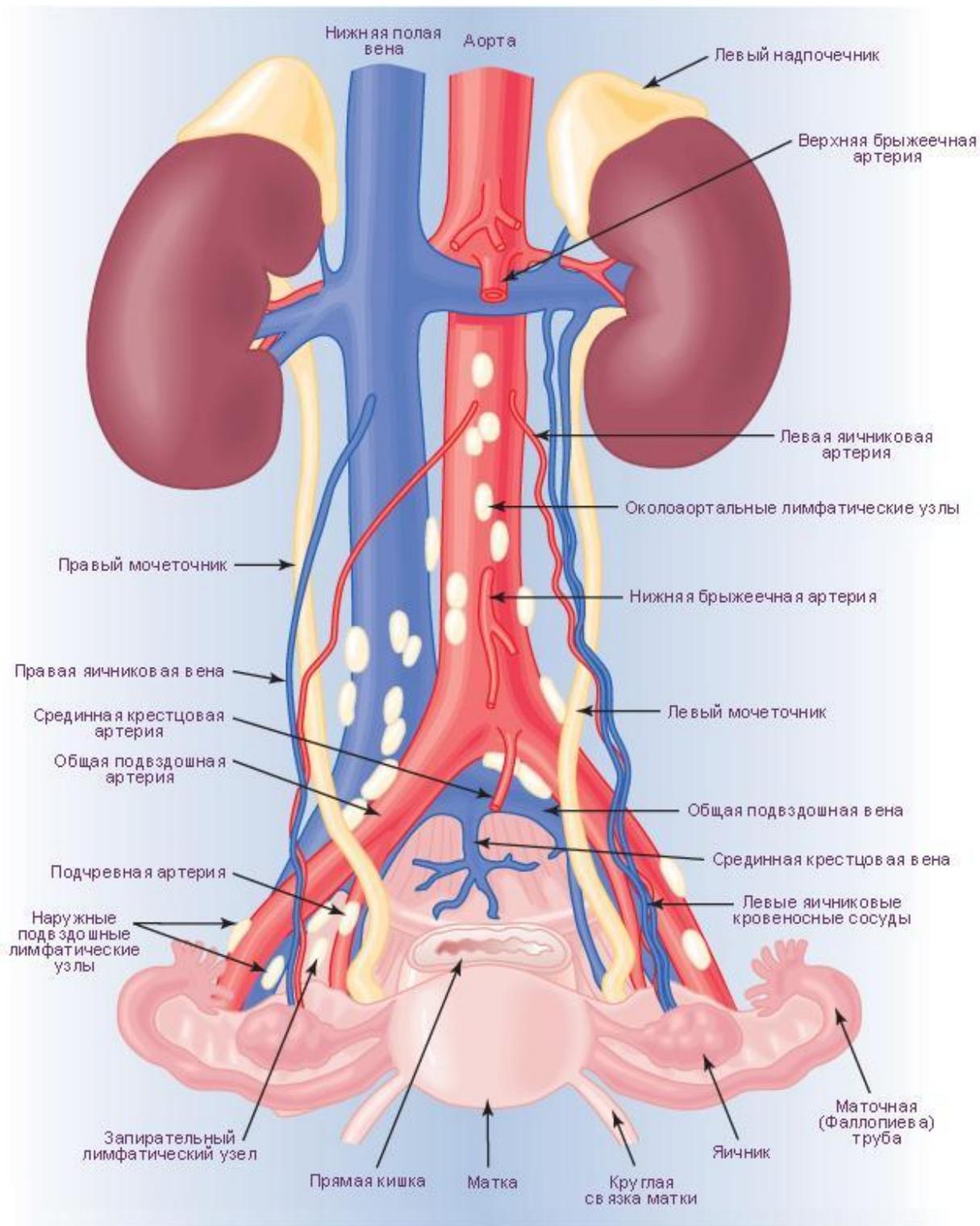
### Функциональная анатомия миометрия.

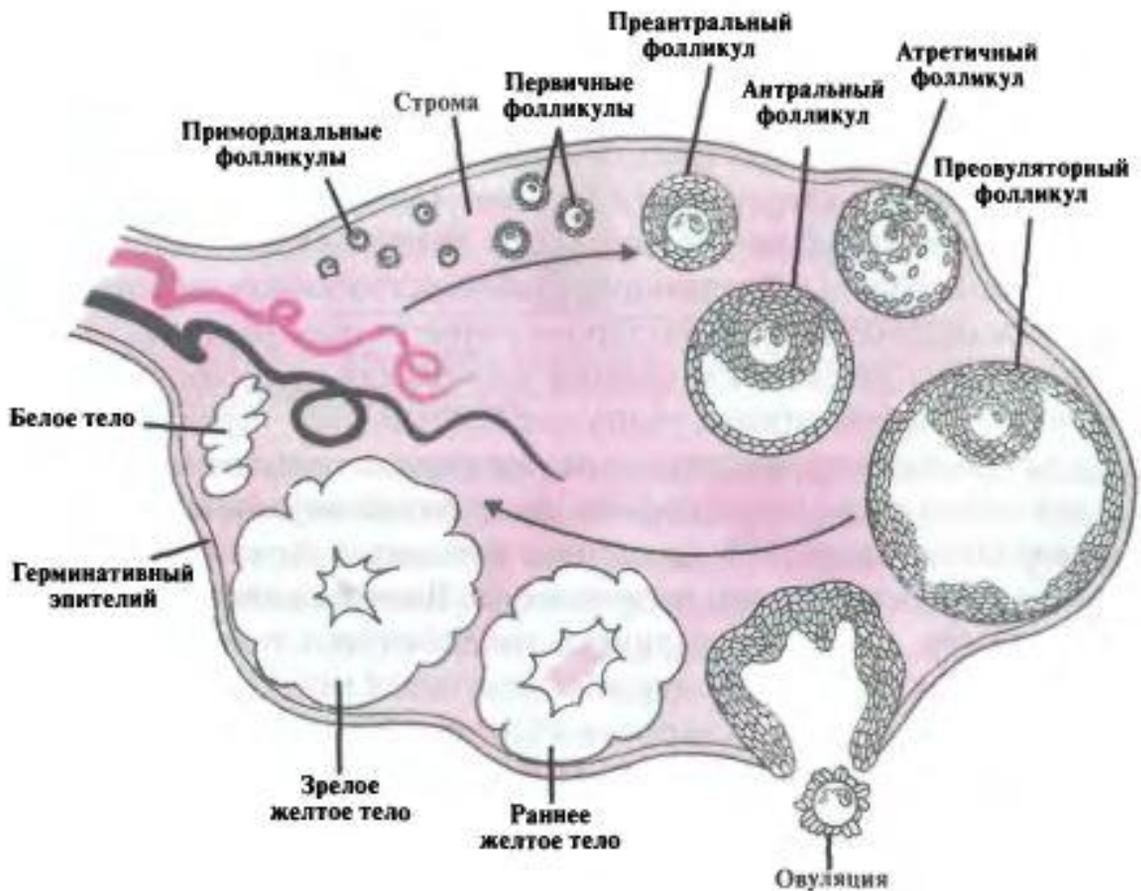
Миометрий (мышечная оболочка матки) состоит из трех слоев - снаружи внутрь:

- Надсосудистый слой - тонкий наружный слой с перекрещивающимися пластинками; стабилизирует стенку матки.
- Сосудистый слой - толстый промежуточный слой с сетчатой структурой мышечных волокон, обильно васкуляризован; играет главную роль при сокращении матки во время родов.
- Подсосудистый слой - тонкий внутренний слой, расположенный непосредственно под эндометрием, обеспечивает функциональное закрытие маточного устья маточной трубы. Его сокращение вызывает отделение слизистой оболочки матки во время менструации и отделение плаценты после родов.



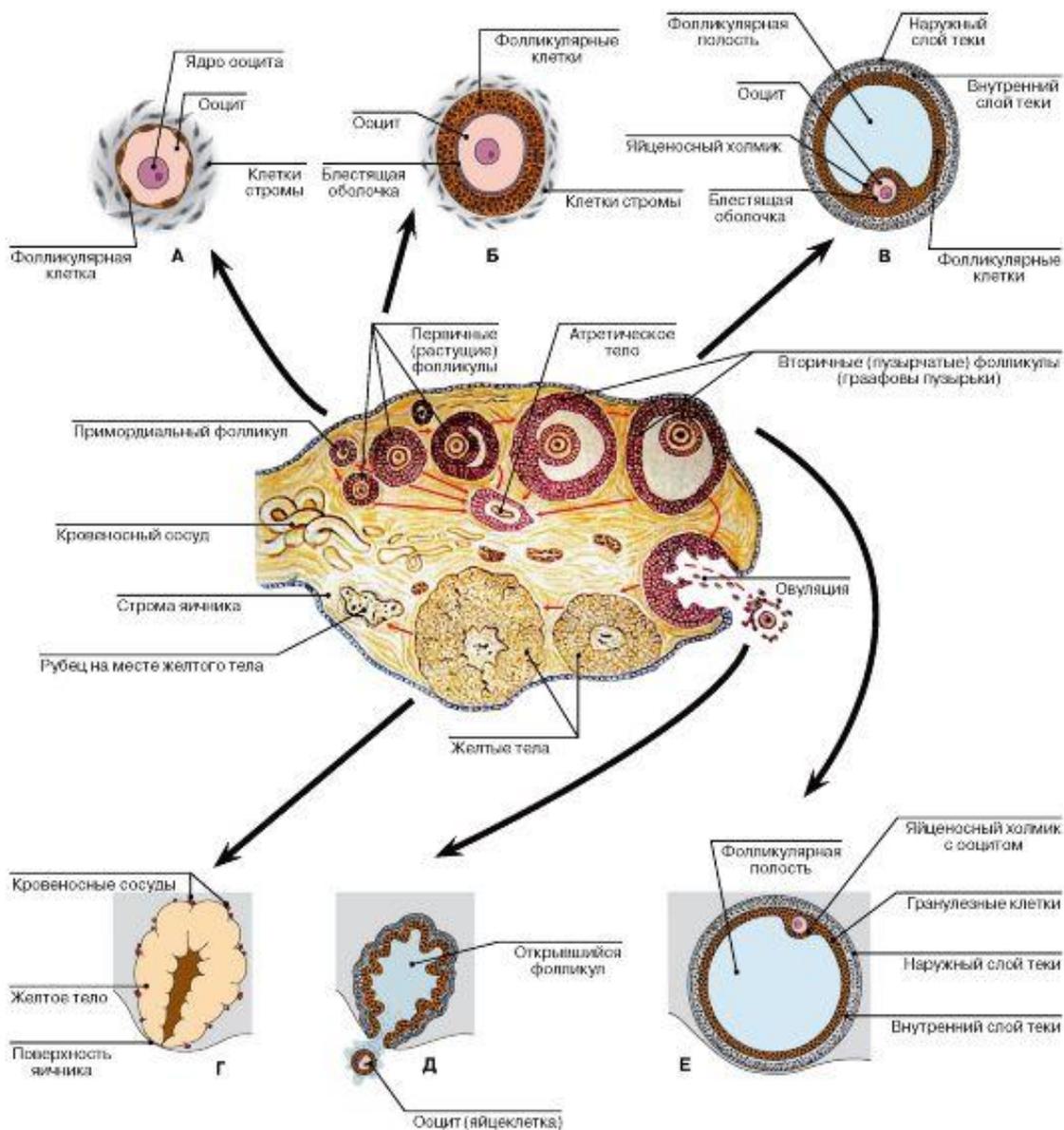
Эндометрий в момент овуляции (сканирующий электронный микроскоп)





