



Мужская половая система

д. мед. н., профессор кафедры
Кащенко Светлана Аркадьевна

Половая система представляет совокупность органов, обеспечивающих репродуктивную функцию.

Как в мужской, так и в женской системах различают:

- гонады**
- добавочные органы полового тракта**
- половые гормоны**

Общая характеристика МПС

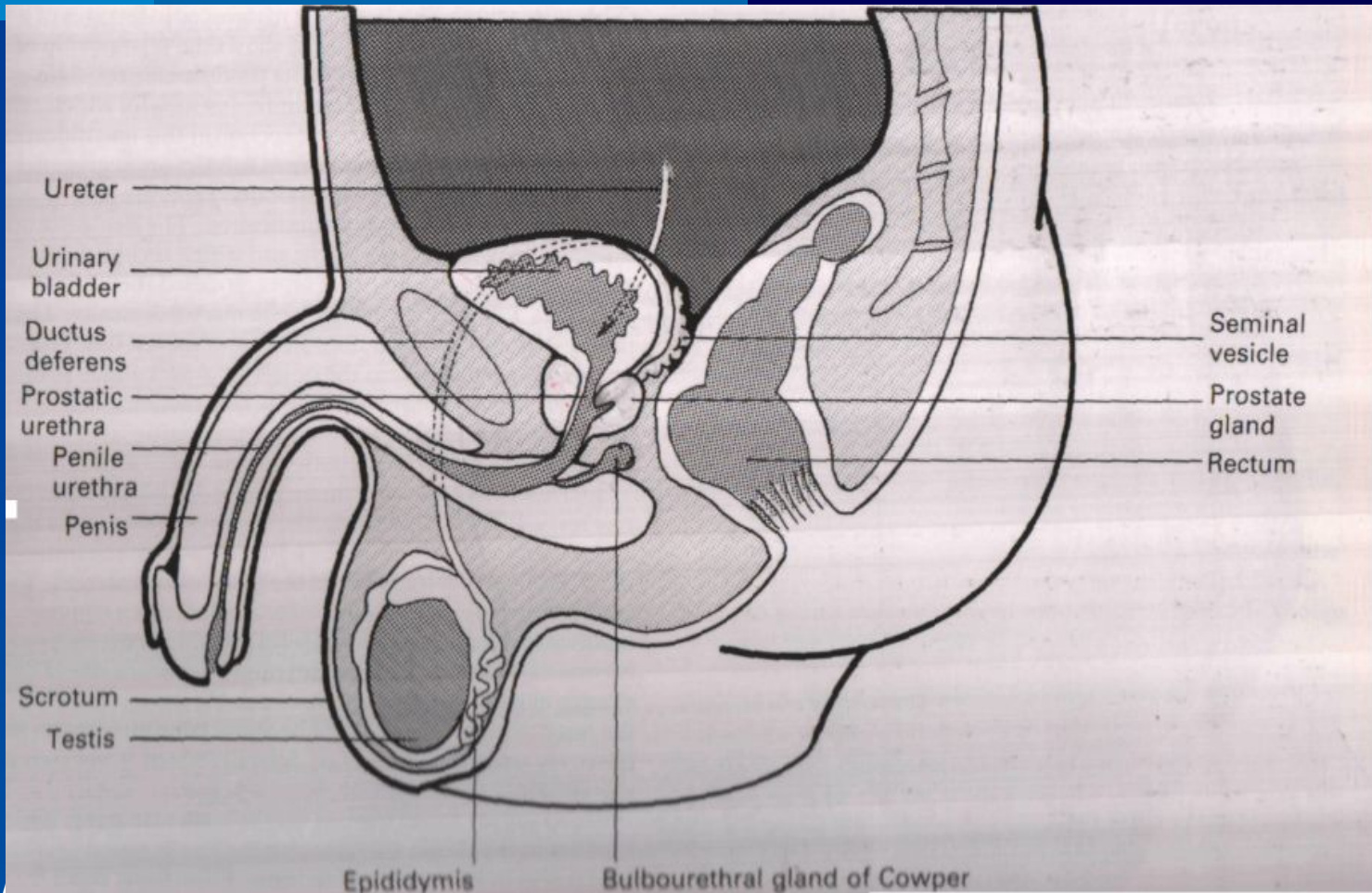
Мужская половая система включает:

- Гонады (яички = половые железы);
- Добавочные органы полового тракта (семявыносящие пути, семенные пузырьки, предстательная железа и наружные половые органы).

