

Výsledky učení – Gametogeneze a oplození (Embryologie, kapitola 1)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** progeneze, gametogeneze, primordiální gonocyty (prvopohlavní buňky), spermatogonie, primární a sekundární spermatocyty, spermatidy, spermie (spermatozoa), oogonie, primární a sekundární oocyty, pólová tělíska, ovariální folikuly (primordiální, primární, sekundární, terciární), membrana granulosa, cumulus oophorus, antrum folliculi, theca folliculi interna et externa, zona pellucida, corona radiata, ovulace, corpus luteum, corpus albicans, atrezie folikulů, kumulární expanze, luteinizační hormon (LH), folikulostimulační hormon (FSH), lidský choriový gonadotropin (hCG), kapacitace spermie, akrozomální reakce, kortikální a zonální reakce, oplození (fertilizace), zygota, rýhování, implantace, gastrulace, organogeneze, zárodek (embryo), plod (fetus), buněčné dělení, diferenciací, morfogeneze, kondenzace buněk, migrace, delaminace, apoptóza, indukce, genotyp, fenotyp, epigenetické vlivy, techniky asistované reprodukce (ART – assisted reproductive techniques), spermigram, oplození in vitro a přenos embrya (IVF-ET in vitro fertilization – embryo transfer), GIFT – gamete intrafallopian transfer, ICSI – intracytoplasmatic sperm injection
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Uvést příklad** epigenetických mechanismů (alespoň tři) a **vysvětlit**, jak mohou ovlivnit tvorbu fenotypu.
- **Uvést příklady** etických problémů v embryologii (alespoň tři).
- **Vysvětlit**, jak a přes jaká stadia se z prvopohlavních buněk vyvíjejí zralé spermie. Porovnat jaderný obsah DNA, počty chromozomů, velikost a tvar buněk v jednotlivých stadiích spermiogeneze.
- **Vysvětlit**, jak Sertoliho buňky a Leydigovy buňky přispívají ke spermatogenezi.
- **Vyjmenovat** parametry používané k posouzení spermigramu. Jaké jsou normální hodnoty těchto parametrů?
- **Vysvětlit**, jak a přes jaká stadia se z prvopohlavních buněk vyvíjejí zralé oocyty.
- **Vysvětlit**, jak hormony LH a FSH přispívají k oogenezi.
- **Porovnat** časový průběh meiózy během spermatogeneze a oogeneze.
- **Porovnat** hlavní morfogenetické mechanismy u epiteliálních a mezenchymálních útvarů zárodku. Uvést příklad dvou orgánů, na jejichž morfogenezi se podílejí jak epitelové struktury, tak mezenchym.
- **Porovnat** endokrinní, parakrinní a autokrinní přenos signálních molekul.
- **Porovnat** vývojové pochody během období: progeneze, embryogeneze, fetálního období prenatálního vývoje.
- **Vysvětlit**, jak spermie proniká bariérami obklopujícími vajíčko. Vyjmenovat místa v ženském pohlavním systému, kde nejčastěji dochází k oplození.
- **Vysvětlit** dědičnost mitochondriální DNA po maternální linii.
- **Vysvětlit**, jak lze pomocí optického mikroskopu rozlišit oplozený a neoplozený oocyt.
- **Odhadnout**, jak by bylo ovlivněno oplození, pokud by neproběhla kapacitace spermie.
- **Odhadnout**, jaké důsledky by mohlo mít, pokud by při oplození neproběhla kortikální a zonální reakce?

