

ОСНОВИ СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ЕМБРІОЛОГІЇ

РОЗВИТОК СТАТЕВОЇ СИСТЕМИ

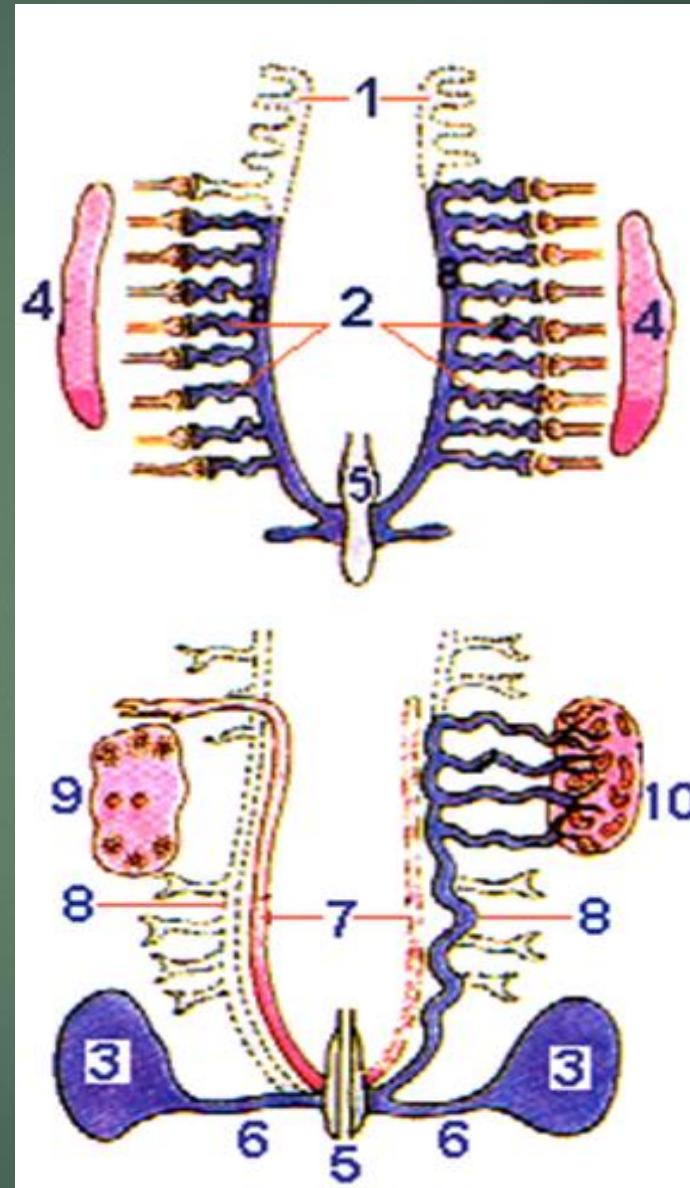
РОЗВИТОК СТАТЕВОЇ СИСТЕМИ

- ▶ Стать ембріона визначається генетичними факторами у момент запліднення, статеві залози не набувають чоловічих або жіночих морфологічних ознак до 7-8 тижня розвитку.
- ▶ Первинно гонади мають вигляд пари поздовжніх **статевих гребенів**. Вони утворюються шляхом проліферації епітелію та конденсації прилеглої мезенхіми. **Статеві клітини** з'являються у статевих гребенях лише після шостого тижня розвитку.
- ▶ Первинні статеві клітини вперше виявляються на ранній стадії ембріогенезу серед клітин ендодерми стінки жовткового мішка поблизу алантоїса. Вони мігрують рухаючись амебоїдно уздовж дорзальної брижі задньої кишки, досягаючи первісних статевих залоз на початку п'ятого тижня і проникаючи у статеві гребені на шостому тижні. Якщо ці клітини не досягають гребенів, то статеві залози не розвиваються. Отже, первинні статеві клітини мають індуктивний вплив на перетворення гонади на яєчник або яєчко.
- ▶ Незадовго до та під час появи первинних статевих клітин епітелій статевого гребеня проліферує, і епітеліальні клітини проникають у прилеглу мезенхіму. Тут вони формують ряд тяжів з нерегулярною структурою — **примітивні статеві тяжі**. У чоловічих та жіночих ембріонів ці тяжі сполучаються з поверхневим епітелієм, і відрізнити чоловічу статеву залозу від жіночої неможливо. Тому така статева залоза відома під назвою **індиферентної гонади**.

