

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Новосибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

по дисциплине **«Пре- и постнатальный онтогенез»**

Тема 12. Развитие половой системы

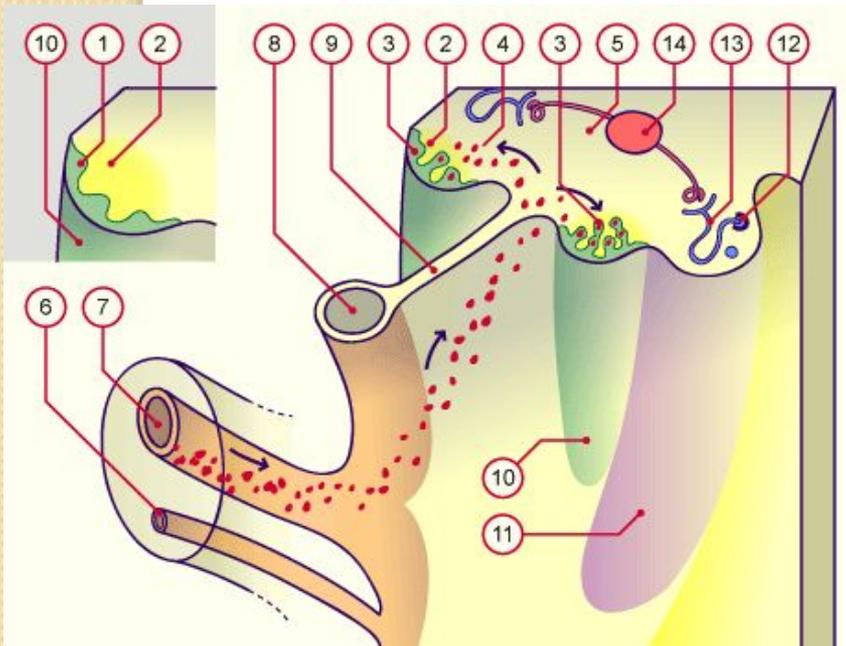
Этапы развития половой системы

№ пп	Этап	Сроки
1	Установление генетического пола	при оплодотворении
2	Индифферентная (морфологически) стадия	4-7 неделя
3	Формирование гонадного пола	8-12 недель
4	Формирование соматического пола	после 12 недель
5	Дифференцировка половых органов	до и после рождения

Индифферентная стадия

На вентромедиальных поверхностях мезонефросов появляются **гонадные (половые) валики**, как разрастание целомического мезодермального эпителия и подлежащий мезенхимы → формируется **зачатковая половая железа**.

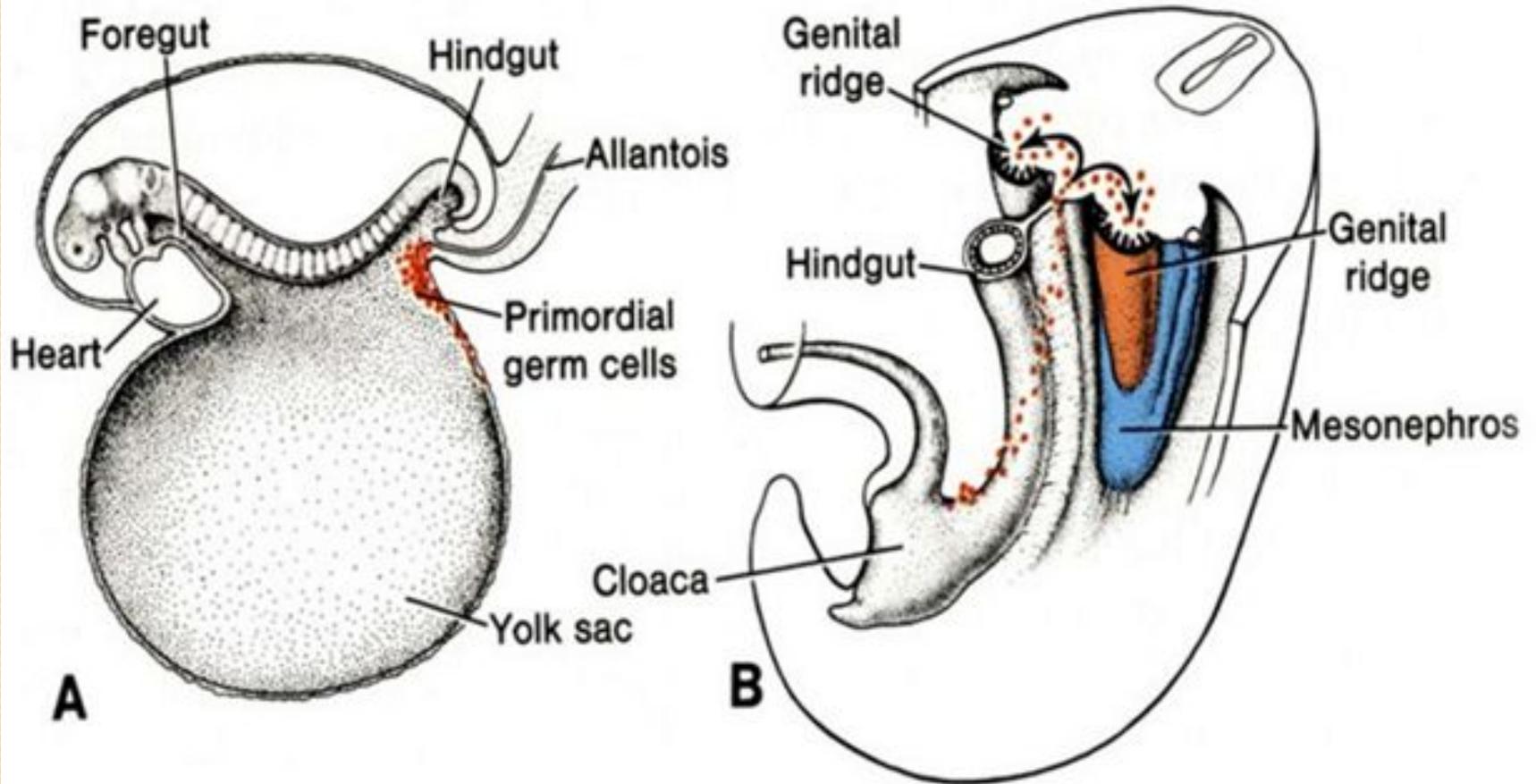
Гонадные валики гистологически состоят из коркового и мозгового вещества, покрыты мезотелием (целомический эпителий).



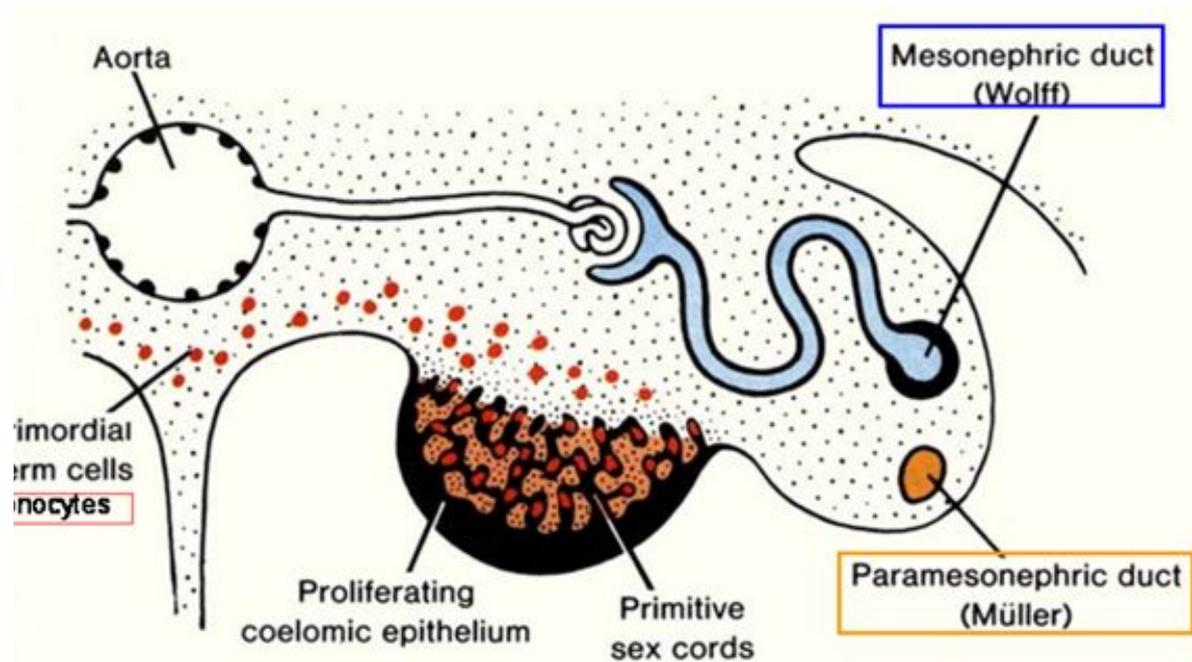
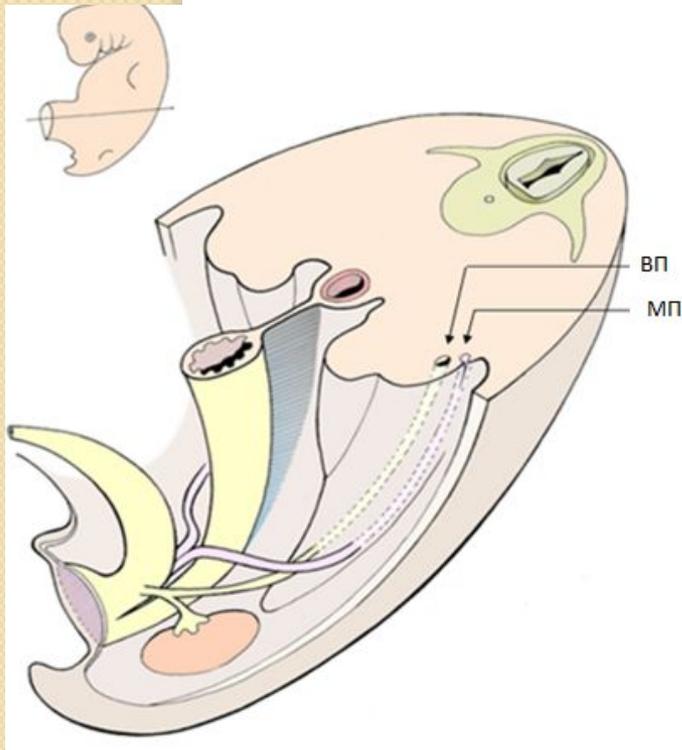
1. Пролиферирующий целомический эпителий
2. Утолщение мезенхимы
3. Зародошесвые шнуры
4. Первичные половые клетки
5. Мезенхима
6. Аллонтаис
7. Желточные сосуды
8. Первичная кишка

9. Дорзальная брыжейка
10. Гонадные валики (зачатковая половая железа)
11. Мезонефрос
12. Мезанефрический (Вольфов) проток
13. Мезонефридии
14. Аорта

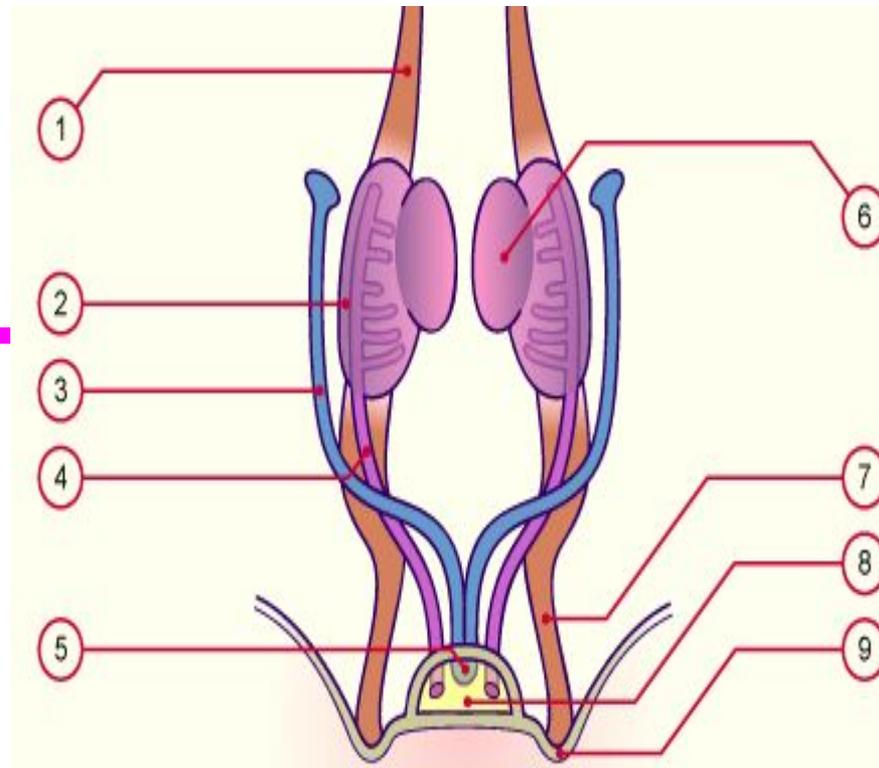
Из энтодермы желточного мешка через брыжейку первичной кишки в гонады мигрируют первичные половые клетки – **ГОНОЦИТЫ**, которые образуют в гонадах тяжи.



С индифферентными гонадами связаны две пары половых протоков, расположенных латеральнее гонадных валиков - **Вольфов** и **Мюллеров протоки**.



Вольфов проток (ductus mesonephricus) источник формирования половых путей мужской особи. Открываются в клоаку.

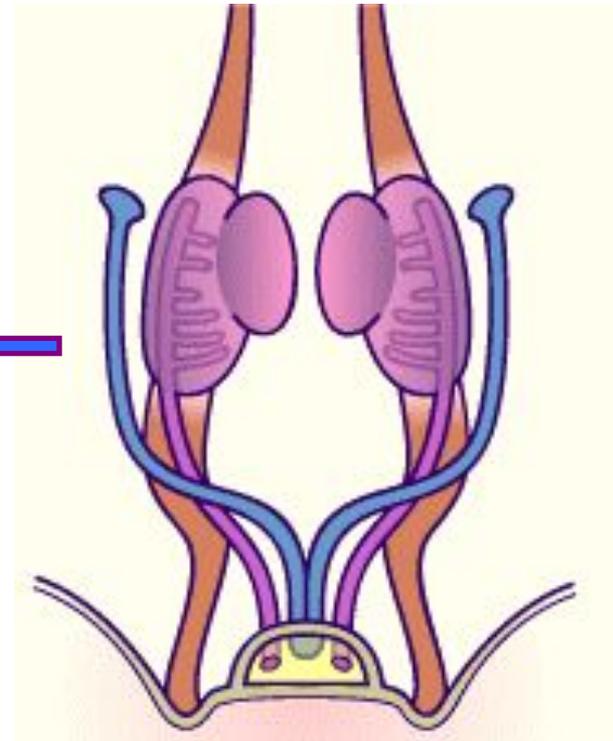


1. диафрагмальная связка
2. mesonephros
3. Мюллеров проток
4. Вольфов проток
5. Мюллеров (семенной) бугорок
6. зачатковая половая железа
7. lig. iunguinali
8. sinus urogenitalis
9. Нижняя точка прикрепления паховой связки

Мюллеров проток (*ductus paramesonephricus*) формируется в целомическом эпителии латеральнее Вольфового протока.

Верхний конец Мюллерового протока открыт в целом, нижний – открывается в клоаку.

