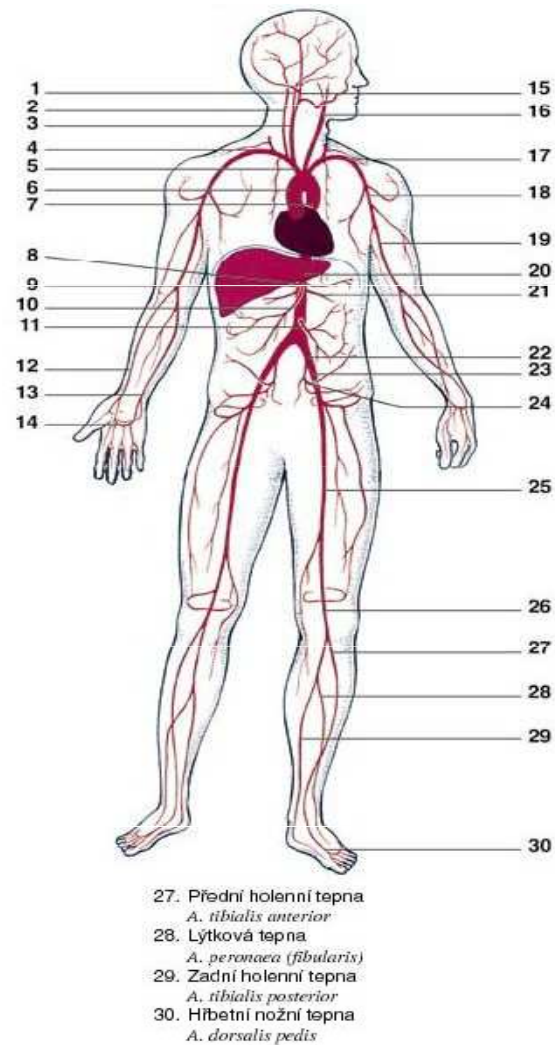


**MUNI
SPORT**

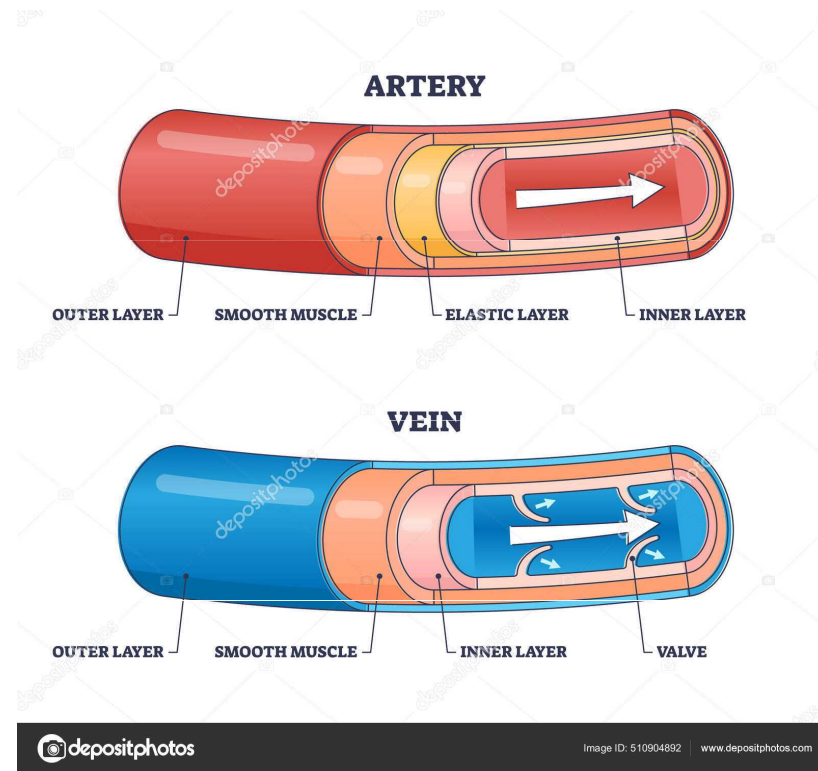
Oběhový systém , srdce



1. Vnitřní krkavice
A. carotis interna
2. Pátevní tepna
A. vertebralis
3. Pravá společná krkavice
A. carotis communis dextra
4. Pravá podklíčková tepna
A. subclavia dextra
5. Hlavopáží kmen
Truncus brachiocephalicus
6. Vzestupná srdečníce
Aorta ascendens
7. Sestupná srdečníce
Aorta descendens
8. Slezinová tepna
A. lienalis
9. Jaterní tepna
A. hepatica
10. Horní okružová tepna
A. mesenterica superior
11. Dolní okružová tepna
A. mesenterica inferior
12. Vřetenní tepna
A. radialis
13. Loketní tepna
A. ulnaris
14. Arterální oblouk ruky
Arcus palmaris
15. Vnější krkavice
A. carotis externa
16. Levá společná krkavice
A. carotis communis sinistra
17. Levá podklíčková tepna
A. subclavia sinistra
18. Podpažní tepna
A. axillaris
19. Pažní tepna
A. brachialis
20. Břišní kmen
Truncus coeliacus
21. Levá ledvinová tepna
A. renalis sinistra
22. Levá společná kyčelní tepna
A. iliaca communis sinistra
23. Vnější kyčelní tepna
A. iliaca externa
24. Vnitřní kyčelní tepna
A. iliaca interna
25. Stehenní tepna
A. femoralis
26. Zákolenní tepna
A. poplitea

