

**Obecná histologie – vybraná základní schémata**  
**Podklady ke klasifikaci u zkoušky**

---

**A. Biologie buňky**

1. Nakreslete a popište buněčnou membránu
  - příčný průřez – fosfolipidová dvojvrstva, transmembránový protein, cholesterol, glykokalyx
  - samostatná kresba fosfolipidu - označit hydrofilní a hydrofobní část
  
2. Nakreslete a popište buňku jako celek
  - cytoplasmatická membrána
  - jádro a jadérko
  - endoplazmatické retikulum
  - Golgiho aparát
  - mitochondrie
  
3. Nakreslete a popište mezibuněčné spoje včetně apikálního komplexu
  - nakreslit dvě sousední epiteliální buňky a jejich spojení
  - zonula occludens
  - zonula adhaerens
  - desmosom
  - nexus
  - označit apikální a bazolaterální stranu
  
4. Nakreslete a popište buněčný příjem živin
  - pinocytóza
  - fagocytóza
  - transcytóza – schéma procesu
  
5. Nakreslete a popište jádro eukaryotické buňky, endoplazmatické retikulum a Golgiho aparát, mitochondrie:
  - dvojitý jaderný obal
  - jaderný pór
  - heterochromatin a euchromatin, jadérko
  - hladké a hrubé (nakreslené ribozomy) endoplazmatické retikulum
  - navazující cisterny Golgiho komplexu (cis, medial, trans)
  - transportní váčky
  - vnější a vnitřní mitochondriální membrána
  - mezimembránový prostor

- krysty na vnitřní membráně a matrix uvnitř vnitřní mitochondriální membrány
- umístění proteinů dýchacího řetězce na vnitřní membráně

6. Nakreslete a popište bazální membránu

- lamina basalis sestávající z lamina densa et lucida
- lamina reticularis
- glykoprotein laminin
- baze buňky nasedající na lamina lucida

7. Nakreslete a popište buněčný cyklus:

- G1 (G0) – S – G2 – M
- rozkreslit jednotlivá stadia mitotické fáze (pozice chromozomů, dělicí vřeténko, dělení buňky): profáze, metafáze, anafáze, telofáze

8. Nakreslete a popište vznik proteinu na základě DNA a RNA

- transkripce s DNA přepisovanou do RNA
- translace s mRNA, nasedajícím ribozomem, vztah kodon-mRNA a antikodon-tRNA, vznikající protein
- velká a malá podjednotka ribozomu

## B. Epitely

9. Nakreslete a popište specializace buněčných povrchů – mikroklky, stereocilie a kinocilie, uveďte u každé příklad výskytu

- mikroklky (microvilli): záhyby cytoplasmy o výšce cca 1  $\mu\text{m}$ , podpořeny cytoskeletem (aktin), na vrcholu je glykokalyx; komplex mikroklků a glykokalyx = kartáčový (žíhaný) lem
- stereocilie: dlouhá a větvená varianta mikroklků
- řasinky (cilie, kinocilie) a bičíky (flagella): pohyblivé, 2-10  $\mu\text{m}$  dlouhé, mikrotubuly v uspořádání 9+2, dynein (molekulární motor), dvojice mikrotubulů spojeny nexinem; zakotveny v bazálních tělískách

10. Nakreslete a popište: Tkáň epitelová – jednovrstevné epitely - uveďte příklady

- jednovrstevný epitel plochý: jedna vrstva uniformních plochých buněk, plochá jádra
- jednovrstevný kubický: jedna vrstva uniformních kubických buněk, kulatá jádra
- jednovrstevný cylindrický: jedna vrstva uniformních cylindrických buněk, oválná jádra
- víceřadý cylindrický s řasinkami: všechny buňky v kontaktu s bazální membránou, jádra různě vzdálena od bazální membrány

11. Nakreslete a popište: Tkáň epitelová – vrstevnaté epitely ploché - uveďte příklady

- epitel vrstevnatý plochý nerohovějící: jádra i v povrchových buňkách

- epitel vrstevnatý plochý rohovějící: stratum basale, str. spinosum, str. granulosum (str. lucidum u kůže silného typu), str. corneum, str. corneum desquamans

12. Nakreslete a popište: Epitel vrstevnatý cylindrický a epitel přechodní – uveďte příklady

- epitel vrstevnatý cylindrický – několik vrstev cylindrických buněk
- epitel přechodní – 2 schémata, oploštělý a vysoký epitel, měnící se tvar buněk, na povrchu deštníčkové buňky

13. Nakreslete a popište pohárkovou buňku v kontextu dvou slizničních epitelů, v nichž se přirozeně vyskytuje – uveďte příklady

- jednobuněčná mucinózní endoepiteliální žláza v epitelu jednovrstevném cylindrickém a ve víceřadém cylindrickém

14. Nakreslete a popište epitely mnohobuněčných exokrinních žláz – dělení podle tvaru a uspořádání žlázové a vývodné části – uveďte příklady

- žlázy jednoduché (s jedním vývodem), žlázy větvené (více sekrečních oddílů na jednom vývodu) a žlázy složené (s větveným systémem vývodů)
- sekreční oddíly tvaru tubulárního, alveolárního, acinózního
- žlázy jednoduché tubulózní – Lieberkühnovy střevní krypty, žlásky endometria
- žlázy jednoduché tubulózní stočené – potní žlázy
- žlázy jednoduché tubulózní větvené – žlázy těla žaludku (gll. gastricae propriae)
- žlázy jednoduché alveolární větvené – mazové žlázy
- žlázy složené acinózní – slinivka, příušní žláza
- žlázy složené tuboalveolární – podjazyková a podčelistní slinná žláza
- žlázy složené alveolární – laktující mléčná žláza

15. Nakreslete a popište epitely žlázové – dělení dle způsobu výdeje sekretu, uveďte příklady

- žlázy merokrinní (ekrinní) – př. žláza potní
- žlázy apokrinní – př. žláza aromatická
- žlázy holokrinní – př. žláza mazová

16. Nakreslete a popište epitely žlázové – dělení žláz dle typu sekrečního produktu – uveďte příklady

- serózní buňka: bazofilní zymogenní granula, kulaté jádro, hojné granulární endoplazmatické retikulum
- mucinózní: ploché jádro na bazi buňky, vesikuly obsahující mucin
- seromucinózní (smíšená) žláza
- dva typy sekrečních jednotek: mucinózní buňky v tubulární části žláz, serózní alveoly
- serózní Gianuzziho lunula naléhající na mucinózní oddíl

### C. Pojivová tkáň

17. Nakreslete a popište fixní buňky vaziva:

- fibroblast: oválné jádro s jadérky, granulární endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, mitochondrie, sekreční váčky a produkce mezibuněčné hmoty (prokolagen, proelastin)
- fibrocyt: méně cytoplazmy a výběžků nežli fibroblast
- retikulární buňka: hvězdicovitý tvar a oválné drobné jádro, přítomnost retikulárních vláken
- tuková buňka: multilokulární (jádro ve středu, velký počet mitochondrií, kapénky tuku) a unilokulární (sférický tvar, tuková vakuola, excentrické jádro, prstenec cytoplazmy)
- pigmentová buňka (melanocyt): cytoplazmatické výběžky, jádro, melanosomy

18. Nakreslete a popište bloudivé, volné buňky vaziva:

- makrofág (histiocyt): oválný až kulatý tvar, nepravidelné, excentrické, tmavé jádro, Golgiho aparát a endoplazmatické retikulum, fagocytární váčky, lyzozom a fagosom, komplex peptid-MHC na povrchu
- plazmatická buňka (plazmocyt): oválný či sférický tvar jádro s loukořovitým chromatinem, Golgiho aparát, granulární endoplazmatické retikulum, sekreční vezikuly a produkce imunoglobulinů
- mastocyt (heparinocyt): oválný tvar, malé jádro, sekreční granula heparinu a histaminu