Ембріональний період

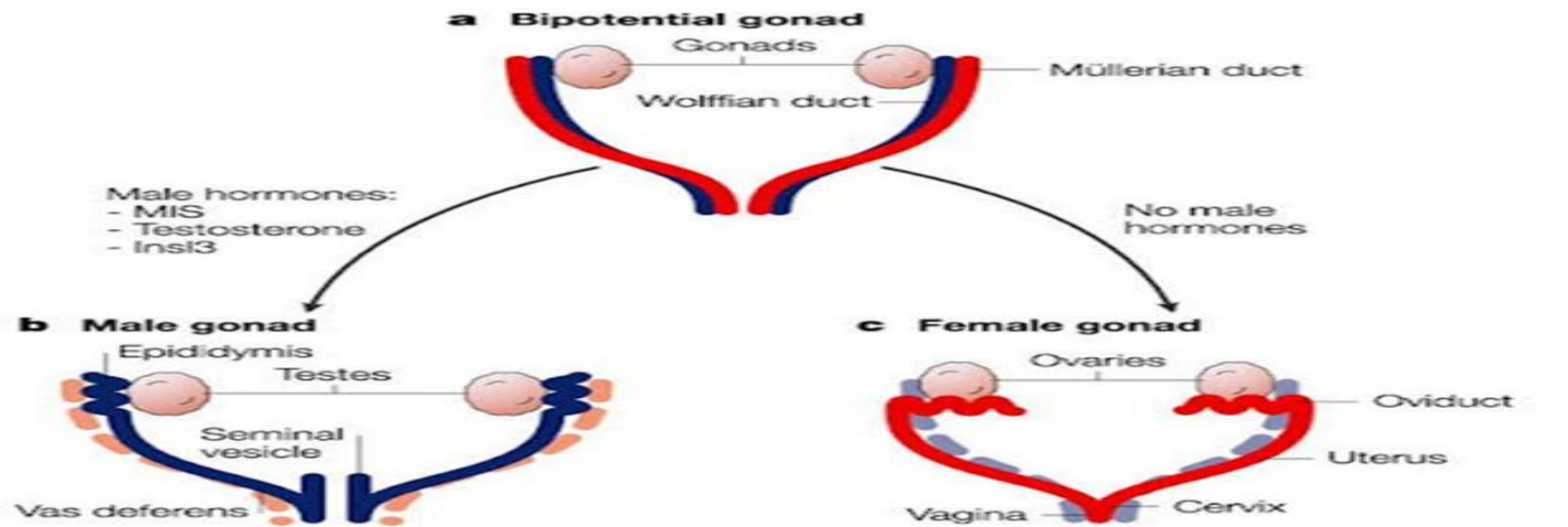
Індиферентна стадія

- ▶ Утворення таких структур:
Первинних зачатків гонад,
- ▶ Мезонефральної протоки
- ▶ Парамезонефральної протоки
- ▶ 1 - канальці пронефросу,
- ▶ 2 – канальці мезонефросу,
- ▶ 3 - метанефрогена тканина,
- ▶ 4 - індиферентні гонади,
- ▶ 5 - клоака, 6 - дивертикул,
- ▶ 7 – парамезонефральні (Мюллерові) протоки,
- ▶ 8 - мезонефральні (Вольфові) протоки, 9 - яєчник, 10 – сім'яник
- ▶



Розвиток негонадних статевих структур.

Чоловічий і жіночий ембріони мають дві пари статевих проток: мезонефральні і парамезонефральні. У каудальному відділі обидві пари проток відкриваються в сечостатевий синус.



Розвиток статевих структур.

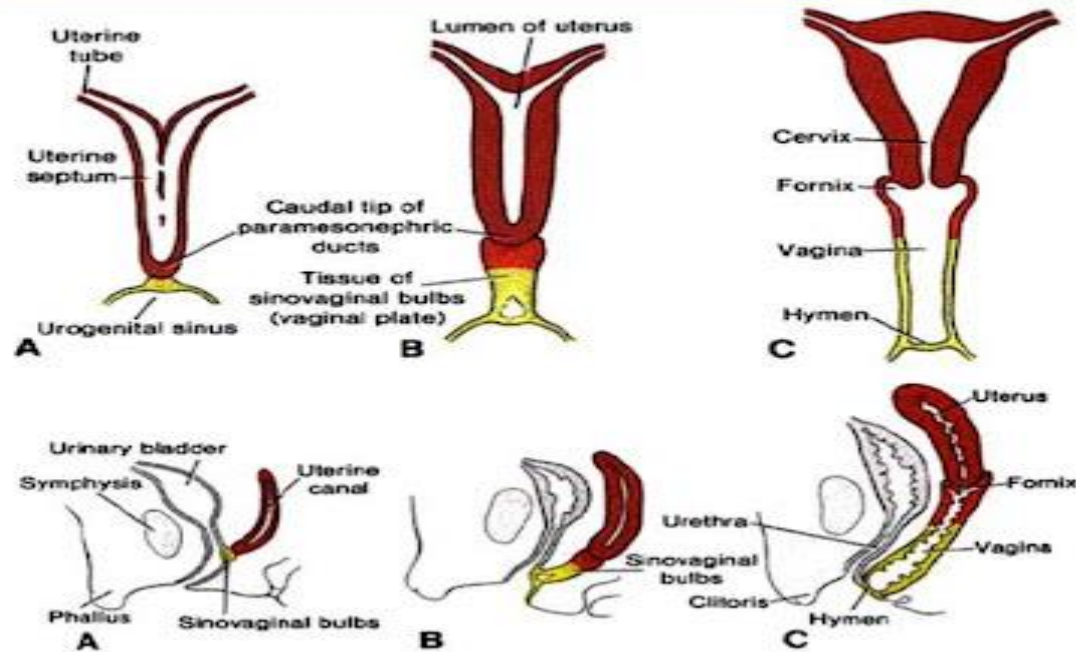
- ▶ Негонадні статеві протоки походять з мезонефральної і парамезонефральної проток, зовнішні статеві органи диференціюються з сечостатевого синуса, статевого горбка, статевих складок і статевих валиків.
- ▶ Чоловіча (мезонефральна, Вольфова) протока дрениє первинну нирку ембріона; у чоловіків згодом розвивається в чоловічі статеві структури.
- ▶ У жіночому організмі (при відсутності тестостерону) мезонефральні протоки облітеруються. Залишки цих проток у жінок можуть виявитися причиною кіст шийки матки або піхви.
- ▶ Під впливом тестостерону, продукованого фетальними інтерстиціальними ендокринними клітинами, мезонефральні протоки формують мережу яєчка, придаток, сім'яносні протоки і сім'яні пухирці.