Функции МПС:

- Генеративная (репродуктивная, экзокринная) заключается в выработке семени, содержащего МПК – **сперматозоиды**
- Эндокринная функция заключается в выработке мужского полового гормона - **тестостерона**

План строения МПС



Развитие половой системы

Индифферентная стадия протекает у обоих полов одинаково

- на **3-й** нед. в стенке желточного мешка появляются **гонобласты** (предшественники половых клеток),
- на **4-й** нед. на поверхности первичных почек (*mesonephron*) образуются **половые валики**;
- гонобласты с током крови выселяются в толщу половых валиков
- из **эпителия** половых валиков образуются **фолликулярные клетки** в яичниках и **поддерживающие клетки** в семенниках

из **мезенхимы** образуются интерстициальные эндокриноциты, которые осуществляют выработку половых гормонов. Эти клетки усиленно размножаются на 9-10 нед. эмбриогенеза, после 22 нед. их количество уменьшается

от **половых валиков** в строму первичной почки вырастают половые шнуры, в которых расположены гонобласты

от **тела первичной почки** к клоаке тянется **мезонефральный** (Вольфов) проток, от него отщепляется **парамезонефральный** (Мюллеров) проток

дифференцировка по половому признаку начинается с **6 недели**

Фактор дифференцировки мужских гонад –Y – хромосома, на коротком плече которой локализуется ген половой детерминации (ГПД).

Строение и развитие мужской половой системы

- **Развитие.**

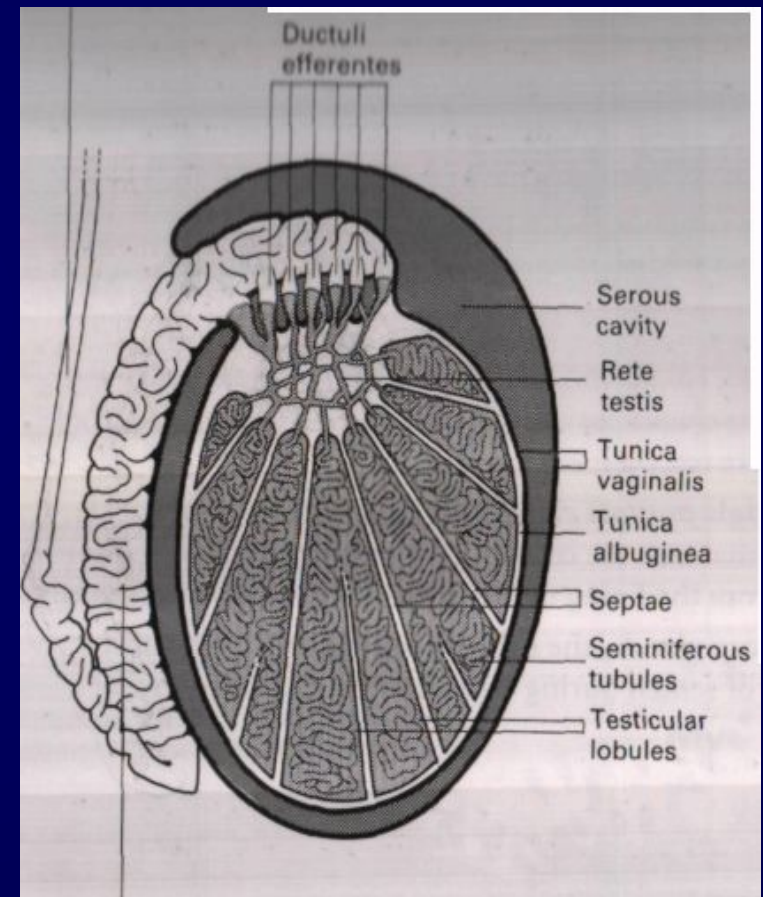
Белочная оболочка отделяет половые шнуры от полового валика. В дальнейшем половые шнуры развиваются в семенные канальцы и сеть семенника.