19. Nakreslete a popište biosyntézu kolagenu a vlákna retikulární a elastická

- kolagenní vlákno: prokolagen, trojšroubovice tropokolagenu a jejich překryv v rámci mikrofibrily, příčné pruhování fibril, svazky kolagenních vláken
- tvar retikulárních vláken, jejich uspořádání mezi fibrocyty či retikulárními buňkami
- elastická vlákna: oxytalanové mikrofibrily obklopující amorfní elastinové jádro

20. Nakreslete a popište mesenchym – uveďte příklad výskytu

- mesenchymální nediferencované buňky (hvězdicovitý tvar)
- retikulární vlákna, amorfní matrix, fibroblasty

21. Nakreslete a popište kolagenní vazivo řídké neuspořádané – uveďte příklady výskytu

- kolagenní a elastická vlákna
- fibroblast, makrofág, mastocyt
- kapilára, periferní nerv

22. Nakreslete a popište kolagenní vazivo tuhé uspořádané – uveďte příklady výskytu

- šlacha: kolagenní vlákna v paralelně uspořádaných svazcích, fibrocyty
- lig. flavum: kolagenní a elastická vlákna, fibroblasty

23. Nakreslete a popište hyalinní chrupavku – uveďte příklad výskytu

- chondrocyty: uložení buněk v lakunách s bazofilním pouzdrém, tvorba izogenetických skupin
- základní hmota chrupavky s kolagenními fibrilami (kolagen II)
- perichondrium: fibroblasty, kolagenní vazivo, krevní a lymfatické cévy, nervy

24. Nakreslete a popište elastickou chrupavku – uveďte příklad výskytu

- chondrocyty rovnoměrně rozptýlené nebo malé izogenetické skupiny
- elastická vlákna v základní hmotě
- kolagenní fibrily II. typu
- perichondrium s fibroblasty, kolagenním vazivem, cévami, nervy

25. Nakreslete a popište vazivovou chrupavku - uveďte příklad výskytu. Nakreslete a popište ultrastrukturu chondrocytu

- absence perichondria, na povrchu chrupavka přechází v husté kolagenní vazivo
- chondrocyty izolovaně nebo ve skupinách či sloupcích
- acidofilní matrix s vlákny kolagenu I v podobě nepravidelných svazků či s paralelním uspořádáním
- ultrastruktura chondrocytu: Jádro, granulární endoplazmatické retikulum, Golgiho komplex, exocytóza matrix

26. Nakreslete a popište histologii kompaktní kosti

- lamely uspořádané v Haversovy systémy (osteony), intersticiální lamely
- Haversův kanál uvnitř osteonu s cévou
- osteocyty s kanálky uložené v lacunae ossium
- příčné a šikmé kanálky Volkmannovy
- periost s kolagenním vazivem, Sharpeyovými vlákny a fibroblasty
- endost na vnitřním povrchu

27. Nakreslete a popište histologii spongiózní kosti

- rozvětvené kostní trámce z kostních lamel
- v silnějších trámcích přítomny osteony
- osteocyty, osteoblasty, osteoklasty
- dutiny spongiózní kosti s kostní dřeví červenou či žlutou (tukové buňky)

28. Nakreslete a popište osifikaci intramembranózní (desmogenní)- uveďte příklad kosti takto vznikající

- osifikační centrum s fibroblasty a retikulárními vlákny přecházejícími v osteoblasty na povrchu novotvořených kostních trámečků, tvorba osteoidu, osteocyty zanořené v matrix
- vazivo mezi kostními trámci, krevní cévy
- osteoklasty v Howshipových lakunách na povrchu trámečků

29. Nakreslete a popište osifikaci dlouhé kosti – časový vývoj

- chrupavčitý model, desmogenní osifikace subperiostálního límce v rozsahu diafýzy
- osifikační centra v epifýzách, krevní cévy v diafýze i v epifýzách
- růstová chrupavka mezi epifýzami a diafýzou
- osifikace růstové chrupavky a ukončení růstu kosti

30. Nakreslete a popište zóny endochondrální osifikace a uveďte příklad kosti takto vznikající

- zóna klidové hyalinní chrupavky
- proliferační zóna s růstem chondroblastů ve sloupcovitých formacích
- zóna hypertrofické chrupavky s velkými chondrocyty
- zóna kalcifikované chrupavky
- linie eroze s krevními kapilárami, chondroklasty, osteoprogenitorovými buňkami
- zóna osteoidní (osifikace), osteoblasty produkují kostní matrix a vznikají kostní trámce

#### **D. Krevní elementy, krevetvorba**

31. Nakreslete (včetně barvitelnosti) a popište červené krvinky – morfologie a počet v periferní krvi u mužů i žen

- velikost:  $7,5 \mu\text{m} \times 2,5 \mu\text{m}$ , morfologie: bezjaderný bikonkávní disk, nemá jádro
- 4.0-5,8 milionů/ $\text{mm}^3$  periferní krve u muže; 3,8-5,2 milionů/ $\text{mm}^3$  u ženy
- eosinofilie cytoplazmy

32. Nakreslete (včetně barvitelnosti) a popište granulocyty – morfologie a zastoupení v diferenciálním rozpočtu leukocytů

- neutrofilů (45-70%), velikost 10-12  $\mu\text{m}$ , morfologie: granula menší než u basofilů a eosinofilů, segmentované jádro
- eosinofily (0-5 %), velikost: 10–15  $\mu\text{m}$ , morfologie: dvoulaločnaté jádro, velká, cihlově červená granula
- basofily (0-2 %), velikost: 8-10  $\mu\text{m}$ , morfologie: tvar jádra nepravidelný, velká bazofilní granula

33. Nakreslete (včetně barvitelnosti) a popište agranulocyty – morfologie a zastoupení v diferenciálním rozpočtu leukocytů

- lymfocyty (20-45 %), velikost 6-18  $\mu\text{m}$ , morfologie: jádro vyplňuje téměř celou buňku, tenký prstenec cytoplazmy
- monocyty (2-10 %), velikost: 12-20  $\mu\text{m}$ , morfologie: ledvinovité jádro, azurofilní granula

(lyzosomy)

34. Nakreslete a popište krevní destičky, trombopoézu, počet trombocytů v periferní krvi

- krevní destičky, bezjaderné, velikost 2-4  $\mu\text{m}$ , oválný tvar, hyalomera, granulomera (chromomera), tubulární systém
- trombopoéza: hemocytoblast, megakaryoblast, megakaryocyt, trombocyt
- počet 150-400 tisíc/ $\text{mm}^3$  periferní krve

35. Nakreslete (včetně barvitelnosti a typických rozměrů buněk) a popište erytropoezu

- kmenová hematopoetická buňka hemocytoblast – 25  $\mu\text{m}$ , jádro, jadérka
- proerytroblast – 15-20  $\mu\text{m}$ , fialový, jádro, jadérko
- basofilní erytroblast – 12-15  $\mu\text{m}$ , modrý, ribosomy
- polychromatofilní erytroblast – 8-10  $\mu\text{m}$ , růžovofialový
- eosinofilní (ortochromatofilní) erytroblast – 6-8  $\mu\text{m}$ , růžovooranžový
- retikulocyt – zbytky organel (ribosomy, endoplazmatické retikulum), bezjaderný
- erytrocyt