Výsledky učení – Blastogeneze, implantace, gastrulace, notochord, mezoderm, somity (Embryologie, kapitola 2)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** rýhování, blastomery, morula, vylíhnutí moruly ze zona pellucida, blastocoelom, blastocysta, trofoblast, embryoblast, epiblast, hypoblast, gastrulace, implantace (nidace), syncytiotrofoblast, cytotrofoblast, abnormální implantace, mimoděložní těhotenství, extraembryonální coelom, extraembryonální mezoderm (splanchnopleura a somatopleura), amniový váček, žloutkový váček, bilaminární zárodečný terčík, ektoderm, endoderm, chorion, amnion, zárodečný stvol, trilaminární gastrula, mezoderm, primitivní proužek, primitivní (Hensenův) uzel, primitivní jamka, prechordální ploténka, kloakální ploténka, alantois, chordomesodermový výběžek, notochordální kanálek (Lieberkühnuv), neurenterický kanálek, notochord (chorda dorsalis), neurální trubice, primitivní střevo, situs viscerum inversus, paraxiální mezoderm, intermediární mezoderm, pronefros, mezonefros, metanefros, laterální mezoderm (somatopleurický a splanchnopleurický mezoderm), intraembryonální coelom, serózní tělní dutiny, oropharyngová a kloakální membrána, somity, segmentace, dermatom, sklerotom, myotom
- **Nakreslit a popsát** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vysvětlit**, jak se obnovuje diploidní počet chromozomů při oplození.
- **Vysvětlit**, jak je u zárodků člověka určeno chromozomální pohlaví.
- **Popsát** časový průběh mitotických dělení a počtu blastomer během prvních tří dnů rýhování.
- **Porovnat** morulu s blastocystou.
- **Porovnat** původ a další diferenciaci trofoblastu a embryoblastu.
- **Vysvětlit**, jak a kdy se blastocysta implantuje do endometria. Jakou úlohu přitom hraje syncytiotrofoblast?
- **Vysvětlit** vznik a další vývoj žloutkového váčku a amniového váčku. Ze kterých vrstev sestává bilaminární zárodečný terčík?
- **Vyjmenovat** vrstvy choria a amnia.
- **Vysvětlit**, jak z dvojvrstevného zárodečného terčíku vzniká trojvrstevná gastrula.
- **Vyjmenovat** struktury a orgány vyvíjející se z ektodermu, endodermu a mezodermu (alespoň tři orgány pro každý zárodečný list).
- **Porovnat** polohu orofaryngové a kloakální membrány.
- **Vysvětlit**, jak vzniká chorda dorsalis. Jaké jsou její pozůstatky u dospělého člověka?
- **Vysvětlit**, jak se utvářejí stěny ohraničující intraembryonální coelomovou dutinu. **Vyjmenovat** tělní dutiny, které vznikají rozdělením coelomu.
- **Porovnat** mezi sebou další vývoj mezodermu laterální ploténky, intermediárního mezodermu a paraxiálního (somatického) mezodermu. Které orgány z těchto částí mezodermu vznikají?
- **Popsát** vznik somitů. **Vyjmenovat** tři části, na něž se somity dále člení.
- **Porovnat** vývoj dermatomu, sklerotomu a myotomu.
- **Odhadnout**, jak může být implantace a časný vývoj zárodku ovlivněn v případě příliš silné zona pellucida a poruchy vylíhnutí moruly z této vrstvy.
- **Odhadnout**, k jakým poruchám vývoje může dojít při poruše ustanovení pravolevé tělní osy ve stadiu primitivního proužku.
- **Odhadnout**, k jakým komplikacím může dojít při těhotenství a porodu v důsledku abnormální implantace zárodku.
- **Odhadnout**, které orgány mohou být postiženy vývojovou vadou, pokud je narušen řádný vývoj somitického a intermediárního mezodermu.

Výsledky učení – Plodové obaly. Placenta a pupečník. Prenatální růst. Porod (Embryologie, kapitola 3)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** plodové obaly, amnion, amniový epitel, amniová dutina, amniová tekutina (plodová voda), expanze amnia, amnio-chorion, oligohydramnion, polyhydramnion, chorion, syncytiotrofoblast, cytotrofoblast, extraembryonální mezenchym, choriové klky, chorion laeve, chorion frondosum, alantois, urachus, zárodečný stvol, pupečník, pupečnickové tepny a žíly, ductus omphaloentericus, sekundární žloutkový váček, vitelinní cévy, Whartonovo rosolovité vazivo, fetální a mateřská část placenty, decidua, intervilózní prostor, kotyledon, placentální klky, kotevní a volné klky, placentální bariéra, hemochoriální typ placenty, placenta praevia, abrupce placenty, placenta accreta, placenta increta, placenta duplex, insuficience placenty, Rh isoimunizace, fetální erytroblastóza, anti-D-imunoglobulin, jednovaječná dvojčata, dvojvaječná dvojčata, progeneze, embryonální období, fetální období, ultrazvukové vyšetření v těhotenství, temenokostrční délka (TK, CRL), temenopatní délka (CHL), délka femuru (FL), délka humeru (HL), biparietální průměr (BPD), obvod břicha (AC), obvod hlavy (HC), okcipitofrontální průměr (OFD), určování gestačního stáří, uložení plodu, poloha (situs), postavení (position), držení (habitus), naléhání (praesentatio); fáze porodu; anatomické změny u těhotné ženy
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Porovnat** stavbu a funkci primárních, sekundárních a terciárních choriových klků.
- **Diskutovat** o funkci amniové tekutiny.
- **Porovnat** oligohydramnion a polyhydramnion. **Popsat** možné příčiny a následky těchto stavů.
- **Popsat** vývoj mateřské a fetální části placenty.
- **Porovnat** histologické vrstvy placentální bariéry ve 4. týdnu a ve 4. měsíci těhotenství.
- **Popsat** úlohu placentální bariéry v selektivním transplacentárním transportu. **Uvést příklady** pěti látek, které procházejí placentární bariérou.
- **Vyjmenovat** tři hormony produkované placentou.
- **Porovnat** koncentraci a afinitu ke kyslíku u fetálního a adultního hemoglobinu.
- **Popsat** rozdílné mechanismy vzniku vícečetného těhotenství.
- **Vyjmenovat** alespoň pět anatomických změn, k nimž dochází v těle těhotné ženy.
- **Vyjmenovat** alespoň tři abnormality placenty. **Discutovat** jejich možné důsledky.
- **Porovnat** dobu trvání a vývojové pochody během progeneze, embryonálního období a fetálního období.
- **Porovnat** způsoby udávání gestačního věku (trvání těhotenství) založené na postkoncepčním stáří a založené na datu posledního menstruačního krvácení.
- **Vyjmenovat** alespoň tři parametry, jejichž hodnoty lze změřit při ultrazvukovém vyšetření těhotné ženy a použít je k odhadu stáří zárodku či plodu.
- **Vyjmenovat** alespoň pět známek donošenosti.
- **Vysvětlit**, k čemu dochází při první, druhé a třetí době porodní.
- **Odhadnout** komplikace způsobené vrůstáním placenty do myometria.
- **Odhadnout** komplikace, které mohou nastat, pokud je pupečník abnormálně krátký či neúměrně dlouhý.
- **Odhadnout** důsledky Rh isoimunizace během těhotenství. Jak lze těmto komplikacím předejít?