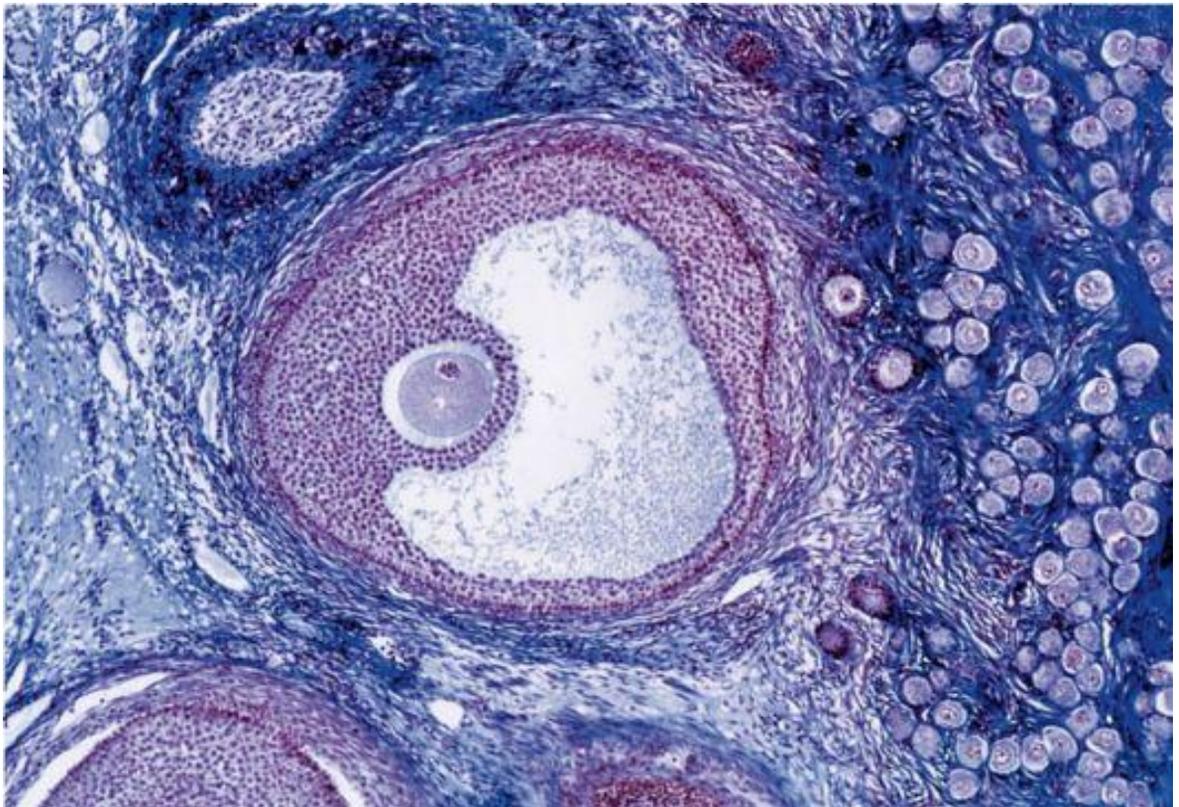
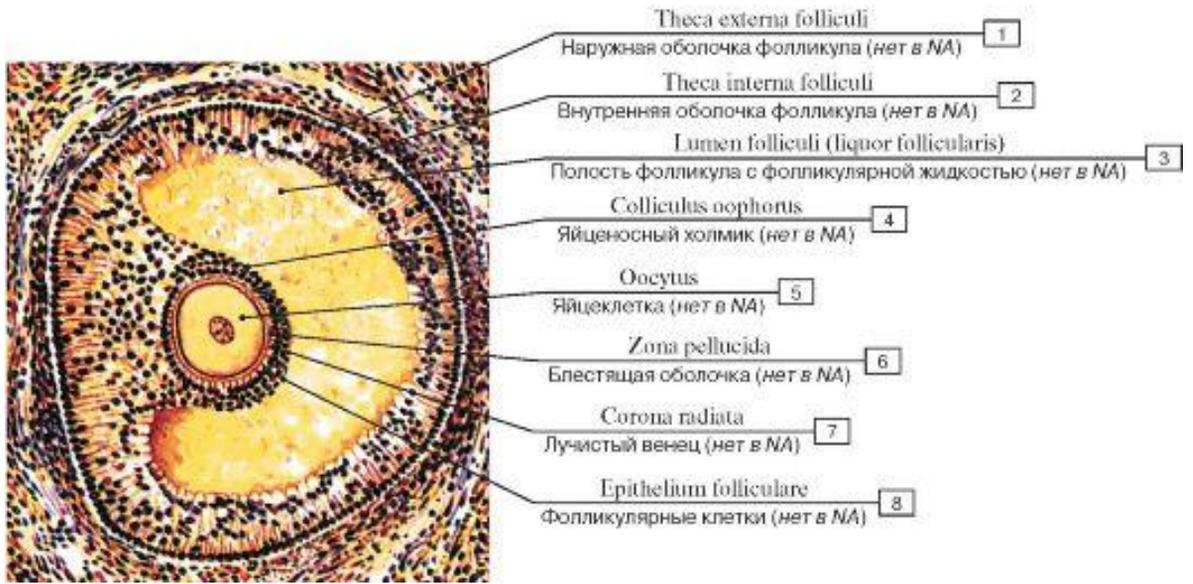
**Яичник (ovarium, oophorori)** — парный орган женской репродуктивной системы и одновременно железа внутренней секреции (рис. 1). Масса яичника в норме не превышает 5-8 г, размеры составляют 2,5-5,5 см в длину, 1,5—3,0 см в ширину и до 2 см в толщину. Яичник состоит из двух слоев: коркового вещества, покрытого белочной оболочкой, и мозгового. Корковое вещество образовано фолликулами различной степени зрелости.