36. Nakreslete a popište lymfopoézu

- kmenová hematopoetická buňka hemocytoblast – 25  $\mu\text{m}$ , jádro, jadérka
- lymfoblast
- lymfocyt – T, B (z B- lymfocytu dále vznikající plasmocyt), NK-buňky

37. Nakreslete a popište monopoézu (monocytopoezu)

- kmenová hematopoetická buňka hemocytoblast – 25  $\mu\text{m}$ , jádro, jadérka
- monoblast
- monocyt
- makrofág

38. Nakreslete a popište granulocytopoézu

- kmenová hematopoetická buňka hemocytoblast – 25  $\mu\text{m}$ , jádro, jadérka
- myeloblast
- promyelocyt s azurofilními granuly
- myelocyt se specifickými granuly
- metamyelocyt
- neutrofil, eosinofil, bazofil

## **E. Svalová tkáň**

39. Nakreslete a popište hladkou svalovou buňku – 2 schémata (příčný a podélný řez)

- vřetenatý tvar buňky a jádra, centrální pozice jádra, kaveoly, mikrotubuly, volné ribosomy, granulární endoplazmatické retikulum, mitochondrie, gap junction

40. Nakreslete a popište vlákno kosterního svalu – základní stavební jednotka – 2 schémata (příčný a podélný řez)

- sarkolema, myofibrily, sarkomera, jádra na periferii
- příčné pruhování, střídání anizotropních a izotropních proužků

41. Nakreslete a popište ultrastrukturu vlákna kosterního svalu včetně schématu sarkomery

- Z linie vyznačující hranice sarkomery, aktin upínající se do Z-linií, myosin
- A-proužek, I-proužek, M-linie
- triáda: invaginace T-tubulu směrem k cisterně sarkoplazmatického retikula
- jádra periferně, mitochondrie v sarkoplasmě

42. Nakreslete a popište svalstvo příčně pruhované srdeční - 2 schémata (příčný a podélný řez)

- kardiomyocyty, interkalární disky, jádra kardiomyocytů centrálně, granula lipofuscinu na pólech jádra, mitochondrie
- myokard bohatě vaskularizován v endomysiu

43. Nakreslete a popište ultrastrukturu interkalárního disku

- maculae adherentes (desmosomy), fascia adherens, gap junction

44. Nakreslete a popište převodní systém srdeční

- SA uzel, Hisův svazek, AV uzel, Tawarova raménka, Purkyňova vlákna (méně myofibril a větší průměr nežli u pracovního myokardu)

## **F. Nervová tkáň**

45. Nakreslete a popište neuron

- perikaryon (soma), jádro, jadérko, Nisslova substance (granulární endoplazmatické retikulum), mitochondrie
- dendrity, axon, počáteční segment axonu
- myelinová pochva, Schwannova pochva, Ranvierův zářez, telodendria, terminální větvení axonu končící na efektoru

46. Nakreslete a popište základní morfologické dělení neuronů dle počtu výběžků – vždy uvést



příklad

- apolární: př. embryonální neuroblasty
- unipolární: př. fotoreceptory sítnice
- bipolární: př. druhý neuron sítnice
- pseudounipolární: př. spinální ganglia
- multipolární neurony: př. motoneuron předních rohů míšních

47. Nakreslete a popište periferní nerv

- epineurium, perineurium, endoneurium, myelinová pochva, Schwannova pochva, axony, jádra Schwannových buněk
- vasa nervorum

48. Nakreslete a popište - myelinizovaná a nemyelinizovaná vlákna v periferním nervovém systému – vývoj myelinové pochvy (3 schémata) a podélný řez myelinizovaným vláknem

- vývoj: axon, Schwannova buňka a její záhyby kolem axonu, tvorba myelinu
- axon, Schwannovy buňky, vrstvy myelinu, Ranvierovy zářezy
- více axonů obklopených záhyby Schwannovy buňky

49. Nakreslete a popište reflexní oblouk

- receptor, vlákna dostředivá sensorická, spinální ganglion s pseudounipolárním neuronem, zadní míšní kořen
- interneuron míchy, velká motorická multipolární buňka v předním rohu míšním, odstředivá eferentní motorická vlákna, efektor (sval)

50. Nakreslete a popište motorickou ploténku

- axon, myelin, synaptické váčky
- synaptická štěrbina, spojovací záhyby, vlákno kosterního svalu

51. Nakreslete a popište synapse a cirkulace neurotransmiterů

- axon, mikrotubuly, mikrofilamenta, mitochondrie, synaptické váčky obsahující neurotransmitery, synaptická štěrbina, presynaptická a postsynaptická membrána

52. Nakreslete a popište neuroglie

- astrocyty vláknité a plazmatické; výběžky, perivaskulární nožky a pedikly
- oligodendroglie
- ependymové buňky na povrchu dutin CNS
- mikroglie

53. Nakreslete a popište meningy

- periost, dura mater z hustého kolagenního vaziva
- arachnoidea s jemným trámčitým vazivem a s přemostujícími žilami
- pia mater z řídkého kolagenního vaziva přiléhajícího na povrch CNS a s cévami

## Speciální histologie – vybraná základní schémata Podklady ke klasifikaci u zkoušky

---

### A. Trávicí systém

#### 54. Ret

- kožní strana rtu, epidermis, dermis, chlupové folikuly
- potní žláza
- mazová žláza
- kosterní sval (m. orbicularis oris)
- glandulae labiales (smíšené)
- vestibulární strana rtu s epitelem vrstevnatým plochým nerohovějícím

#### 55. Zub (nedemineralizovaný)

- sklovina s prizmaty, Hunter-Schregerovy proužky a Retziusovy inkrementální linie
- dentin s kanálky a Tomesovými vlákny odontoblastů
- preentin
- těla odontoblastů
- vazivo zubní pulpy s drobnými cévami a nervy
- cement (v rozsahu kořene)

#### 56. Jazyk - dorsum linguae

- epitel vrstevnatý dlaždicový rohovějící a nerohovějící
- nitkovité papily
- houbovitě papily s vazivovým stromatem,
- serózní Ebnerovy žlázy
- kosterní sval

#### 57. Jazyk - radix linguae

- epitel vrstevnatý dlaždicový nerohovějící
- hrazená papila, brázda kolem papily
- chuťový pohárek
- serózní Ebnerovy žlázy
- mucinózní Weberovy žlázy
- lymfocytární infiltrace tonsilla lingualis

- slizniční krypty tonsilla lingualis

#### 58. Měkké patro

- nasální plocha s epitelem víceřadým cylindrickým řasinkovým s pohárkovými buňkami
- seromucinózní žlázy
- kosterní svalovina
- (tukové vazivo)
- mucinózní glandulae palatinae
- orální plocha s epitelem vrstevnatým plochým nerohovějícím

#### 59. Jícen

- lamina epithelialis mucosae (epitel vrstevnatý dlaždicový nerohovějící)
- lamina propria mucosae
- lamina muscularis mucosae
- tunica submucosa s řídkým kolagenním vazivem (event. i mucinózní žlázy)
- muscularis (externa) - vnitřní cirkulární a vnější longitudinální vrstva
- adventitia s řídkým kolagenním vazivem (event. serosa u intraabdominálního úseku)

#### 60. Žaludek

- lamina epithelialis mucosae s epitelem jednovrstevným cylindrickým a žlázkami
- lamina propria mucosae se zanořenými glandulae gastricae
- lamina muscularis mucosae
- tunica submucosa
- muscularis (externa), vnitřní šikmá, střední cirkulární a vnější longitudinální vrstva
- tunica serosa

