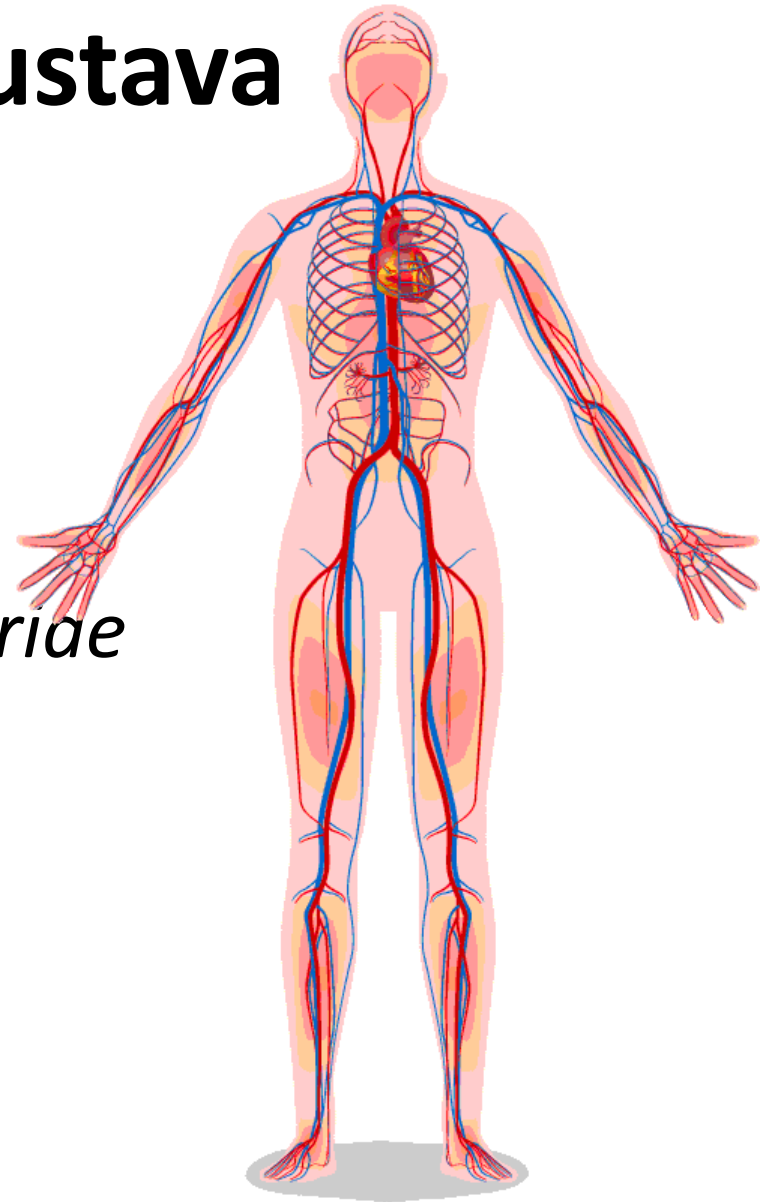


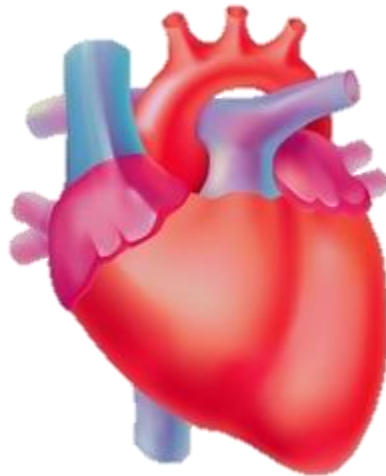
# Oběhová soustava

Srdce – *cor, cardia*

Cévy – *vasa* 1/ tepny – *arteriae*  
2/ žíly – *venae*



Srdce – *cor, cardia*

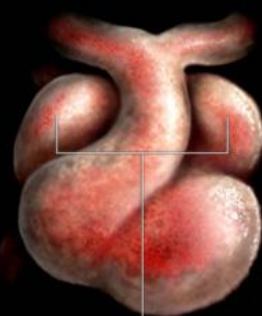




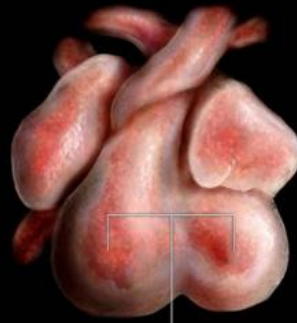
Heart Tube  
22 days post-conception



S-Curve  
31 days post-conception



Two Atria  
35 days post-conception



Two Ventricles  
42 days post-conception



Final Stage  
56 days post-conception



Fetus at 22 weeks  
post-conception

## Tabulka vývoje plodu

Tento graf ukazuje náchylnost plodu k defektům během 38 týdnů těhotenství. Protože je obtížné přesně určit, kdy došlo ke koncepci, poskytovatelé péče počítají termín porodu 40 týdnů od začátku poslední menstruace.