Гоноциты в семенных канальцах размножаются, эпителий половых шнуров превращается в поддерживающие клетки. Канальцы сети яичка сливаются в выносящие канальцы, выносящие канальцы переходят в канал придатка, затем образуется семявыносящий проток.

- Из **остатков парамезонефрального** протока образуется мужская маточка.
- Из **мочеполового синуса** развивается предстательная железа и семенные пузырьки.
- Ингибин-1 образуется на 4-5 нед. – он способствует редукции парамезонефрального протока.
- На 8-10 нед. образуется тестостерон
- Ингибин-2 образуется на 20 нед. – он угнетает размножение гоноцитов
- Ингибин-3 образуется на 32-36 нед. – он угнетает секрецию ФСГ

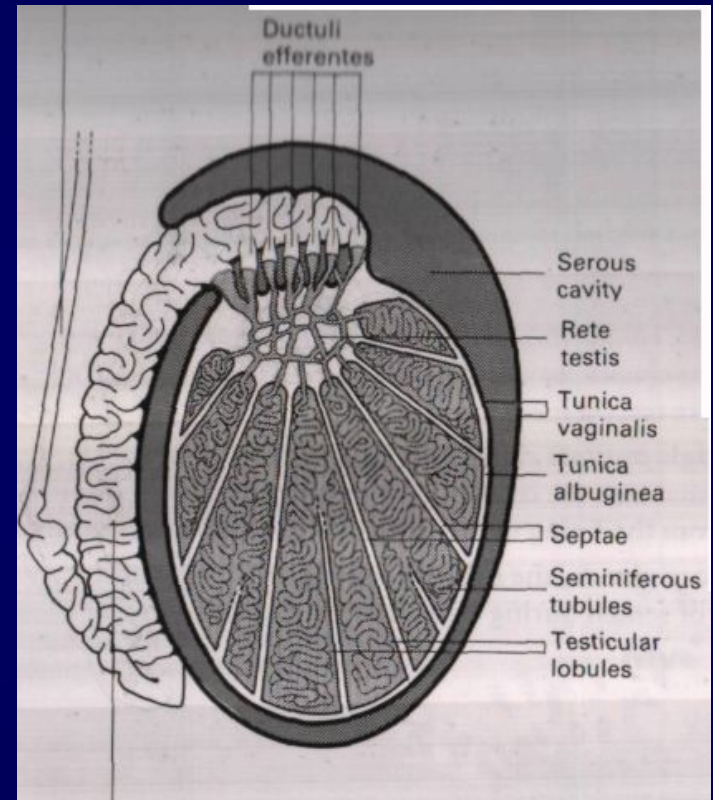
Строение семенника

- Снаружи семенник покрыт брюшиной, под которой располагается белочная оболочка. На заднем крае образуется средостение, от которого отходят перегородки, делящие железу на 250 долек.
- Внутри дольки находится 1-4 извитых семенных канальца.



Строение семенника

- Приближаясь к средостению канальцы становятся прямыми и переходят в канальцы сети семенника. Из неё выходят 10-12 выносящих канальцев, впадающих в проток придатка.



Строение извитых семенных канальцев

Стенка канальца:

- базальный слой
- миоидный слой
- волокнистый слой



В РВСТ между канальцами расположены капилляры и эндокринные клетки (Лейдига, гранулоциты), которые синтезируют **тестостерон**

Изнутри канальцы выстланы **сперматогенным эпителием**

Сперматогенный эпителий

- **Имеет две основных популяции клеток:**
 - **сперматогенные клетки** на различных стадиях дифференцировки
 - **поддерживающие клетки** (суспендоциты или клетки Сертоли)

