

Imunologie cvičení

Úvod, imunitní orgány

MVDr. Mgr. Monika Dušková, Ph.D.

Obecná stavba cév

Vrstvy = tunicae

Tunica intima: jedna vrstva plochých endotelových buněk epitelového charakteru, bazální lamina, subendotelová vrstva. Na luminálním povrchu glykokalyx.

Tunica media: hladké svalové buňky, elastická a kolagenní vlákna, retikulární vlákna (kolagen III. typu, proteoglykany).

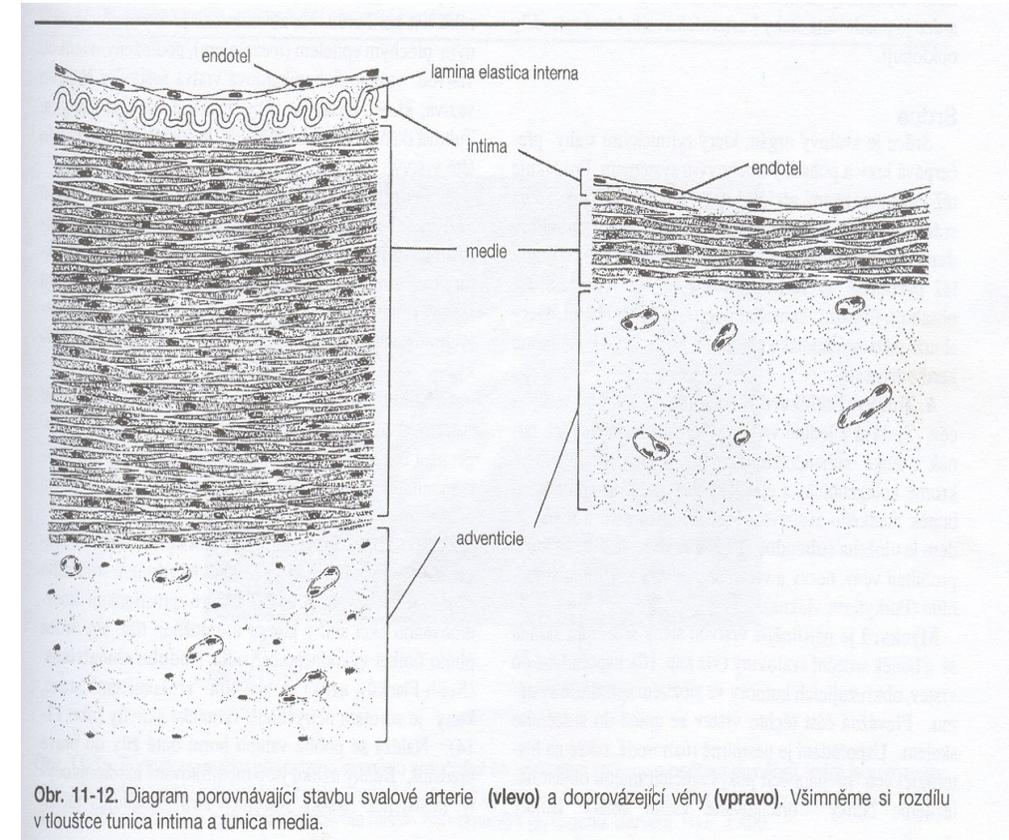
Tunica adventicia: kolagenní a elastická vlákna podélně orientovaná, kolagen I. typu

Lymfatické řečiště: podobná základní stavba

Kapiláry: endotel, nesouvislá bazální lamina, mikrofibrily

Cévy: jednotlivé vrstvy nemusí být jasně zřetelné, chlopně – „korálky na niti“

Kmeny: hladká svalovina v medii, cévy cév a inervace



Imunitní orgány

Imunitní systém je tvořen:

- Lymfatickými cévami
- Solidními lymfatickými orgány
- Buňkami imunitního systému
- Humorálními faktory (protilátky, lysozym aj)

Podle způsobu reakce rozlišujeme: nespecifickou a specifickou imunitu

Primární lymfatické orgány: vývoj a zrání lymfocytů

Brzlík, kostní dřeň, Fabriciova bursa

Sekundární lymfatické orgány: kontakt lymfocytů a dalších imunitních buněk s antigenem

Slezina, lymfatické uzliny, mandle, slizniční imunitní systém – MALT:

ve střevě (Peyerovy plaky), dále v dýchacím a urogenitálním systému

Brzlík – Thymus

Dva laloky, uložen v mediastinu

Vývoj:

ze 3. páru žaberních výchlipek z entodermu
lymfocyty vznikají v kostní dřeni z mezodermu

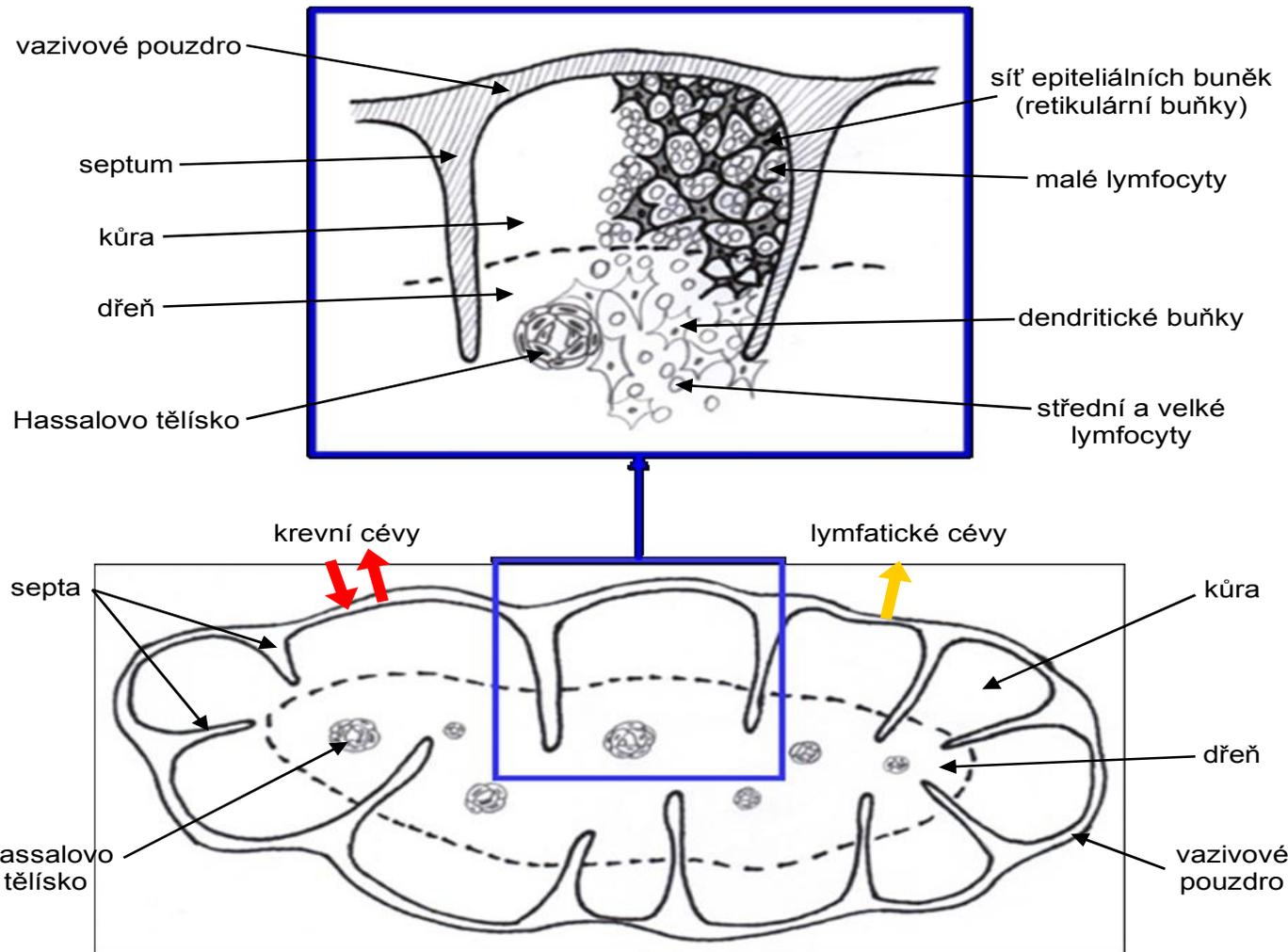
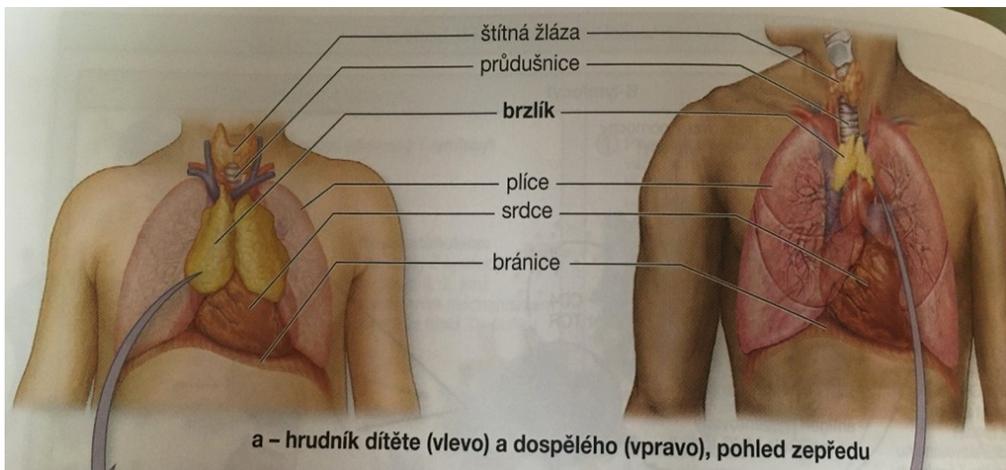
Pouzdro, septa lalůčky

