

Gametogeneze

2.slide

Bunkový cyklus predstavuje celý život 1 bunky. Najdlhšou fázou je **G1 fáza**, v ktorej bunka plní svoju fyziologickú funkciu. Na jej konci sa nachádza významný regulačný bod – **bod restriktce**. Ak cezeň bunka prejde, dokončí svoj cyklus delení. V **S fáze** prebieha **replikácia** v ktorej sa zdvojnásobí počet chromatíd (preto pred začiatkom delenia máme v bunkách **2n4c** - diploidnú sadu chromozómov, každý 1 chromozóm má 2 chromatídy). V **G2 fáze** sa kontrolujú replikačné chyby, duplikuje sa centriol a následne vstupujeme do mitózy. Tá trvá zo všetkých častí najkratšie. Má **4 fáze - profáza, metafáza, anafáza a telofáza**. V profáze sa chromozómy kondenzujú, zaniká jadierko a jaderný oba. V metafáze sa chromozómy usporiadávajú do ekvatoriálnej roviny. V anafáze putuje 1 z chromatíd každého chromozómu k opačnému pólu. V telofáze sa dejú procesy presne opačné ako v profáze.

3.slide

Spermia + vajíčko vznikajú meiózou. **Meióza** je redukčné delenie, ktoré zahŕňa 2 po sebe nasledujúce delenia. To prvé sa vyznačuje veľmi dlhou profázou, ktorá je zložená z 5 častí (**leptotén, zygoten, pachytén, diplotén a diakinéze**). V pachyténe dochádza ku **crossing overu**. Ten zahŕňa výmenu genetického materiálu medzi nesesterskými chromatídami = medzi 1 chromatídou otcovského pôvodu a 1 materského pôvodu. Tento jav spolu s náhodným rozdelením celých chromozómov v anafáze 1. delenia prispieva ku genetickej variabilite. Až do anafázy sú chromozómy spojené v mieste, kde prebehol crossing over, čo ešte viac prispieva k jeho dôležitosti. Výsledok prvého delenia je **1n2c** (= dcérske bunky majú polovičný počet chromozómov, ale ešte stále chromozómy majú obe chromatídy). Medzi prvým a druhým delením neprebíha replikácia, takže množstvo chromatíd sa neduplikuje. Výsledkom 2. delenia sú 4 dcérske bunky s 23 chromozómami – každý z nich má len 1 chromatídu (**1n1c**).

4.slide

Spermia aj oocyt sú vysoko špecializované bunky. Každá je uspôsobená na svoju funkciu iným spôsobom. Počas spermiogeneze sú hlavnými bodmi vznik **akrozómového obalu** z Golgiho aparátu a jeho pretiahnutie cez oplošňujúce sa jadro. Ďalšou významnou štruktúrou je **bičik**, tvorený **axonémom** - tvorená dvojicou centrálnych mikrotubulov a 9 dubletmi, ďalej pak mitochondriálnu pochvou a segmentovanými a hladkými chordami. Energiu na pohyb bičíku predstavuje hlavne fruktóza. Oocyt je jednou z najväčších buniek v našom tele, špecifický je hlavne tým, že dokáže prežiť od narodenia do 45 rokov (v závislosti kedy a či vôbec sa ovuluje). To znamená, že proteíny, ktoré držia jednotlivé chromozómy pri sebe, musia byť veľmi odolné a silné, inak vznikajú chromozómové abnormality. Organelovo je chudý hlavne v štádiu primordiálneho folikulu, jedinú nahromadenie Golgiho aparátu, mitochondrií a ribozómov je v oblasti Balbianiho žloutkového jadra. V ďalších štádiách je už organelovo bohatší.