Розвиток статевих структур.

- ▶ Жіноча (парамезонефральна, Мюллерова) протока - трубочка, що тягнеться уздовж первинної нирки майже паралельно
- ▶ мезонефральній протоці. У краніальній частині
- ▶ парамезонефральної протоки йдуть роздільно, у каудальному
- ▶ відділі вони зливаються в єдину протоку, що відкривається разом
- ▶ з мезонефральною протокою в сечостатевий синус.
- ▶ При відсутності MIF (навіть без підтримки оваріальних гормонів) парамезонефральні протоки диференціюються в маткові труби (краніальний відділ), матку і верхню частину піхви (каудальний відділ). У чоловічому організмі парамезонефральні протоки піддаються дегенерації.

Розвиток органів жіночої статеві системи

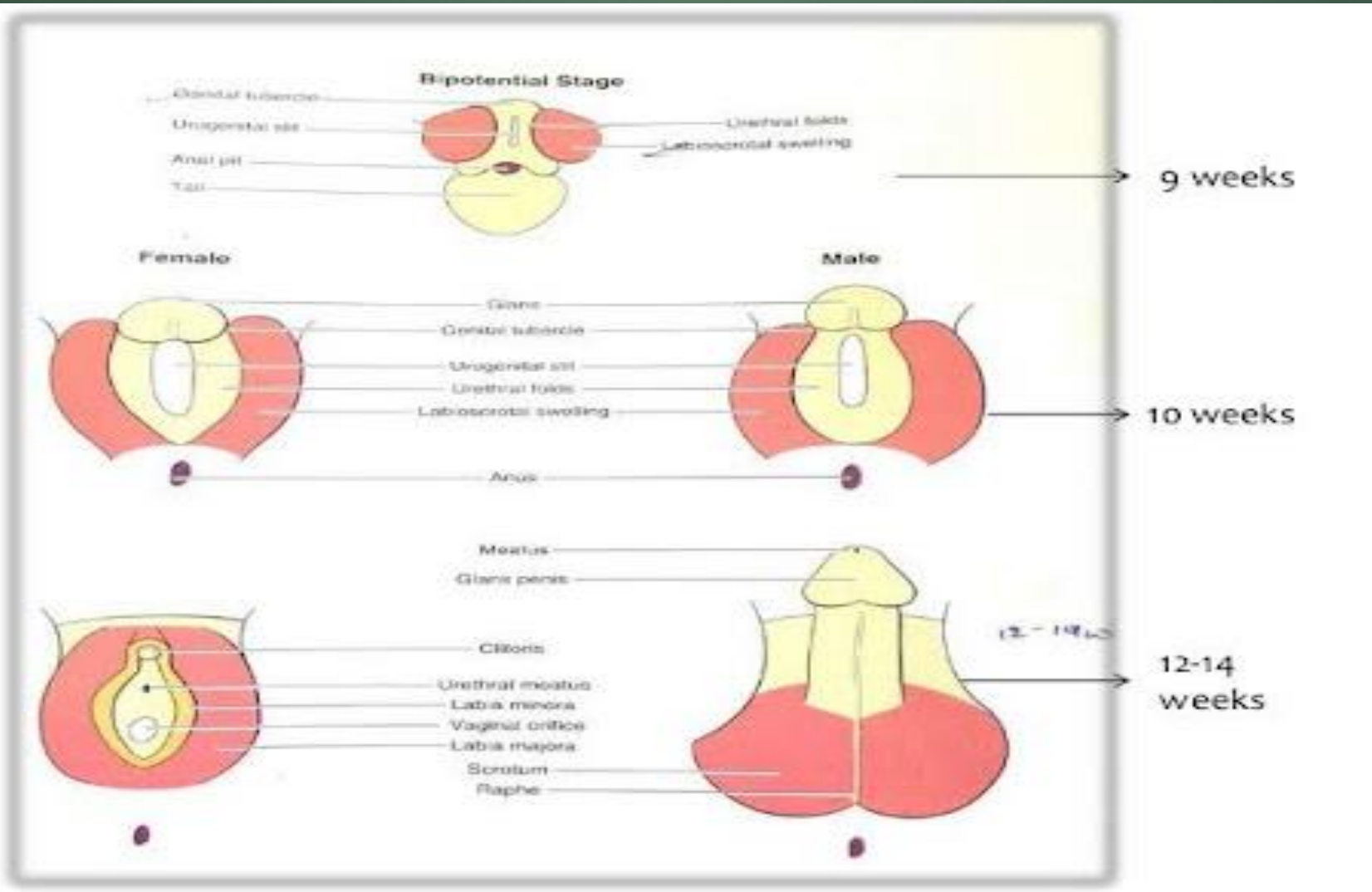
Development of female reproductive organs



РОЗВИТОК ЧОЛОВІЧИХ ТА ЖІНОЧИХ ЗОВНІШНІХ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ

- ▶ Зовнішні статеві органи диференціюються з сечостатевого синуса, статевого горбка, статевих складок і статевих валиків. Уроректальна перегородка розділяє клоаку на дорсальну частину, що утворює пряму кишку, і вентральну, що називається сечостатевим синусом. Краніальніше проктодеума утворюється з ектодермального генезу статевий горбок, на каудальній поверхні якого знаходиться пара статевих складок ектодермального походження, що тягнуться у напрямку до проктодеуму. Статевий горбок оточують округлі піднесення - статеві валики. Розвиток зовнішніх статевих органів залежить від статевих гормонів.