Kůra – malé lymfocyty T tmavší

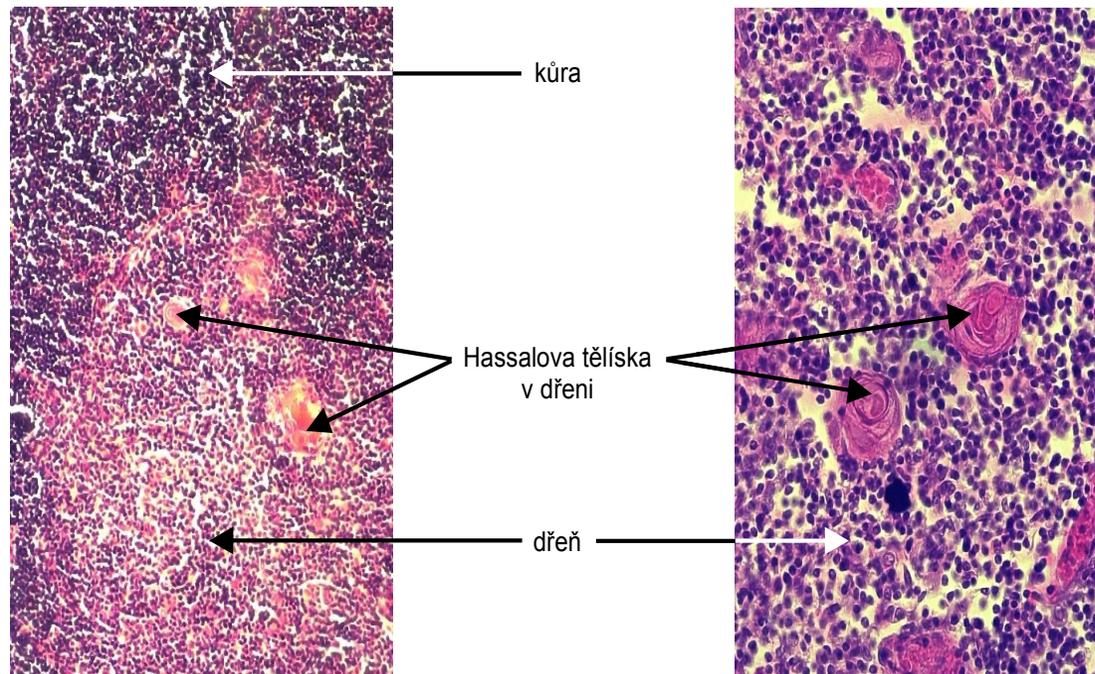
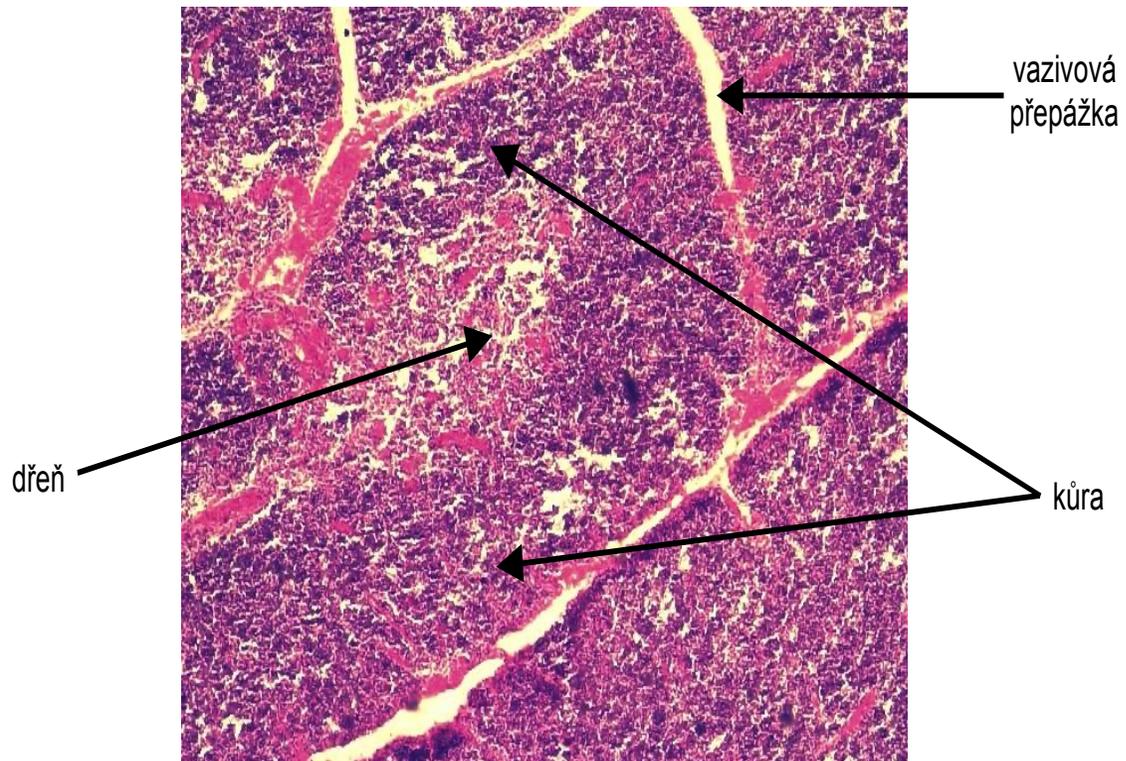
Dřeň – velké lymfocyty T světlejší