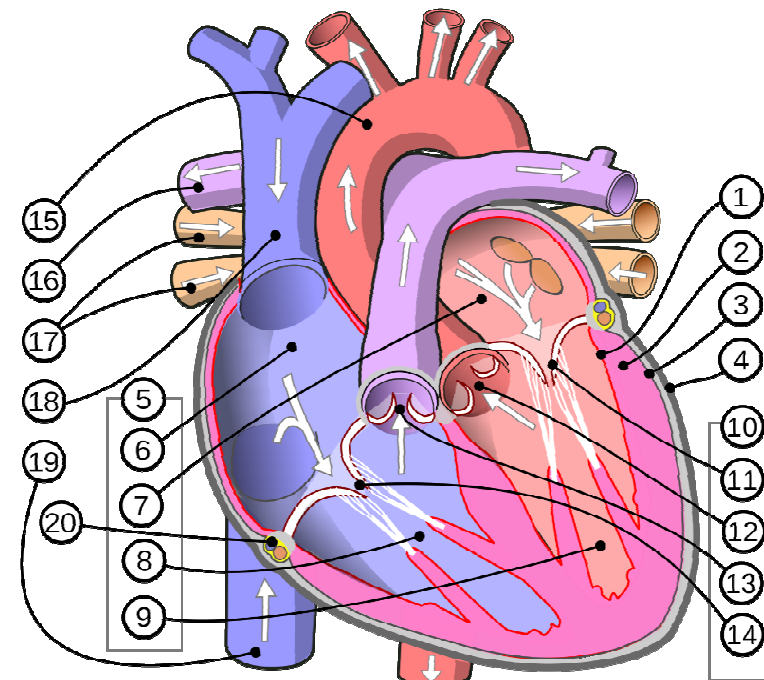


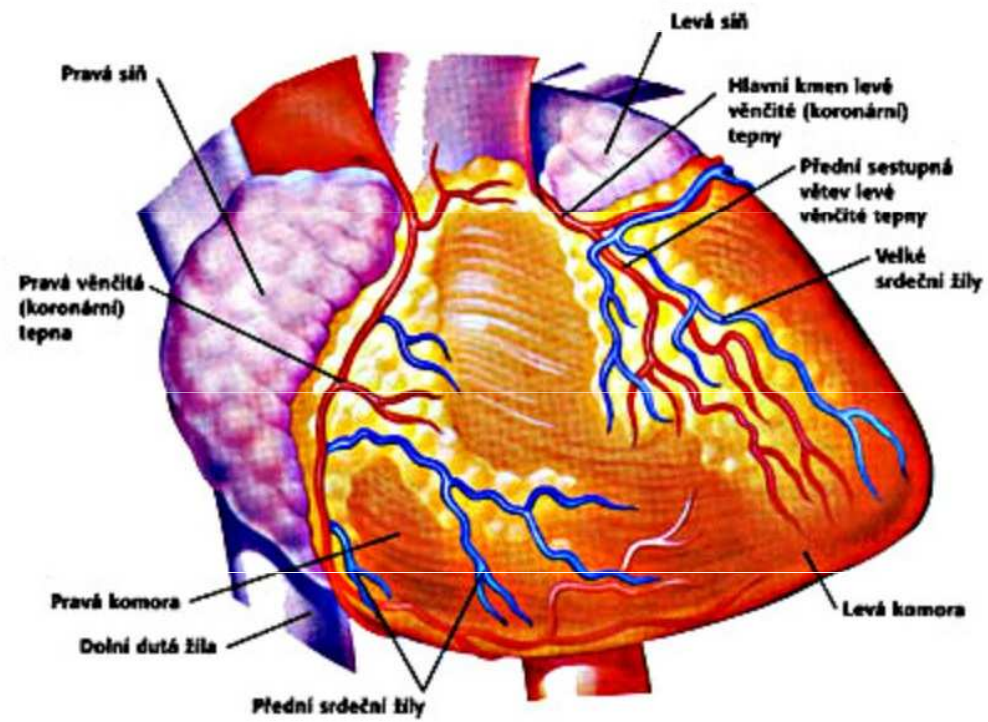
- Kardiovaskulární systém je uzavřenou transportní soustavou, která se podílí na přenosu látek (dýchacích plynů, živin, hormonů), propojuje všechny orgány v těle, účastní se imunitních reakcí a přispívá k udržování homeostázy (stálosti vnitřního prostředí). Skládá se z krevních cév a srdce.
- Krevní cévy dělíme na tepny, vlásečnice a žíly



- **Srdce (*cor*)** je dutý svalnatý orgán o hmotnosti 270 až 320 g a velikosti pěsti dospělého člověka.
- tvar kužele se základnou (*basis cordis*) obrácenou nahoru a dozadu a hrotem (*apex cordis*), který směřuje dopředu
- uloženo v prostoru mezi plícemi, 1/3 vpravo, 2/3 vlevo
- srdeční hrot se promítá do výšky 5. mezižebří vlevo
- velká část dolní stěny leží na bránici
- přední stěna PK a část LK naléhá na hrudní stěnu

1 – endokard; 2 – myokard; 3 – epikard; 4 – perikard; 5 – srdeční dutiny; 6 – pravá síň; 7 – levá síň; 8 – pravá komora; 9 – levá komora; 10 – srdeční chlopně; 11 – mitrální chlopeň; 12 – aortální chlopeň; 13 – pulmonální chlopeň; 14 – trikuspidální chlopeň; 15 – oblouk aorty; 16 – pravá plicní tepna; 17 – pravé plicní žíly; 18 – horní dutá žíla; 19 – dolní dutá žíla; 20 – síň-komorové septum



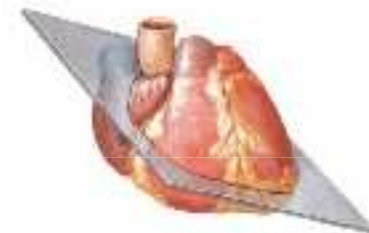


- uvnitř srdce dutina - rozdělená síňovou a komorovou přepážkou na pravou a levou polovinu
- mezi pravou předsíní (*atrium dextrum*) a pravou komorou (*ventriculus dexter*) se nachází trojcípá chlopeň (*valva tricuspidalis*), mezi levou předsíní (*atrium sinisterum*) a levou komorou (*ventriculus sinister*) se nachází dvojcípá chlopeň (*valva bicuspidalis*).

Atrium (předsíň)
Ventriculus (komora)



Septum interatriale (mezipředsíňové septum)
Septum interventriculare (mezikomorové septum)



- Anatomicky se srdce nachází za hrudní kostí mezi plícemi v pouzdře z vazivové tkáně, tzv. **perikardu**. Na něm lze při bližším zkoumání rozlišit vnější vrstvu (fibrózní perikard) a vnitřní vrstvu (serózní perikard). Následující vrstva, **epikard**, již leží přímo na srdci. Mezi perikardem a epikardem je tzv. osrdečnicková dutina – mezera vyplněná perikardiální tekutinou, což umožňuje pohyb srdce uvnitř perikardu s minimálním třením. Pod epikardem se nalézají koronární tepny uložené v ochranné vrstvě tuku. Následuje tkáň srdečního svalu (**myokard**) a nejvnitřnější vrstva srdce, tzv. **endokard**.

- Do pravé předsíně vstupuje horní a dolní dutá žíla (*vena cava superior et inferior*) a srdeční žilní splav (*sinus coronarius cordis*), který sbírá odkysličenou krev ze srdce. Z pravé komory vychází plicní kmen, dělí se na tepny (*arteria pulmonalis dextra et sinistra*), které přivádějí odkysličenou krev z pravé komory srdeční do plic, kde dochází k výměně dýchacích plynů
- Plicní žíly (*venae pulmonales*) odvádějí okysličenou krev z plic do levé srdeční předsíně, odtud do levé komory, kde je okysličená krev odváděna srdečnicí (*aorta*) do velkého tělního oběhu.