РОЗВИТОК ЧОЛОВІЧИХ ТА ЖІНОЧИХ ЗОВНІШНІХ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ



РОЗВИТОК ГОНАД

- У раних ембріонів на поверхні кожної половини целому, безпосередньо під його мезотелієм виникає компактне скупчення недиференційованих клітин — статевий гребінь, який є зачатком майбутніх статевих залоз (гонад).
- ▶ Джерелами статевих залоз є уrogenітальні валики і первинні статеві клітини.
- ▶ *Уrogenітальні (гонадні) валики* - індиферентні гонади - зачатки майбутніх статевих залоз (яєчок і яєчників).
- ▶ На 4-му тижні ембріогенезу в грудопоперековому відділі нефротому (на медіальній стороні мезонефроса) формуються гонадні валики, які ідентифікуються ні як чоловічі, ні як жіночі статеві залози.

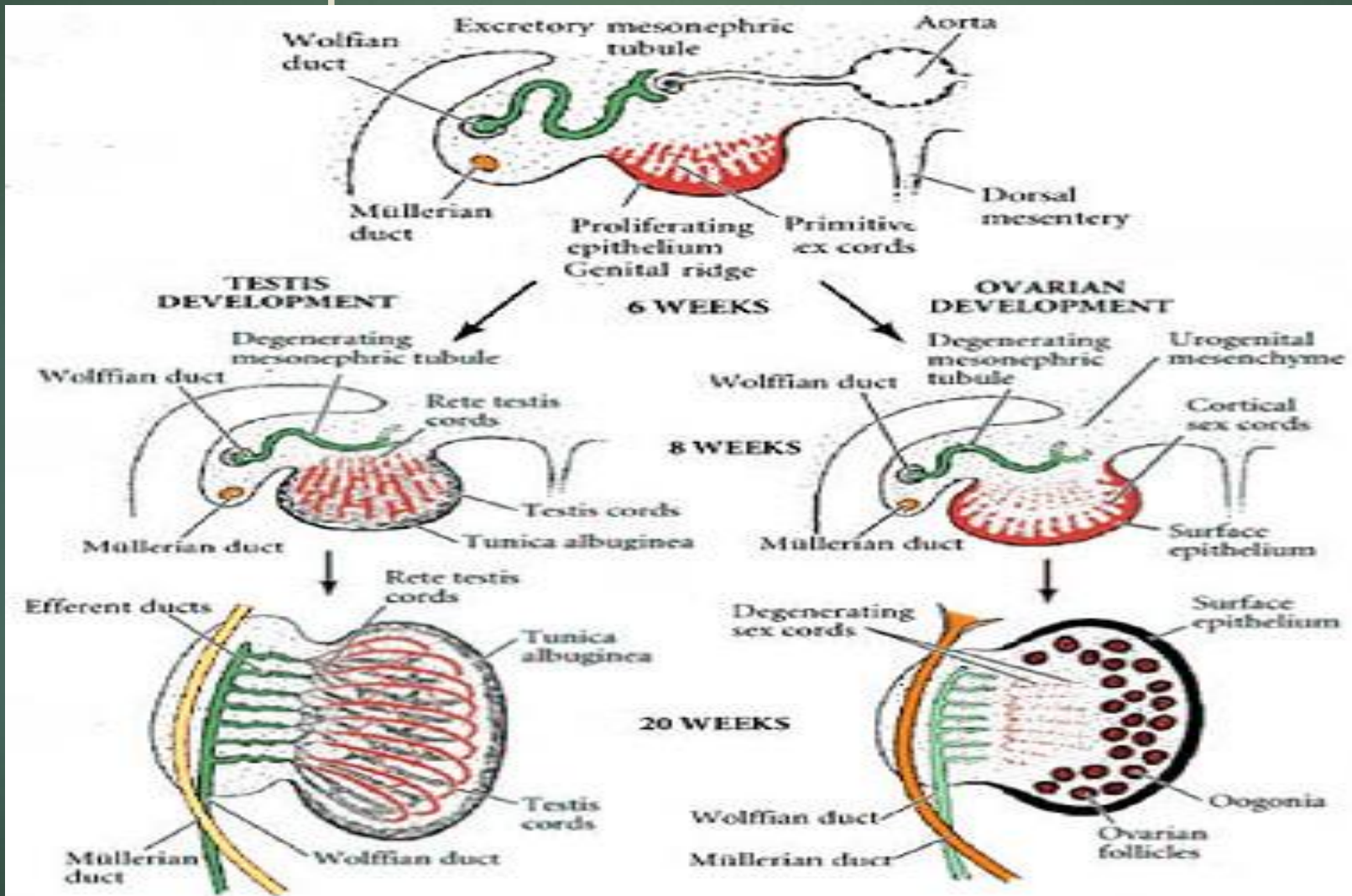


Індиферентні гонади

- ▶ Індиферентні гонади складаються з заселених первинними статевими клітинами кіркової і мозкової речовини. *Первинні статеві клітини* виникають на 2-му тижні ембріонального розвитку з клітин головного відділу епібласту.
- ▶ В ході гастрляції первинні статеві клітини мігрують через первинну смужку з ентодерми жовткового мішка і далі в гонадні валики. У плодовому періоді первинні статеві клітини диференціюються в оогонії, що розвиваються в яєчниках або сперматогонії в яєчках.
- ▶ На шляху від овогоній або сперматогоній до зрілих гамет розрізняють кілька стадій: розмноження, росту, дозрівання і формування.
- ▶ Критична стадія розвитку індиферентних гонад - *8-й тиждень* внутрішньоутробного розвитку. До 45-50 дня зачатки гонад не мають статевого диференціювання.