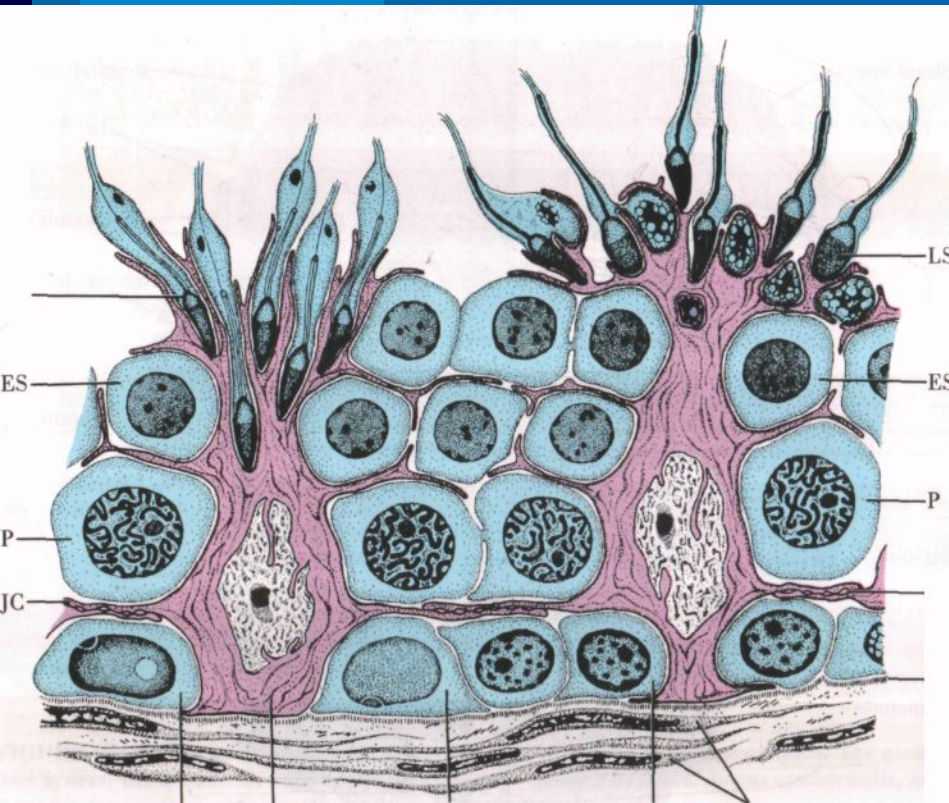
Поддерживающие клетки

- разделяют сперматогенный эпителий на 2 слоя:

- - базальный и
- - адлюминальный

- В базальном - происходит размножение сперматогоний;

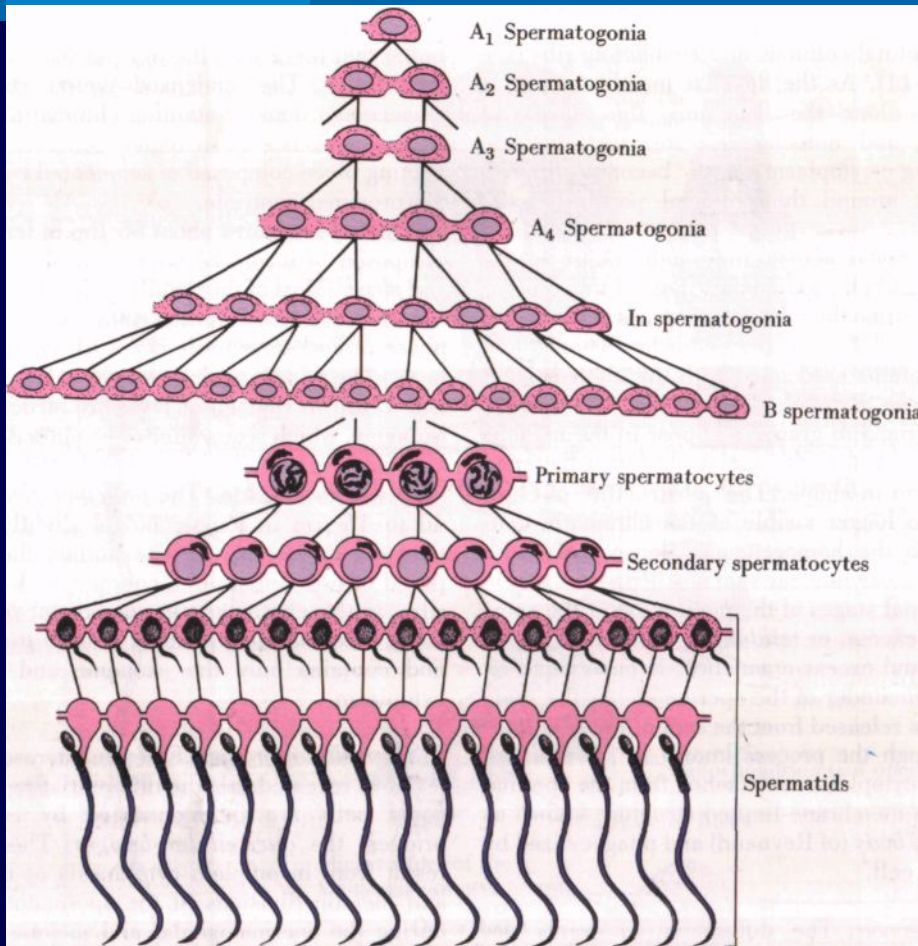
- В адлюминальном - рост, созревание и формирование половых клеток.