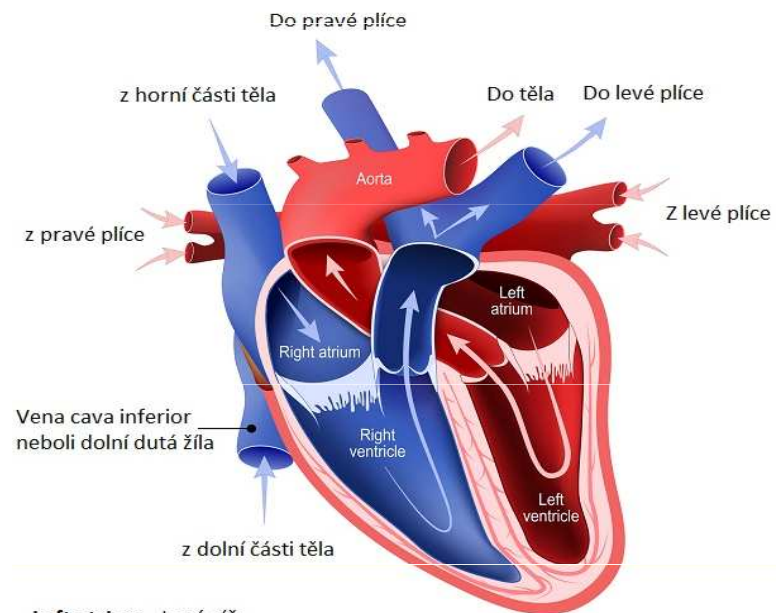
Velký tělní oběh začíná srdečnicí (*aorta*), která odstupuje z levé komory srdeční

Aortu dělíme na tři části: **vzestupnou (*ascendens*)**, první část aorty, ze které odstupují věnčité tepny vyživující srdce

oblouk aorty (*arcus aortae*), ze kterého odstupuje vpravo hlavopáží tepna (*truncus brachiocephalicus*), vlevo levá krkavice (*arteria carotis communis*), která zásobuje hlavu, a levá podklíčková tepna (*arteria subclavia*), jejíž větve vyživují horní končetinu; a

sestupnou(*decendens*) aortu, ta vydává řadu větví pro jednotlivé orgány v dutině hrudní a břišní a dělí se v úrovni čtvrtého bederního obratle na kyčelní tepny (*arteriae iliacae communes*), které zásobují krví oblast pánve a obě dolní končetiny.

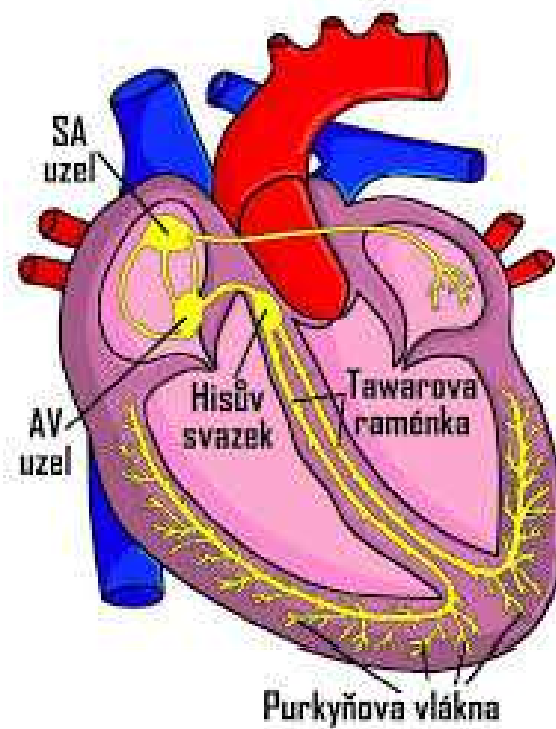
Průtok krve srdcem



Left atrium - Levá síň
Right atrium - Pravá síň
Left ventricle - Pevá komora
Pravá ventricle - Pravá komora

Vnitřní výstelku srdce tvoří nitroblána srdeční (endocardium, endokard), tenká blána podobná svojí stavbou endotelu cév. Střední vrstvu tvoří srdeční svalovina (myocardium, myokard), který zabezpečuje stahy (systola) a relaxace (diastola) srdce, (epicardium, epikard) – vazivový obal srdce, který přechází v perikard – zevní obal srdce (perikardium, perikard) dutina perikardu – prostor mezi epikardem a perikardem, kde je malé množství tekutiny → hladký a klouzavý pohyb obou vazivových listů a určitá míra ochrany

převodní systém srdeční, jehož začátkem je síňový uzlík (*nodus sinuatrialis*) uložený ve stěně pravé předsíně. Impulzy, které v něm vznikají přibližně o frekvenci 70/min, jsou předávány do síňokomorového uzlíku (*nodus atrioventricularis*) a skrze Hisův můstek přechází ze svaloviny předsíní na svalovinu komor. Hisův můstek se dále dělí na Tawarova raménka, která se rozpadají na síť Purkyňových vláken vedoucích k buňkám srdce.



Cévní zásobení srdce

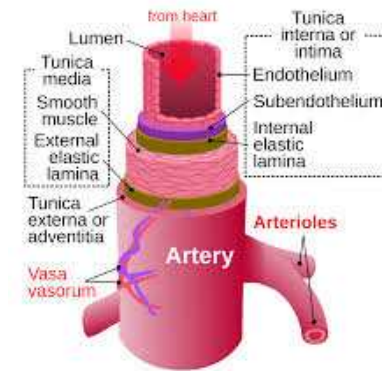
- tepny – 2 věnčité tepny – a. coronaria dx. (r. interventricularis post.) – a. coronaria sin. (r. interventricularis ant., r. circumflexum), **odstup z rozšířené části aorty**
- žíly – 3 soustavy, bezchlopňové, **sinus coronarius odstupuje z pravé síně** – v. cordis magna, media, parva – vv. cordis anteriores – vv. cordis minimae
- míza – 3 pleteně, 2 kmeny (pravý do ductus thoracicus, levý do ductus lymphaticus dexter!)
- nervy – automacie, autonomní systém (sympatikus – zvýší akci srdeční, parasympatikus – snížení)
- Koronární cirkulace obstarává přísun kyslíku a živin srdci, především myokardu. Zásobování srdečního svalu zajišťují věnčité tepny **odstupující z aorty nad valva aortae.**