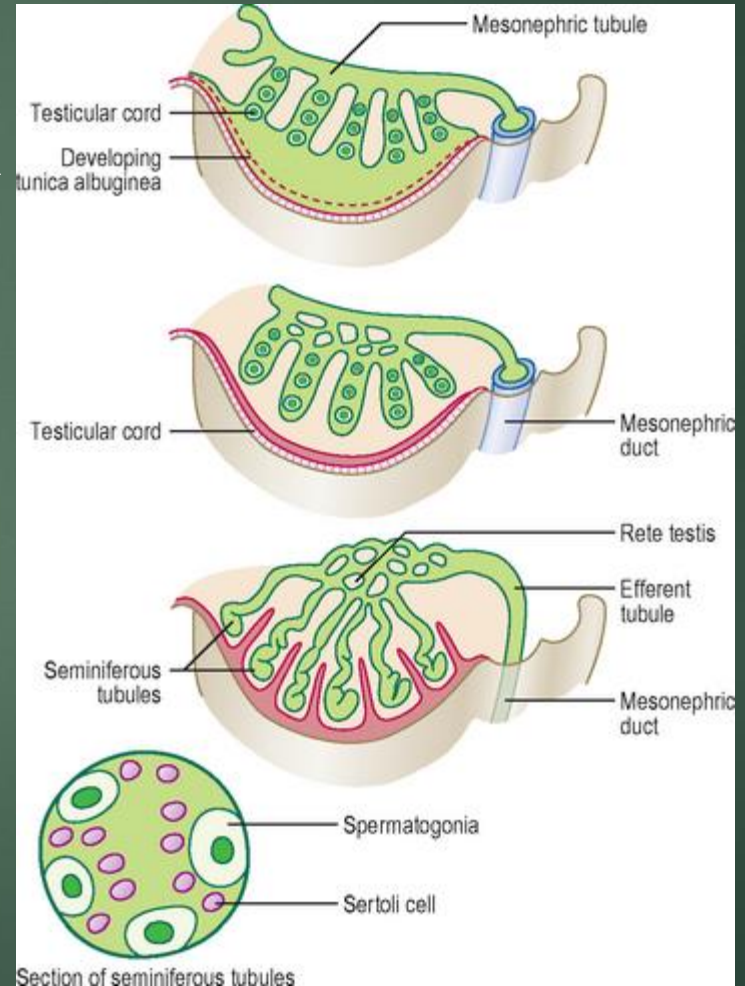


РОЗВИТОК ЧОЛОВІЧИХ ТА ЖІНОЧИХ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ

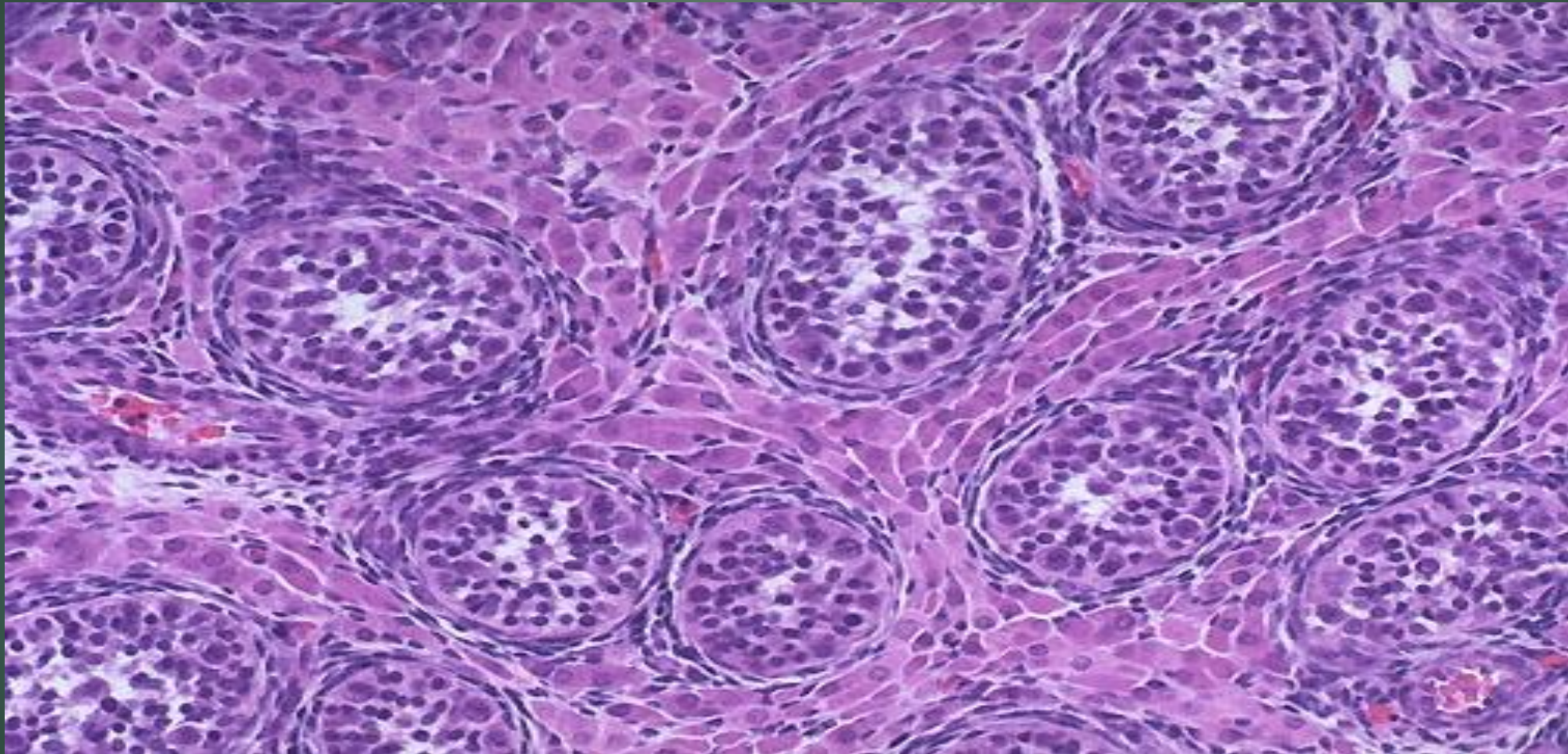


Диференціація за чоловічим типом.

- ▶ При каріотипі 46XY з клітин мезенхіми гонадного валіка диференціюються інтерстиціальні ендокринні клітини яєчок плода.
- ▶ Під контролем гонадотропінів (хоріонічного і гіпофізарного) інтерстиціальні ендокринні клітини яєчок плода секретують тестостерон.
- ▶ Експресія гена *SRY* в підтримуючих епітеліальних клітинах ініціює транскрипцію гена, що кодує MIF.
- ▶



Фетальний сім'яник



Диференціація за жіночим типом.

- ▶ При каріотипі 46XX відбувається за
- ▶ відсутності визначального розвитку
- ▶ яєчок фактора Y-хромосоми,
- ▶ андрогенів і MIF. Гонадні валики
- ▶ розвиваються як яєчники автономно,
- ▶ під впливом гормонів плаценти.
- ▶

