

# Speciální histologie

(stručná rekapitulace)

Iva Dyková

## Trávicí soustavu tvoří:

- Trávicí trubice počínající dutinou ústní, končící řitním otvorem
- Žlázy vyúsťující do trávicí trubice – slinné žlázy, játra, pankreas

## Stavba stěny trávicí trubice:

3 základní vrstvy – sliznice, svalová vrstva, povrchová vrstva

**Sliznice** vystýlá trávicí trubici, skládá se ze 4 dalších vrstev:

- **epitel** – liší se v jednotlivých oddílech trávicí trubice
- **vlastní slizniční vrstva** – lamina propria mucosae – pojivo, žlázky, síť kapilár
- **slizniční svalovina** – lamina muscularis mucosae
- **podslizniční vazivo** – lamina submucosa
- **Svalovina** – tunica muscularis – vnitřní vrstva kruhová, vnější podélná
- **Povrchová vrstva** – tunica serosa/tunica adventicia – jednovrstvý epitel a tenká vrstvička pojivové tkáně

Modifikace stavby stěny trávicí trubice - v jednotlivých oddílech trubice  
- u jednotlivých druhů zvířat

## Dutina ústní

Vystýlá ji sliznice krytá vrstevnatým dlaždicovitým epitelem různé tloušťky

Lamina propria mucosae – vazivově elastického typu

Lamina muscularis mucosae chybí

Lamina submucosa (podslizniční vazivo)

Lamina muscularis - žíhaná svalovina - buď je nebo není, pak sliznice přechází v okostici

Tvrdé patro – zrohovatělá vrstva epitelu, vrstevnatý dlaždicovitý epitel

Měkké patro – v submukóze tubuloalveolární hlenové žlázy

## Hltan

Místo, kde se kříží soustava trávicí a dýchací (odlišné epiteliální výstelky)

Trávicí část hltanu – vrstevnatý dlaždicovitý epitel

Submukóza a svalová vrstva (žíhaná svalovina – zevní a vnitřní vrstva)

Adventicie

Hltanové žlázy

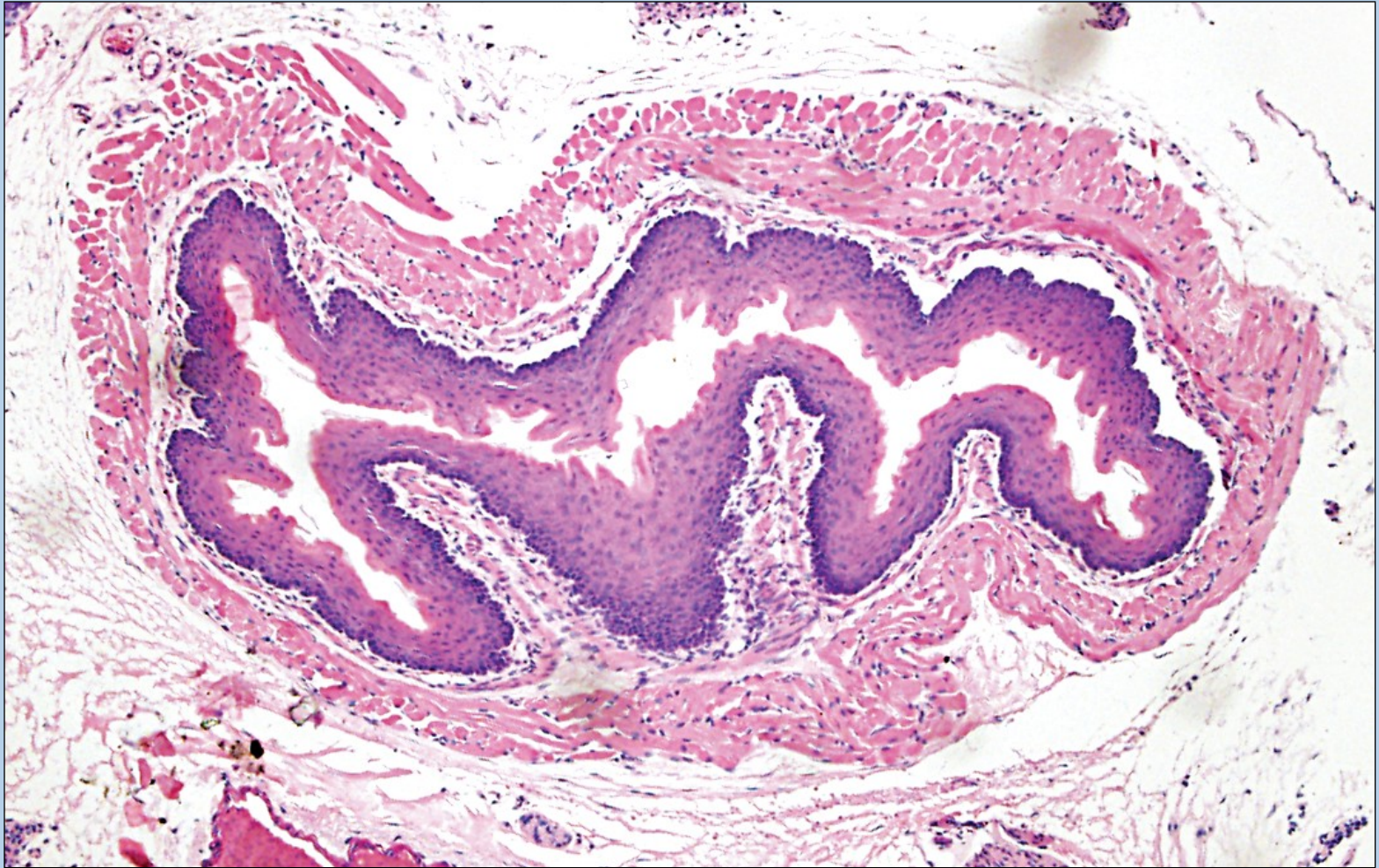
## Jícen

Tlustostěnná trubice spojující hltan s žaludkem (u přežvýkavců s předžaludky)

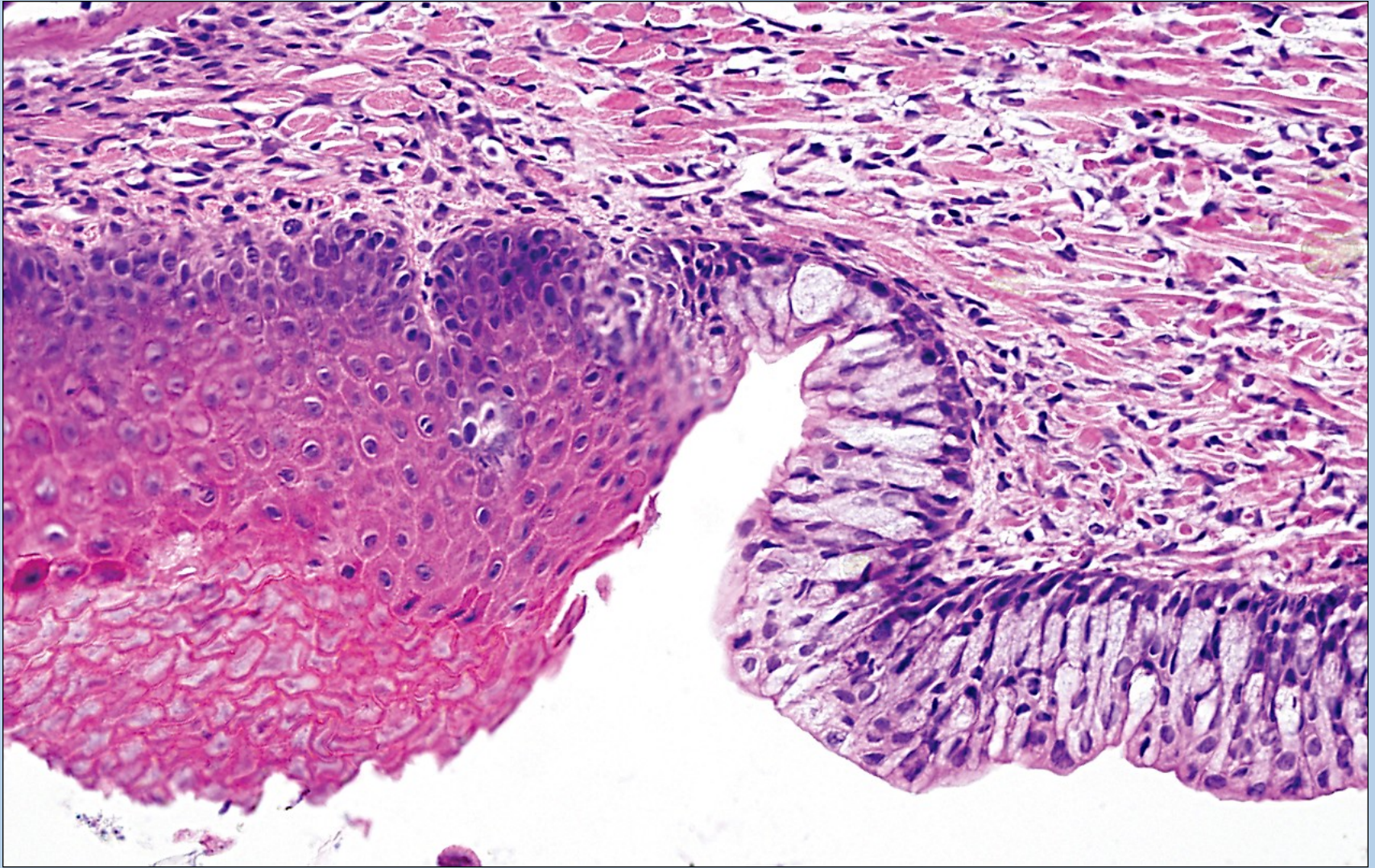
Hvězdicovité lumen (zřasení sliznice), sliznice kryta mohutnou vrstvou

vrstevnatého dlaždicovitého epitelu, v řídké submukóze často žlázy

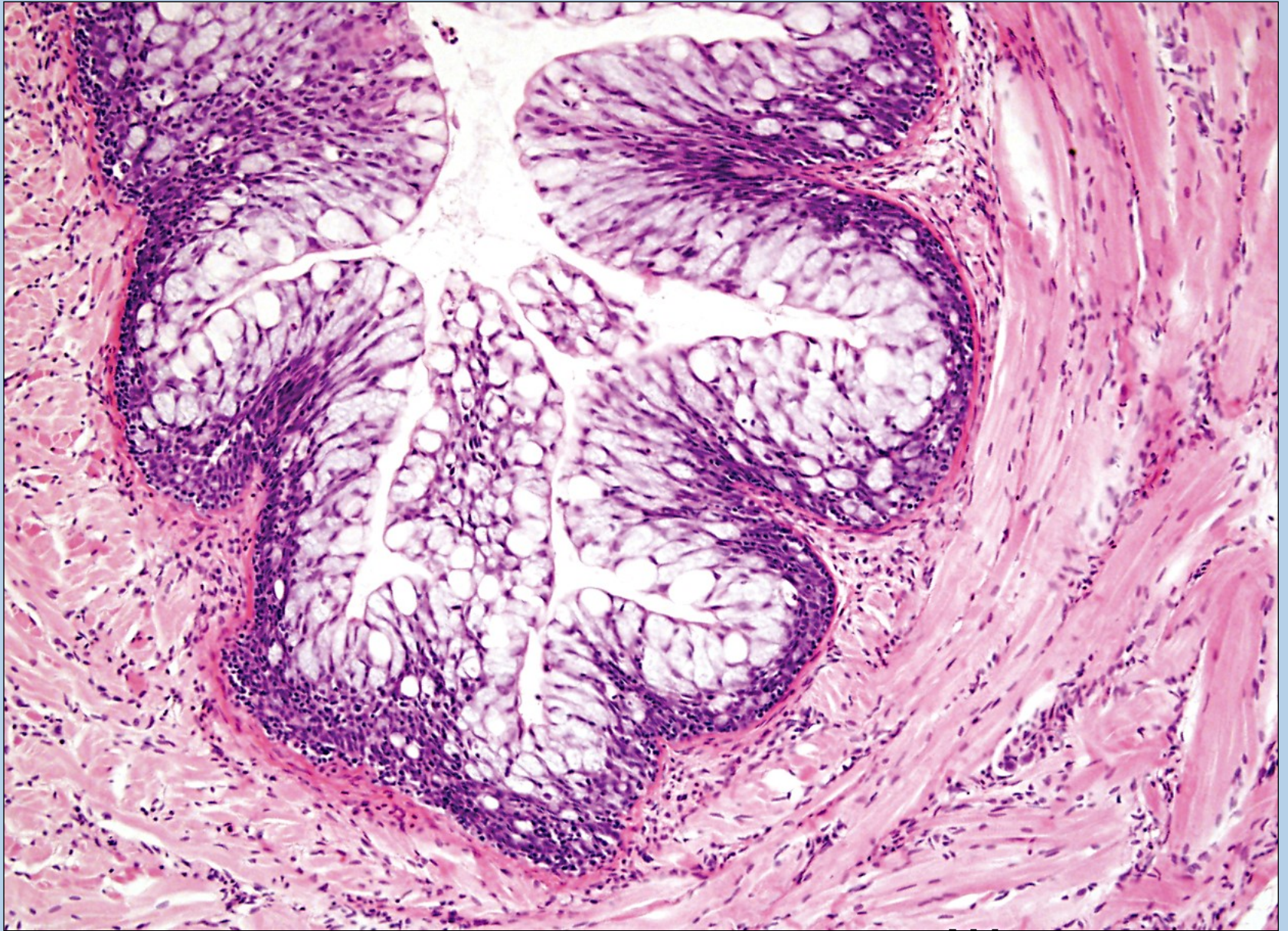
Svalová vrstva – vnitřní kruhová, zevní podélná (u přežvýkavců a psa v celém rozsahu žíhaná, u jiných zvířat přechází v hladkou)



*Neomys fodiens* – jícen – vrstevnatý dlaždicovitý epitel



Ryby - přechod tvrdého patra v jícn



1297 85 001

**Předžaludky** (bachor, čepec, kniha + společná předžaludková předsíň)

Kutánní sliznice s vrstevnatým dlaždicovitým epitelem

Svalovina

Povrchová seróza

**Žaludek** – jednoduchý má v celém rozsahu žlaznatou sliznici;

- kutánní sliznice + žlaznatá, ostré rozhraní
- u ptáků dvě oddělené části - žlaznatý a svalnatý žaludek
- u ryb – podle skupin, kaprovité nemají, jícen přechází do střeva

**Tenké střevo**

Sliznice - epitel jednovrstvý cylindrický (enterocyty a pohárkové buňky)

Pojivový základ střevních klků /slizničních řas (chylové kanálky)

Střevní krypty, specializované buňky při bazi klků

Ojediné mízní uzlíky, nahloučené mízní uzlíky

Lamina muscularis mucosae – tenká vrstva hladkosvalových buněk

Podslizniční vazivo

Duodenální žlázy

Svalová vrstva – vnitřní, silnější vrstva kruhově uspořádané hladké svaloviny,  
vnější slabší vrstva podélná

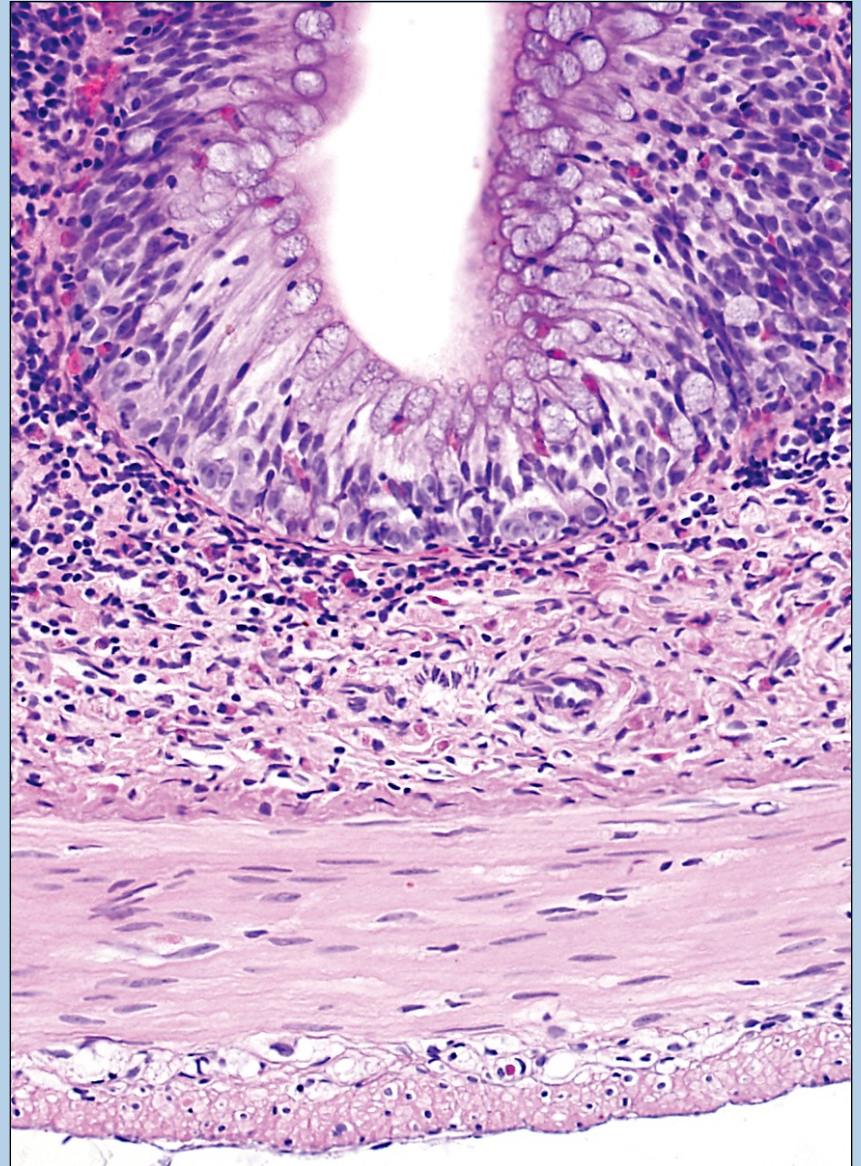
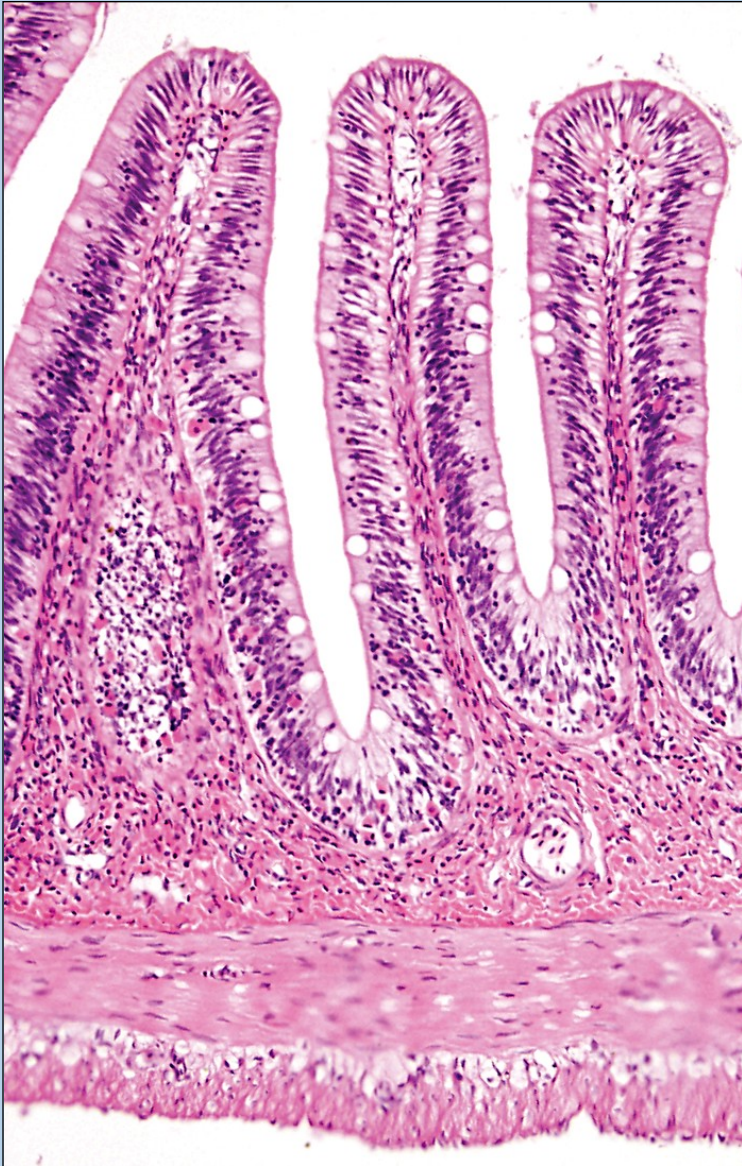
Seróza – velmi tenká vrstva řídkého pojiva, jen v místě úponu mesenteria silnější

**Tlusté střevo** – stejné vrstvy jako tenké střevo, sliznice tlustší/vyšší  
Klky chybí, povrch slizničních řas „hladký“, jen s vyústěním mnohočetných krypt  
Neostře ohraničené okrsky lymforetikulární tkáň  
Lamina muscularis mucosae – souvislá vrstva pod bází střevních žláz  
Submukóza – základem nevyhladitelných podélných slizničních řas,  
množství tukových buněk  
Seróza – neliší se od tenkého střeva

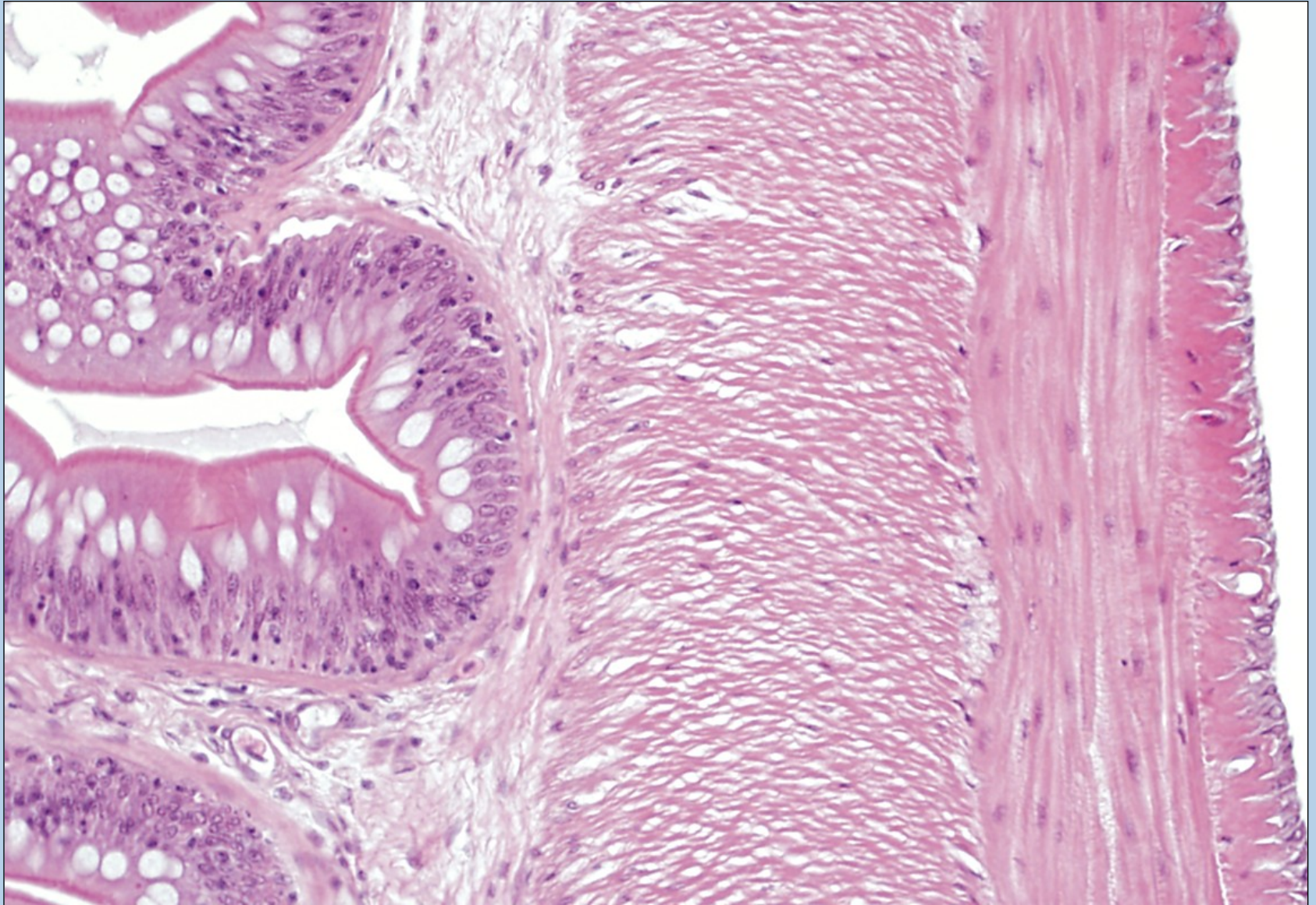
**Střevo ptáků** – v celém průběhu vyhladitelné, podélné řasy, při naplnění střeva vymizí; klky v průběhu celého střeva, snižují se směrem ke kloace  
duodenální žlázy u ptáků chybějí  
Kloaka – jednovrstvý cylindrický epitel s množstvím pohárkových buněk  
přechází za ústím močovodů ve vrstevnatý dlaždicovitý  
vyústění nepárového orgánu (bursa fabricii)

**Střevo ryb** – slizniční řasy probíhající různými směry, jednovrstvý cylindrický epitel, množství pohárkových buněk; střevní krypty ve sliznici chybějí;  
svalovina – vnitřní kruhová, vnější podélná vrstva; seróza kryje povrch  
v místech kde přiléhá ke střevu hepatopankreas





*Schizothorax intermedius*



*Clinus superciliosus*



Příčné průřezy střevními kryptami

# Játra

Jaterní buňky zaobleně polyedrického tvaru s velkým jádrem (příp.dvěma jádry – endomitóza)  
Modifikovaná tubulózní žláza – úzké žlučové kapiláry mezi dvěma k sobě přivrácenými plochami jaterních buněk (tenké intercelulární kanálky odpovídající lumen sekrečních tubulů)  
Krevní oběh přivádí krev z nepárových orgánů dutiny břišní a část krve z velkého krevního oběhu (do jater se tak dostávají látky vstřebané ve střevě i toxické látky – detoxikace!)  
U většiny zvířat základní stavební jednotkou jaterní lalůčky (výrazné např. u prasat)  
Mezi hexagonálními lalůčky – portobiliární prostory – vyplněné řídkým pojivem, v nich probíhají společně krevní a mízní cévy, nervy a žlučovody

Krevní oběh jater – funkční a výživný

Funkční : vena portae – venae interlobulares – vv. circumlobulares – vv. praecapilares – **jaterní kapiláry**

**Jaterní kapiláry/ sinusy** – stěna naléhá na jaterní trámce – tenká endotelová vrstva

endocyty (Kupferovy buňky) – fagocytující buňky

ústí do v. centralis (v ose j. lalůčku) – v sublobularis – vv. hepaticae

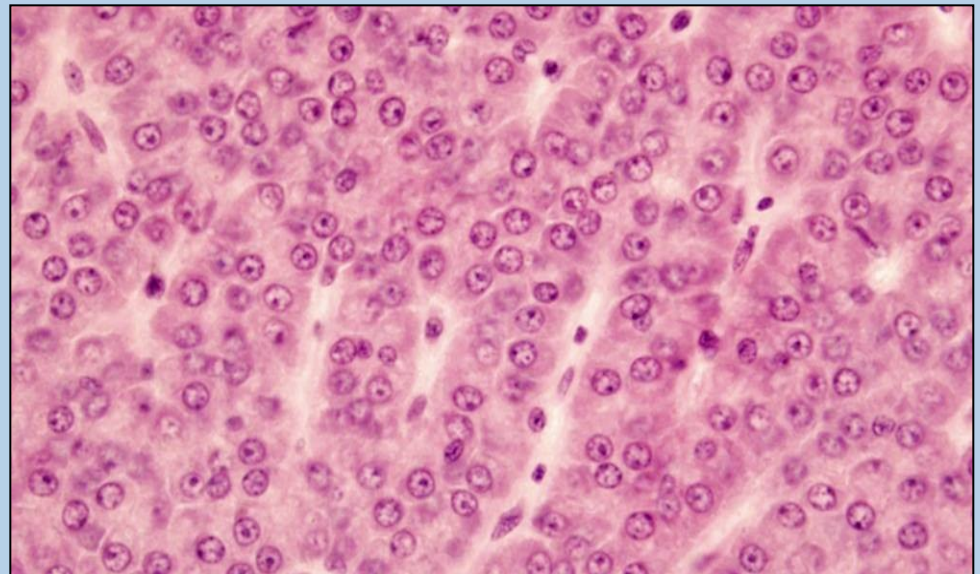
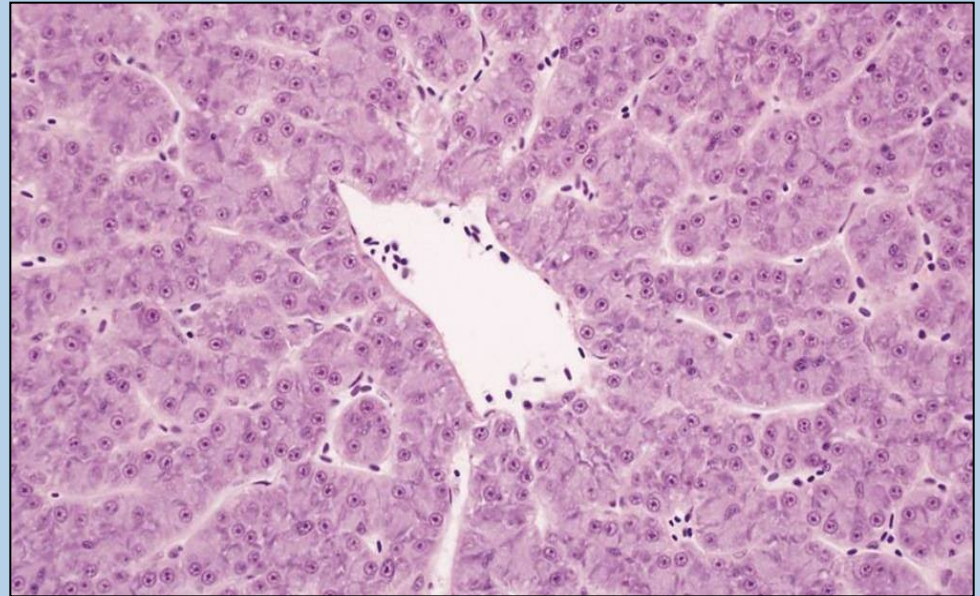
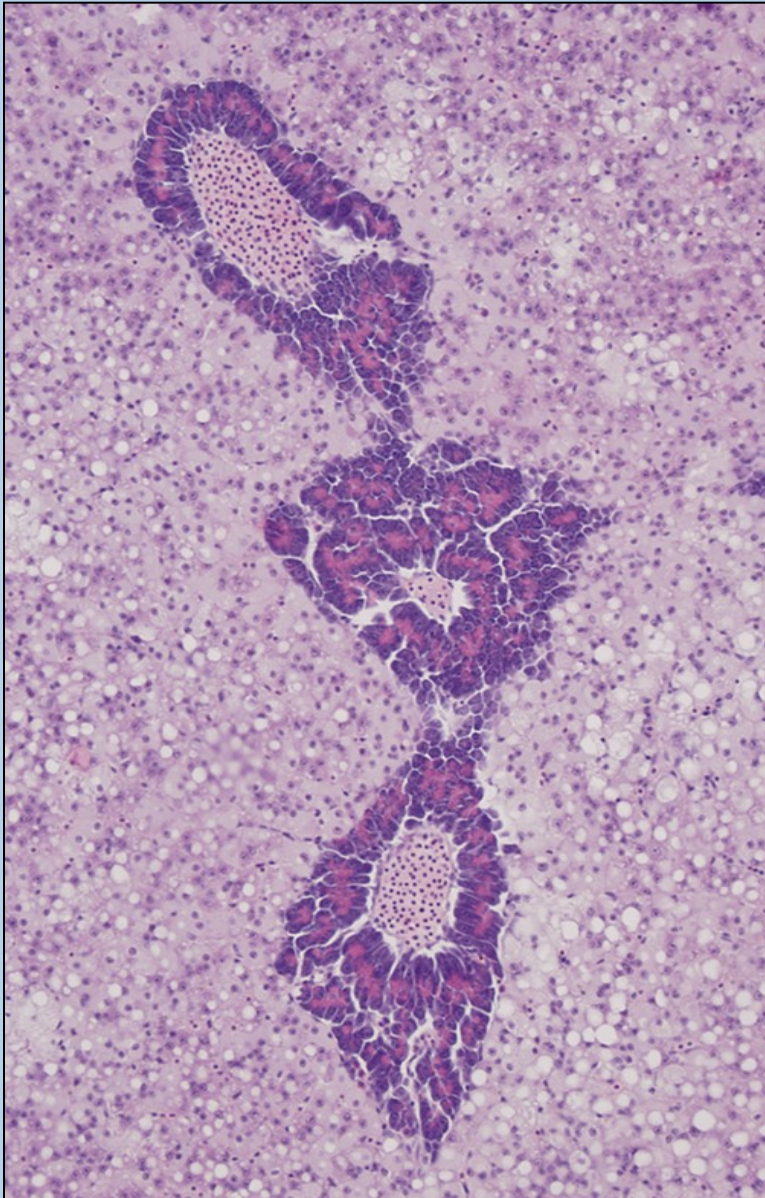
## Žlučové cesty

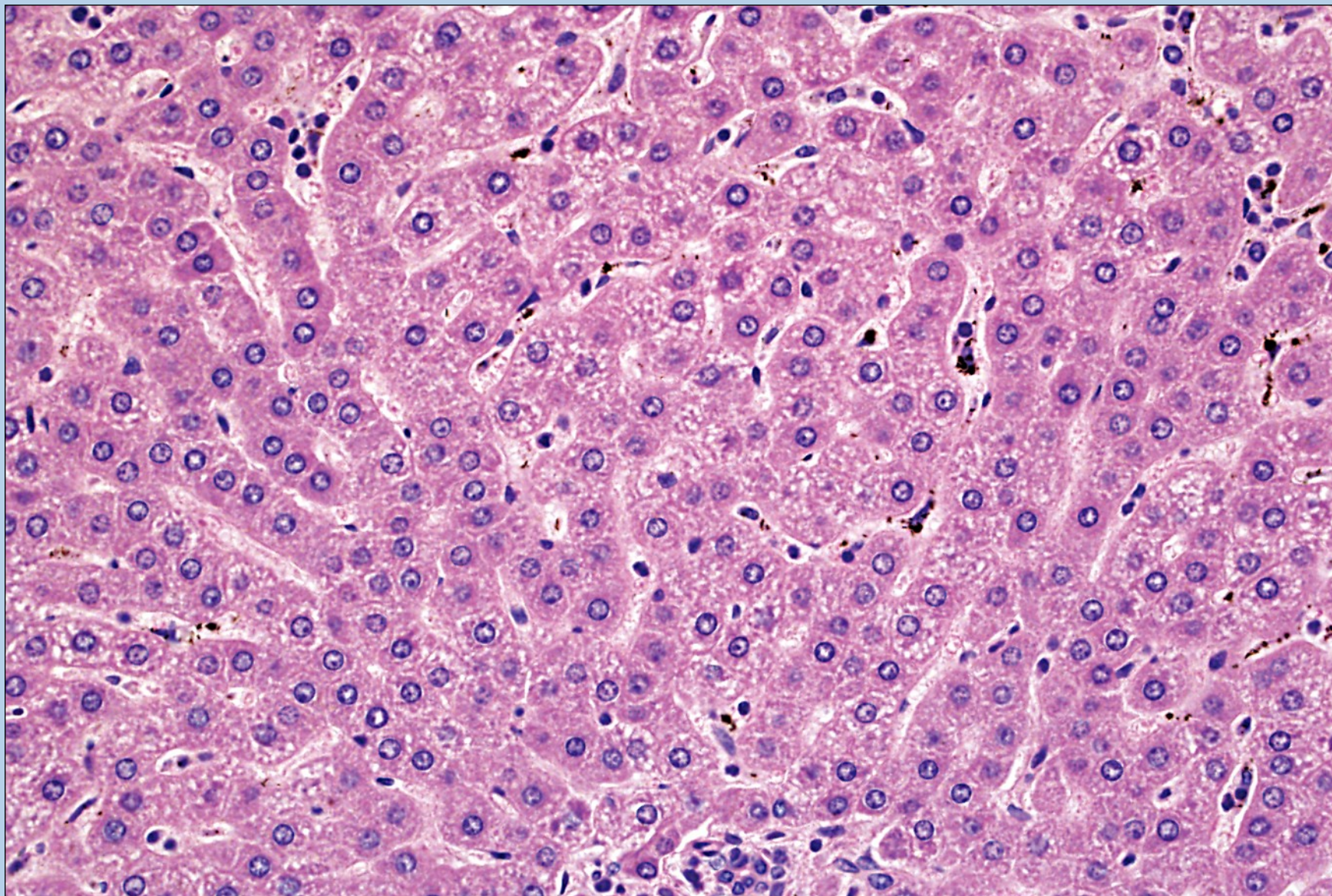
Intrahepatické – ž. kapiláry – interlobulární vývody v portobilárních prostorech (I a II řádu)

Extrahepatické - ductus hepaticus, d. cysticus, d. choledochus

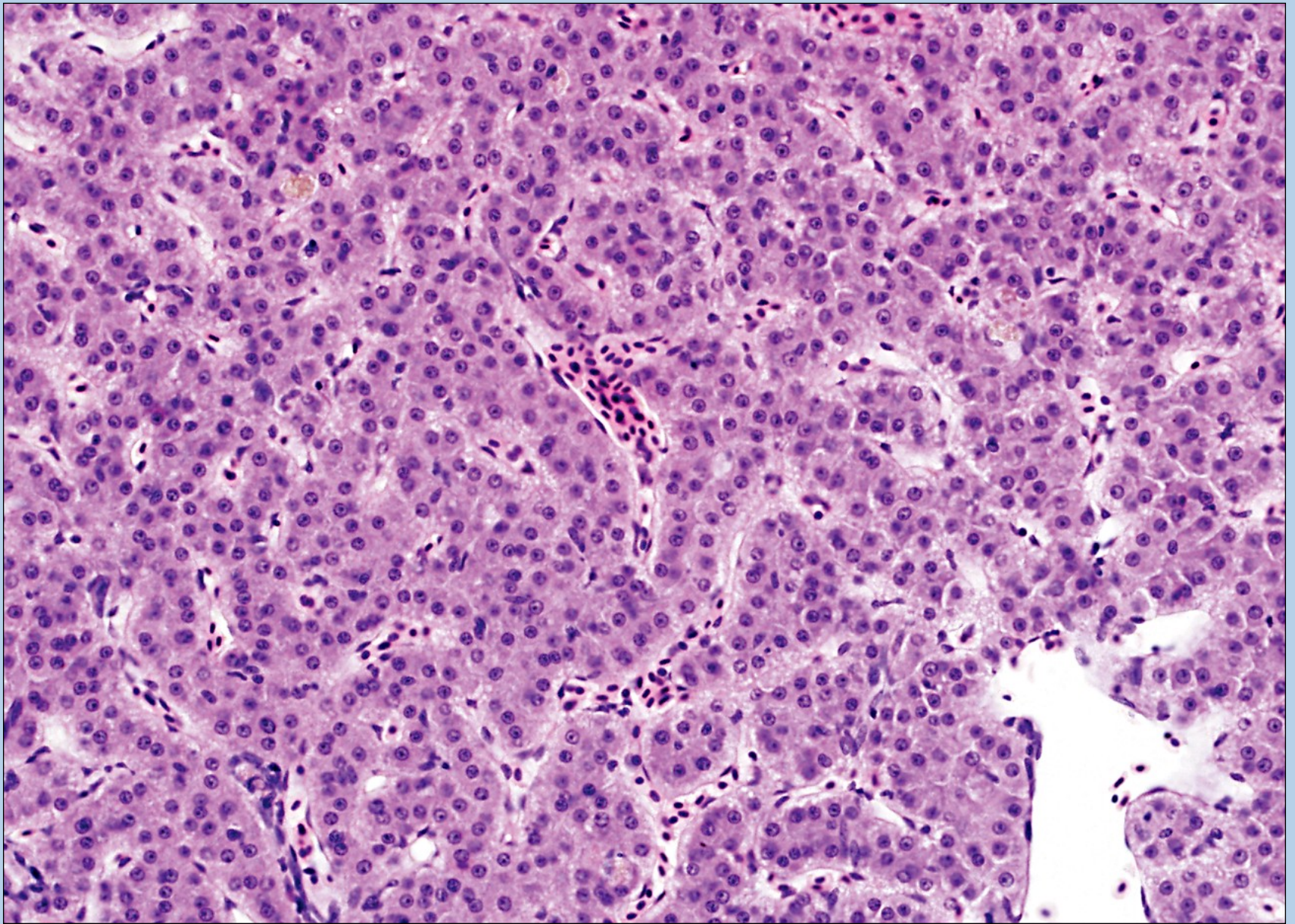
Žlučový měchýř – hromadění a zahušťování žluči – stěna : sliznice, vazivo, svalová tkáň, seróza  
některá zvířata nemají žlučový měchýř (kůň, jelen, srnec, myš, holub, perlička)