Cévní systém

- 1) tepny (arteriae) - drobné tepénky (arteriologiae)
- 2) žíly (venae)- žilek (venulae)
- 3) vlásečnice (capillariae, vasa capillaria)

Stěna tepen: je pevná a pružná tři vrstvy:

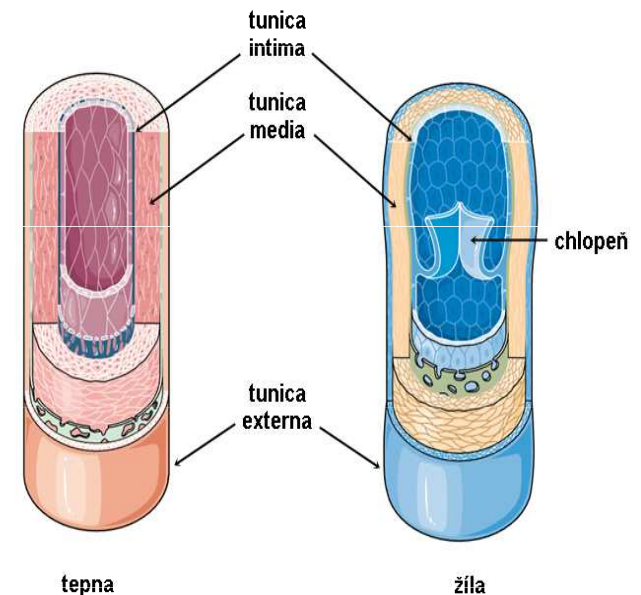
- 1) tunica intima – endotel
- 2) tunica media - obsahuje vazivo z elastických vláken a hladkou svalovinu - poměr závislý na průsvitu tepen a vzdálenosti od srdce (drobné tepénky jsou čistě svalové)
- 3) tunica externa - je tvořena vazivem



Stěna žil:

- tři vrstvy
- není pružná
- obsahuje méně svaloviny
- chybí elastická vlákna
- kapsovitě chlopně

Stěnu kapilár - tvoří pouze jediná vrstva – endotel



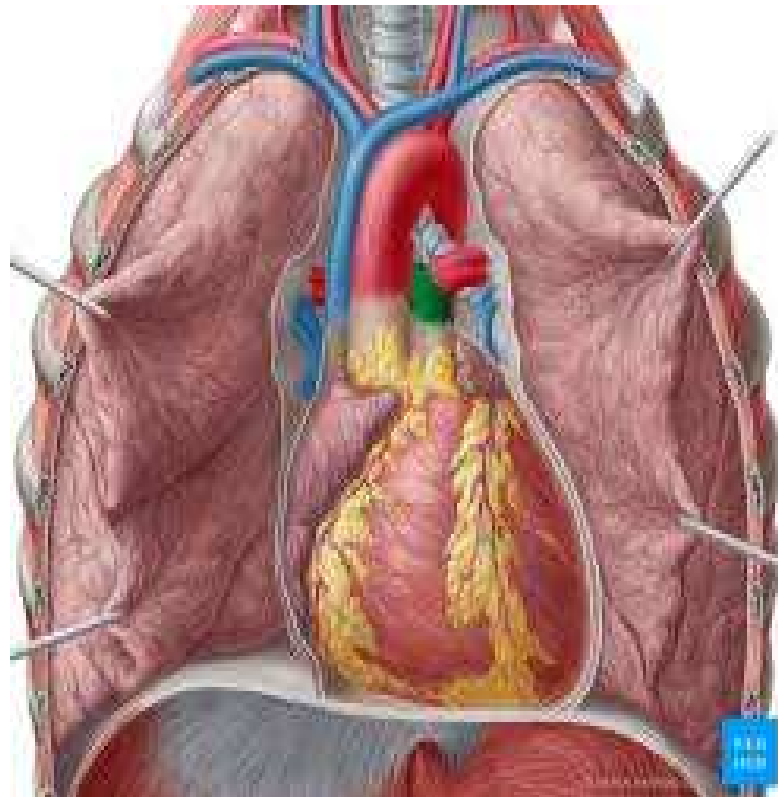
© Servier Medical Art
upravil: dr. Jiří Štefánek

TEPNY

Pulmonální systém:

Truncus pulmonalis - vystupuje z pravé komory srdeční a směřuje pod oblouk aorty - rozděluje na arteria pulmonalis dextra et sinistra
V plicních hilech se větví arteriae pulmonales dále pak větví podél bronchů až k alveolů