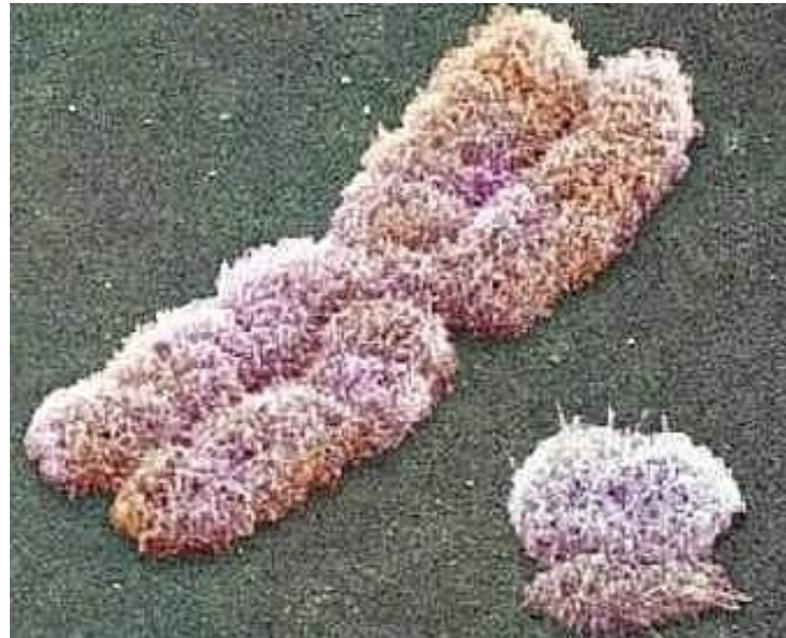
Мюллеровы протоки - источник формирования половых путей женской особи.



Формирование гонадного пола

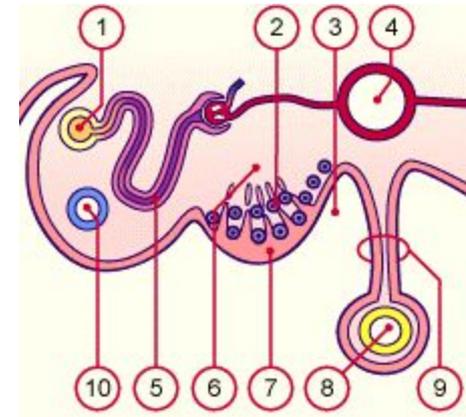
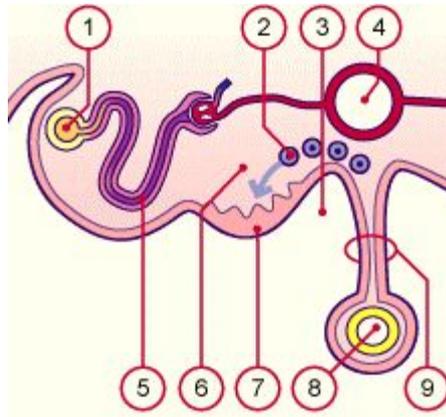
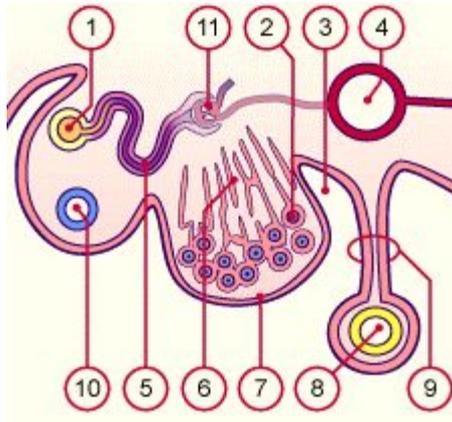
С **8 недели** под влиянием регуляторного фактора, кодируемого Y-хромосомой, запускается процесс развития гонад по мужскому типу.

Если упомянутого фактора нет – гонады развиваются по женскому типу.



Яичко

Гоноциты образуют гонадные тяжи, в которых формируются **семенные канальцы** (без просвета). В месте контакта гонады с брыжейкой формируется **сеть яичка**.



1. Вольфов проток
2. Первичные половые клетки
3. Целом
4. Аорта
5. Мезонефрические канальцы

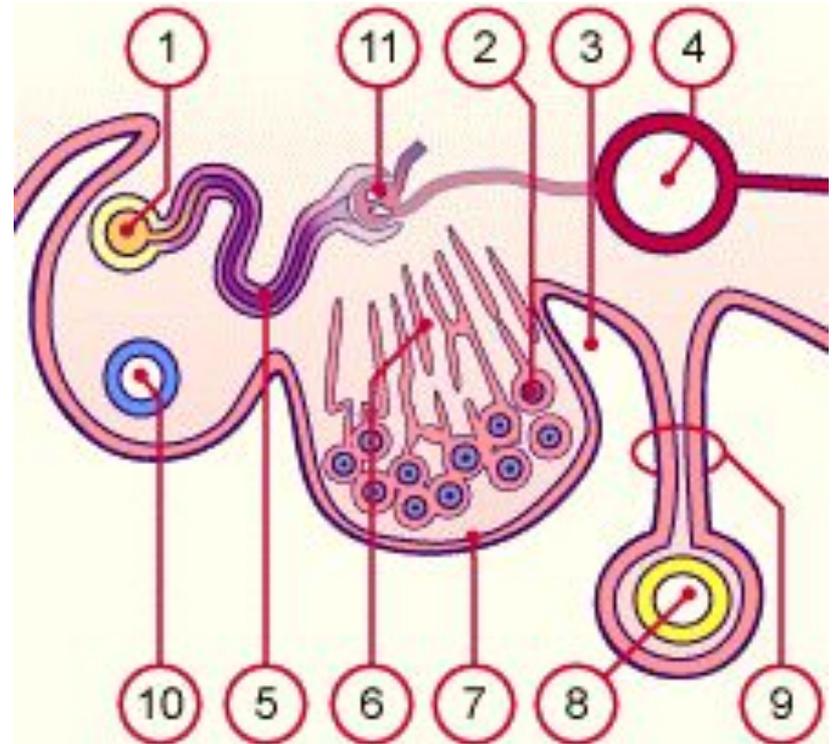
6. Гонадные тяжи
7. Целомический эпителий
8. Первичная кишка
9. Дорзальная брыжейка
10. Мюллеров проток
11. Капсула Ш-Б мезонефроса

Из канальцев гонад развиваются:

1. tubuli seminiferi contorti

2. tubuli seminiferi recti

3. rete testis



1. Вольфов проток

2. Первичные половые клетки

3. Целом

4. Аорта

5. Мезонефрические канальцы

6. Гонадные тяжи

7. Целомический эпителий

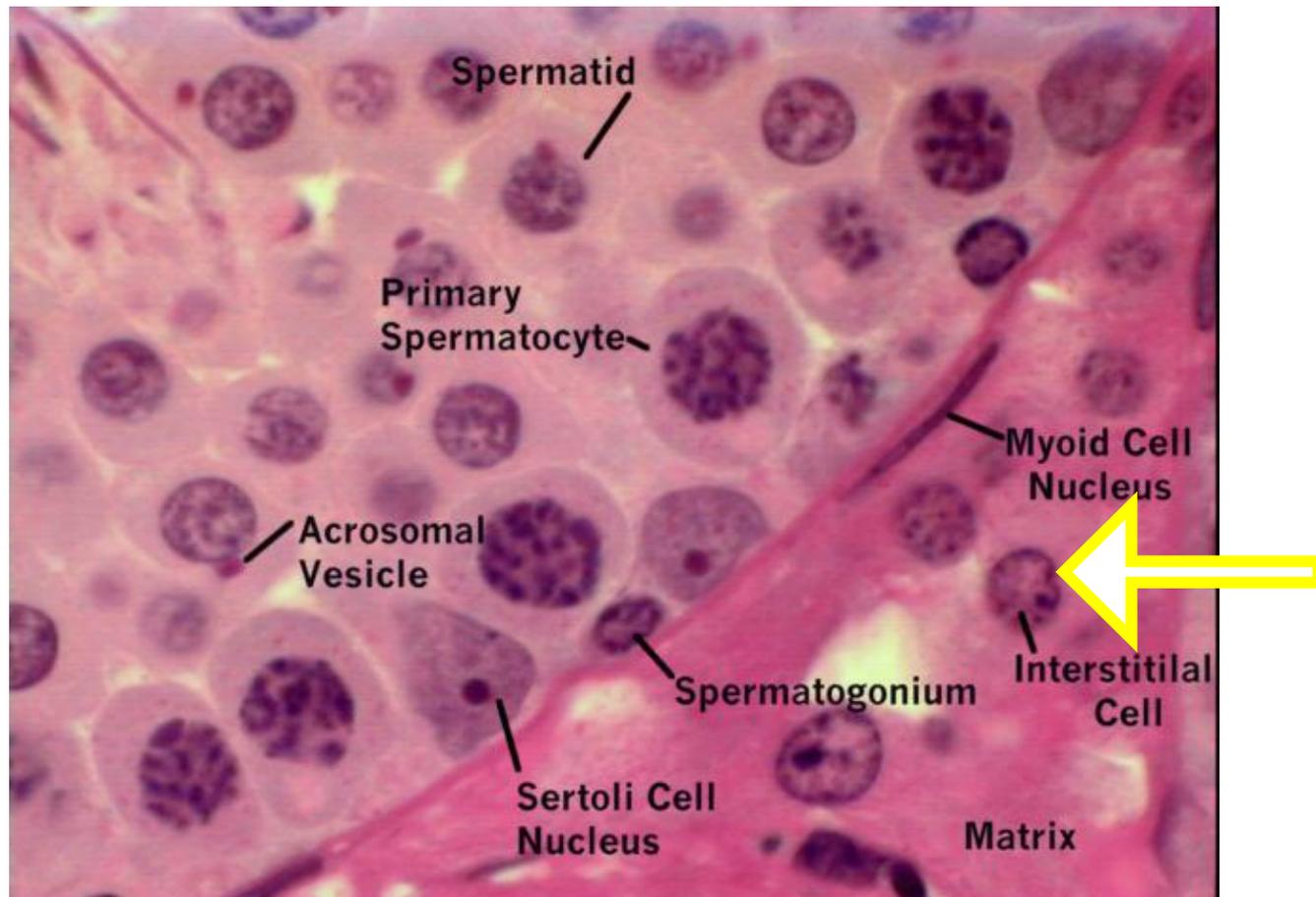
8. Первичная кишка

9. Дорзальная брыжейка

10. Мюллеров проток

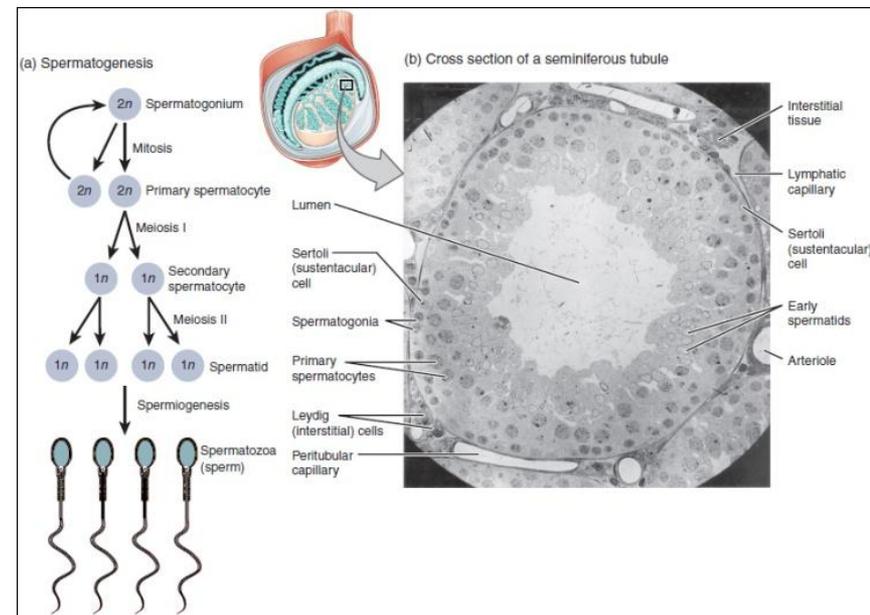
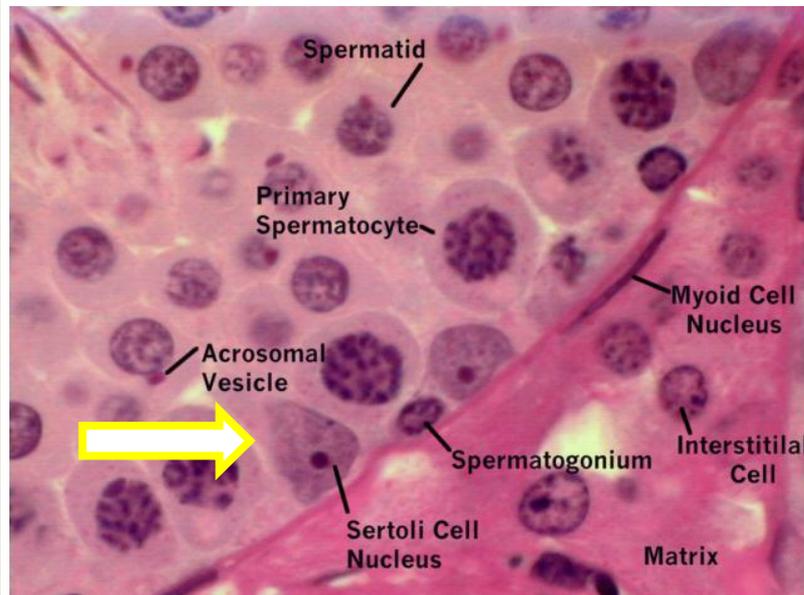
11. Капсула Ш-Б мезонефроса

В соединительной ткани между тяжами расположены интерстициальные **клетки Лейдига**. Они вырабатывают **тестостерон**, который запускает развитие мужских половых путей из Вольфового протока.



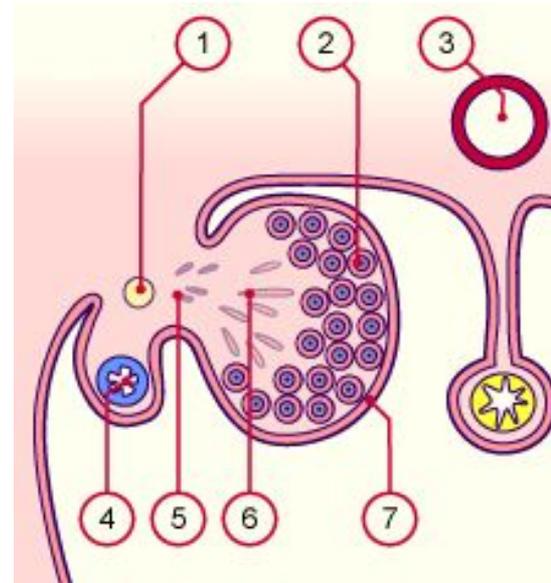
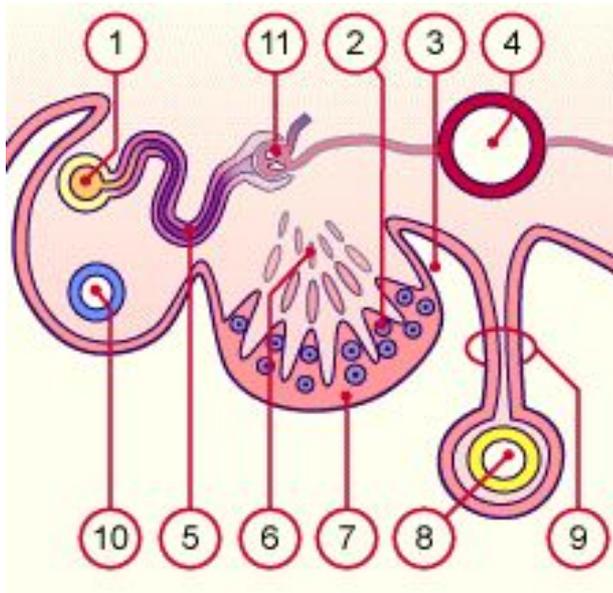
Сперматогенный эпителий, выстилающий семенные каналы, содержит также **поддерживающие клетки Сертоли**. Они вырабатывают **Мюллеров-ингибирующий фактор**, вызывающий у мужской особи регрессию Мюллерова протока.

Если клеток Сертоли нет, то Мюллеровы протоки не регрессируют и половые пути мужской особи формируются по женскому типу.