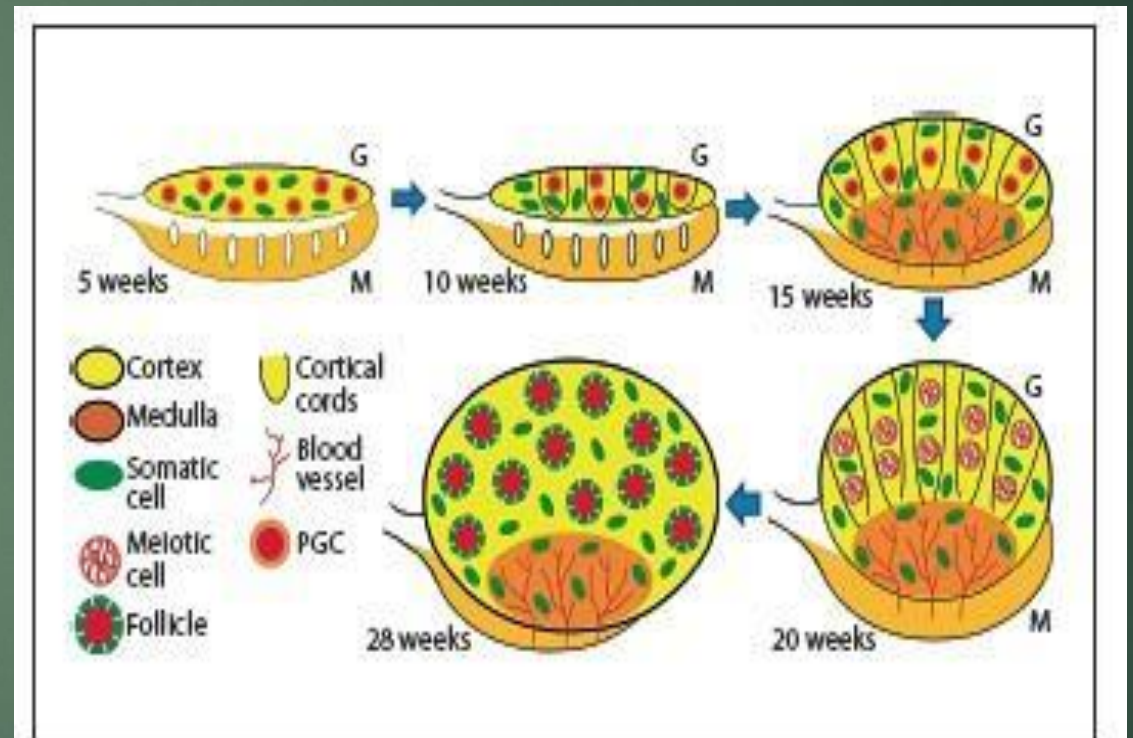
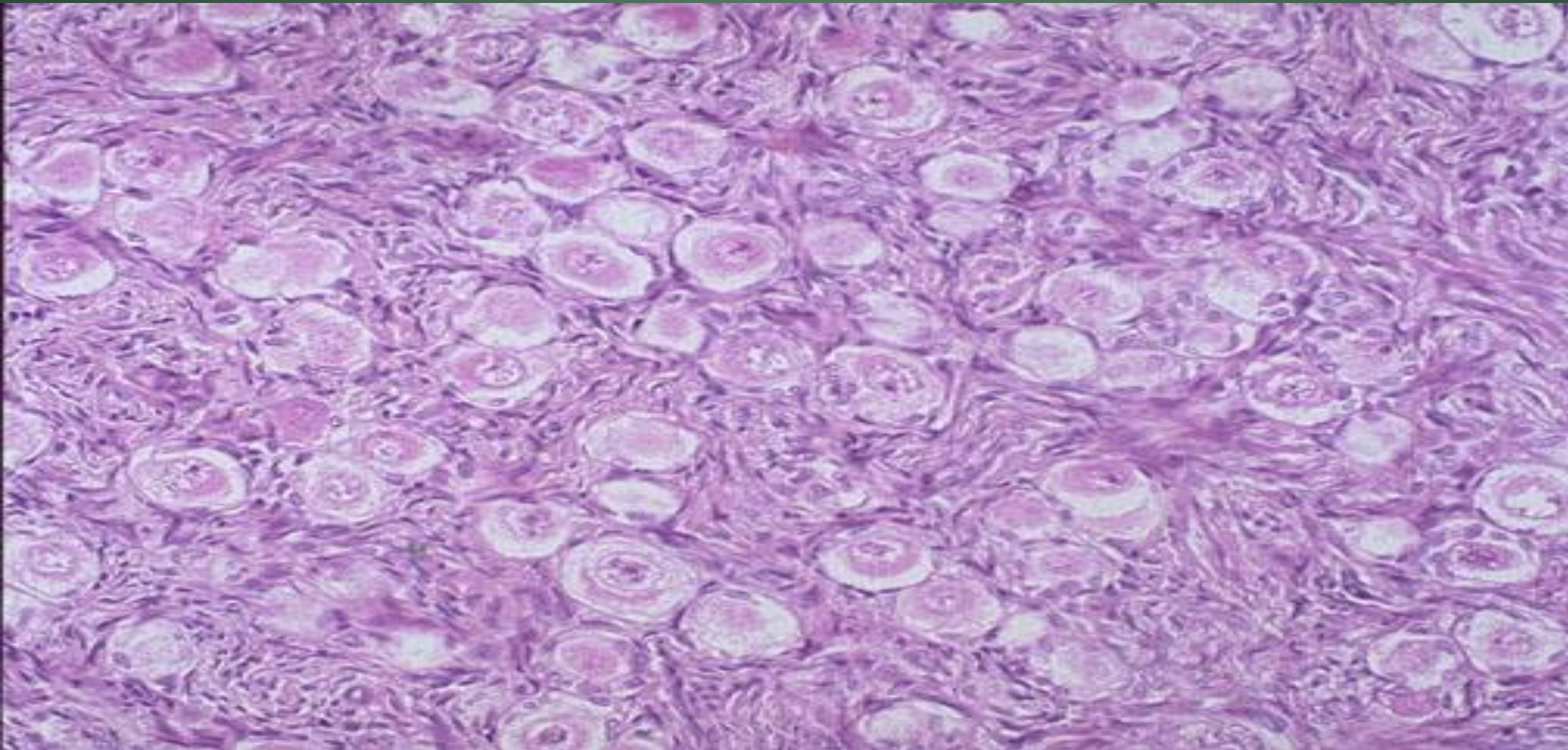


Fig. 2. Development in the human ovary. This gonad is regionalised, showing a cortex with cords enclosing the germ cells, and a medulla without cords. Development is slow, compared with that of the mouse. G = Gonad; M = mesonephros.