# Játra – parenchym, trabekulární uspořádání hepatocytů, exokrinní pankreas

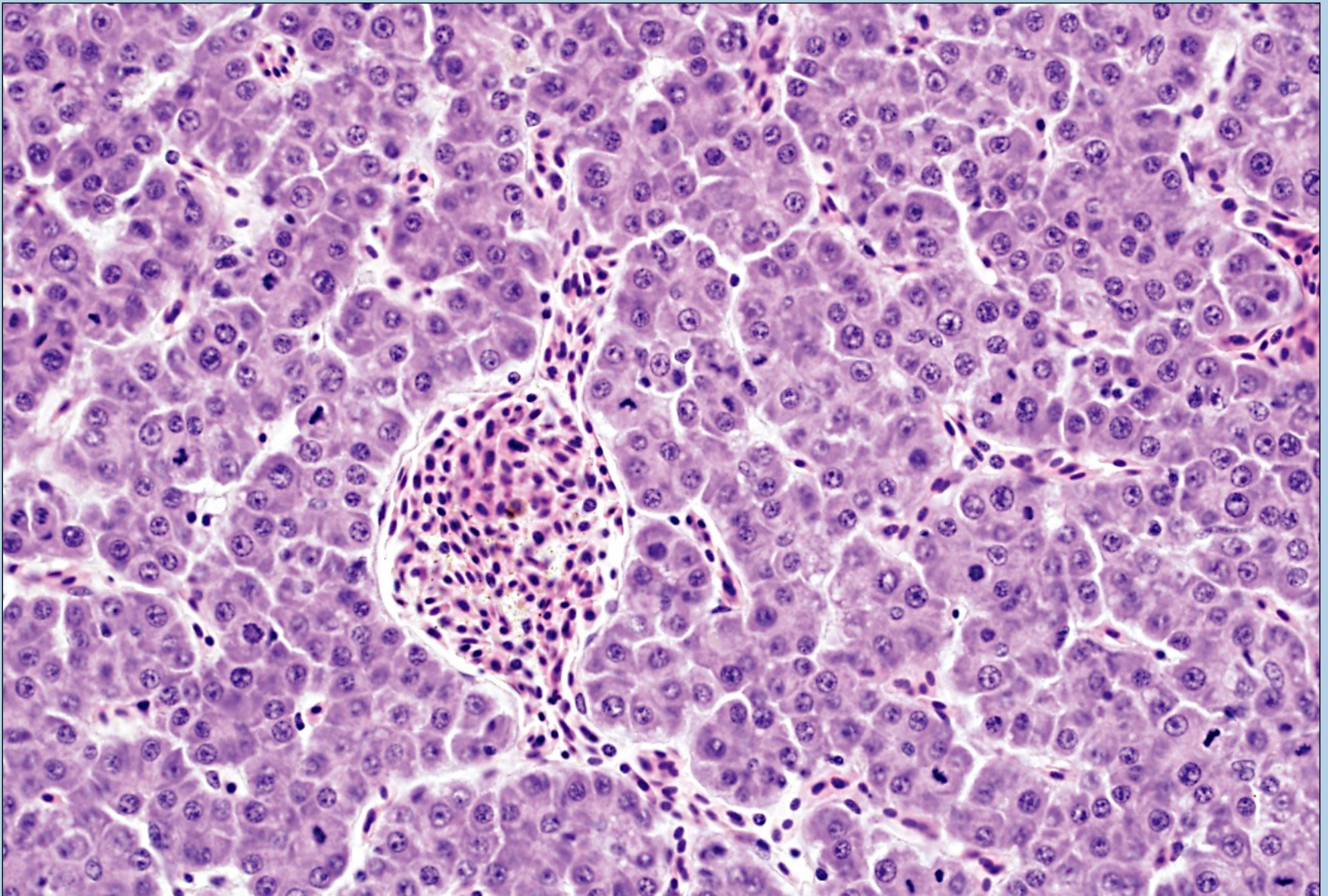




Játra – *Erinaceus concolor*

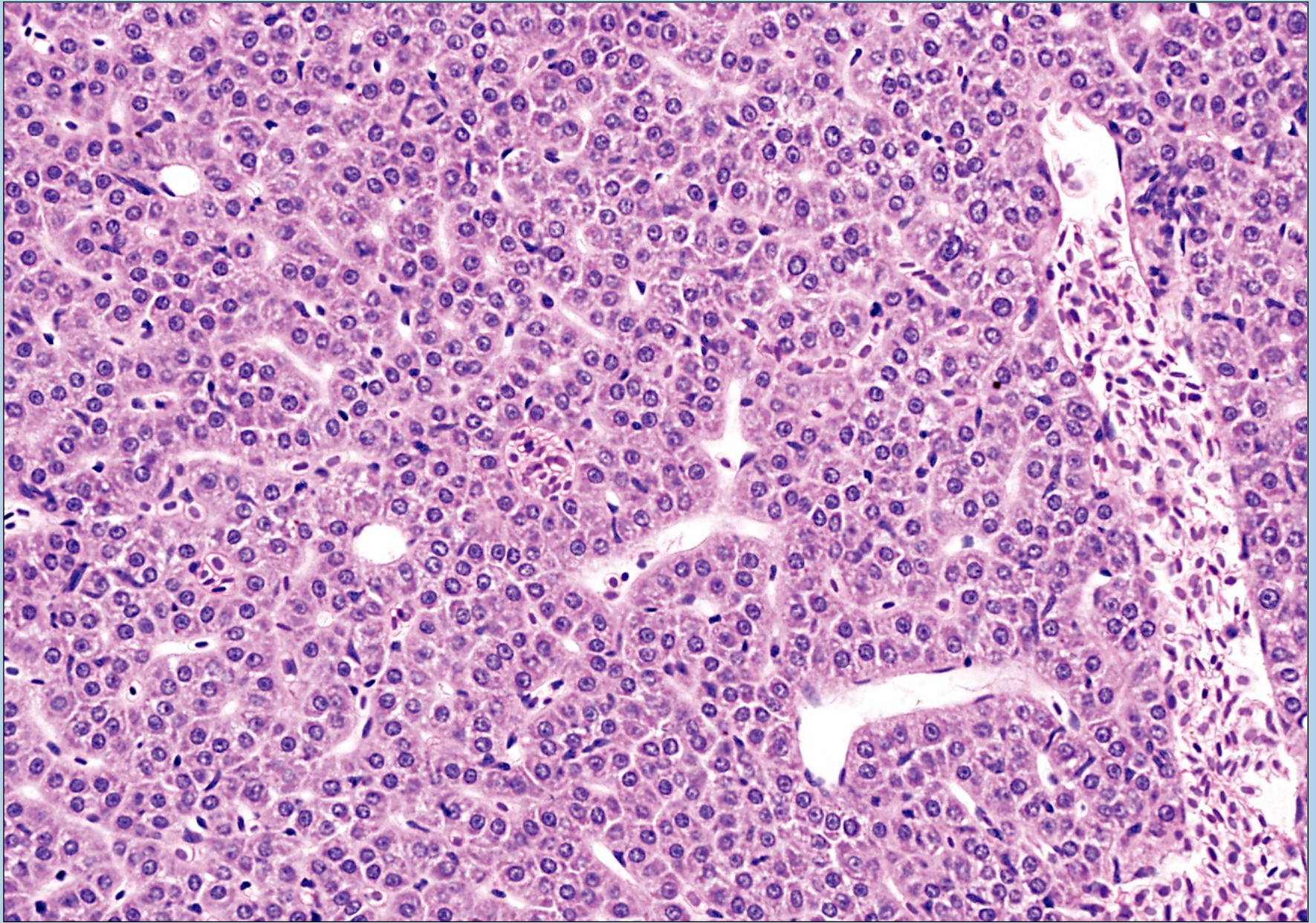


*Perca fluviatilis*

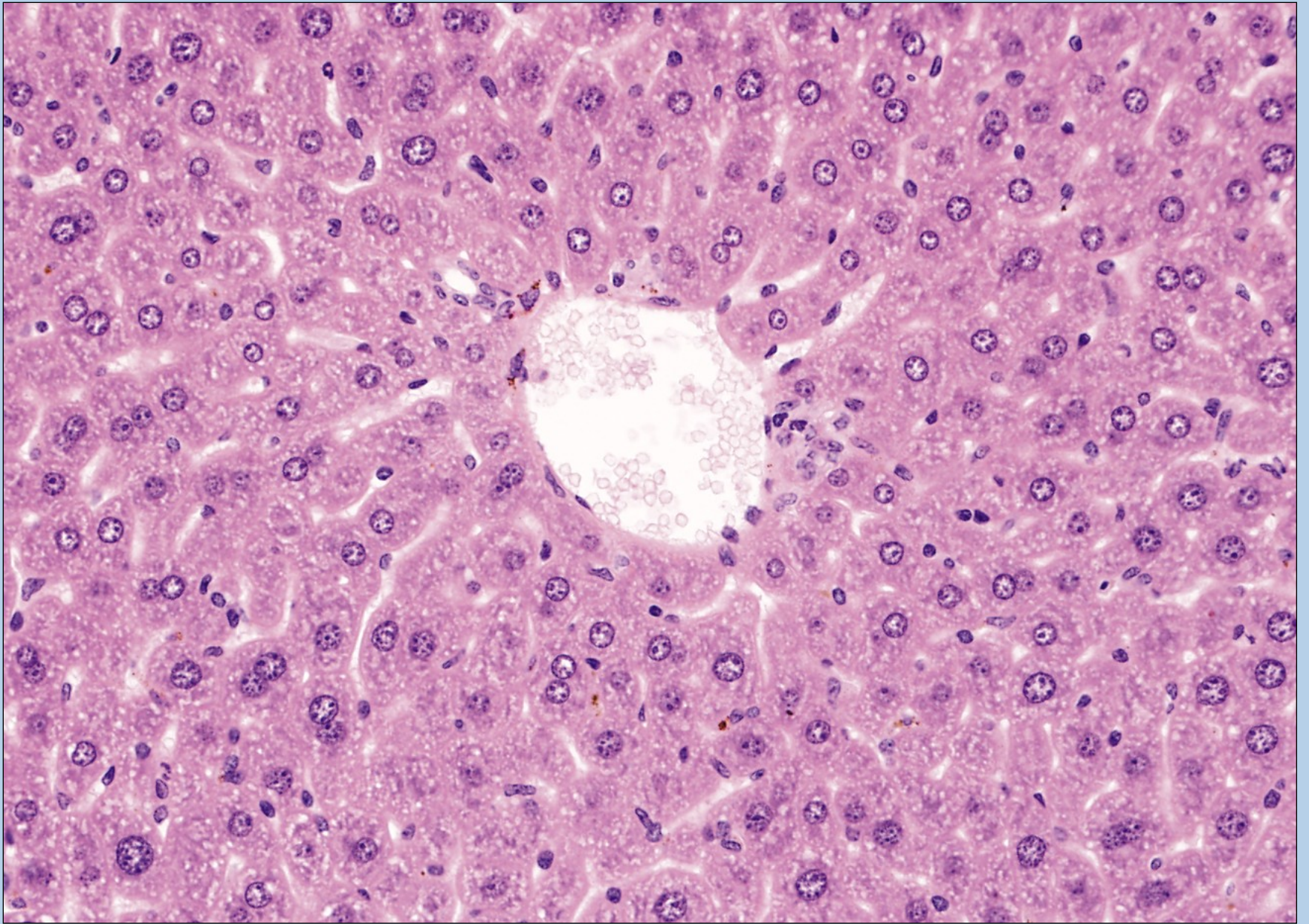


*Salmo trutta* (1174-86)

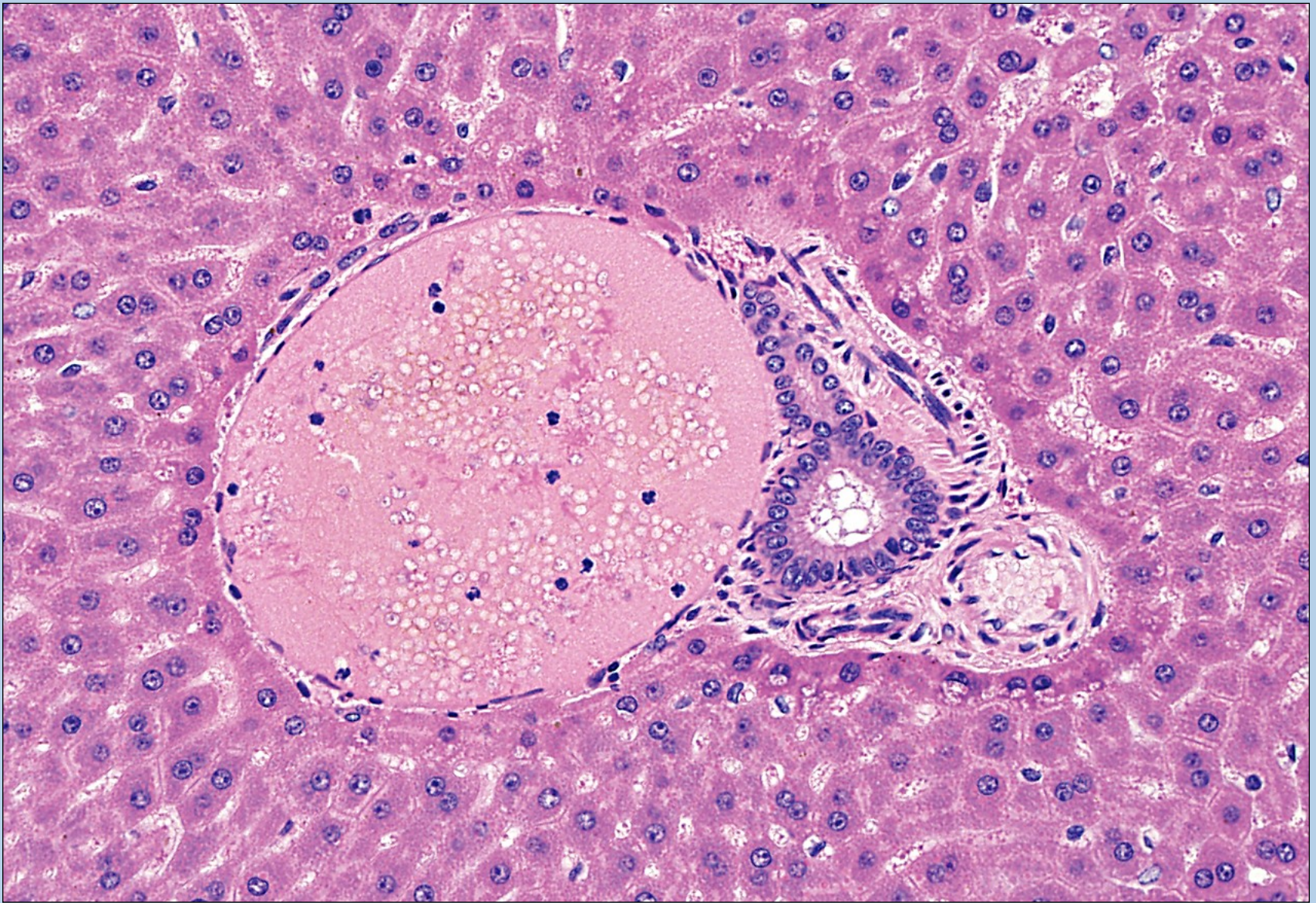




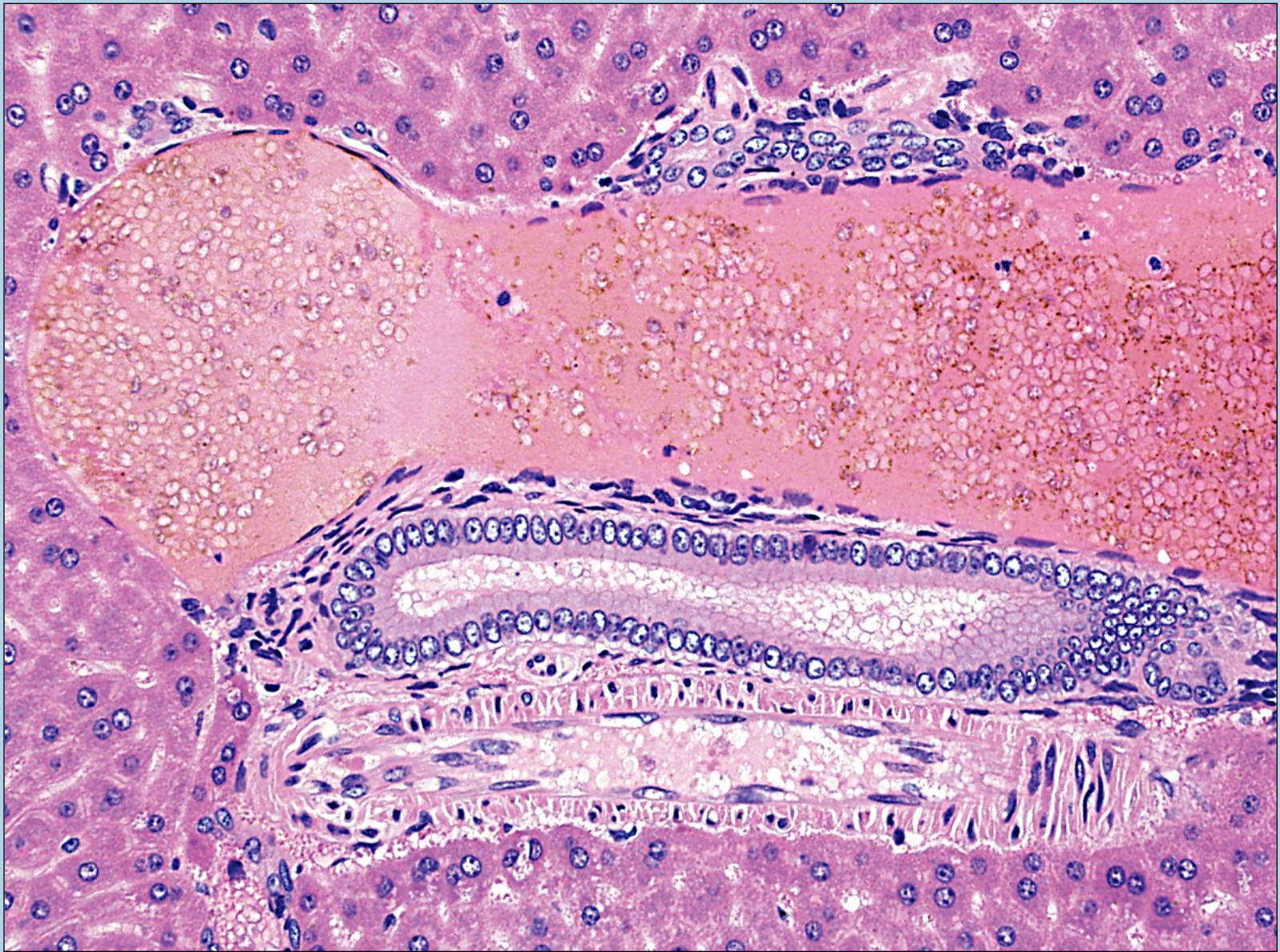
*Otocinclus gibbosus* (Loricariidae) (278-06)



Laboratorní myš (173-05)



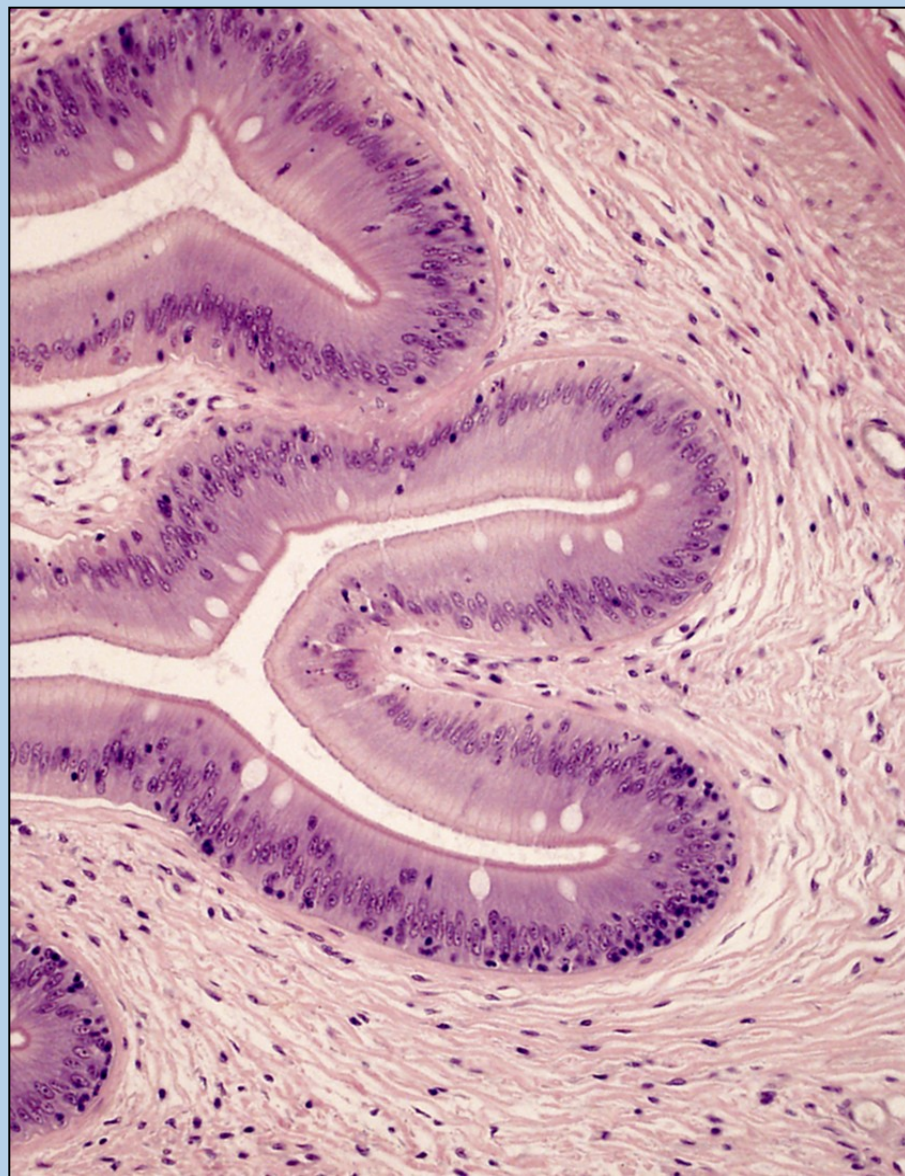
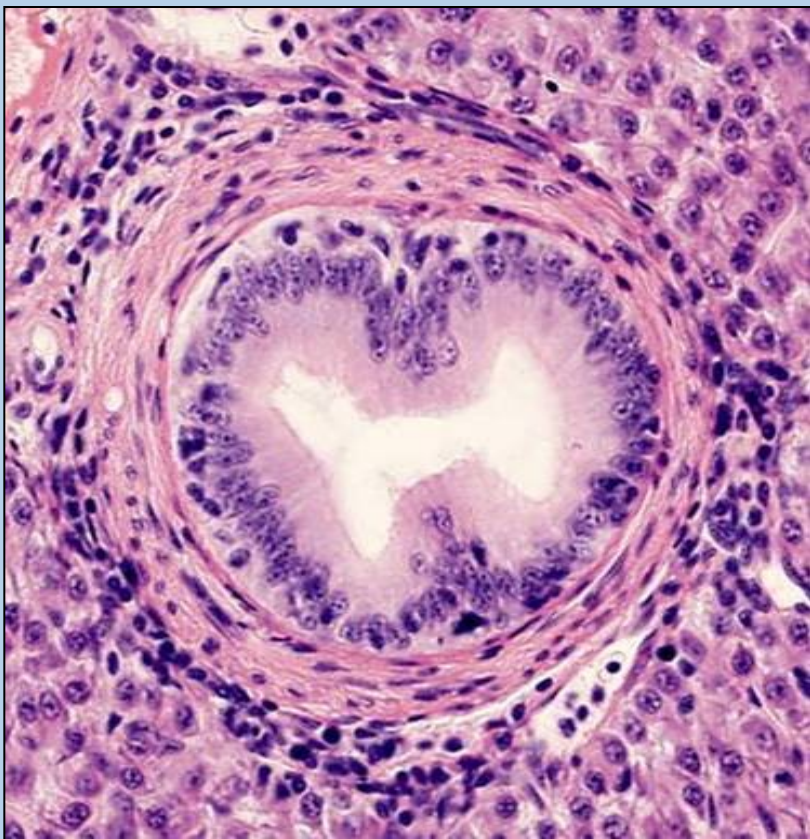
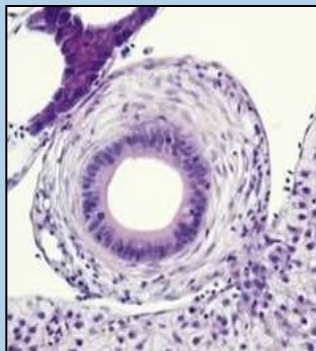
*Neomys fodiens* - žíla (větev v. portae), arterie, žlučovod

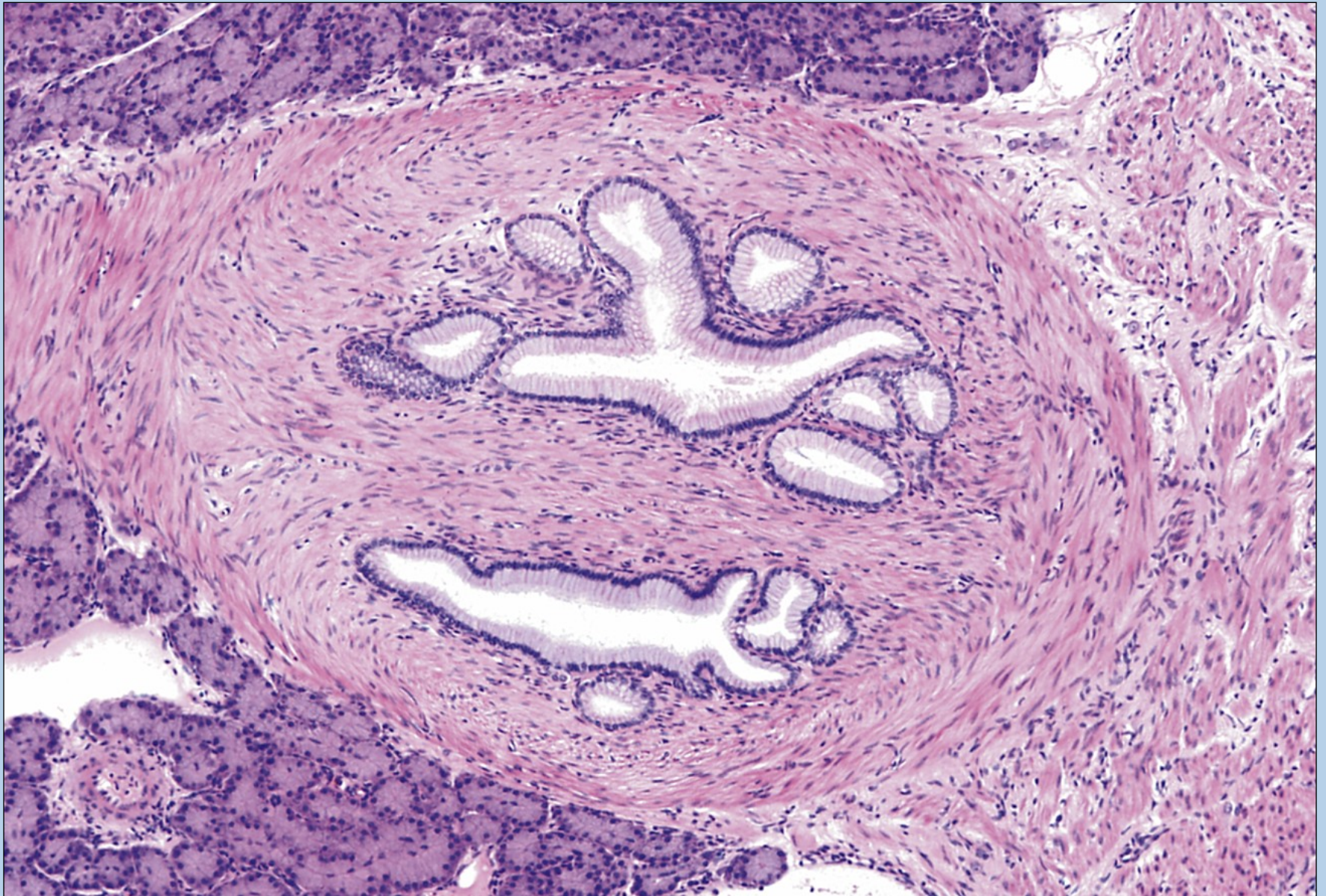


*Neomys fodiens* - žíla, žlučovod, arterie – podélné průřezy

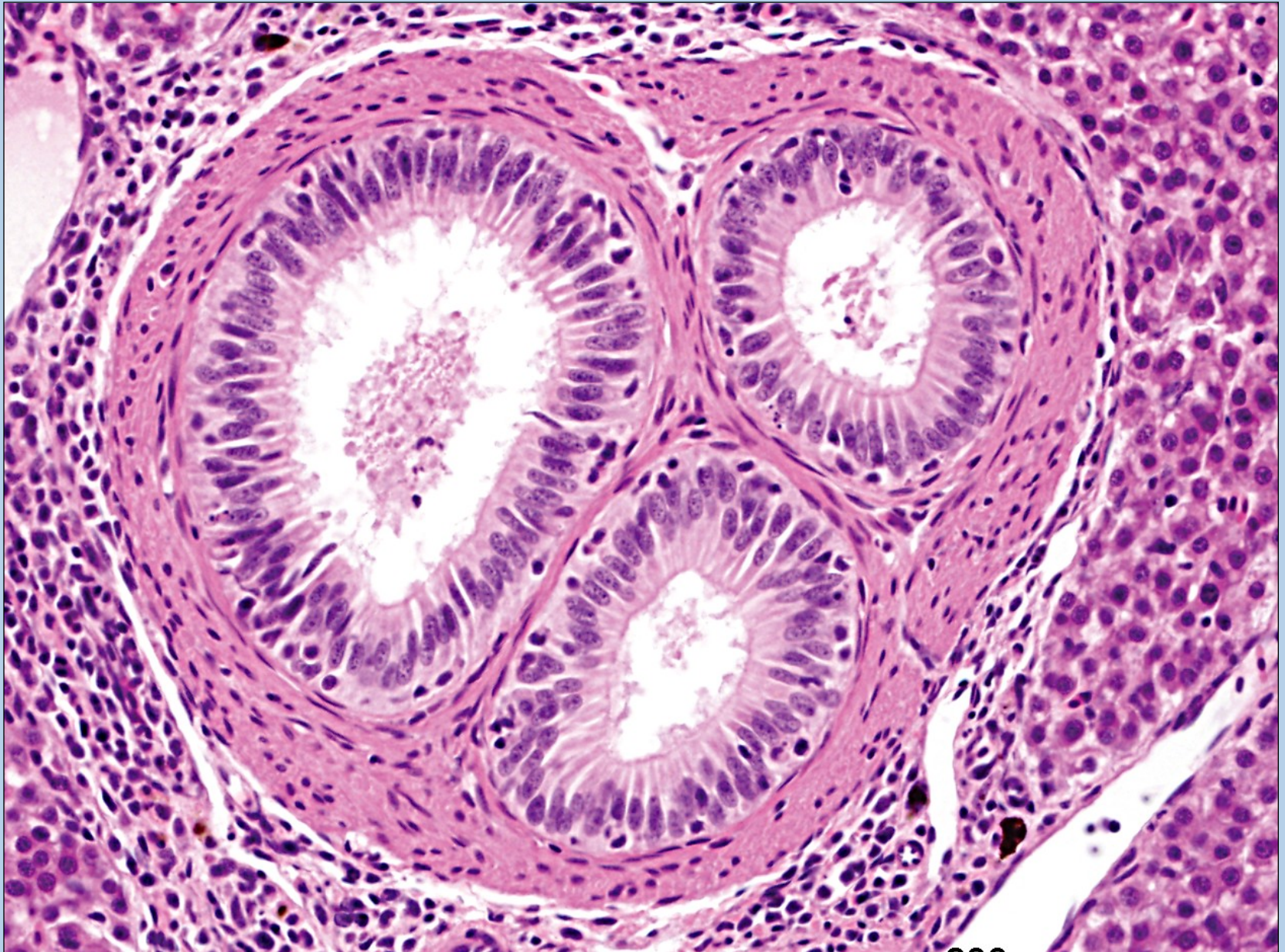
# Žlučové cesty

Intra-, extra-hepatické  
žlučovody, žlučový  
měchýř





*Gnathonemus petersii* (202-06)



*Salmo trutta* (2164-86)

## Slinivka břišní (pancreas)

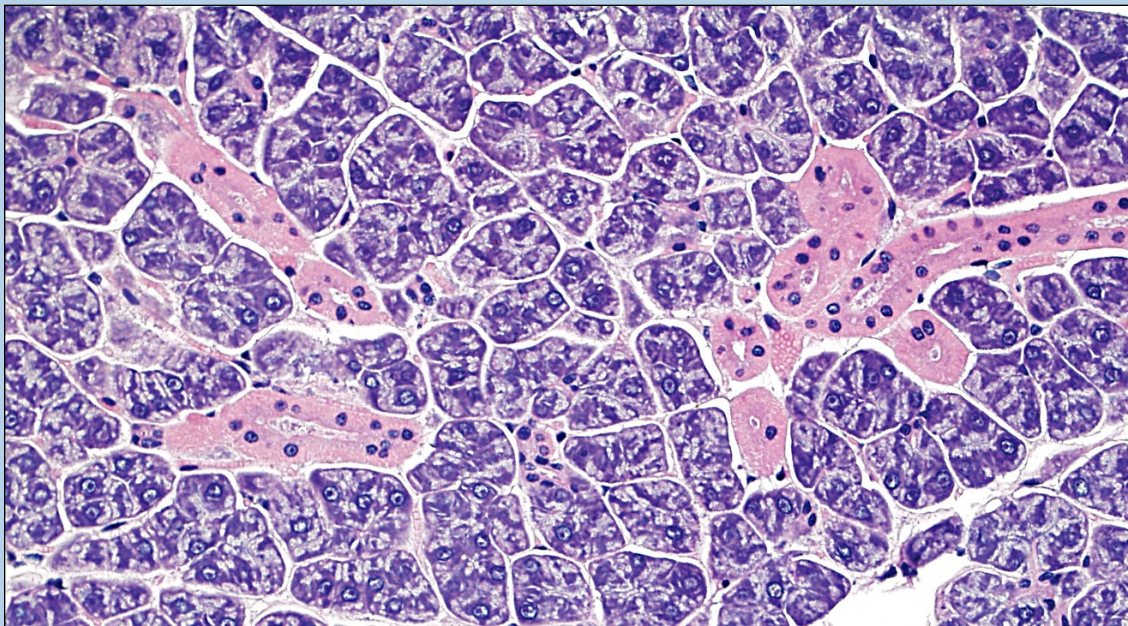
Žláza s dvojí sekrecí (exokrinní a endokrinní), rozdělena na množství lalůčků, mezi nimi tenké vazivové přepážky, v těch nervy a cévy a vývody exokrinní ž.

**Exokrinní složka pankreatu** – stavba tubuloalveolární žlázy – aciny

Acinózní buňky – pyramidální – barví se bazickými barvivy (obsah RNA)  
cytoplazma obsahuje silně světlolomná, acidofilní/  
eozinofilní granula (zymogenní)

značné rozdíly u jednotlivých druhů zvířat

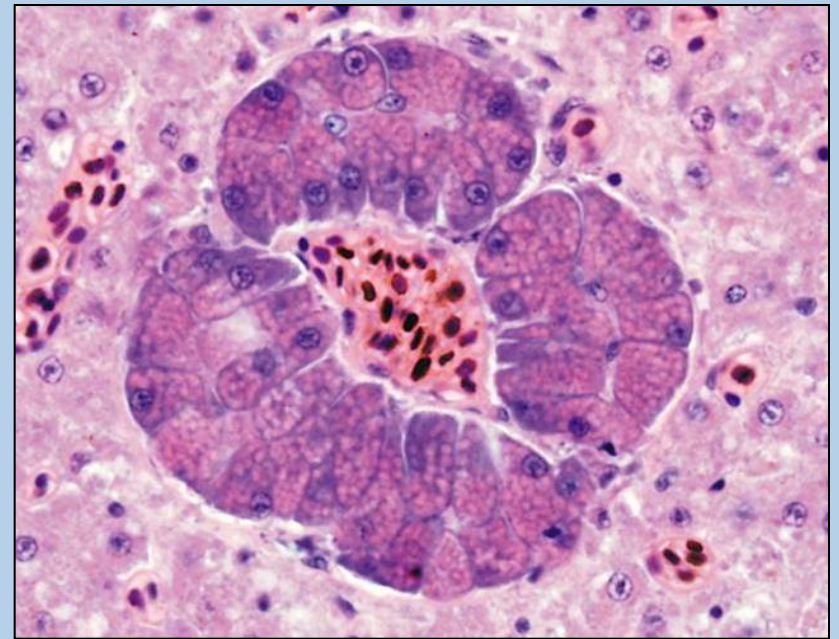
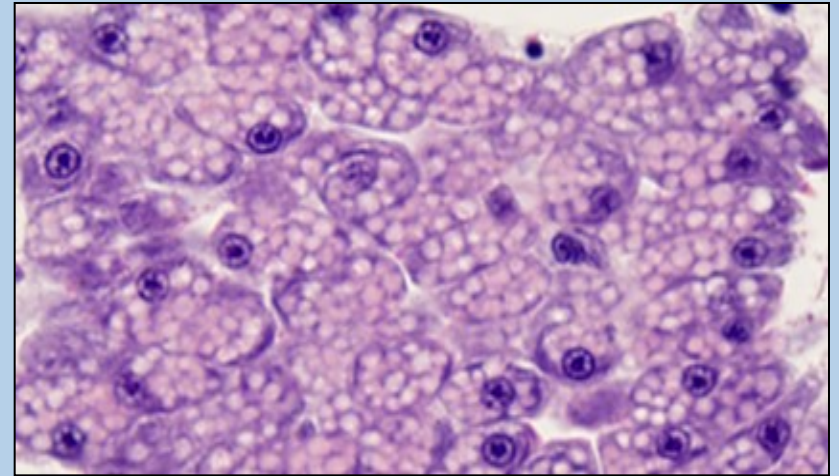
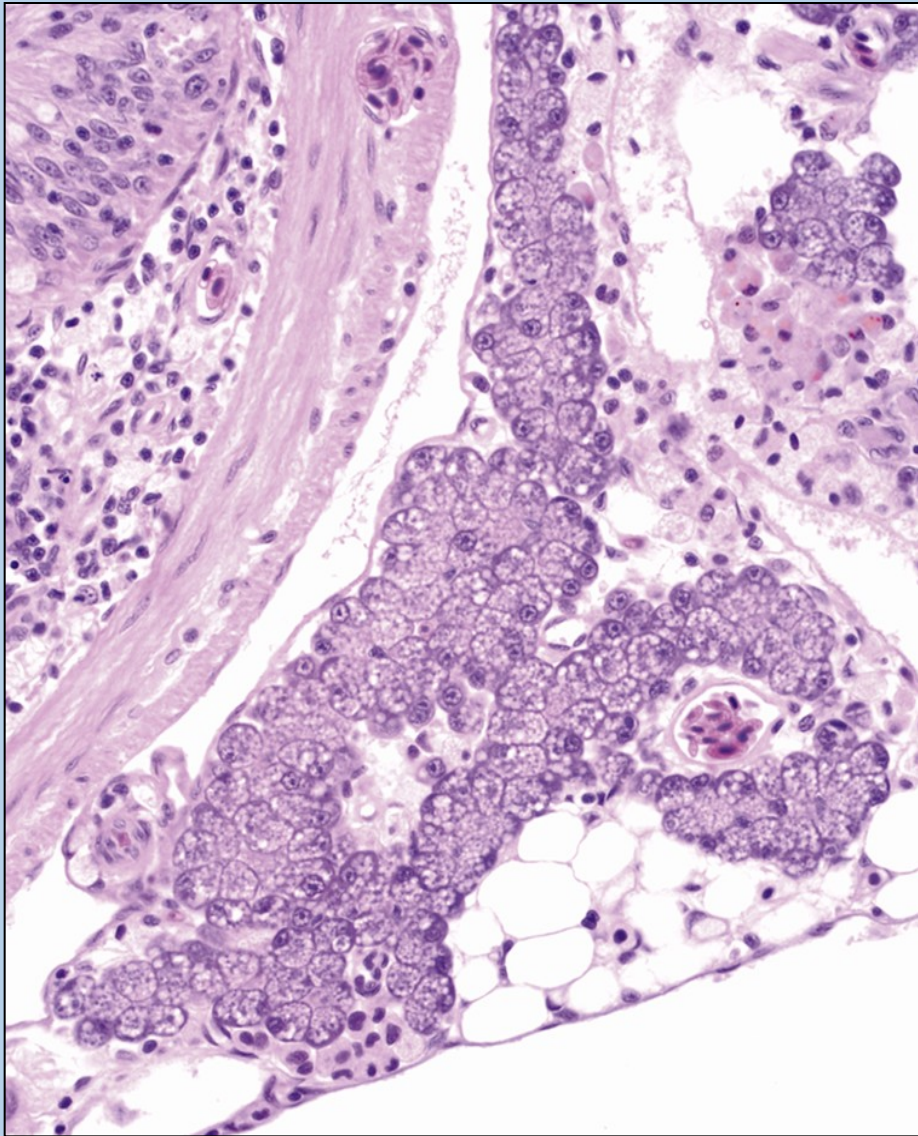
Intralobulární vývody, interlobulární vývody, extrapancreatické vývody,  
ductus pancreaticus (jednovrstvý cylindrický epitel vývodů)