Výsledky učení – vývoj nervového systému (Embryologie, kapitola 4)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 11 (Hlava, lebka, obličej).

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** ektoderm, neuroektoderm, neurální ploténka, neurální rýha, neurální valy, neurální trubice, neuroporus anterior et posterior, neurální lišta, mozkové váčky, prosencephalon, mesencephalon, rhombencephalon, telencephalon, diencephalon, metencephalon, Varolův most, cerebellum, myelencephalon, medulla oblongata, mícha, neuroblasty, glioblasty, ventrální bazální ploténka, dorzální alární ploténka, sulcus limitans, durální vak, mozkové komory, hemisféry, neocortex, neurohypofýza, optické váčky, defekty neurální trubice, spina bifida, holoprosencefalie, hydrocefalus, myelinizace, hlavové nervy, senzorká ganglia hlavových nervů, otická plakoda, otocysta, blanitý labyrint, středoušní dutina, vnější ucho a zvukovod, plakoda čočky, pigmentová a neuronální vrstva sítnice, fotoreceptory, duhovka, bělima, rohovka, arteria hyaloidea, optický nerv, mikroftalmie
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vysvětlit**, jak se utváří nervová trubice a popsat alespoň tři kroky během jejího vzniku.
- **Vyjmenovat** mozkové váčky v kraniokaudálním pořadí a vysvětlit, které části mozku z jednotlivých váček vznikají.
- **Porovnat** diferenciaci neuronů a neuroglie.
- **Porovnat** diferenciaci ventrální bazální ploténky a dorzální alární ploténky neurální trubice. Jaký vztah mají tyto oddíly k motorickým a senzitivním funkcím?
- **Popsat** anatomický vztah mezi míchou a páteří. K jakému obratli dosahuje mícha u novorozence a k jakému u dospělého člověka?
- **Vyjmenovat** nejméně tři vývojové poruchy neurální trubice či mozkomíšních obalů.
- **Vyjmenovat** hlavové nervy, jejichž senzorká ganglia se vyvíjejí z neuroektodermálních plakod a z neurální lišty.
- **Vysvětlit** původ, diferenciaci a migraci buněk neurální lišty.
- **Odhadnout**, jaké důsledky pro vývoj mozku může mít blokáda cirkulace mozkomíšního moku.
- **Odhadnout**, u kterých orgánů (alespoň tři příklady) může dojít ke vzniku vývojových vad v důsledku abnormální migrace buněk neurální lišty.
- **Odhadnout**, jaký důsledek může mít porucha uzávěru neuroporus anterior.
- **Odhadnout**, k jakým dalším vývojovým vadám může vést porucha rozdělení prosencefala na pravou a levou polovinu.