#### 61. Glandulae gastricae propriae

- epitel jednovrstevný cylindrický
- foveolae gastricae
- mucinózní buňky krčků
- buňky hlavní
- buňky krycí
- (enteroendokrinní buňky)

#### 62. Duodenum

- lamina epithelialis mucosae, epitel jednovrstevný cylindrický
- klky (villi intestinales)
- Lieberkühnovy krypty
- lamina propria mucosae

- lamina muscularis mucosae
- submucosa
- Brunnerovy mucinózní žlázy
- muscularis (externa) s vnitřní cirkulární a vnější longitudinální vrstvou
- tunica serosa

#### 63. Tlusté střevo

- epitel jednovrstevný cylindrický
- pohárkové buňky
- lamina propria mucosae
- lymfatické folikuly
- lamina muscularis mucosae
- submucosa
- muscularis externa s vnitřní cirkulární a vnější longitudinální vrstvou
- tunica serosa

#### 64. Apendix

- epitel jednovrstevný cylindrický
- pohárkové buňky
- lamina propria mucosae
- lymfatické folikuly
- lamina muscularis mucosae
- submucosa
- muscularis externa s vnitřní cirkulární a vnější longitudinální vrstvou
- tunica serosa

#### 65. Játra - lobulus venae centralis

- vena interlobularis, arteria interlobularis
- interlobulární žlučový kanálek s epitelem jednovrstevným kubickým
- označení portální trias v portobiliárním prostoru
- vazivo ohraničující morfológický lalůček
- vena centralis
- anastomozující trámce hepatocytů
- krevní sinusoidy

#### 66. Játra - portální acinus

- v. centralis
- portobiliární prostor s portální trias
- spojnice sousedních portálních triád (cirkumlobulární cévy)
- zóna hepatocytů I. (periportální), zóna II. (intermediární), zóna III. (poblíž v. centralis)

#### 67. Žlučník

- jednovrstevný cylindrický epitel
- lamina propria mucosae (zřasená)
- hladká svalovina
- tunica serosa

#### 68. Pankreas

- serózní aciny s bazofilními buňkami
- intralobulární vývod
- interlobulární vývod běžící interlobulárním vazivem
- cévy (v interlobulárním vazivu)
- Langerhansův ostrůvek s trámčitým epitelem a kapilárami

#### 69. Příušní žláza

- serózní aciny s bazofilními buňkami
- intralobulární vývod
- interlobulární/žíhaný vývod
- interlobulární vazivo (s cévami)
- adipocyty

#### 70. Podjazyková a podčelistní žláza

- serózní aciny s bazofilními buňkami (převažují u gl. submandibularis)
- mucinózní sekreční oddíly (převažují u gl. sublingualis)
- Gianuzziho lunula
- intralobulární vývod
- interlobulární vývod
- interlobulární vazivo (s cévami)

### **B. Dýchací systém**

#### 71. Průdušnice

- epitel víceřadý cylindrický s řasinkami a s pohárkovými buňkami
- silná bazální membrána
- lamina propria mucosae s cévami
- seromucinózní žlázy
- hyalinní chrupavka s perichondriem
- tunica adventitia s řídkým kolagenním vazivem a cévami

#### 72. Příklopka hrtanová

- epitel vrstevnatý dlaždicový nerohovějící (linguální strana)
- lamina propria mucosae s řídkým kolagenním vazivem
- seromucinózní žlázy
- elastická chrupavka s perichondriem
- epitel víceřadý cylindrický s řasinkami (laryngeální plocha)

#### 73. Plíce

- intrapulmonární bronchy s cylindrickým řasinkovým epitelem a ploténkami hyalinní chrupavky
- hladká svalovina stěny intrapulmonárních bronchů
- seromucinózní žlázy ve stěně intrapulmonárních bronchů
- bronchioly s epitelem jednovrstevným kubickým či nízce cylindrickým
- hladká svalovina bronchiolu
- alveolus (ductus alveolaris, saccus alveolaris)
- interalveolární septum s kapilárami
- ploché (membranózní) pneumocyty I.
- kubické (granulární) pneumocyty II.

### C. Močový systém

#### 74. Ledvina - kůra

- vazivové pouzdro (tuhé kolagenní neuspořádané vazivo)
- glomerulus renálního tělíska
- cévní pól glomerulu s vas afferens a efferens a s macula densa distálního kanálku
- juxtaglomerulární buňky
- močový pól glomerulu s odstupem proximálního kanálku
- močový prostor
- epitel jednovrstevný plochý parietálního listu Bowmanova pouzdra
- mesangium kolem klíček glomerulárních kapilár
- proximální kanálek
- distální kanálek
- intersticiální vazivo kůry

#### 75. Ledvina - dřeň

- silný segment Henleovy kličky s epitelem jednovrstevným kubickým
- slabý segment Henleovy kličky s epitelem jednovrstevným plochým
- intersticiální vazivo dřene s vasa recta
- sběrací kanálek s epitelem jednovrstevným kubickým/cylindrickým

#### 76. Močovod

- epitel přechodní (urotel) s deštníčkovými buňkami na povrchu
- lamina propria mucosae s řídkým kolagenním vazivem
- vnitřní, převážně longitudinální hladká svalovina
- vnější, převážně cirkulární svalovina
- vazivo adventicie s cévami a nervy

#### 77. Močový měchýř

- epitel přechodní (urotel) s deštníčkovými buňkami na povrchu
- lamina propria mucosae s řídkým kolagenním vazivem
- vnitřní, převážně longitudinální hladká svalovina
- střední, převážně cirkulární svalovina
- vnější longitudinální svalovina
- adventicie s cévami a nervy, event. seróza

### D. Pohlavní systém mužský

#### 78. Varle

- tunica albuginea testis
- vazivová septa mezi lobuly
- tubuli seminiferi contorti
- Sertoliho buňky a fáze spermatogeneze
- intersticiální vazivo mezi tubuly s Leydigovými buňkami a kapilárami
- rete testis s epitelem jednovrstevným kubickým

#### 79. Nadvarle

- ductuli efferentes testis s epitelem jednovrstevným cylindrickým a kubickým (nepravidelný tvar lumen, víceřadost epitelu, kinocilie)
- ductus epididymidis s epitelem víceřadým cylindrickým se stereociliemi (pravidelnější tvar lumen)
- cirkulární hladká svalovina ductuli efferentes i ductus epididymidis
- řídké kolagenní vazivo mezi kanálky

#### 80. Prostata

- žlásky s epitelem jednovrstevným cylindrickým
- corpus amyloaceum (konkrement)
- fibromuskulární intersticiem s cévami, vazivová a hladkosvalová složka stromatu

#### 81. Semenný provazec

- ductus deferens s víceřadým cylindrickým epitelem a stereociliemi
- lamina propria mucosae

- vrstvy hladké svaloviny ductus deferentis - vnitřní a vnější longitudinální a střední cirkulární
- řídké kolagenní vazivo spojující struktury semenného provazce
- arterioly
- venózní pleteň
- periferní nervy
- kosterní sval (m. cremaster)

## **E. Pohlavní systém ženský a reprodukce**

### 82. Vaječník

- epitel jednovrstevný kubický (mezotel)
- tunica albuginea
- cortex ovarii
- primární folikul, sekundární folikul
- terciární folikul: oocyt, zona pellucida, membrana granulosa, budoucí corona radiata, antrum folliculi s liquor folliculi, Slavjanského membrána, theca folliculi interna et externa
- atretický folikul
- corpus luteum
- corpus albicans s hyalinním vazivem
- medulla ovarii s cévami

