

Rozmnožovací soustava

- vzniká z mezodermu
- umožňuje **pohlavní rozmnožování**
- zachování existence biologického druhu
- přenos genetické informace rodičů na potomka pomocí pohlavních buněk - **gamet**
- gamety se tvoří v pohlavních žlázách – **gonádách** - ženské - **vaječníky**
 - mužské - **varlata**
- gamety obsahují pouze poloviční sadu chromozomů - **1n (23)**
- gamety – ženské – **vajíčko (oocyst)**
 - mužské - **spermie**

Gametogeneze (spermatogeneze + oogeneze)

- tvorba pohlavních buněk - **spermatogeneze** (mužské), **oogeneze** (ženské)
- **prapohlavní buňky** - úvodní pohlavní buňky
 - spermatogonie, oogonii
 - plná sada chromozomů, **2n**

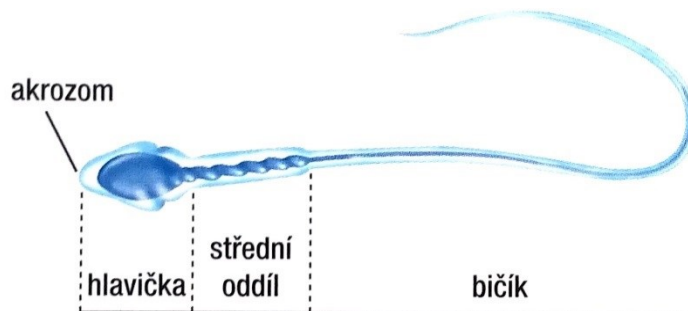
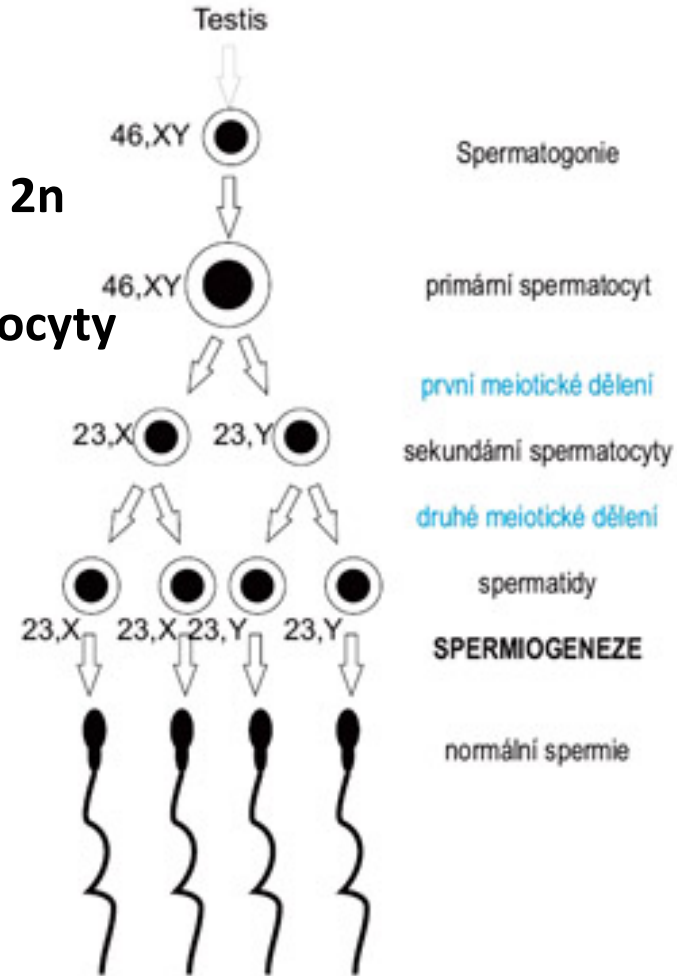
tři fáze:

- I. **rozmnožovací** – mitóza ($2n$),
- II. **růstová** – meióza ($1n$),
- III. **zrací** – dotváření buněk

Spermatogeneze

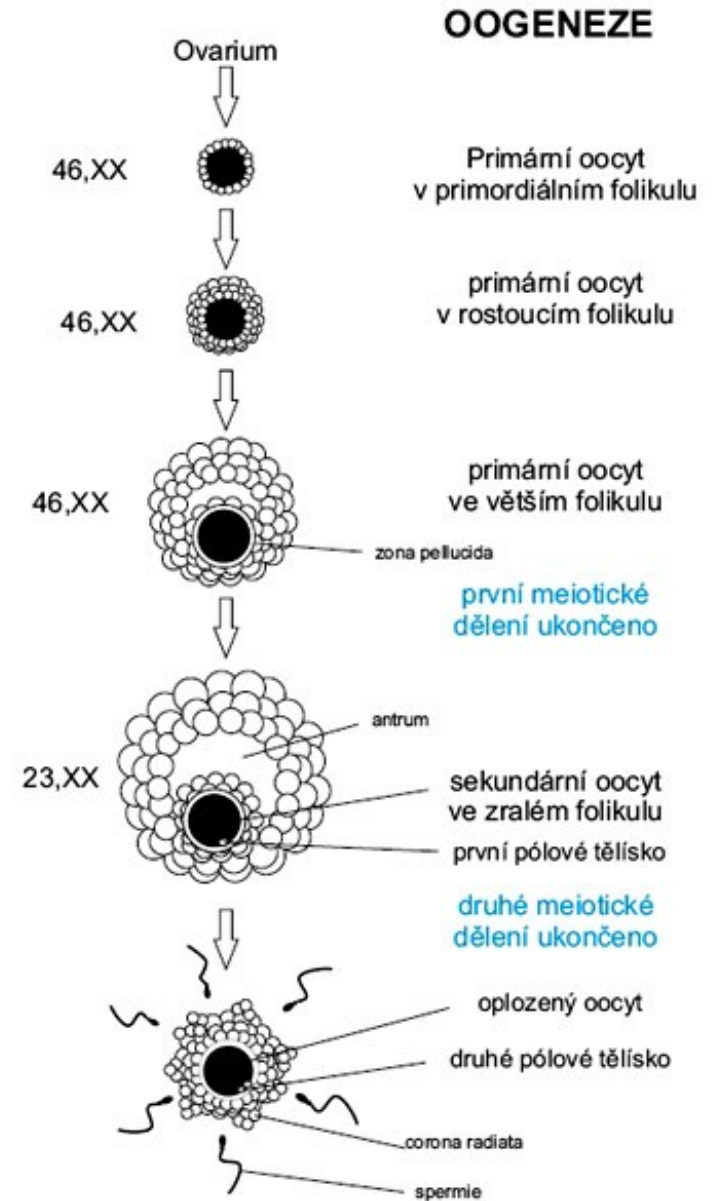
- 1) - vznik prapohlavních buněk **spermatogonií**
v semenných kanálcích mitotickým dělením
- přeměna spermatogonií v **primární spermatocyty** - $2n$
- 2) - prim. spermatocyty se mění v **sekundární spermatocyty**
- probíhá **první meiotické dělení** - $1n$
- 3) - sekundární spermatocyty se mění ve **spermatidy**
- **druhé meiotické dělení**
- vyžívání v **Sertoliho buňkách**
kondenzace jádra, vytvoření bičíku,
ztráta většiny cytoplazmy a některých organel
- 4) **spermie** - dozrívání v nadvarleti