Основными *стероидными* гормонами, секретируемыми яичниками, являются *эстрогены* и *прогестерон*, а также *андрогены*. Эстрогены представлены эстрадиолом, эстроном и эстриолом. **Эстрадиол (E2)** секретируется преимущественно клетками гранулы. Эстрон (E1) образуется путем периферической ароматизации эстрадиола; эстриол (E3) синтезируется яичниками в следовых количествах; основным источником эстриола является гидроксилирование эстрадиола изэстрона в печени. Основным прогестагенным гормоном (прогестинном) является **прогестерон**, который секретируется преимущественно желтым телом. Основным яичниковым андрогеном, который секретируется клетками теки, является андростендион. В норме большая часть андрогенов в женском организме имеет надпочечниковое происхождение.



### Развитие фолликулов яичника (схема).

Овуляция, образование желтого тела (А - примордиальный фолликул, Б - первичный (растущий) фолликул, В - вторичный (пузырчатый) фолликул, Г - желтое тело, Д - овуляция,



**Граафов пузырьк (световая микроскопия)**

ВНЕШНЯЯ СРЕДА



ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



НЕЙРОМЕДИАТОРЫ  
(опиоиды, норадреналин, дофамин, серотонин)



ГИПОТАЛАМУС



Гонадотропин-рилизинг гормон