Výsledky učení – Vývoj cévního systému. Embryonální a extraembryonální oběh. Aortální oblouky. Žíly (Embryologie, kapitola 5)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 6 (Vývoj srdce)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** vaskulogeneze, angiogeneze, angioblasty, mezenchym, krevní ostrůvky, raná bilaterální cirkulace, srdeční trubice, umbilikální tepny a žíly, vitelinní tepny a žíly, segmentální embryonální tepny a žíly, vena cardinalis communis, sjednocená cirkulace, aortální oblouky č. 1-6, arteria (a.) maxillaris, a. hyoidea, a. stapedia, a. carotis communis, a. subclavia, arcus aortae, ductus arteriosus, aa. pulmonales, aa. intercostales, aa. lumbares, a. iliaca communis, a. renalis, a. suprarenalis, a. testicularis, a. ovarica, ligamentum umbilicale mediale, truncus coeliacus, a. mesenterica superior et inferior, vena subcardinalis/sacrocardinalis/supracardinalis, ligamentum teres hepatis, ligamentum venosum, jaterní sinusoidy, ductus venosus, formaen ovale, pravá a levá síň, pravá a levá komora, septum primum, septum secundum, koarktace aorty (preduktální a postduktální typ), zdvojený aortální oblouk
- **Nakreslit a popsát** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Porovnat** vaskulogenezi s angiogenezí.
- **Popsát** luminizaci krevních ostrůvků.
- **Vysvětlit** propojení mezi extraembryonálním a intraembryonálním krevním oběhem.
- **Vyjmenovat** tepny a žíly tvořící ranou bilaterální oběhovou soustavu zárodka. Jaký je směr toku těmito cévami, tj. z jakých částí plodového vejce každá z cév krev odvádí nebo kterou oblast zásobuje?
- **Vyjmenovat** tepny a žíly, u nichž dochází k unifikaci původního raného embryonálního oběhu.
- **Vysvětlit**, jak se cévy faryngových oblouků (aortální oblouky) podílejí na utváření krevních cév hlavy, krku a hrudníku. Vyjmenovat tepny, které jsou pozůstatkem aortálních oblouků zárodka.
- **Vyjmenovat** příklady tepen vznikajících z větví sestupné aorty (alespoň dva příklady pro dorzální intersegmentální větve nebo laterální segmentální větve).
- **Popsát** přenos kyslíku a živin v krevním oběhu zárodka a plodu.
- **Vysvětlit**, k jakým hlavním změnám dochází u srdce a velkých cév při porodu a po něm.
- **Porovnat** krevní oběh před narozením s oběhem po narození.
- **Vysvětlit**, jaký je po narození další osud pupečnickových tepen, pupečnickové žíly, ductus venosus a arteriosus.
- **Porovnat** preduktální vs. postduktální koarktaci aorty.
- **Odhadnout**, jaký vliv na postnatální krevní oběh může mít persistence ductus arteriosus.
- **Odhadnout**, jaká vývojová vada může vzniknout při současném přetrvávání čtvrtého aortálního oblouku na pravé i na levé straně.

Výsledky učení – Vývoj srdce (Embryologie, kapitola 6)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 5 (Vývoj cévního systému)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** angiogeneze a vaskulogeneze, krevní ostrůvky, srdeční trubice, srdeční myoblasty, endokard, myokard, epikard, srdeční klička, sinus venosus, vena cardinalis communis, vena umbilicalis, vena vitellina, atrioventrikulární kanál, primitivní komora, srdeční bulbus, conus arteriosus, pravá a levá síň, sinoatriální ústí, septum spurium, septace síní, septum primum, foramen primum, foramen secundum, septum secundum, foramen ovale, endokardiální polštářky, septum intermedium, septum interventriculare, bulbární valy, truncus arteriosus, aorta, převodní systém srdeční, defekty síňové přepážky, perzistující foramen ovale, persistující ductus arteriosus, koarktace aorty, defekty mezikomorové přepážky, Fallotova tetralogie, transpozice velkých tepen
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vysvětlit**, jak a v kterém časovém období vzniká srdeční trubice. Kolikátý den po oplození je patrná srdeční akce?
- **Vyjmenovat a popsat** tři vrstvy srdeční stěny.
- **Vysvětlit** anatomické změny srdečních oddílů během tvorby srdeční kličky.
- **Vyjmenovat** žíly, které tvoří přítoky do oblasti sinus venosus. Z jakých částí plodového vejce přivádí krev každá z těchto žil?
- **Vysvětlit** rozdělení primitivní síně na pravou a levou síň. Které žíly přivádějí krev do těchto srdečních oddílů?
- **Porovnat** krevní oběh v oblasti srdce a velkých cév před narozením a po narození.
- **Vysvětlit**, jak dochází k rozdělení primitivní srdeční komory na pravou a levou komoru. Vyjmenovat části mezikomorové přepážky. Vysvětlit význam bulbárních (konotrunkálních) valů pro oddělení výtokové části komor a oddělení velkých tepen.
- **Vyjmenovat** součásti převodního systému srdce. **Vysvětlit** jejich anatomický průběh síněmi a komorami.
- **Vyjmenovat** vývojové vady, které jsou součástí Fallotovy tetralogie. Která z nich vzniká jako kompenzace dalších součástí této kombinované srdeční vady?
- **Porovnat** dva typy koarktace aorty a jejich vztah k ductus arteriosus. Jaké jsou anatomické možnosti pro překlenutí zúženého místa pomocí kolaterálního oběhu?
- **Vysvětlit**, jaké změny prodělává po porodu ductus arteriosus. Jak se mění po porodu distribuce tepenné a žilní krve v plicním a tělním oběhu?
- **Odhadnout**, jaké důsledky může mít defekt síňové přepážky na krevní oběh po porodu.
- **Odhadnout**, jaký důsledek může mít situace, kdy septum primum je neúměrně malé vzhledem k foramen ovale.
- **Odhadnout**, jaké následky může mít perzistující ductus arteriosus na krevní oběh po porodu.
- **Odhadnout**, jaké důsledky může mít abnormální dělení bulbus cordis, tj. anomální rozdělení konotrunkální oblasti.