SPERMATOGENEZE



Oogeneze

- 1) - vznik prapohlavních buněk **oogonií**
 - přeměna **oogonie** v **primární oocyt**
 - množení oogonií v nitroděložním vývoji
- 2) - v pubertě se začíná primární oocyt meioticky dělit na **sekundární oocyt** + **první pólová buňka**
- 3) - probíhá druhé meiotické dělení
 - vzniká **ootida** + **druhá pólová buňka**
- 4) - pólové buňky zanikají
 - ootida se mění ve zralé **vajíčko**



Pohlavní soustava muže

- funkce: 1) **spermatogeneze** - tvorba a vývoj pohlavních buněk
2) tvorba mužských **pohlavních hormonů**
3) uskutečnění **pohlavního spojení** (koitus)

Stavba

vnitřní orgány: varle, nadvarle, chámovod, semenné váčky, prostata

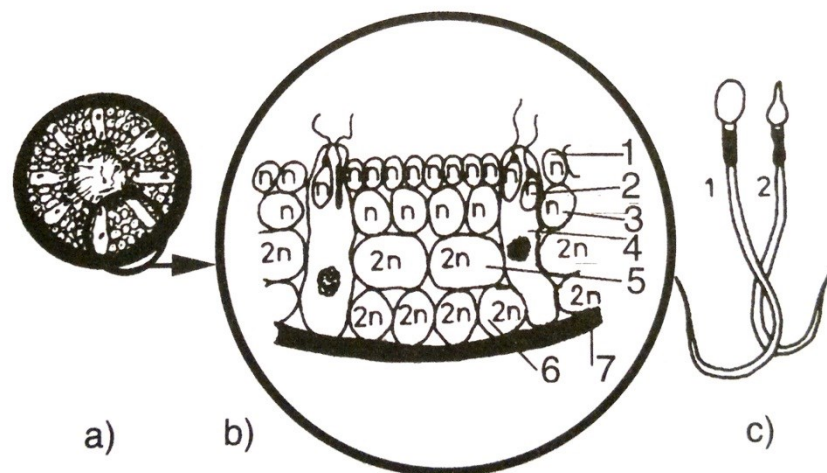
vnější orgány: šourek (scrotum), pyj (penis)

Varle

- párový orgán, vejčitý tvar, 4 - 5 cm
- uložen v šourku mimo břišní dutinu
- vnitřní prostor vyplňují **semenotvorné kanálky** - tvorba pohlavních buněk
- **Sertoliho buňky** – výživa zrajících spermií
- **Leydigovy buňky** – syntéza hormonů (testosteron)

Šourek

- kožní váček, rozdělený vazivovou přepážkou na dvě části
- nutné ke zrání spermií – teplota o 4 °C nižší než v těle



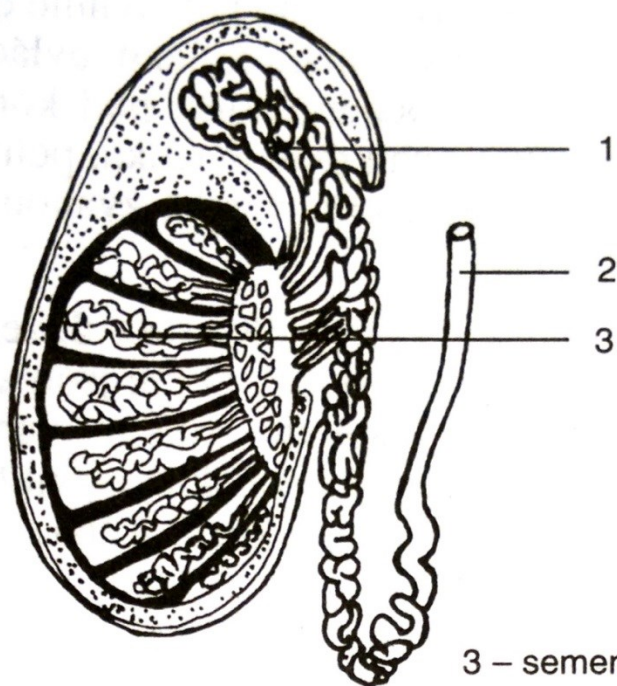
a) Příčný řez semenotvorným kanálkem

b) Detail řezu

1 – spermatidy, 2 – zralé spermie, 3 – spermatocyty II. řádu,
4 – Sertoliho buňka, 5 – spermatocyty I. řádu,
6 – spermatogonie, 7 – membrána

c) Spermie

1 – pohled shora, 2 – pohled ze strany



Řez varletem

1 – nadvarle
2 – chámovod
3 – semenotvorné kanálky

Nadvarle

- párový orgán, vrchní část varlat
- produkce hlenovitého sekretu
- zajištění pohyblivosti spermií
- uložení zralých spermií
- spermie ve funkčním stavu až **40 dní**

Chámovod

- délka 40 cm, průměr 3 mm
- tříselným kanálem do břišní dutiny
- v oblasti předstojné žlázy (prostaty) ústí do **močové trubice**
- kontrakce svaloviny stěn – nasávání spermií z nadvarlete

Předstojná žláza (prostata)

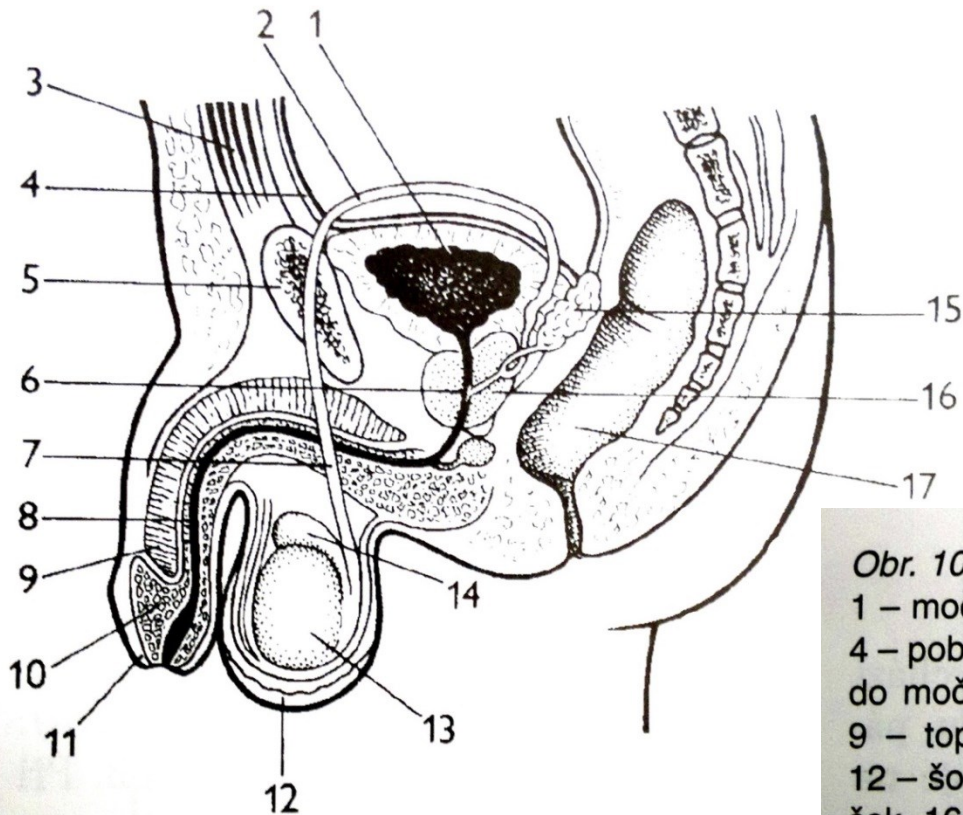
- srůstá se spodinou močového měchýře
- vylučují látky zlepšující pohyblivost spermií + neutralizují kyselé prostředí v pochvě