ПЕРЕДНЯЯ ДОЛЯ ГИПОФИЗА

Гормон роста

Лютеинизирующий гормон

Фолликулостимулирующий гормон

Пролактин

Факторы роста

ЯИЧНИКИ

Ингибин

Прогестерон

Эстрогены

Андрогены

ОРГАНЫ И ТКАНИ-МИШЕНИ

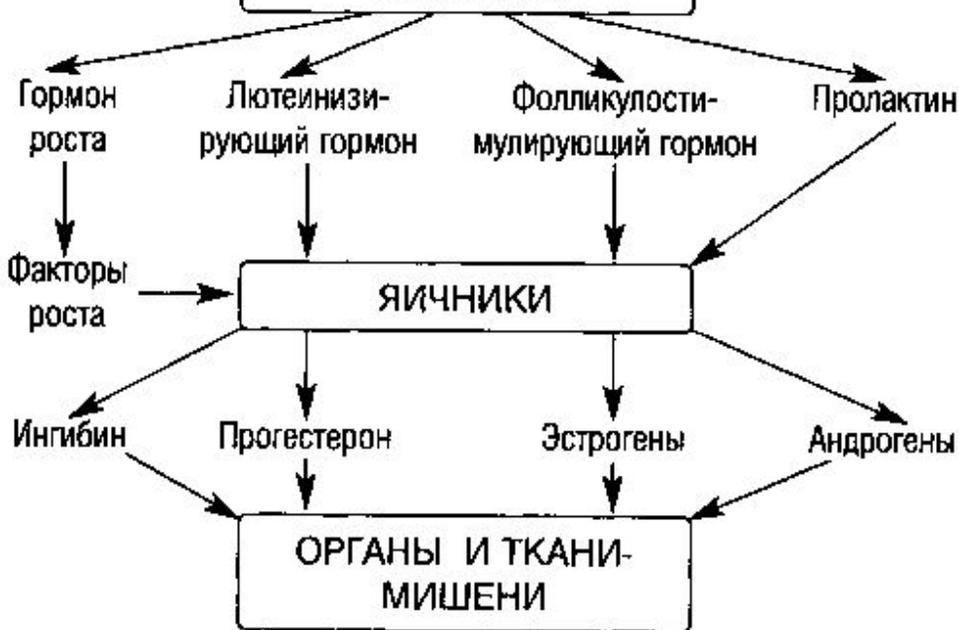
I  
ЗВЕНО

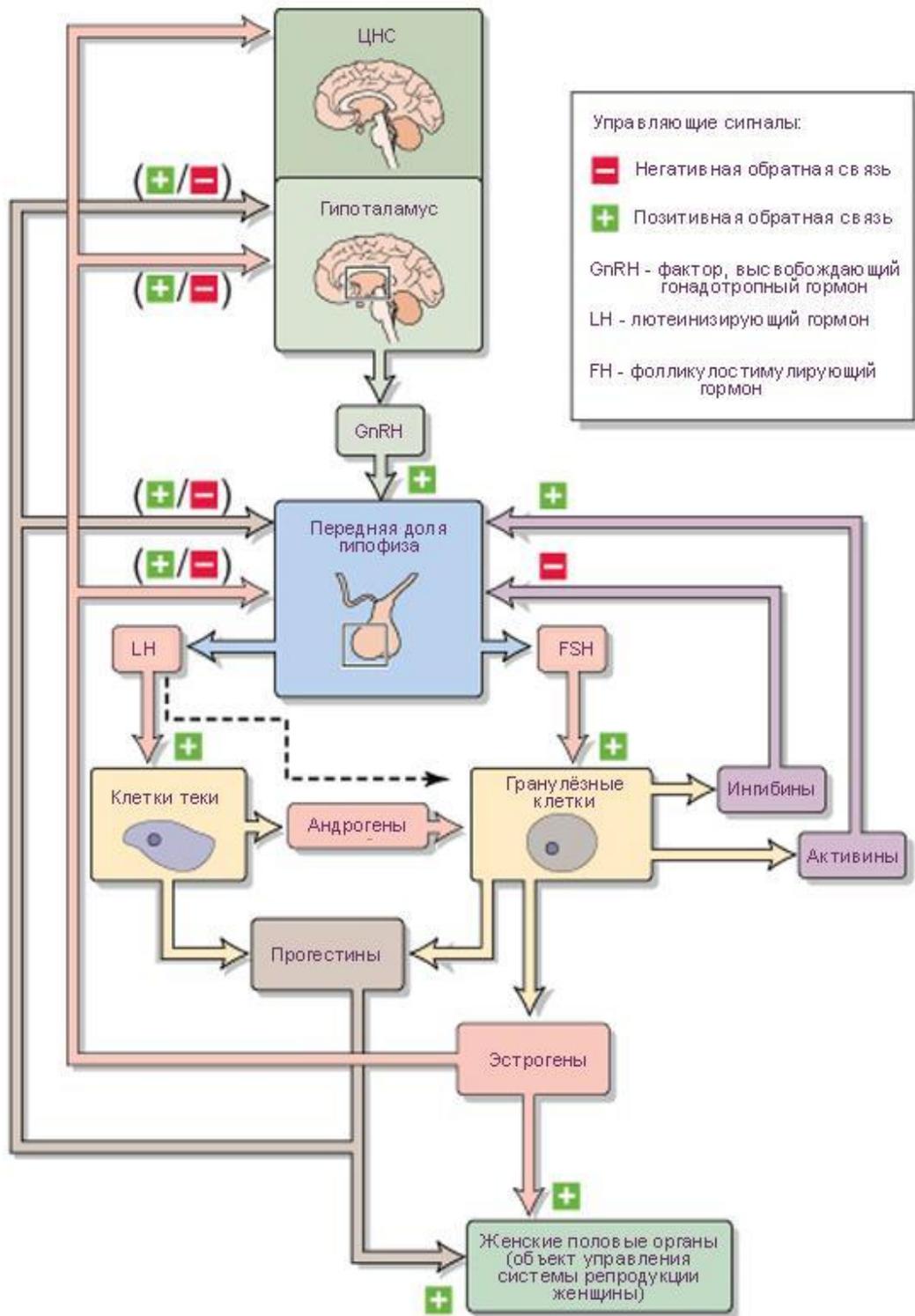
II  
ЗВЕНО

III  
ЗВЕНО

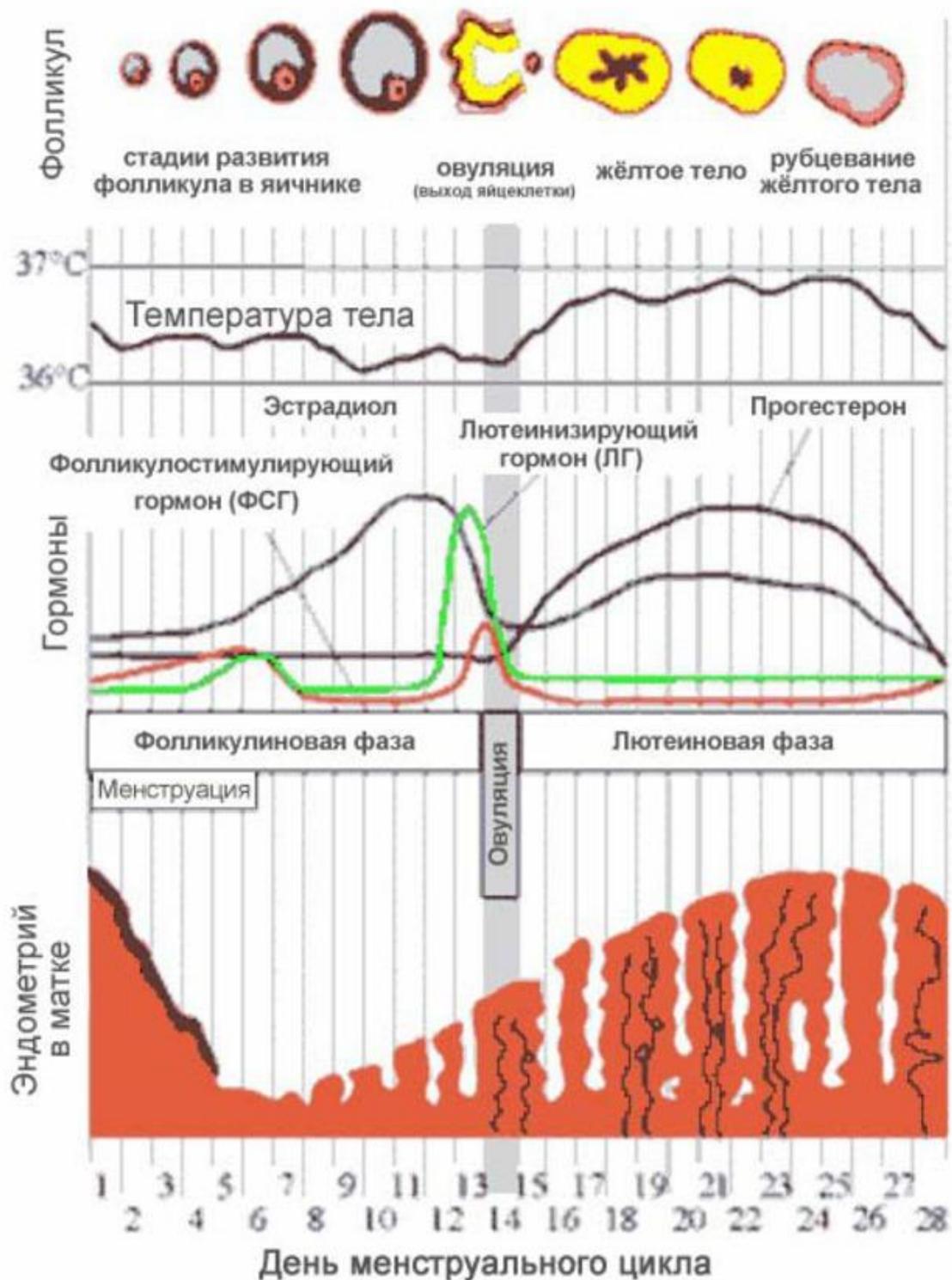
IV  
ЗВЕНО

V  
ЗВЕНО

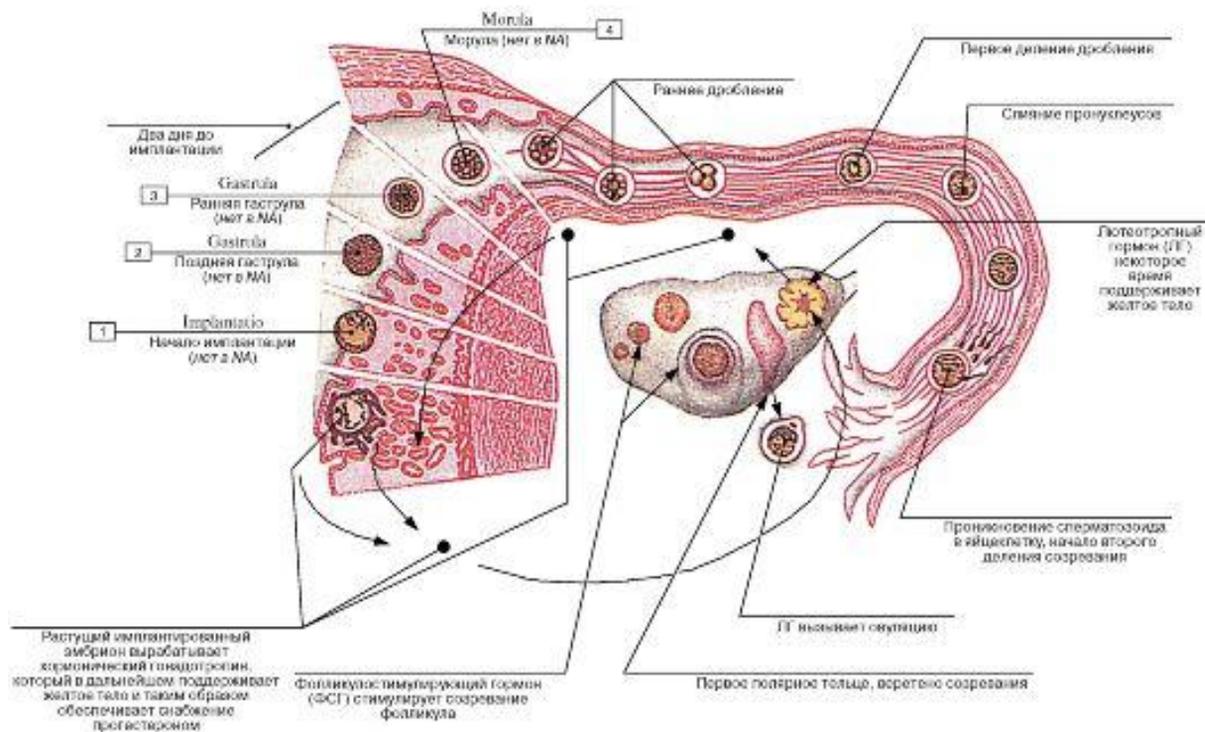
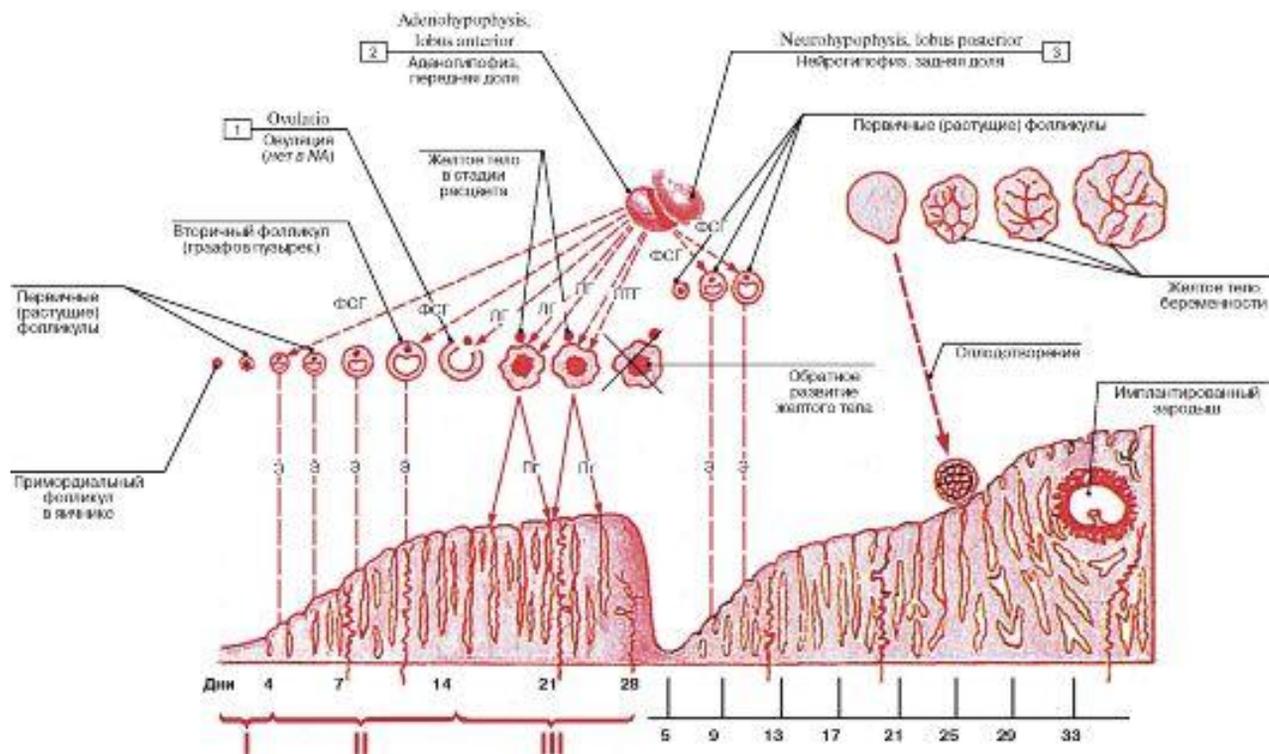




**Нейрогуморальные механизмы управления женской репродуктивной системой**



(Средние значения. У разных женщин или в разные циклы значения могут отличаться)