### 83. Vejcovod

- zřasená sliznice s epitelem jednovrstevným cylindrickým (s řasinkami a bez řasinek)
- lamina propria mucosae
- vnitřní cirkulární hladká svalovina
- vnější longitudinální svalovina
- seróza

### 84. Děloha – vrstvy stěny

- endometrium s epitelem jednovrstevným cylindrickým a s děložními žlázkami
- vazivové stroma endometria
- myometrium s hladkou svalovinou
- perimetrium

### 85. Endometrium proliferující

- stratum basale
- stratum functionale
- pravidelný tvar lumen žlázek
- husté a vysoce buněčné stroma



86. Endometrium v sekreční fázi a v graviditě

- nepravidelné kontury endometriálních žlázek
- sekret v lumen žlázek
- edém stromatu
- navikulární buňky se světlejší cytoplazmou (lipidy a glykogen)

87. Pochva

- epitel vrstevnatý dlaždicový nerohovějící, buňky se světlou cytoplazmou (glykogen)
- lamina propria mucosae s četnými cévami
- hladká svalovina
- řídké kolagenní vazivo adventicie s cévními pleteněmi (a s nervy)

88. Velký stydký pysk

- epitel vrstevnatý dlaždicový rohovějící (epidermis)
- dermis
- chlupové folikuly
- potní žlázy
- mazové žlázy
- apokrinní žlázy
- tukové vazivo

89. Malý stydký pysk

- epitel vrstevnatý dlaždicový slabě rohovějící (epidermis), event. nerohovějící
- vazivový střed labií s cévami a s holokrinními mazovými žlázami

90. Prsní žláza klidová (bez laktace)

- nerozvinuté sekreční aciny a tubuly s epitelem jednovrstevným kubickým
- intralobulární vývod, interlobulární vývod (ductus lactiferus, sinus lactiferus)
- husté kolagenní vazivo obklopující žlázové lobuly
- tukové vazivo mezi lobuly

91. Prsní žláza při laktaci

- rozvinuté aciny s apokrinním výdejem sekretu a epitelem jednovrstevným kubickým až cylindrickým
- redukované pruhy interlobulárního vaziva stlačené expandující žlázou
- intralobulární vývod, interlobulární vývod (ductus lactiferus, sinus lactiferus)

92. Placenta

- primární kľky choria se sekundárními a terciárními větvemi

- terminální klky obklopené intervilózním prostorem
- intervilózní prostor (in vivo vyplněn extravazální maternální krví)
- syncytiotrofoblast (mnohojaderný)
- cytotrofoblast nebo Langhansovy buňky
- extraembryonální mezenchym stromatu klků
- kapiláry plodu s embryonální/fetální krví

#### 93. Pupečník

- epitel jednovrstevný plochý až kubický na povrchu (amnion)
- Whartonovo rosolovité vazivo s velkými mezibuněčnými prostory
- umbilikální tepny
- umbilikální žíla (levá)

### F. Žlázy s vnitřní sekrecí

#### 94. Hypofýza

- vazivové pouzdro
- adenohypofýza s trámčítým epitelem, chromofilní buňky acidofilní a bazofilní, chromofobní buňky, krevní sinusoidy v intersticiálním vazivu
- neurohypofýza s nervovými vlákny, jádra pituicytů, ev. Herringova tělíska
- pars intermedia

#### 95. Štítná žláza

- folikuly vystlané epitelem jednovrstevným kubickým až nízce cylindrickým
- koloidní obsah folikulů s thyreoglobulinem
- parafolikulární C-buňky
- intersticiální vazivo s cévami

#### 96. Nadledvina

- perirenální tukové vazivo
- vazivové pouzdro nadledviny
- zona glomerulosa kůry
- zona fasciculata kůry
- zona reticularis kůry
- dřeň nadledviny s cévami

### G. Krevní cévy a srdce

#### 97. Aorta (tepna elastického typu)

- tunica intima - endotel a subendotelové vazivo
- elastické fenestrování lamely medie
- kolagen
- hladké svalové buňky

- tunica adventitia s kolagenním vazivem
- vasa vasorum
- nervi vasorum

#### 98. Tepna svalového typu

- tunica intima - endotel a subendotelové vazivo
- lamina elastica interna
- tunica media se spirální hladkou svalovinou
- (lamina elastica externa)
- tunica adventitia s kolagenním vazivem
- vasa vasorum
- nervi vasorum

#### 99. Tepna svalového typu a žíla

- tunica intima - endotel a subendotelové vazivo; chlopeč u žíly
- lamina elastica interna u tepny
- tunica media se spirální hladkou svalovinou u tepny, slabší tunica media u žíly
- tunica adventitia s kolagenním vazivem, u žíly i se svalovinou, silnější vrstva
- vasa vasorum
- nervi vasorum

#### 100. Stěna srdce

- mezotel epikardu
- submezotelové vazivo
- subepikardiální tukové vazivo a větší koronární cévy
- myokard - kardiomyocyty s centrálně umístěnými jádry, s interkalárními disky
- lipofuscin na pólech jader kardiomyocytů
- endomysium s kapilárami zásobujícími myokard
- endokard a subendokardové vazivo (event. periferie převodního systému srdečního v endokardu komor)

### **H. Lymfatické cévy a orgány**

#### 101. Lymfatická uzlina

- vazivové pouzdro (tuhé kolagenní neuspořádané vazivo)
- aferentní lymfatické cévy
- subkapsulární sinus
- vazivové tabekuly odstupující z pouzdra
- kůra

- lymfatické folikuly v kůře, zárodečné centrum folikulu
- paracortex (hluboká kůra)
- dřeň, dřeňové sinusy
- oblast hilu s krevními cévami a s eferentní lymfatickou cévou

#### 102. Patrová mandle

- povrchový epitel vrstevnatý dlaždicový nerohovějící
- oblast retikularizovaného epitelu s lymfocyty
- tonzilární krypta s epiteliemi, lymfocyty, bakteriemi, zbytky potravy
- lymfatické folikuly ve sliznici, zárodečné centrum folikulu
- vazivová hemikapsula
- kosterní sval (m. palatoglossus/palatopharyngeus)

#### 103. Brzlík

- vazivové pouzdro
- septa oddělující lobuli thymici
- kůra s thymocyty a retikulárním epitelem
- dřeň s thymocyty a retikulárním epitelem
- Hassalovo tělísko ve dřeni

#### 104. Slezina

- vazivové pouzdro (tuhé kolagenní neuspořádané vazivo)
- vazivová trabekula (odstupující z pouzdra či probíhající pulpou) s trabekulárními cévami
- folikuly (Malpighická tělíska) bílé pulpy, centrální arteriola folikulu
- červená pulpa s Billrothovými trámci, makrofágy a krevními sinusy

### **CH Nervový systém**

#### 105. Mícha

- pia mater na povrchu
- bílá hmota, přední, laterální a zadní provazce (funiculi)
- šedá hmota, přední roh, zadní roh (přední a zadní komisury kolem centrálního kanálu), event. laterální roh v hrudní a horní lumbální oblasti
- motoneurony předních rohů
- centrální kanál

#### 106. Mozeček

- kůra (šedá hmota)
- stratum moleculare (I. vrstva kůry)

- stratum ganglionare (II. vrstva kůry) s těly Purkyňových buněk
- směr dendritů Purkyňových buněk do str. moleculare
- směr axonů Purkyňových buněk přes str. granulare do bílé hmoty
- stratum granulare (III. vrstva kůry)
- dřeň (bílá hmota)