Exokrinní pankreas  
*Sorex minutus*



## Exokrinní pankreas ryb, lokalizace mezi orgány, intrahepatická lokalizace



# Močová soustava

Ledviny a vývodné cesty močové

Ledvina – tubulózní složitá žláza – korová, dřevná vrstva, pánvička ledvinná podle konfigurace jednotlivých vrstev – v dospělosti u savců - jednoduché (pes) nebo složitě ledviny (skot, medvěd, vydra, mořští savci)

Parenchym ledviny – ledvinná tělíska a soubor velkého množství různých kanálků

Ledvinné tělísko – klubíčko krevních kapilár = glomerulus = rete mirabile vložené do průběhu tepénky; glomerulus obklopen dvěma listy Bowmanova pouzdra  
vnitřní list obaluje glomerulus, vnější tvoří vlastní kulovité ledvinné tělísko, mezi listy prostor (Bowmanův p.) do něhož se z krve filtruje primitivní moč

Močové kanálky – stočený kanálek I. řádu (kartáčový lem epitelových buněk)  
vzestupná a sestupná část Henleyovy kličky (vzestupná část – malý průměr),  
stočený kanálek II. řádu

Sběrací a vývodné kanálky (kubický epitel) směřující do pánvičky ledvinné (papily)

Pánvička ledvinná - epitel přechodní = vícevrstvý, hluboké vrstvy z buněk kubických, střední z polyedrických, povrchní vrstvy z vyklenutých buněk s velkým jádrem pod epitelem - vazivově elastická bohatě vaskularizovaná vrstva, svalová vrstva – hladkosvalové buňky v řídkém pojivu

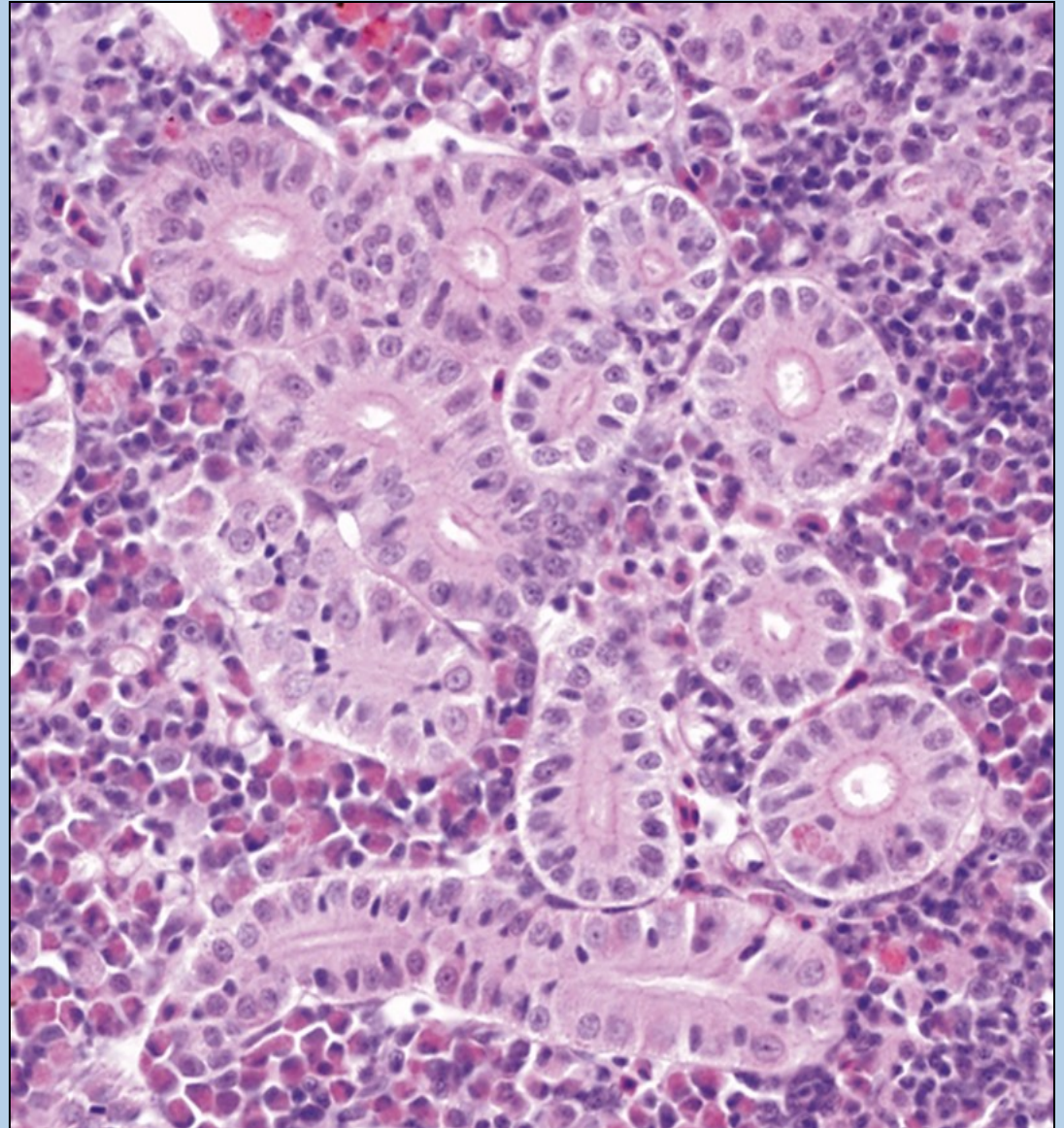
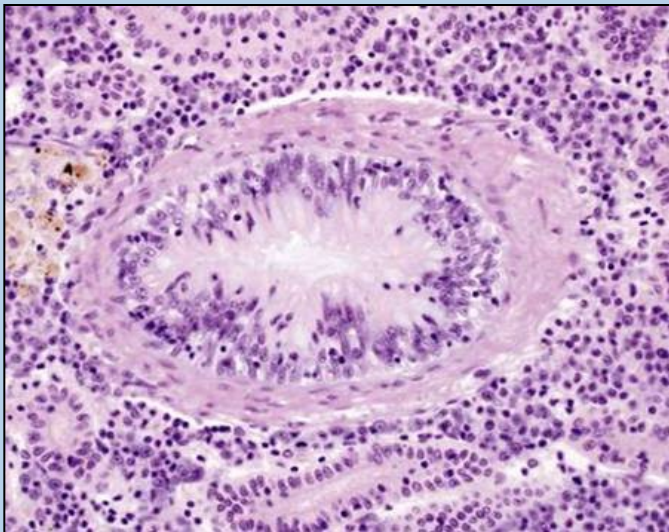
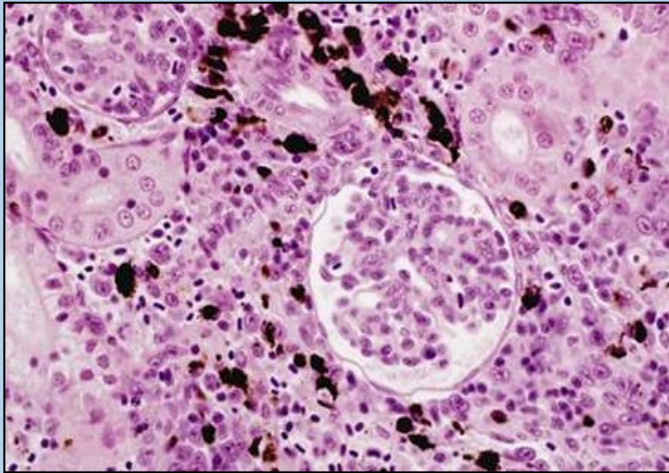
Močovod – přechodní epitel

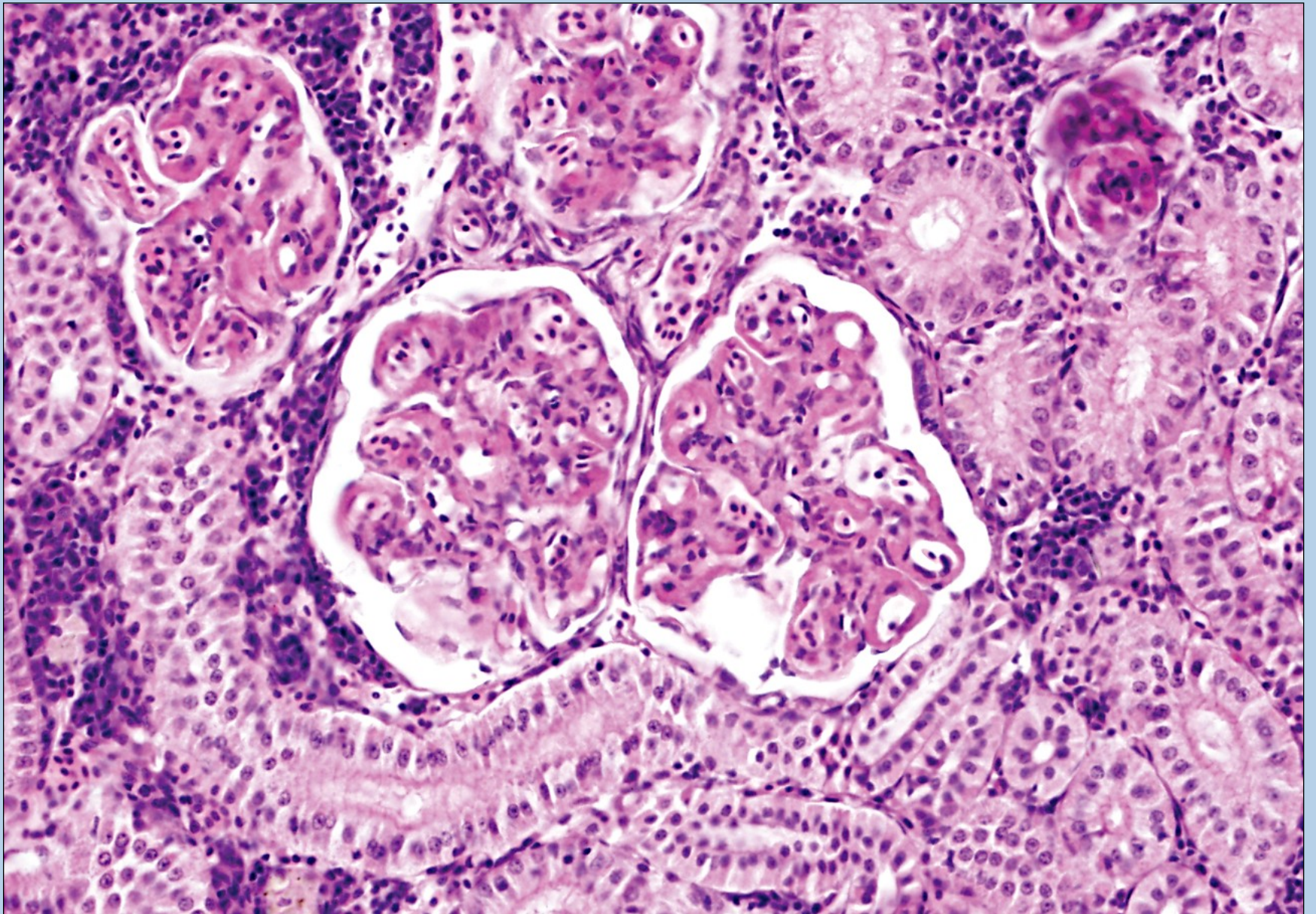
řídké podslizniční pojivo – umožňuje vznik podélných řas sliznice

3 svalové vrstvy – vnitřní podélná, střední kruhová, vnější podélná

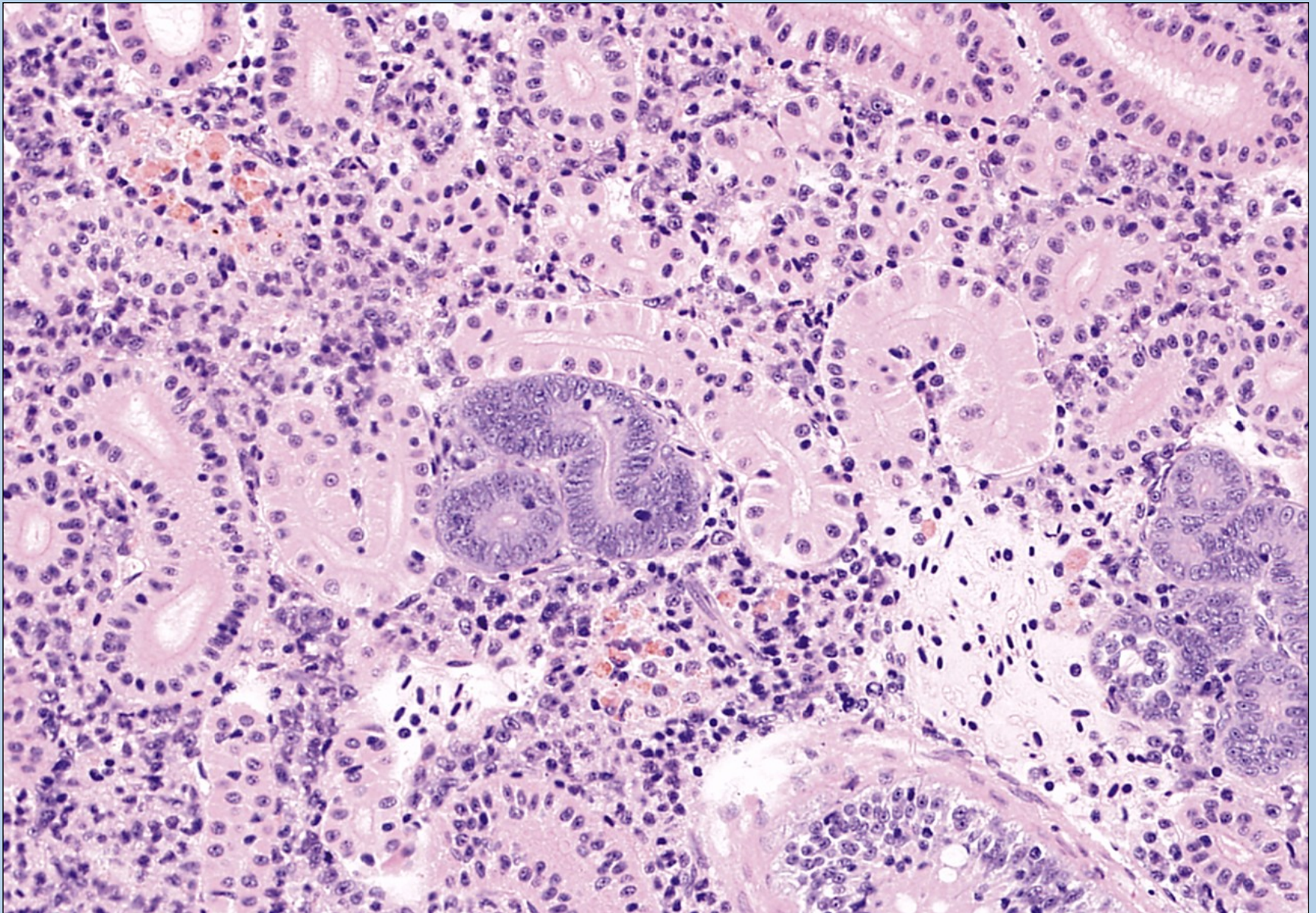
Močový měchýř - má stejnou stavbu jako močovod, také 3 neostře ohraničené svalové vrstvy  
nejmohutnější je střední. Povrch krytý serózou

Histologie ledvin – exkreceční ledviny, nefrony, ledvinné kanálky, močové cesty  
sběrný kanálek, intersticiium, pigmenty

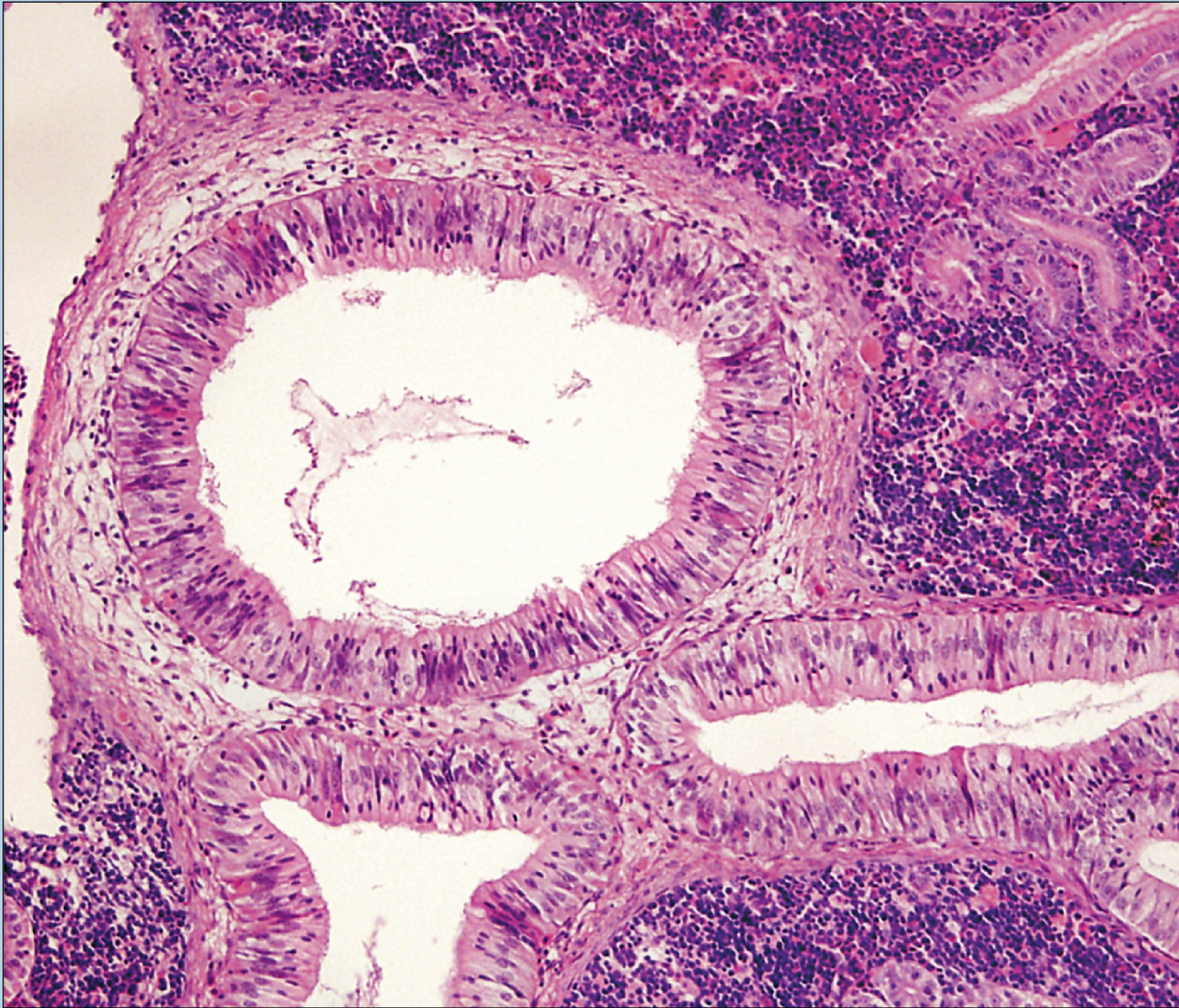




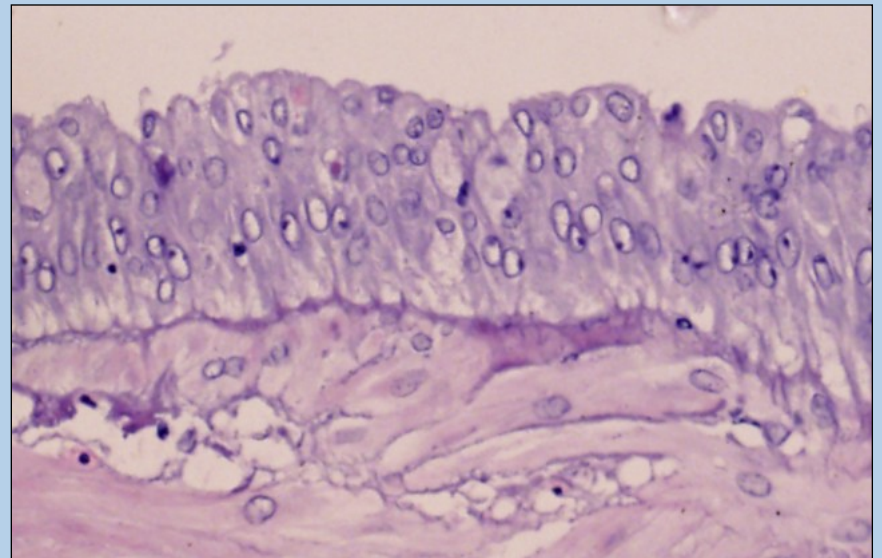
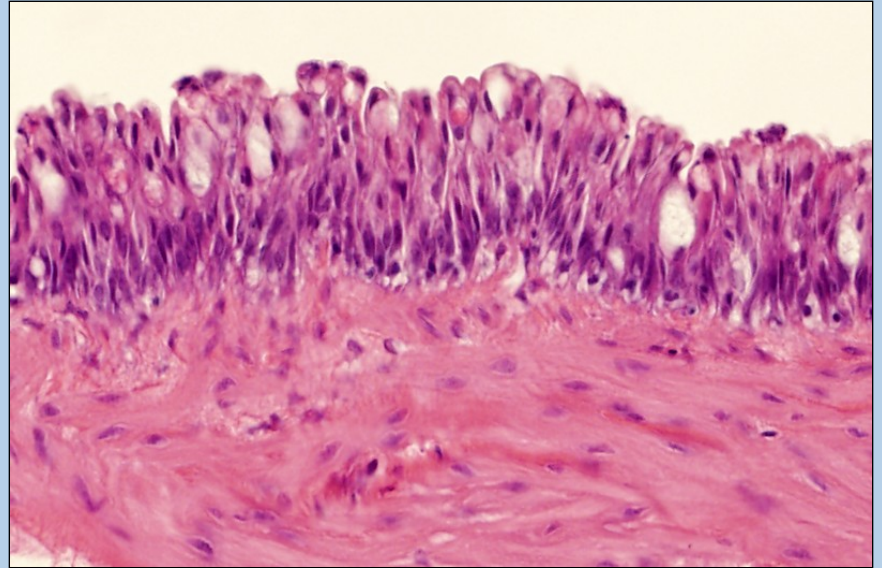
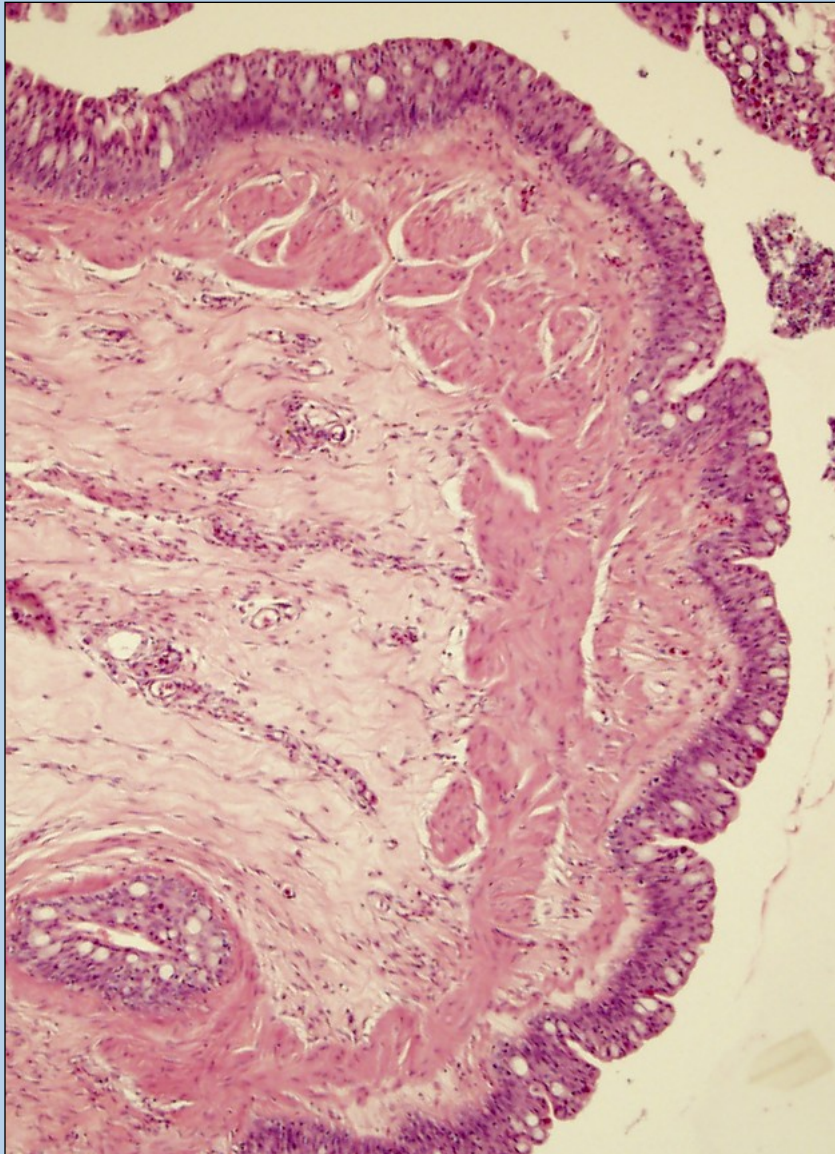
*Stizostedion lucioperca* (2157-86)



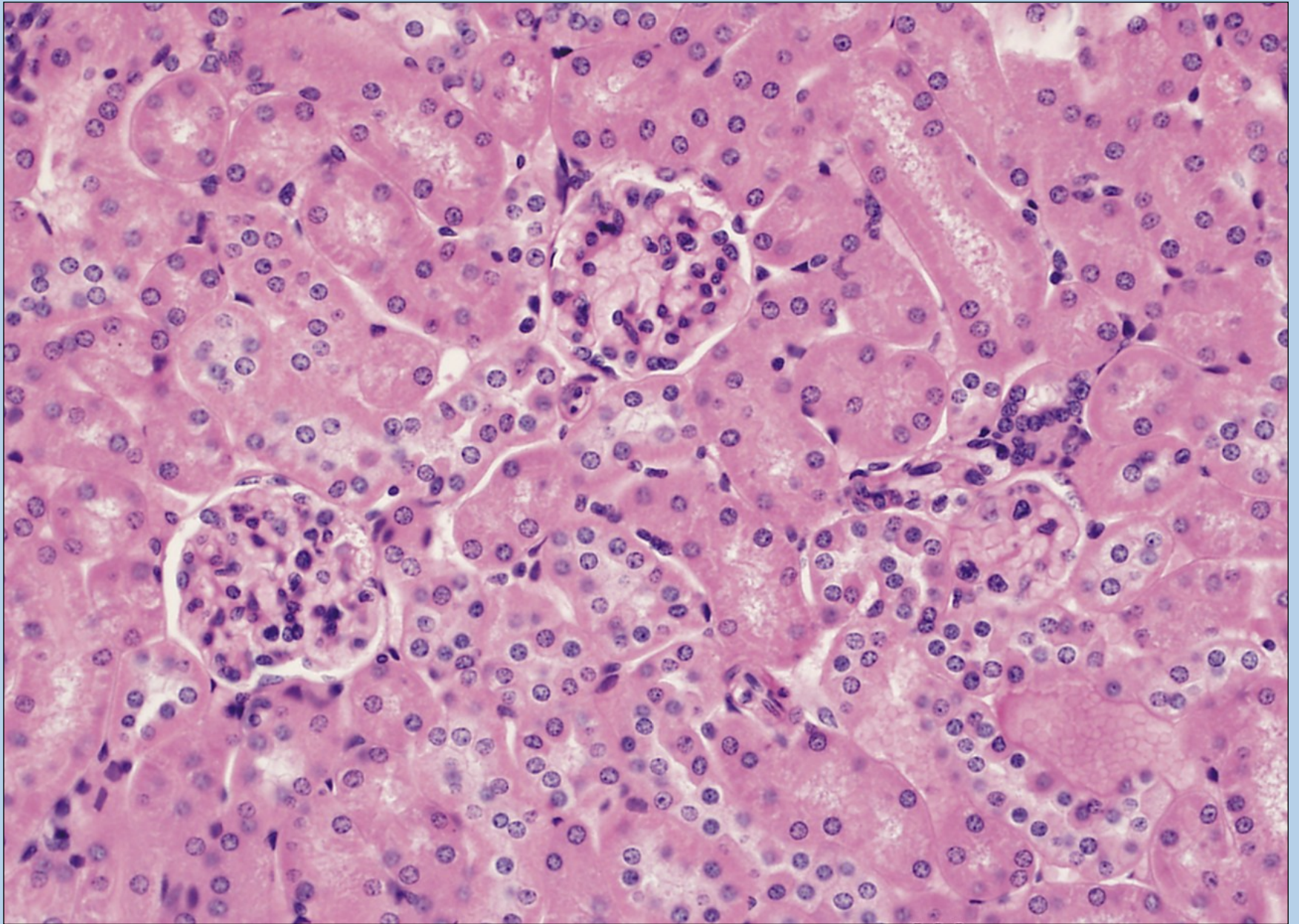
*Carassius auratus* (143-05), funkční a novotvořené stočené kanálky



Vývodné kanály ledvin u ryb

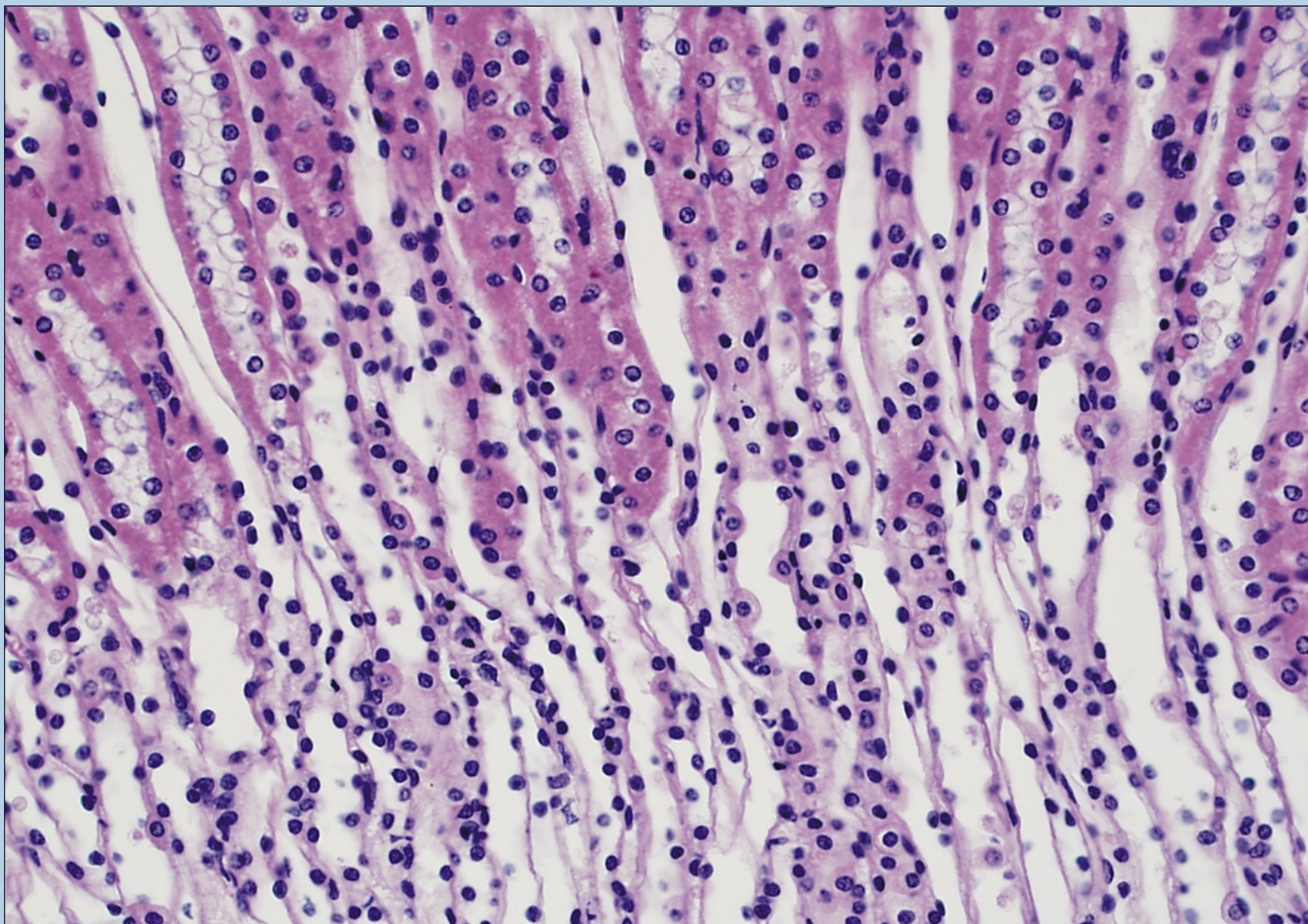


Močový měchýř ryb, přechodní epitel, svalovina, pojivová tkáň

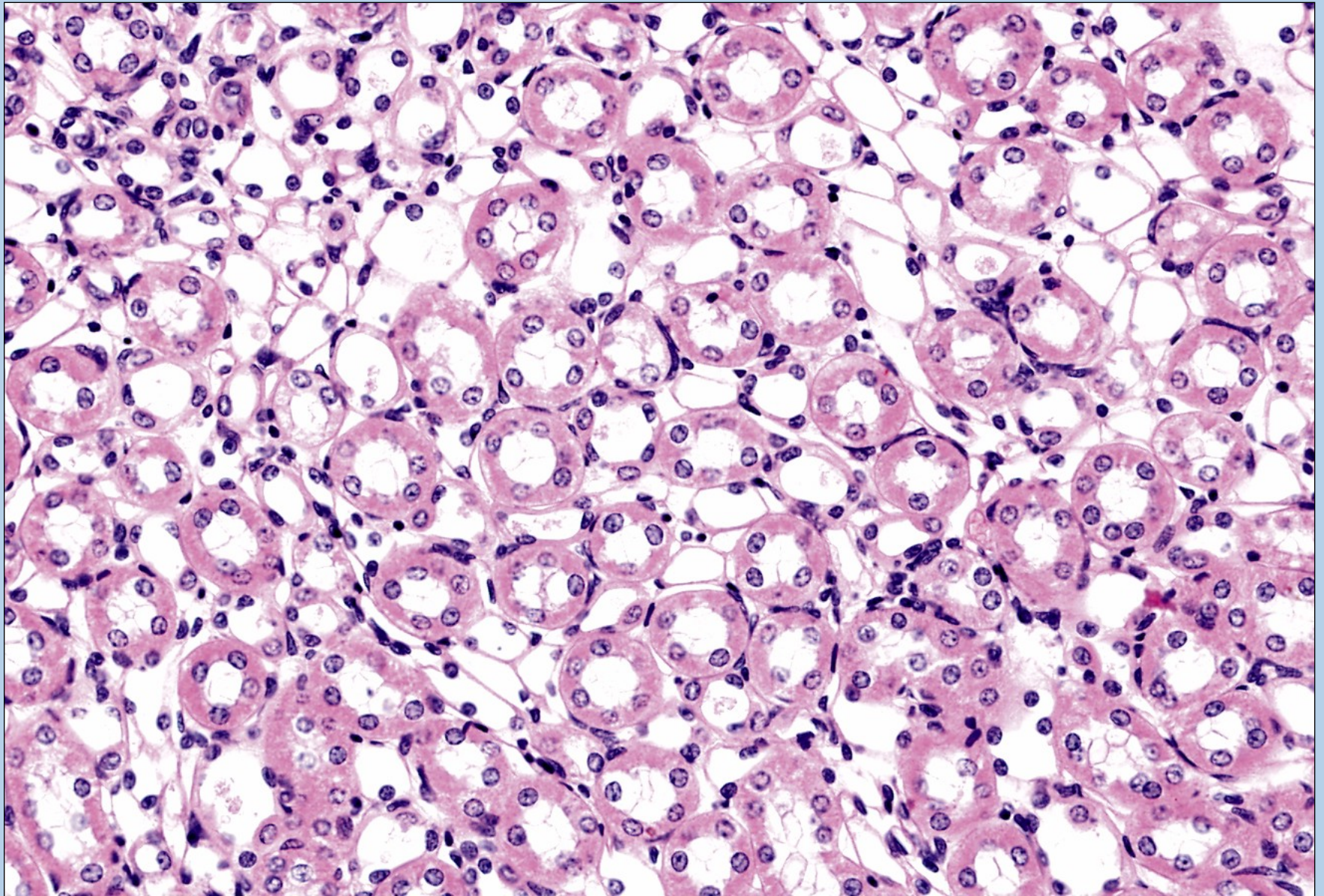


Laboratorní myš (200-05)

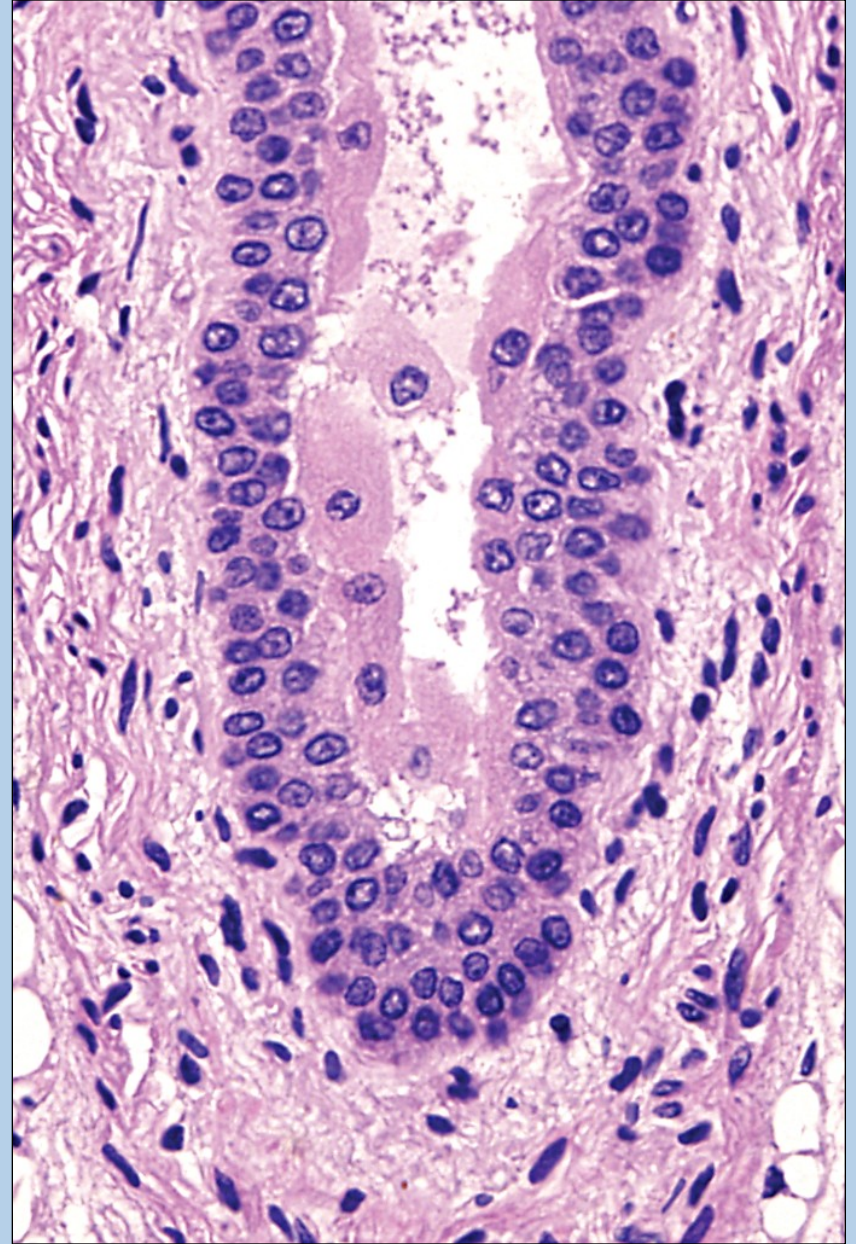
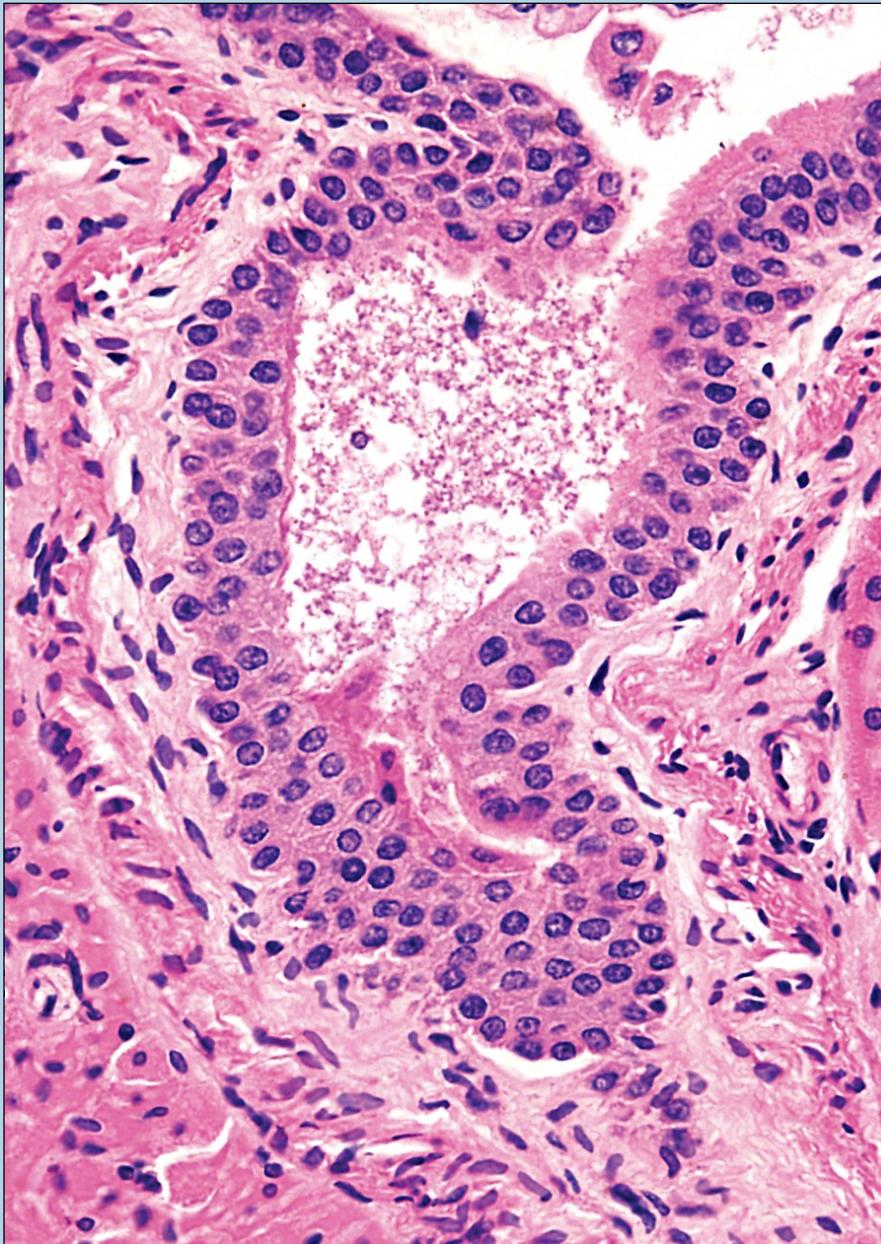