Яичник

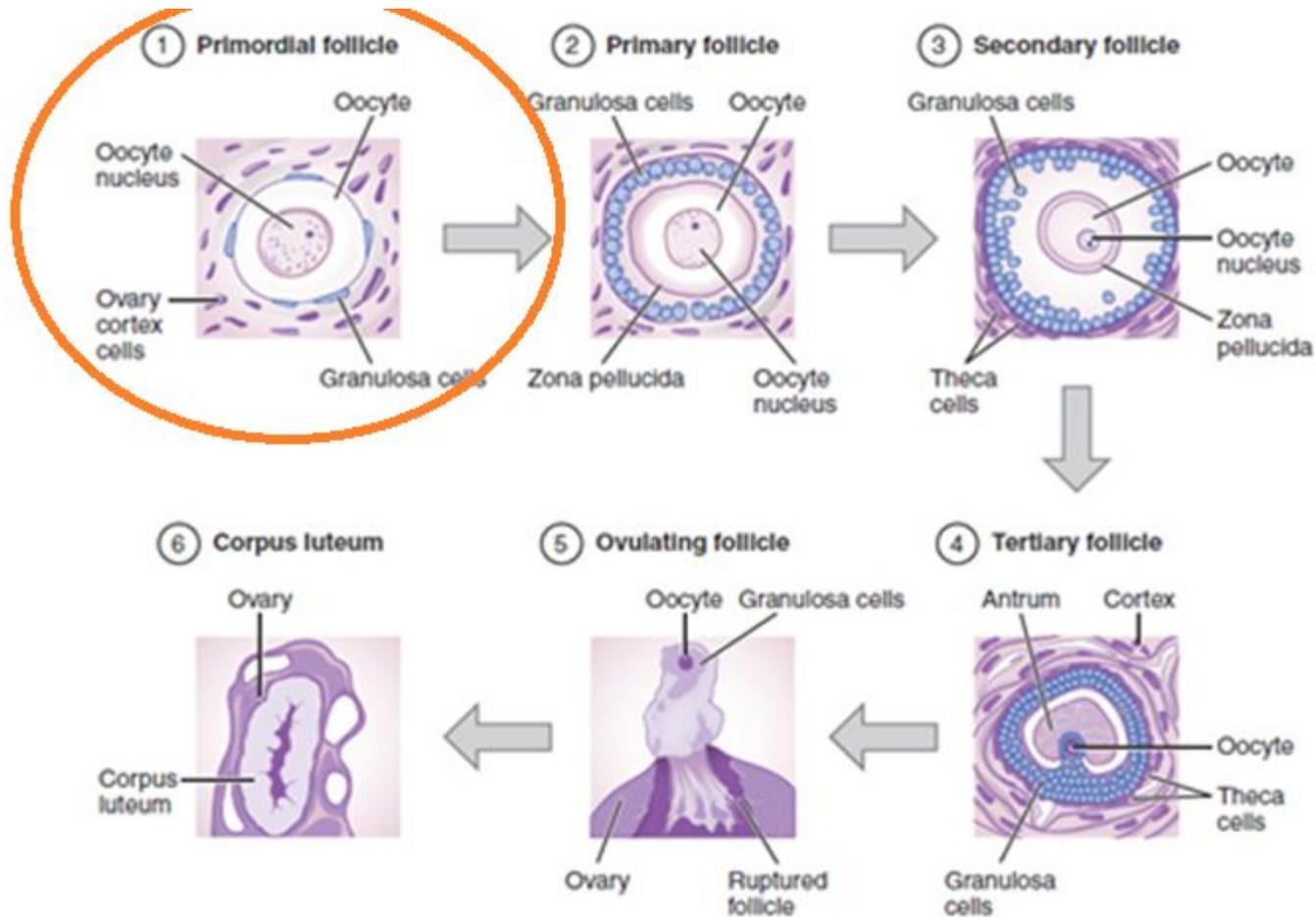
В гонадах женской особи гоноциты группируются в **первичные фолликулы**, содержащие овоциты.



1. Вольфов проток
2. Первичные половые клетки
3. Целом
4. Аорта
5. Мезонефрические канальцы

6. Гонадные тяжи
7. Целомический эпителий
8. Первичная кишка
9. Дорзальная брыжейка
10. Мюллеров проток
11. Капсула Ш-Б мезонефроса

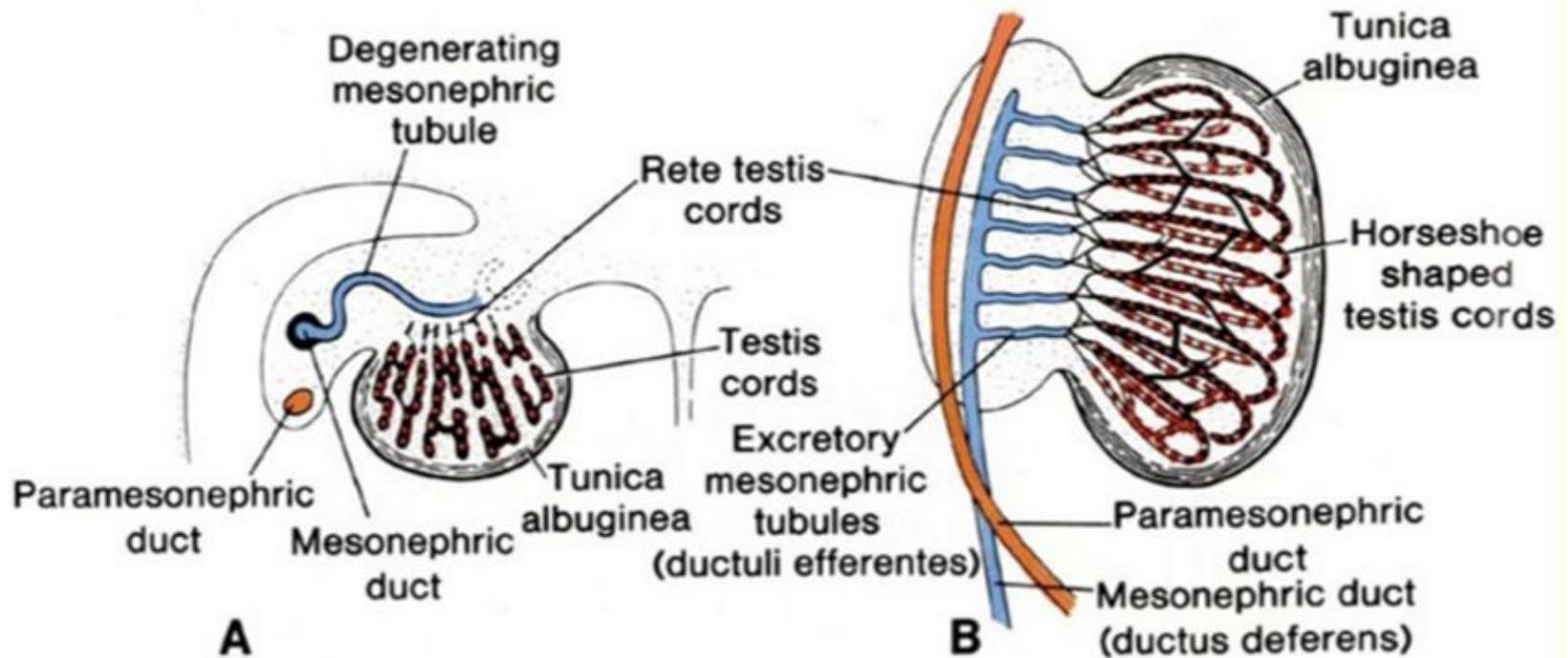
К моменту рождения в яичниках находится 300-400 тыс. примордиальных фолликулов



Формирование соматического пола по мужскому типу

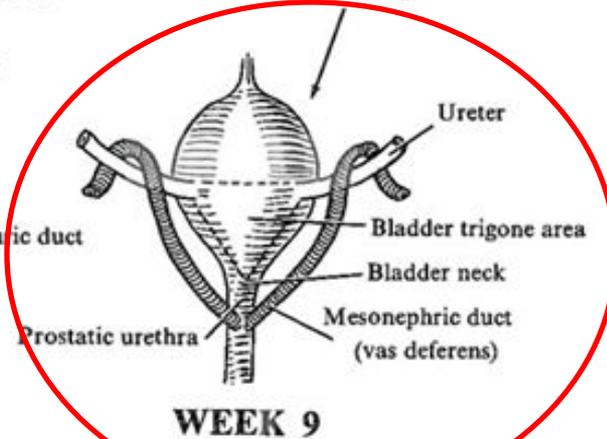
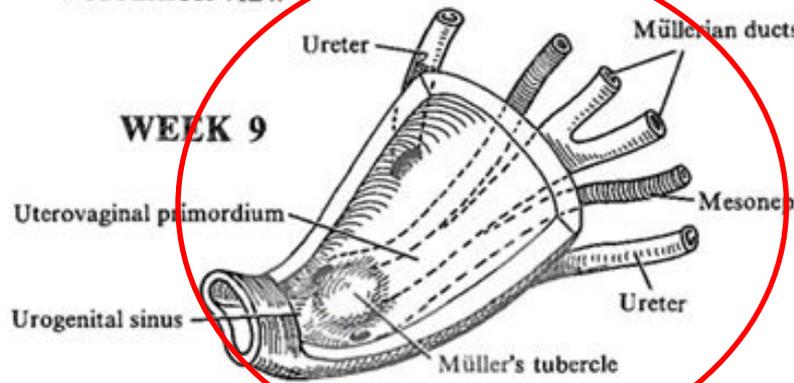
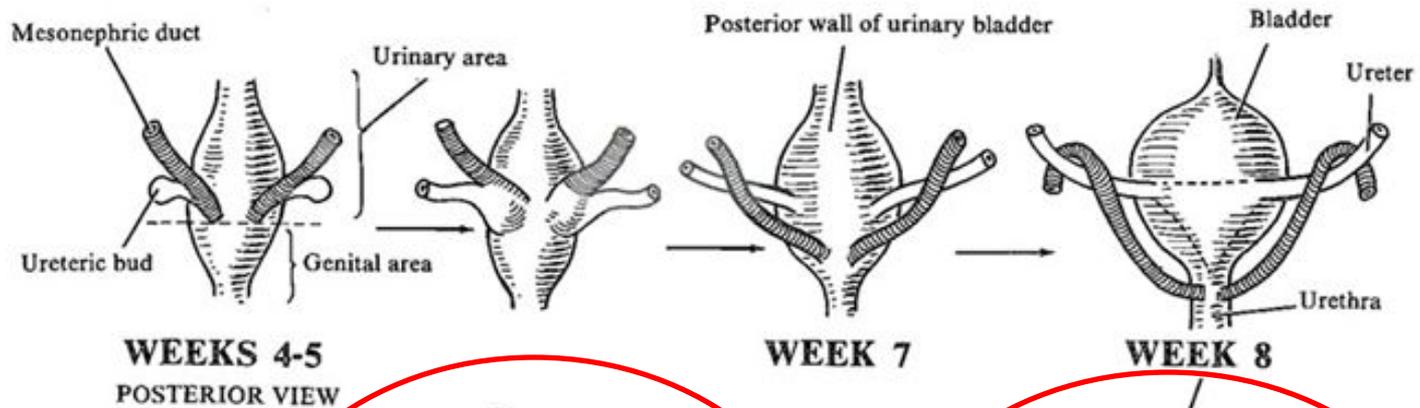
Канальцы мезонефроса:

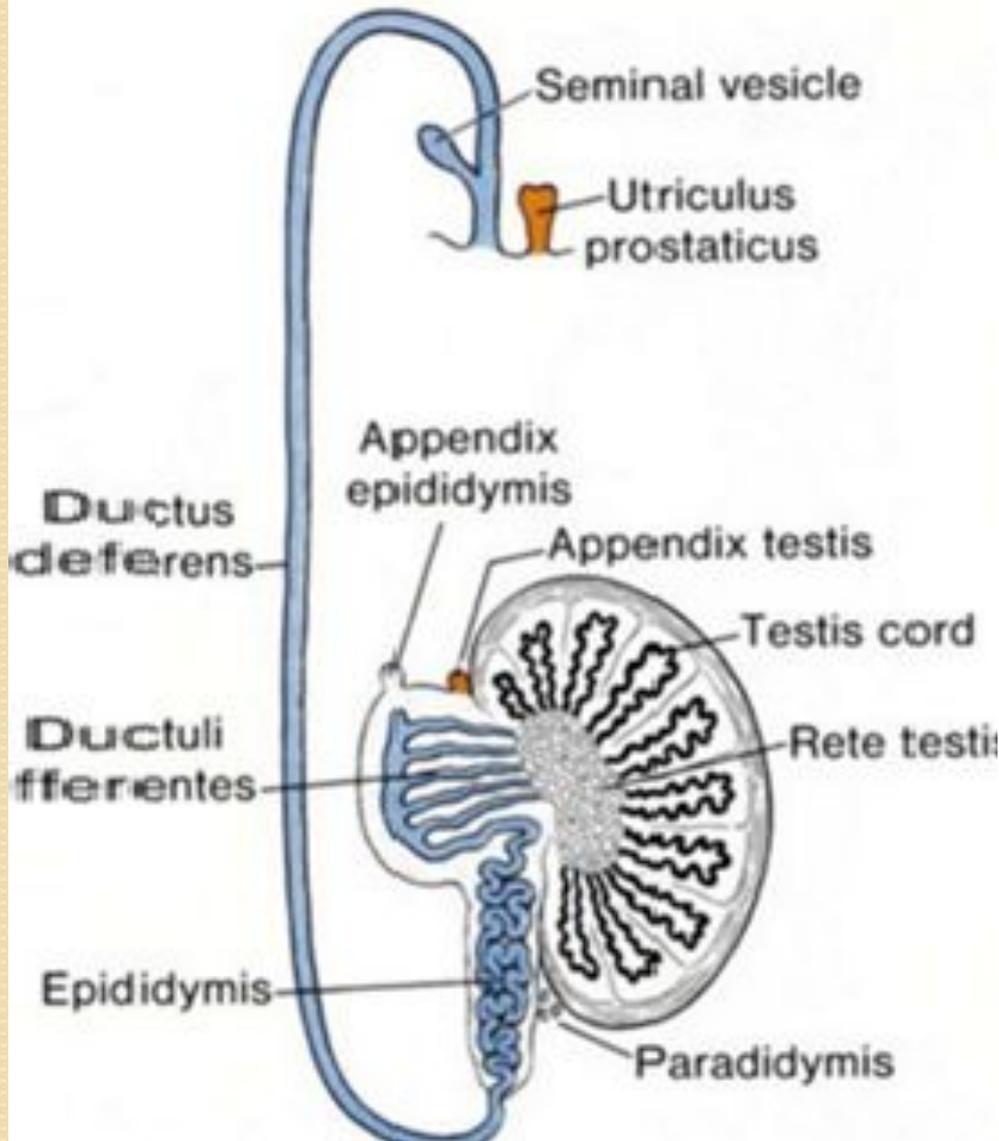
- средние преобразуются в ductuli efferentes testis;
- краниальные и каудальные рудиментируются в ductuli abberantes sup. et inf. и paradidymis.



Мезонефральные протоки (Вольфовы):

- отделяются от мочеточников;
- перемещаются к мочеиспускательному каналу.





Из Вольфовых протоков развиваются:

семявыносящие пути:

1. ductus epididymidis
2. ductus deferens
3. ductus ejaculatorius

а также:

1. vesiculae seminalis
2. appendix epididymis

Мюллеров проток редуцируется.

Его рудиментарные остатки:

1. верхняя часть - **appendix testis** (гидатида Морганьи);
2. нижняя часть - **utricleus prostaticus** (Мюллеров бугорок).