Výsledky učení – Vývoj trávicího systému I (Embryologie, kapitola 7)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou II (Vývoj trávicího systému II)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** amniový a žloutkový váček, ektoderm, entoderm, mesoderm splanchnopleury, primitivní střevo, orální a kloakální membrána, přední střevo, střední střevo, zadní střevo, truncus coeliacus, a. mesenterica superior et inferior, ventrální a dorzální mezenterium, omentum majus et minus, mesocolon, coelom, stomodeum, ústní dutina, hltan, labiální a dentální lišta, labiogingivální lišta a rýha, zubní pupeny, ameloblasty, sklovinný orgán, dentální papila, odontoblasty, Tomesova vlákna, tvorba skloviny a zuboviny, predentin, hydroxyapatit, cementoblasty, Hertwigova kořenová pochva, prořezávání zubů, Rathkeho výchlípka, hypofýza, infundibulum diencefala, faryngové (branchiální) výchlipky (kapsy) 1-4, recessus tubotympanicus, fossa tonsillaris, příštítná tělíska, thymus, ultimobranchiální tělísko, faryngové vklesliny 1-4, zvukovod, ušní hrbolky, sinus cervicalis, faryngové oblouky 1-4 a 6 a jejich nervy (V., VII., IX., X.)/svaly/tepny/skelet, plicní výchlípka, jazyk, tuberculum impar, laterální lingvální valy, copula, ductus thyreoglossus, foramen caecum, tracheoesofageální septum, rotace žaludku
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vyjmenovat** tři oddíly primitivního střeva. Kterými velkými tepnami jsou převážně zásobeny?
- **Vyjmenovat** nervy, svaly, tepny a skeletální (chrupavčité či kostěné) elementy náležející jednotlivým faryngovým obloukům č. 1, 2, 3, 4 a 6.
- **Vysvětlit**, jak je střevní trubice připojena k tělní stěně. Která struktury se zakládají a vyvíjejí ve ventrálním a dorzálním mezenteriu?
- **Vysvětlit**, jak dochází k propojení stomodea s hltanem.
- **Vysvětlit** vývojové a prostorové vztahy mezi zubním pupenem, sklovinným orgánem a mezenchymální dentální papilou. Které tkáně jsou produkovány těmito strukturami.
- **Vyjmenovat** buňky, které produkují sklovinu, zubovinu a cement.
- **Vyjmenovat** svaly (skupiny svalů), které jsou inervovány V., VII., IX. a X. hlavovým nervem.
- **Vysvětlit**, z jakých dvou částí vzniká hypofýza a popsat jejich vztah ke stomodeu a diencefalu.
- **Vysvětlit** vývoj entodermálních faryngových výchlipek a původ Eustachovy trubice, fossa tonsillaris, příštítných žláz a ultimobranchiálního tělíska.
- **Vysvětlit** vývoj vnějšího ucha.
- **Vysvětlit** původ a vývoj štítné žlázy. Jaké zbytky ductus thyreoglossus přetrvávají normálně u některých jedinců a jaké zbytky již představují vývojové odchylky a vady?
- **Vysvětlit** embryonální původ těla jazyka a porovnat jej s původem kořene jazyka.
- **Odhadnout**, které vývojové vady mohou být důsledkem nedostatečného srůstu sinus cervicalis.
- **Odhadnout**, k jakým důsledkům mohou vést poruchy vývoje entodermových faryngových výchlipek.

Výsledky učení – Vývoj trávicího systému II a vývoj dýchacího systému (Embryologie, kapitola 8)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 7 (Vývoj trávicího systému I).