Фетальний яєчник

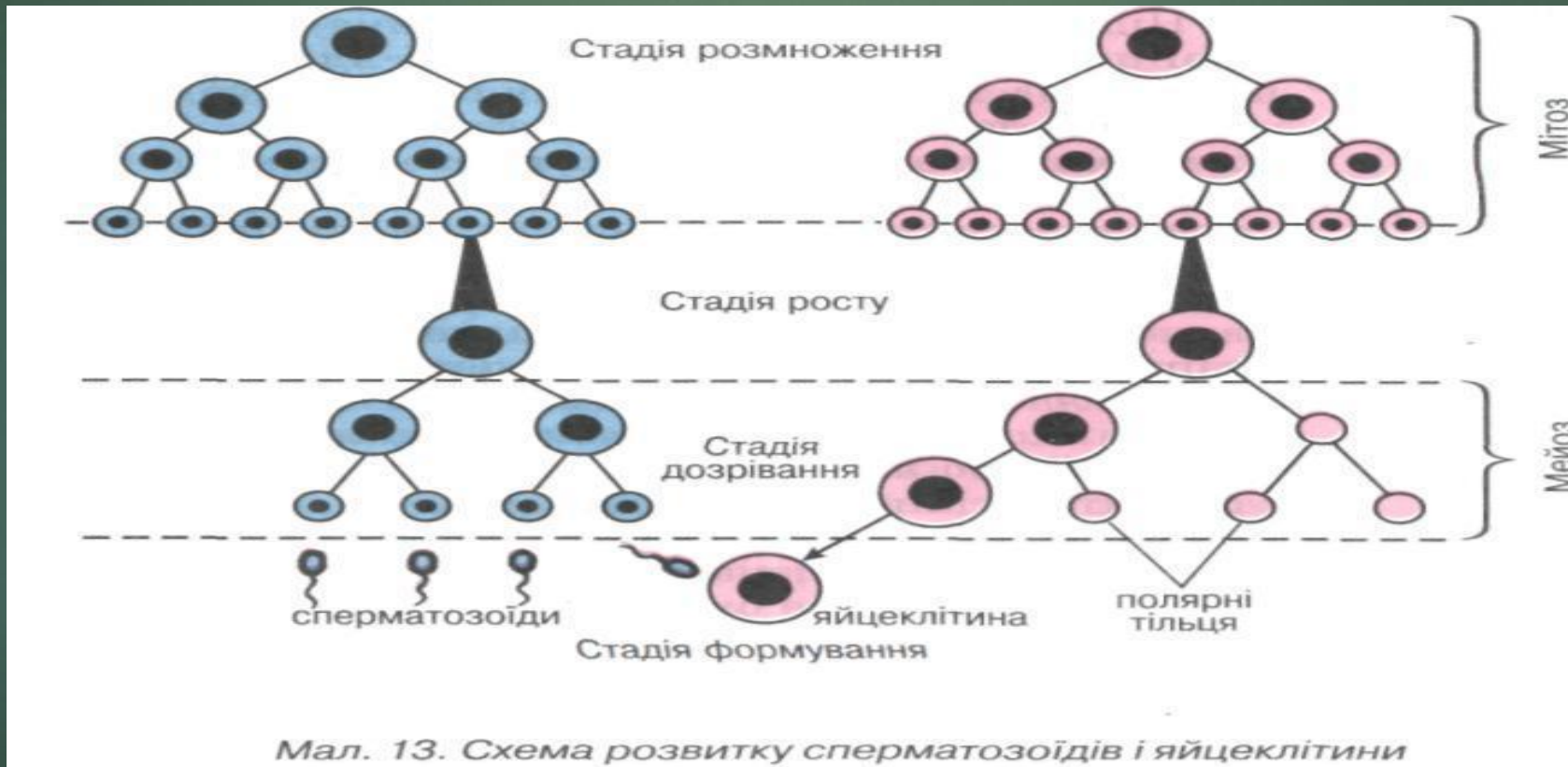


Порівняльна характеристика сперматогенезу та овогенезу

Фаза гаметогенезу	Сперматогенез	Овогенез
Розмноження	З моменту статевого дозрівання, протягом всього життя	В ембріональному періоді
Ріст	Фаза росту коротка, одразу після фази розмноження	Фаза росту тривала, поділяється на малий та великий ріст
Дозрівання	Рівномірний поділ – із 1 сперматогонії утворюється 4 сперматозоїда	Нерівномірний поділ – із 1 овогонії утворюється 1 яйцеклітина та 3 полярні тільця
Формування	Є фаза формування	Фаза формування відсутня
	Триває протягом всього життя чоловіка	Закінчується після менопаузи

Порівняльна характеристика сперматогенезу та овогенезу

- **Прогенез** – процес утворення чоловічих (сперматогенез) та жіночих (овогенез) статевих клітин



Постембріональний період

- ▶ **Постембріональний період:** Подальший розвиток статевої системи починається з моменту народження дитини. Протягом перших 6–7 років відбувається подальша перебудова гіпоталамо-гіпофізарно-гонадних співвідношень. Формування взаємозв'язків у ланцюзі гіпоталамус-гіпофіз-гонади закінчується у 1,5–2 роки. У дитини 2–7 років рівень гонадотропних і статевих гормонів низький, але надзвичайно висока чутливість гонадостата. Тому низький (дитячий) рівень статевих гормонів гальмує гонадотропну активність гіпоталамо-гіпофізарної системи за принципом негативного зворотного зв'язку і затримує настання пубертатного періоду. Крім того, не виключена наявність центрального інгібуючого механізму, що не залежить від негативного зворотного зв'язку статевих стероїдів і гонадостата (наприклад, антигонадотропних гормонів епіфізарного походження).
- ▶ **Препубертатна фаза (адренархе)** починається після 6–7 років, коли відбувається дозрівання наднирників зі швидким підвищенням концентрації надниркових андрогенів, що впливають на гіпоталамус і стимулюють дозрівання гіпоталамо-гіпофізарної системи. Фактор, що викликає стрибкоподібний підйом рівня надниркових андрогенів, остаточно не встановлений. Дискутується можлива роль пролактину чи іншої специфічної гіпофізарної фракції, яка, можливо, має гормональну активність, подібну до активності лютеїнізуючого гормону.

Розвиток статеві системи

- ▶ **Власне пубертатна фаза (пубертатний період)** є кульмінаційною в процесі статевого дозрівання. Пубертатний період настає по досягненні відповідного ступеня зрілості організму. Ця фаза характеризується якісними змінами в системі гіпоталамус-гіпофіз-гонади. Поступово падає чутливість гіпоталамуса до статевих гормонів і для придушення секреції гонадотропних гормонів потрібно все більша кількість статевих гормонів. Зниження порога чутливості гіпоталамуса приводить до розгальмовування секреції гонадотропних гормонів, рівень яких поступово зростає. Одночасно підвищується чутливість гіпофіза до стимулюючого впливу гонадоліберинів гіпоталамуса, що також призводить до збільшення секреції гонадотропних гормонів. Провідну роль у підвищенні чутливості гіпофіза до впливу гонадоліберину грають статеві стероїди, головним чином, естрогени. У цей же період зростає кількість рецепторів до гонадотропних гормонів у гонадах. Під впливом все більших кількостей гонадотропних гормонів в гонадах виробляється все більше статевих гормонів.



▶ Дякую за увагу!