5.slide

Už od prenatálneho vývoja sa v ováriách nachádzajú **primordiálne folikuly (primárny oocyt v profáze 1.meiotického delenia + 1 vrstevný obal folikulov okolo)**. Viac ako 90 dní pred samotným menštruačným cyklom sa určitá skupina folikulov **rekrutuje** – tieto postupujú v danom cykle naraz (primárne folikuly). Folikulárne bunky sa zväčšujú až tvoria viacvrstevný obal – okolo oocytu je vrstiev viac – **membrana granulosa**. Medzi touto membránou a oocytom sa vytvorí pevná blana – **zona pellucida**. Medzi jednotlivými bunkami membrana granulosa sa začnú tvoriť malé dutinky naplnené tekutinou - tieto dutinky splynú a vznikne jedna veľká dutina – **antrum folliculi**. Vypĺňa ju tekutina – **liquor folliculi**. Ďalším štádiom je **Graafov folikul**, ktorý už čaká na ovuláciu. Jeho dôležitou súčasťou je **theca folliculi interna a externa**. Vznikajú z väzivovej súčasti Graafovho folikulu. Na mieste by však mohla byť otázka, prečo zo všetkých rekrutovaných folikulov tento proces prežije len 1, zatiaľčo ostatné regresujú? Príčina je v hormonálnej regulácii. Hormón **FSH podporuje rast folikulov**. Súčasne s rastom

sa však zvyšuje množstvo produkovaných **estrogénov**. Estrogény inhibujú sekréciu FSH, ale súčasne vystavujú viac receptorov pre FSH na folikulárnych bunkách. Tým pádom najväčší folikul produkuje najviac estrogénu, ale súčasne potrebuje najmenej FSH na to aby rástol ďalej. Ostatné folikuly nestíhajú v jeho tempe a nakoniec všetky zaniknú.

Vo vaječníku ženy prebieha od puberty pravidelný 28 denný cyklus ako v ováriu, tak ženských vývodných pohlavných cestách.

1. V preovulačnej fáze rastie vybraný folikul s vajíčkom vo vnútri, v dominancii sú estrogény , ktoré indukujú obnovu děložnej sliznice.

2. Nasleduje ovulácia po peakoch FSH a LH (hormónov z hypofýzy)

3. V luteálnej fáze sa z pôvodného folikulu tvorí žlté tělísko . Vďaka tomu je v prevahe progesterón (ten práve žlté teliesko produkuje), ktorý indukuje v dělohe zväčšovanie fibroblastov a děložných žlázok – príprava na prípadnú implantáciu.

4. Ak sa vajíčko neoplodní (netvorí sa choriový gonadotropín- hormón produkovaný samotným embryom), corpus luteum podlieha regresii, čo vyvolá zníženie progesterónu (do popredia znovu estrogény) a ischémiu v cievach endometria dělohy. Tá spôsobí menštruačné krvácanie. V prevahe budú znova estrogény a cyklus sa môže začať nanovo a to väčšinou v opačnom ováriu než predošlý cyklus.

6.slide

U muža process gametogeneze prebieha neustále (to znamená že spermatogónie sa neustále obnovujú) od puberty vplyvom hormónu **testosterónu**, delením vznikajú 4 rovnocenné bunky-spermie, z pohlavných chromozómov má polovica chr. X a polovica chr. Y. U ženy prebieha proces od **menarche** (prvá menštruácia- okolo 12 roku života) po **klimakterium** (posledný cyklus- okolo 45-50 roku života), delením vzniká len 1 pohlavná bunka, všetky dcérske bunky majú pohlavný chromozóm X. Ďalším rozdielom je fakt, že už pred narodením u ženy pozorujeme konečný počet oogónii- zastavené sú v profáze 1.delenia. Rovnako počas 1 cyklu môže zo všetkých rekrutovaných folikulov dokončiť delenie len 1, ostatné zaniknú (u muža neustále vznikajú tisíce spermii). Ďalším rozdielom je fakt, že bez oplodnenia vajíčko svoj cyklus nedokončí- pred oplodnením je zastavené v metafáze 2.meiotického delenia.