

Otázka: Rozmnožovací soustava člověka a ontogeneze člověka

Předmět: Biologie

Přidal(a): krojcik

Rozmnožovací (pohlavní) soustava

Zajišťuje funkce:

- 1) Vznik nového jedince
- 2) Existenci biologického druhu
- 3) Přenos genetické informace
 - Člověk se rozmnožuje pohlavním způsobem → jeho podstatou je, že se v pohlavních orgánech dospělých jedinců redukčním dělením = **Meiózou** vytvářejí pohlavní buňky = **Gamety** (spermie, vajíčka)
 - Podmínkou vzniku nového jedince je **splynutí** spermie a vajíčka jejich jader, čímž vzniká **Zygota**, která se vyvíjí v embryo, plod a nového jedince

Pohlavní soustava muže

Zajišťuje funkce:

- 1) tvorbu mužských **pohlavních buněk = spermatogeneze → spermii**
- 2) tvorbu mužských **pohlavních hormonů**
- 3) uskutečnění pohlavního spojení = **Koitus**

K mužským pohlavním orgánům patří:

- 1) varlata v šourku
- 2) nadvarlata
- 3) chámovody
- 4) část močové trubice (v penisu)
 - Všechno to jsou vývodné pohlavní cesty

Přídavné pohlavní žlázy

- Měchýřkovité žlázy
- Cowperovy žlázy
- Prostata (předstojná žláza)
- Pyj

Varlata (Testes)

- Mužská pohlavní žláza, párová
- U dospělého muže mají **délku 4 - 5 cm, šířku - 2-3 cm**
- Na povrchu varlete je **vazivové pouzdro** a z něho dovnitř vybíhají vazivové přepážky = **Septa** a ty rozdělují vnitřní prostor varlete na více částí
- V těchto oddílech začínají slepě **nitkovité mnohonásobně stočené semenotvorné kanálky**, v jejich zárodečném **epitelu** se postupně vyvíjejí spermie tzv. **Spermatogenezí**
- Ve vazivu, které vyplňuje prostory mezi semenotvornými kanálky jsou tzv. **Leidigové buňky**, které produkují mužský pohlavní hormon **Testosteron**

Tvorba spermií = Spermatogeneze

- Začínají v období **pohlavního dospívání** (puberta) a trvá do individuálního věku
- Probíhá v **zárodečném epitelu** semenotvorných kanálků varlete
- Prvním stádiem vývoje spermie: **spermatogonie (2n)**
- Spermatogonie se mitoticky dělí v tzv. **rozmnožovací fázi** - mají kulovitý tvar, nacházejí se na okraji semenotvorných kanálků
- V další fázi se spermatogonie mění na tzv. **řadu - Primární spermatocyty (2n chromozomů)** → ty vstupují v tzv. růstové fázi do meiotického dělení
- Prvním redukčním dělením v tzv. **Zrací fázi** - mění se primární spermatocyty na **sekundární spermatocyty (spermatocyty II. Řádu) - n (haploidní)**
- Z nich II. Redukčním dělením vznikají **spermatidy**, které se již bez dalšího dělení přeměňují na spermie
- Na vývoji spermií se výrazně podílejí tzv. **Sertoliho buňky** - nacházejí se v semenotvorných kanálkách a slouží vznikajícím spermiím jako opora a vyživují je
- **Spermatogeneze** trvá asi **74 - 75 dnů** a vyžaduje teplotu o **2 - 5 °C** menší než v břišní dutině, proto jsou varlata uloženy v šourku (Scrotum)
- V semenotvorných kanálkách varlete člověka lze najít různé fáze téměř současně
- Spermatogonie jsou v okrajových částech kanálků směrem dovnitř, následují další fáze a ve středu kanálku jsou již zralé spermie
- Hotové spermie jsou vytlačovány **odvodnými kanálky do nadvarlete**
- V nadvarleti zůstávají a mohou zde zůstat schopné oplození až **40 dnů**
- V pohlavních orgánech ženy mají oplozovací schopnosti **2 dny**

Spermie

- Délka spermie je 60nm
- Samčí pohlavní buňka, skládá se z:
 - 1) Hlavičky
 - 2) Krčku
 - 3) Spojovací části bičíku
 - 4) Bičíku

1) Hlavička

- Téměř celá hlavička je vyplněna **jádrem**, které obsahuje n chromozomů (23)
- **Akrozom** - obsahuje enzymy potřebné pro **penetraci** (= proniknutí spermie do vajíčka), tyto enzymy jsou **proteolytické**