Функции sustentоцитов:

- Трофическая,
- Опорная,
- Защитная и барьерная,
- Фагоцитарная,
- Транспортная,
- Секреторная (вырабатывает АСБ, ингибин)

Генеративная функция Сперматогенез



- Включает 4 фазы:
- Размножение,
 - Рост,
 - Созревание,
 - Формирование
- СГ** протекает волнообразно, в течение 75 суток.

1 - размножение

- Среди сперматогоний выделяют два типа клеток:

1 – стволовые сперматогонии А
(резервные стволовые и полустволовые)

2 - дифференцирующиеся
сперматогонии типа А и В.

- Часть стволовых сперматогоний типа А при делении не завершают цитокинез и остаются связанными между собой при помощи цитоплазматических мостиков. Это свидетельствует о начале дифференцировки мужских половых клеток.
- В **периоде роста (2)** сперматогонии перестают делиться, дифференцируются в S_1 и вступают в **первое деление мейоза** (редукционное).
- В периоде S количество ДНК удваивается

Профаза состоит из 5 стадий:

лептотены, зиготены, пахитены, диплотены и диакинеза.

- На стадии диакинеза клетка вступает в метафазу **1 деления мейоза.**
- В анафазе хромосомы расходятся к полюсам клетки. Т.о. в каждой дочерней клетке ($S 2$) содержится гаплоидное число хромосом.

- **Второе деление** созревания начинается сразу же за первым и происходит как **обычный митоз** без редупликации хромосом.
- Диады разделяются на монады (анафаза), расходящиеся к полюсам. Образуются сперматиды.
- Каждая сперматогония даёт начало 4 сперматидам с гаплоидным набором хромосом.
- Сперматиды превращаются в сперматозоиды – что соответствует **4 фазе сперматогенеза (формирование)**.

- Ядро сперматиды уплотняется, образуется акросома.
- Проксимальная центриоль прилежит к поверхности ядра. Дистальная центриоль разделяется на две части: от передней части формируется жгутик, задняя половина приобретает вид колечка.
- Цитоплазма сползает с ядра, митохондрии располагаются по спирали между проксимальной центриолью и колечком.

**Гемато-тестикулярный барьер
изолирует сперматогенные
клетки от антигенных
воздействий (стенка капилляра,
интерстициальная
соединительная ткань, стенка
извитого семенного канальца).**

Факторы, влияющие на сперматогенез:

- - гормоны (ФСГ, ЛГ, тестостерон),
- - возраст,
- - температура,
- - внешние воздействия (облучение, алкоголизм, курение, интоксикация)