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** přední střevo, střední střevo, zadní střevo, jaterní výchlipka, jaterní trámce, vena vitellina, vena umbilicalis, jaterní sinusoidy, peritoneum, rotace duodena, hepatolienální křivka, dorzální a ventrální pankreatická výchlipka, endokrinní ostrůvky pankreatu, pancreas annulare, mezenterium, primární střevní klička, ductus vitellinus (omphaloentericus), Meckelův divertikl, fyziologická umbilikální hernie, rotace střevní kličky, colon, omentum minus et majus, caecum, appendix, kloaka, septum urorectale, sinus urogenitalis, anální kanál, intraembryonální oelom, somatopleurický a splanchnopleurický mezoderm, pleurální dutina, peritoneální dutina, bránice, septum transversum, pleuroperitoneální kanál, slezina, dorzální mezogastrium, plicní výchlipka, brochiální pupeny a větvení bronchiálního stromu, pseudoglandulární stadium vývoje plic, kanalikulární stadium vývoje plic, stadium terminálních váčků, alveolární stadium, surfaktant, nástup dýchání po porodu
- **Nakreslit a popsát** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vysvětlit**, jak vznikají epitelové jaterní trámce a jaterní sinusoidy.
- **Vyjmenovat** složky jater, které vznikají ze septum transversum.
- **Vysvětlit** vývoj žlučníku a žlučových cest.
- **Vysvětlit**, jak vzniká slinivka z pankreatických výchlipek. Jaké je vývojové vysvětlení přítomnosti přídatného vývodu slinivky u některých jedinců?
- **Vysvětlit**, jak se pankreas dostává druhotně do retroperitoneální pozice.
- **Popsát** rotaci primární střevní kličky. Popsát rotaci středního střeva během a po období fyziologické umbilikální hernie.
- **Vysvětlit**, jak dochází k dělení kloaky prostřednictvím septum urorectale.
- **Popsát** embryonální vývoj pleurální a peritoneální dutiny a jejich oddělení bránicí.
- **Vysvětlit** vývoj sleziny.
- **Vysvětlit**, jak vzniká trachea. Které struktury postupně vznikají větvením tracheobronchiálního stromu?
- **Porovnat** jednotlivá stadia vývoje a zrání plic. Kdy dozrávají v plicích alveoly?
- **Vysvětlit**, proč u nezralých novorozenců obvykle plíce neplní plnohodnotně svoji úlohu.
- **Vysvětlit**, k jakým změnám dochází v plicním a systémovém oběhu v souvislosti s nástupem dýchání po porodu.
- **Vysvětlit**, jak může být abnormální rozdělení jícnu a průdušnice tracheoesofageálním septem spojeno se zvýšeným množstvím plodové vody (polyhydramnion).
- **Odhadnout**, jaká vývojová vada může vzniknout abnormální rotací ventrální pankreatické výchlipky.
- **Odhadnout**, jaká vývojová odchylka může vzniknout při přetrvávání ductus vitellinus.
- **Odhadnout**, jaká vývojová vada vzniká, pokud se dojde k uzávěru břišní stěny dříve nežli k repozici umbilikální hernie?
- **Odhadnout**, jaká vývojová vada střeva může vzniknout při poruše vývoje autonomní nervové pleteně ve stěně tlustého střeva.
- **Odhadnout**, k jaké vývojové vadě dojde při poruše správného vývoje tracheoesofageálního septa.

Výsledky učení – Vývoj močového systému (Embryologie, kapitola 9)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 10 (Vývoj pohlavního systému)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** coelom, intermediární mezoderm, nefrogenní lišta, pronefros, mezonefros, mezonefrický (Wolffův) vývod, glomerulus, Bowmanovo pouzdro, nefron, proximální a distální kanálky, sběrací kanálky, papilární vývody, vývodné kanálky varlete, rete testis, metanefros, ureterální (metanefrický) pupen, metanefrogenní mezoderm (blastém), ureter, ledvinná pánvička, kalichy a kalíšky, kloaka, zadní střevo, urorektální septum, sinus urogenitalis, anální kanál, kloakální membrána, perineum (hráz), alantoid, urachus, ligamentum umbilicale medianum, uretra, phallus, paramesonefrický (Müllerův) vývod, dysplazie ledvin, nadpočetná ledvina, podkovovitá ledvina, dystopie ledviny, polycystická choroba ledvin, hypospadié, píštěl v urachu
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Porovnat** anatomickou polohu, načasování vývoje, vnitřní histologickou strukturu a funkci pronefros, mezonefros a metanefros.
- **Vyjmenovat** struktury, které vývojově pocházejí z ureterálního pupenu. Vyjmenovat struktury pocházející z metanefrogenního blastému.
- **Vyjmenovat** části nefronu.
- **Vyjmenovat** orgány a části orgánů, které vznikají u muže a u ženy z mezonefrického vývodu.
- **Popsat** vývojové interakce mezi větvicím se ureterálním pupenem a metanefrogenním blastémem.
- **Vysvětlit** anatomické vztahy mezi mezonefrickými kanálky a mezonefrickým (Wolffovým) vývodem.
- **Porovnat** anatomickou polohu ledvin na počátku a na konci jejich prenatalního vývoje.
- **Vysvětlit**, jak se v oblasti kloaky utváří sinus urogenitalis a rektum?
- **Vyjmenovat** orgány, které vznikají v oblasti sinus urogenitalis u mužských a u ženských zárodků.
- **Vysvětlit** vývoj močového měchýře.
- **Vysvětlit**, jakou úlohu má při vývoji člověka alantoid. Jak může vzniknout píštěl v urachu?
- **Vysvětlit** rozdíl mezi vývojovou dystopií ledviny a poklesem (sestupem, ptózou) ledviny.
- **Vyjmenovat** tři vývojové poruchy ledvin, které vznikají v důsledku abnormálního splynutí, rozdělení, či rotace metanefrického blastému.
- **Odhadnout**, která vývojová porucha může vést ke sníženému množství plodové vody (oligohydramnion)?
- **Odhadnout**, jaká vývojová porucha může vzniknout při poruše napojení nefronů na sběrací kanálky.
- **Odhadnout**, jaká vývojová porucha může vzniknout, pokud se ureterální pupen rozvětví příliš časně.
- **Odhadnout**, k čemu dojde, pokud urachus neobliteruje.