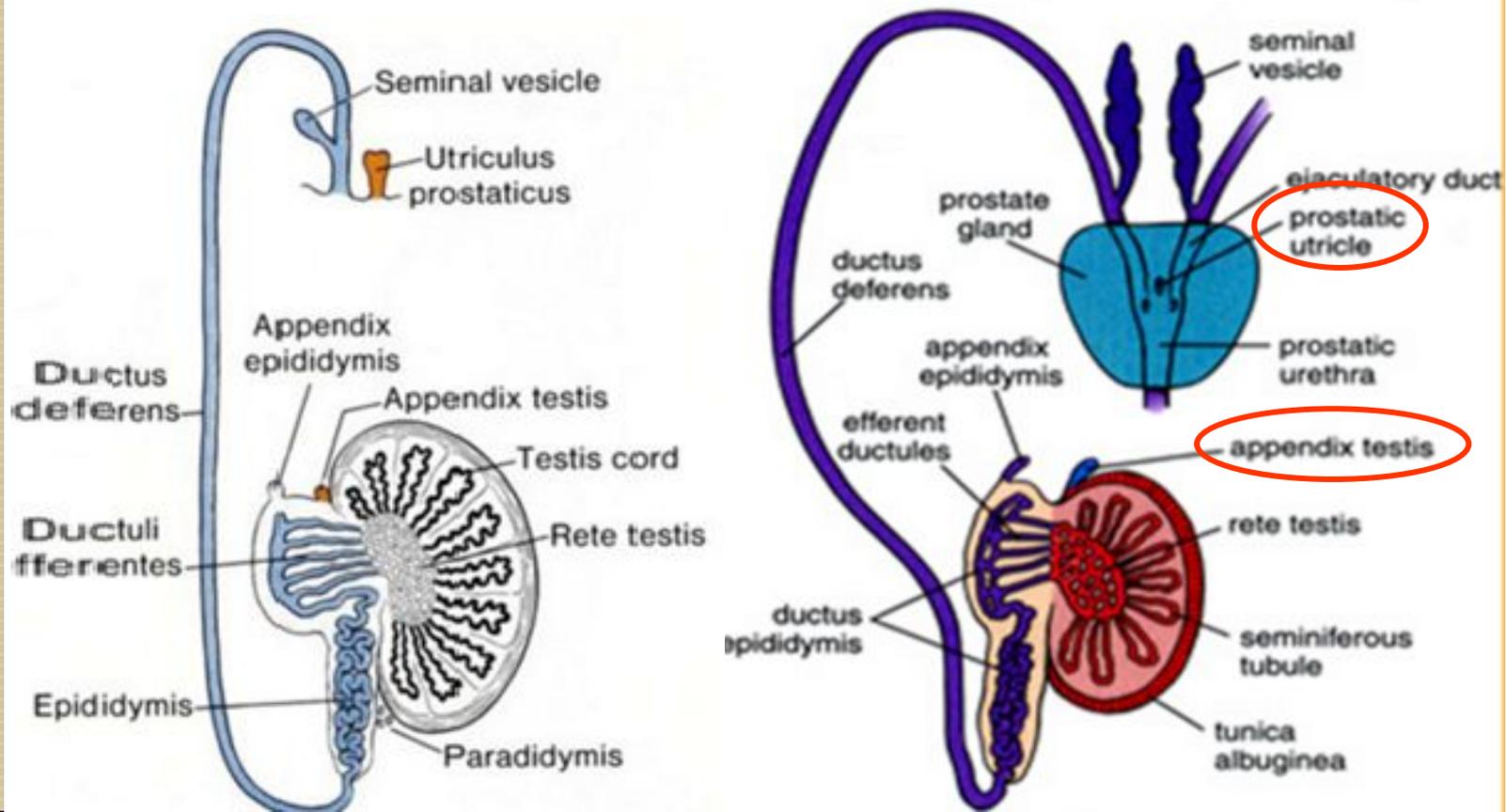
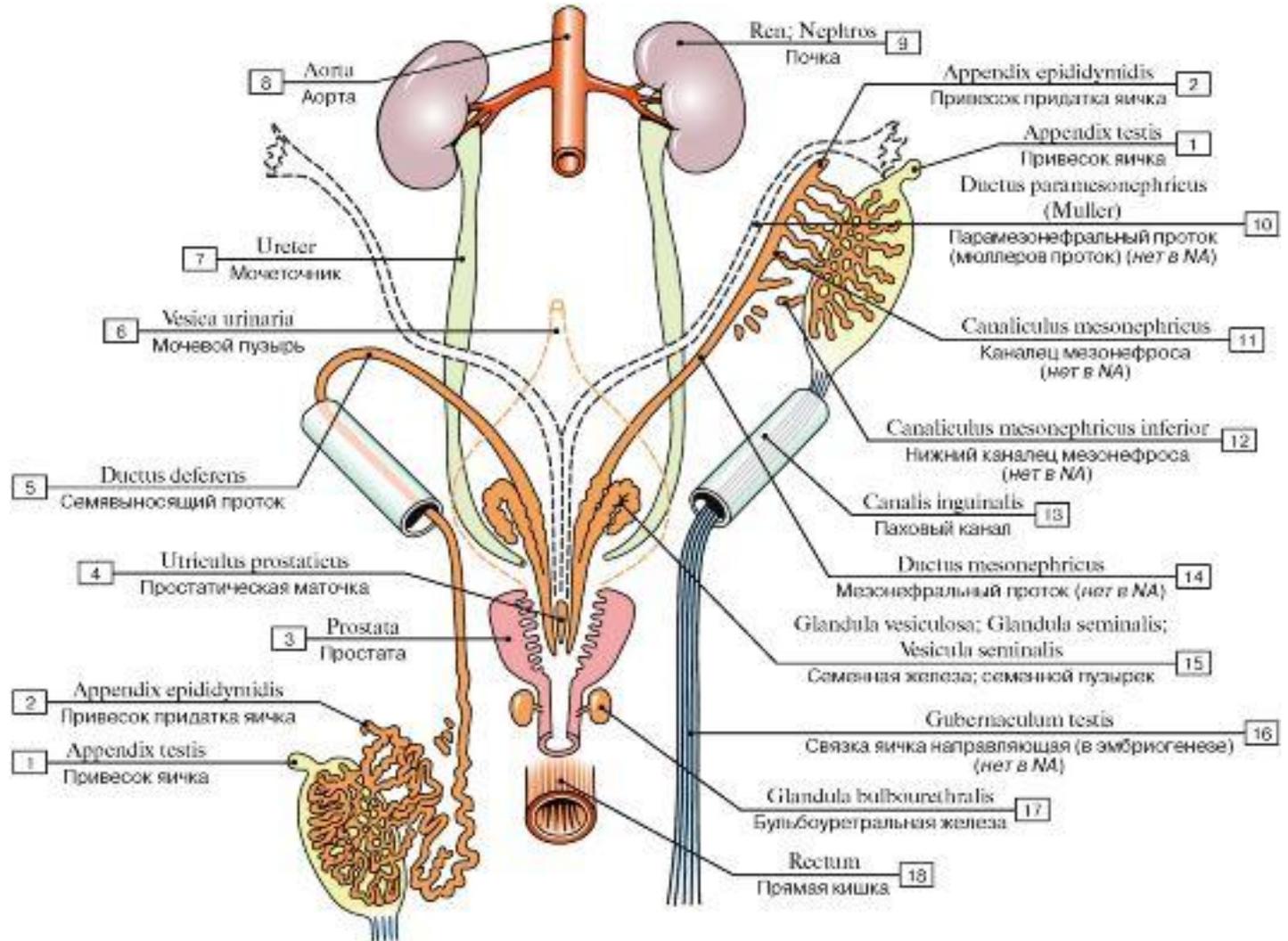


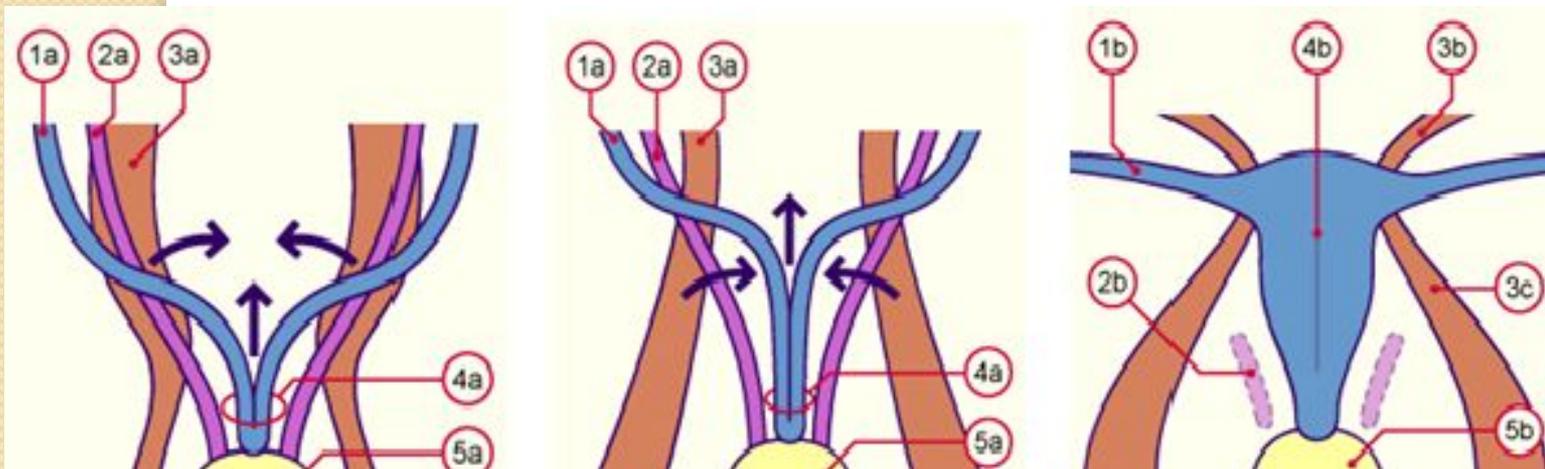
Схема формирования мужских внутренних половых органов



Обязательный рисунок

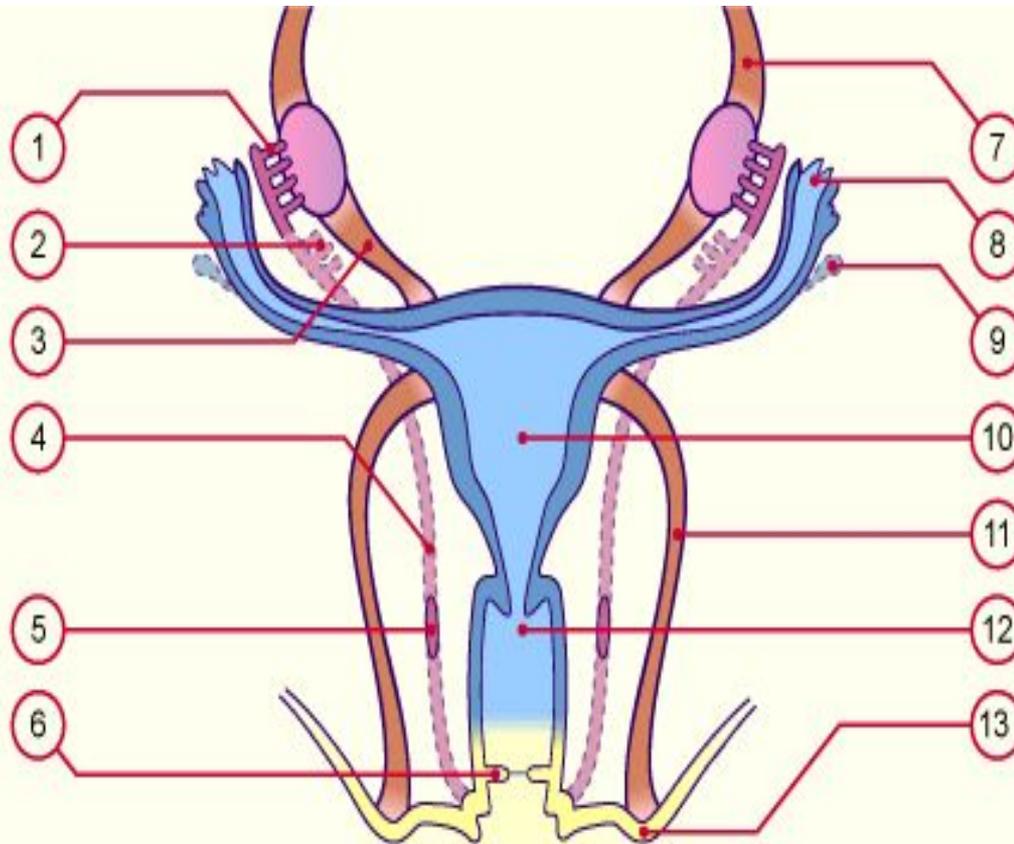
Формирование соматического пола по женскому типу

Гонады поворачиваются вокруг вертикальной оси на 180° , Мюллеровы протоки из латерального положения становятся в медиальное. Нижние концы Мюллеровых протоков соединяются и впадают в мочеполовой синус, образуя Мюллеров бугорок. В нем формируется ход во внешнюю среду. На месте Мюллерова бугорка формируется девственная плева.



Из Мюллеровых протоков развиваются:

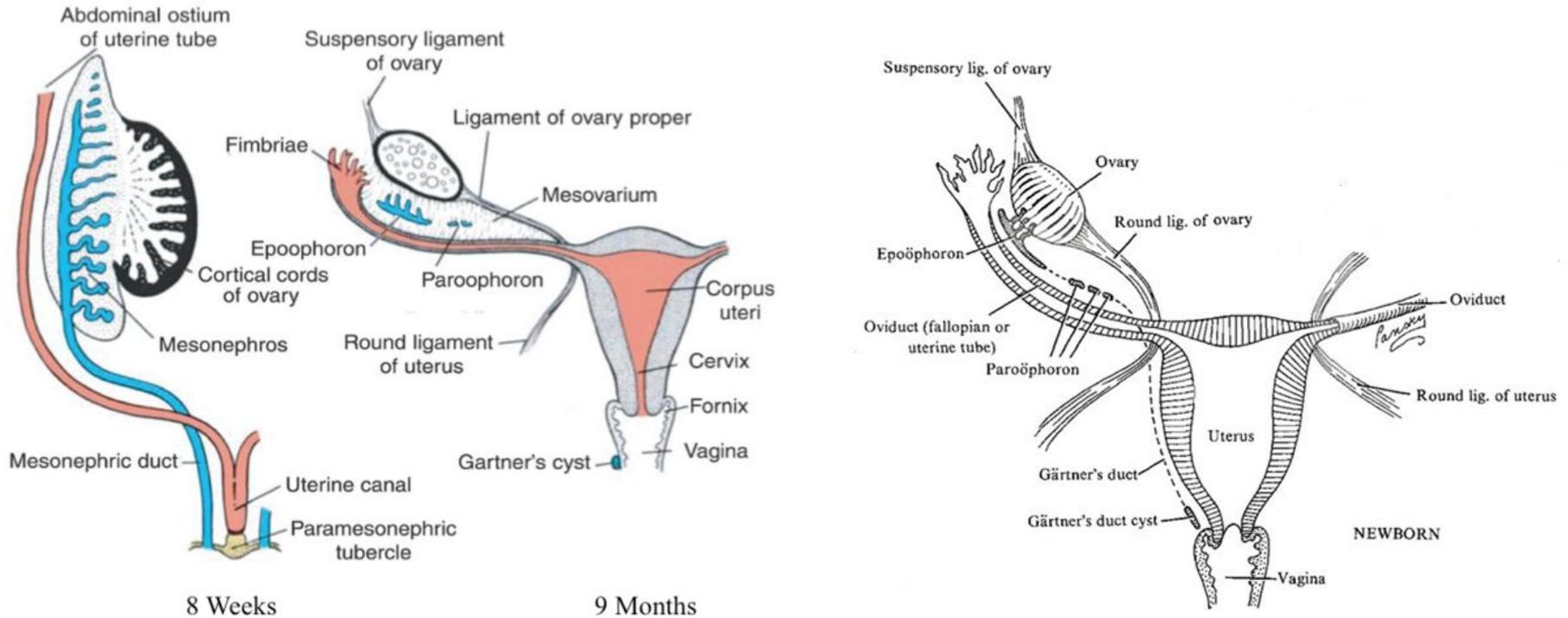
1. uterus (сросшиеся части)
2. vagina (сросшиеся части)
3. tubae uterini (несросшиеся части)



1. epoophoron
2. paraoophoron
3. lig. ovarii proprii
4. редукция ВП
5. canalis Gartneri
6. hymen
7. lig. suspensorium ovarii
8. tubae uterini
9. гидатида Морганьи
10. Uterus
11. lig. teres uteri
12. vagina
13. дистальные пучки круглой связки матки, заканчивающиеся в формирующихся больших половых губах

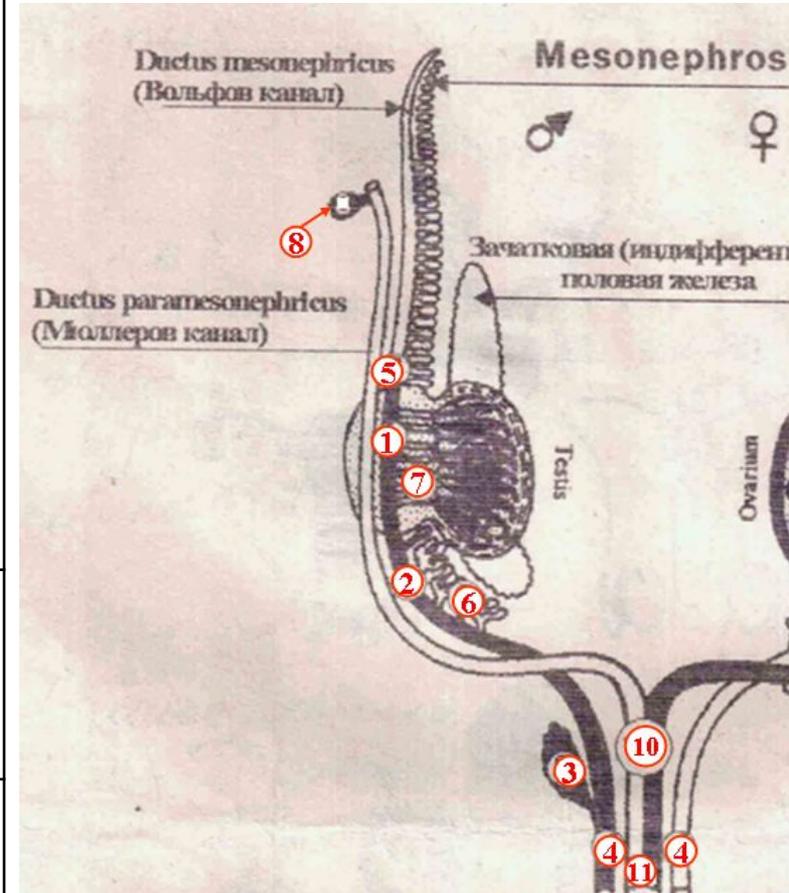
Рудиментарные остатки в женской половой системе:

1. Вольфовы протоки редуцируются в Гартнеровы каналы.
2. ductus epoophori longitudinalis (часть Гартнерова канала) и appendix vesiculosa из Вольфова протока;
2. epoophoron из канальцев мезонефроса и ВП;
3. paroophoron - из канальцев мезонефроса.