Semenné váčky

- semenné váčky na zadní stěně močového měchýře
- se sekretem nadvarlete a prostaty tvoří tzv. ejakulát (semeno)

Penis

- délka: 10–12 cm
- **3 topořivá tělesa** – 1 nepárové, 2 párová nad močovou trubicí
 - vazivová trámčina - při **erekci** se dutinky zaplňují krví
 - reflex z bederní míchy
- **žalud** - tvořen přední částí nepárového tělesa
 - krytý **předkožkou**



Obr. 104 Pohlavní ústrojí mužské

1 – močový měchýř, 2 – chámovod, 3 – přímý sval břišní, 4 – pobřišnice, 5 – spona stydká, 6 – vyústění chámovodu do močové trubice, 7 – chámovod, 8 – močová trubice, 9 – topořivé těleso pyje, 10 – žalud, 11 – předkožka, 12 – šourek, 13 – varle, 14 – nadvarle, 15 – semenný váček, 16 – prostata, 17 – konečník

Pohlavní soustava ženy

funkce: 1) **oogeneze** - tvorba a zrání pohlavních buněk (vajíčko = oocyt)

2) tvorba ženských **pohlavních hormonů**

3) uskutečnění **pohlavního spojení**

4) **Vývoj zárodku - plodu** po oplození

Stavba

vnitřní orgány: vaječníky, vejcovody, děloha, pochva

vnější orgány: stydké pysky (malé a velké), klitoris

Vaječníky

- párový orgán, 3 - 5 cm

- v korové vrstvě uložena oocyty v různém stupni zrání

- **oocyt** obklopen vrstvou vazivových buněk - produkce estrogenů

- oocyty vznikají již v prenatálním vývoji

- po narození **400 000**, v plodném období dozraje okolo **400** vajíček

Vejcovody

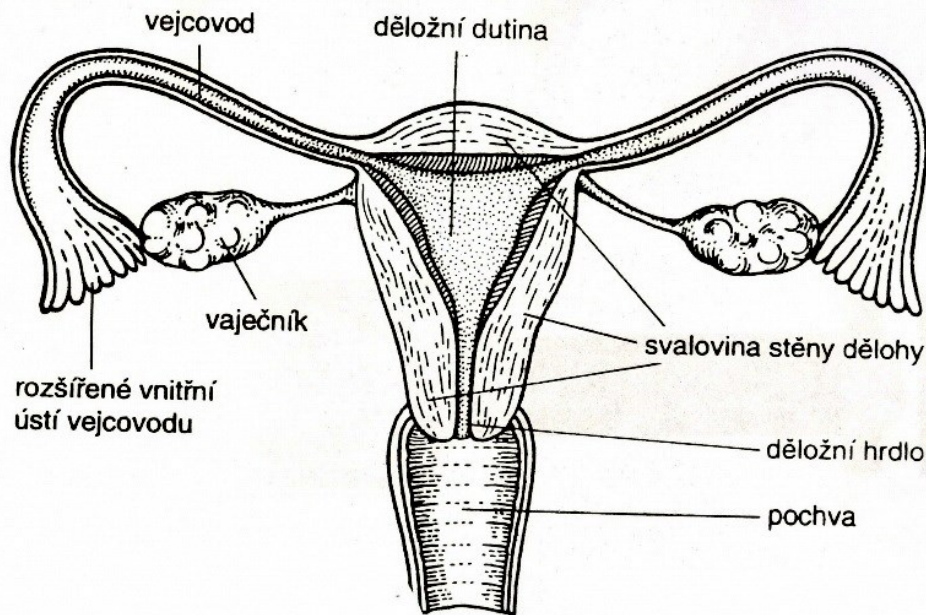
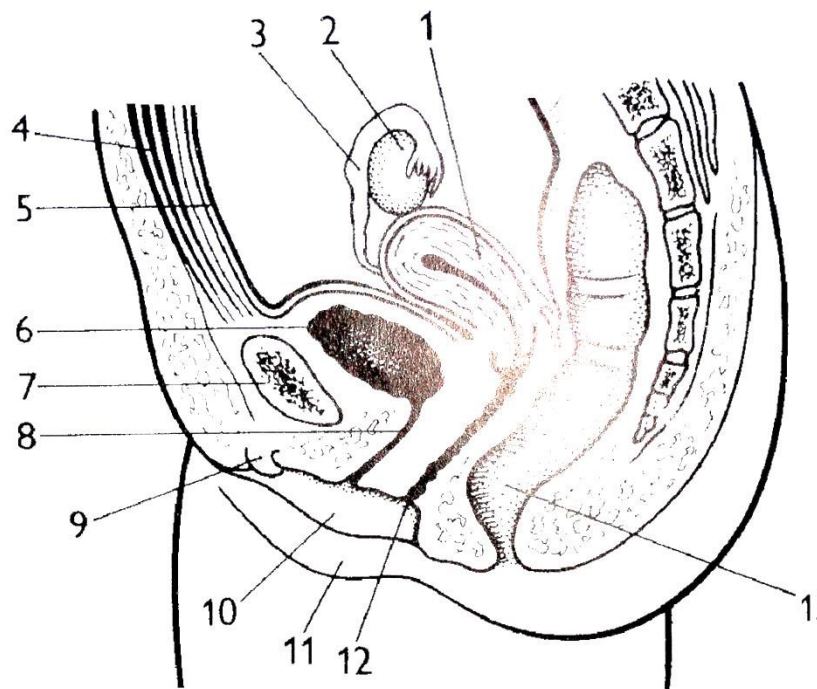
- délka asi 10 - 15 cm, šířka 0,5 cm
- nálevkovité ústí je přiloženo k vaječníku
- stěna tvořena hladkou svalovinou, povrch řasinkovým epitelem
- posun vajíčka z vejcovodu do dělohy
- místo oplození a transportu vajíčka