Výsledky učení – Vývoj pohlavního systému (Embryologie, kapitola 10)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 9 (Vývoj močového systému)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** coelom, mezoderm, genitální (gonadální) lišta, gonáda, primordiální gonocyty, indiferentní stadium, pohlavní dimorfismus, mezonefrický (Wolffův) vývod, paramezonefrický (Müllerův) vývod, SRY gen, primitivní pohlavní trámce, varle, vaječník, kortikální a medulární trámce, tunica albuginea, spermatogonie, Sertoliho buňky, Leydigovy buňky, anti-Mülleriánský hormon, semenotvorné kanálky, rete testis, androgeny, ductus mesonephricus, epididymis, ductuli efferentes testis (vývodné kanálky), paradidymis appendix epididymidis, ductus epididymidis, ductus deferens, ductus ejaculatorius, ovariální folikuly, ogonie, vejcovod, děloha, pochva, epoophoron a paroophoron, kloaka, genitální hrbolok, septum urorectale, klokální membrána, perineum, uretrální valy, vnější pohlavní valy, sinus urogenitalis, urogenitální rýha, sinovaginální bulby, vestibulum vaginae, hymen, spongiózní uretra, předkožka, scrotum, penis, clitoris, velké a malé stydké pysky, sestup varlat a vaječníků, tříselný kanál, gubernaculum, kryptorchismus, vrozená nepřímá inguinální hernie, hypogonadismus, mužský a ženský pseudohermaphroditismus, gonadotropiny
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vysvětlit**, jak gonocyty osídlují základy gonád. V čem spočívá význam gonocytů pro další diferenciaci gonád?
- **Srovnat** vývoj mezonefrických (Wolffových) vývodů u mužského a ženského zárodka a plodu. Vyjmenujte orgány a struktury, které z těchto vývodů vznikají u muže a u ženy.
- **Srovnat** vývoj paramezonefrických (Müllerových) vývodů u mužského a ženského zárodka a plodu. Vyjmenujte orgány a struktury, které z těchto vývodů vznikají u muže a u ženy.
- **Porovnat** vývoj a diferenciaci genitálního hrbolku, uretrálních valů a vnějších pohlavních valů u plodů mužského a ženského pohlaví.
- **Vysvětlit**, jak se z původního indiferentního základu gonády utváří histologická stavba varlete a vaječníku.
- **Vysvětlit** význam SRY genu, Sertoliho buněk, Leydigových buněk a folikulárních buněk pro vznik pohlavního dimorfismu během prenatalního vývoje i během puberty.
- **Odhadnout**, jaké důsledky má nebo může mít selhání správného vývoje těchto součástí pohlavního systému.
- **Vysvětlit** prenatalní vývoj pochvy.
- **Popsat** anatomický vývoj kloaky.
- **Vysvětlit**, jak varlata a vaječníky mění během vývoje svoji anatomickou polohu.
- **Odhadnout**, které vývojové odchylky a malformace mohou vzniknout následkem nedostatečného spojení paramezonefrických vývodů?
- **Odhadnout**, jaké komplikace mohou vzniknout v důsledku neuzavření processus vaginalis břišní (peritoneální) dutiny.
- **Odhadnout**, jaká vývojová vada vznikne v důsledku nedostatečného srůstu uretrálních valů u plodu mužského pohlaví.

Výsledky učení – Vývoj hlavy, lebky, obličeje, patra (Embryologie, kapitola 11)

Tato kapitola se překrývá s kapitolami 4 (Vývoj nervového systému) a 7 (Vývoj trávicího systému). Nutným předpokladem k porozumění je znalost vývoje mozku, smyslových orgánů, oblasti faryngových oblouků, stomodea, zubů, jazyka, štítné žlázy.

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** somitický paraxiální mezoderm, sklerotom, laterální somatopleurický mezoderm, neurální lišta, hlavový ektomezenchym, dezmozogenní (intramembranózní) osifikace, chondrogenní osifikace, neurokranium, chondrokranium, dezmozokranium, viscerokranium, baze lební, parachordální chrupavky, hypofyzeální chrupavky, prechordální trabekulární chrupavky, frontonazální výběžek, maxilární výběžek, mediální a laterální nosální výběžek, plakoda čočky, nosální (olfaktorická plakoda), otická (sluchová) plakoda, primární a sekundární patro, intermaxila, foramen incisivum, filtrum, choany, paranazální sinusy, švy a fontanely, bitemporální a biparietální průměr, frontookcipitální obvod, anencefalie, meningokéla, meningoencefalokéla, kraniosynostóza, mikrocefalie, achondroplazie, rozštěpy obličeje, rozštěp rtu (cheiloschisis), rozštěp čelisti (gnathoschisis), rozštěp patra (palatoschisis).
- **Nakreslit a popsát** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vyjmenovat** hlavní rozměry lebky novorozence.
- **Vysvětlit** pochody odehrávající se na histologické úrovni během jednotlivých fází dezmozogenní a chondrogenní osifikace.
- **Rozlišit**, které kosti náleží chondrokraniu a které dezmozokranium. Pro každý z těchto oddílů lebky uveďte alespoň dva příklady kostí.
- **Popsát** části skeletu, které vznikají z mezenchymu faryngových oblouků č. 1-4 a 6.
- **Vysvětlit**, jak se frontonazální, mandibulární, maxilární a nazální výběžky podílejí na vývoji lidského obličeje.
- **Vysvětlit** vývoj primárního a sekundárního patra.
- **Vysvětlit**, jak vzniká nosní dutina. Objasněte vývojové a prostorové vztahy mezi vchlípením nazálních jamek, oronazální membránou, primárními a sekundárními choanami a definitivním tvrdým patrem.
- **Vysvětlit** význam fontanel a lebních švů během porodu. V jakém věku dochází k osifikaci fontanel?
- **Vysvětlit**, jaký dopad na vývoj mozku, míchy, lebky a páteře může mít porucha uzávěru neurální trubice.
- **Vysvětlit**, které struktury se svým nedostatečným spojením podílejí na vzniku rozštěpu rtu, horní čelisti a sekundárního patra.
- **Odhadnout**, jaké vývojové poruchy mohou vzniknout následkem abnormálního a předčasného uzávěru lebních švů.
- **Odhadnout**, které kosti budou mít narušený vývoj v důsledku genetické poruchy chondrogenní osifikace (např. při onemocnění zvaném achondroplazie). Které kosti se budou při tomto postižení naopak vyvíjet do přibližně normální velikosti?