Hassalova tělíska v dřeni:

- oploštělé retikulární buňky



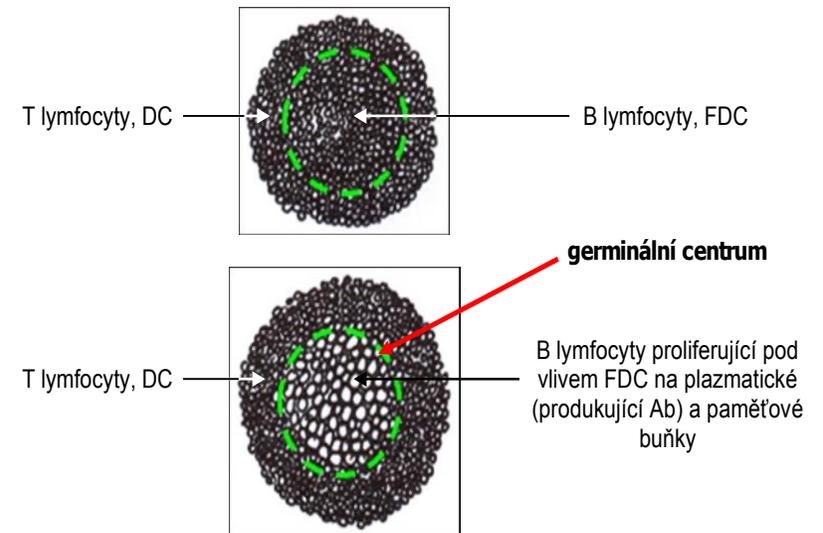
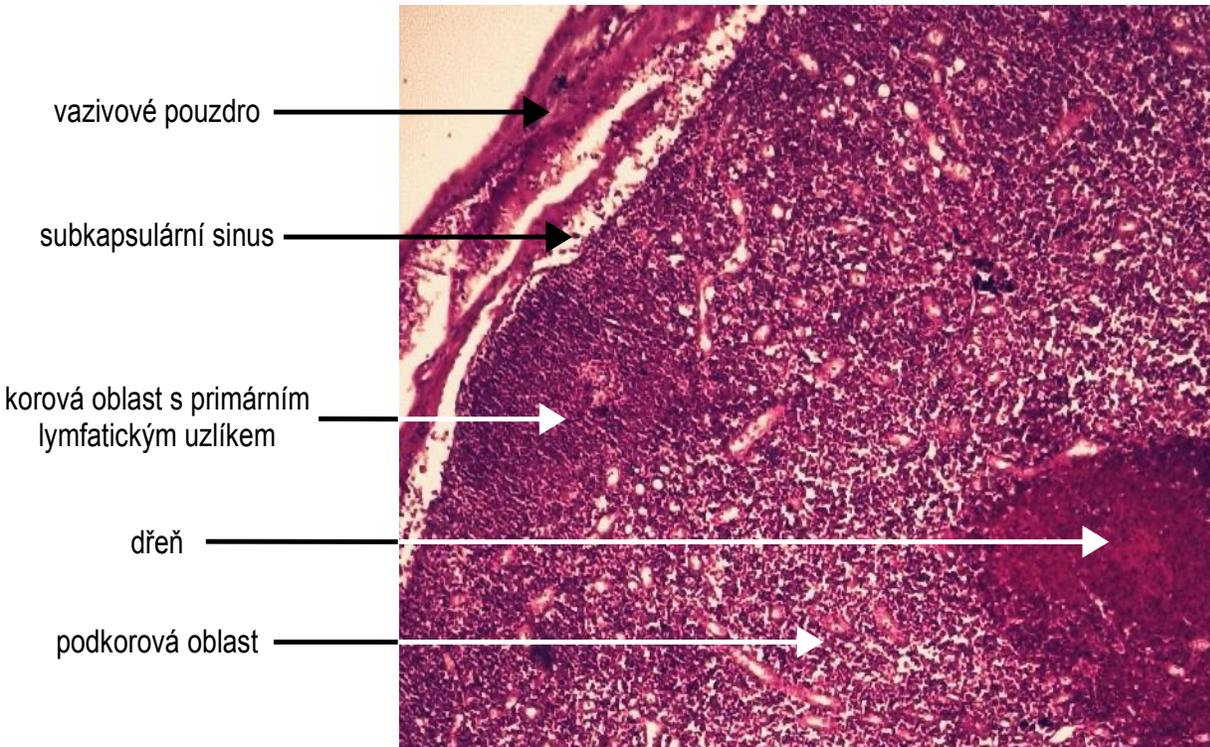
Brzlík – Thymus