Děloha

- nepárový dutý orgán hruškovitého tvaru
- stěna z hladké svaloviny, povrch děložní sliznice = **endometrium**
- obsah cca 5 ml, v těhotenství až 5000–7000 ml
- zachycení a uhnízdění oplozeného vajíčka, vývoj embrya, plodu
- **děložní krček (čípek)** - zúžené místo, dolní konec dělohy
 - otvor pro průnik spermií do dělohy

Pochva

- spojuje dutinu pochvy s vnějšími pohlavními orgány
- povrch tvoří dlaždicový epitel, stěny z hladké svaloviny



Obr. 105 Pohlavní ústrojí ženské (a jeho topografie)

1 – děloha, 2 – vaječník, 3 – vejcovod, 4 – přímý sval břišní, 5 – pobřišnice, 6 – močový měchýř, 7 – spona stydká, 8 – močová trubice, 9 – poštváček, 10 – malé stydké pysky, 11 – velké stydké pysky, 12 – vchod poševní, 13 – konečník

Menstruační cyklus

menstruační fáze (1. - 4. den)

- odloučení nefunkční děložní sliznice
- ztráta 50 ml krve

proliferativní fáze (5.–12. den)

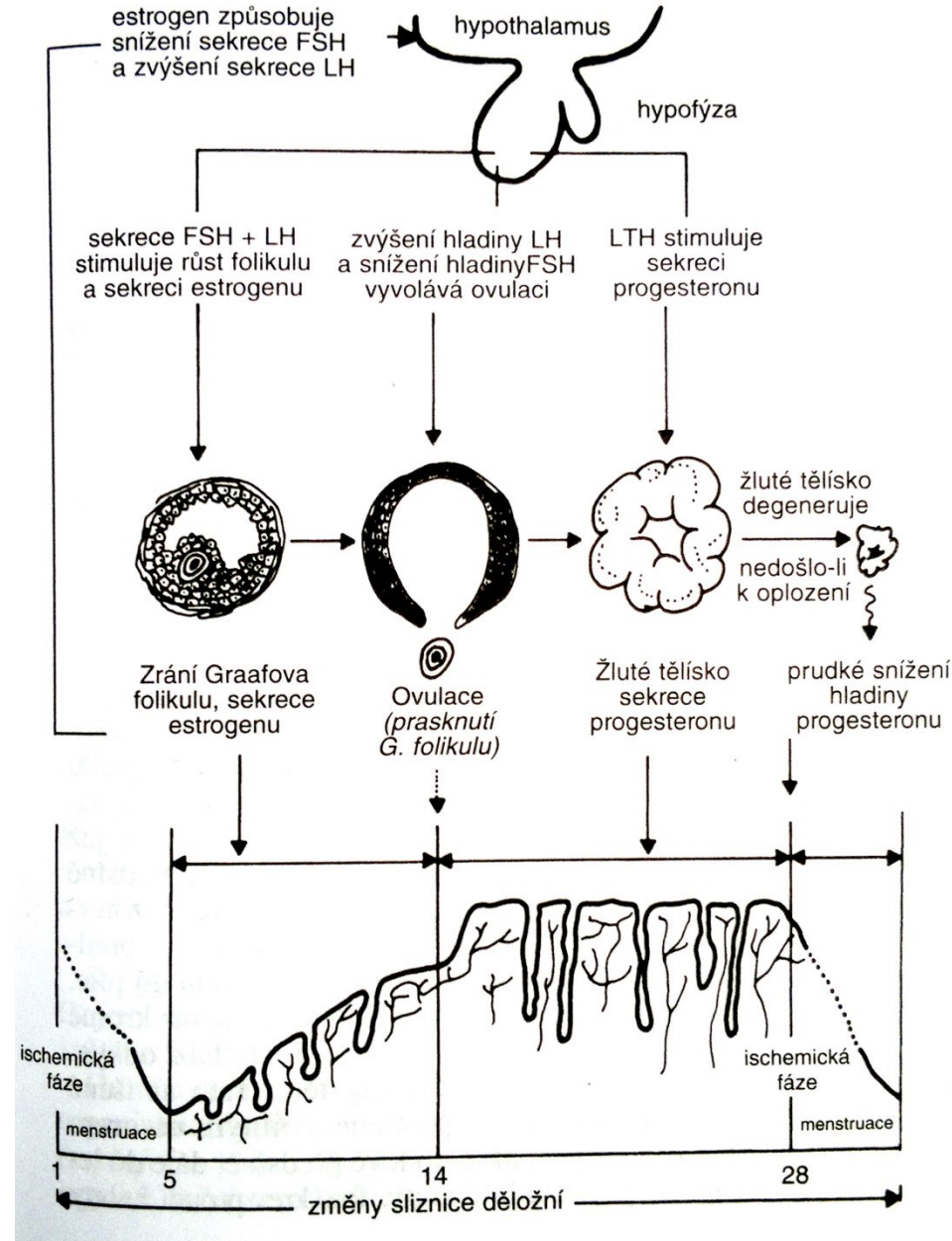
- růst nové děložní sliznice
- tvorba **Graafova folikulu** okolo dozrávajícího vajíčka
- buňky Graafova folikulu produkují **estrogeny**

sekreční fáze (12.–27. den)

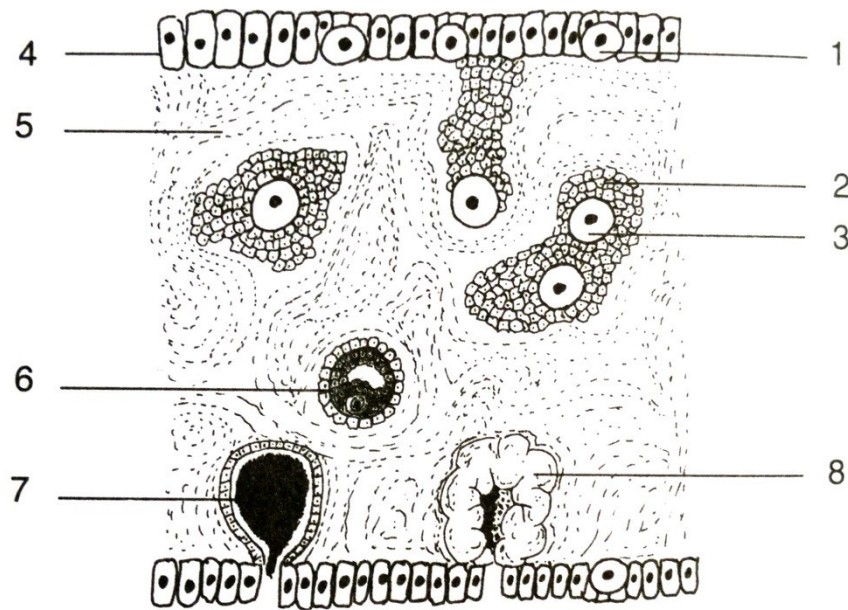
- prokrvování děložní sliznice
+ rozvoj žlázek ve sliznici
- uvolnění vajíčka v úvodu fáze = **ovulace**
- Graafův folikul se mění ve **žluté tělísko**
- produkce **progesteronu**

ischemická fáze (28. den)