2) Krček

- Krátký, obsahuje za sebou 2 uložené **centrioly** (vyrůstá z nich dělicí vřeténko, při dělení - řídící funkce)

3) Spojovací část bičíku

- Obsahuje hlavně mitochondrie → zdroj energie bičíku

4) Bičík

- Pohybové ústrojí spermie (osmička, lodní šroub)
- rychlost 3 mm/s
- má charakteristickou stavbu: kolem centrální dvojice **mikrotubulů** se nachází **9 dvojic mikrotubulů periferních**
- semeno = ejakulát = sperma = chámovod - skládá se ze spermií a semenné plazmy (2-4 ml při ejakulaci)

Semenná plazma

- přirozené prostředí pro spermie, umožňuje **transport** v pohlavních orgánech a **výživu** a je převážně tvořena **výměšky** přídatných pohlavních žláz

Výměšek měchýřkovitých žláz

- Bělavě slabě zásaditý sekret
- Obsahuje fruktózu, soli a další výživné látky sloužící k výživě spermií

Výměšek prostaty

- Řídký mlékovitý sekret - dodává spermatu charakteristický pach a upravuje prostředí v pochvě ženy

Výměšek Cowperových = Bulbouretrálních žláz

- Hlenovitá konzistence
- Upravuje prostředí v močové trubici muže

Objem ejakulátu – asi 3,5ml (2-4)

V jednom ejakulátu muže je asi **300 - 350 milionu spermií**

100 ml/milion – normální

Méně než **20 000 000 na 1ml = sterilita = neplodnost muže**

Nadvarle (Epididymis)

- Párový orgán
- Nachází se **na horním zadním pólu** každého varlete – jsou zde zadržovány **až do ejakulace**, zralé spermie a mísí se zde se zvláštním výměškem nadvarlete, které slouží k přežívání spermií a zachovávají si v něm oplozovací schopnost
- Spermie zde získávají **pohyblivost** nutnou k oplození vajíčka
- Můžou zde zůstat ve funkčním stavu až **40 dní**

Chámovod (Ductus deferens)

- Nazývá se semenovod
- 40 cm dlouhý vývod nadvarlete
- Spojuje nadvarle s močovou trubicí
- Vychází z nadvarlete **tříselným kanálem** a přechází z šourkové dutiny do dutiny břišní a odtud do močové trubice, do které ústí na tzv. **semenném hrbolku** pod močovým měchýřem
- Ve stěně chámovodu je tlustá vrstva **hladké svaloviny**, která se při ejakulaci uplatňuje peristaltickými pohyby
- Při určitém stupni pohlavního podráždění dojde vlivem kontrakcí hladké svaloviny chámovodů k usazování spermií z nadvarlete a k jejich vypuzení chámovodem z močové

trubice ven z těla

Přidatné pohlavní žlázy

- Podílejí se svými výměšky na tvorbě semenné plazmy

Měchýřkovitá pohlavní žláza (Glandulae Vesicularis)

- Párová, leží na **dorzolaterální straně** močového měchýře
- Vyúsťuje spolu s chámovody do močové roury na tzv. **semenného hrbolku**

Předstojná žláza (Prostata)

- Nepárová, obemyká močovou trubici v místě semenného hrbolku a vyúsťuje do močové trubice **větším počtem vývodů**

Cowperovy žlázy (Glandulae Bulbourethralis)

- Párové, leží u močové trubice v místě, kde močová trubice vystupuje z pánevního dna
- Má kulovitý tvar

Močová trubice

- Neslouží jen k vedení moči, ale i ejakulátu
- Vychází z močového měchýře, sestupuje k pánevnímu dnu a pod **stydskou sponou** se zanořuje do penisu a v něm prochází uvnitř nepárového topořivého tělesa (Corpus cavernosum)

Pyj = Penis

- Komplementární orgán k pochvě ženy, umožňuje pohlavní spojení = Koitus
- Je tvořen **3 topořivými tělesy (párové a nepárové)**, které mají houbovitou strukturu, která se plní tepennou krví a umožňuje jejich erekci = **ztopoření** = složitý reflexní děj ovládaný z erekčního centra v **bederní míše**
- Nepárovým topořivým tělesem prochází močová trubice a na konci se toto těleso rozšiřuje v **žalud (Glaus penis)**
- Kůže na povrchu penisu je tenká, pohyblivá a přechází přes žalud řasou = **předkožka**

(Praeputium)

- Žlázy předkožky vylučují předkožkový maz = **Smegma**

Pohlavní soustava ženy

Zajišťuje tyto funkce:

- 1) Tvorba a zrání ženských pohlavních buněk **vajíček** → **Oogenezi**
- 2) Tvorba ženských **pohlavních hormonů** = **Estrogen, Progesteron**
- 3) Uskutečnění pohlavního styku = **Koitus**
- 4) Dojde-li k oplození vajíčka, vytváří vhodné **prostředí** pro **vývoj** embrya a plodu a jeho **porod**

Vaječníky (Ovaria)

- Párová, ženská pohlavní žláza
- Mají hladký povrch (mladé dívky) nebo rozbrázděný (dospělé ženy)
- Jsou uloženy ve spodní části dutiny břišní
- **Velikost: 3-5 cm**
- Povrchovou vrstvu vaječníku tvoří **vrstva korová**, ve které jsou uloženy **folikuly**
- Vnitřek tvoří **dřeň**, která obsahuje krevní cévy a nervy

Tvorba vajíček = Oogeneze

Embryonální vývoj - prvním stádiem vajíčka jsou **oogonie (2n)**, ty se mitoticky dělí v tzv. **rozmnožovací fázi**, po této fázi nastupuje tzv. **růstová fáze**, ve které dochází k obrovskému zmnóžení žloutků → oogonie se přeměňuje na **oocyty I. Řádu (primární oocyty)**, u člověka obě tyto fáze probíhají pouze během embryonálního vývoje holčiček (po narození už ne - na rozdíl od spermií)

Další fáze je **zrací fáze** a probíhá až od puberty a tzv. **Graafových folikulech (před ovulací)** = **zrání vajíčka** → prvním redukčním dělením (meióza) z primárních oocytů vzniká

sekundární oocyt (n) a malá první pólová buňka (polovo tělísko)

- Druhým redukčním dělením, které probíhá, až po ovulaci ve vejcovodech vzniká ze sekundárního oocyta **1 ootida**, která je již zralým vajíčkem a vzniklo také druhé **pólové tělísko**, současně se dělí i první pólová buňka, výsledkem oogeneze tedy je jediné vajíčko a 2-3 pólové buňky, které zanikají
- Po narození má novorozenec asi **milion oocytů**, do puberty jich přežije asi 50 000 a během pohlavního života ženy 15 – 45let → při 28 denních ovulačních cyklech může uzrát a ovulovat asi **400 vajíček**
- Zrání vajíčka probíhá v pravidelných 28 denních ovulačních cyklech
- Kromě oogeneze zajišťují vaječníky produkci **ženských pohlavních hormonů = estrogeneru a progesteronu**
- Hormony ovlivňují růst a vývoj pohlavních orgánů a vývoj ženy, připravují organismus ženy na těhotenství a zajišťují jeho zdárný průběh, navozují chování pro dospělou ženu

Lidské vajíčko

Skládá se:

- 1) jádra (n)
- 2) žloutek – lidské vajíčko je na žloutek chudé → oligolecitální
- 3) zona pellucida – nachází se nad žloutkem
- 4) corona radiata – vrstva folikulárních buněk, nachází se nad vrstvou pellucidou
 - Lidské vajíčko se rýhuje pravidelně = **ekválně a úplně (totálně)**

Vejcovod (Tuba uterina)

- Párová, 10 – 15 cm dlouhá trubička, průměr: 0,5 cm
- Vedou od vaječníků a vyúsťují do dělohy
- K vaječníkům přiléhají svou přední rozšířenou částí = nálevka vejcovodu = **Infundibulum**
- Stěna vejcovodu je z **hladké svaloviny** a sliznice je kryta **řasinkovým epitelem**
- **Funkcí vejcovodu je:**
 - a) **zachytit** ovulované vajíčko z Graafova folikulu a **dopřít** ho do dělohy

- b) dochází zde 99 % k **oplození**

Děloha (Uterus)

- **Dutý** svalnatý orgán **hruškovitého tvaru** a jeho funkce je jediná – slouží k vývoji zárodku a plodu
- Člověk má tzv. **jednoduchou dělohu**, na které rozlišujeme:
 - a) děložní tělo
 - b) děložní dutina
 - c) děložní krček

Děložní krček - má silně vyvinutou svalovinu, kterou klikatě prochází kanál krčku (je uzavřený a otevírá se jen při **ovulaci** a **porodu**)

- Děložní stěna se skládá:
 - **a) sliznice dělohy (=endometrium)** - Je kryta **jednovrstevným epitelem**, v němž jsou **tubulózní žlázy** produkující děložní hlen
 - **b) hladká svalovina (=myometrium)** - Na povrchu je **serózní blanka** (=perimetrium)
- v děloze dochází k zachycení už rýhovaného vajíčka a jeho vývoj v zárodek a plod