Laboratorní myš (489-05)



Laboratorní myš (509-05)



*Sorex minutus* - výstelka části pánvičky ledvinné a močovod

# Samčí pohlavní orgány

Pohlavní žlázy a vývodné cesty

**Varle (testis) – složitá tubulózní žláza – stočené semenoplodné kanálky + intersticiium**

Zárodečný epitel – 2 druhy buněk – Sertoliho podpůrné buňky (v pravidelných vzdálenostech)

- pohlavní buňky a jejich vývojová stadia

Vývojová stadia pohlavních buněk – ve více vrstvách nad sebou (**spermiocytoogeneze**)

spermiogonie - počáteční vývoj. stadia u bazální membrány

směrem k povrchu zárodečného epitelu několik vrstev spermiocytů I. a II. řádu

u lumina semenoplodných kanálků spermatidy

výv. stadia spermií převážně kulovitá, liší se velikostí

**spermiohistogeneze** – proces proměny spermatid v pohyblivé spermie

(bičíky vyčnívají do lumina)

Vmezeřené pojivo mezi stočenými kanálky – mízní a krevní cévy, nervy

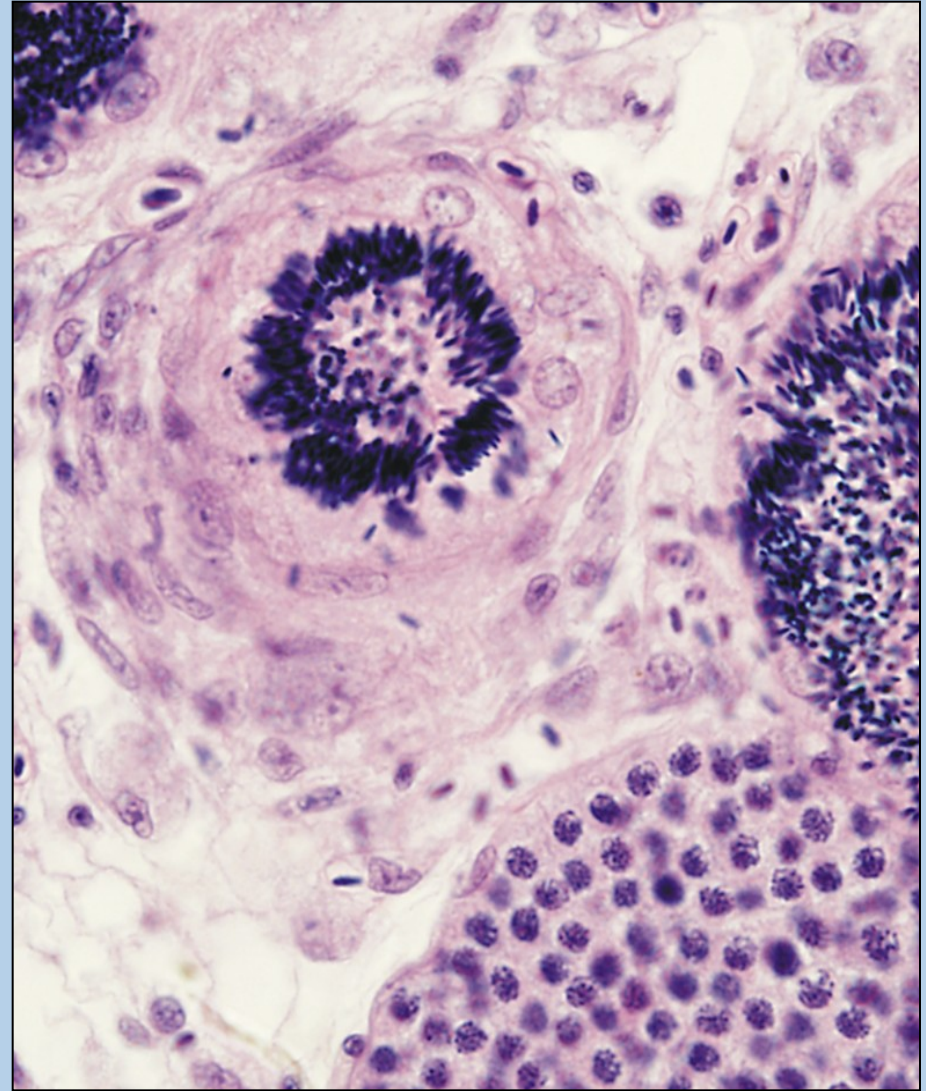
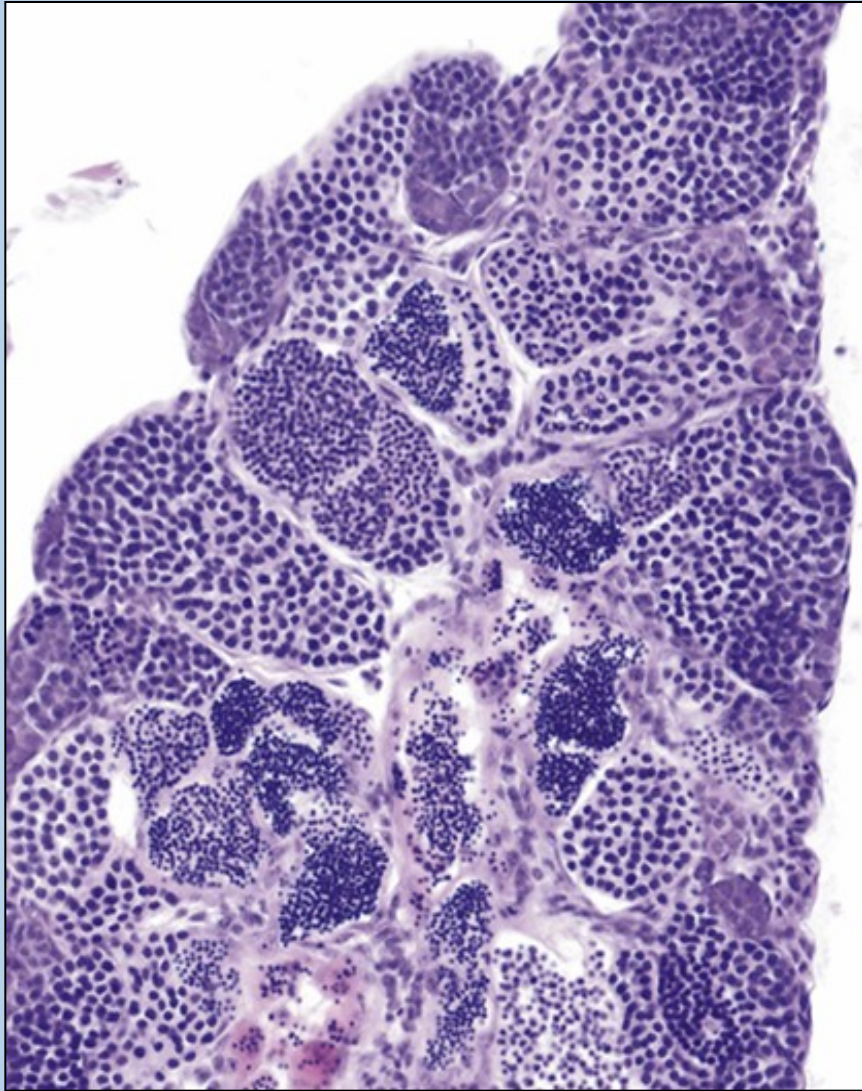
intersticiální buňky Leydigovy – produkují samčí pohlavní hormony (androgeny)

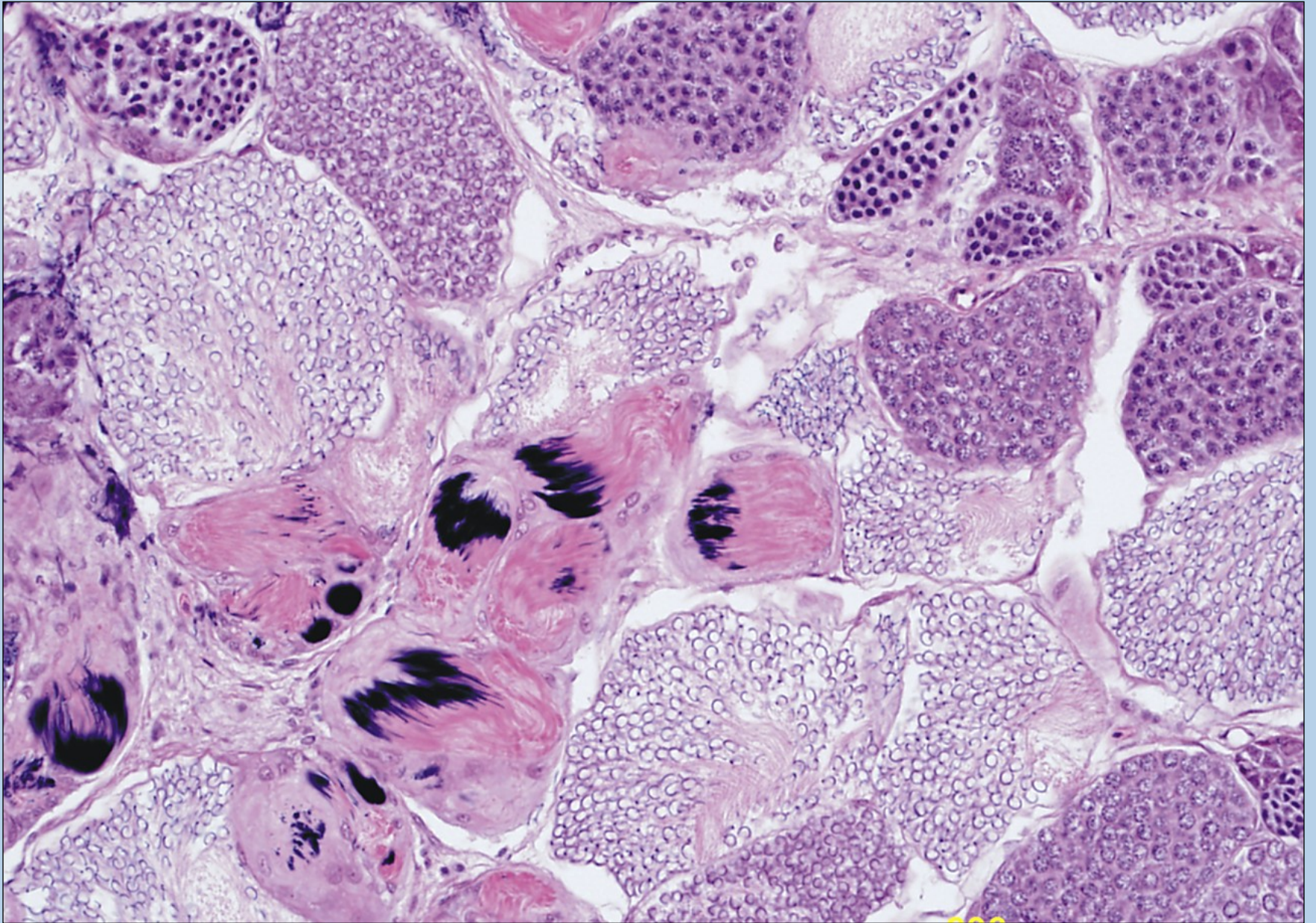
Přídavné pohlavní žlázy – semenné váčky (morče!), u šelem chybí

prostata – diseminovaná, nebo svalnatožlaznatý útvar

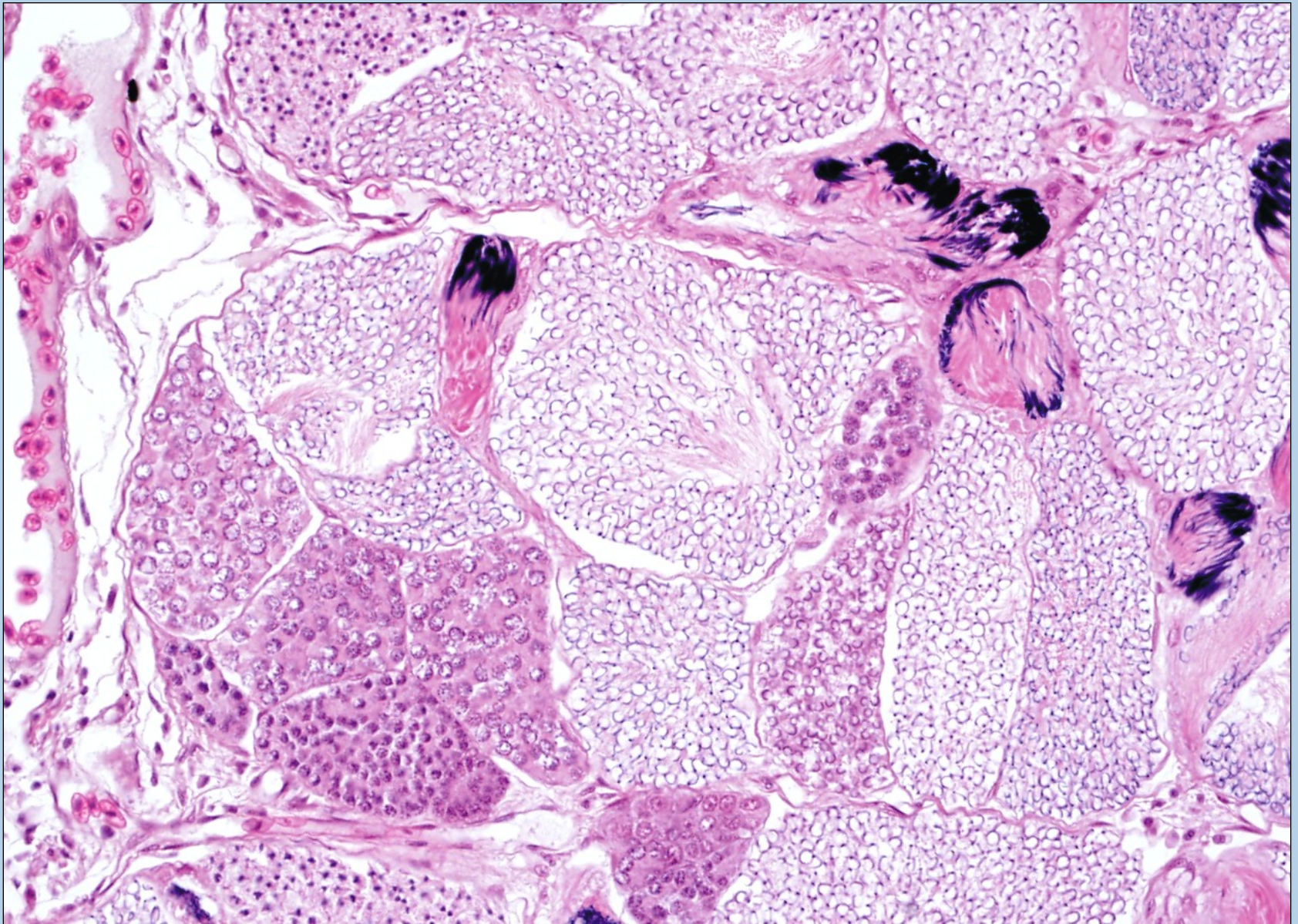
rozvětvená tubulózní žláza

## Samčí gonády – struktura semenoplodných kanálků, zárodečný epitel





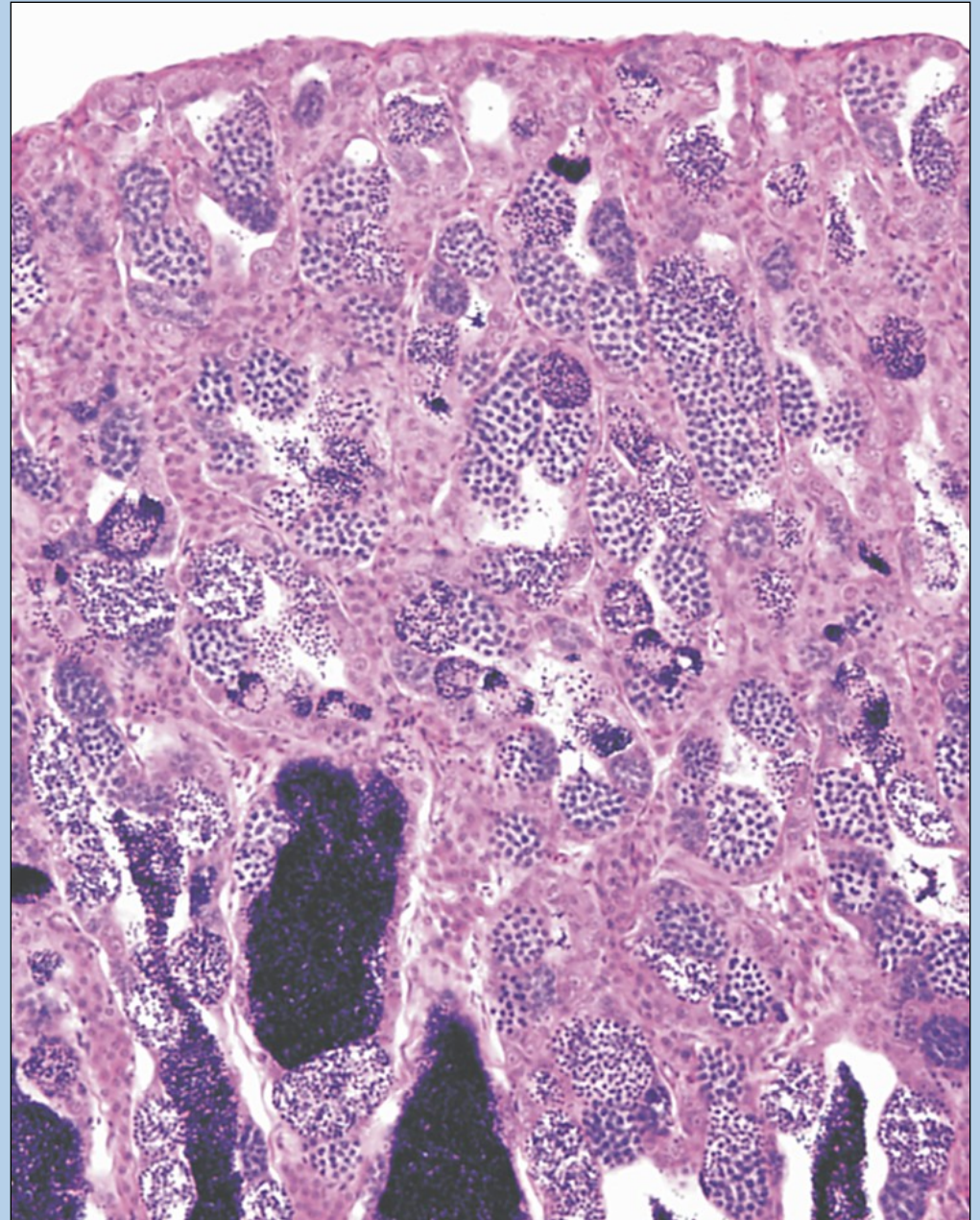
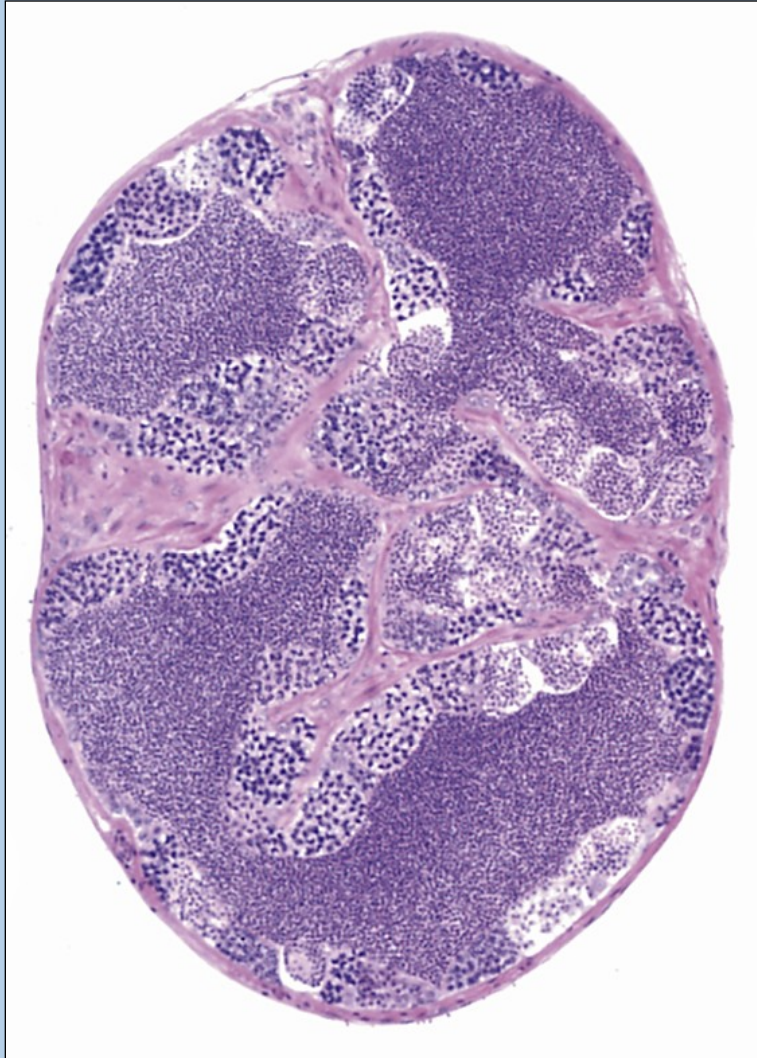
*Clinus superciliosus* (491-99)



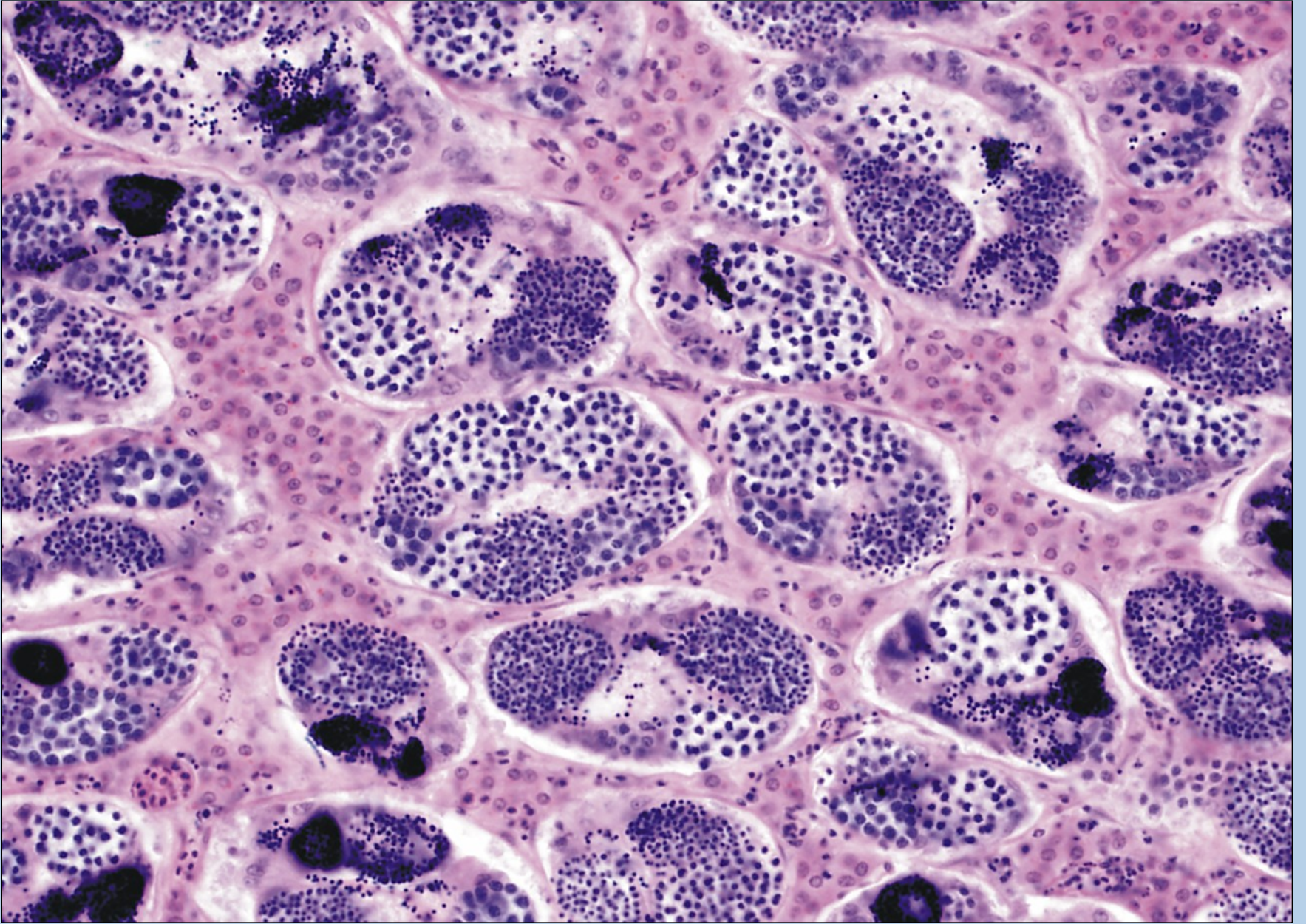
*Clinus cottoides* (537-99)

*Haplochromis melanopterus*  
(172-95)

*Corydoras julis* (69-06)







311a AF

## Samičí pohlavní orgány

Párové pohlavní žlázy, vaječníky (ovaria), vejcovody, děloha

Ovarium – zárodečný epitel, tunica albuginea, korová a dřevná část  
uspořádání jednotlivých součástí se liší podle druhů zvířat

Zárodečný epitel – jednovrstvý, cylindrický u mladých zvířat; kubický až plochý u starých

Tunica albuginea – silná vrstva z jemných kolagenních vláken a vřetenitých vaziv. buněk

Korová vrstva (zona corticalis) má vazivové stroma, v něm různá vývojová stadia  
vaječných váčků (folikulů) a intersticiální buňky s endokrinní funkcí

Dřevná vrstva – řídká, bohatě vaskularizovaná pojivová tkáň, četné mízní cévy

Vaječné váčky (folikuly) – primární – obsahují malé oocyty I. řádu

sekundární – sestupuje do hlubších vrstev kůry

– vrstva folikulových buněk

terciární – Graafovy folikuly – složitá stavba, liquor folliculi,

membrana granulosa, cumulus oophorus,

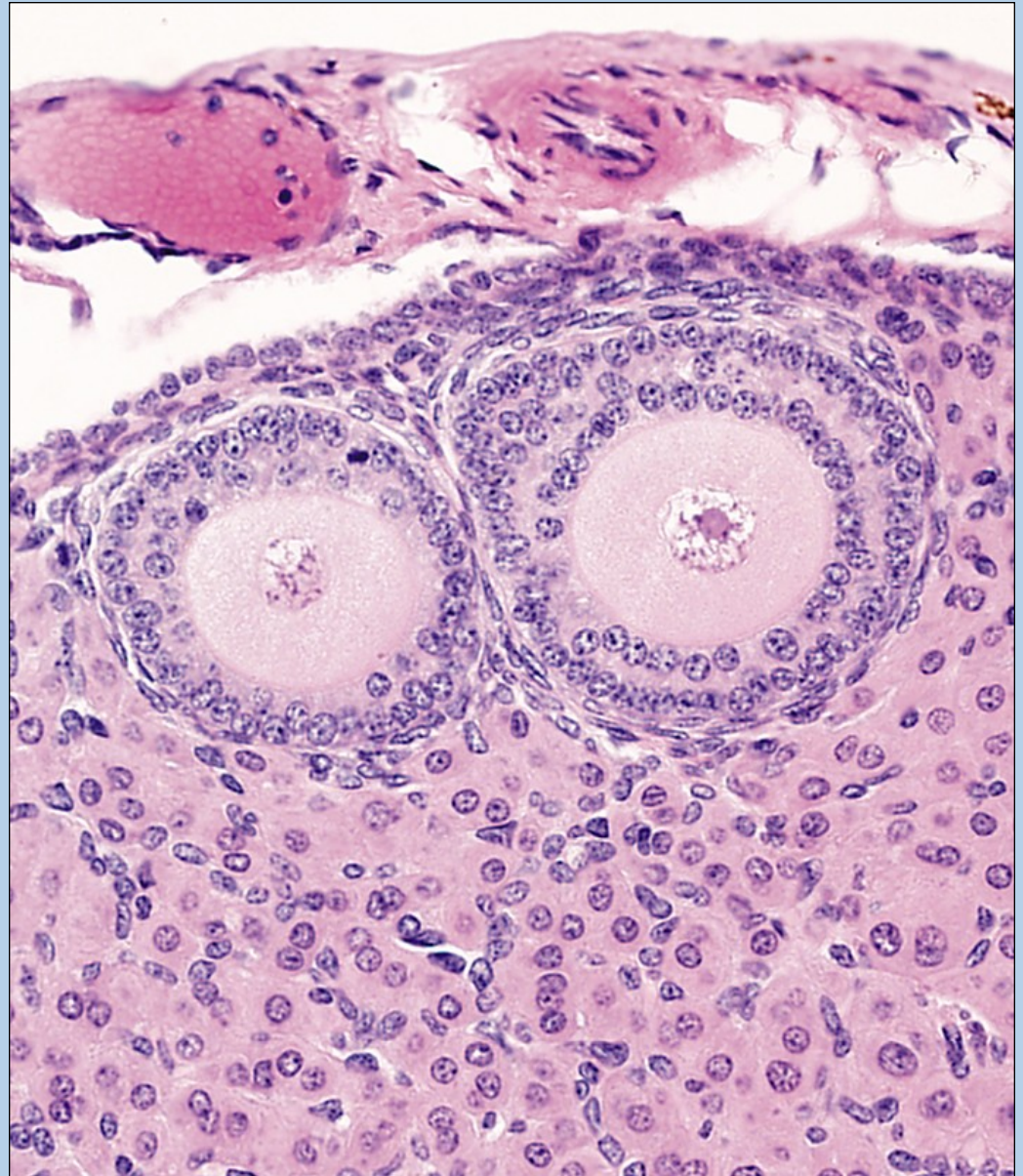
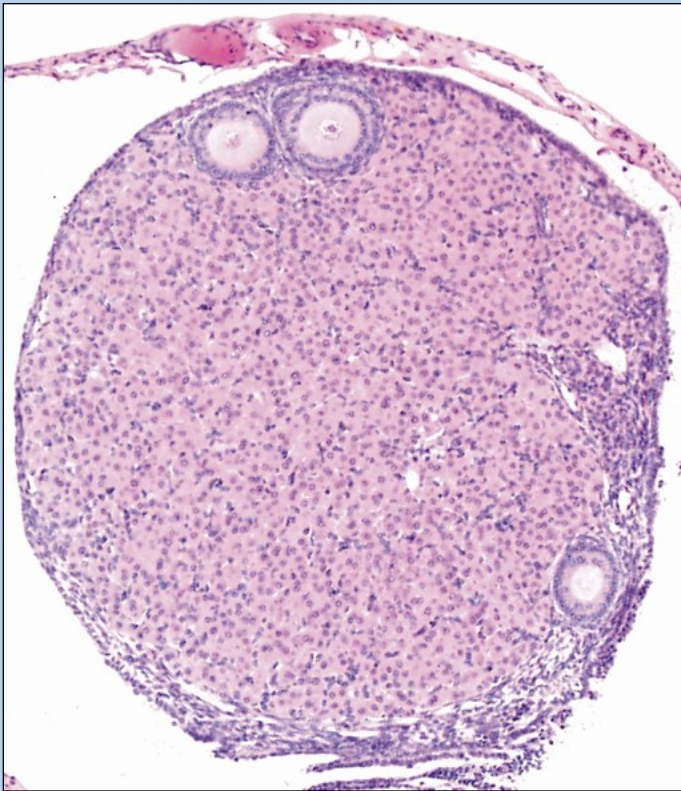
theca folliculi externa, stratum fibrosum, t. f. interna

Oogeneze – ogonie – oocyt I. řádu, oocyt II. řádu

Vznik žlutého tělíska – po ovulaci, z prasklého Graafova folikulu

proliferální fáze – vyplnění dutiny folikulu

Děloha – sliznice – endometrium- jednovrstvý cylindrický, příp. víceřadý epitel, mění se  
svalová vrstva – myometrium – hladká svalovina – vnitřní kruhově uspořádaná  
seróza - perimetrium = viscerální list peritonea



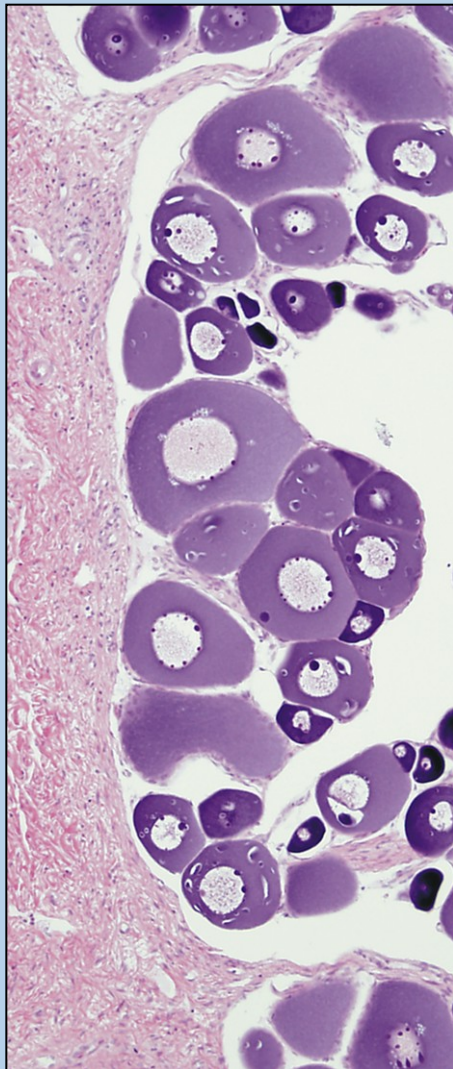
Laboratorní myš (512-05)