- zánik žlutého tělíska
- pokles produkce hormonů,
- odumírání děložní sliznice



- trvá asi 28 dní
- dozrávání vajíčka ve vaječníku
- příprava děložní sliznice na uchycení oplozeného vajíčka (**nidace**)
- 1. menstruace 12–14 let
- **menopauza** (přechod) 50–55 let - ukončení cyklu



Zrání vajíček

oogonie, 2 – folikulární buňky, 3 – oogonie obklopené folikulárními buňkami, 4 – buňky zárodečného epitelu, 5 – vazivo vaječníku, 6 – dozrávající Graafův folikul, 7 – prasklý Graafův folikul, 8 – žluté tělísko

Nemoci pohlavní soustavy

Kapavka (gonorrhoea, tripl)

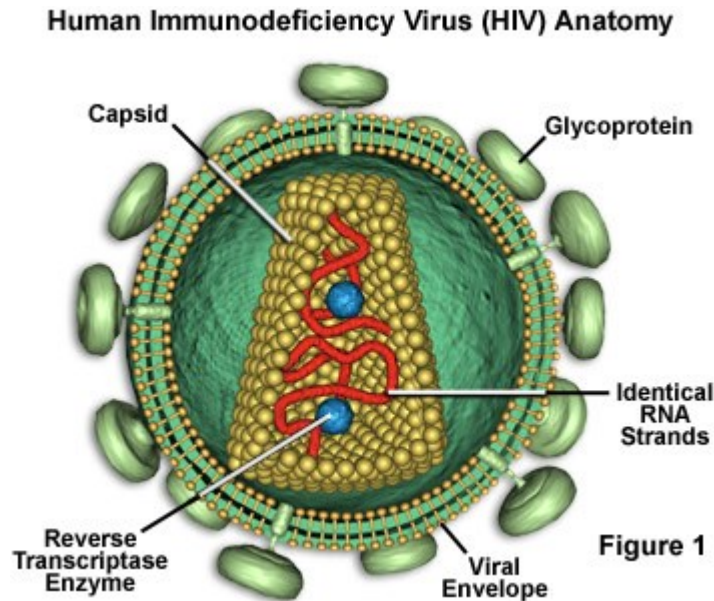
- původce nemoci bakterie **Neisseria gonorrhoeae**
- přenos pohlavním stykem, inkubační doba **2-14 dnů**
- zánět močové trubice, děložního hrdla, spojivky očí, hltan
- pálivá bolest v močové trubici, výtoky hnisu
- léčba antibiotiky

Syfilis (příjice, lues)

- původce onemocnění bakterií **Treponema pallidum**
- přenos pohlavním stykem, inkubační doba **10 - 90 dnů**
- čtyři stádia: 1) nebolestivý vřed
 - 2) vyrážka na chodidlech a dlaních
 - 3) latentní fáze - minimum symptomů
 - 4) postižení nervové soustavy, tvorba nádorů
- léčba antibiotiky

AIDS (Syndrom získaného selhání imunity)

- původce virus **HIV**
- přenos: krví, poševní sekret, sperma
- inkubační doba **2 - 6 týdnů**, první projevy podobné chřipce, latentní fáze, selhání obranyschopnosti těla cca do 10 let od nakažení
- virus napadá CD4+ buňky - pomocné T- lymfocyty
- zatím nelze vyléčit pouze mírnit působení viru v těle



Ontogenetický vývoj člověka

- vývoj jedince od početí po úmrtí

1) **prenatální vývoj** - od početí po narození, trvá zhruba 280 dní (40 týdnů)

- stádium zárodku - **embryo**

- stádium plodu - **fétus**

2) **postnatální vývoj** - vývoj jedince po narození

Prenatální vývoj

- **zárodečné období** - trvá 8 týdnů

- dělení **zárodečné buňky (zygota)** a vznik zárodečných listů se utvářejí orgány

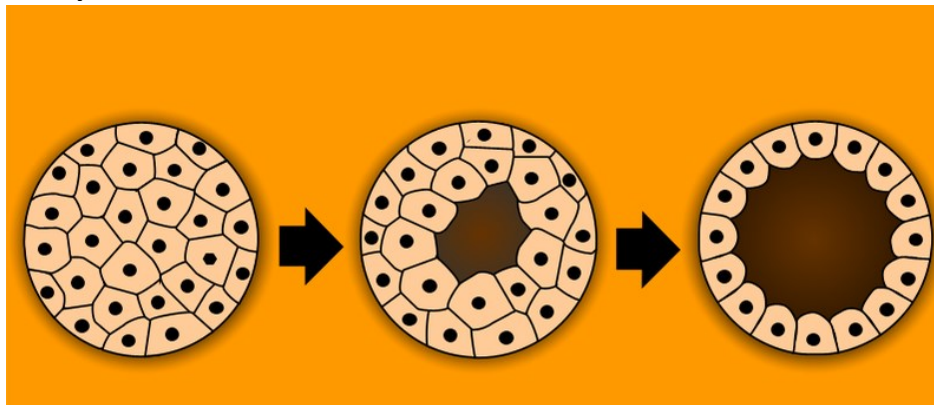
- oplození probíhá ve vejcovodu - spojení spermie a vajíčka - **zygota** (2n)

- po oplození se vajíčko začíná **rýhovat** (dělit) **stejněměrně** (ekválně) a **úplně** (totálně)

- do dělohy doputuje **zárodek (embryo)** ve stádiu **moruly** - **plný** buněčný útvar

- mění se v **blastocystu** - **dutý** buněčný útvar - dutina **blastocoel**

- blastocysta se přichytává k děložní sliznici - **nidace**



morula

blastocysta

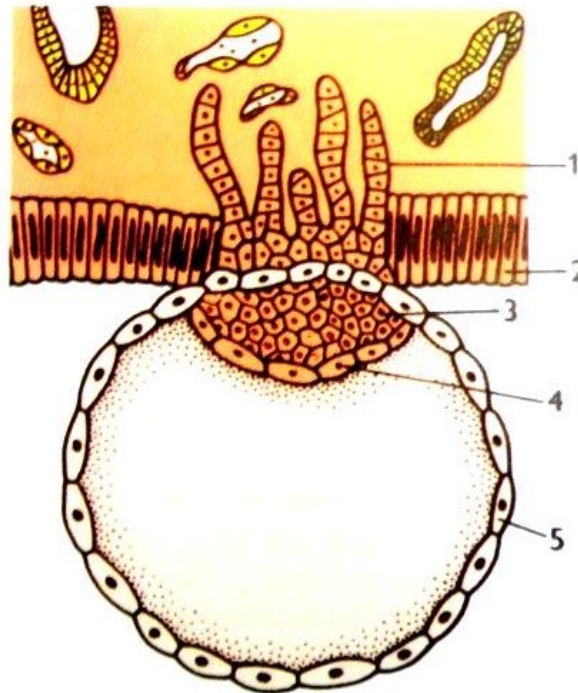
- ve stadiu blastocysty se utváří dvě vrstvy buněk :

1) **trofoblast** - umožňuje zahnízdění

- podílí se na vzniku placenty

2) **embryoblast** - vznik zárodečných obalů - **amnion, chorion + žloutkový vak**