Эндокринная функция семенников

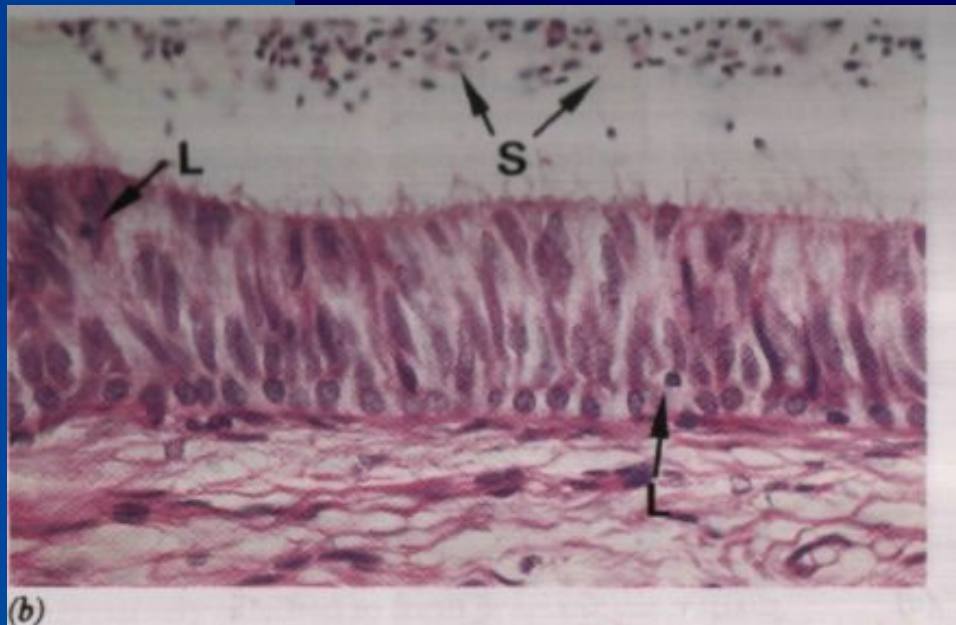
- **Интерстициальные эндокриноциты (клетки Лейдига)**
- Синтезируют мужской половой гормон

тестостерон,
который необходим для
нормального сперматогенеза.

Семявыносящие пути - система канальцев яичка и его придатков, по которым сперма продвигается в мочеиспускательный канал

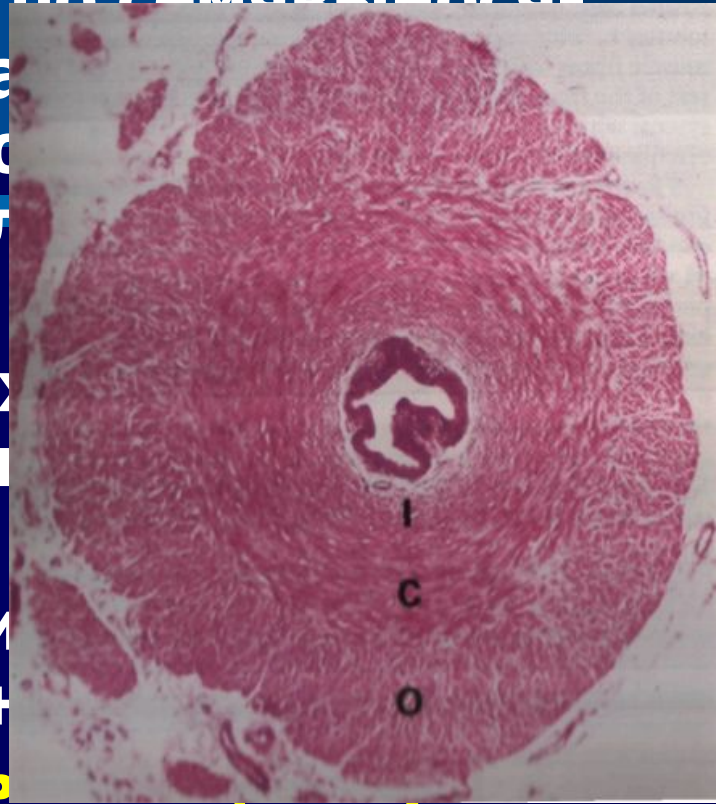
- -прямые канальцы,
 - -канальцы сети семенника;
 - -выносящие канальцы (10-12);
 - -проток придатка семенника;
 - -семявыносящий проток;
 - -семявыбрасывающий проток.
-
- Стенка канальцев состоит из 3-х слоёв:
 - ----слизистая яблочка,
 - -----мышечная оболочка,
 - -----адвентиция