TRUNCUS PULMONALIS

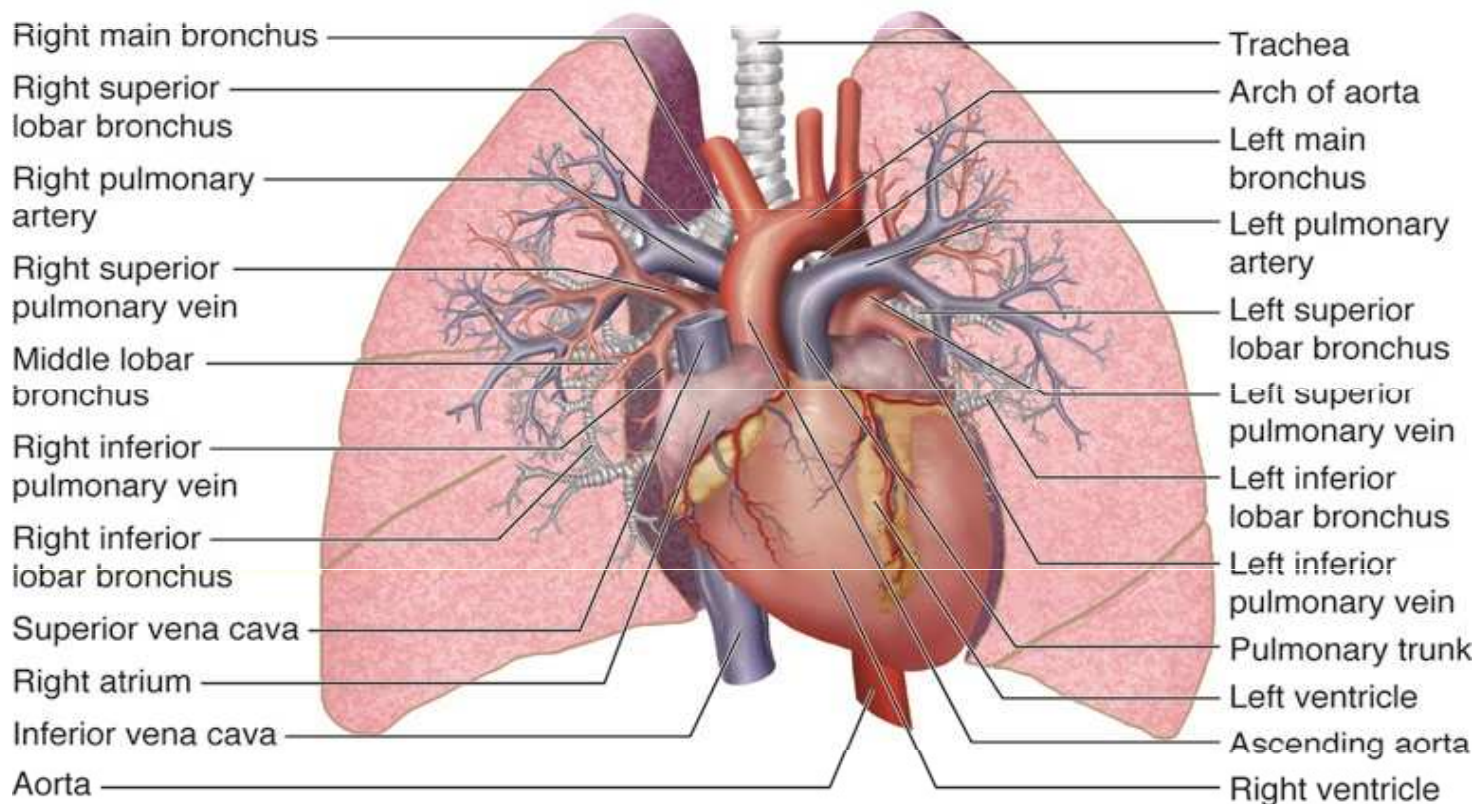


ŽÍLY

Venae pulmonales

- vznikají z drobných žil, z kapilární sítě po obvodu plicních alveolů
- v plicích probíhají žíly ve vazivu mezi jednotlivými plicními segmenty
- směřují k plicnímu hilu
- z každé plíce dvě žíly
- všechny čtyři (dvě venae pulmonales dextrae a dvě venae pulmonales sinistrae) se otevírají do levé předsíně

Pulmonary veins and arteries



Aortální systém:

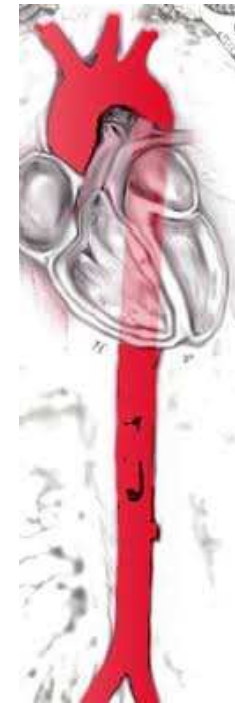
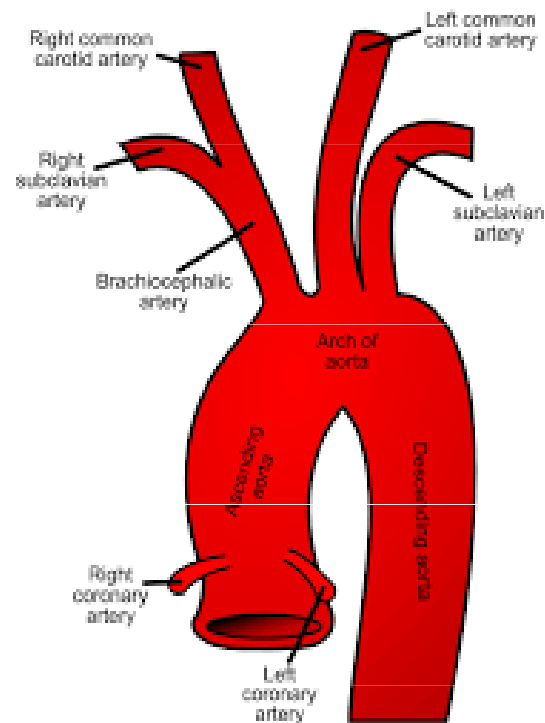
tři hlavní úseky:

- 1) aorta ascendens
- 2) arcus aortae
- 3) aorta descendens

Aorta ascendens -(3 až 5 cm) po výstupu z levé komory srdeční rozšířený v bulbus aortae

odstupují v pravém a levém sinus aortae věnčité tepny – arteria coronaria cordis dextra a arteria coronaria cordis sinistra

Aorta ascendens - (3 až 5 cm) po výstupu z levé komory srdeční rozšířený v bulbus aortae
odstupují v pravém a levém sinus aortae věnčité tepny – arteria coronaria cordis dextra a arteria coronaria cordis sinistra



Arcus aortae: - vytváří oblouk překračuje střední rovinu, probíhá šikmo dozadu k páteři

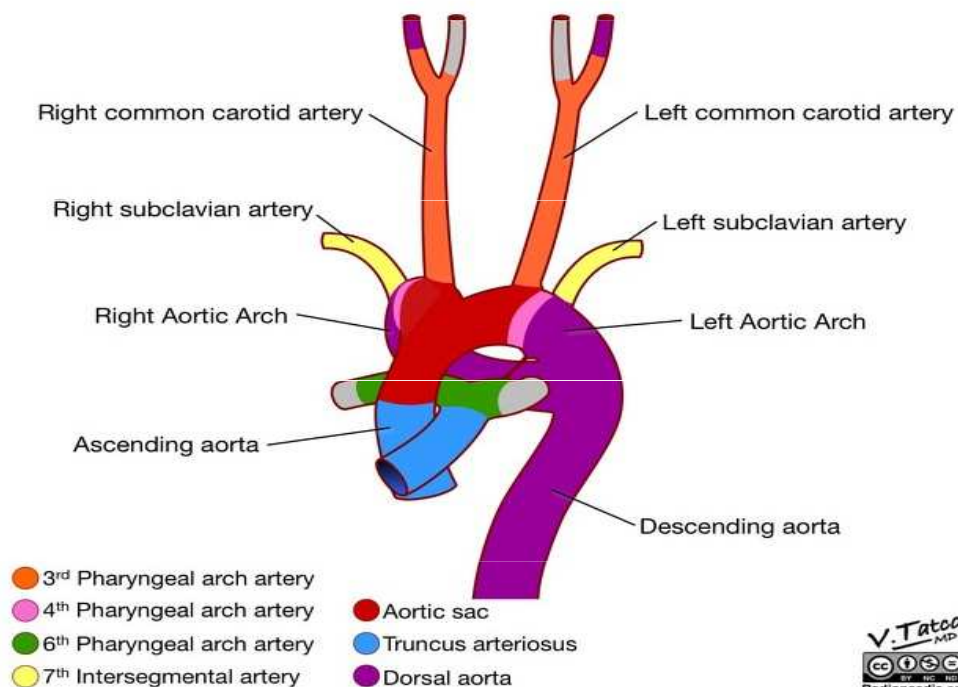
u třetího hrudního obratle přechází do aorta descendens.