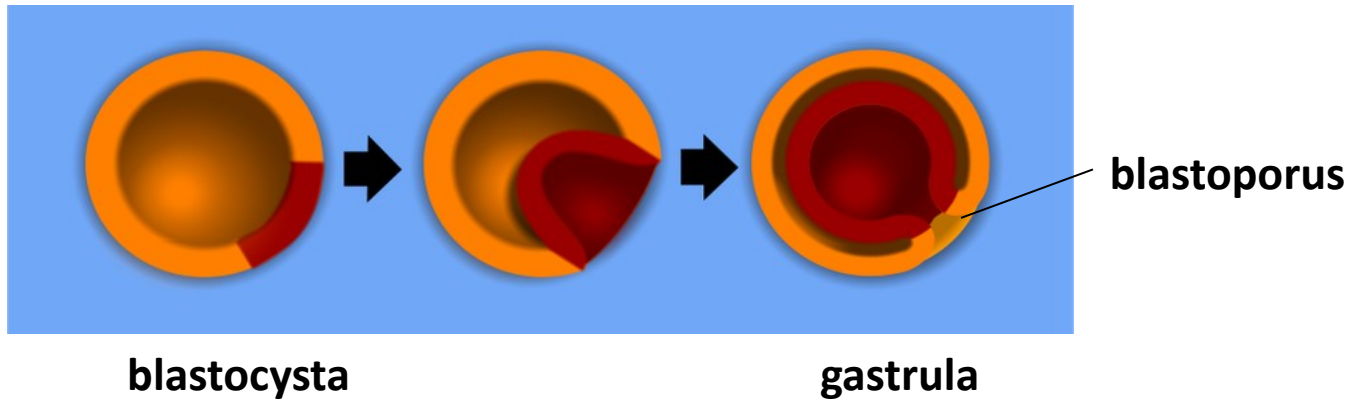
- další vývoj zárodku - **zárodečné listy**



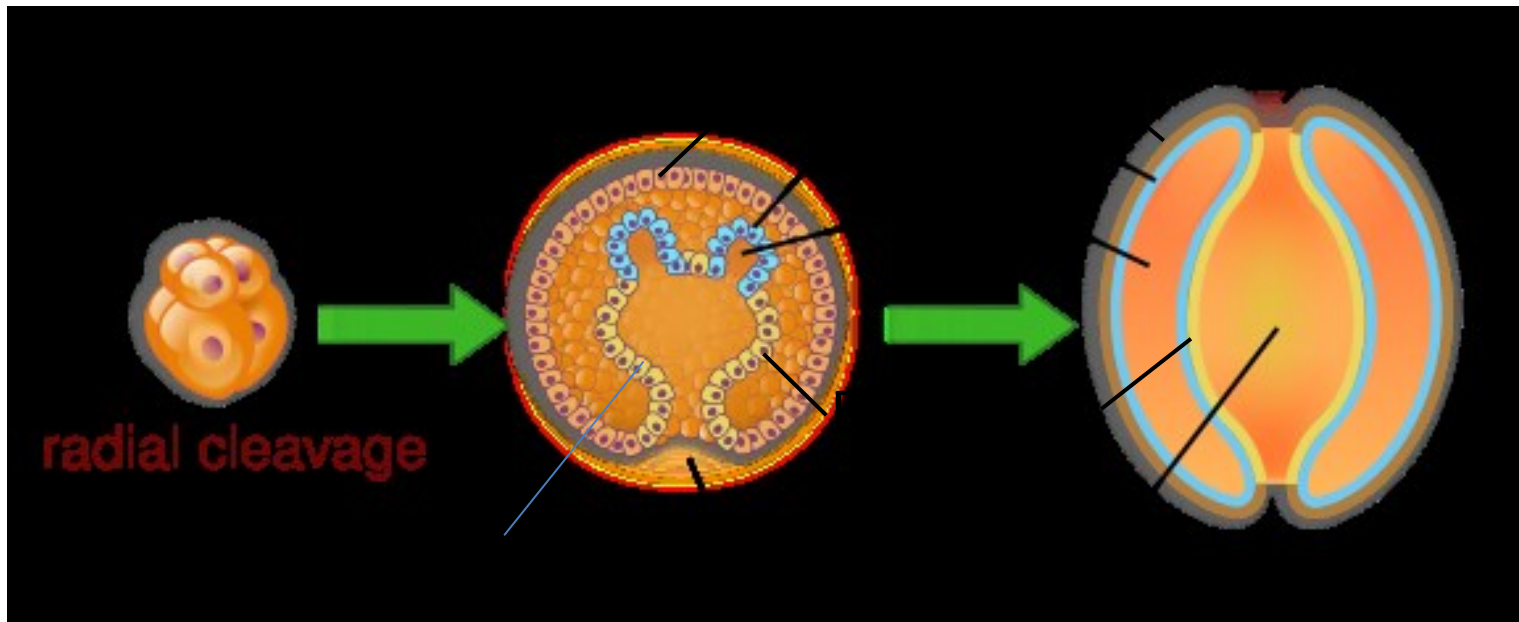
Obr. 165 **Implantace blastocysty**

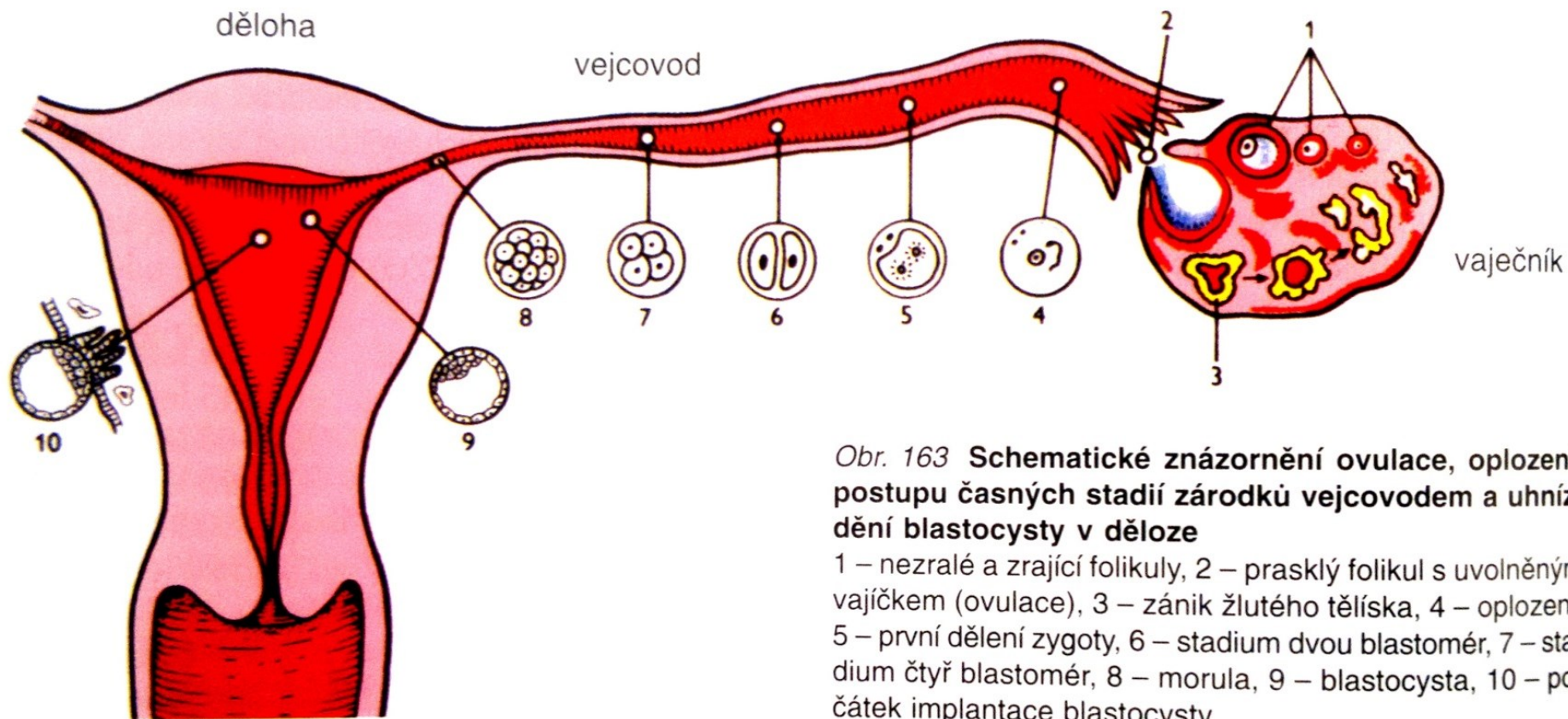
1 – klky trofoblastu, 2 – epitel děložní sliznice, 3 – embryoblast, 4 – entodermová ploténka vzniklá z embryoblastu, 5 – trofoblast