Graafovy folikuly - oocyty I. řádu

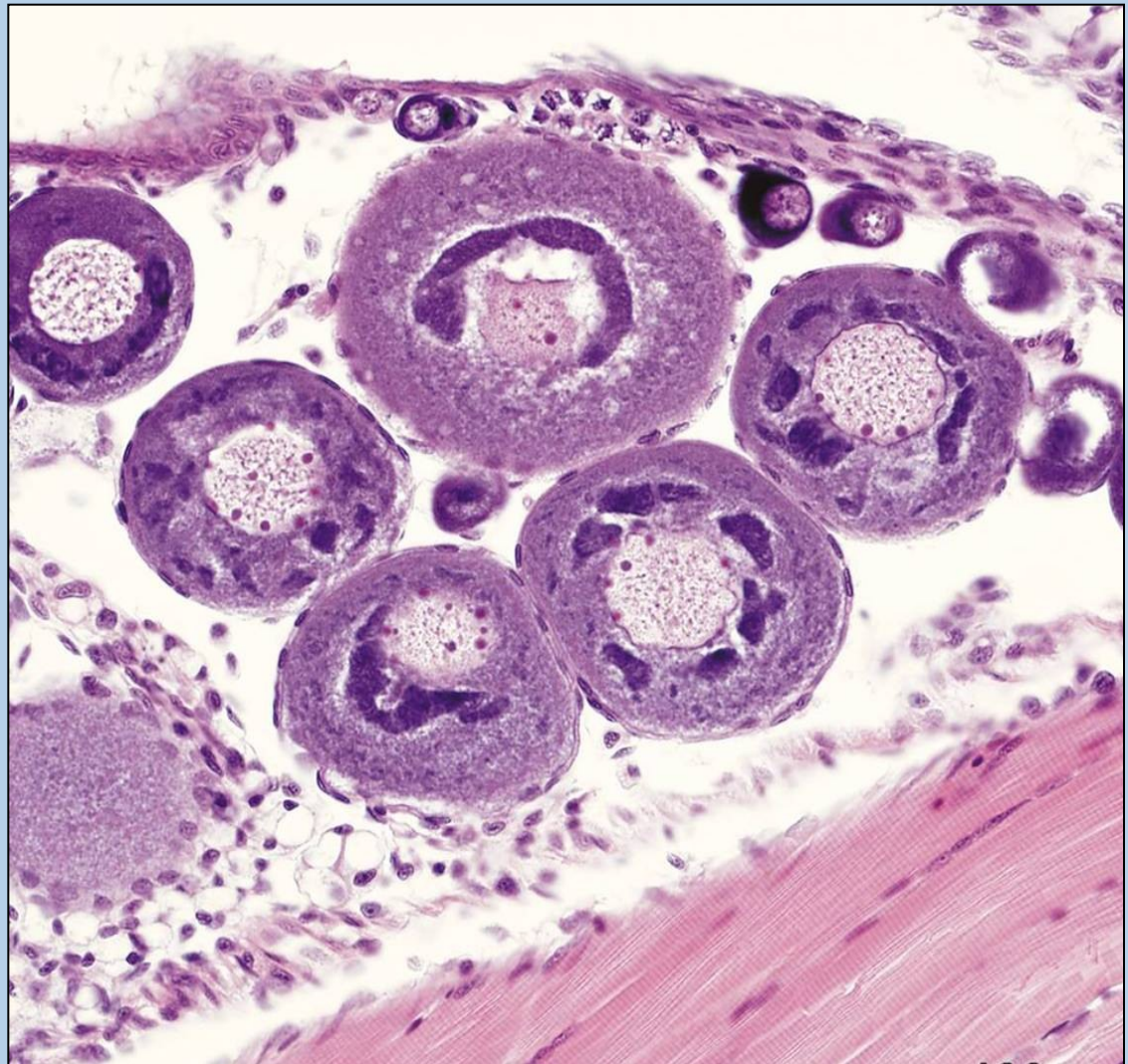
Zárodečný epitel ovaria

Stroma ovaria

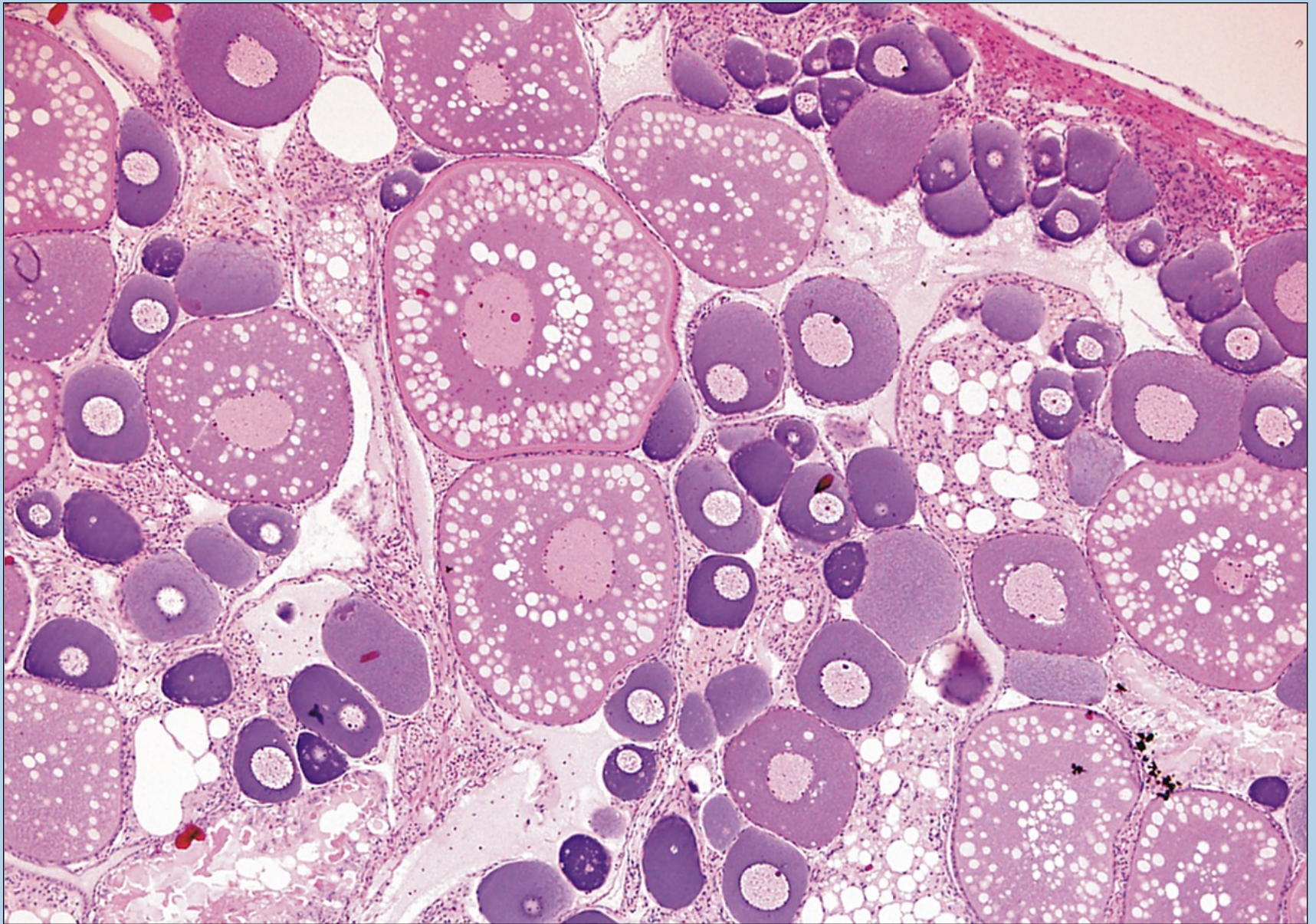
## Samičí gonády – histologie ovarii



*Psetta maxima*

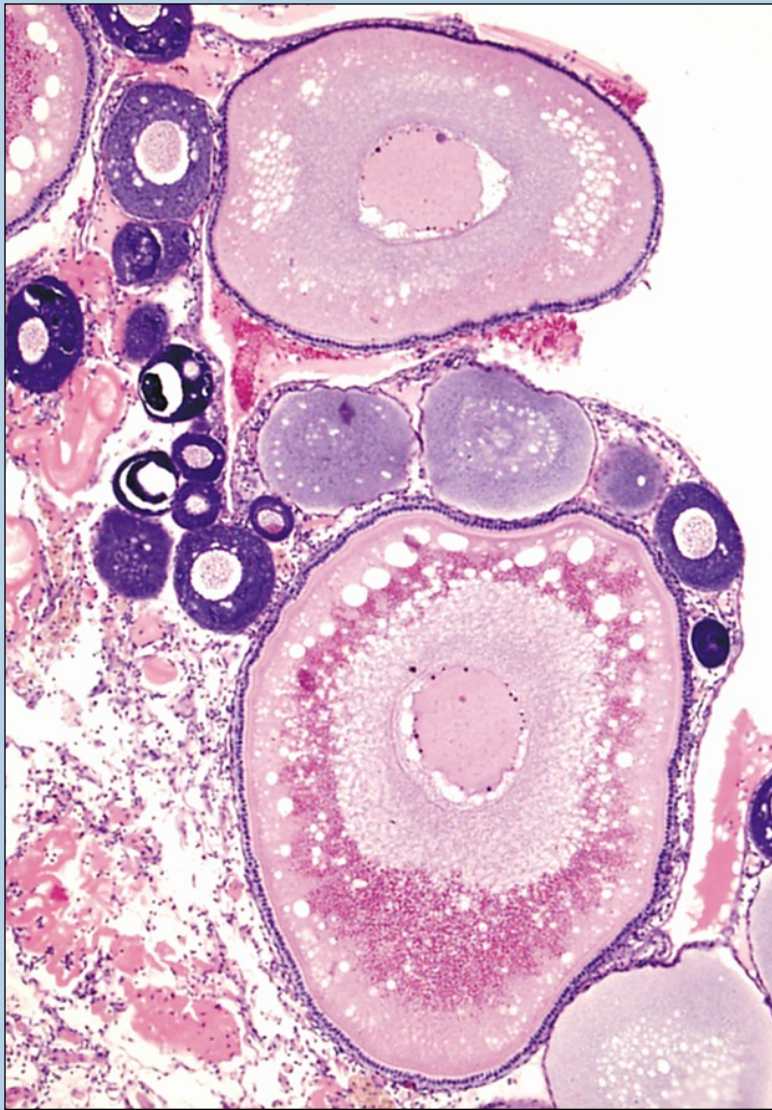


Cyprinodontidae

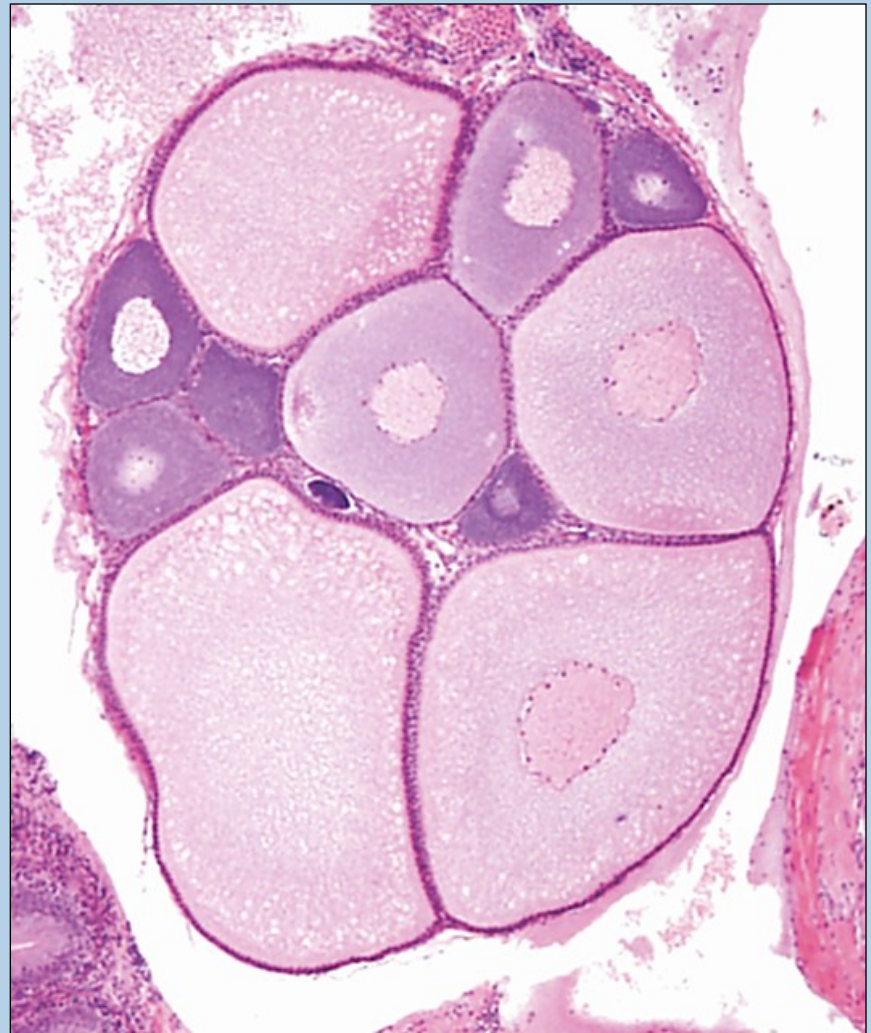


*Gnathonemus petersii* (190-06)

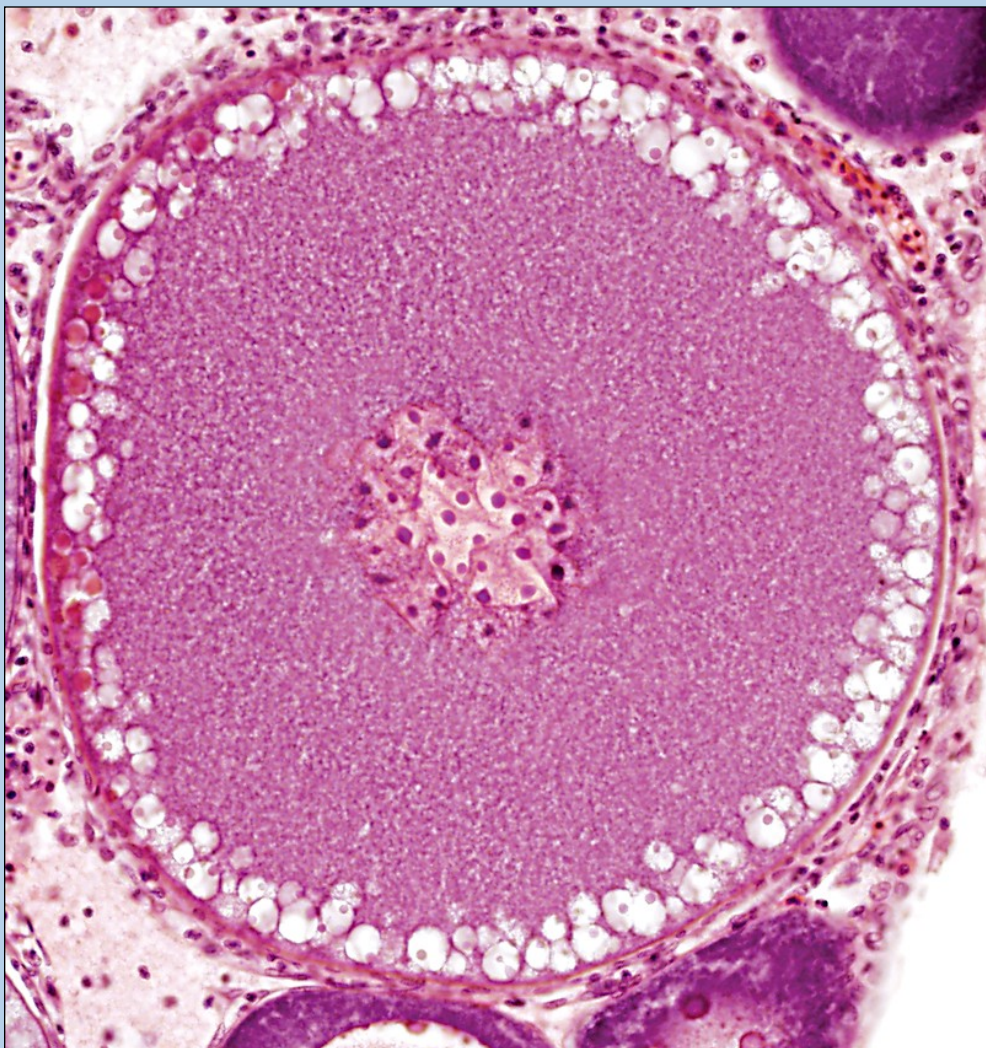




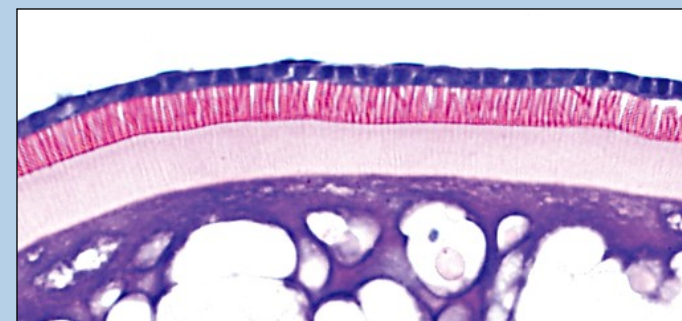
*Cyprinus carpio* (213-05)



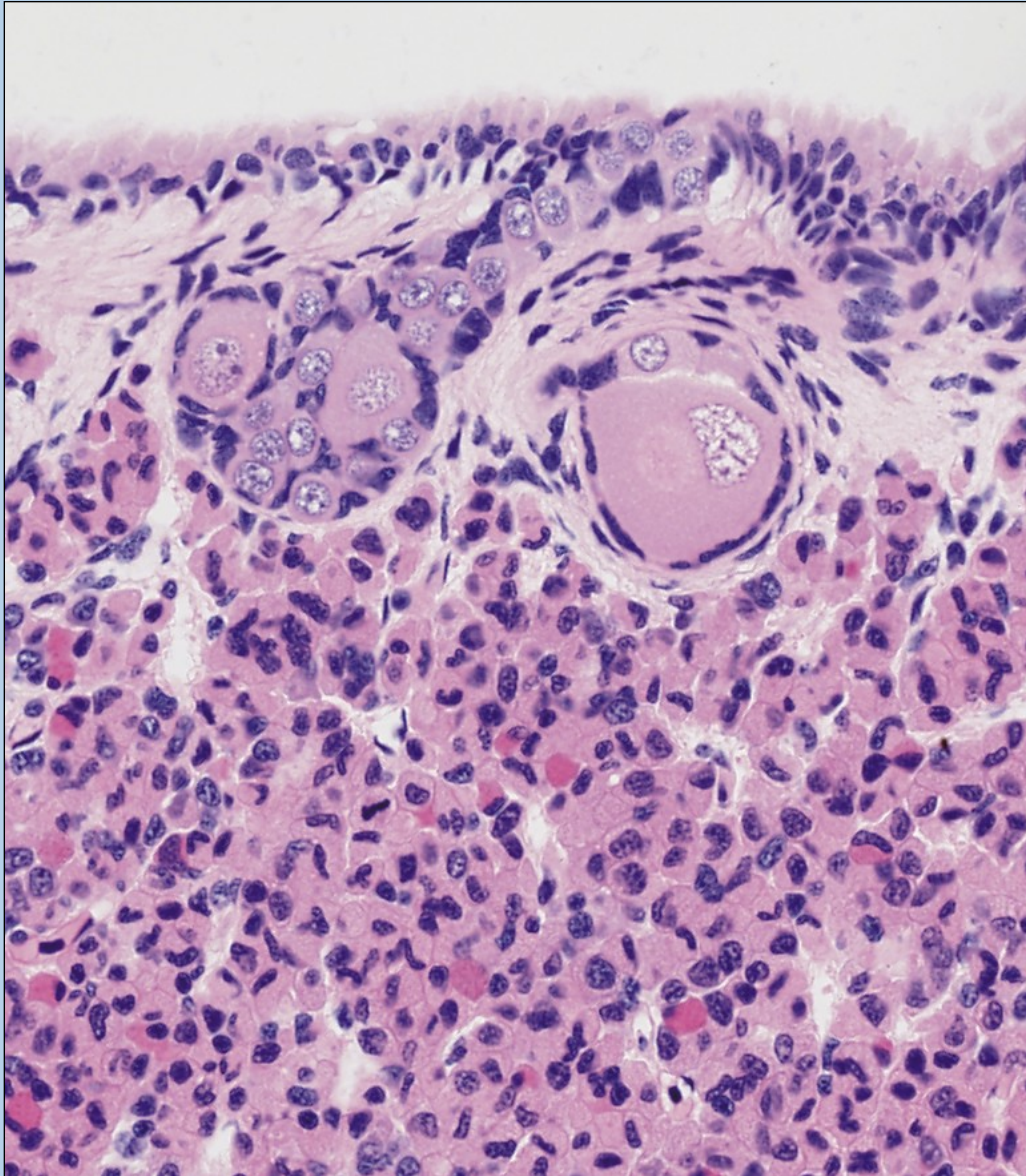
*Haplochromis* sp. 635 AF



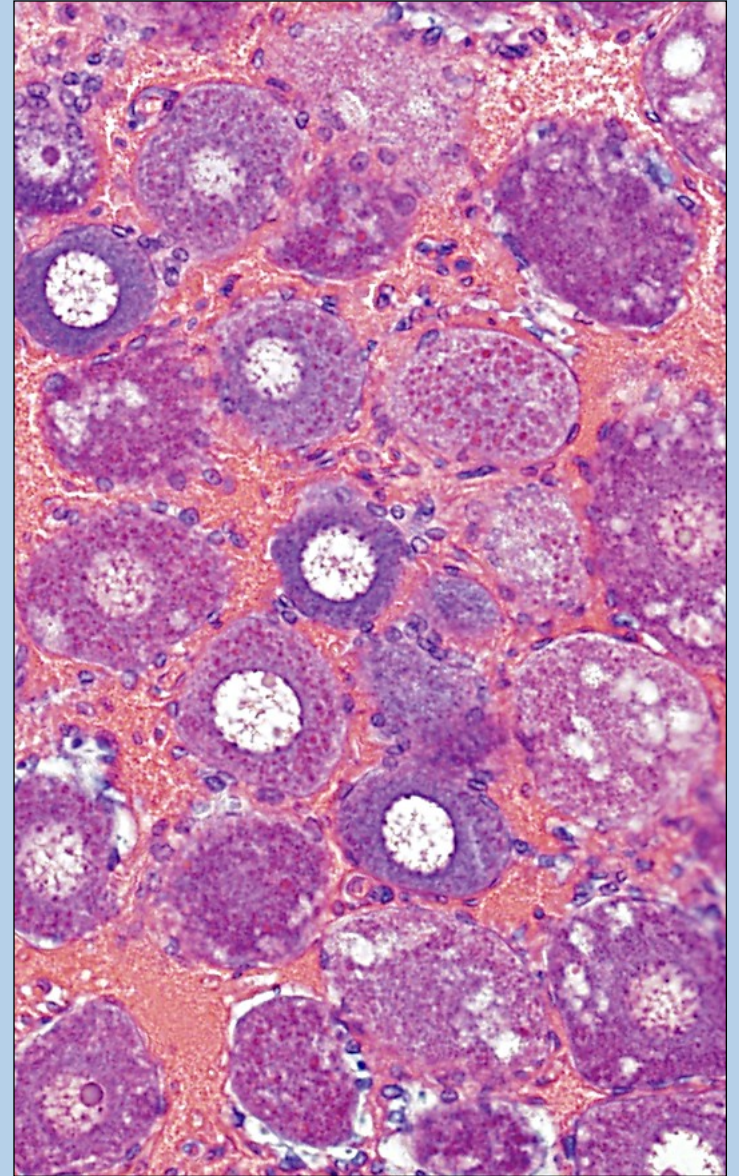
Diferencovaná membrána vajíčka, vnější vrstva radiálně žíhaná – zona radiata







Začátek oogeneze - *Acanthycus adonis*



*Cyclograpsus granulosis*

## **Lymforetikulární tkáně – mízní uzlíky, uzliny, mandle, slezina**

Mízní uzlíky – kulovité nebo vejčité shluky lymforetikulární tkáně bez pouzdra podkladem – síťovina retikulárního vaziva, v ní lymfocyty a vývoj. stadia, histocyty a makrofágy, v centru světlejší dvorec = zárodečné centrum (lymfoblasty). Výskyt v orgánech osamoceně × ve shlucích

Mízní uzliny – vazivo, lymforetikulární tkáň, mízní splavy (sinusy), krevní a mízní cévy na povrchu pouzdro, uvnitř interfolikulární přepážky (septa), ve dřeni trámce (trabekulární systém dřene), korová a dřevná vrstva bez ostrého rozhraní, v kůře více mízních uzlíků, ve dřeni více mízních splavů ( u prasete opačně)

Mandle – nahloučení mízních uzlíků a neformované mízní tkáně v pojivové tkáni sliznice dutiny ústní

Slezina – největší orgán tvořený lymforetikulární tkání, funkčně propojený s mízní soustavou, krevním oběhem a krvetvornými orgány

Vazivo, bílá a červená dřev, krevní a mízní cévy, nervy

Povrch kryt viscerálním listem pobřišnice, pouzdro- kolagenní vazivo s malým podílem elastických vláken, hladkosvalové buňky v hlubších vrstvách pouzdra

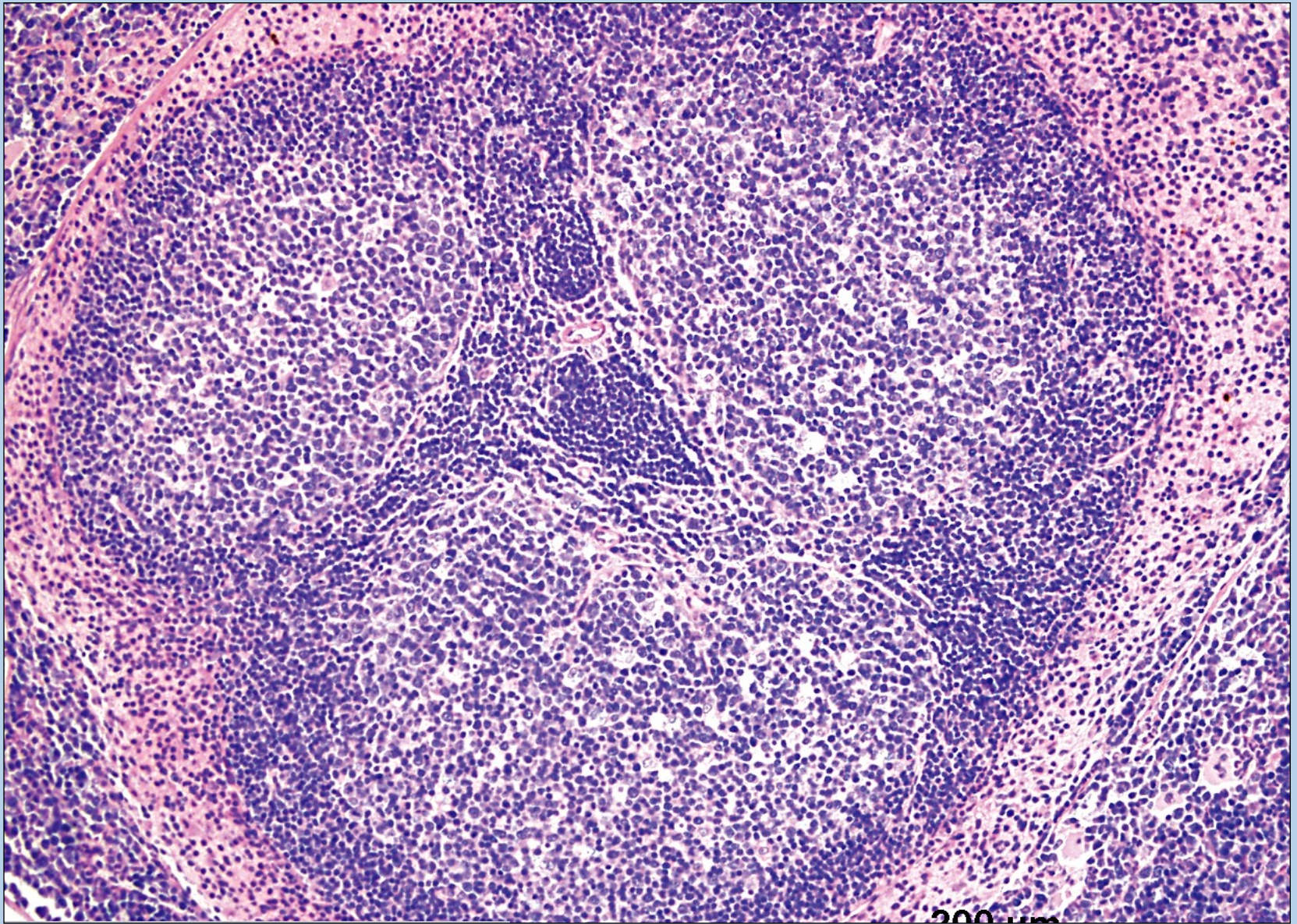
Z vnitřní strany pouzdra odstupují vazivové trámce (mohutné u větších zvířat), tvoří stroma slezina, prostory vyplněny bílou a červenou dřeví

bílá dřev = nahloučení mízní tkáně, tzv. Malpighická tělíska – podobná m. uzlíkům

červená dřev – 2 složky – Bilrothovy provazce a krevní splavy

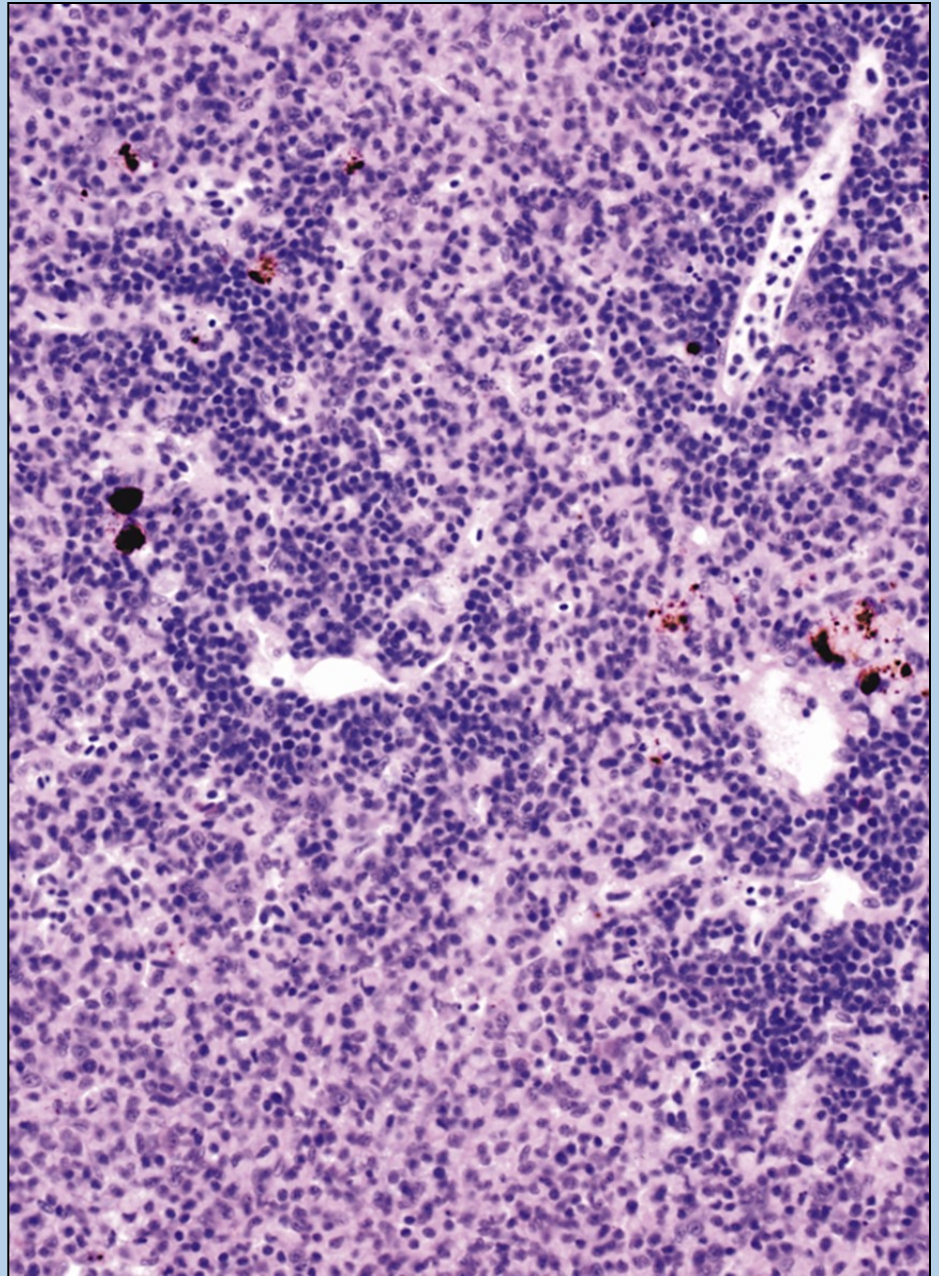
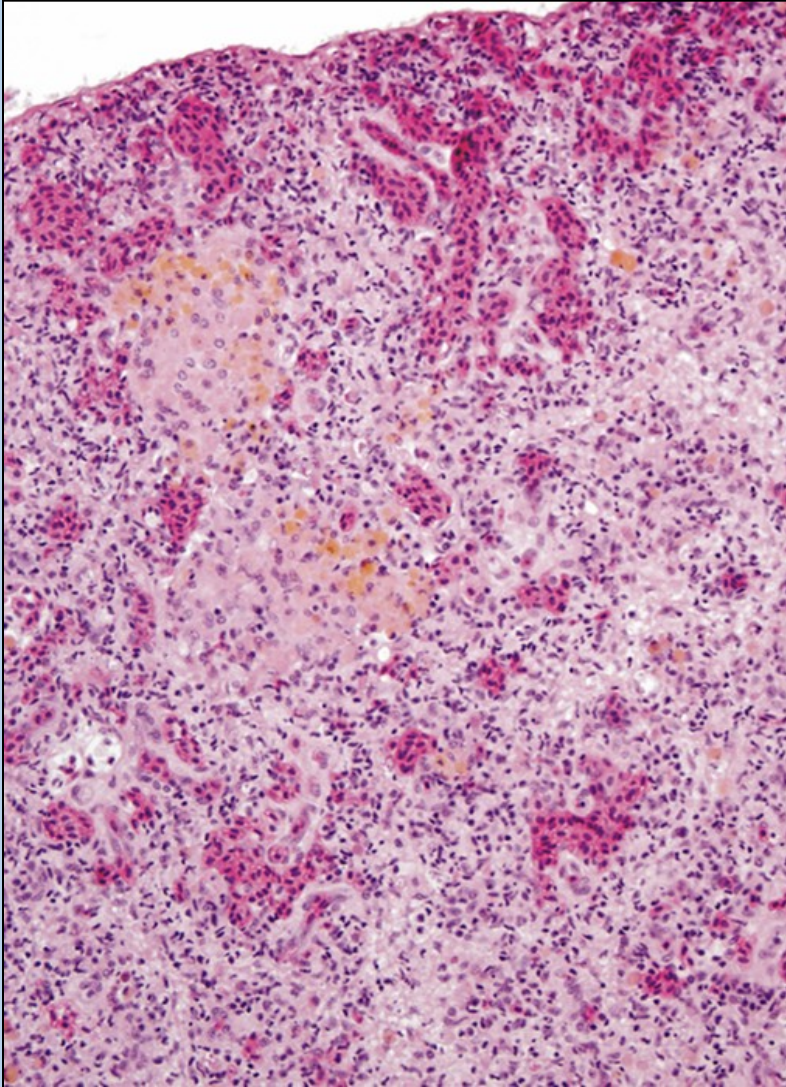
B. provazce – vaziv. retikulum, s lymfocyty, granulocyty, makrofágy, megakaryocyty

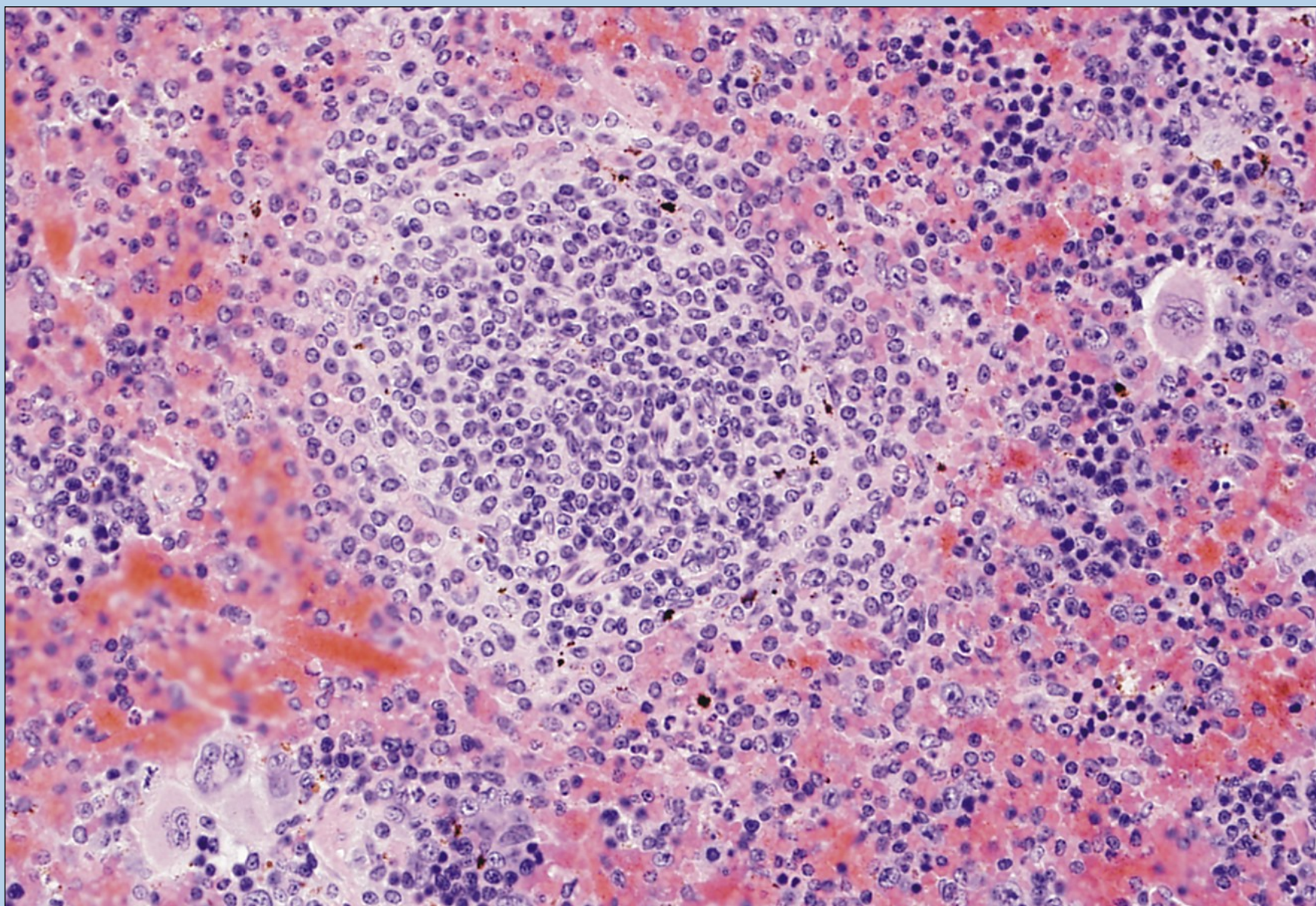
Krevní splavy – nepravidelné lumen, anastomózy, spec. endotelové buňky, modif. retikulum



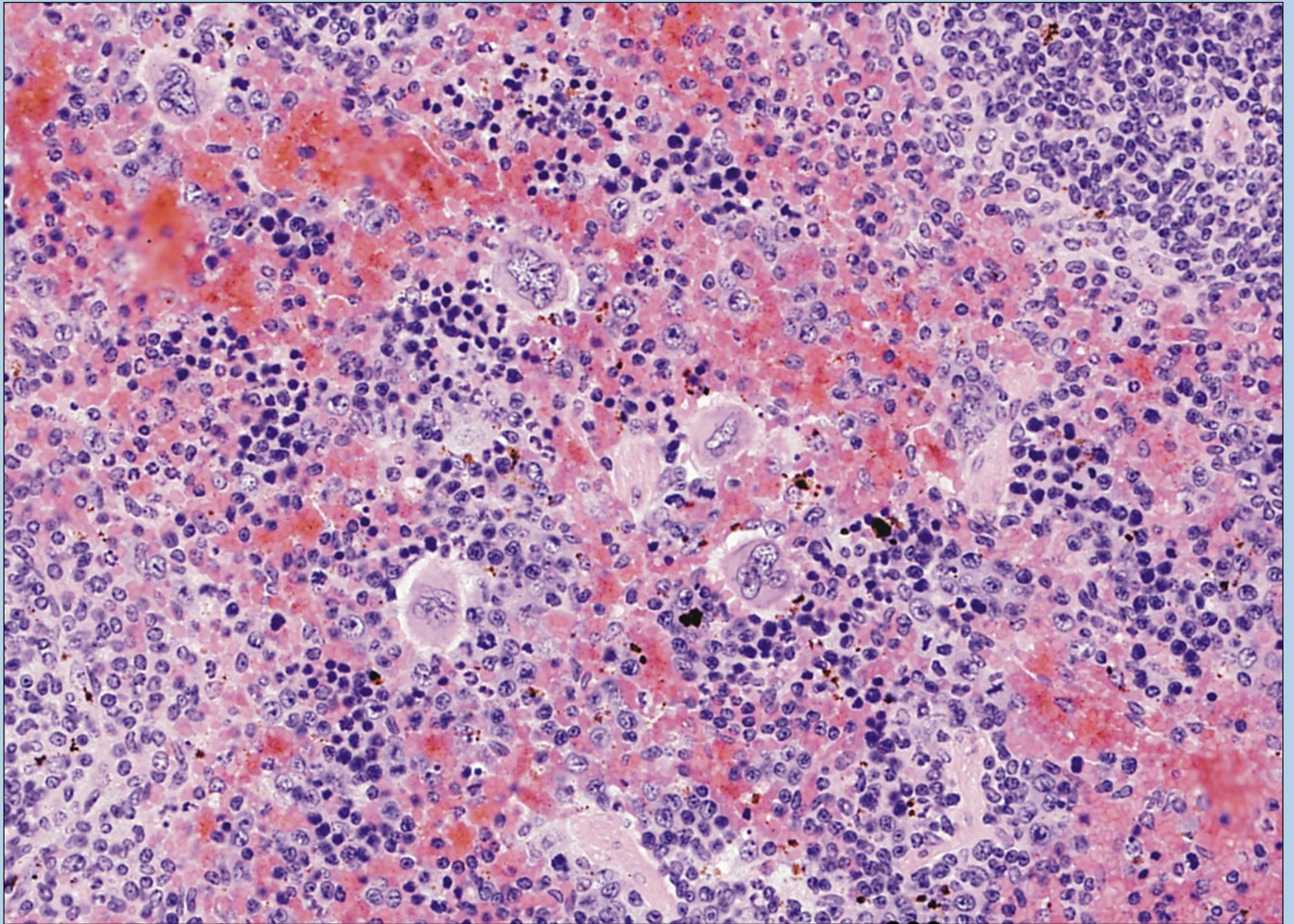
*Sorex minutus* – mízní uzlina

Struktura sleziny, lymfoidní tkáň,  
krvetočná tkáň, podíl stromatu

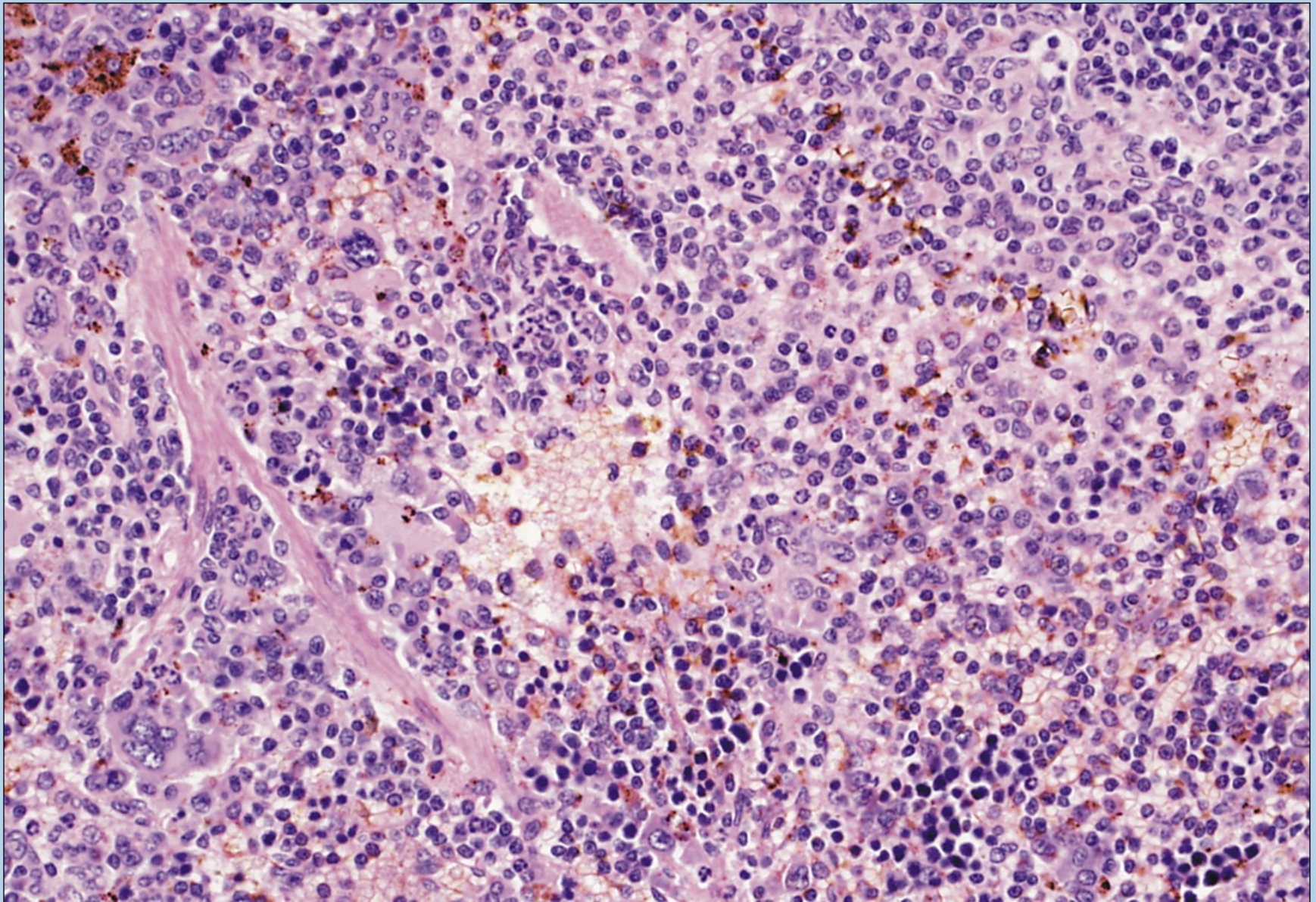




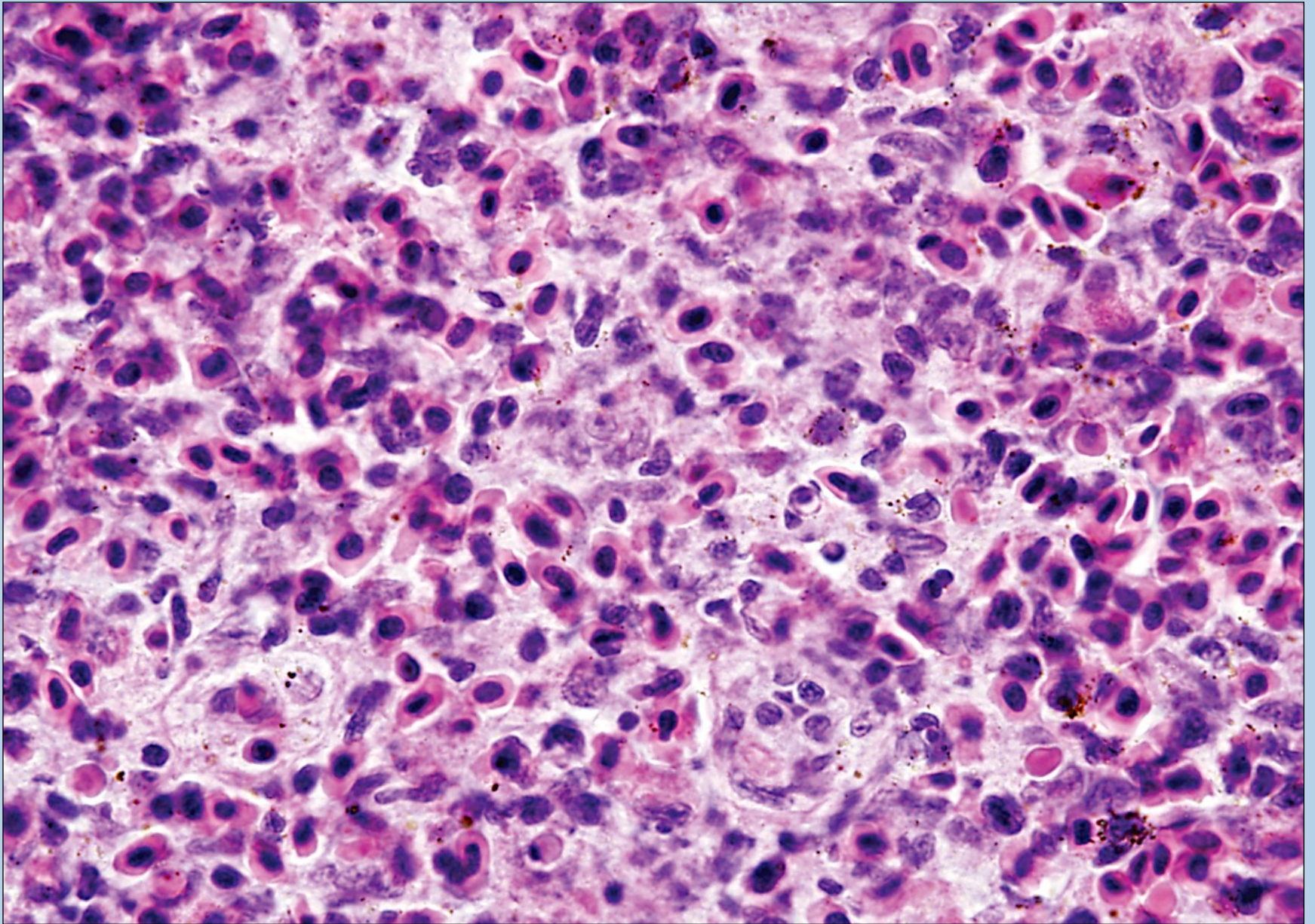
Laboratorní myš (174-05)