oblouk je spojen s truncus pulmonalis pomocí ligamentum arteriosum (obliterovaný ductus arteriosus)

Odstupuje zde:

- 1) Truncus brachiocephalicus
- 2) Arteria carotis communis sin.
- 3) Arteria subclavia sin

Development of double aortic arch



TRUNCUS BRACHIOCEPHALICUS

Zásobuje:

- pravou horní končetinu
- pravou část hlavy a krku
- Vystupuje -za manubrium sterni, za pravým sternoklavikulární kloub
- rozděluje na dvě větve:
- arteria carotis communis dextra
- arteria subclavia dextra

ARTERIA CAROTIS COMMUNIS: (DX., SIN.)

- zásobující příslušnou stranu hlavy a krku
- vystupuje po stranách průdušnice a hrtanu až k štítné chrupavce
- dělí se na a. carotis externa a a. carotis interna

A. carotis externa:

- zásobuje svaly a kůži krk a hlavu

Arteria carotis interna:

- zásobuje převážnou část mozku a obsah očníce vystupuje k bázi lební Sinus caroticus je rozšířený začátek tepny, ve stěně receptory

ARTERIA SUBCLAVIA

- vyživuje horní končetinu, část krku, přední a laterální stěnu hrudníku
- probíhá obloukem nad cupula pleurae
- prochází skrze štěrbinou mezi m. scalenus anterior et medius a klade se na první žebro
- podbíhá klíček
- pokračuje do podpažní jamky jako arteria axillari
- jedna z větví a.vertebralis

AORTA DESCENDENS

- navazuje na aortální oblouk ve výši Th3
- sestupuje ke L4, kde je bifurcatio aortae
- podle průběhu dělíme:
 - aorta thoracica
 - aorta abdominalis

AORTA THORACICA:

- Sestupuje kaudálně do výše Th11–12
- prochází skrze hiatus aorticus do dutiny břišní
- Nejprve leží vlevo od páteře a jícnu
- Dole se přesouvá do střední roviny
- sestupuje mezi páteří a jícnem
- vydává větve pro stěnu hrudní a viscerální pro hrudní orgány

Aa. intercostales posteriores - páteřní kanál, mezižební svaly, zádové svaly, kůži, u žen mléčnou žlázu

Aa. phrenicae superiores- odstupují těsně nad bránicí -zásobují jí

Rami bronchiales - jdou k bronchům - zajišťují nutritivní oběh v

Rami oesophagei - větví ve stěně jícnu

Rami pericardiaci zásobují zadní stěnu perikardu

AORTA ABDOMINALIS:

- sestupuje ve střední rovině před páteří od bránice až k L4
- bifurcatio aortae na dvě aa. Iliacae communes
- vydává větve ke stěně dutiny břišní
- větve viscerální k jednotlivým orgánům a větve konečné

Viscerální větve párové: – jsou uloženy retroperitoneálně

Arteriae suprarenales mediae

Arteriae renales:

Arteriae testiculares

Arteriae ovaricae

Nepárové

Truncus coeliacus – žaudek, játra, pancreas

Arteria mesenterica superior

Arteria mesenterica inferior

➤ zásobují střeva

Arteria iliaca communis

➤ výše L4 (bifurcatio aortae)

➤ dělí se na a. iliaca interna -zásobuje stěnu a orgány malé pánve (močový měchýř, vnitřní pohlavní orgány a konečník) relativně tenká a krátká

➤ její větve zásobují svaly stehna a kyčelního kl.

➤ oblast konečníku ductus deferentis, uterina

Iliaca externa

části předních a postranních svalů břišní stěny, část stěny velké pánve, u muže část obalů varlete, u ženy lig. teres uteri, dále pak obě dolní končetiny

Arteria femoralis

distálním pokračováním a. iliaca externa

ona a její větve zásobují kůži na přední dolní části břicha, přední oblast skrota nebo stydkých pysků, všechny útvary stehna včetně kolenního kloubu.

ŽÍLY

Žíly (venae)

- Duté žíly: – vena cava superior – vena cava inferior
- Do levé předsíně směřují čtyři – venae pulmonale

HORNÍ DUTÁ ŽÍLA: (vena cava superior) - krátký žilní kmen (asi 6 cm)

- četné přítoky- extrakraniální a intrakraniální (sinus durae matris)
- Sbírá krev z oblasti hlavy a horních končetin
- Otevírá se do pravé předsíně

Venae brachiocephalicae – vzniká soutokem vena jugularis interna a vena subclavia

- tento soutok se nachází za articulatio sternoclavicularis, je označován jako žilní úhel (angulus venosus)
- otevírají se zde i velké mízní kmeny

Vena jugularis interna

přivádí krev z dutiny lební do obličejových oblastí hlavy a krku

Vena subclavia- pokračováním- v.axilaris

ŽÍLY HORNÍCH KONČETIN

-povrchové a hluboké

DOLNÍ DUTÁ ŽÍLA: (VENA CAVA INFERIOR)

z dolní části těla - Vzniká ve výši L4 - spojením v. iliaca communis dextra et sinistra

- vpravo od aorty a vystupuje retroperitonea - přes bránici (foramen venae cavae inferioris)
- otevírá se do pravé předsíně
- Venae iliacaе communes

Žíly dolní končetiny

- dělíme na hluboké a povrchové
- oba tyto systémy jsou navzájem propojeny četnými spojkami
Hluboké žíly: provázejí stejnojmenné tepny, většinou zdvojené až ztrojené (vena femoralis)
- Povrchové žíly - podkožní venosní systém vytváří vzájemně propojené pleteně na chodidle i na hřbetu nohy (vena saphena parva et vena saphena magna), (vena saphena accessoria

VRÁTNICOVÁ ŽÍLA (VENA PORTAE):

- Vena portae zajišťuje funkční jaterní oběh
- vstřebanými látkami z nepárových orgánů dutiny břišní
- dlouhá asi 8 cm
- vzniká soutokem v. mesenterica superior a v. lienalis za caput pancreatis ve výši těla obratle L2
- vstupují do pravého a levého jaterního laloku