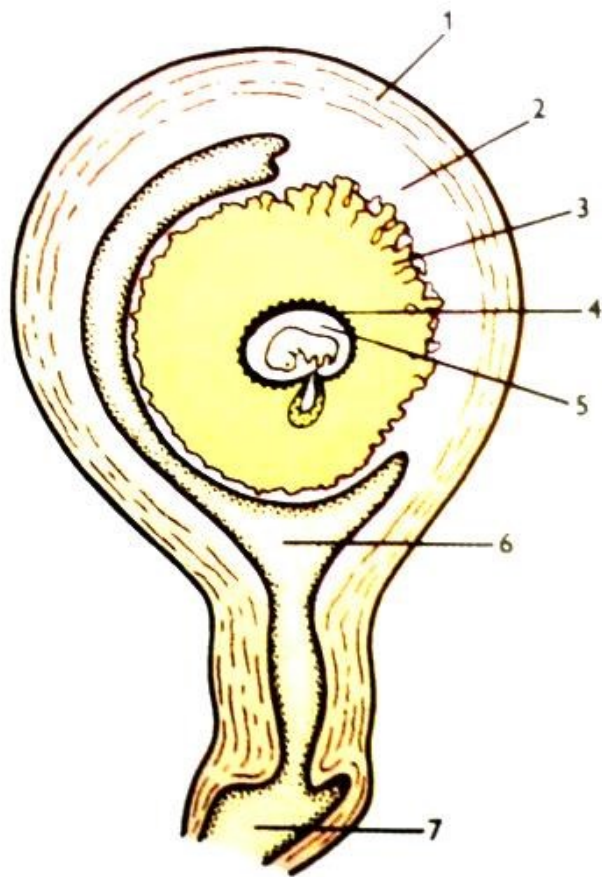
- z **blastocysty** vzniká vchlípením **gastrula** - útvar s **prvostřevem** a otvorem **blastoporus**



- vrstvy gastruly se postupně mění v **zárodečné listy** – **entoderm**, **ektoderm** a **mezoderm**

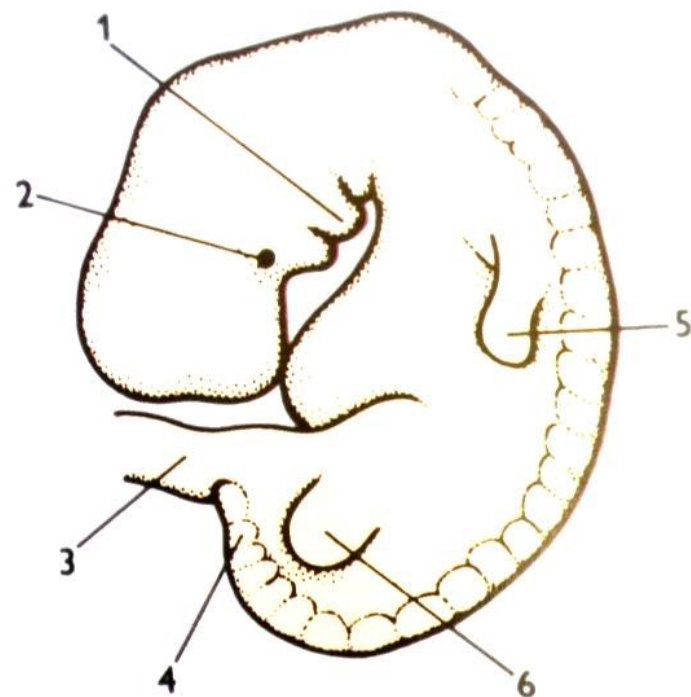






Obr. 169 Těhotenství koncem prvního měsíce

1 – svalová vrstva dělohy, 2 – sliznice dělohy, 3 – trofoblast s klky, 4 – amnion, 5 – amniotická dutina se zárodkem, 6 – dutina děložní, 7 – pochva

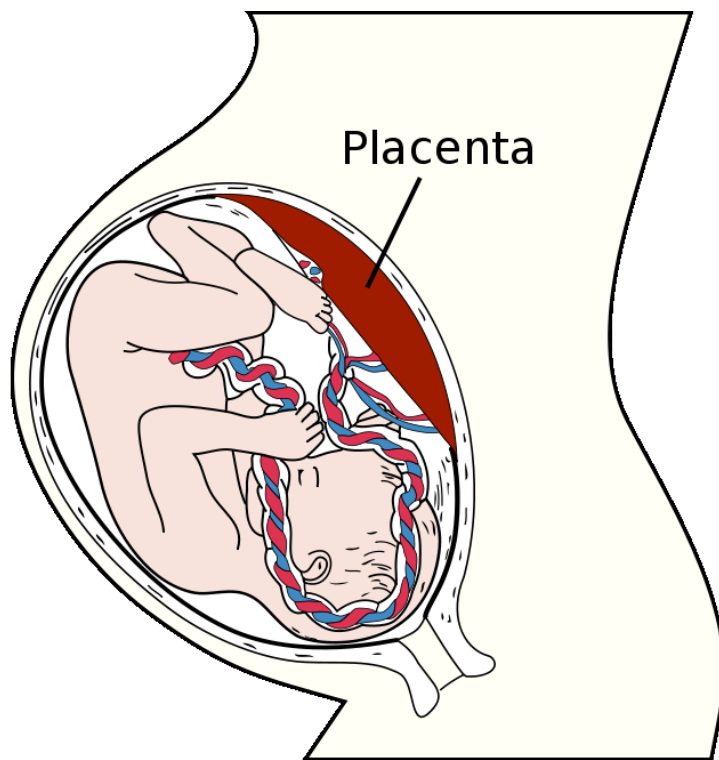


Obr. 168 Zárodek koncem prvního měsíce

1 – žaberní oblouky, 2 – základ oka, 3 – základ pupečníku, 4 – ocasní zakončení trupu, 5 – základ horní končetiny, 6 – základ dolní končetiny