Придаток семенника



- Эпителий двухрядный (призматические клетки со стереоцилиями и вставочные клетки).
---Эпителий протока придатка участвует в выработке жидкости, разжижающей сперму, а также в образовании гликокаликса. Удаление гликокаликса (капацитация) приводит к активизации сперматозоидов. В придатке также происходит накопление спермы.

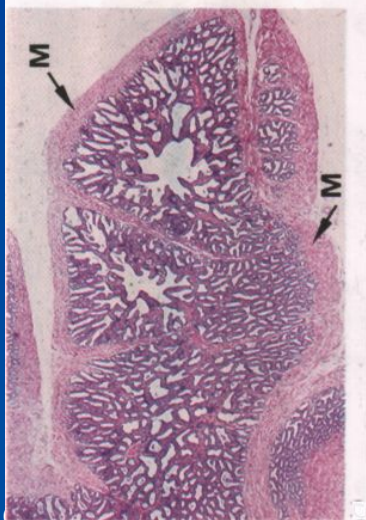
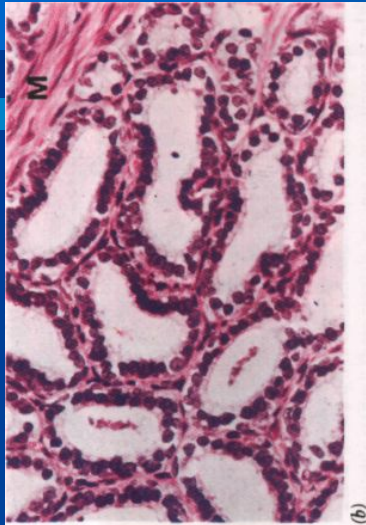
- Продвижение спермы по семявыносящим путям обеспечивается мышечной оболочкой, состоящей из циркулярным слоем гладких клеток.
- Проток придатка переходит в **семявыносящий проток**, мышечная оболочка которого имеет 3 слоя
- Ниже места соединения протока и семенной трубки начинается **семявыбрасывательная трубка**. Он проникает через предстательную железу и открывается в мочеиспускательный канал.



Возрастные изменения

- У новорожденного семенные канальцы не имеют просвета и состоят из поддерживающих клеток и сперматогоний.
- На 7-8 году жизни в канальцах появляется просвет
- Начиная с 9-ти летнего возраста в сперматогенном эпителии появляются S1
- Между 10-15 годами семенные канальцы становятся извитыми. В просвете канальцев обнаруживаются S1, S2 и даже сперматиды
- С 12-14 лет усиливается поступление в кровь тестостерона
- Возрастная инволюция семенников происходит между 50-80 годами (ослабляется сперматогенез, разрастается соединительная ткань, ослабевают продукция тестостерона).

Семенные пузырьки



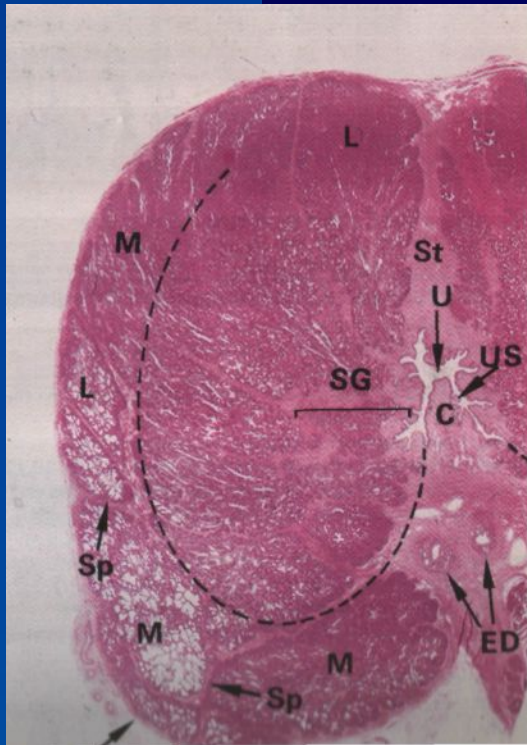
- Это парные железы, вырабатывающие жидкий секрет, богатый фруктозой, который примешивается к сперме и разжижает её.
- Стенка имеет 3 оболочки:
 - слизистую,
 - мышечную
 - адвентициальную