Laboratorní myš (174-05)

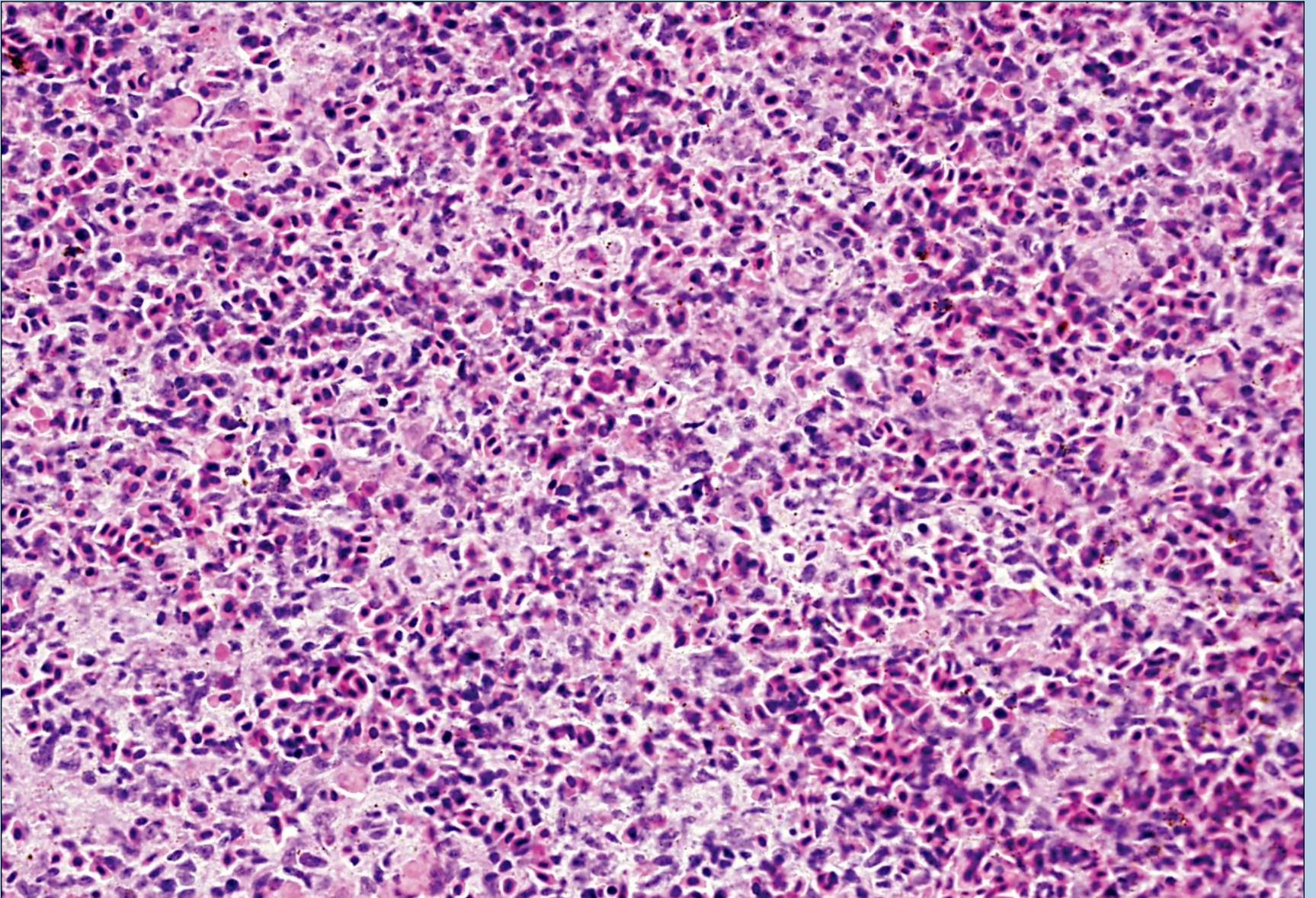


Laboratorní myš (199-05)



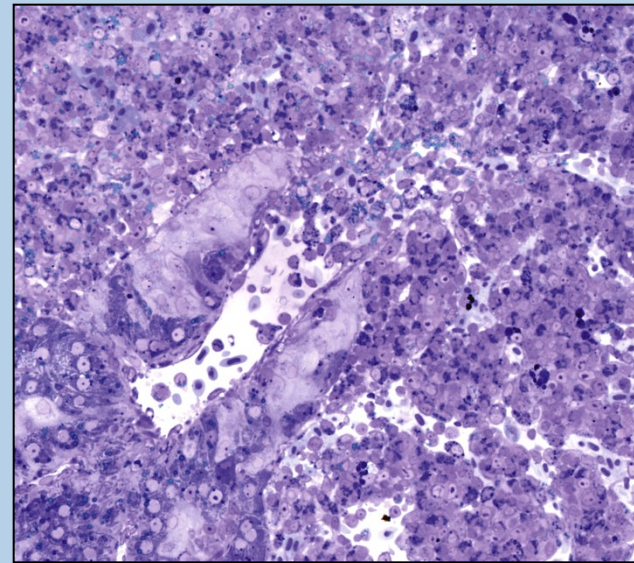
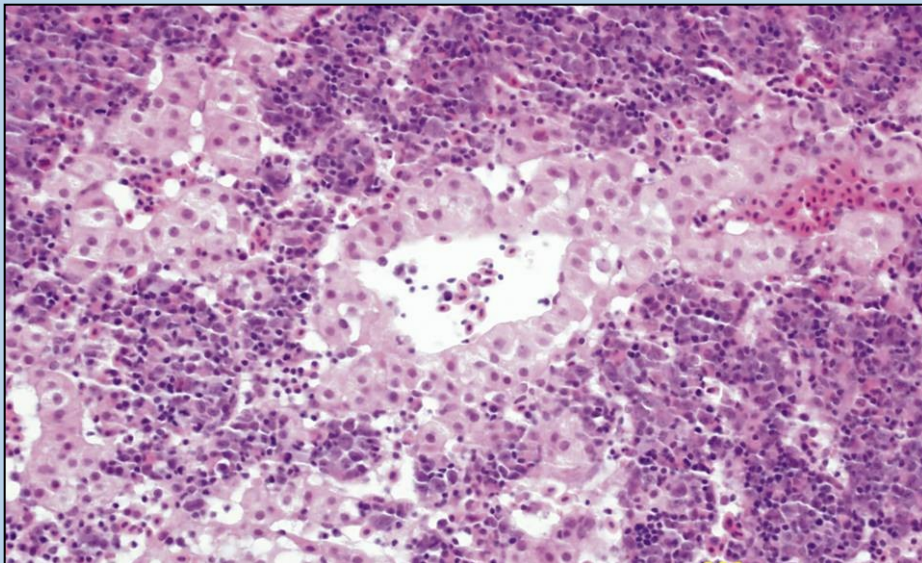
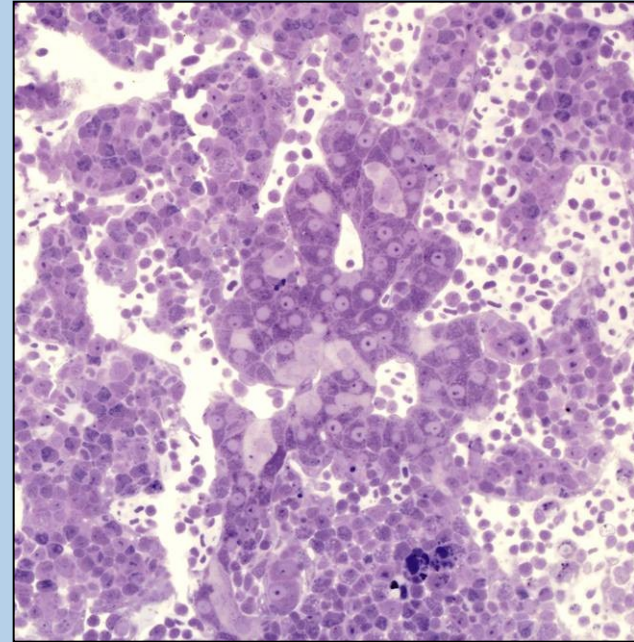
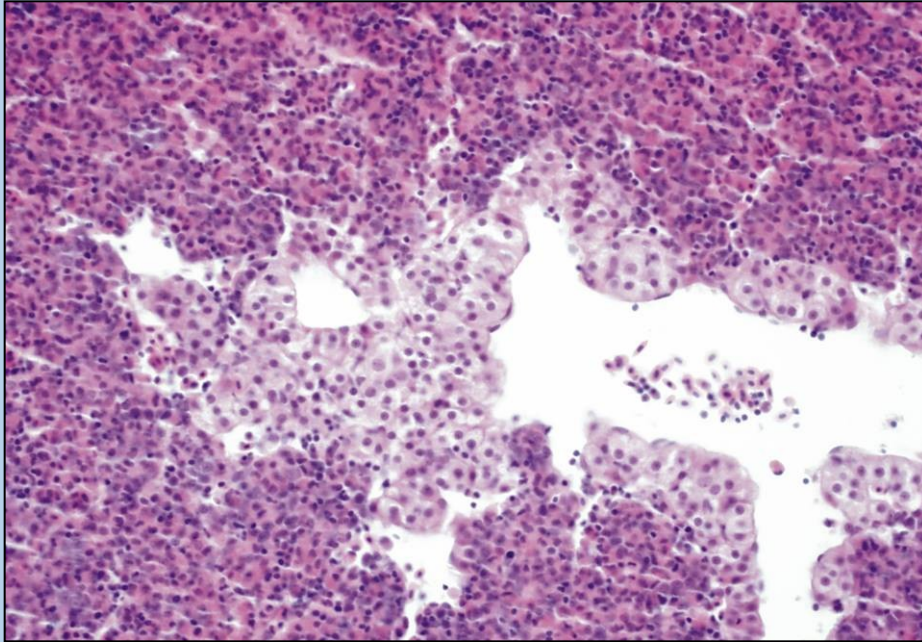
*Cyprinus carpio* (153-83)





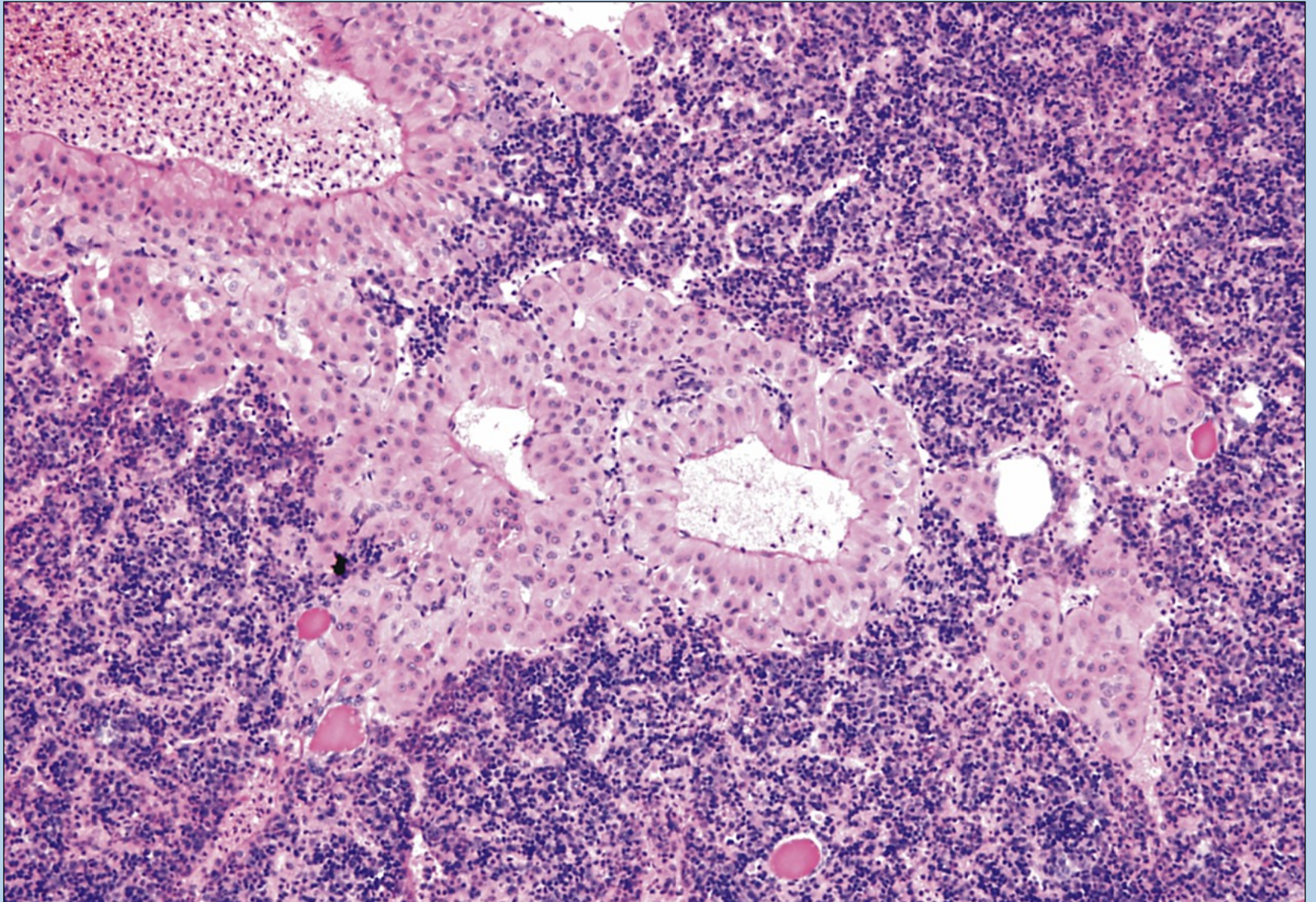
*Cyprinus carpio* (153-83)

# Krvetvorná část ledvin ryb / přední ledviny, interrenální tkáň



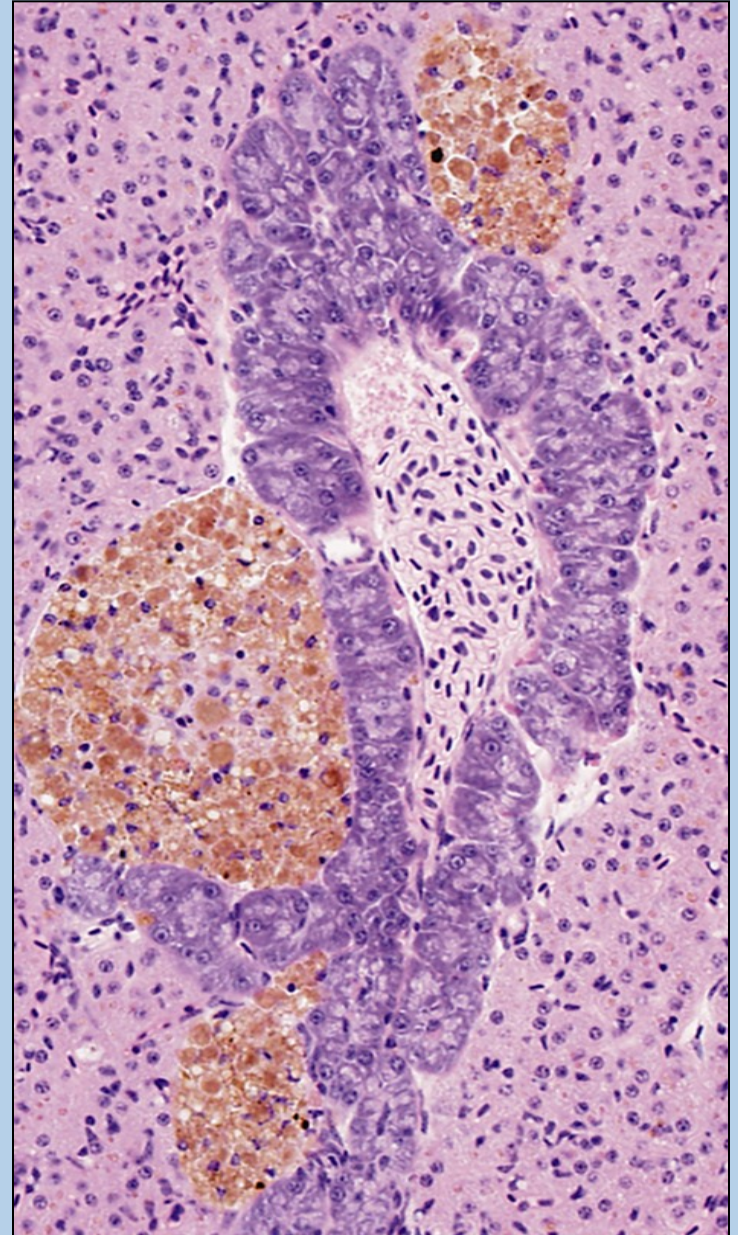
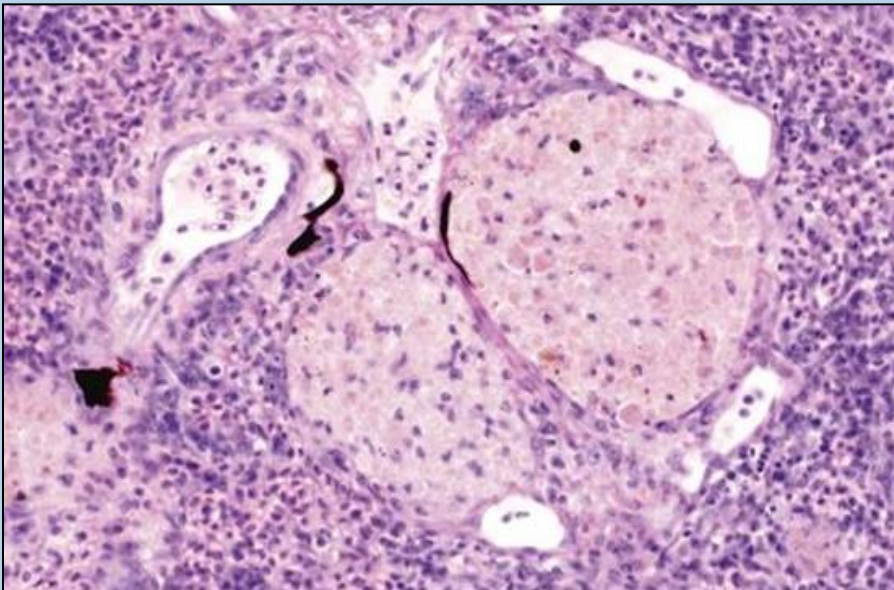
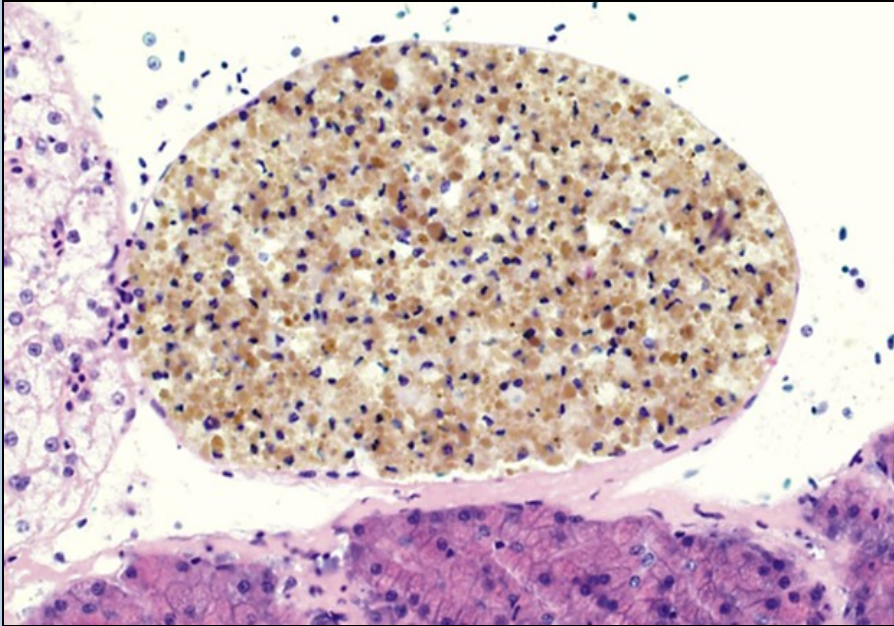
Histologické řezy, HE

Politenké řezy, toluidinová modř



*Carassius carassius* (217-06)

# Retikuloendoteliální systém ryb, melanomakrofágy, MMC



## Žlázy s vnitřní sekrecí

Produkují sekrety/hormony - které přecházejí přímo do krve, mízy, mozkomíšního moku a specificky ovlivňují činnost jiných orgánů  
propojení činnosti, koordinace nervovou soustavou

Typické znaky endokrinních žláz : nemají vlastní vývody, jsou intenzivně krveny, podle histologické stavby – 4 skupiny/typy

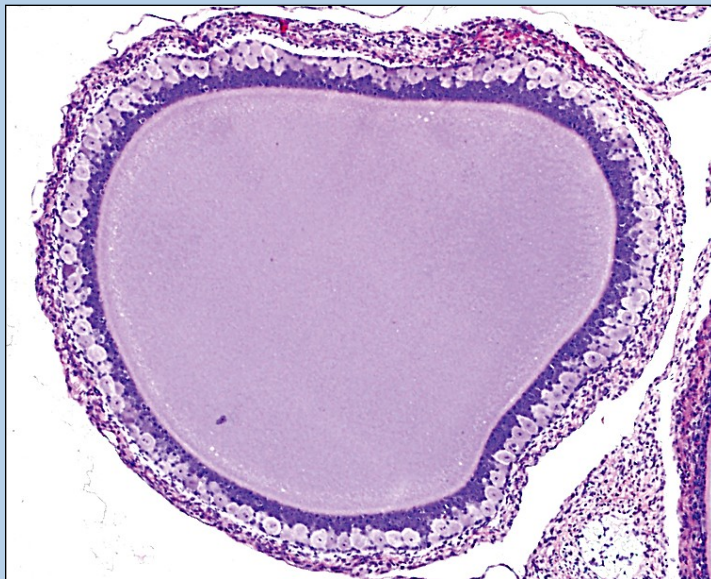
Folikulární (štítná žláza)

Trabekulární (kůra a dřev nadledvinky, příštitná tělíška)

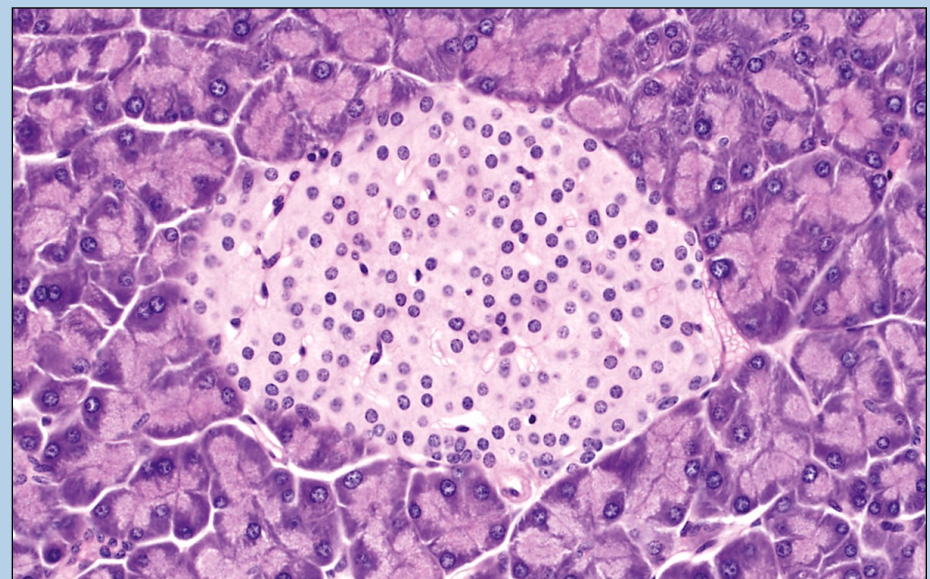
Retikulární (brzlík)

Disperzní (Leydigovy buňky varlete)

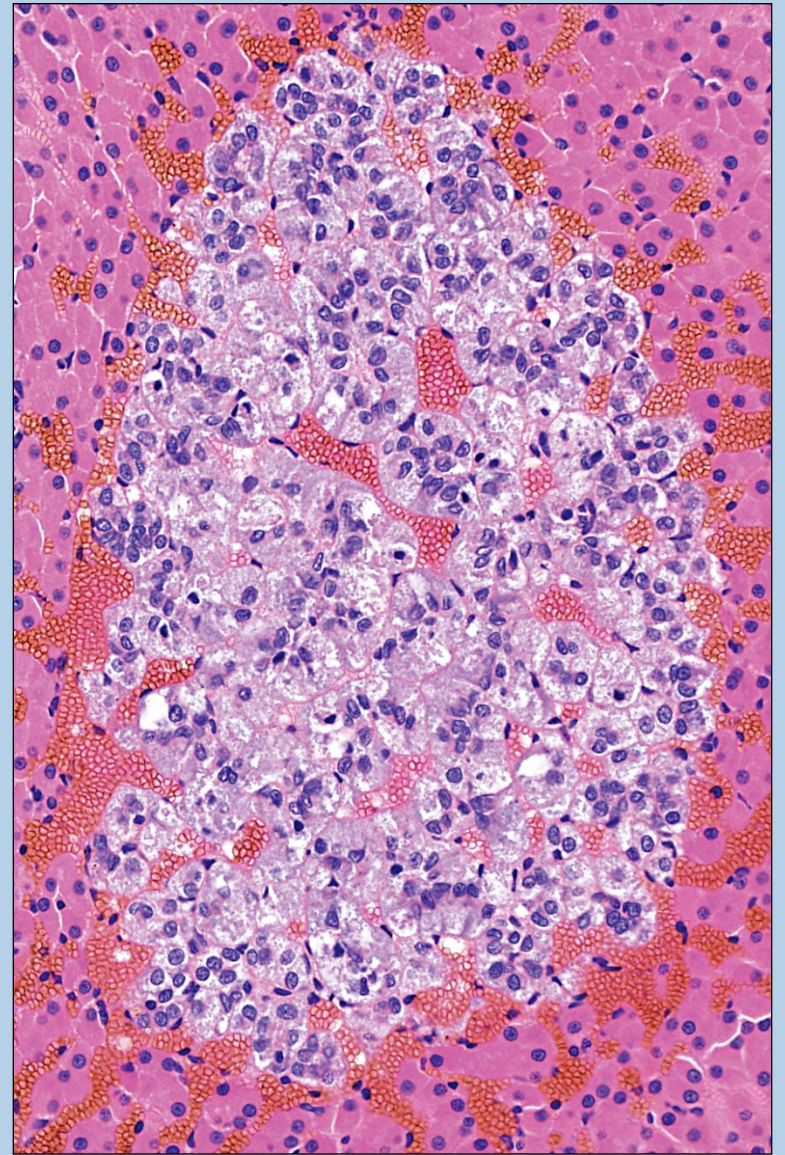
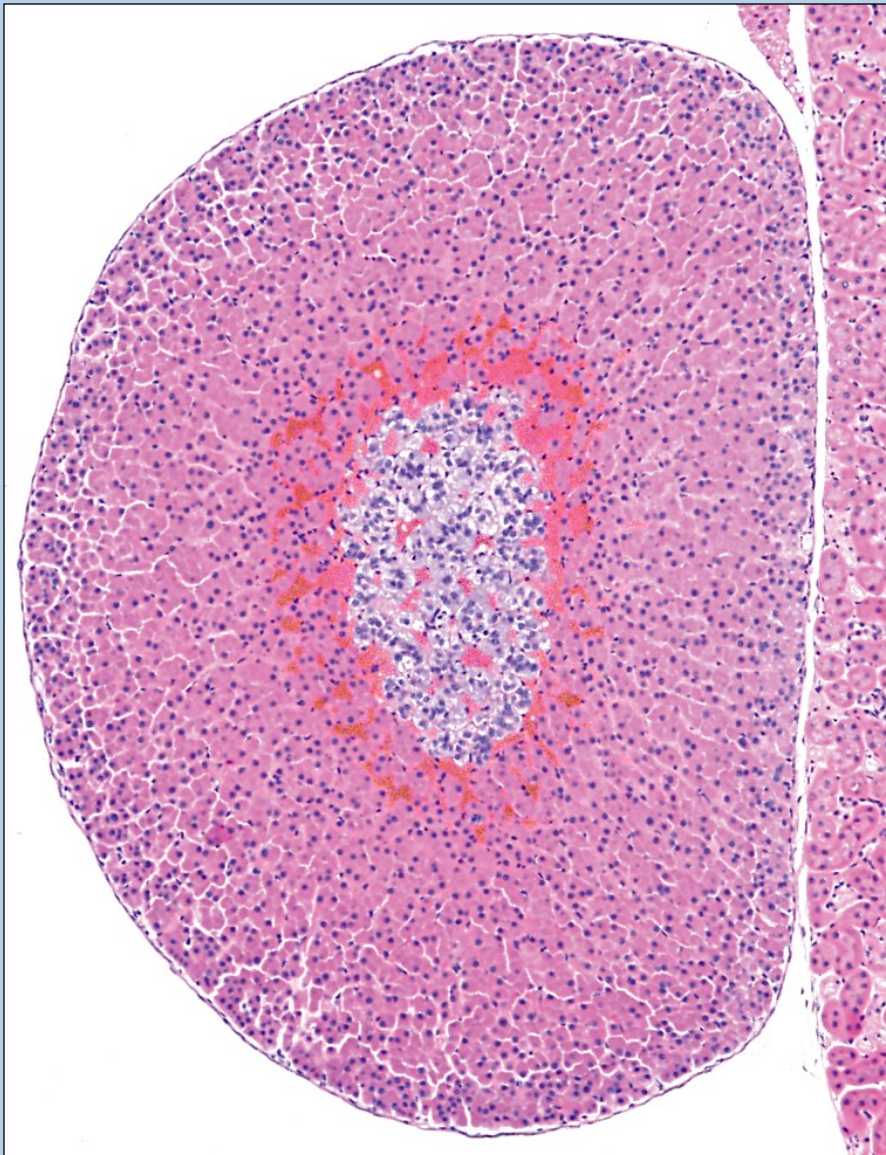
Rozdíly ve stavbě žláz u jednotlivých druhů zvířat



*Anolis* sp. – gl. thyreoidea (555-83)

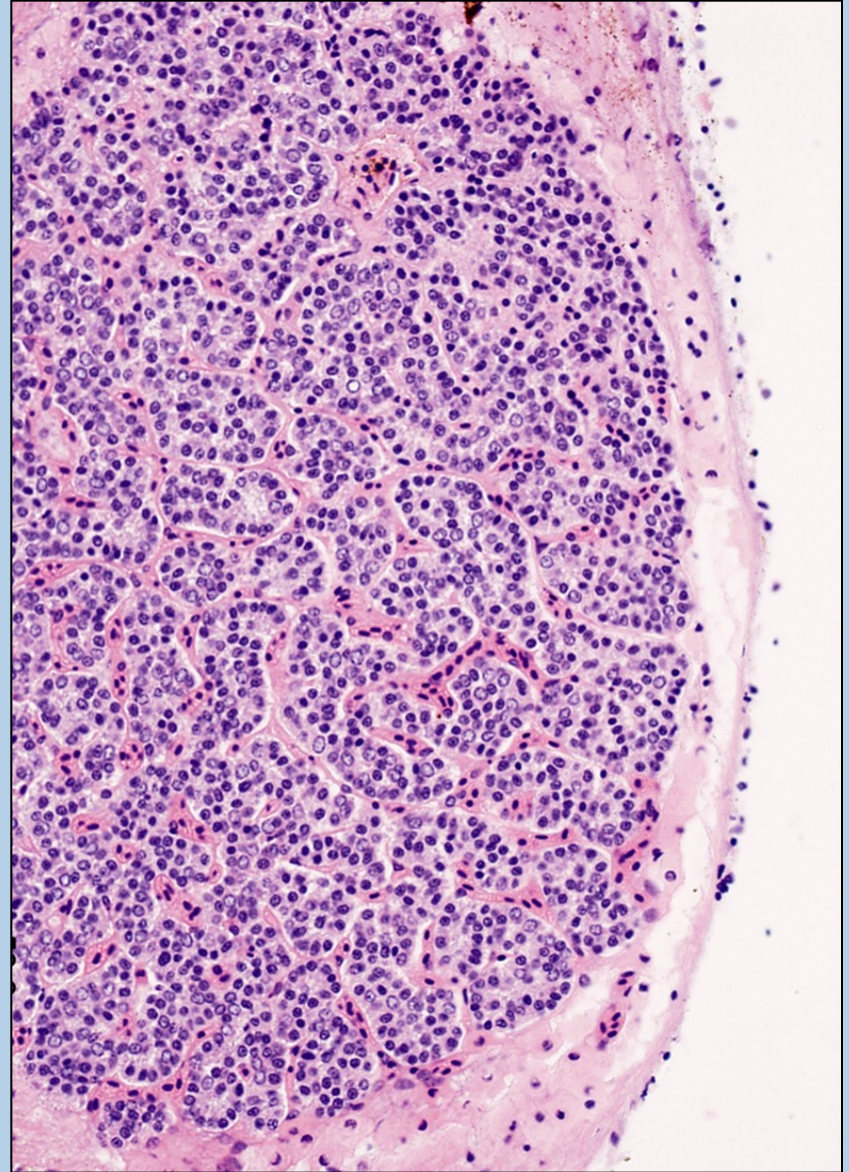
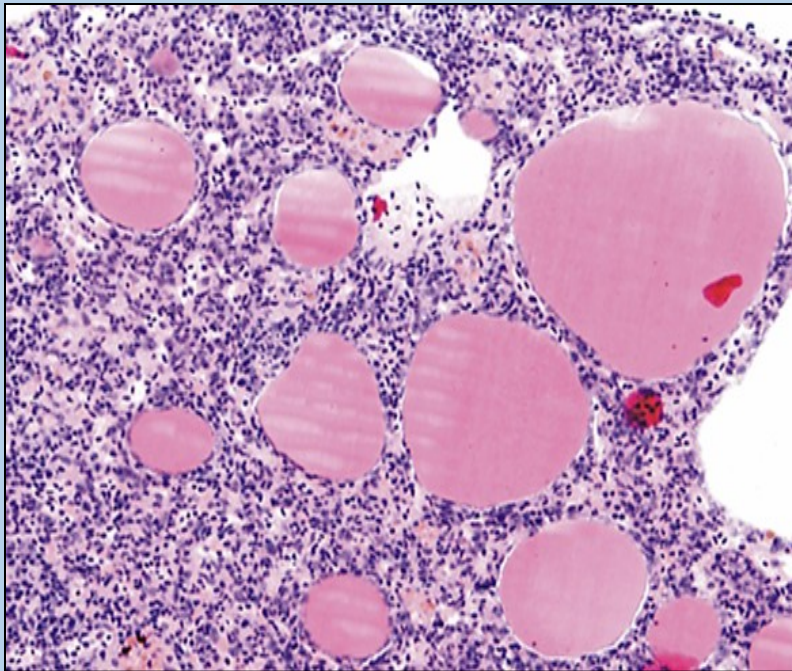
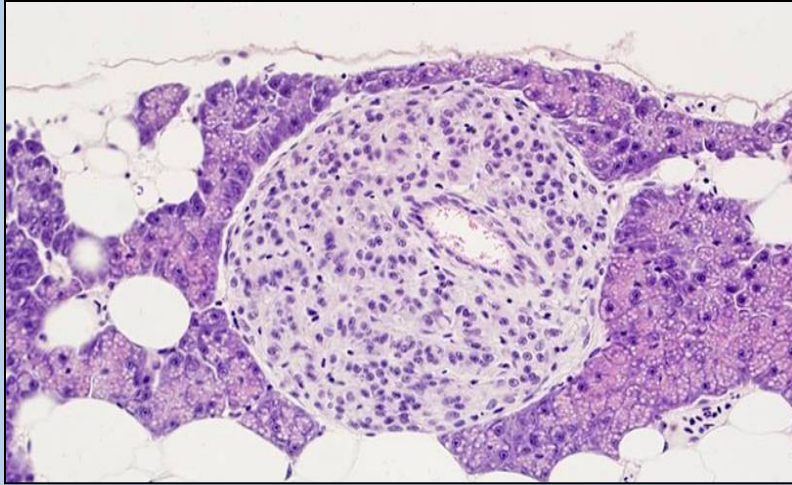