#### 107. Kůra koncového mozku (neocortex)

- (pia mater na povrchu)
- I. lamina zonalis
- II. lamina granularis externa
- III. lamina pyramidalis externa
- IV. lamina granularis interna
- V. lamina pyramidalis interna (seu ganglionaris)
- VI. lamina multiformis
- cévy

#### 108. Periferní nerv

- epineurium na povrchu nervu
- perineurium obalující svazky nervových vláken
- endoneurium mezi nervovými vlákny
- jádra Schwannových buněk
- myelinová pochva
- vasa nervorum

### **I Kožní systém**

#### 109. Kůže silného typu (ploska nohy)

- epidermis s epitelem vrstevnatým dlaždicovým rohovějícím
- stratum corneum
- stratum lucidum
- stratum granulosum
- stratum spinosum
- stratum basale
- dermis s cévami, stratum papillare, stratum reticulare
- potní žlázy

#### 110. Axila

- epidermis s epitelem vrstevnatým dlaždicovým rohovějícím
- stratum corneum
- stratum granulosum
- stratum spinosum

- stratum basale
- dermis s cévami a nervy
- chlupový folikul
- mazová holokrinní žláza
- potní merokrinní žláza
- apokrinní žláza

#### 111. Oční víčko

- epidermis s epitelem vrstevnatým dlaždicovým rohovějícím
- dermis
- chlupový folikul
- kožní mazová žláza
- potní žláza
- kosterní sval (m. orbicularis oculi)
- husté kolagenní vazivo tarzální ploténky
- Meibomovy holokrinní žlázy
- palpebrální spojivka s epitelem vrstevnatým kubickým až cylindrickým

#### 112. Ušní boltec

- epidermis s epitelem vrstevnatým dlaždicovým rohovějícím
- dermis
- chlupové folikuly
- mazové žlázy
- elastická chrupavka boltce
- (tukové vazivo)

#### 113. Stěna šourku

- epidermis s epitelem vrstevnatým dlaždicovým rohovějícím
- dermis
- chlupové folikuly
- mazové žlázy
- potní žlázy
- tunica dartos
- fascia spermatica externa
- musculus cremaster cum fascia cremasterica
- fascia spermatica interna
- epiorchium
- periorchium

## Embryologie – vybraná základní schémata Podklady ke klasifikaci u zkoušky

---

### A. Progenez

114. Nakreslete a popište fáze zrání ovariálních folikulů až k ovulaci

- primordiální folikul s primárním oocytem a folikulárními buňkami
- sekundární folikul se zona pellucida, antrum folliculi, membrana granulosa a theca folliculi
- Graafův folikul, cumulus oophorus, formující se corona radiata
- ovulace s uvolněným oocytem obklopeným zona pellucida a corona radiata

115. Nakreslete a popište mitotické dělení a fáze meiózy ve vývoji oocytů a spermií

- primární oocyt vznikající mitotickým dělením oogonií, 1. meiotické dělení oocytu za vzniku sekundárního oocytu a 1. pólóvého tělíška
- 2. meiotické dělení oocytu dokončeného po oplození za vzniku vajíčka a 2. pólóvého tělíška
- primární spermatocyt vznikající mitotickým dělením spermatogonií, 1. meiotické dělení za vzniku sekundárních spermatocytů
- 2. meiotické dělení spermatocytu za vzniku čtyř haploidních spermatid

116. Nakreslete a popište spermatogenezi včetně spermiogeneze

- spermatogonie v semenotvorných kanálcích varlete v sousedství Sertoliho buněk
- mitotické dělení spermatogonií za vzniku primárních spermatocytů
- první meiotické dělení a vznik sekundárních spermatocytů
- druhé meiotické dělení a vznik spermatid
- spermiogeneze – morfologická přeměna spermatidy na zralou spermii (bičík, krček, kondenzace jádra, akrosom)

117. Nakreslete a popište oplození, akrosomální a kortikální reakci

- průnik spermie přes corona radiata a zona pellucida
- průnik prvojádra spermie k prvojádro vajíčka
- blokáda perivitelinního prostoru v rámci kortikální reakce

118. Nakreslete a popište rýhování až do okamžiku implantace

- rýhování zygoty za vzniku prvních blastomer v rámci 1.-2. dne uvnitř zona pellucida
- mitózy blastomer během 3.-4. dne, vznik moruly
- znázornění posunu embrya v době rýhování vejcovodem
- ztráta zona pellucida u blastocysty
- nasedání blastocysty na endometrium

119. Nakreslete a popište implantaci blastocysty ve 3 schématech – volná blastula, začátek implantace a dokončená implantace

- rozpad zona pellucida moruly, vznik blastocoelu a přeměna moruly v blastocystu
- rozlišení trofoblastu a embryoblastu
- nidace blastocysty do endometria, invaze syncytiotrofoblastu, kontakt s cévami endometria, rozlišení chorion laeve et frondosum

120. Nakreslete a popište fáze vývoje choriových klků

- diferenciaci trofoblastu v cytotrofoblast a syncytiotrofoblast, primární choriové klky
- sekundární choriové klky s extraembryonálním mesodermem
- terciární klky s fetálními kapilárami uvnitř extraembryonálního mesenchymu

121. Nakreslete a popište blastocystu, amniový a žloutkový váček, vznik gastruly a vrstev amnia a choria

- blastocysta s embryoblastem a trofoblastem
- syncytio- a cytotrofoblast, epiblast a hypoblast, primární mesoderm, Heuserova membrána
- amniový a žloutkový váček a jejich vzájemný kontakt, vznik exocoelomu
- chorion (primární mesoderm + cytotrofoblast + syncytiotrofoblast)
- amnion (primární mesoderm + amniový ektoderm)

122. Nakreslete a popište zárodečný terčik – dorzální plošný pohled a sagitální řezy

- ektodermální primitivní proužek a primitivní (Hensenův) uzel
- hlavový chordomesodermální výběžek
- luminizace hlavového výběžku Lieberkühnovým kanálkem
- entodermální prechordální ploténka
- neurenterický kanálek, kloakální membrána a allantois

123. Nakreslete a popište tvorbu mesodermu a chorda dorsalis – dorzální plošný pohled a transverzální řezy

- primitivní proužek a Hensenův uzel, migrace ektodermálních buněk za vzniku mesodermu
- vznik chorda dorsalis, paraxiálního segmentovaného mesodermu, intermediárního mesodermu a laterálního mesodermu se somatopleurou a splanchnopleurou

124. Nakreslete a popište vznik somitů a coelomu v gastrule a základní členění mesodermu – transverzální řezy

- paraaxiální mesoderm, intermediární mesoderm, laterální mesoderm se somatopleurou a splanchnopleurou, coelom
- vztah k nervové trubici, neurální liště, chorda dorsalis a aortálním trubicím



## B. Nervový systém

125. Nakreslete a popište vývoj neurální ploténky, neurálního žlábků a neurální trubice – dorzální plošný pohled a transverzální řezy

- vztah primitivního proužku a neurální ploténky, neuroporus anterior et posterior
- ektoderm, coelom, chordální ploténka a neurální ploténka
- neurální valy, neurální žlábků a základy neurální lišty
- neurální trubice, vztah k chorda dorsalis, neurální liště a mesodermu somitů

126. Nakreslete a popište regionalizaci nervové trubice

- stadium tří mozkových váčků: prosencephalon, mesencephalon, rhombencephalon
- rozdělení prosencephala na telencephalon a diencephalon
- rozdělení rhombencephala na metencephalon (dále členění na pons Varoli et cerebellum) a myelencephalon (medulla oblongata a její návaznost na míchu)