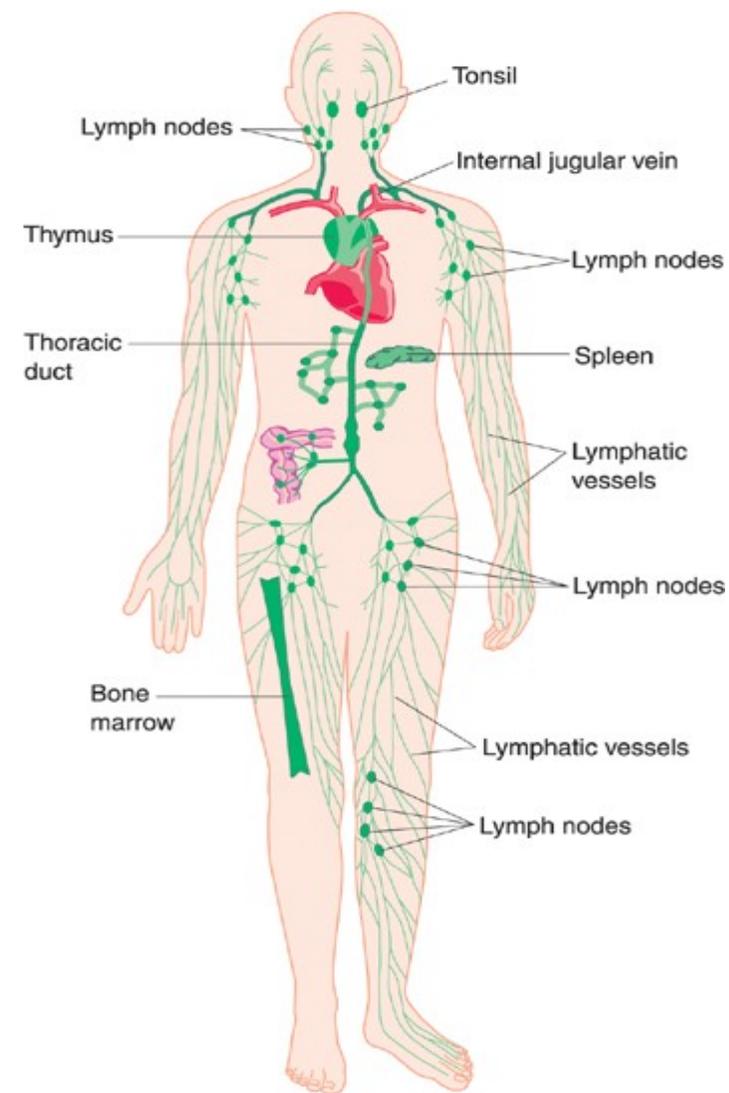
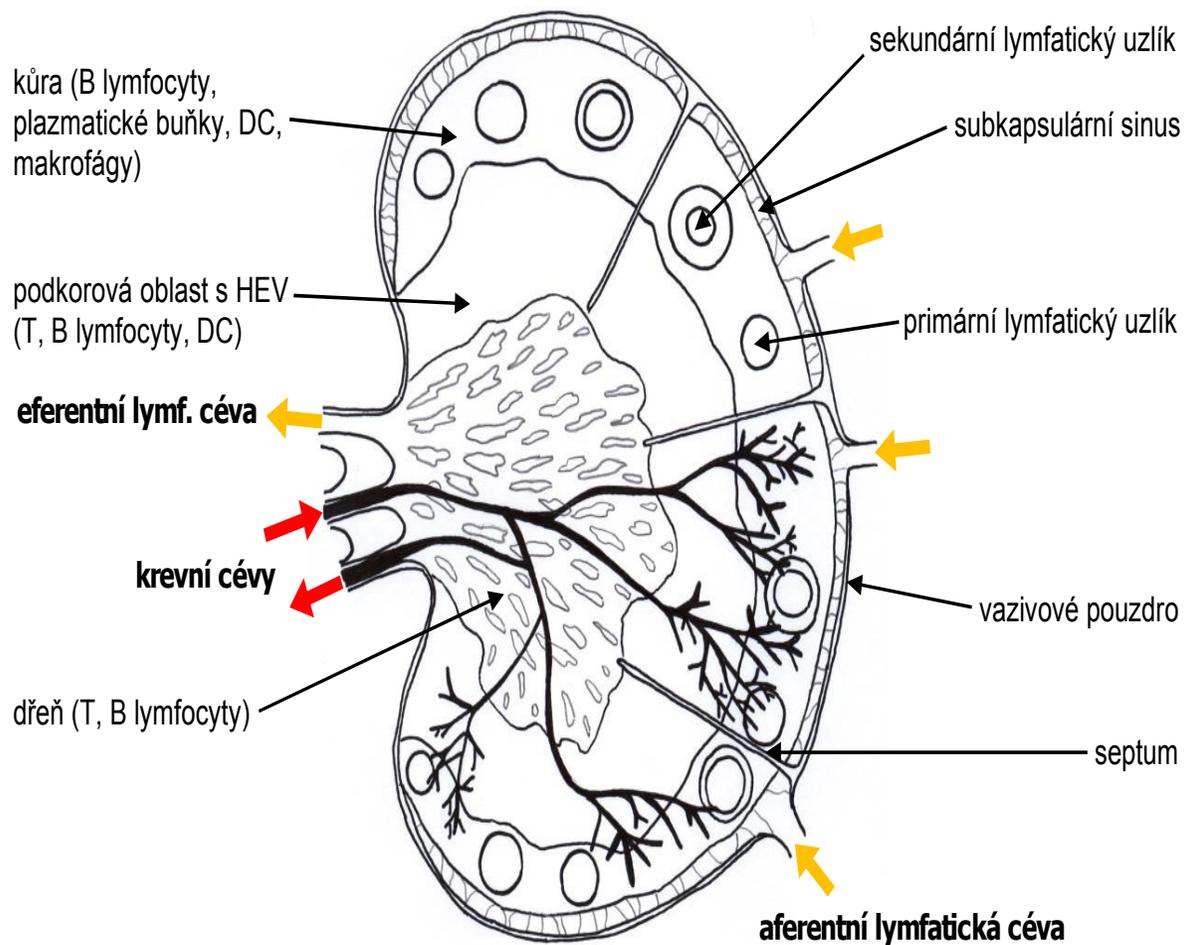
Lymfatická uzlina - nodus lymphaticus

- velikost: 1- 2,5 cm
- celkem cca 450 uzlin u člověka
- vloženy do mízního řečiště
- filtrují lymfu od antigenů

Folikuly - kulovité nakupení lymfocytů a APC:
Primární: nebyl kontakt a antigenem
Sekundární: po kontaktu s antigenem, aktivace buněk a vznik germinálního centra



Lymfatická uzlina - nodus lymphaticus



Slezina - lien

V levém horním kvadrantu břišní dutiny, lymfoidní orgán s úzkým vztahem ke krevnímu oběhu

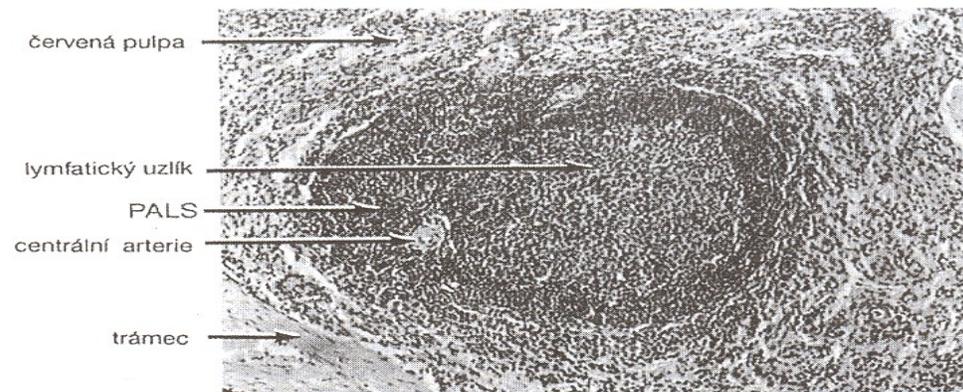
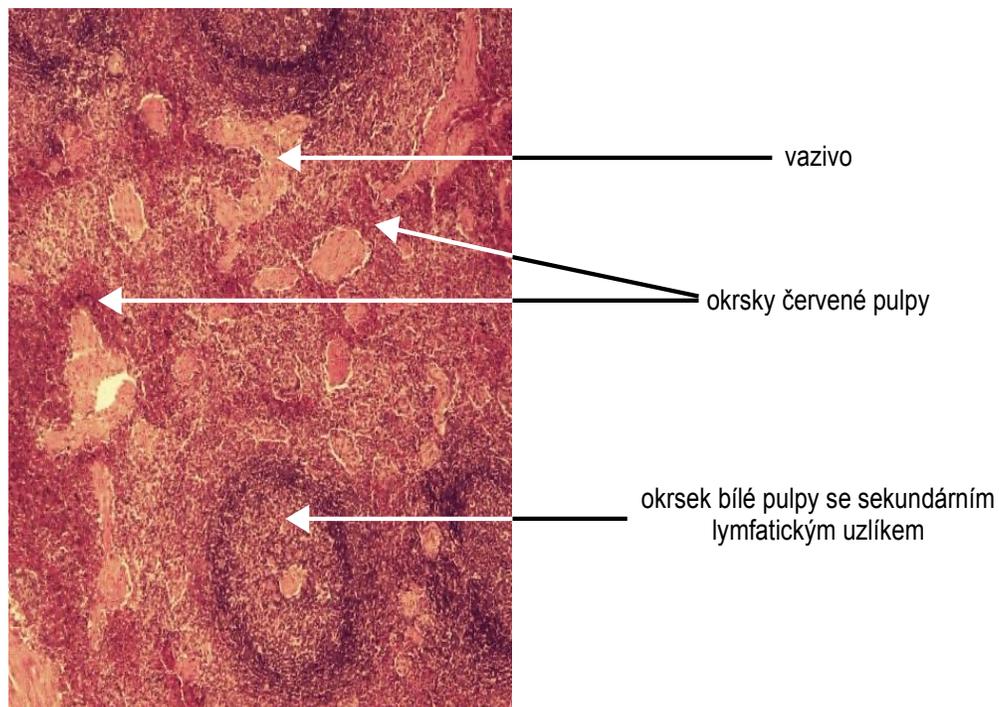
Velikost: 12 x 7 x 3 cm, závisí na množství krve, **filtruje krev**