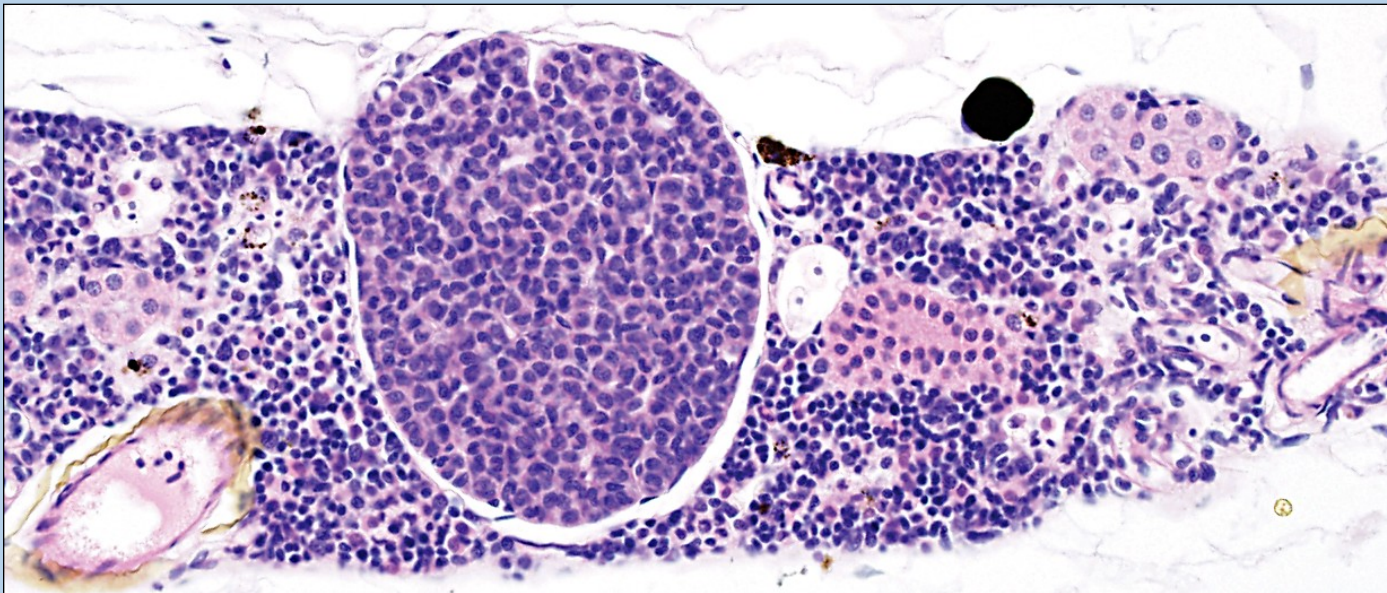
Laboratorní myš – Langerhansův ostrůvek



*Sorex minutus* - nadledvinka

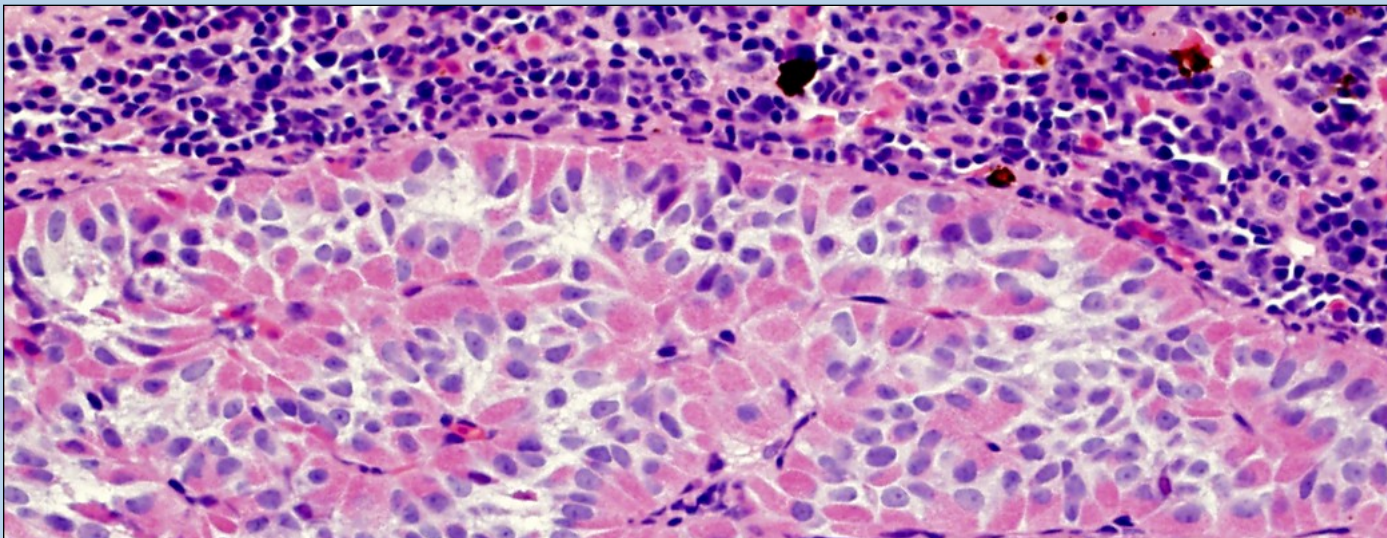
Endokrinní systém / struktura žláz s vnitřní sekrecí u ryb, Langerhansovy ostrůvky slinivky břišní, thyreoidní folikuly v intersticiu ledvin, Staniusova tělíska





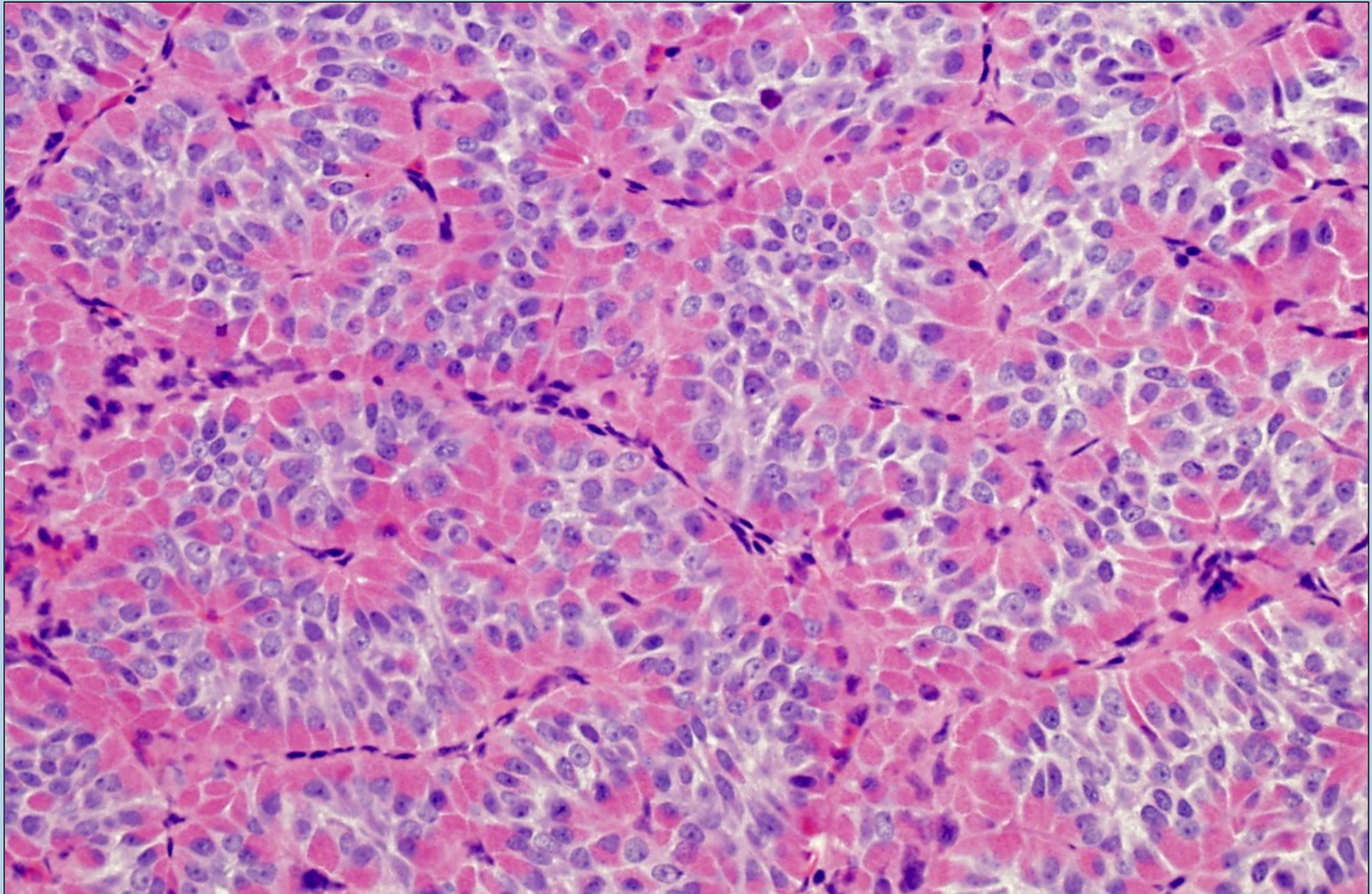
Staniusova tělíska ryb

*Carnegiella strigata* (274-06)



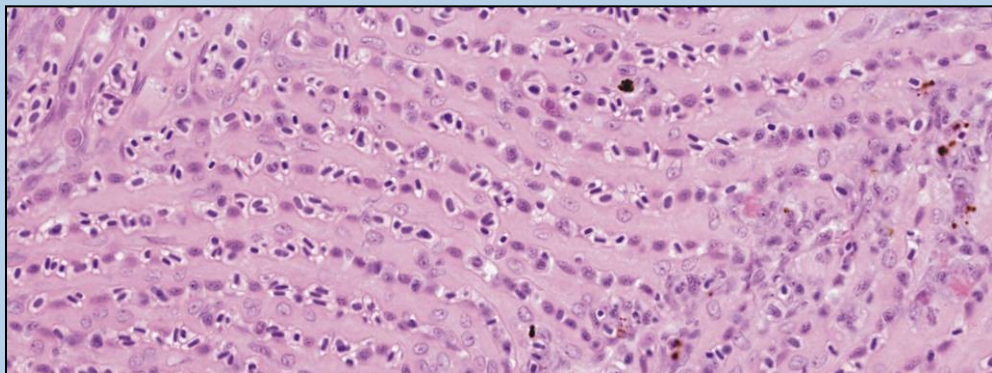
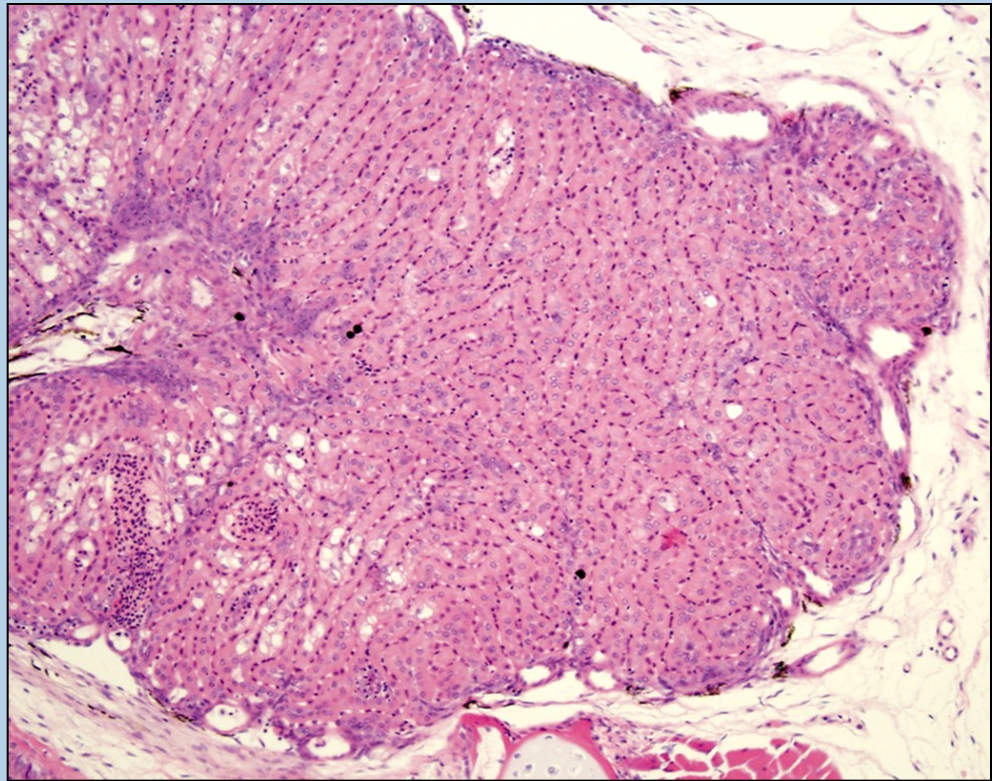
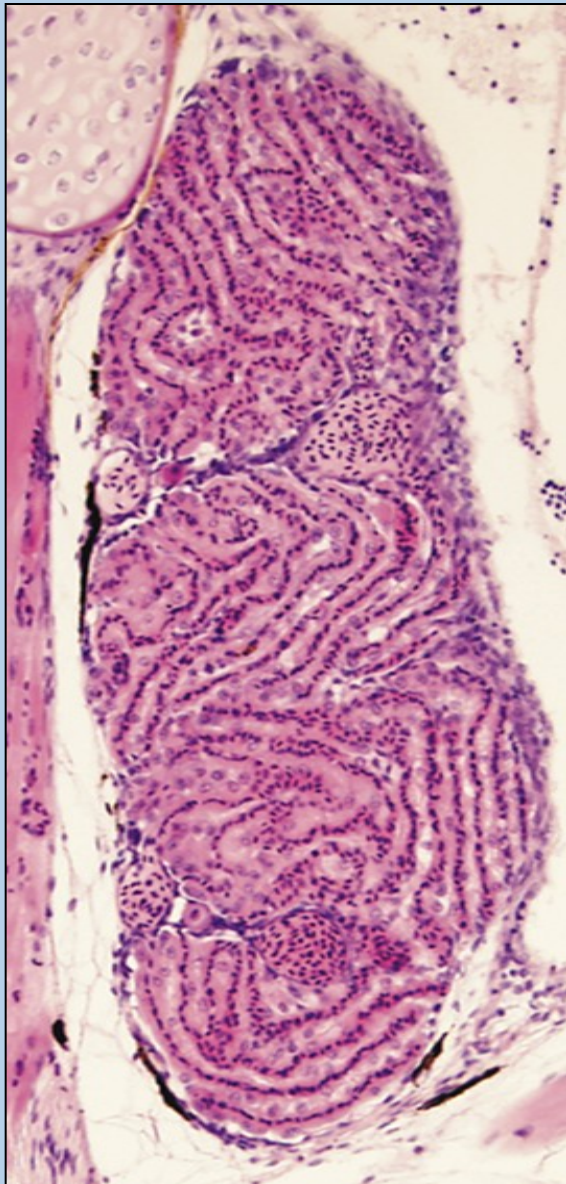
*Cyprinus carpio* (2178 84)

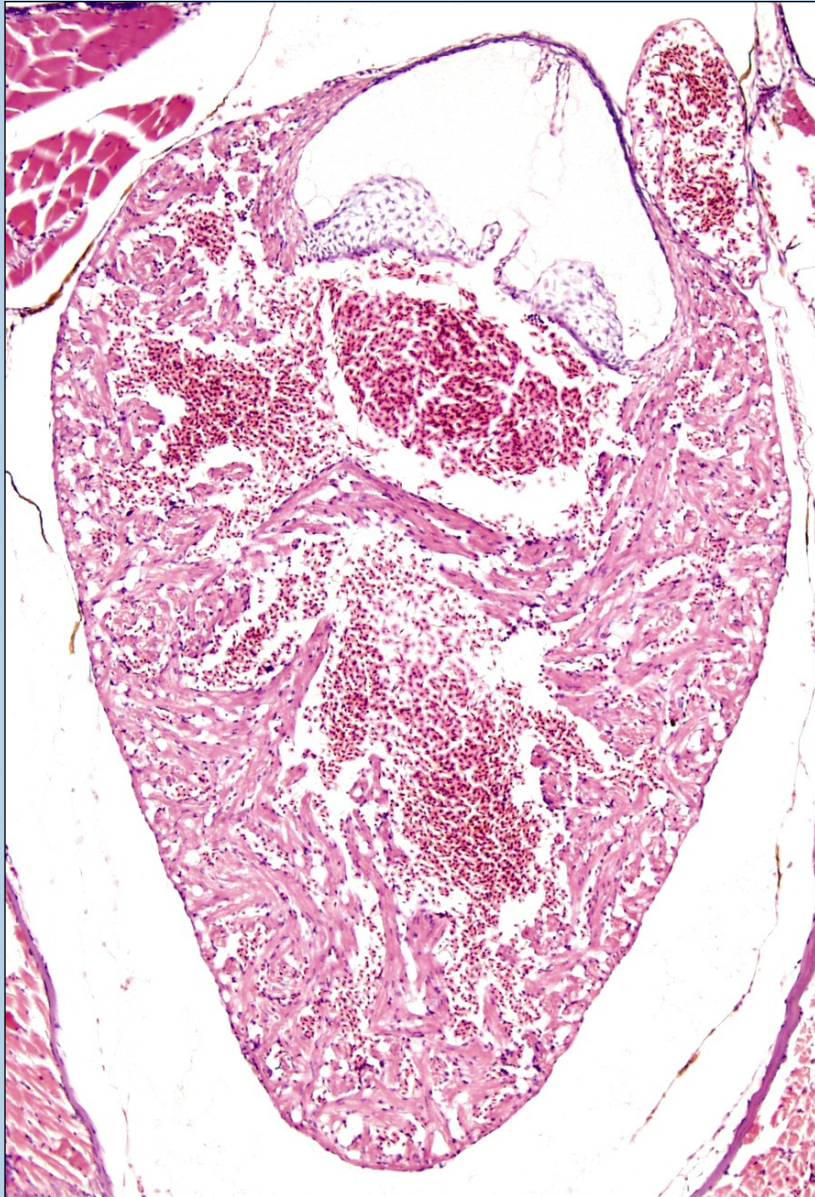




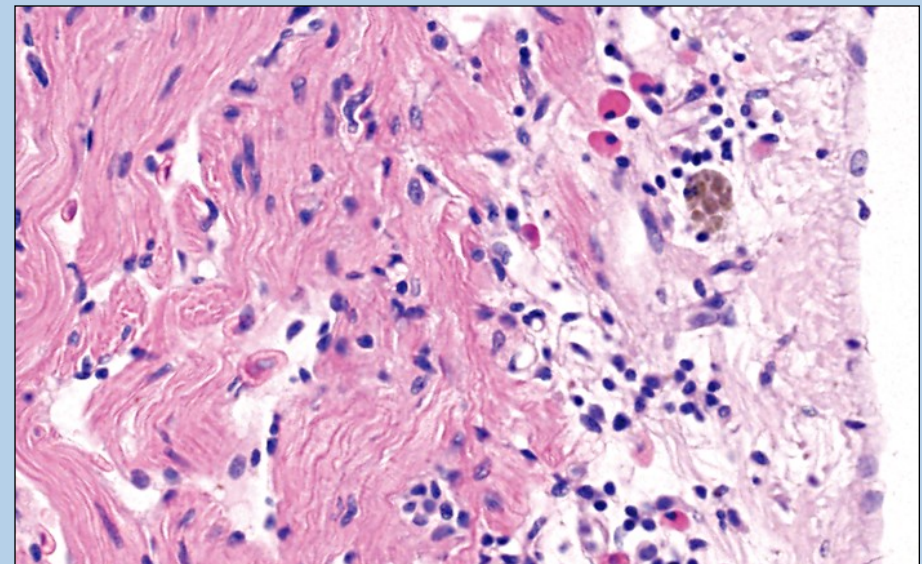
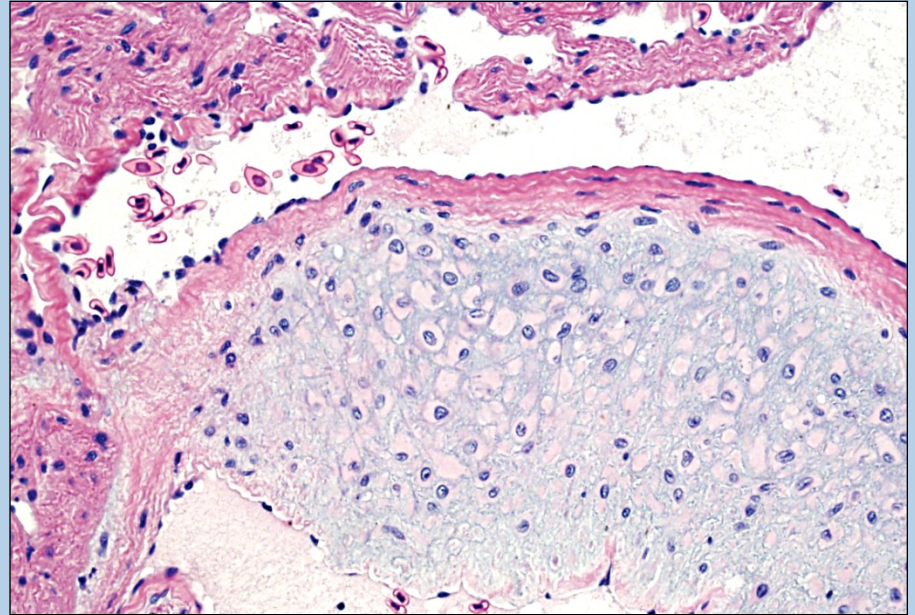
*Cyprinus carpio* (2178 84) – Staniusovo tělísko

Pseudobranchie ryb – regulují tlak krve v arteria ophthalmica, produkují hormony zodpovědné za agregaci melanoforů





Cirkulační systém – srdce ryby



chlopeň, myocard a epicard (*Scorpaena* spp.)

## Nervový systém/soustava

**Mícha savců** – bílá a šedá hmota, šedá uložena uvnitř, bílá na povrchu

Bílá hmota - z myelinových vláken (bělavý vzhled), ta se sdružují v provazce neuroglie (podpůrné buňky nervového systému)  
krevní cévy

Šedá hmota – těla nervových buněk seskupená v tzv. jádra (tvar „motýla“ kolem centrálního míšního kanálu (konfigurace se liší v jednotlivých segmentech míchy)  
nemyelinizovaná nervová vlákna  
neuroglie

Mozeček – bílá hmota uložena centrálně, šedá hmota rozlišená v kůru a centrální jádra  
kůra – 3 vrstvy molekulová na periferii, vrstva Purkyňových buněk, zrnitá v.

Koncový mozek (telencephalon) – šedá hmota převážně v povrchových částech, tvoří kůru mozkových hemisfér, bílá hmota nervová uvnitř, obklopuje komory mozkové vystlané ependymem, podkorová centra, bazální ganglia

Nervové buňky v kůře hemisfér – pyramidální, vřetenovité, hvězdicovité

Mozkové a míšní pleny – tvrdá plena (dura mater) – kolagenní a elastická vlákna  
měkká plena (leptomeninx) – 2 listy – pia mater, arachnoidea

Plexus chorioideus – silně vaskularizovaná pojivová tkáň, kubický epitel

Periferní nervy - pojivové epineurium (kolagenní, podélně uspořádaná vlákna)  
oddělení svazků nerv. vláken pojivem, svazky obaleny perineuriem

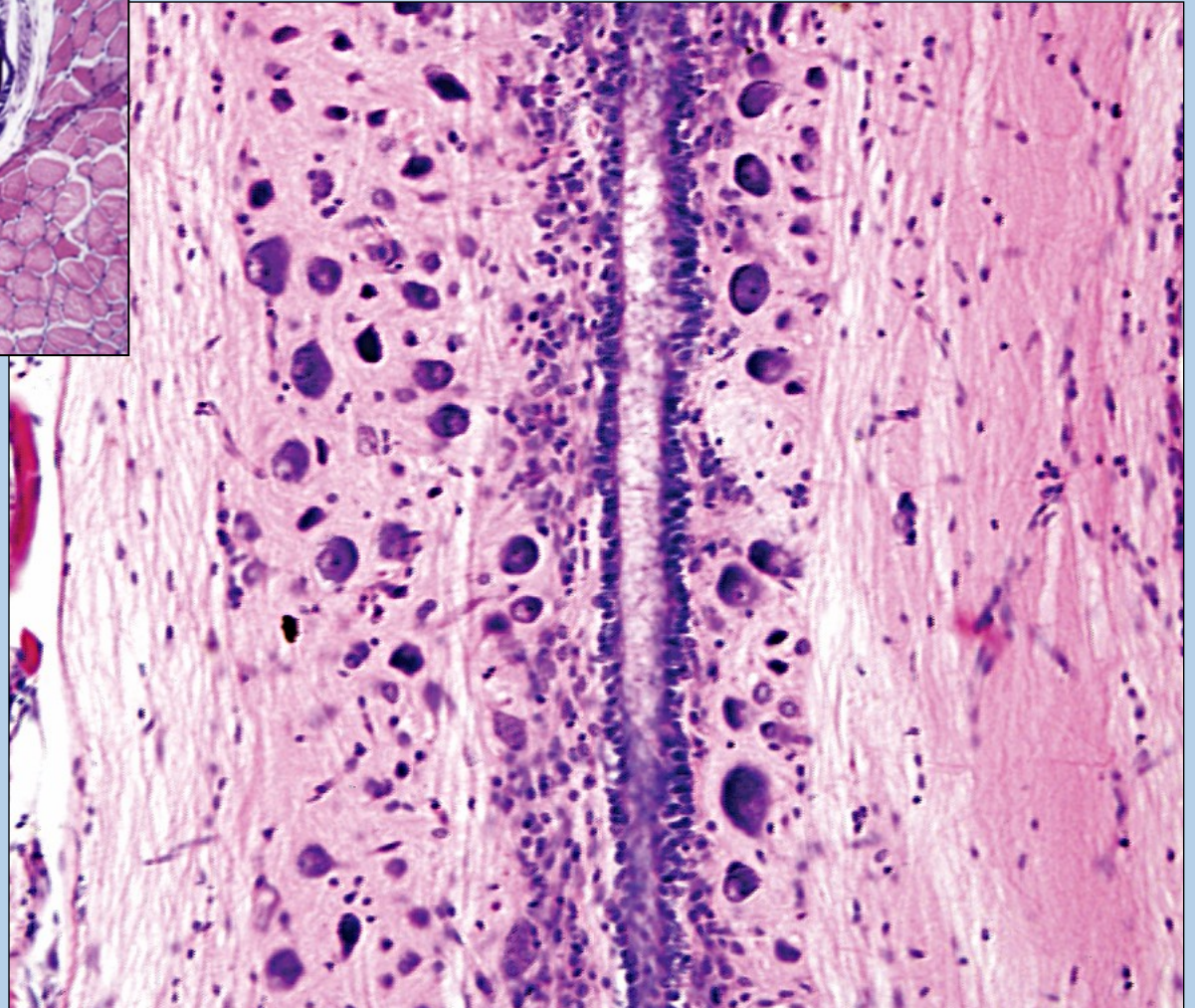
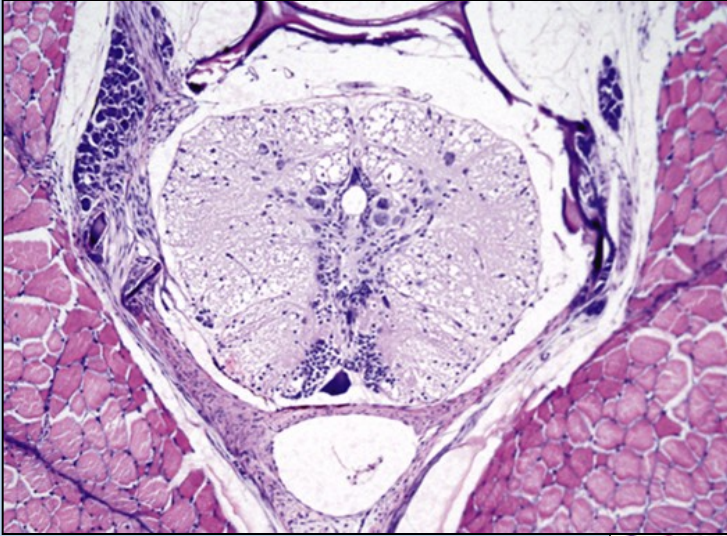
Nervová ganglia – shluky multipolárních velkých buněk; ganglia periferního sympatiku

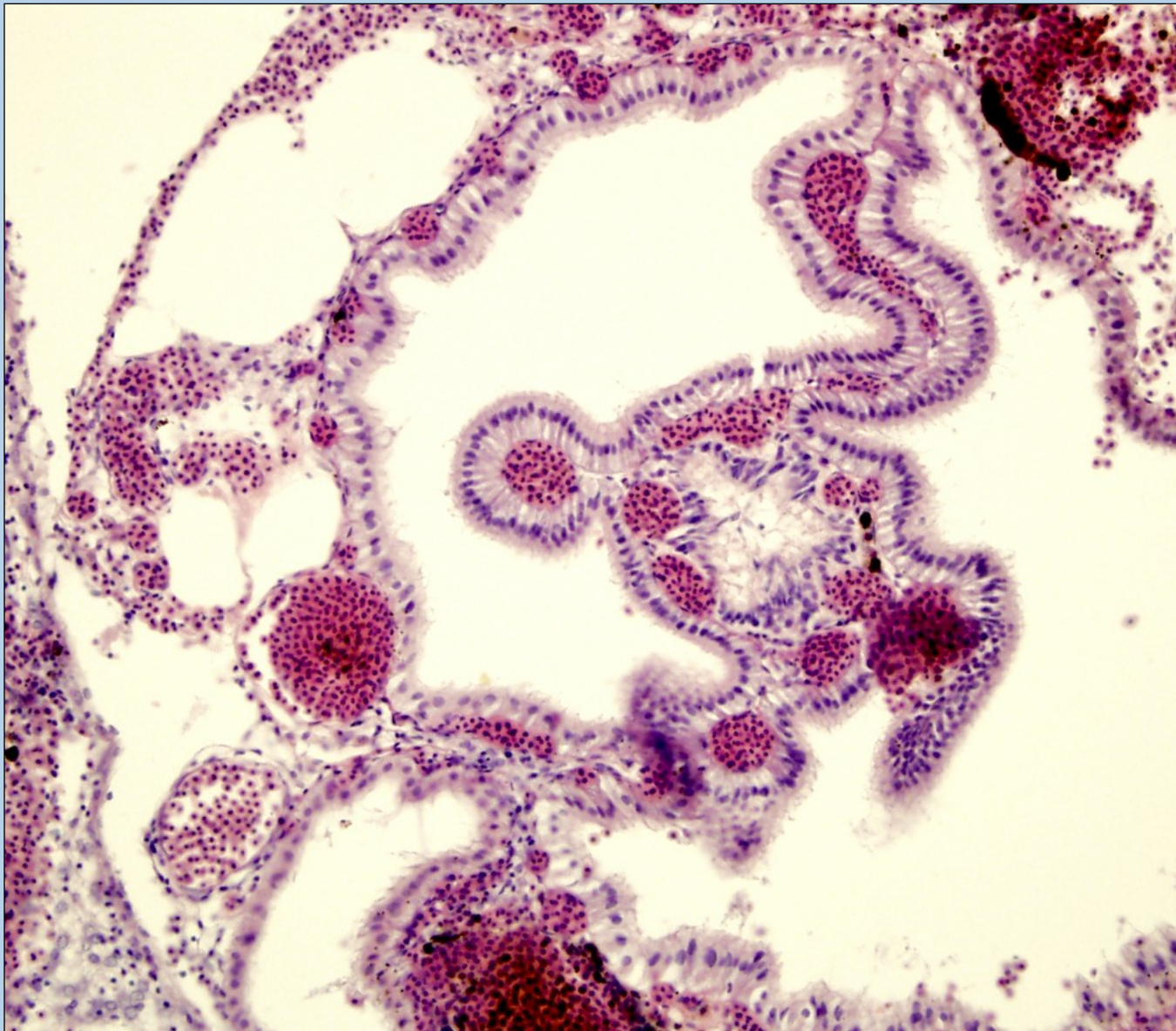
# Centrální nervový systém (CNS)

Neurony, neuroglie, krevní kapiláry

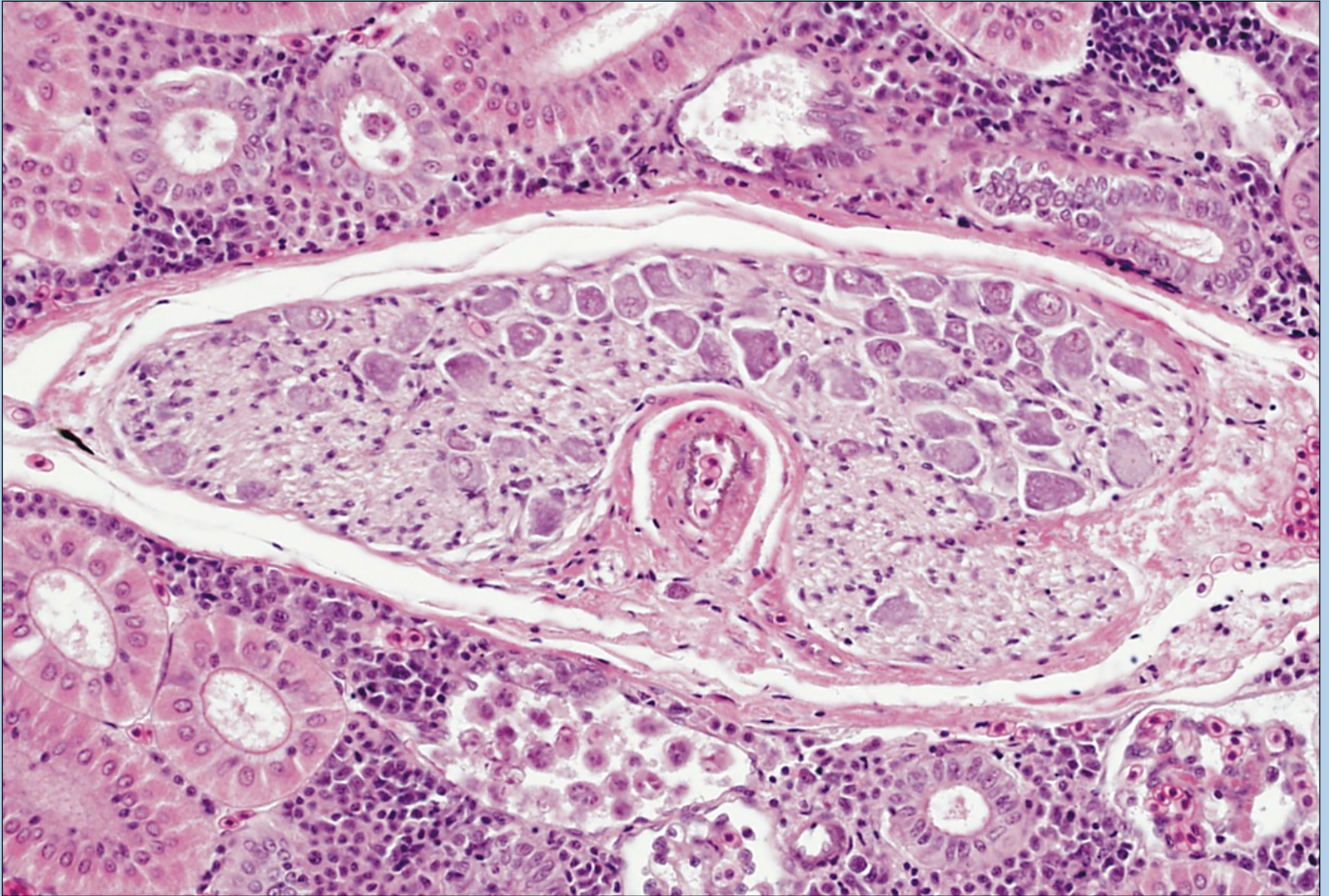


Mícha – *Gobio gobio* (349-91)





Mozek - plexus/sacus vasculosus



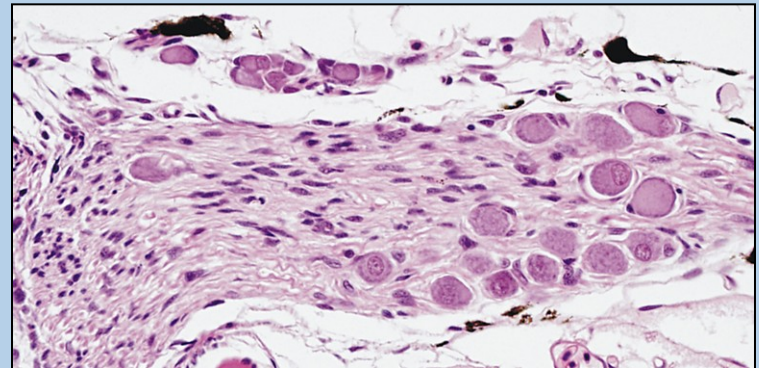
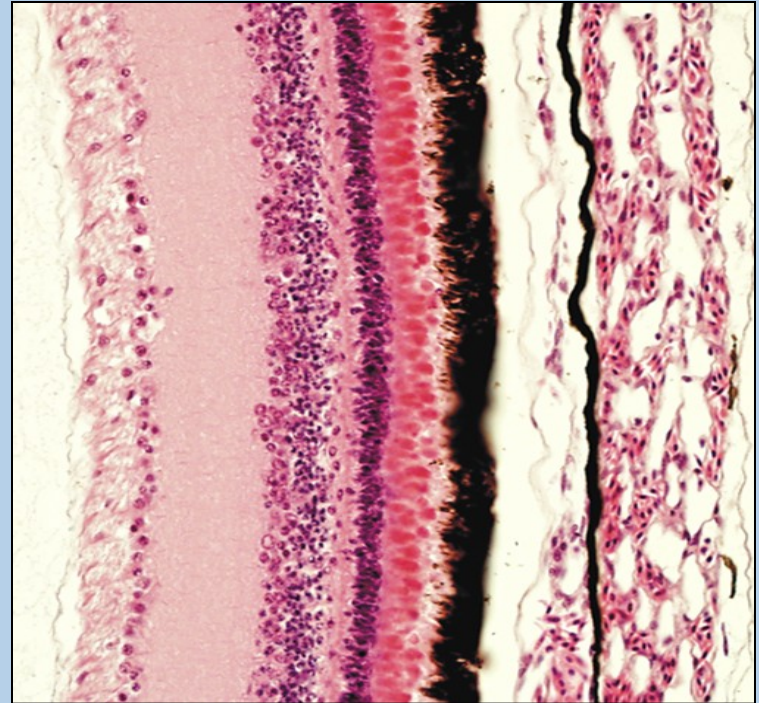
Ganglion vegetatívniho nervu, *Clinus superciliosus* (524-99)

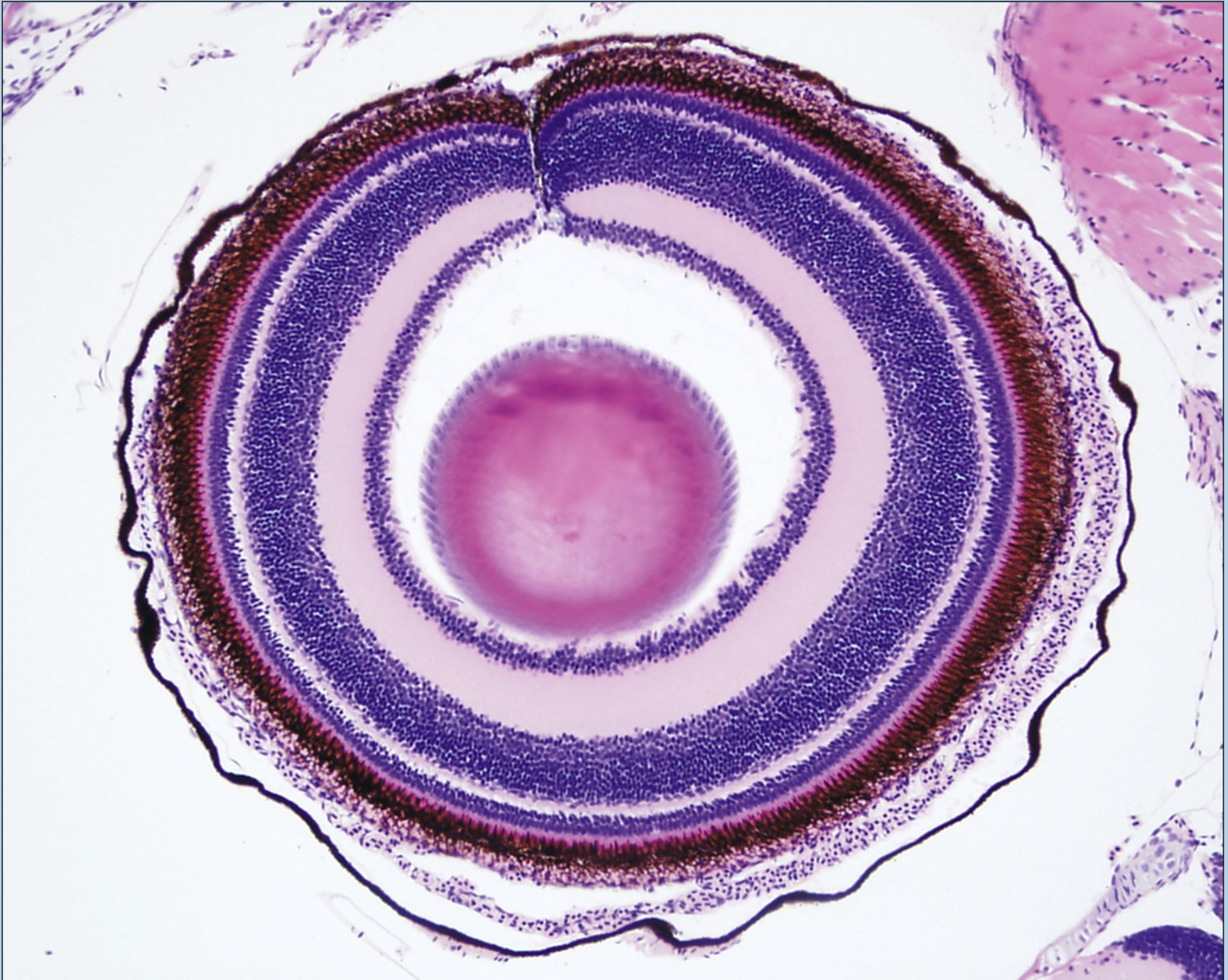


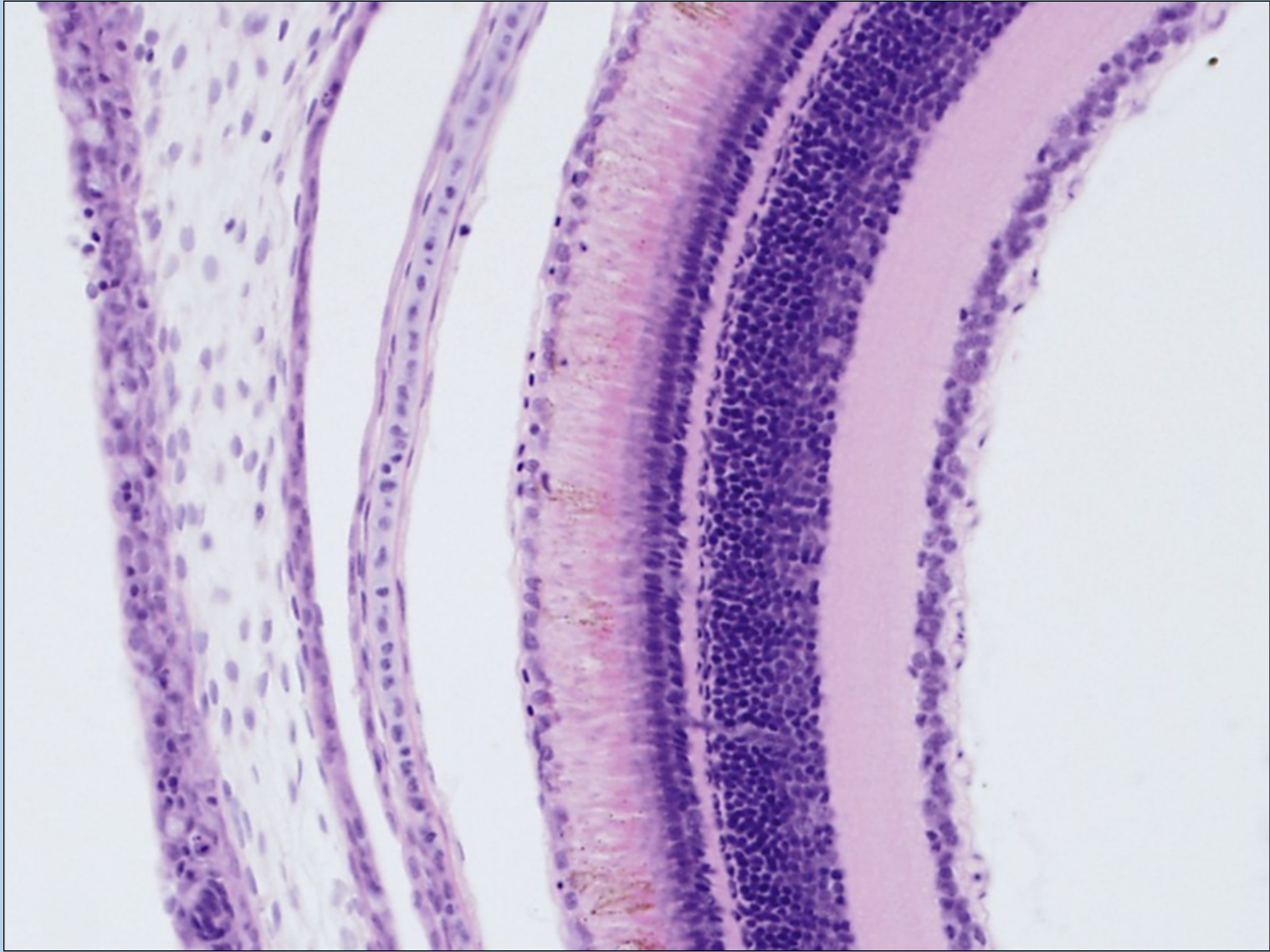
## Smyslové orgány

Oko a pomocná ústrojí (slzné ústrojí, víčko, spojivka, okohybné svaly

Oční bulbus - rohovka, čočka, sítnice, nervus opticus







## Dýchací soustava

Dýchací cesty tvoří dutina nosní, hltan, hrtan, průdušnice, průdušky a průdušinky

S výjimkou nosní předsíně – **dýchací cesty vystlány víceřadým řasinkovým epitelem**,  
pohárkové/hlenové buňky, v pojivové vrstvě sliznice – tubuloalveolární seromucinózní žlázy

**Dutina nosní** – část dýchací, část čichová (smyslový epitel)

bohatě krvená sliznice, okrsky lymforetikulární tkáně

**Hltan (pharynx)** – pars respiratoria sliznice s tubulózními žlázami a shluky lymforetikulární t.

pars digestoria – liší se sliznice – tvoří papily

**Hrtan (larynx)** – kraniální část - kutánní sliznice s nerohovějícím vrstevnatým dlaždicovitým e.

kaudální část – sliznice s víceřadým řasinkovým epitelem

„skelet hrtanu“ – hrtanové chrupavky – elastické a sklovité

hrtanové vazy, svaly

**Průdušnice (trachea)** – tenkostěnná pružná trubice se stále široce otevřeným lumenem

sliznice - víceřadý vířivý epitel, pojivová vrstva sliznice s elastickými vlákny  
submukóza – tracheální žlázy,

vazivově chrupavčitá vrstva – chrupavčité prstence – sklovitá chrupavka

interanulární vazy, spojení prstenců na dorzální straně průdušnice se u  
jednotl. druhů zvířat liší; svalové spojení prstenců

**U ptáků** – uzavřené chrupavčité prstence, hyalinní chrupavka brzy kostnatí,

svalová vrstva ve stěně průdušnice chybí

sliznice – dvouřadý vířivý cylindrický epitel, žlázy (krypty),

mízní uzlíky, v bifurkaci průdušnice - hlasové ústrojí (syrinx)

## Plíce

Párový orgán vyplňující dutinu hrudní, různé počty a uspořádání plicních laloků

Laloky děleny pojivovými přepážkami na lalůčky – ty viditelné přes poplicnici

Plicní lalůčky – základní stavební jednotkou = pulmonální jednotka

Pulmonální jednotka – dýchací průdušinky (vznikají z terminálního bronchiolu),  
alveolární chodbičky, alveolární váčky, alveoly

Dýchací průdušinky – vystlány jednovrstvým kubickým e. bez řasinek a bez pohárkových b.