127. Nakreslete a popište histogenezi centrálního nervového systému

- neurální lišta, členění neurální trubice na ventrální bazální a dorzální alární ploténku, oddělení plotének prostřednictvím sulcus limitans
- dorzální (afferentní) a ventrální (motorický) míšní kořen, spinální ganglia, pozice senzitivních a motorických neuronů
- gliová membrana limitans interna et externa, ependym, neuroblasty a spongioblasty

128. Nakreslete a popište vznik neurální lišty a její deriváty

- vztah neurální lišty a neurální trubice
- rozpad neurální lišty na jednotlivé útvary a migrace buněk neurální lišty: spinální ganglia, autonomní nervový systém a jeho ganglia včetně dřeně nadledviny a enterického nervového systému, neuroplakody hlavových nervů, melanocyty

129. Nakreslete a popište vývoj oka

- oční váček z diencephala, ektodermální plakody čočky
- optický nerv a oční pohárek, pigmentová a neurální vrstva; vchlípení váčku čočky, cornea
- oční mesenchym, choroidea, sclera, arteria hyaloidea, arteria centralis retinae

130. Nakreslete a popište vývoj vnitřního ucha a původ středoušní dutiny a zevního ucha

- vnitřní ucho: invaginace otické plakody, otocysta, cochlea, sacculus, utriculus, ductus (saccus) endolymphaticus, canales semicirculares
- středoušní dutina: původ z 1. entodermální faryngové výchlípků (kapsy); kladívko, kovádelka a třmínek vznikající z mezenchymu 1. a 2. žaberního oblouku
- vnější ucho: zvukovod z první ektodermové štěrbin, boltec ze 6 základů mandibulárního a hyoidního oblouku, bubínek

### C. Oběhový systém

131. Nakreslete a popište vznik krevních ostrůvků

- ostrůvky v extraembryonálním mesenchymu žloutkového váčku, zárodečného stvolu a choriových klků
- angioblasty, diferenciacie v erytroblasty a endotel

132. Nakreslete a popište vývoj krevní cirkulace od primitivní bilaterální cirkulace po unifikaci párových systémů

- oddělený embryonální a extraembryonální (vitelinní) systém, pak jejich unifikace
- vena umbilicalis, vena cardinalis communis (z v. pre- et postcardinalis), vena vitellina (z extraembryonální cirkulace)
- srdce, aorta, arteria carotis interna, arteria vitellina, arteria umbilicalis

133. Nakreslete a popište tvorbu srdeční trubice

- přítok šesti žil - párová v. cardinalis communis, v. umbilicalis, v. vitellina
- sinus venosus a atriální oddíl
- ventrikulární oddíl, srdeční bulbus a aortální oblouky

134. Nakreslete a popište tvorbu srdeční kličky

- sinus venosus, atrioventrikulární kanál, komory, bulbus a oblouky aorty
- rozšíření atrioventrikulárního kanálu, rozlišení prostoru budoucí pravé a levé síně a komory v rámci jednotné srdeční dutiny

135. Nakreslete a popište septaci srdečních síní

- sinoatriální ústí a septum spurium
- septum intermedium
- septum primum a ostium primum
- fúze septum primum se septum intermedium a vznik ostium secundum
- septum secundum a foramen ovale

136. Nakreslete a popište septaci srdečních komor

- septum intermedium a septum interventriculare, mezi nimi foramen interventriculare
- bulbární valy a septum aortico-pulmonale, separace aorty a truncus pulmonalis

137. Nakreslete a popište vývoj cév vznikajících z tepen aortálních oblouků

- zbytky arterie 1. oblouku – a. maxillaris

- zbytky arterie 2. oblouku – a. stapedia
- 3. oblouk – a. carotis communis et interna
- 4. oblouk – arcus aortae vlevo a a. subclavia dextra vpravo
- 5. oblouk – bez rezidua
- 6. oblouk – truncus pulmonalis et ductus arteriosus

138. Nakreslete a popište vývojovou vadu foramen ovale apertum po narození

- septum primum, septum secundum
- přítok krve cestou vv. pulmonales do levé síně, přestup krve přes foramen ovale doprava (levoprávní zkrat), zvýšené plnění pravé síně a posléze i pravé komory
- kompenzační hypertrofie pravé komory a truncus pulmonalis
- hypotrofická aorta

139. Nakreslete a popište ductus arteriosus persistens a typy koarktace aorty

- arcus aortae, truncus pulmonalis, ductus arteriosus
- koarktace preduktální, duktální, postduktální

140. Nakreslete a popište Fallotovu tetralogii

- defekt interventrikulárního septa s nerovnoměrným rozdělením bulbu
- nasedání aorty částečně nad pravou komoru
- stenóza truncus pulmonalis
- hypertrofovaná pravá komora

#### **D. Trávicí systém**

141. Nakreslete a popište delimitaci primitivního střeva

- vztah amniového a žloutkového váčku
- odškrcování primitivního střeva (archenteron) přerůstáním amniového váčku nad stropem žloutkového váčku
- orální (orofaryngová) a kloakální membrána
- komunikace střeva se zbytkem žloutkového váčku cestou ductus omphaloentericus

142. Nakreslete a popište vývoj ektodermálních vkleslin primitivního faryngu – frontální řez

- orofaryngová membrána
- mandibulární a hyoidní žaberní oblouk, základy boltce, první štěrbina vyvíjející se v meatus acusticus externus
- operculum uzavírající další ektodermální štěrbinu a sinus cervicalis

143. Nakreslete a popište entodermální faryngové výchlípky (kapsy) a jejich deriváty

- pozice základů jazyka (tuberculum impar, copula), štítné žlázy a základu laryngu
- 1 – cavum tympani et tuba auditiva
- 2 – sinus tonsillaris, tonsilla palatina
- 3 – thymus et gl. parathyroidea inferior
- 4 – gl. parathyroidea superior, ultimobranchiální tělísko (parafolikulární buňky)

144. Nakreslete a popište skelet a svaly faryngových oblouků

- 1 – Meckelova chrupavka, malleus, incus, lig. sphenomandibulare; žvýkácí svaly, m. mylohyoideus, venter anterior m. digastrici, m. tensor tympani
- 2 – horní část corpus ossis hyoidei, cornua minora, lig. stylohyoideum, proc. styloideus, stapes; mimické svaly včetně m. platysma; venter posterior m. digastrici, m. stylohyoideus, m. stapedius
- 3 – spodní část corpus ossis hyoidei, cornua majora; m. stylopharyngeus
- 4 – cartilago thyroidea, cart. cuneiformis; svaly hltanu a laryngu
- 6 – cartilago cricoidea, cart. corniculata; svaly hltanu a laryngu

145. Nakreslete a popište nervy faryngových oblouků

- 1 – nervus trigeminus
- 2 – nervus facialis
- 3 – nervus glossopharyngeus
- 4 – nervus vagus
- 6 – nervus laryngeus recurrens (n. vagus)

146. Nakreslete a popište vývoj jazyka a štítné žlázy

- rozhraní ektodermu a entodermu – orofaryngová membrána
- ektodermální tuberculum impar a laterální linguální valy mandibulárního oblouku – tělo jazyka
- entodermální copula – kořen jazyka
- ductus thyreoglossus, lobus dexter/sinister/pyramidalis, foramen caecum

147. Nakreslete a popište vývoj hypofýzy

- ektodermální stomodeum, orofaryngová membrána, entodermální část faryngu
- Rathkeho výchlípka ve stropu stomodea, nad ní infundibulum z III. komory diencefala
- adenohipofýza z Rathkeho výchlípky; neurohipofýza z infundibula