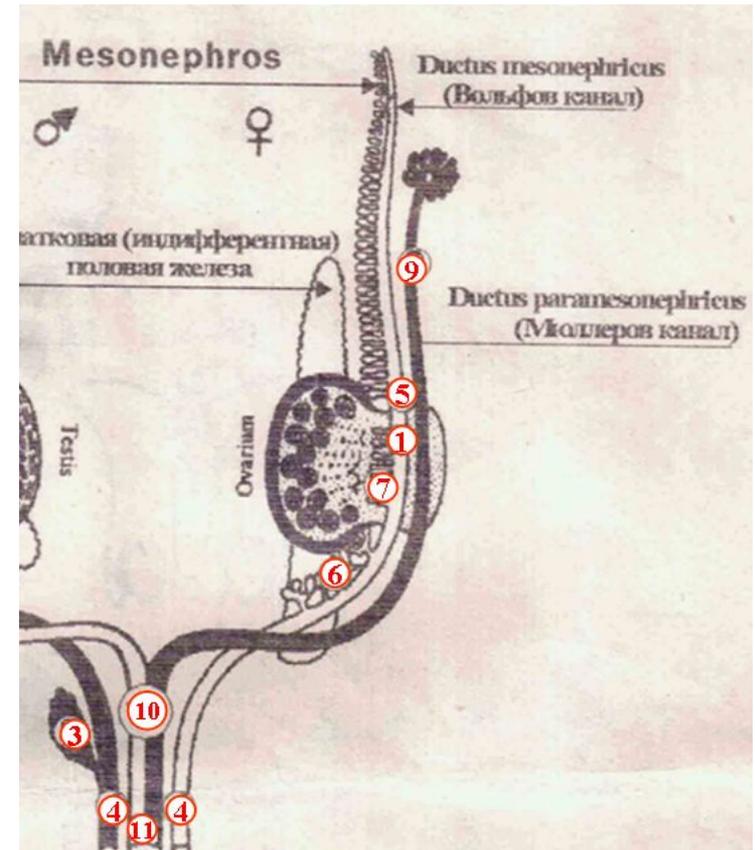
Резюме

Мужская особь	Источник
1. ductus epididymids (1) 2. ductus deferens (2) 3. vesicula seminalis (3) 4. ductus ejaculatorius (4) 5. appendix epididymis (5)	Ductus mesonephricus (Вольфов проток)
1. ductuli efferentes testis (7) 2. paradidymis (6)	Mesonephros (Вольфово тело)
1. appendix testis (8) 2. utriculus prostaticus (11)	Ductus parameso-nephricus (Мюллеров проток)



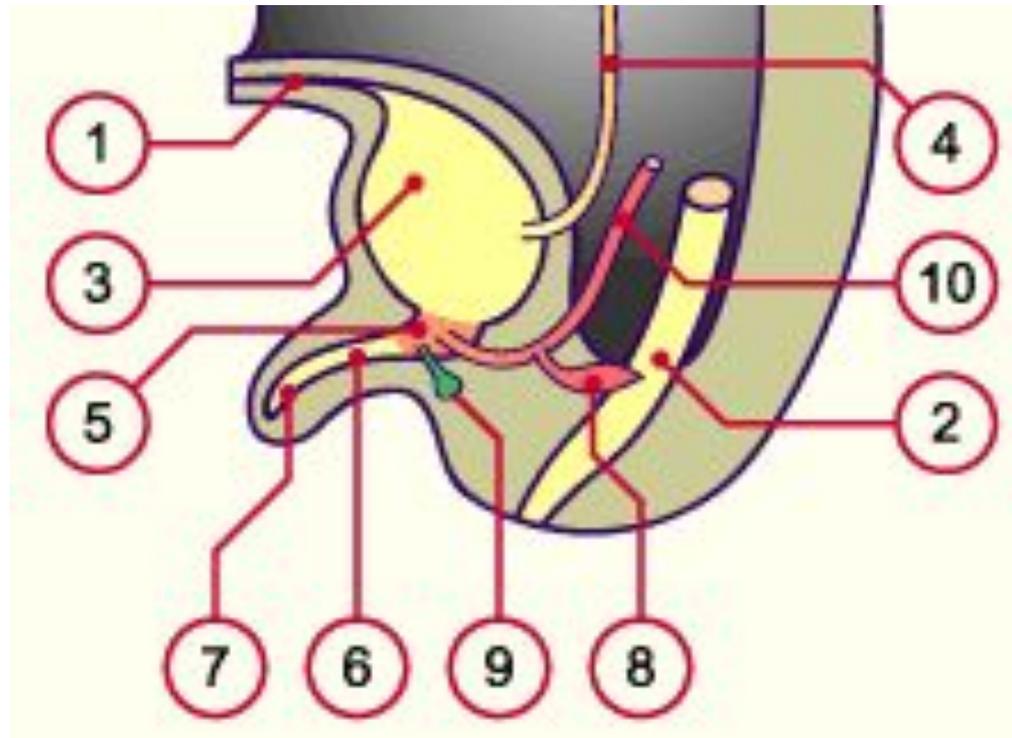
Резюме

Источник	Женская особь
Ductus mesonephricus (Вольфов проток)	1. ductus epoophori longitudinalis (canalis Gartneri) (4) 2. appendix vesiculosa (5)
Mesonephros (Вольфово тело)	1. epoophoron (7) 2. paraoophoron (6)
Ductus parameso-nephricus (Мюллеров проток)	1. tuba uterina (9) 2. uterus (10) 3. vagina (11)



Преобразование мочеполового синуса у мужской особи

Образуется треугольник Льетто мочевого пузыря и
мочеиспускательный канал

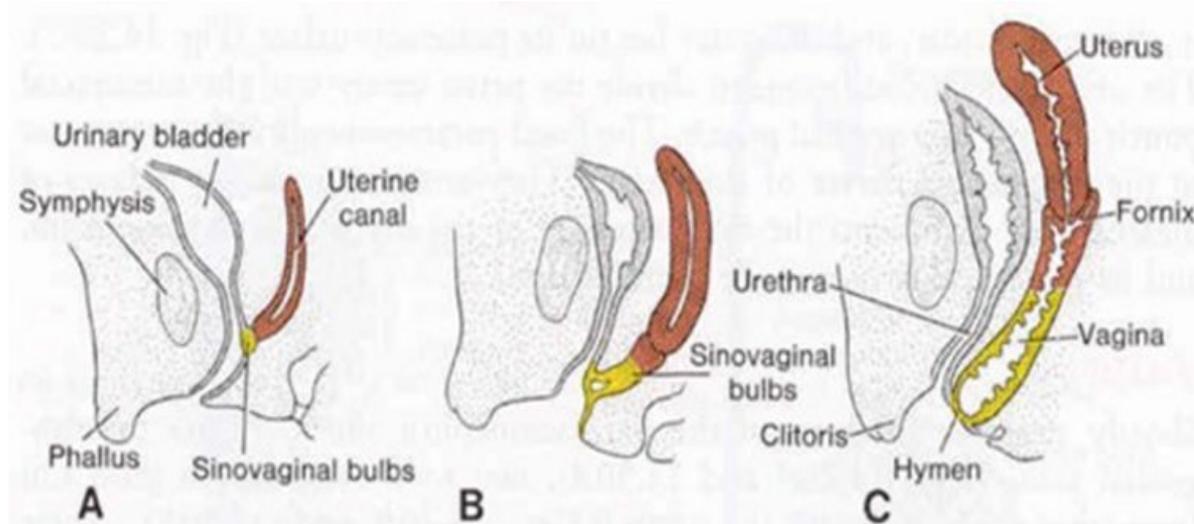
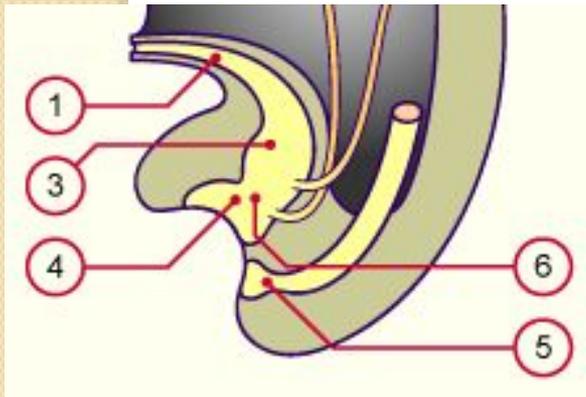


1. Алантаис 3. Формирующийся мочевой пузырь 4. мочеточник
5. Треугольник Льетто 6 и 7. мочеиспускательный канал 8. Семенной пузырек
9. Куперова железа 10. ductus deferens

Преобразование мочеполового синуса у женской особи

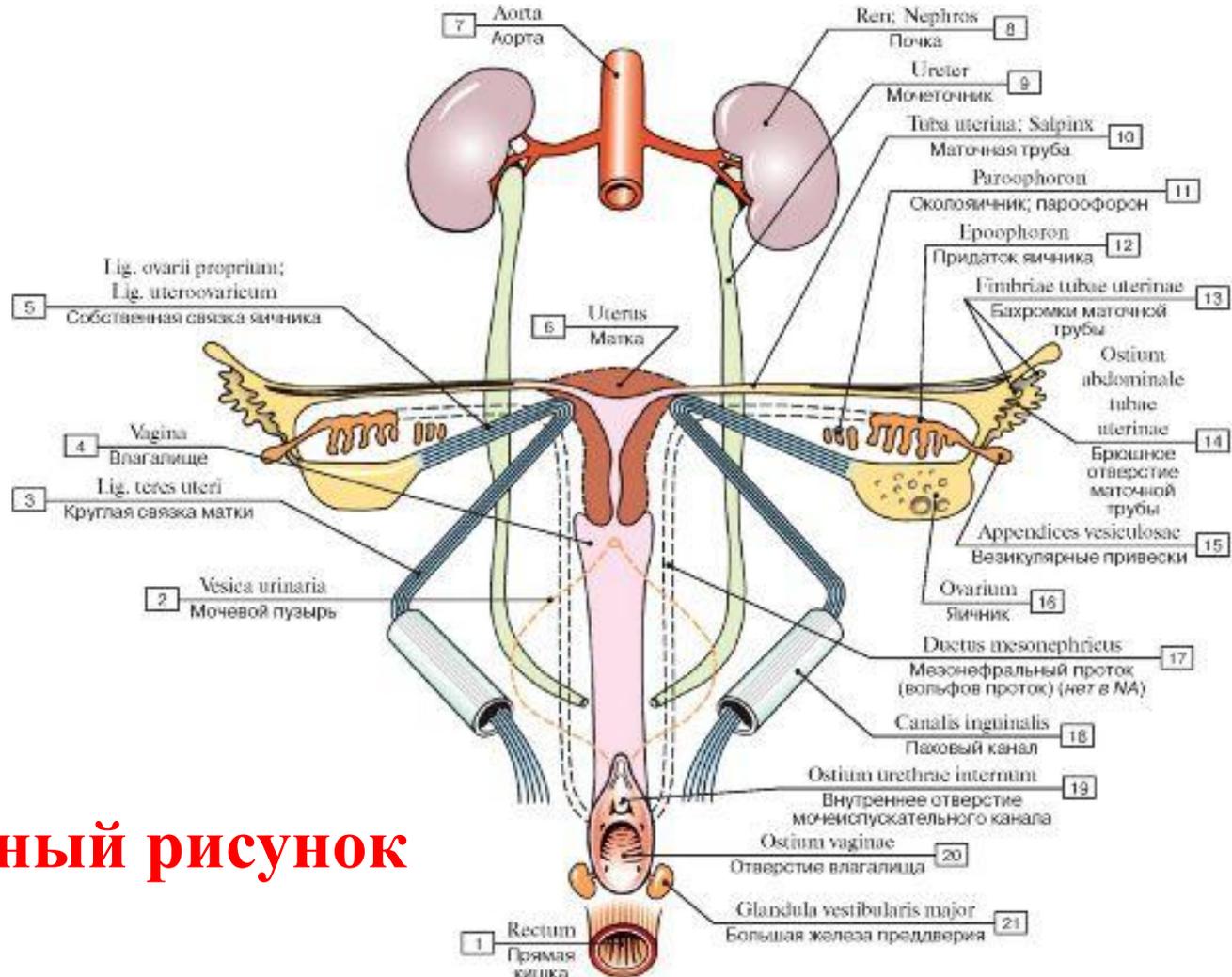
Из мочеполового синуса развиваются:

- 1.треугольник Льетто мочевого пузыря
- 2.urethra feminina
- 3.vestibulum vaginae



- | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|
| 1. Алантоис | 3. Формирующийся мочевой пузырь | 4. Sinus urogenitalis |
| 5. Формирующийся анус | 6. Формирующийся мочеиспускательный канал | |

Схема формирования женских внутренних половых органов



Обязательный рисунок

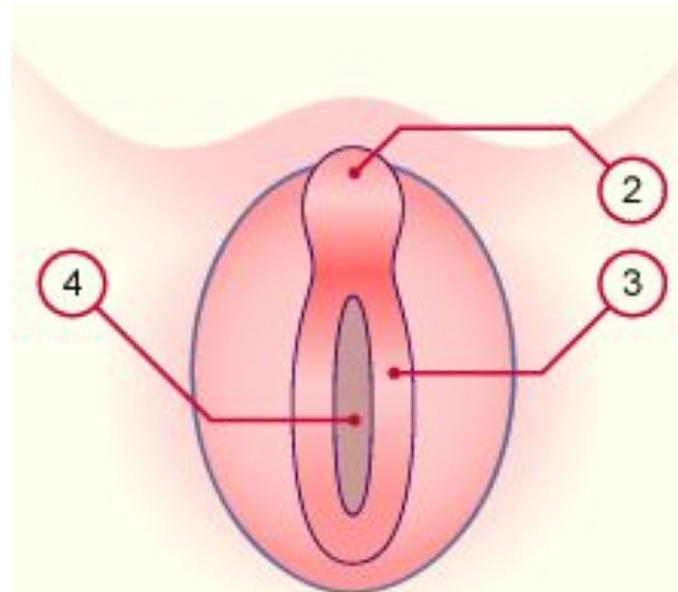
Формирование наружных половых органов

У эмбрионов по средней линии образуется половое возвышение.