Alveoly – polokulovité nebo polyedrické váčky, komunikují s a. chodbičkami  
stěnu tvoří bohatě vaskularizovaná síť retikulinových a elastinových vláken,  
výstelka – plochý respirační epitel

Funkční krevní oběh – větve a. pulmonalis (interlobulární větve) probíhají společně  
s větvemi průdušek a průdušinek  
interlobulární větve - intralobulární větve – kapilární síť alveolů

Výživný oběh – větve a. bronchialis

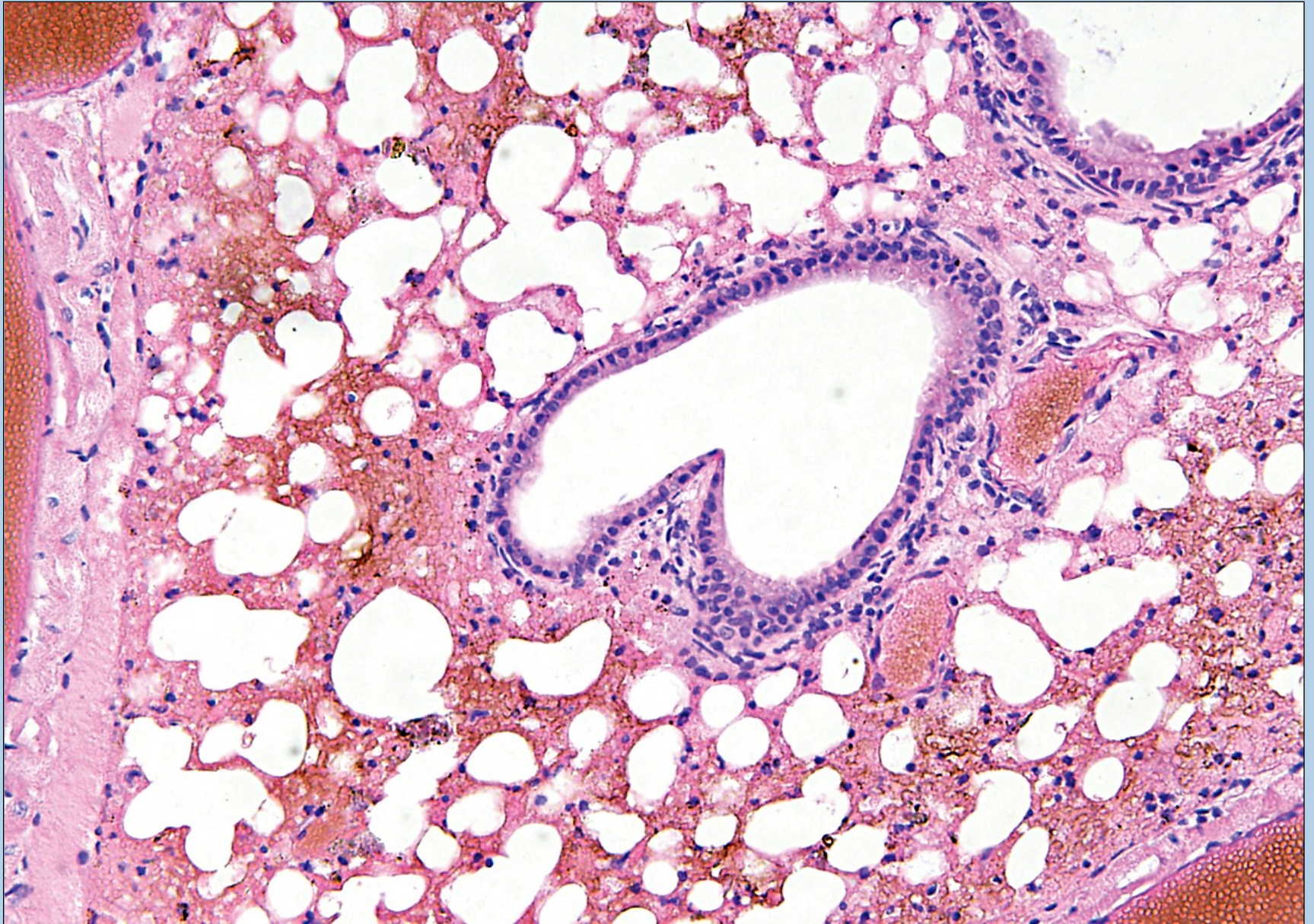
existují arteriovenózní anastomózy, proto vv. bronchiales nemusí odvádět všechnu  
krev z vyživovacích kapilárních sítí (část krve přechází do vv. pulmonales)

Mízní cévy – doprovázejí v interlobulárních přepážkách větve dýchacích a krevních cest,  
začínají mízními štěrbinami v plicních lalůčkách

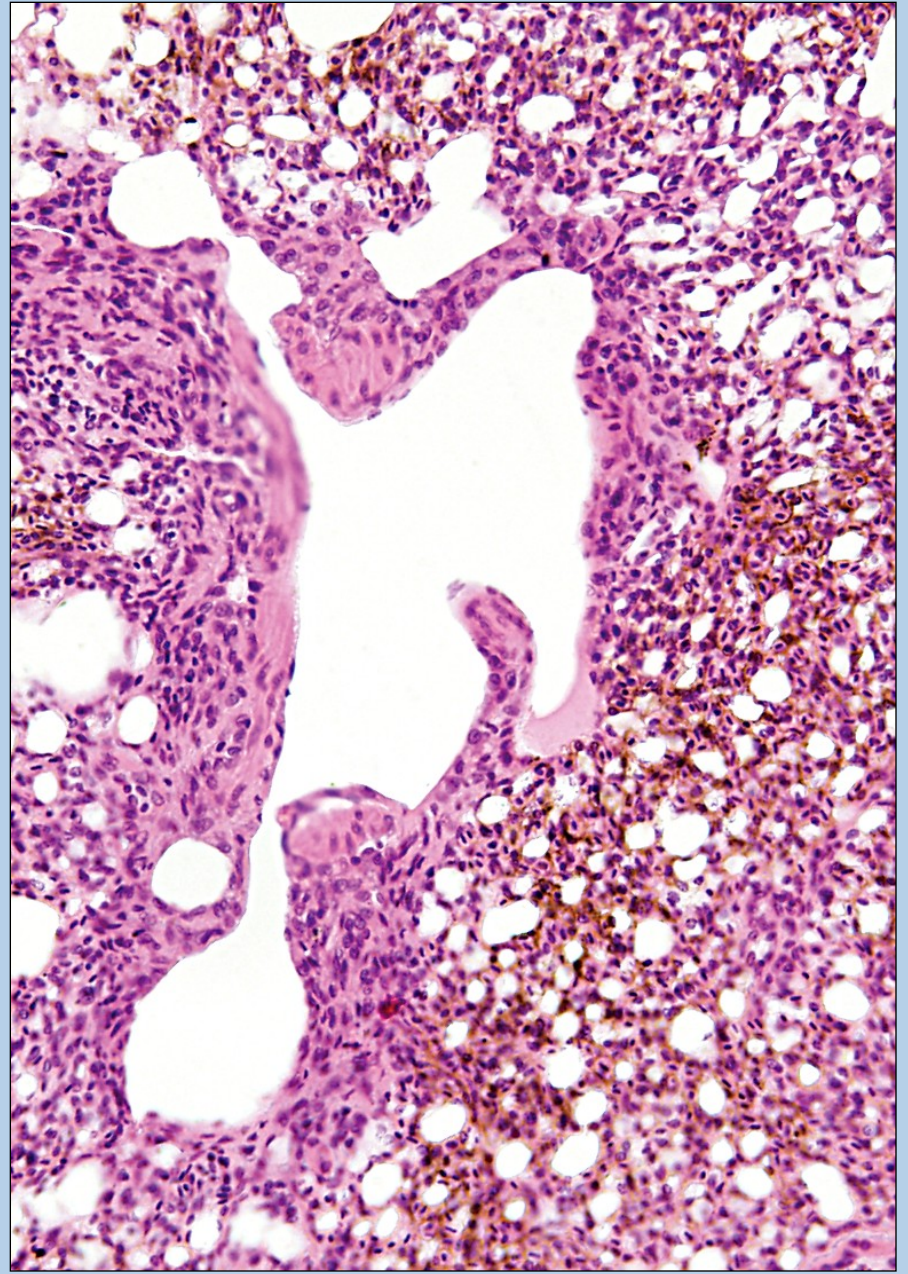
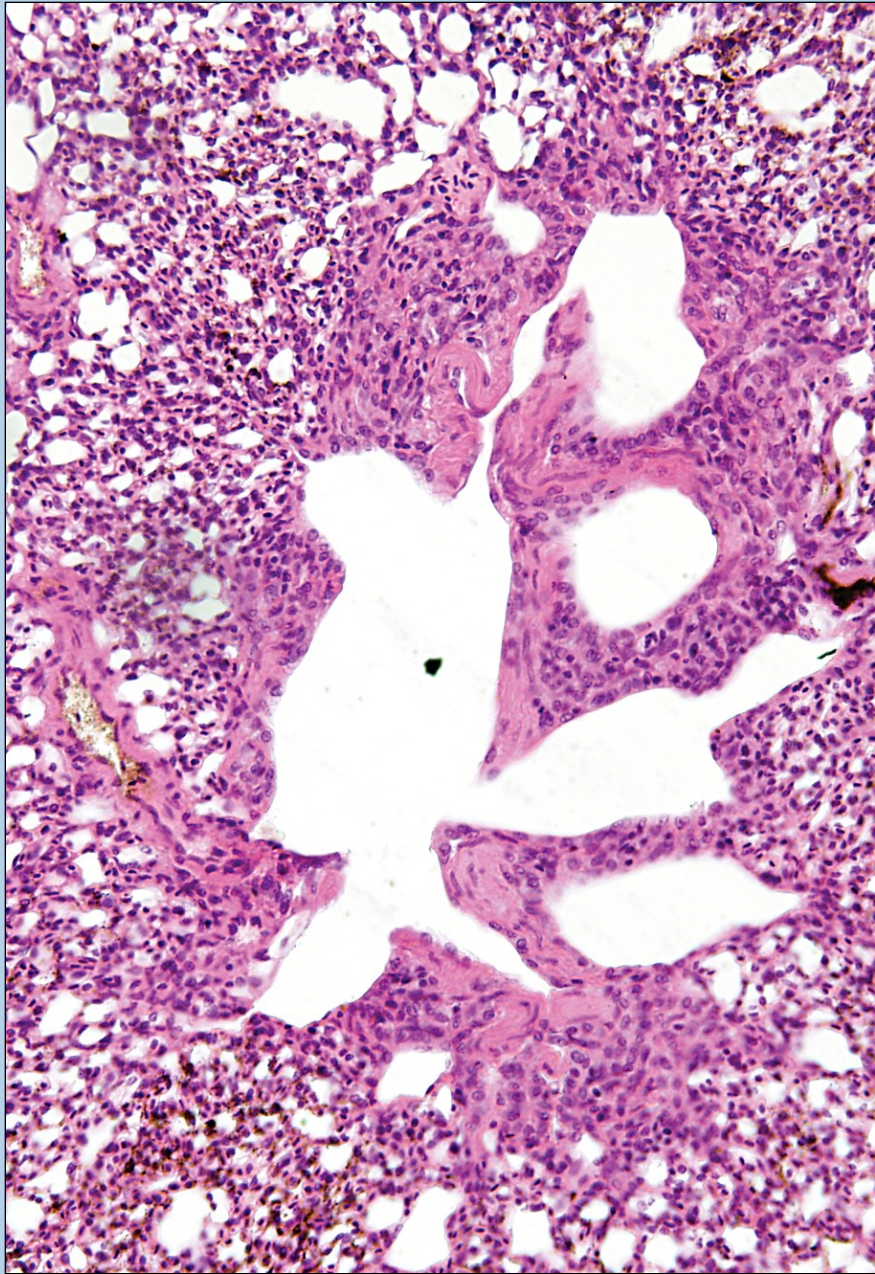
Mízní uzliny – mediastinální

Plíce ptáků – plicní píšťaly – šestiboké trubicovité útvary, funkčně shodné s plicními lalůčky  
u savců, navzájem anastomozují, stavba jiná - atria a vzduchové kapiláry

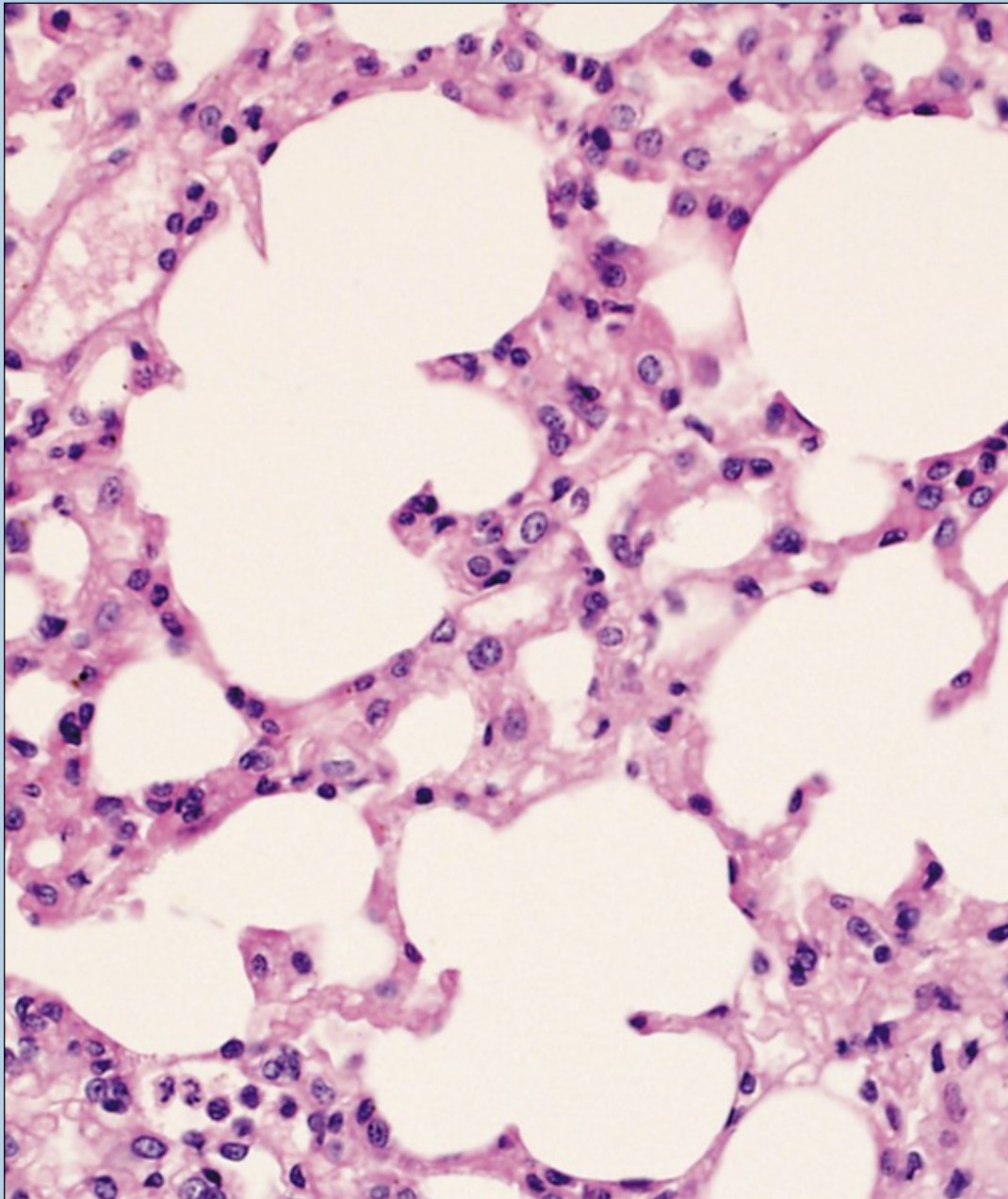
Vzdušné vaky – tenkostěnné výchlipky průdušek, vazivo, svalová tkáň, jednovrstvý  
cylindrický nebo kubický epitel



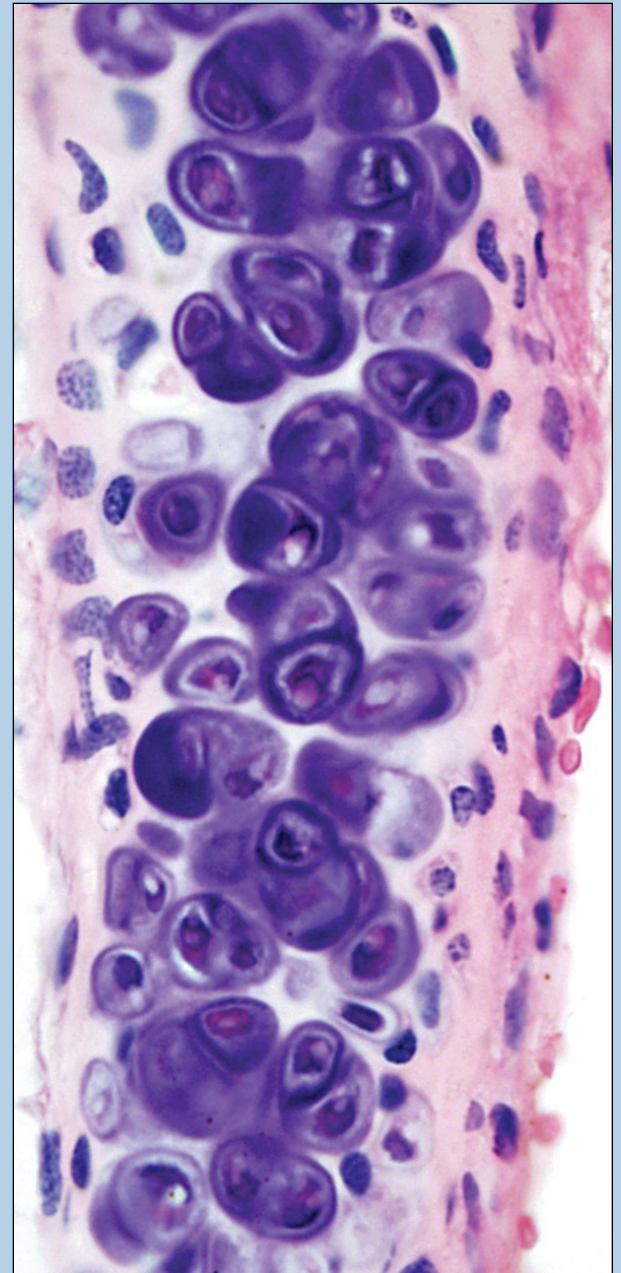
*Sorex araneus* - plíce



Kur domácí – plicní píšťaly

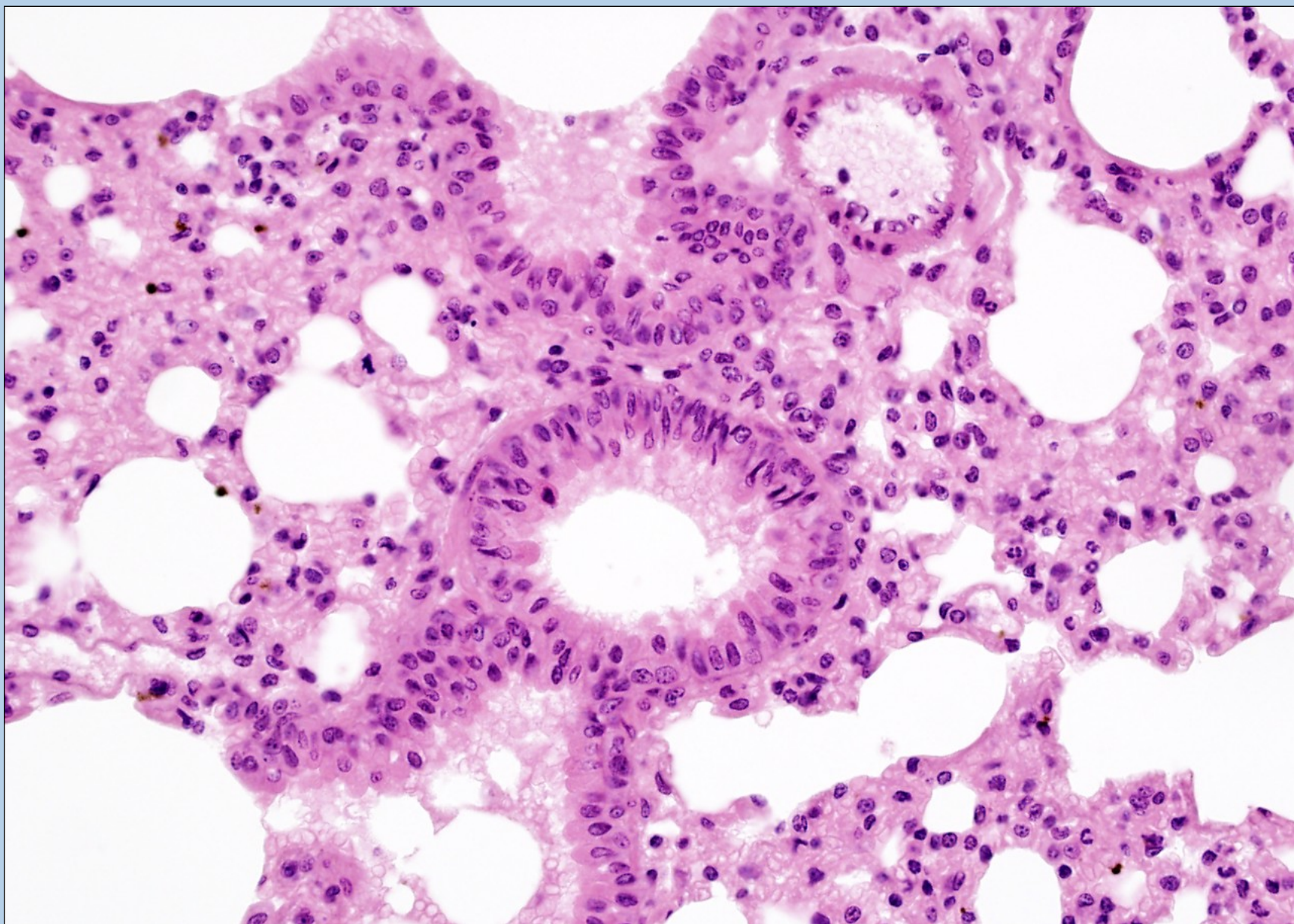


Lab. myš – plicní parenchym - alveoly



*Neomys fodiens* - trachea





Laboratorní myš - plíce

## Kožní soustava

Kůže, kožní žlázy, chlupy

Kůže (cutis, dermis, integumentum) : pokožka, škára, podkoží

Pokožka (epidermis) – vrstevnatý dlaždicovitý epitel

zárodečná vrstva (str. germinativum) – basale + spinosum  
horní, rohovatějící (stratum corneum/ superficiale)

Škára (corium) – mohutná vrstva, str. papillare (povrchová vrstva proniká do epidermis)  
síťovitá vrstva (str. reticulare) (silné snopce kolagenních vláken)

Podkoží (subcutis) – řídké neuspořádané vazivo s ložisky tukových buněk

Kožní žlázy – nejčastější - mazové – alveolární s vícevrstevným sekrečním epitelem  
holokrinní sekrece

potní žlázy – tubulózní s jednovrstevným epitelem  
ekrinní a apokrinní sekrece

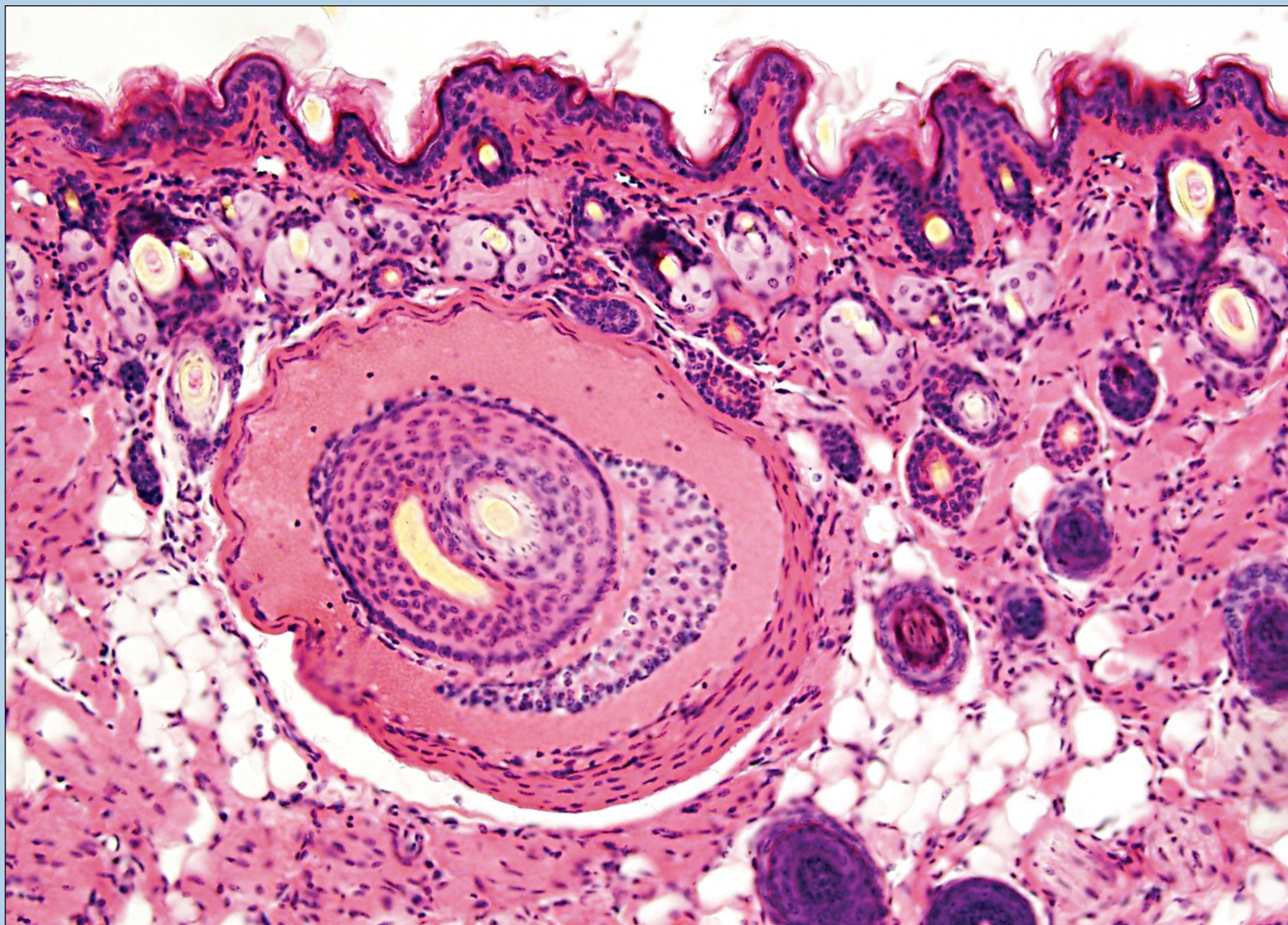
Chlupy – volný chlup a chlupový kořen – 3 různě zrohovatělé vrstvy: dřeň, kůra,  
a epidermikula (povrchová blanka)

chlupový váček – zanořený obvykle šikmo do kůže – rostoucí část chlupu,  
chlupový kořen a cibulka

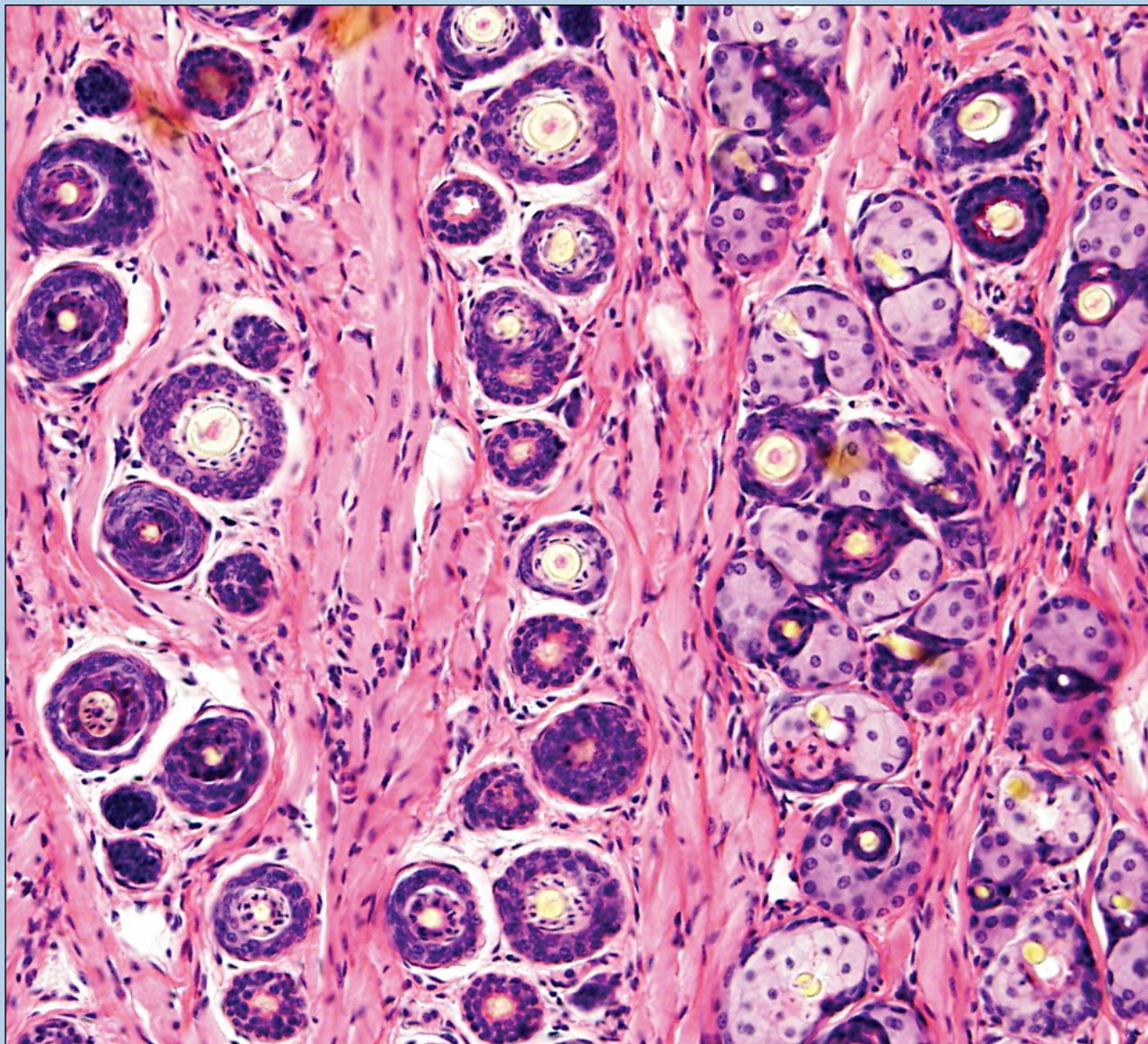
krycí chlupy, chlupy podsady, žíně, štětiny, hmatové chlupy

Peří ptáků – složitá histologická stavba, keratin × eleidin

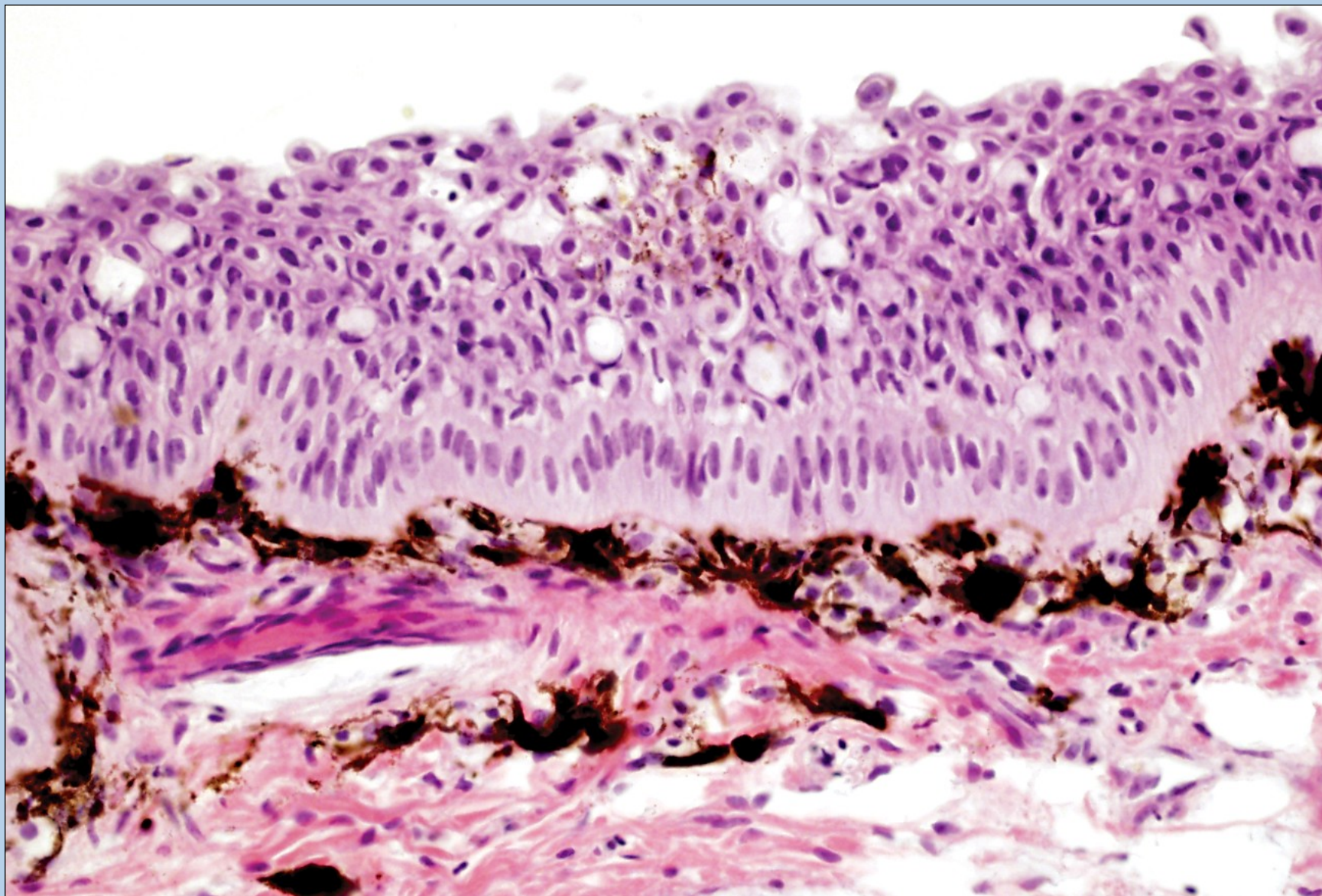
Kůže ryb – vrstevnatý dlaždicovitý epitel nerohovějící, hlenové pohárkové buňky, šupiny



Laboratorní myš – kůže, chlupová cibulka



Laboratorní myš - chlupy a pochvy chlupových váčků napříč, mazové žlázy, hmatový chlup čumáku



Kůže ryby

## Pohybové ústrojí

### Kosterní soustava a soustava svalová

Kosterní soustava – kostěné a chrupavčité orgány spojené pevně nebo pomocí kloubů

Dlouhé kosti- diafýza – silnostěnná trubice, kompaktní kost se 2 obalovými vrstvami lamel, mezi nimi Haversova soustava lamel

2 epifýzy – spongiózní kost obalená tenkou kompaktní lamelou i u rostoucích kostí chrupavčité epifyzární ploténky

Krátké kosti (obratel) – podobná struktura jako epifýza

Kosti ploché (lebeční, lopatka) – 2 desky kompaktní, mezi nimi houbovitá

Okostice (perióst) – tuhé kolag. Vazivo, elastinových vláken, krevní cévy, nervy, výživa kosti, pevné spojení s kostí spec. Vlákný

Dřeň kostní – vyplňuje dutiny dlouhých kostí, dutinky mezi trámci a lamelami houbovitě kosti, štěrbiny u cév a nervů v Haversových kanálcích  
Podle vlastností – osteogenní, hematogenní, tuková, fibrózní a gelatinózní (ve stáří)

Svalová soustava – velký počet svalů, které od kostí „odstupují“ a ke kostem se „upínají“

Pomocná svalová ústrojí = mazové váčky, šlachy, pochvy šlachové