148. Nakreslete a popište vývoj dentální lišty, vznik zubních základů a vývoj zubu

- labiogingivální lišta separující labium a gingivální val
- dentální lišta (na gingivální straně) a její segmentace na 5 základů primární dentice, směrem linguálně/palatálně pak 8 základů sekundární dentice

- orgán skloviny z ektodermu, rozvlákněný epitel, vnitřní a vnější ameloblasty, Hertwigova pochva
- mesenchymální dentální papila, odontoblasty
- mesenchymální dentální foliكل v oblasti kořene – cement, periodontální membrána, alveolární kost
- základ permanentního zubu

149. Nakreslete a popište histogenezi korunky a kořene zubu

- pulpa dentis, odontoblasty, Tomesovy výběžky, predentin, dentin
- ameloblasty, produkce skloviny
- v oblasti kořene cementoblasty, periodontium, alveolární kost

150. Nakreslete a popište vývoj trachey a plic, tracheoesofageální píštěl

- ventrální separace laryngu a průdušnice od oblasti faryngu a jícnu
- vrůstání bronchiálního stromu do mesenchymu
- píštěl – patologická komunikace mezi jícnem a tracheou (možno uznat i jiné typy píštělí či spojení s atrezií jícnu)

151. Nakreslete a popište rotaci jícnu, žaludku, migraci jaterního základu a vztah struktur k coelomové dutině – transversální řezy

- vztah žaludku, coelomu, dorzálního a ventrálního mesenteria
- rotace žaludku pravou stranou směrem dorzálně a levou stranou ventrálně; původně dorzální curvatura major směřuje doleva; původně ventrální curvatura minor směřuje po rotaci doprava
- základ jater putuje s ventrálním mesenteriem doprava

152. Nakreslete a popište vývoj jater a pankreatu

- jaterní výchlipka ze střeva a její větvení v biliární strom a hepatocyty
- dorzální a dorzální pankreatická výchlipka
- rotace ventrálního pankreatického základu a ductus choledochus dorzálně a splynutí základů pankreatu
- hlavní pankreatický vývod a část hlavy pankreatu je z ventrálního základu; akcesorní vývod, tělo a ocas pankreatu je z dorzálního základu

153. Nakreslete a popište rotaci středního a zadního střeva a vysvětlete možnost vzniku Meckelova divertiklu a fekální píštěle

- vtahování střevní kličky do břišní dutiny, uzávěr pupku a ductus omphaloentericus
- kraniální posun intestinum caecum, vytažení colon descendens vlevo, vznik flexura coli sinistra, colon transversum, flexura coli dextra, colon ascendens

- porucha uzávěru pupku vedoucí ke vzniku fekální píštěle nebo Meckelova divertiklu (2 schémata)

## E. Urogenitální systém

154. Nakreslete a popište segmentaci nefrogenní lišty na příčném a podélném řezu a vztah k coelomové dutině

- pronefros v oblasti cervikální
- mesonefros v oblasti hrudních segmentů
- metanefrogenní blastém v lumbální oblasti

155. Nakreslete a popište vývoj pronefros a mesonefros a jejich vývodů

- pronefros: kanálek pronefros zprvu solidní, pak luminizovaný, vede z oblasti nefrogenní lišty, ústí do kloaky; nefrostoma
- mesonefros: mesonefrotické kanálky, ductus Wolffii, vztah k metanefrotické liště

156. Nakreslete a popište vývoj metanefros

- metanefrotický ureterální pupen vyrůstající z ductus Wolffii směrem do metanefrogenního blastému
- větvení ureterálního pupenu v dutý systém ledviny

157. Nakreslete a popište kloaku a její další vývoj

- terminální část střeva, ústí ductus Wolffii
- rozdělení kloaky kloakálním septem na sinus urogenitalis ventrálně a rectum dorzálně

158. Nakreslete a popište základy indiferentních gonád, jejich vztah k coelomu, mesonefros, ductus mesonephricus et paramesonephricus a vztah těchto struktur ke kloace

- gonáda mediálně jako zesílení proliferaujícího coelomového epitelu, od ní ductus paramesonephricus Mülleri, které směřují ke kloace a spojují se ve střední rovině
- migrace gonocytů přes dorzální mesenterium do základu gonády
- pohlavní trámce gonády
- mesonefros laterálně od gonády, mesonefrický vývoj ústící do kloaky laterálně od spojených dd. Mülleri

159. Nakreslete a popište vývoj ovaria, vejcovodu, dělohy, pochvy a osud Wolffova vývodu u ženy

- ovarium dorzálně na stěně coelomové dutiny, gonocyty (oocyty) a primordiální folikul
- laterálně od ovaria ductus paramesonephricus Mülleri směřující ke kloace, diferenciace vejcovodu, vznik dělohy a kraniální části pochvy oddělené čepem od sinus urogenitalis

- regrese mesonefros a pozůstatky ductus Wolffii

160. Nakreslete a popište zevní pohlavní orgány v indiferentním stadiu

- genitální hrbol (phallus)
- sinus urogenitalis
- uretrální (vnitřní) valy
- genitální (vnější) valy
- perineum et anus

## F. Kosterní systém a vývoj obličeje

161. Nakreslete a popište vývoj končetin

- končetinový pupen (24. den u hrudní končetiny, 26. den u pánevní končetiny), ploutvička, apikální ektodermový hřeben a mezenchym
- stylopodium s jedním kostním elementem, zeugopodium se dvěma, autopodium (naznačený carpus, metacarpus a články či analogicky tarsus/metatarsus, články)
- prstové paprsky autopodia a apoptóza mezi nimi

162. Nakreslete a popište členění somitického mesodermu (tělních segmentů) na tři mezenchymální populace; vyjmenujte útvary vznikající z těchto částí somitů; popište vznik obratlového těla;

- laterálně dermatom, mediálně sklerotom, mezi nimi myotom
- členění sklerotomu na kraniální a kaudální polovinu a vznik obratlového těla fúzí sousedních sklerotomů, vztah k chorda dorsalis
- vznik dermis z dermatomu

163. Nakreslete a popište vývoj těla obratle a obratlových výběžků

- resegmentace sklerotomů
- tělo obratle vznikající splynutím spodní poloviny horního sklerotomu a horní poloviny spodního sklerotomu
- processus neurales uzavírající páteřní kanál kolem základu míchy
- processus costales směřující ventrálně

164. Nakreslete a popište lebku novorozence - laterální a kraniální pohled; uveďte obvod lebky novorozence a věk uzávěru alespoň dvou fontanel

- os frontale, parietale, temporale, occipitale
- pozice fonticulus anterior, posterior, sphenoidalis, mastoidealis

165. Nakreslete a popište vývoj obličeje včetně nosu

- frontální výběžek, oko, maxilární a mandibulární výběžek, stomodeum

- čichové ploténky vchlipující se ve váčky
- laterální a mediální nasální valy, základ ductus nasolacimalis
- splynutí mediálních nosních valů v hřbet nosu a philtrum

166. Nakreslete a popište vývoj primárního a sekundárního patra

- premaxila a primitivní choany
- vztah maxily a premaxily
- horizontalizace patrových výběžků maxily a fúze tvrdého patra se septum nasi

167. Nakreslete a popište řez placentou a pupečником a vývoj choriových klků

- pupečník – 2 arterie, 1 vena, Whartonův rosol, na povrchu amnion
- chorion, choriové klky, trofoblast – jeho vývoj (primární, sekundární, terciární klky; konečné vrstvy: syncytiotrofoblast, cytotrofoblast, extraembryonální mezenchym s krevními cévami zárodku/plodu)
- deciduální část, zásobené krevní