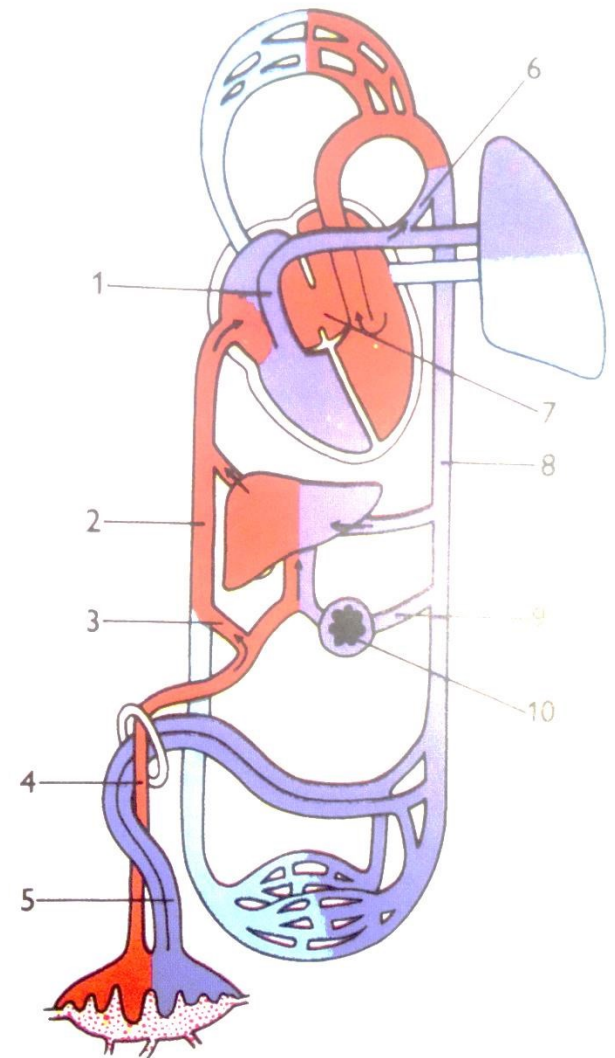
stádium plodu

- **plod** (fetus) - po 2 měsících, velikost 2 -3 cm
- z části **chorionu** se utváří plodové lůžko - **placenta**, která prorůstá výběžky do dělohy
- plod je s placentou propojen **pupeční šňůrou**
- krevní oběh je zcela oddělen od oběhu matky
- v placentě probíhá výměna plynů a látek



video

- přizpůsobení krevního oběhu zárodku
- **oválný otvor** umožňuje přesun krve z pravé předsíně do levé předsíně
- **Botallova dučej** odvádí krev z plicní tepny do aorty
- po narození se po prvním nádechu tyto otvory uzavírají a krev začíná proudit do **malého krevního oběhu (plíce)**
- jemné ochlupení - **lanugo** (před narozením mizí)
- hnědá tuková tkáň - termogeneze a zásoba energie
- pohybuje se
- po 26 týdnu jsou plíce vyvinuté k samostatnému dýchání
- utváření reflexů
- průměrné porodní velikost **480 mm** a váha **3,5 kg**



Obr. 173 Schéma placentárního a plodového oběhu krve

červeně – krev bohatá kyslíkem, červenohnědě a fialově – krev smíšená, modře – krev chudá kyslíkem

1 – plicní tepna, 2 – dolní dutá žíla, 3 – žilní dučej, 4 – pupeční žíla, 5 – dvě pupeční tepny, 6 – tepenná dučej, 7 – oválné okénko mezi síněmi, 8 – aorta, 9 – větev břišního kmene v dutině břišní, 10 – schéma tenkého střeva

Porod

- těhotenství je zakončeno porodem
- hormon oxytocin ovlivňuje stahy děložního svalstva

fáze:

- 1) **První doba porodní** - 6-12 hodin, **pravidelné stahy dělohy**,
 - rozšiřuje se **děložní hrdlo**,
 - prasknou plodové obaly a uvolní se **plodová voda**
- 2) **Druhá doba porodní** - vypuzovací - 0,5–2 hodiny,
 - dítěte vychází hlavičkou napřed (přetočení okolo 35 týdne)
 - v případě nepřetočení či jiných komplikací se volí **císařský řez**
- 3) **Třetí doba porodní** - porod placenty, zbytky pupečníku a plodových obalů
 - po porodu dítěte dochází k vyloučení placenty

Šestinedělí

- děloha se vrací do normální velikosti
- hojí se rána, která vznikla oddělením placenty
- mění se koncentrace hormonů
- započítí kojení, první mléko - **kolostrum** - bohatší na bílkoviny a soli

Postnatální vývoj

novorozenec (první týdny života)

- tělesné soustavy nejsou ještě zcela vyvinuté
- mezi lebečními kostmi měkká místa **lupínky (fontanely)**
- nekontrolovatelné, roztřesené pohyby
- některé kosti chrupavčité
- špatné vidění barev, postupně rozlišování tvarů, sluch lépe vyvinut
- potrava mateřské mléko
- důležité reflexy: **dýchací, sací, polykací, uchopovací**

kojenec (1. měsíc – 1. rok)

- rozvoj motoriky – otočí se, zvedá hlavičku, sedí, leze po čtyřech
- prořezávání prvních zubů
- první jednoduchá slova

batole (1. - 3. rok)

- jisté pohyby – chůze, běhá, skáče
- mléčný chrup
- rozvoj řeči
- učí se základní hygienické návyky
- socializace v rámci rodiny (rodiče - prarodiče)

předškolní věk (4. - 6. rok)

- zdokonalování řeči
- pohybové aktivity, jemná motorika
- utváření povahových vlastností
- začleňování do kolektivu vrstevníků (školka)

mladší školní věk (7. - 11. rok)

- intenzivní rozvoj myšlení - učení
- růst trvalého chrupu

starší školní věk (12. - 15. rok)

- nejprve zpomalení, pak zrychlení růstu
- mohutný rozvoj tělesných i duševních schopností

dospívání - puberta (15. - 18. rok)

- [illegible]

adolescence (20. - 24.)

- dosažena pohlavní zralost
- ukončení růstu
- příprava na budoucí povolání

dospělost (25 - 59)

- největší psychická i fyzická aktivita
- zakládání rodiny
- po 40 roce klesá aktivita pohlavních žláz (menopauza)

stáří (60 - ?)

- zeslabování výkonnosti orgánových soustav