Pouzdro z kolagenního vaziva, trabekuly a pulpa (parenchym)

- **bílá pulpa**: lymforetikulární tkáň s folikuly, vázaná na arteriální řečiště

- **červená pulpa**: Billrothovy provazce z retikulárních buněk, krevní siny, hodně erytrocytů a makrofágů

Na rozhraní bílé a červené pulpy tzv. **marginální zóna**, tam hodně makrofágů

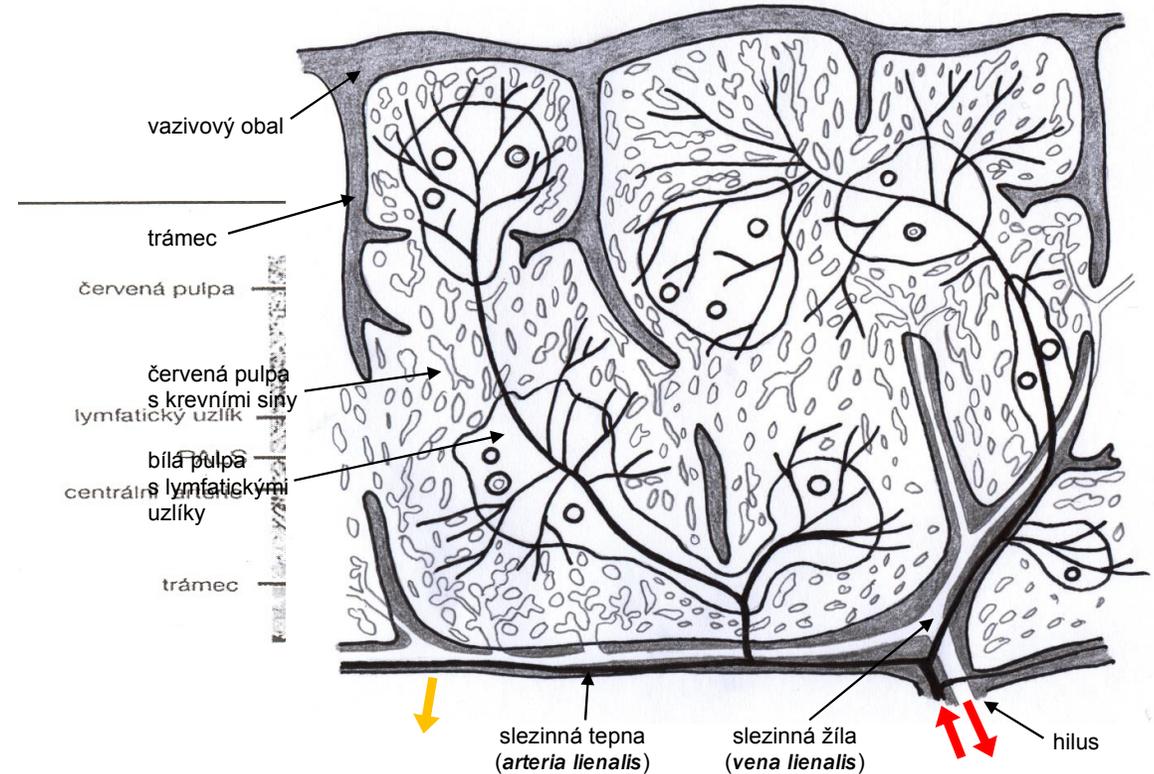


Krevní oběh ve slezině:

do hilu sleziny vstupuje *a. lienalis*, její větve procházejí v trámčích (aa. trabeculares)

po výstupu z trámců (aa. centrales) jsou tyto tepénky provázeny vrstvou lymfatické tkáně - **periarteriální lymfatická pochva (PALS)**, ta je osídlena **T-lymfocyty** a mohou zde být i folikuly. Jedná se o bílou pulpu.

po výstupu z bílé pulpy se tepénka větví v červené pulpě jako aa. penicillatae („štětíkovité tepénky“) cévní řečiště pokračuje dál v červené pulpě tzv. krevními sinami a následně se sbírá do postkapilárních venul a dál do trabekulárních žil



Mandle - tonsillae

Agregáty částečně opouzdřené lymfoidní tkáně v počátečním úseku trávicí trubice.

Nachází se pod epitelem (vrstevnatý nerohovatějící) a na své spodní straně jsou ohraničeny vrstvou vaziva, která je izoluje od dalších vrstev tkáně.

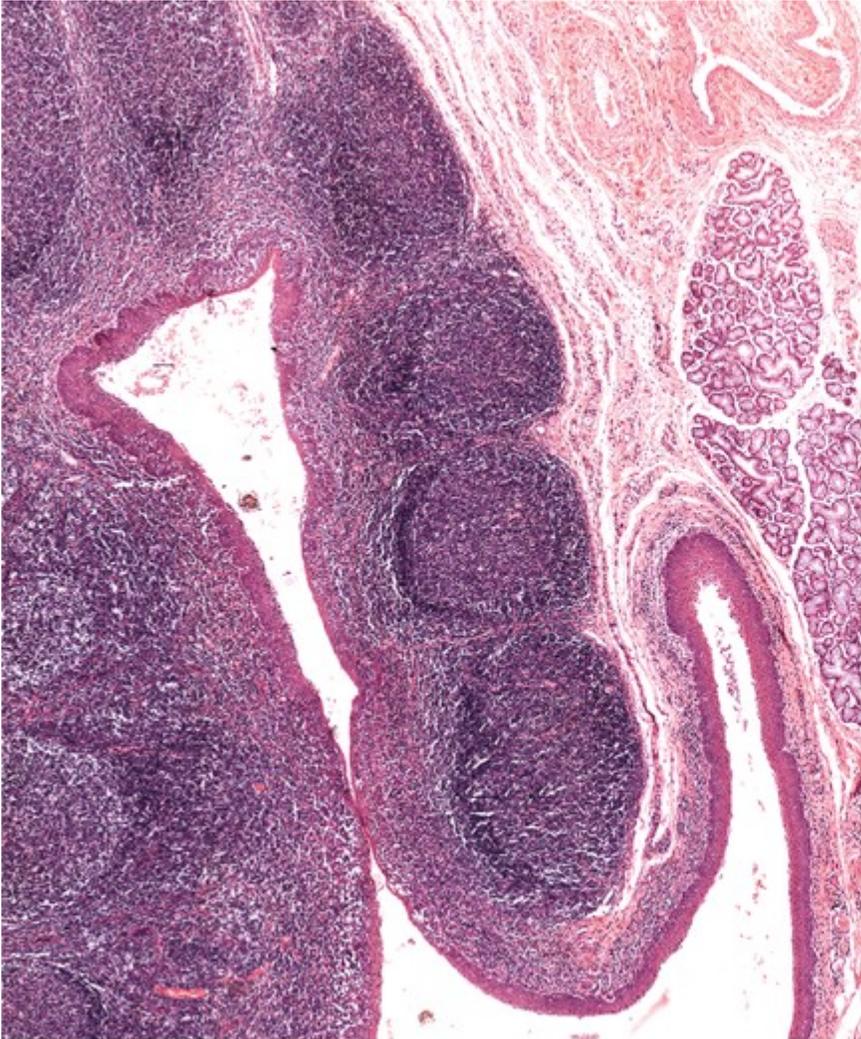
Waldeyerův kruh:

patrové mandle (párová), hltanová (nosní) mandle, jazyková mandle, mandle sluchové trubice (párová)

Krypty: zářezy v tkáni, kde se hromadí oloupanéepitelie, imunitní buňky, mikroorganismy a při zánětu vznikají „čepy na mandlích“



Mandle - tonsillae



A



- 1: krypta
- 2: epitel sliznice
- 3: lymfatické uzlíky
- 4: difúzní lymfoidní tkáň
- 5: germinarivní centrum uzlíku
- 6: kapsula
- 7: slizniční žlázy

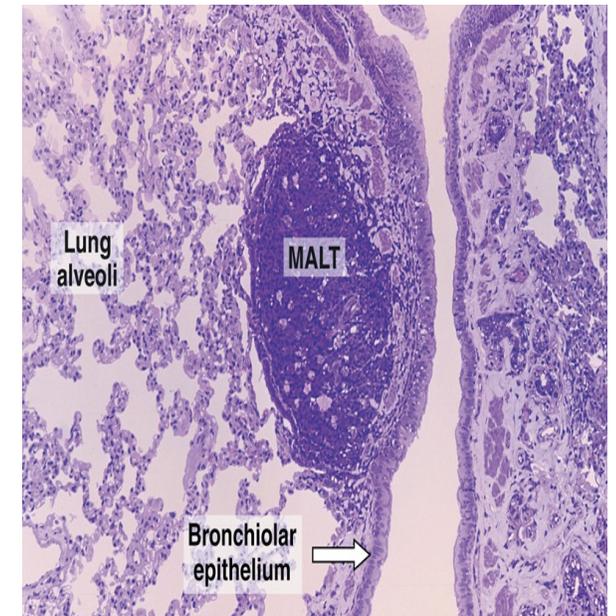
Slizniční imunitní systém MALT (s mukózou asociovaná lymfatická tkáň)

Střevo (GALT), sliznice dýchacího (BALT) a urogenitálního traktu.

Většinou v *lamina propria mucosae* (slizniční vazivo) případně v submukóze

Jedná se o neopouzdržené folikuly

Podobná struktura jako folikuly v lymfatické uzlině nebo slezině



Struktura stěny GIT (opakování)