Оно дифференцируется вскоре на **половой бугорок**.

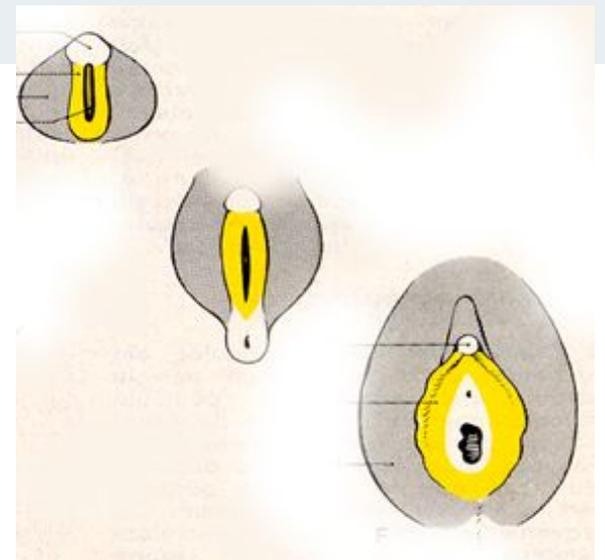
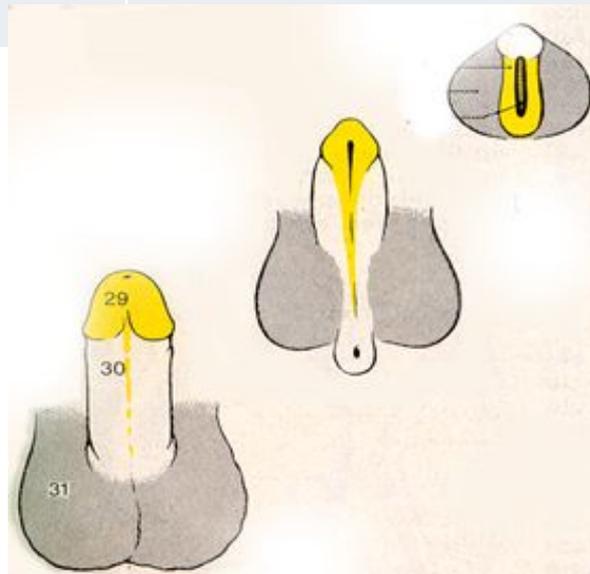
Позади него располагаются две **половые складки**, между ними – отверстие – **половая щель**, ведущая в мочеполовой синус.

По бокам от половых складок располагаются **половые валики**.

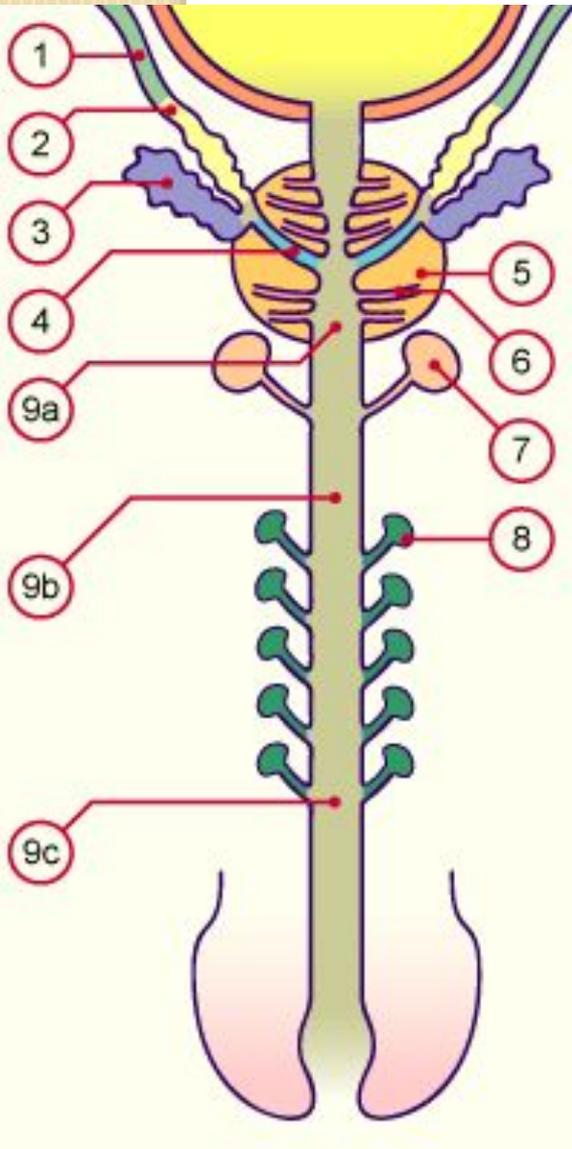


Мужской пол	Источник	Женский пол
Кавернозные тела полового члена	Половой бугорок	Клиитор
Губчатое тело полового члена	Половые складки	Малые половые губы
Мошонка	Половые валики	Большие половые губы
Закрывается	Половая щель	Не закрывается

Наружное отверстие уретры – на головке полового члена

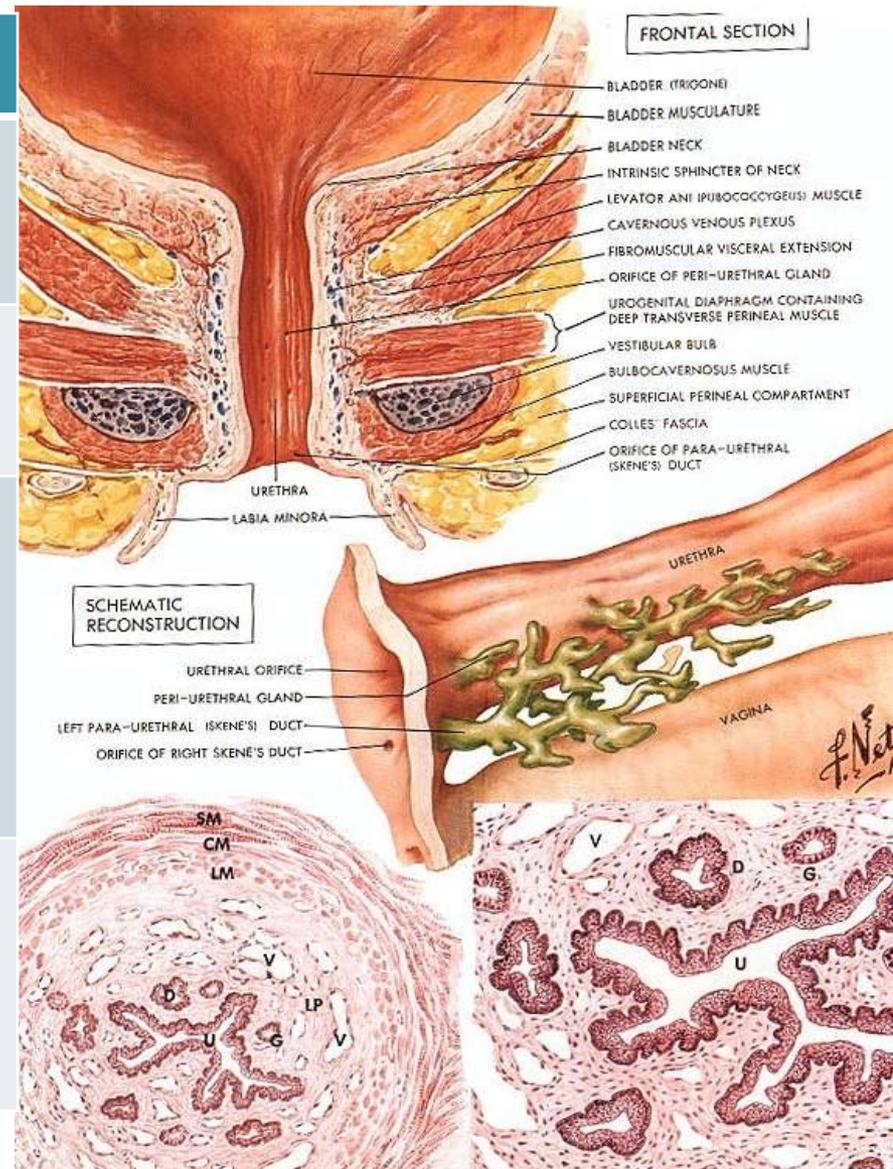


Развитие и гомология добавочных половых желез



Мужской пол	Источник
Семенные пузырьки	Вырост Вольфова протока
Простата	Эпителий уретры
Бульбо-уретральные железы (Куперовы)	Эпителий уретры
Уретральные железы (Литтре)	Эпителий уретры

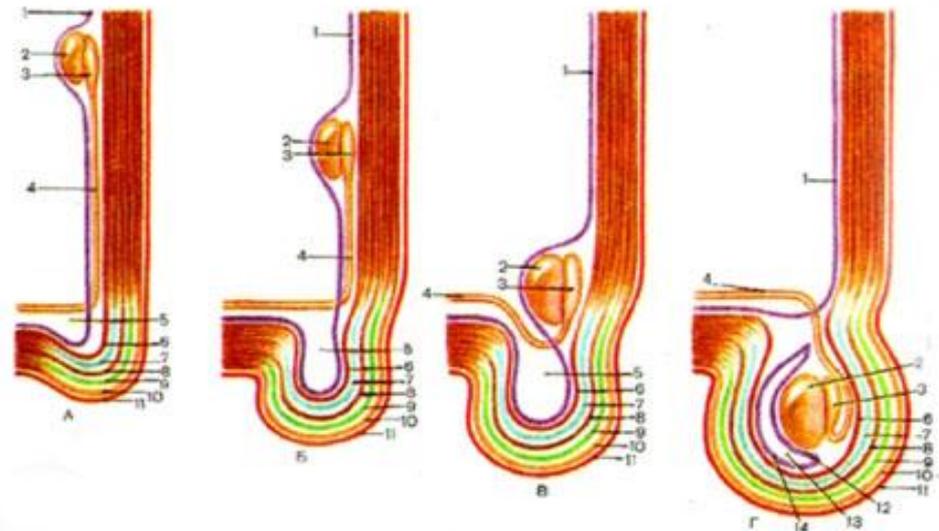
Мужской пол	Женский пол
Семенные пузырьки	---
Простата	Уретральные железы Скене
Бульбо-уретральные железы (Куперовы)	Большие железы преддверия (Бартолиновы)
Уретральные железы (Литтре)	Малые железы преддверия



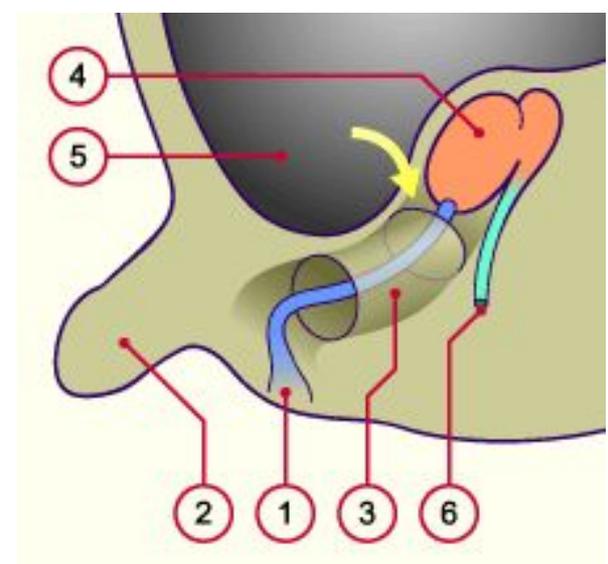
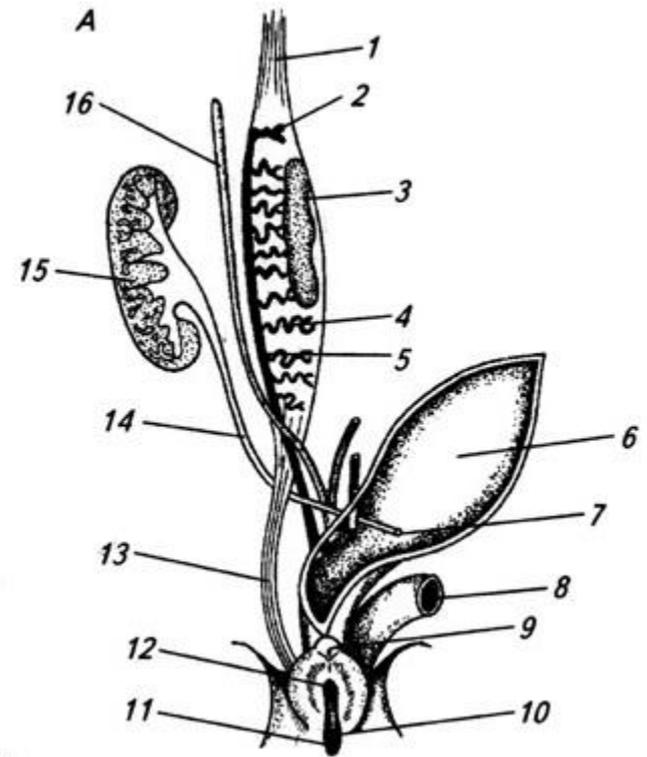
Процесс опускания половой железы

Descensus testis

В эмбриональном периоде яичко расположено забрюшинно в поясничной области. Однако, поскольку высокая температура брюшной полости способствует гибели сперматогенного эпителия (т.е. стерилизации), яичко должно сместиться в "физиологический термостат" - мошонку. Данный процесс начинается с 3 мес. в/у развития.

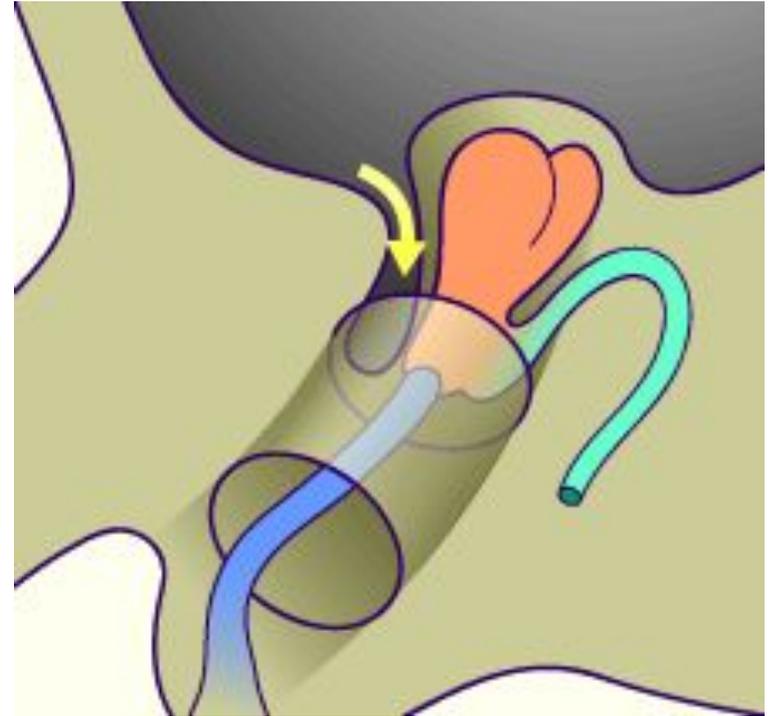


От области мезонефроса и гонадных валиков растет проводник яичка (gubernaculum testis - Гюнтеров тяж), который проходит в паховую область и моделирует паховый канал.