## **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ**

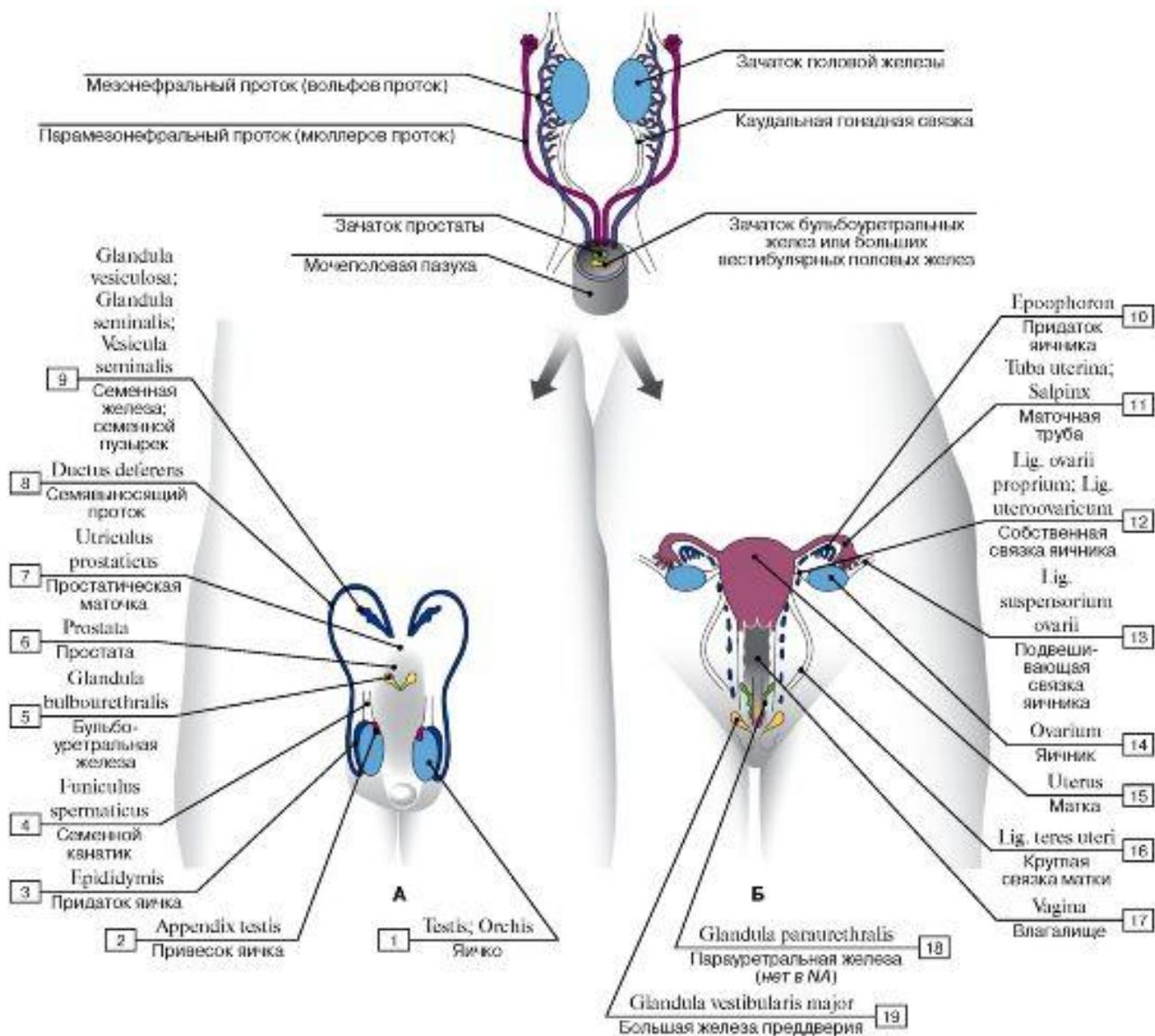
Органы половой системы мужчин и женщин развиваются из одного и того же эмбрионального зачатка.

Поэтому они гомологичны и находятся под контролем одинаковых гормонов (ФСГ и ЛГ)

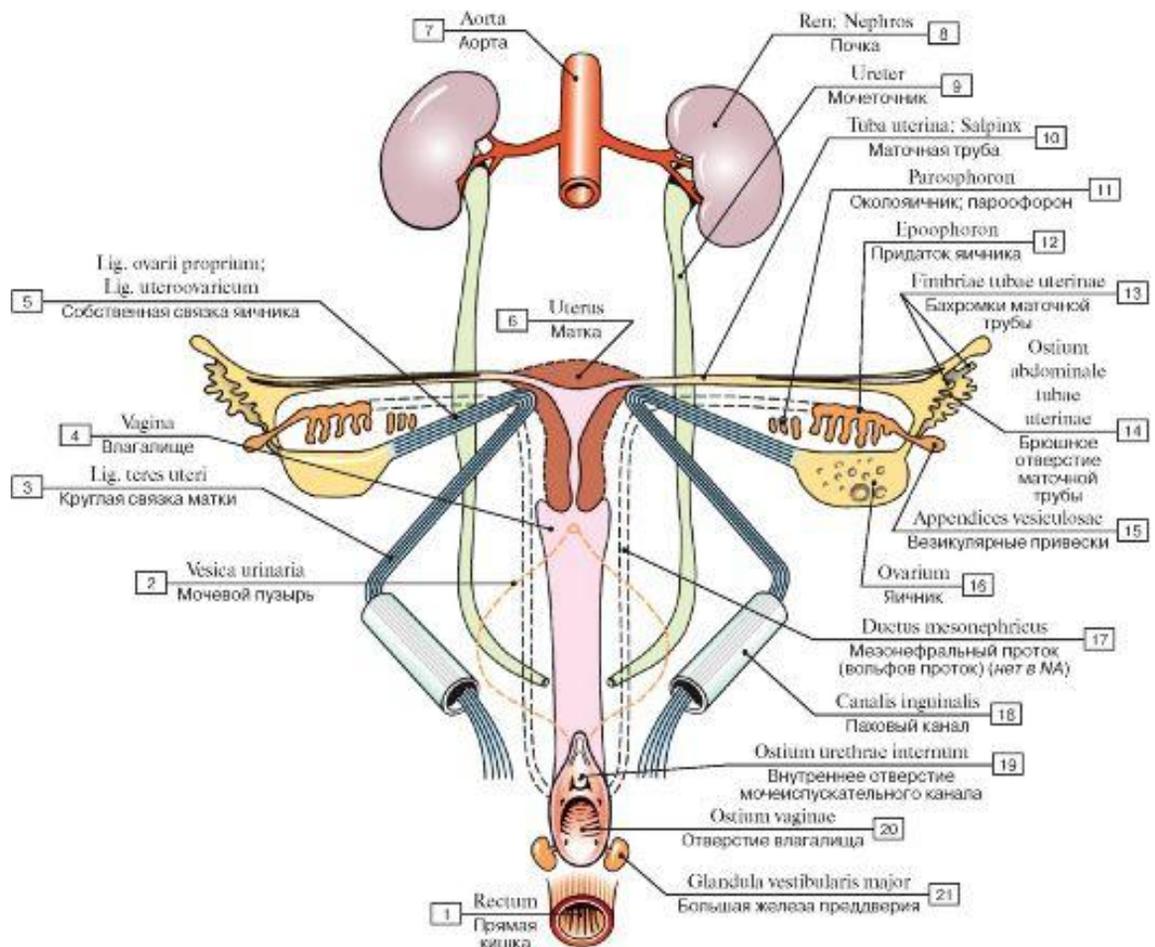
Разница заключается в разной концентрации половых гормонов (эстрогенов и андрогенов) в крови