Sliznice *Tunica mucosa:*

Epitel *Lamina epithelialis*

Slizniční vazivo *Lamina propria mucosae*

Slizniční svalovina *Lamina muscularis mucosae*

Podslizniční vazivo *Tunica submusoca*

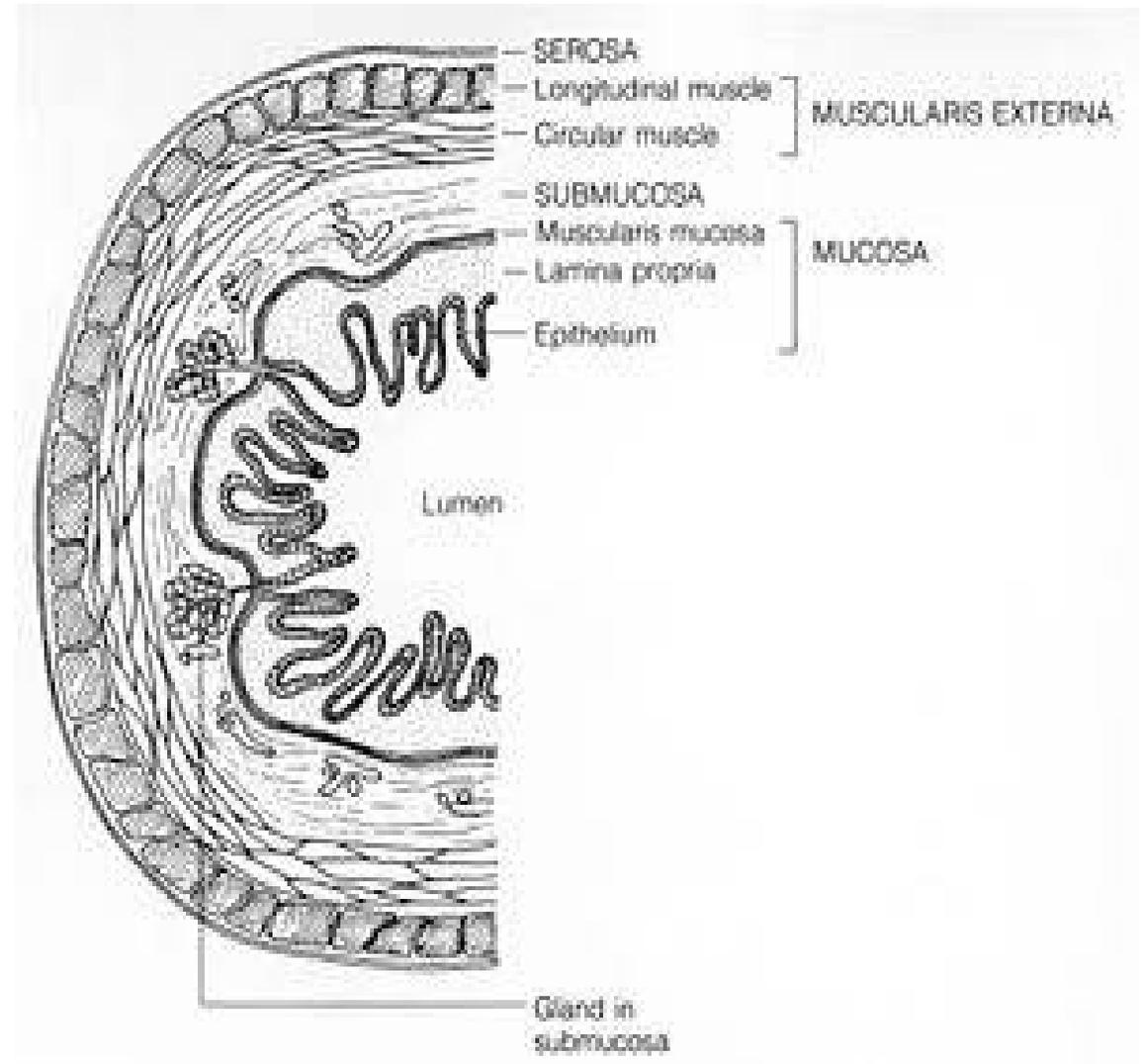
řídke vazivo, cévy, žlázy

Zevní svalovina *Tunica muscularis externa*

hladká svalovina - vnitřní cirkulární, zevní podélná

Seróza/adventicie *Tunica serosa/adventicia*

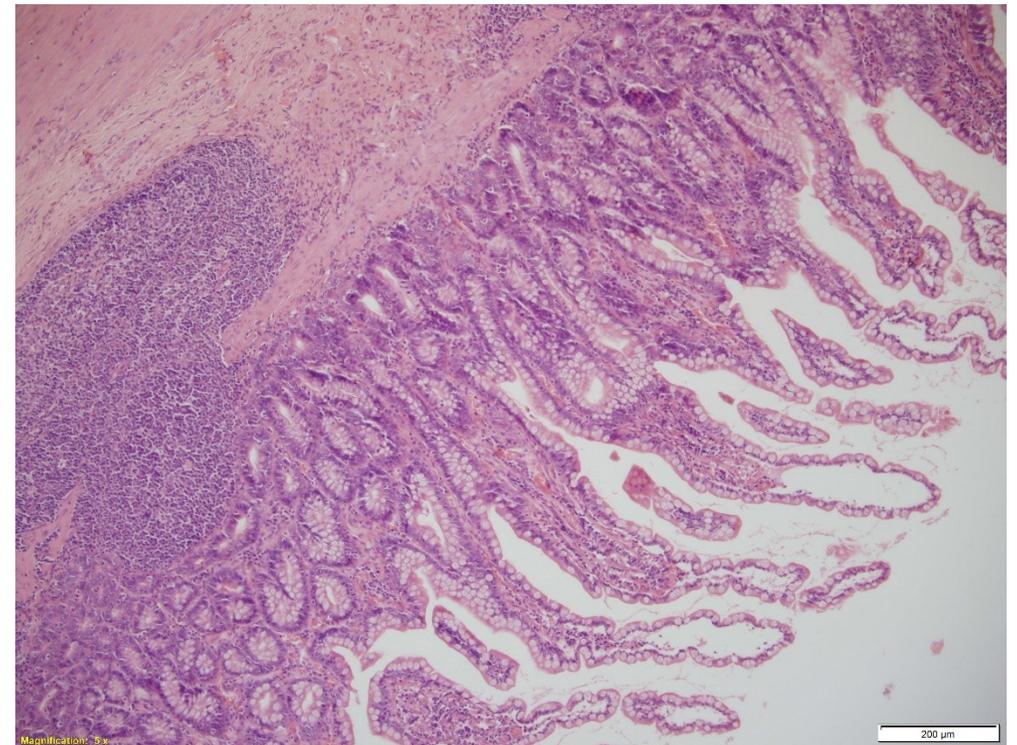
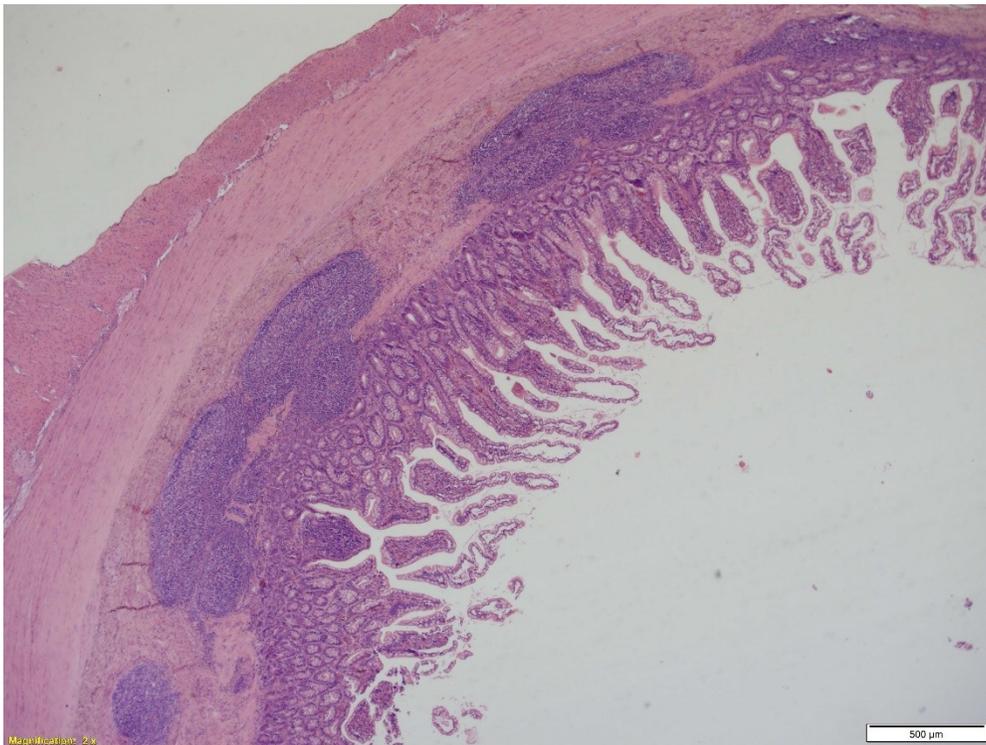
adventicie je v hrudním úseku jícnu a v koncové části trávicí trubice, seróza kryje GIT v oblasti břišní dutiny a její součástí je mezotel.



Peyerovy pláty (plaky) ve střevě

Okrsky lymfatické tkáně ve stěně střeva – v slizničním, případně podslizničním vazivu.