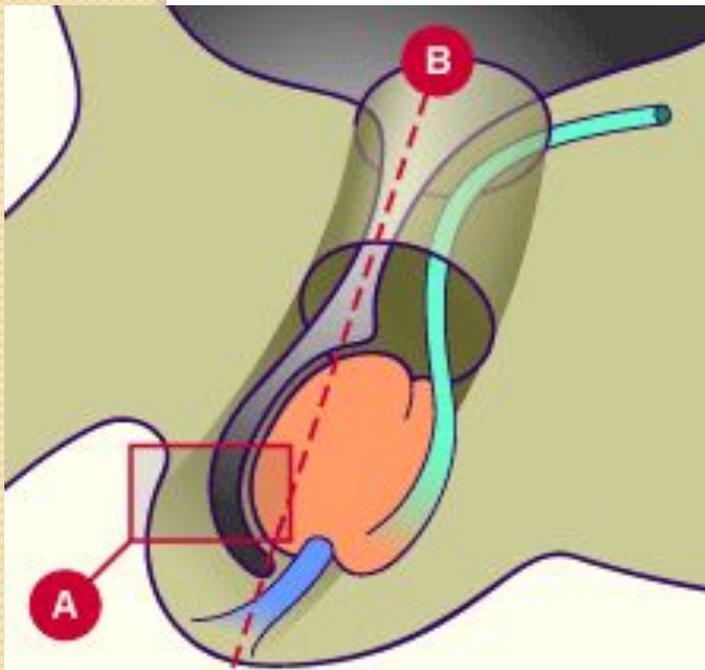
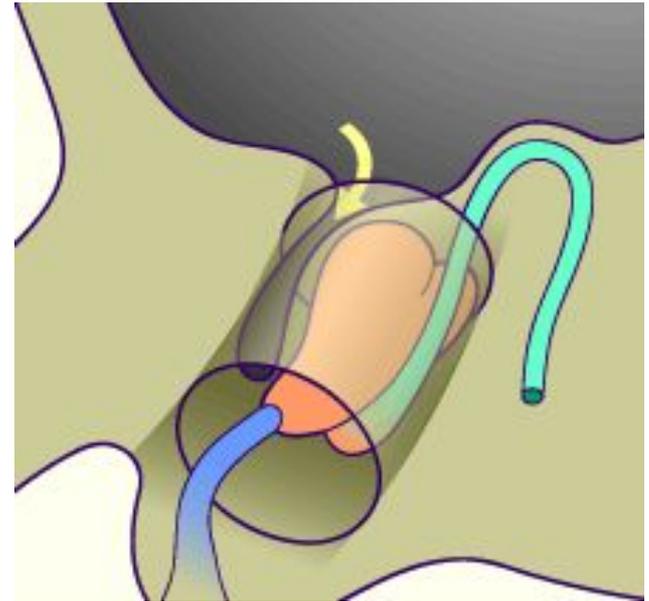


В это же время в паховой области образуется выпячивание брюшины - влагалищный отросток (**processus vaginalis**).

Поскольку длина Гунтерового тяжа фиксирована, а окружающие тазовые структуры растут, яичко опускается вниз, заворачивая брюшину вокруг себя.



Яичко опускается в мошонку вместе с фасциями и мышцами, образующими переднюю брюшную стенку, которые превращаются в оболочки яичка и семенного канатика.

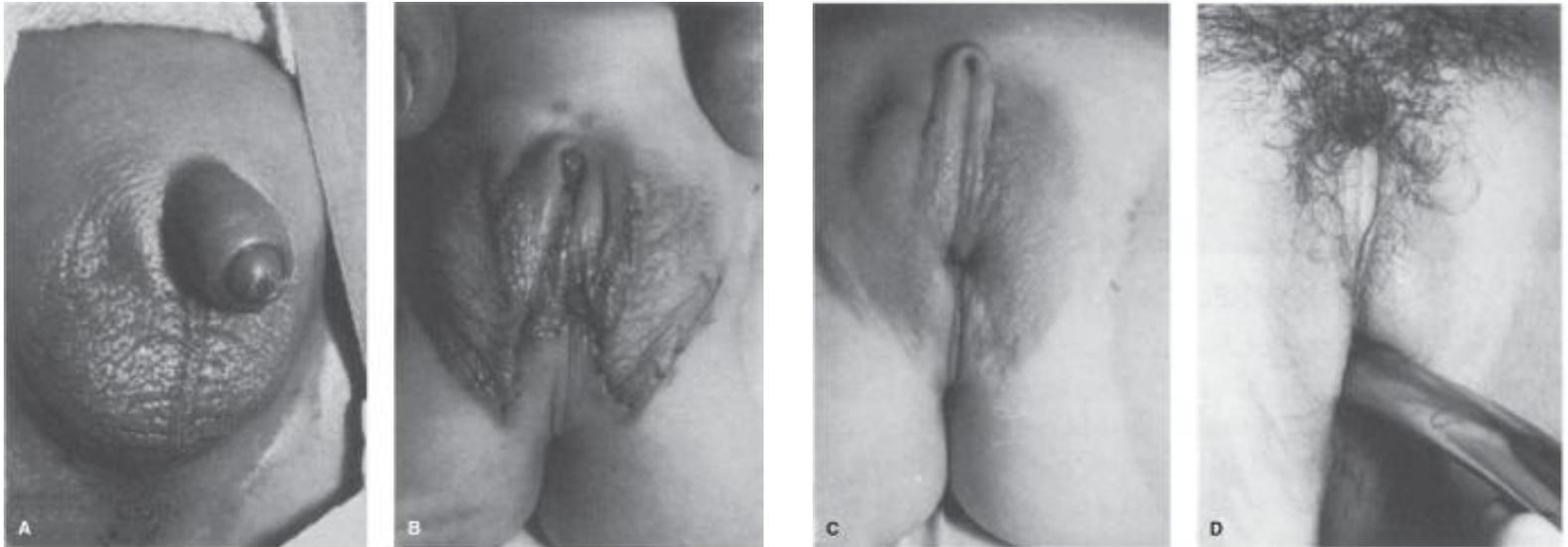


месяц	расположение яичек
5	у внутреннего пахового кольца
7	в паховом канале
8	в мошонке

Аномалии развития половой системы

Гермафродитизм:

1. Истинный – наличие яичка и яичника.
2. Ложный или аденогенитальный синдром – гонады одного пола, все остальное – другого или плохо дифференцируются.



Аденогенитальный синдром с тяжелой маскулинизацией.

A: Возраст 5 месяцев. Существует хорошо сформированный "пенис" с мочеиспускательным каналом. Мошонка пуста. Младенец был верифицирован мальчиком, но в возрасте 6 мес. были обнаружены яичники.

B: в возрасте 6 мес. проведена лабиопластика .

C: В возрасте 3-х лет проведена кольполастика.

D: В возрасте 13 лет был удовлетворительный внешний вид женщины. (*Pediatr Surg* 1998)

Аномалии яичка

Анорхизм – отсутствие двух яичек



Монорхизм – отсутствие одного яичка



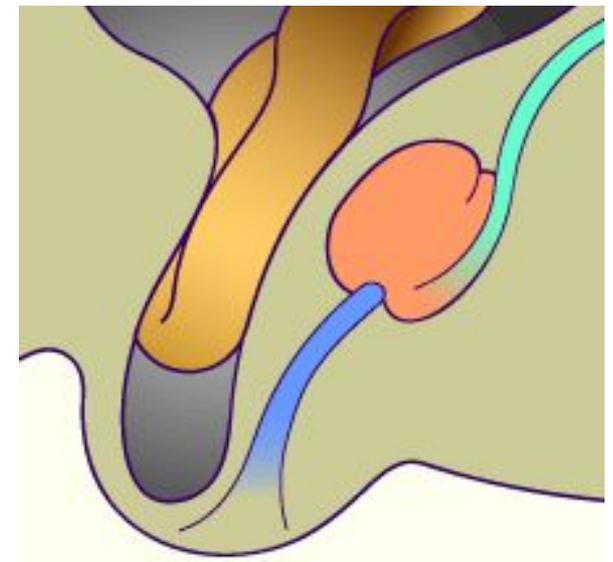
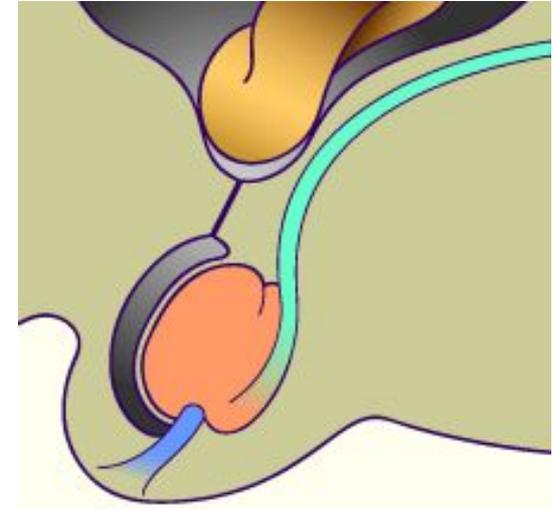
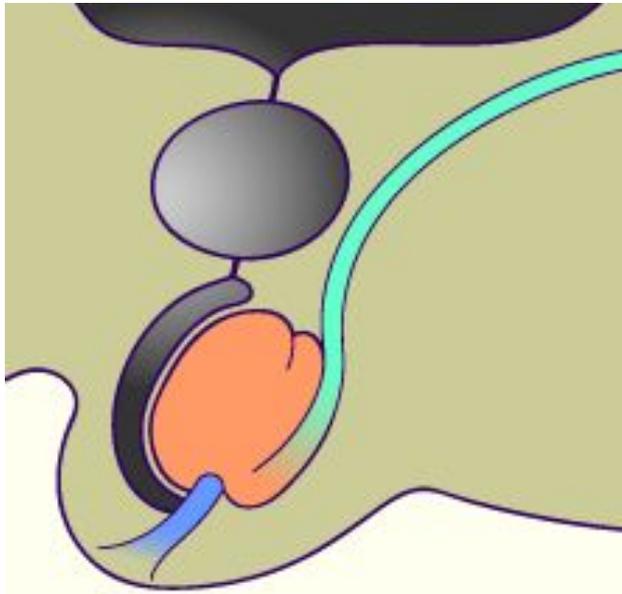
Нарушение процесса опущения гонад

Крипторхизм – яичко не опускается в мошонку

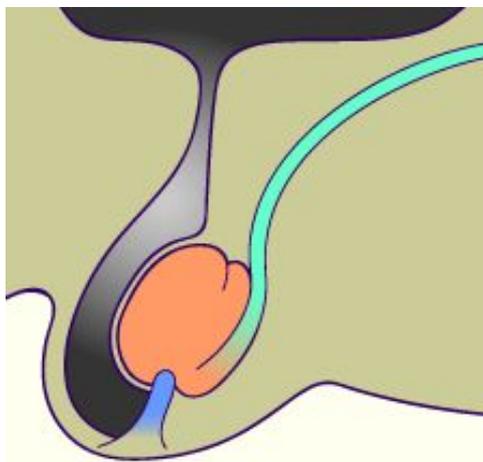


Нарушение процесса опущения гонад

1. Киста вагинального отростка
2. Пахово-мошоночные грыжи



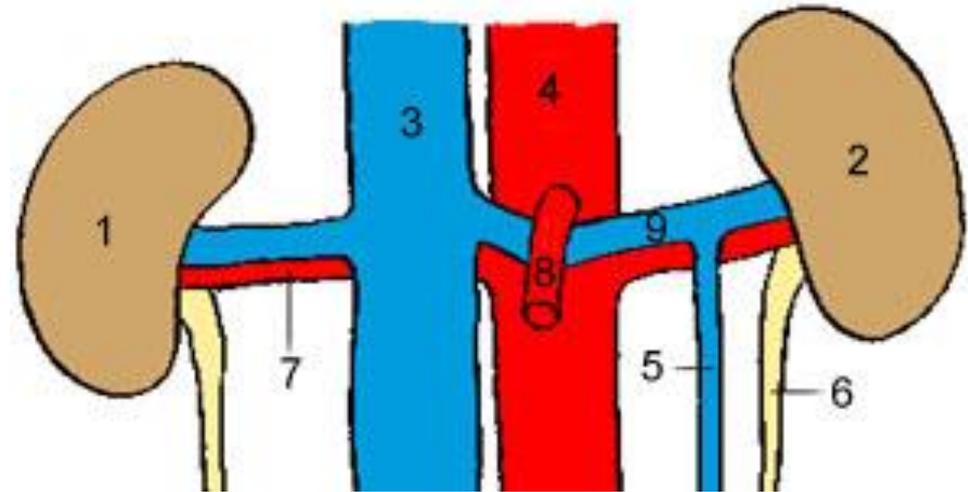
Гидроцеле – скопление серозной жидкости между листками tunica vaginalis



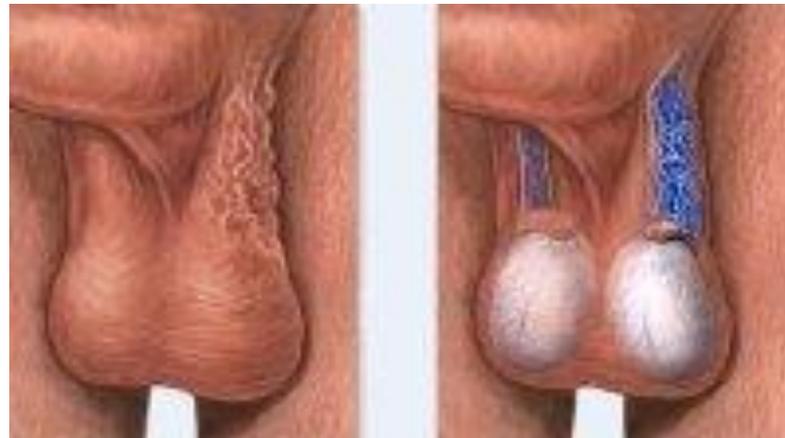
Варикоцеле – варикозное расширение вен семенного канатика.



Варикоцеле



«Аорто-мезентериальный пинцет»



Аномалии развития мужских наружных половых органов

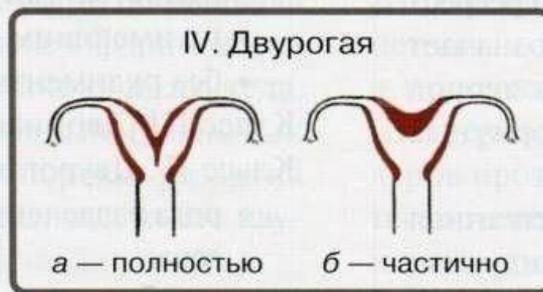
Эктопия полового члена



1. **Фимоз** – в результате сужения препуциального мешка. - отверстие крайней плоти не пропускает головку полового члена. До 5 лет – физиологический

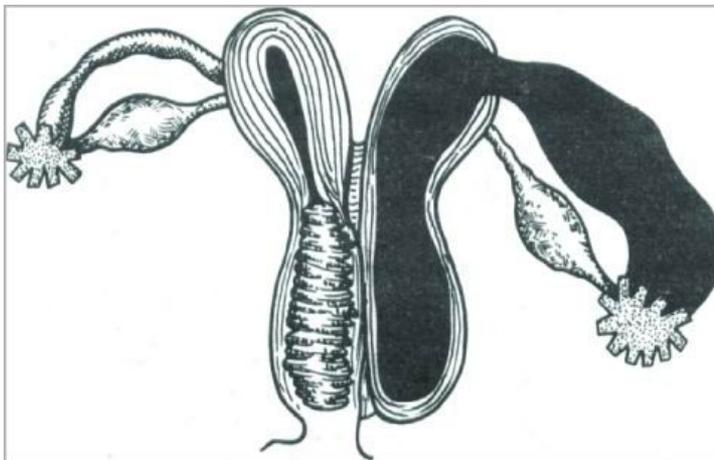
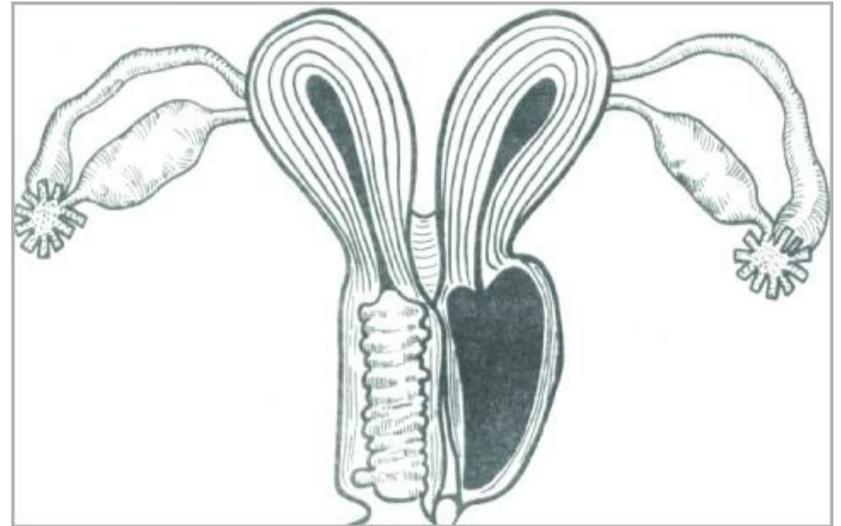
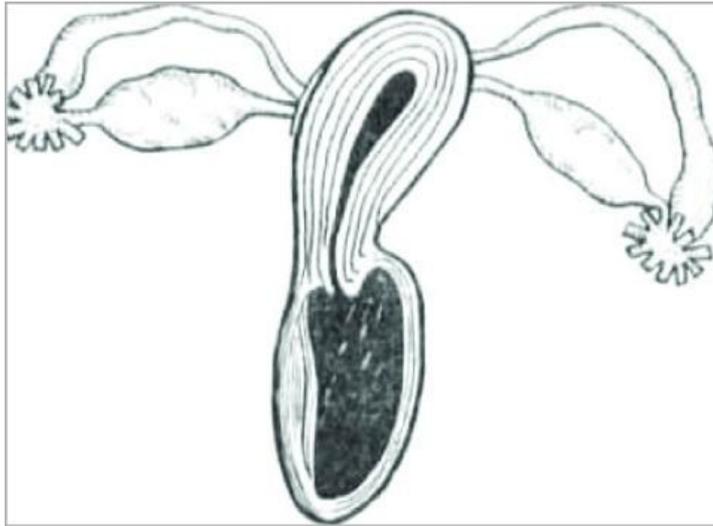