Секреция и синтез гормонов подчиняется закону обратной связи (положительной или отрицательной)

# Развитие и эмбриональные источники формирования мужской и женской половой системы

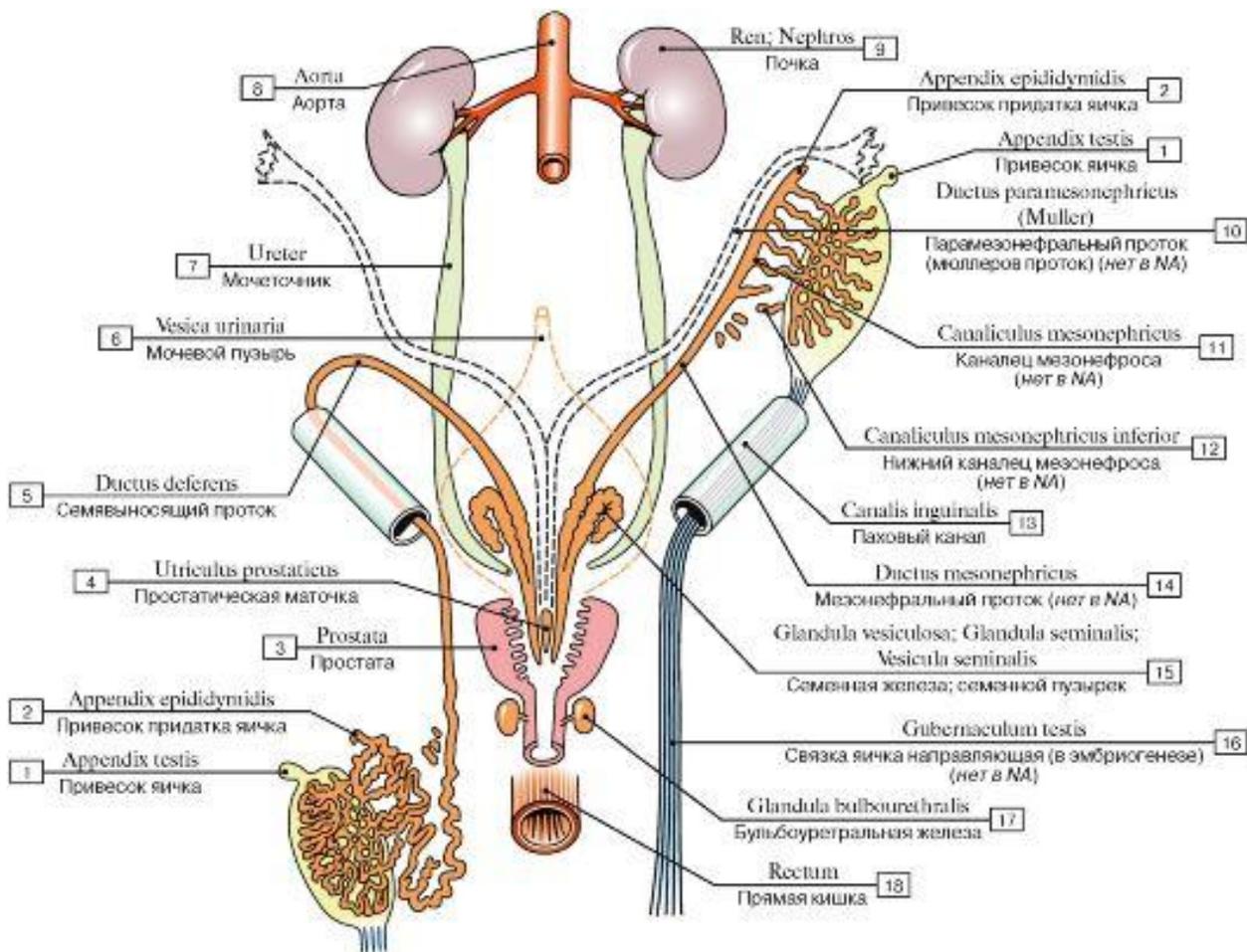


# Гомология органов половой системы мужчин и женщин



Недифференцированные зачатки половых органов	Мужской пол	Женский пол
Половые бугорки	Головка полового члена	Клитор, головка клитора
Половые складки	Губчатое тело полового члена	Малые половые губы, луковичи преддверия
Половые валики	Мошонка	Большие половые губы
Мочеполовой синус	Губчатая часть	Преддверие влагалища
Анальные складки	Шов промежности	Шов промежности

# Гомология развития внутренних половых органов мужчины и женщины



**Развитие внутренних мужских половых органов (левое яичко представлено на более ранней стадии, правое прошло через паховый канал и находится в мошонке) (схема)**