Pochva (Vagina)

- Vlastní kopulační orgán
- Spojuje **dělohu se zevními pohlavními orgány**
- Rozeznáváme:
 - a) *Vlastní pochva*
 - b) *Poševní předsíň*
- Odděluje je od sebe **panenská pohlavní blána (hymen)**
- Na ventrální (přední) straně vyúsťuje **močová trubice**
- Sliznice je kryta **dlaždicovým vrstevnatým epitelem** a v části předsíně obsahuje **Bartholiniho žlázy**
- Jejich sekret zvlhčuje pochvu při **ovulaci** a při **pohlavním vzrušení**

- Hraje důležitou roli při pohlavním styku a při porodu

Zevní pohlavní orgány

Stydké pysky

- **Velké (= Labia majora)** - velké záhyby kůže podložené tenkým vazivem, kryjí a chrání ostatní části zevních pohlavních orgánů
- **Malé (= Labia minora)** - vyúsťuje mezi nimi pochva, vybíhají vzhůru v kožní řasu, která kryje topořivé tělísko (= poštěváček)

Poštěváček (Clitoris)

- Orgán sexuálního vzrušení
- Je mimořádně citlivý a při vzrušení se jeho topořivá tkáň ztopoří (prokrví se)

Vaječníkový (ovulační) cyklus

- U žen dochází od puberty k cyklickým změnám v produkci hormonů → důsledkem jsou cyklické, morfologické i funkční změny pohlavních orgánů, hlavně vaječníků a děložní sliznice
- **Ovulační - 28 dní**, zjednodušeně můžeme říct, že se na vaječníku v průběhu cyklu střídají **dvě fáze**:
 - **1) Folikulární** - pod vlivem adonehypofyzárních hormonů (FSH, LH) zrají **oocyty** → postupně se vytváří **Graafův folikul** (=malý váček v kůži vaječníku, obsahuje zralé vajíčko), buňky Graafova folikulu produkují estrogény, Graafův folikul má těsně před ovulací velikost 10 - 15mm zpravidla 10. - 15. Den po menstruaci je z Graafova folikulu uvolněno vajíčko (= ovulace), k ovulaci je potřebná zvýšená hladina FSH a LH
 - **2) Luteální** - po ovulaci na místě prasklého Graafova folikulu vzniká **žluté tělísko (= Corpus Luteum)**, jeho buňky produkují progesteron, dojde-li k otěhotnění je produkován do 6. Měsíce těhotenství, nedojde-li → 10 dnů, nedojde-li k otěhotnění přemění se žluté tělísko na **bílé (Albicaus)** a zaniká → klesá hladina progesteronu a estrogenů a FSH vyvolá nový ovulační cyklus, zpravidla na **druhem vaječníku**

Menstruační cyklus

- Cyklické změny děložní sliznice (= endometrium)
- 28 dnů, normální je 24 – 32 dnů, **během cyklu prochází děložní sliznice 4 fázemi menstruačního cyklu:**
 - **A) Menstruační**
 - 1– 5. Den menstruačního cyklu, nedojde-li k otěhotnění, dochází k odumření a odloučení děložní sliznice, což se projevuje krvácením z pochvy a trvá 3 – 5 dnů
 - **B) Proliferační (= folikulární, estrogení)**
 - Probíhá po ukončení menstruace, 5. – 13. Den, pod vlivem estrogenů dochází k regeneraci, růstu a hojení děložní sliznice
 - **C) Sekreční (Luteální, progestační)**
 - 13. – 27. Den menstruace, v této fázi děložní sliznice zbujelá z proliferační fáze svými sekrečními žlázkami vylučuje hlen a zvyšuje se její prokrvení → připravuje se tak pro případnou nidaci (uhnízdění) oplozeného vajíčka, děje se tak hlavně vlivem estrogenu a po ovulaci vlivem progesteronu
 - **D) Ischemická**
 - Den, v případě, že vajíčko nebylo oplozeno, žluté zaniká a mění se v bílé až zanikne úplně → klesá hladina estrogenu a progesteronu, to vyvolá přechodné stažení cévek vedoucích k zbytnělé děložní sliznici → děložní sliznice odumírá (nedostatek kyslíku a živin)
 - Ovulační a menstruační cyklus spolu velmi těsně souvisí

1. [Rozmnožovací soustava – maturitní otázka z biologie](#)
2. [Pohlavní systém muže – maturitní otázka](#)
3. [Pohlavní systém – maturitní otázka](#)