Výsledky učení – Vývoj kosterního systému, končetin, svalů a kůže (Embryologie, kapitola 12)

Tato kapitola se překrývá s kapitolou 11 (Vývoj hlavy, lebky a obličeje)

Studující dokáže:

- **Definovat a ve správných souvislostech použít pojmy:** paraxiální mezoderm, somatopleurický mezoderm laterální ploténky, segmentace, somity, sklerotom, resegmentace sklerotomů, tělo obratle, chorda dorsalis, processus neuralis, processus transversus et costalis, sternální lišta, končetinový pupen, autopodium, zeugopodium, stylopodium, apikální ektodermální lišta, dezmozogenní a chondrogenní osifikace, primární a sekundární osifikační centra, diafýza a epifýzy, kostní věk, meromelie, amelie, fokomelie, syndaktylie a polydaktylie, pes equinovarus, vývojová kyčelní dysplazie, spina bifida, myotom, epimerní (epaxiální) a hypomerní (hypaxiální) svalovina, myoblasty a myotuby, neurální lišta, dermatom, mezenchym, melanocyty, vernix caseosa, lanugo, mléčná lišta, polytelie a polymastie
- **Nakreslit a popsat** vývojová schémata podle osnovy upřesněné v samostatném dokumentu.
- **Vyjmenovat** ve správném proximodistálním pořadí tři oddíly, které se objevují ve vývoji končetin. Které kosti vznikají v těchto oddílech v případě horní a které v případě dolní končetiny?
- **Vyjmenovat** příklady svalů vznikajících z epimerní (epaxiální) a hypomerní (hypaxiální) části myotomů.
- **Vyjmenovat** míšní segmenty, které inervují svaly horní a dolní končetiny.
- **Vysvětlit** embryonální původ melanocytů kůže.
- **Vysvětlit** podíl chorda dorsalis na vývoji páteře.
- **Vysvětlit** posloupnost fází osifikace dlouhých kostí. Jak přispívají jednotlivé histologické zóny epifyzeální růstové chrupavky k vývoji kostí?
- **Porovnat** postup osifikace u diafýzy a epifýz dlouhých kostí.
- **Vysvětlit**, čím je apikální ektodermální hřeben významný pro vývoj končetin.
- **Popsat** části somitů a vysvětlit, které z nich si ponechávají původní segmentační schéma somitů a které naproti tomu procházejí resegmentací.
- **Vysvětlit**, jak tělo obratle vzniká ze sousedních sklerotomů.
- **Vysvětlit**, z jakých základů vznikají žebra a sternum.
- **Vysvětlit**, jak souvisí inervace žvýkacích, mimických svalů a svalů hltanu a hrtanu s inervací embryonálních faryngových oblouků.
- **Vysvětlit**, přes která vývojová stadia vznikají mnohojaderná vlákna kosterní svaloviny.
- **Porovnat** hranice dermatomů v kůži končetin s průběhem hranic dermatomů v oblasti trupu.
- **Odhadnout**, k jakým vývojovým odchylkám a poruchám obratlů a páteře může dojít při úplné nebo částečné poruše segmentálního uspořádání sklerotomů.
- **Odhadnout**, jak souvisejí vývojové odchylky v počtu mléčných žláz či jejich bradavek s vývojem mléčné lišty. V kterých anatomických oblastech k těmto odchylkám může docházet?
- **Odhadnout**, které vývojové poruchy a vady mohou nastat v důsledku oligohydramnia?

Podpořeno projektem „Zvýšení kvality vzdělávání na UK a jeho relevance pro potřeby trhu práce“,
reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002362.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