Fetální krevní oběh

- zajišťuje přísun kyslíku a živin plodu
- krev přicházející z placenty nepárovou vena umbilicalis
- přes ductus venosus do vena cava inferior mísí se s krví málo okysličenou
- krev jde do pravé předsíně, kde je směřována pomocí valva venae cavae inferioris přes otevřené foramen ovale do levé předsíně a přes levou komoru do aorty

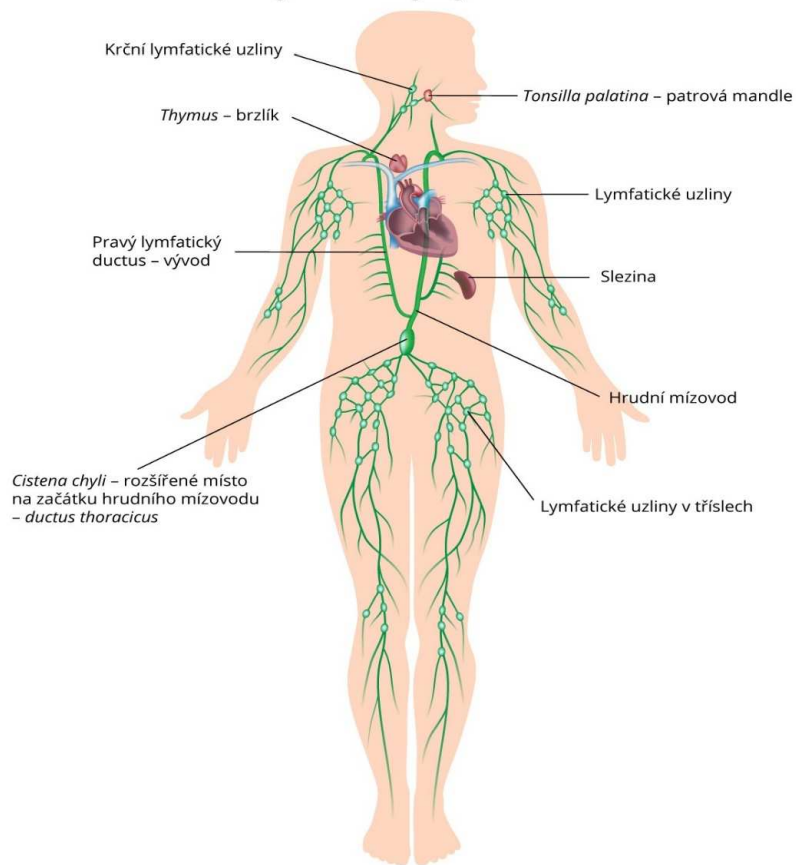
MÍZNÍ PLETENĚ (plexus lymphatici)

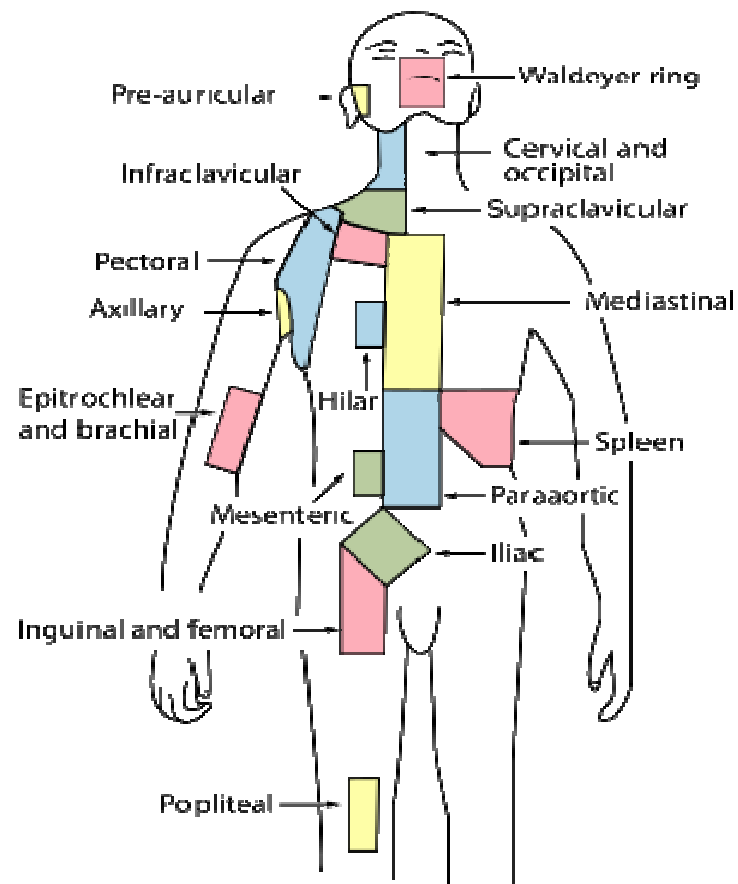
- z nich pak mízní kmeny (trunci lymphatici)
- dva silné mízovody: – ductus lymphaticus dexter – ductus thoracicus
- tři přítoky
- truncus jugularis sinister et dx
- truncus subclavius sinister et dx
- truncus bronchomediastinalis sinister et dx

Lymfatický systém

- nepostradatelný pro imunitu a detoxikaci organismu
- při jeho stagnaci dochází k otokům, až k lymfedémům
- při městnání lymfy dochází i ke změně napětí měkkých tkání v okolí kloubů a tím k bolestivosti
- lymfatický systém nemá vlastní pumpu (srdce a krevní oběh)
- jednosměrný vždy směrem k srdci
- tvořený mízními cévami a tkání

Lymfatický systém





Mízní soustava: (systema lymphaticum)

- Míza (lymph): • bezbarvá až mléčně zbarvená tekutina • vyplňuje cévy mízního systému.
- Obsahuje méně bílkovin než krevní plazma, má schopnost se srážet.
- Vzniká z tkáňového moku, odkud je nasávána do mízních kapilár
- Transportní a obranná funkce.
- Denně vznikne asi 1,5 až 2 litry mízy.
- Při průtoku mízními uzlinami je míza obohacována o lymfocyty a specifické protilátky

Mízní cévy

MÍZNÍ KAPILÁRY (vasa lymphocapillaria)

- Začínají slepě ve tkáních - jemné cévy s tenkou stěnou - tvořena pouze jednou vrstvou endotelových buněk - místy „štěrbiny“, bazální membrána na jejich povrchu je neúplná, to usnadňuje transport látek z tkáňového moku do mízy