Аномалии развития Мюллеровых протоков



Классификация аномалий мюллеровых протоков
(Американское общество фертильности)

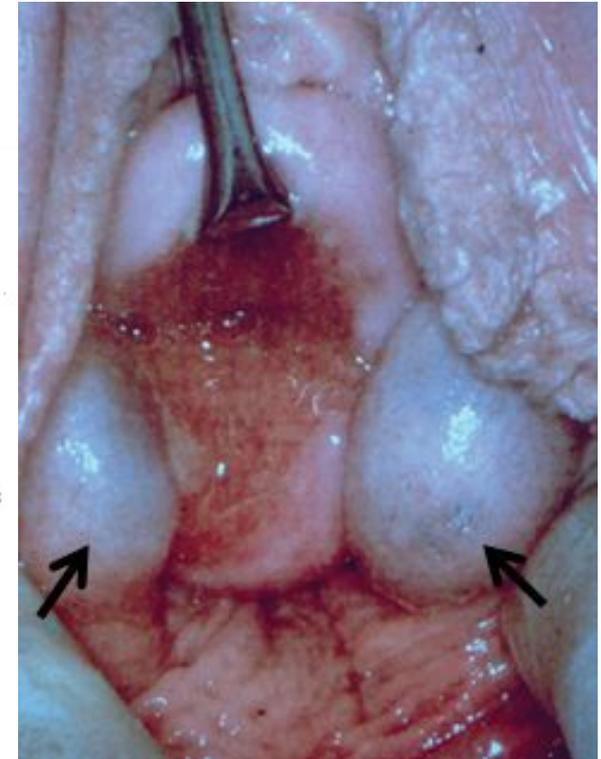
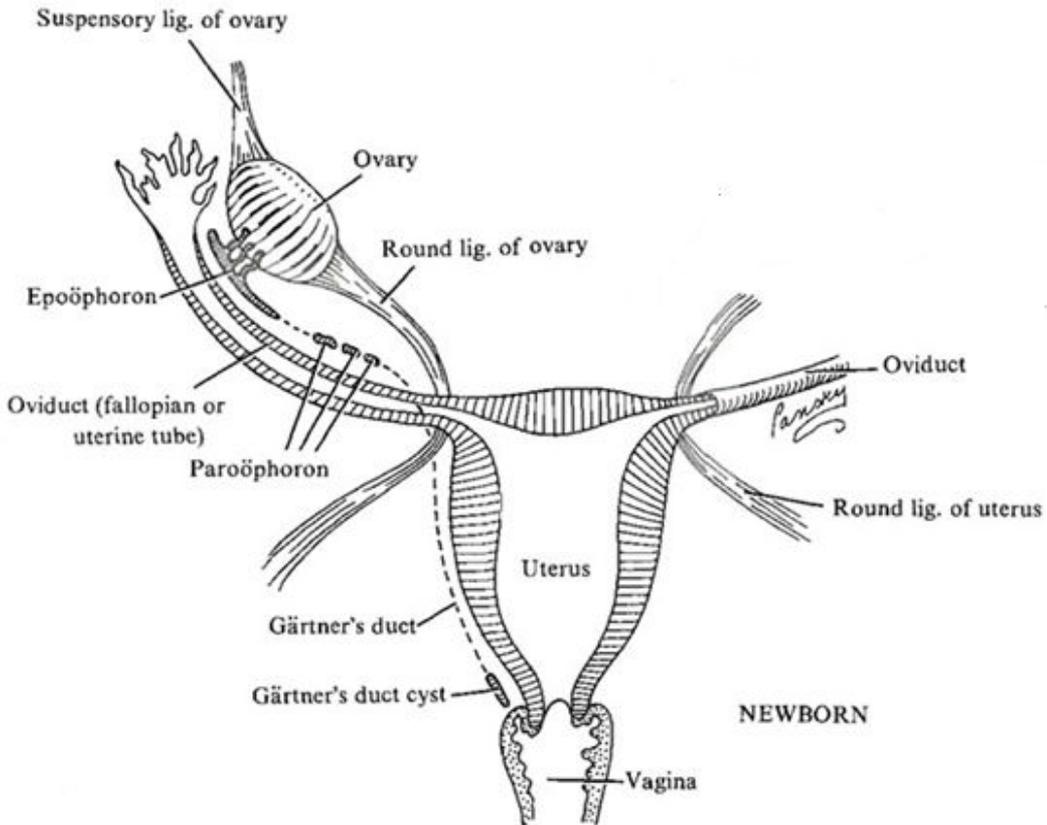
Аномалия дифференцировки мочепоолового синуса



Аномалии развития
Мюллерова бугорка.
Атрезия девственной плевы

Аномалии развития рудиментарных остатков Вольфовых протоков

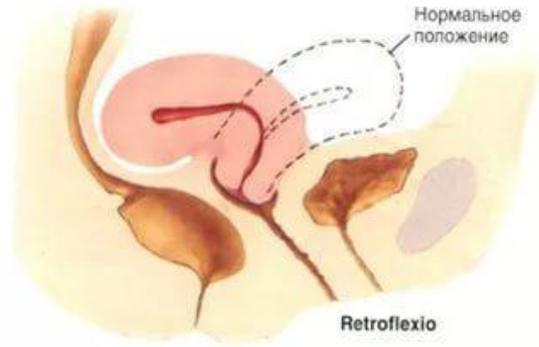
ductus epoophori longitudinalinalis (canalis Gartneri)



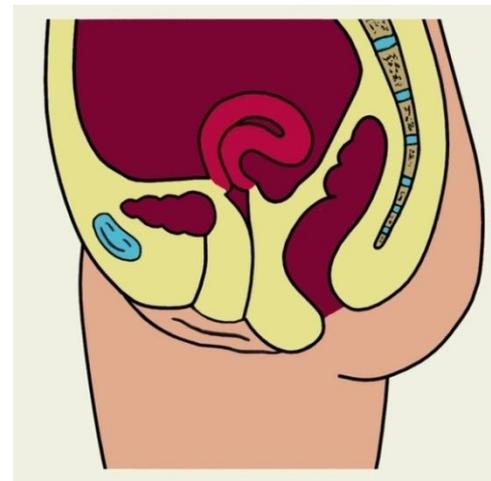
Двухсторонние кисты Gartner протоков.
Кисты расположены вдоль обеих сторон задней шейки матки.

Аномалии положения матки

Варианты позиции матки

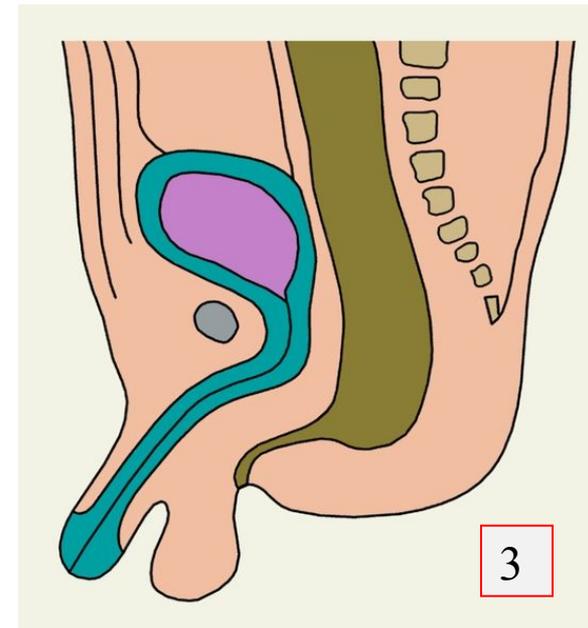
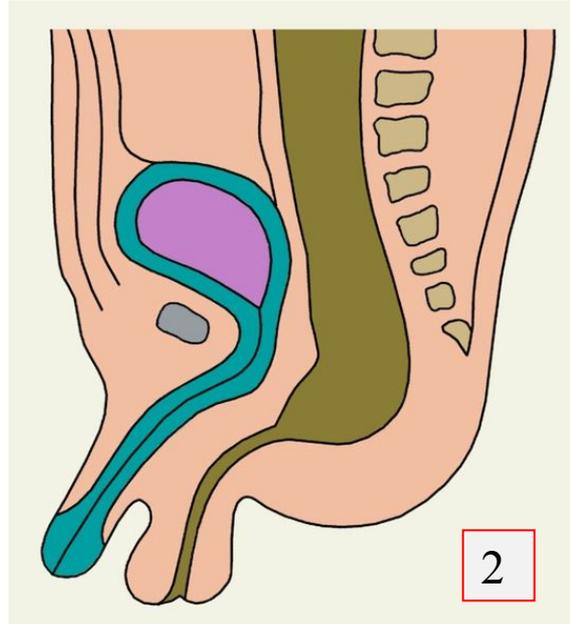
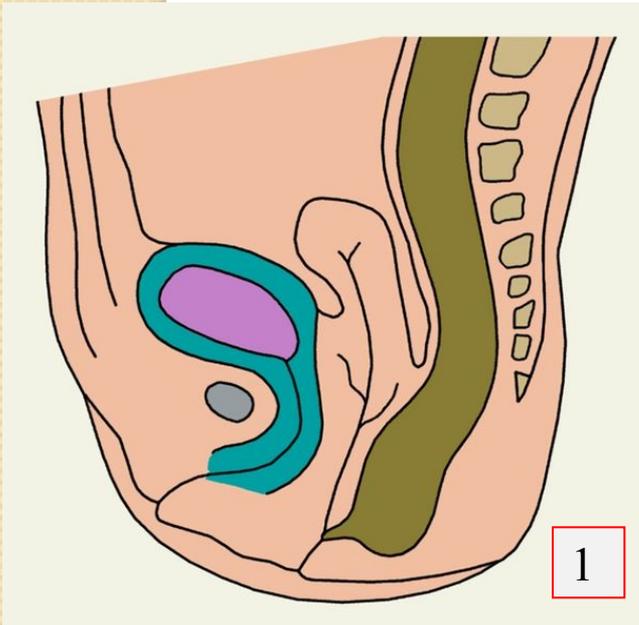


Ретроверзио и ретрофлексио



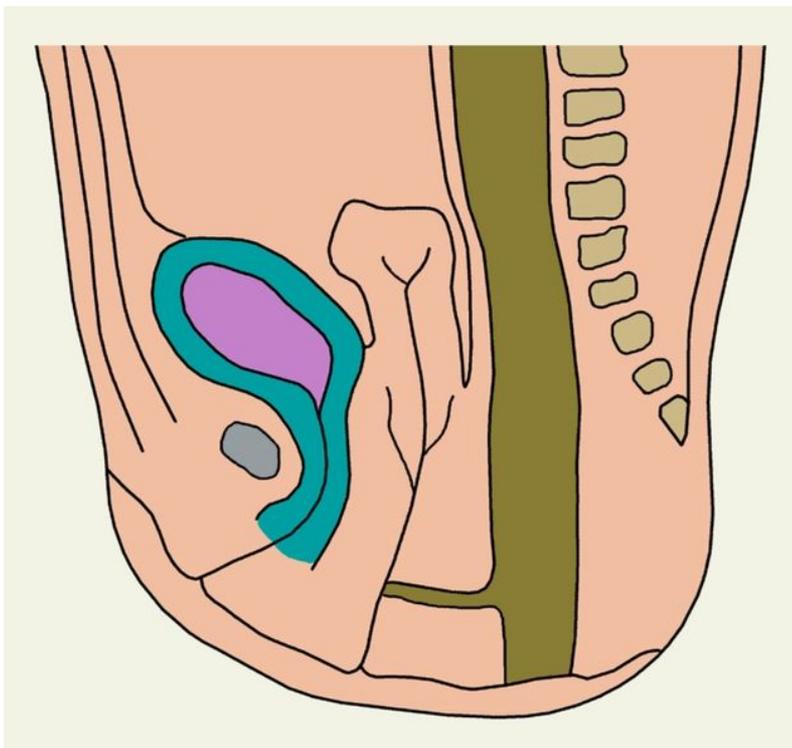
Аномалии взаиморасположения органов

1. Атрезия прямой кишки со свищом во влагалище.
2. Атрезия прямой кишки со свищом в мошонку.
3. Атрезия прямой кишки со свищом в промежность



Аномалии взаиморасположения органов

Свищ между прямой кишкой и влагалищем



ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ

I. Тестовые задания

1). Гонадные валики являются производными...

1. эктодермы
2. мезодермы
3. энтодермы

2). Гоноциты мигрируют в гонады из ...

1. энтодермы передней кишки
2. энтодермы желточного мешка
3. полости целома
4. Вольфова и Мюллера протоков

3) После этапа установления генетического пола наступает этап

...

1. дифференцировки половых органов

2. формирования соматического пола

3. формирования гонадного пола

4. морфологически индифферентный

4). Нижние концы Вольфовых и Мюллеровых протоков

открываются в ...

1. желточный мешок

2. аллантоис

3. клоаку

4. амнион

5). Из канальцев мезонефроса развивается ...

1. tubuli seminiferi contorti

2. tubuli seminiferi recti

3. rete testis

4. ductuli efferentes testis

6). Из канальцев гонад развивается ...

1. ductus epididymidis

2. ductus deferens

3. ductus ejaculatorius

4. rete testis

7). Из Мюллерова протока развивается ...

1. appendix vesiculosa
2. epoophoron
3. paraoophoron
4. tuba uterina

8). Из канальцев мезонефроса развивается ...

1. appendix vesiculosa
2. canalis Gartneri
3. paraoophoron
4. tuba uterina

9). Губчатое тело полового члена развивается на основе ...

1. полового бугорка
2. половых складок
3. половых валиков
4. мочеполового синуса

10). Большие половые губы развиваются на основе ...

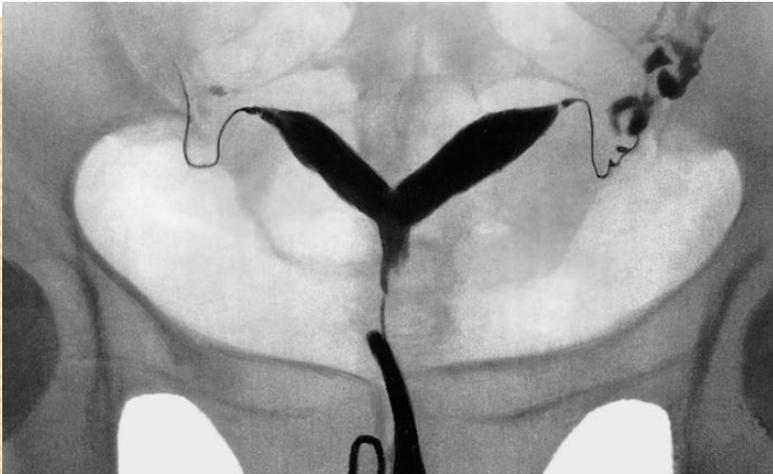
1. полового бугорка
2. половых складок
3. половых валиков
4. мочеполового синуса

II. Контрольные задания

1. Назовите представленные аномалии.

Дайте анатомическое обоснование их формирования.

1)



2)