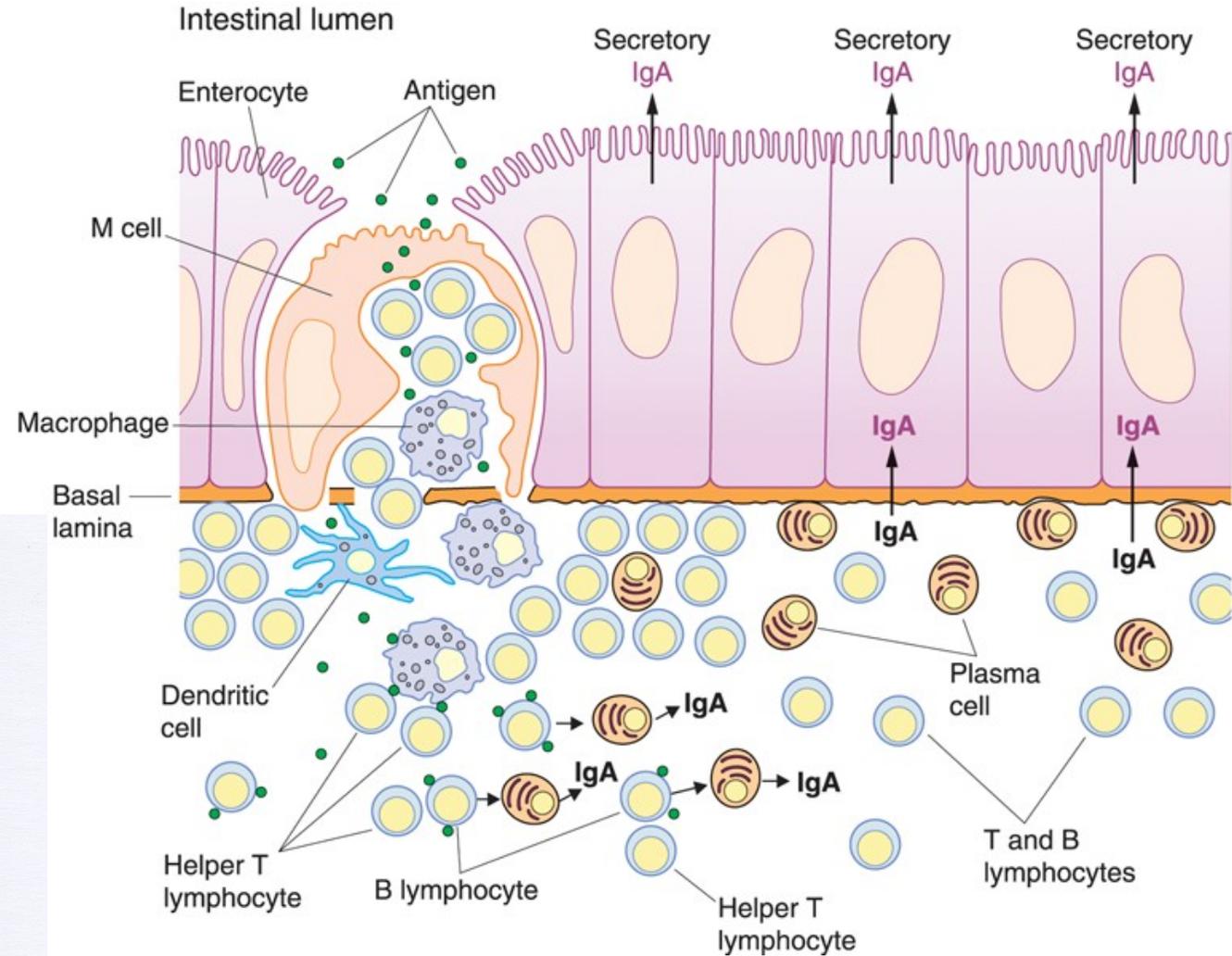
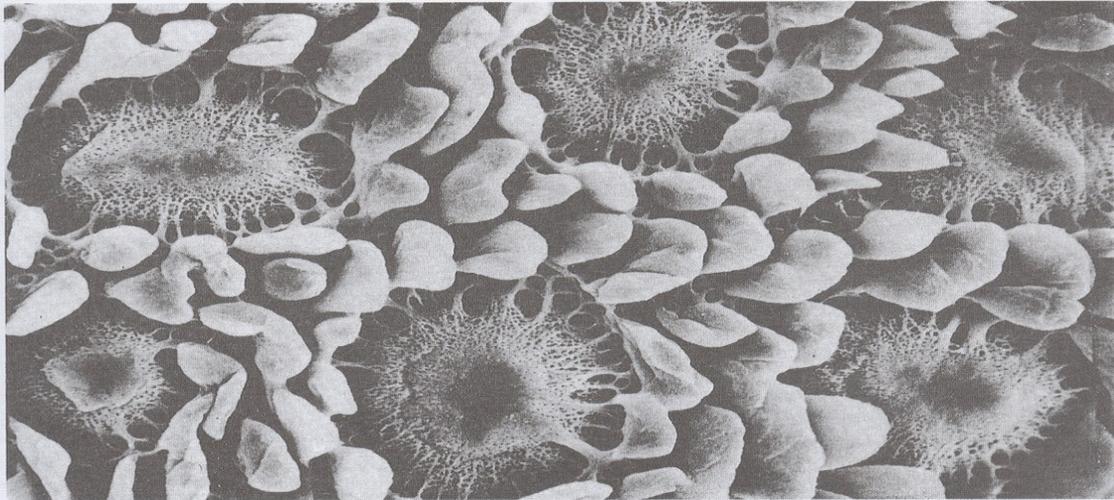
Tenké střevo *Intestinum tenue*: dvanáctník (*duodenum*), lačník (*jejunum*), kyčelník (*ileum*)
Tlusté střevo *Intestinum crassum*



Ileum zv 40x a 100x

M buňky

Ve střevě v oblasti Peyerových plátů (nebo plaků) se v epitelu nachází tzv. M buňky, které umožňují transport antigenů přes epitel do lymfoidní tkáně transcytózou bez degradace. Mají receptory pro IgA – transport komplexů Ag – IgA.



Obr. 15-27. Elektronogram z řádkovacího mikroskopu, zobrazující střešní povrch po odstranění slizniční epitelové vrstvy až po bazální membránu. Bazální membrána je souvislá v místě zbytků po obnažených klcích a nad lymfatickými folikuly Peyerových plátů nabývá charakteru síta. Toto uspořádání usnadňuje vstup imunogenního materiálu k lymfoidní tkáni. (Laskavě poskytnuto S McClugage.)

Fabriciova bursa - bursa Fabricii

U ptáků, uložena mezi kloakou a páteří, tzv. retroperitoneálně, výchlipka stěny kloaky, vystlaná zřasenou sliznicí s jednovrstevným cylindrickým epitelem. Pod sliznicí v *lamina propria* je lymforetikulární tkáň a vnější vrstva orgánu je tvořena svalovinou (podélnou a cirkulární) a adventicií.

Místo zrání B lymfocytů

Struktura : nahloučené lymfocyty v podslizničním vazivu, podobné thymu (kůra a dřeň).



Úkoly a důležité pokyny:

1. Prostudovat v ISu materiál **Obecné laboratorní postupy**

(znát problematiku např. přípravy ředící řady v imunologii, antikoagulačních látek při přípravě hematologických vzorků, rozdíl plasma x serum, přípravu a barvení krevního nátěru, počítání v Bürkerově komůrce, centrifugace, spektrofotometrie).

2. Prostudovat materiál **imunitní orgány**

3. **Vypracovat protokol:** z 1. a 2. cv. se bude dělat protokol dohromady a odevzdávat nejpozději před 3.cv.

V záhlaví téma: Imunitní orgány, jméno datum obor

Teoretický úvod v rozsahu 1 – 2 A4 stran týkající se jednotlivých imunitních orgánů

Nákresy a popisy jednotlivých orgánů (v 1. cv. brzlík, uzlina slezina, ve 2. cv. mandle, Peyeroovy pláty, Fabriciova burza) Závěr u tohoto cv není potřeba.

Další protokoly se budou dělat každý týden a odevzdávat nejpozději před následujícím cvičení.

Struktura protokolů bude: *teorie k tématu, materiál a popis metodiky, naměřené hodnoty a jejich zpracování formou tabulek, grafů, výpočtů, stručný závěr a diskuse.*

Zdroje:

Čihák R.: Anatomie 3. díl, Grada, 1997

Junqueira L. C., Carneiro J.: Základy histologie, H+H, 1997

Kerr J. B.: Atlas of Functional Histology, Elsevier, 1999

Wolf J.: Histologie, SZN, 1966

Tichý F. a kol.: Histologie, VFU, 2004

Toman a kol.: Veterinární imunologie, Grada, 2000

Krejsek J., Kopecký O.: Klinická imunologie, Nukleus HK, 2004

König H. E., Liebich H. G.: Anatomie domácích savců, Hajko & Hajková, 2003

Paleček J.: Biologie buňky, Karolinum, 1996

Knoz J.: Obecná zoologie I a II, SPN, 1984

<http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookcircSYS.html>

<http://rocek.gli.cas.cz/Courses/courses.htm>

<http://www.sci.muni.cz/ptacek/>