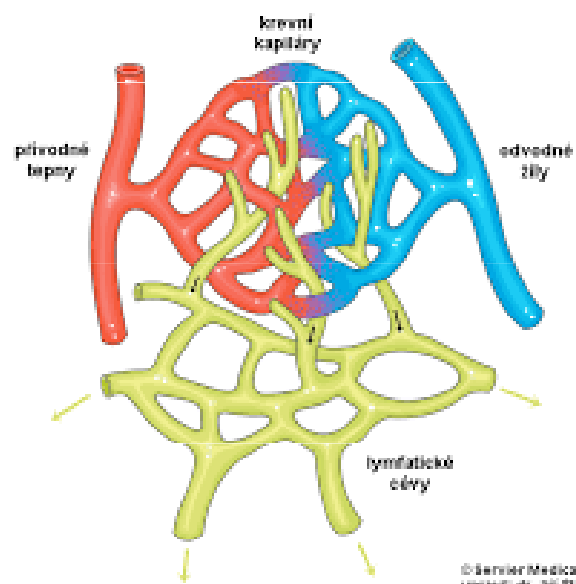
Mízní cévy (vasa lymphatica)

- z mízních kapilár
 - mají podobnou stavbu jako tenkostěnné žíly (včetně systému chlopní)
 - dělíme je na: – hluboké mízní cévy – povrchové mízní cévy
- povrchové provázejí v kůži povrchové žíly, hluboké z trupu a trávících orgánů vedou podél hlubokých tepen – sběrné vasa afferentia - do lymfatických uzlin-z uzlin vychází jedna nebo dvě odvodné cévy – vasa efferentia.

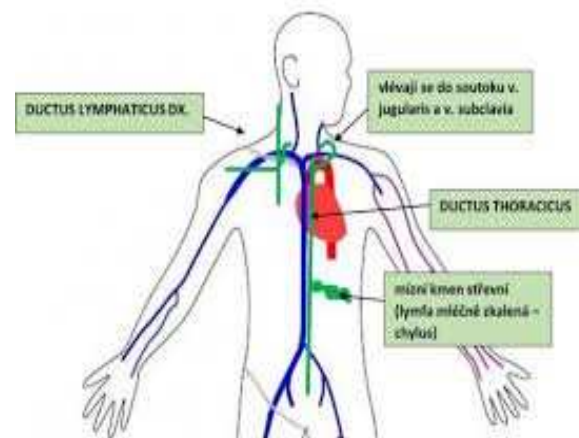
lymfa vlévá do dvou lymfatických kmenů:

A. Hlavní hrudní mízovod – ductus thoracicus vzniká ve výšce L₁₋₂ soutokem tří lymfatických kmenů.

- lymfa se vlévá do dvou lymfatických kmenů:
- **Hlavní hrudní mízovod – ductus thoracicus** vzniká ve výši L₁-soutokem tří lymfatických kmenů-z párového truncus lumbalis a tr.intestinalis
- přivádí lymfu ze $\frac{3}{4}$ těla, z dolní poloviny těla, z levé strany hlavy, hrudníku, levé horní končetiny.
- **Pravostranný mízní kmen – ductus lymphaticus dexter** odvádí lymfu z pravé $\frac{1}{4}$ těla: pravé poloviny hlavy, krku a hrudníku a pravé horní končetiny-vzniká soutokem tr.jugularis dx, tr.subclavius dx., tr.bronchomedialis dx.



© Benetton Medical Art
upraveno dr. Jiří Štefánek



Lymfatické buňky se tvoří v kostní dřeni, lymfatických uzlinách – nodi lymphatici, v brzlíku – thymus, ve slezině – lien a v lymfatické tkáni bronchů a trávicího traktu. Tyto tkáně produkují lymfocyty, které se podle původu, funkce a zralosti dělí na lymfocyty B a T a tyto se dostávají do krve, extravaskulárních prostorů a do lymfatických cév.

THYMUS - brzlík

- se nachází v oblasti horního mediastina. V dětství slouží ke zrání T-lymfocytů, poté postupně podléhá involuci a je nahrazován tukovou tkání.
- primární lymfatický orgán- T lymfocyty vytvoří se v dřeni a v brzlíku získávají imunokompetenci, dozrávají zde a následně osidlují i jiné orgány
- T lymfocyty - jsou specializovány k rozpoznávání intracelulárních antigenů (zpravidla peptidů) – specifická - buněčná imunita

KOSTNÍ DŘEŇ

➤ červená a žlutá kostní dřeň.

➤ v červené kostní dřeni jsou ve vazivu uloženy zejména kmenové buňky, z nichž vznikají jednotlivé krevní elementy

➤ kromě nich lze v kostní dřeni najít i makrofágy a tukové buňky.

➤ během stárnutí lidského jedince se v kostní dřeni postupně množí tukové buňky a krvetvorba ustává - vzniká tzv. žlutá kostní dřeň.

V dospělém věku je aktivní červená kostní dřeň přítomna zejména v některých plochých kostech, jako

jsou žebra, kosti lebky, obratle, lopatky, kosti pánevní a hrudní kost.

Lymfoidní kmenové buňky (lymfoblasty) dávají vznik lymfocytům

V dřeni zůstávají B- Lymfocyty-rychlá nespecifická imunita-tkáňová

MANDLE

- jsou nejjednoduššími lymfatickými orgány, které jsou seřazeny do kruhu kolem vstupu do hltanu
- tvoří tzv. **Waldeyerův mízní okruh**

SLIZNIČNÍ SYSTÉM

MÍZNÍ UZLINY

vloženy do průběhu mízních cév

- filtrují mizu z určité oblasti (regionální uzliny)
- tvar je rozmanitý (kulovitý, fazolovitý)
- velikost kolísá od 2 do 30 mm
- šedorůžové barvy
- uzliny regionální
- uzliny sentinelové -první „splavná“ regionální uzlina -teoreticky jako první metastaticky postižena v případě lymfogenní propagace tumoru

SLEZINA

Slezina je orgánem cévního systému – krvetvorným orgánem – destruovány poškozené červené krvinky – rezervoár krve – imunitního systému- protáhlý tvar, podobá se kávovému zrnu, 12 cm - šedofialovou barvu a měkkou konsistenci

- uložena pod levou klenbou brániční
- podélná osa je rovnoběžná s 10. žebrem
- zadní pól je asi 4 cm od páteře

Sekundární lymfedém vzniká následkem obstrukce lymfatických cest nebo lymfatických uzlin. Vyvolán může být celou řadou příčin (infekce, trauma, maligní onemocnění, zánět, imobilita, venózní onemocnění, postradiační změny apod). Vzhledem k převládající lokalizaci

primárního lymfedému distálně se někdy nazývá tento typ lymfedému jako distální a sekundární lymfedém – proximální

U primárního lymfedému je podkladem vrozené postižení lymfatických cest.

Terapie – kombinace, farmakologie, manuální nebo přístrojová drenáž.