Слизистая покрыта однослойным столбчатым эпителием, в её собственной пластинке расположены альвеолярные железы

Мышечная оболочка состоит из двух слоёв ГМК (вн. – циркулярный, нар. – продольный)

Адвентиция состоит из плотной соединительной ткани.

Предстательная железа



- Мышечно-железистый орган.
 - Выполняет **экзокринную** функцию (её секрет разжижает семя) и **эндокринную** функцию (оказывает влияние на сперматогенез).
- Простата охватывает верхнюю часть мочеиспускательного канала

- **Развитие.**
- **Начинается на 11-12 нед. Эмбриогенеза. В первой половине пренатального эмбриогенеза развиваются альвеолярно-трубчатые простатические железы (производные эпителия уретры). Во второй половине – преобладает рост ГМК и РВСТ. Просветы в железы появляются в в конце предплодного периода развития.**

Строение

- **Простата** - это дольчатая железа снаружи покрытая капсулой.
- Её **паренхима** состоит из многочисленных желез, протоки которых открываются в мочеиспускательный канал.
- **Железы** расположены тремя группами:
 - центральная
 - периферическая
 - переходная

- **Центральная группа** состоит из мелких желёз, расположенных св слизистой оболочке вокруг мочеиспускательного канала.
- **Промежуточная группа** – залегает в подслизистой основе.
- **Периферическая группа** занимает большую часть органа. Концевые отделы альвеолярно-трубчатых желёз выстланы высокими слизистыми экзокриноцитами, между основаниями расположены вставочные клетки.
- Выводные протоки имеют ампулообразные расширения, которые выстланы многорядным призматическим эпителием

- Строма железы образована РВСТ и пучки ГМК, которые радиально расходятся от центра простаты.
- Каждая долька окружена продольными и циркулярно расположенными слоями ГМК. Сокращение этих пучков обеспечивает выброс секрета желёз в момент эякуляции.
- В месте впадения семявыносящего канала в мочеиспускательный канал расположен **семенной бугорок**, который предотвращает попадание эякулята в мочевой пузырь.

- Секрет простаты содержит иммуноглобулины, ферменты, витамины, лимонную кислоту и др.
- Функции простаты находятся под контролем гормонов гипофиза, андрогенов (после кастрации железа атрофирует), эстрогенов, стероидов.
- Простата оказывает влияние на половую дифференцировку гипоталамуса, а также вырабатывает фактор, стимулирующий рост нервных волокон.

Возрастные изменения

- В детском возрасте секреторные отделы железы выстланы двумя видами клеток. РВСТ образует массивные пучки по ходу выводных протоков. В строме мало ГМК.
- В период полового созревания в цитоплазме железистых клеток усиливаются секреторные процессы. В 20-35 летнем возрасте отмечается наибольшая функциональная активность железы.
- В возрасте 35-60 лет дольки железы начинают атрофироваться, разрастается РВСТ, железистый эпителий становится низким.

Бульбоуретральные железы

- Это альвеолярно-трубчатые железы, который своими протоками открываются в верхней части мочеиспускательного канала.
- Секреторные отделы выстланы слизистыми клетками, внутри которых находятся капельки мукоида и палочковидные включения.

Гормональная регуляция деятельности МПС

- Функции гонад регулируются **фолли-тропином и лютропином**.
- **Фоллитропин** влияет на эпителисперматогенный слой, герменативную функцию семенника.
- **Лютропин** – регулирует функции гландулоцитов.
- **Ингибин** – регулирует взаимодействие фоллитропина и лютропина

Благодарю за внимание !