Období vajíčka	Období embrya						Období plodu			
1. – 2. týden	3. týden	4. týden	5. týden	6. týden	7. týden	8. týden	12. týden	16. týden	20. – 36. týden	38. týden
Období časného vývoje embrya a implantace										
Samovolný potrat										
	Centrální nervový systém (CNS) - mozek a mícha									
	Srdce									
	Ruce/nohy									
	Oči									
				Zuby						
				Patro						
				Zevní genitálie						
		Uši								

Období vývoje kdy se mohou objevit významné poruchy tělesné struktury

Období vývoje kdy se mohou objevit významné funkční a méně významné strukturální poruchy

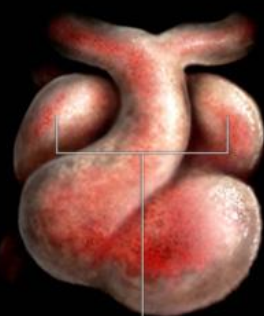
Nejčastější místo vrozené vady



Heart Tube  
22 days post-conception



S-Curve  
31 days post-conception



Two Atria  
35 days post-conception



Two Ventricles  
42 days post-conception



Final Stage  
56 days post-conception



Fetus at 22 weeks  
post-conception

## Tabulka vývoje plodu

Tento graf ukazuje náchylnost plodu k defektům během 38 týdnů těhotenství. Protože je obtížné přesně určit, kdy došlo ke koncepci, poskytovatelé péče počítají termín porodu 40 týdnů od začátku poslední menstruace.

Období vajíčka	Období embrya						Období plodu			
1. – 2. týden	3. týden	4. týden	5. týden	6. týden	7. týden	8. týden	12. týden	16. týden	20. – 36. týden	38. týden
Období časného vývoje embrya a implantace										
Samovolný potrat										
	Centrální nervový systém (CNS) - mozek a mícha									
	Srdce									
	Ruce/nohy									
	Oči									
				Zuby						
				Patro						
				Zevní genitálie						
		Uši								

Období vývoje kdy se mohou objevit významné poruchy tělesné struktury

Období vývoje kdy se mohou objevit významné funkční a méně významné strukturální poruchy

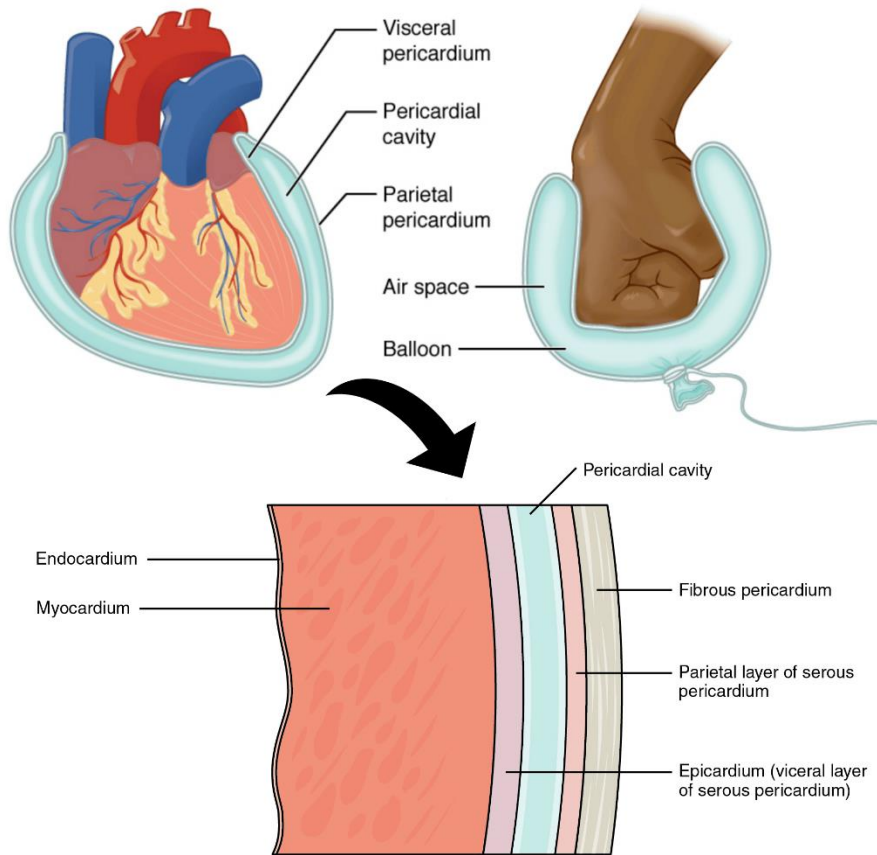
Nejčastější místo vrozené vady

Na konci 6. týdne – tlukot srdce (100 – 160 tepů za minutu)

*Endokard* – výstelka srdečních dutin

*Myokard* – srdeční svalovina

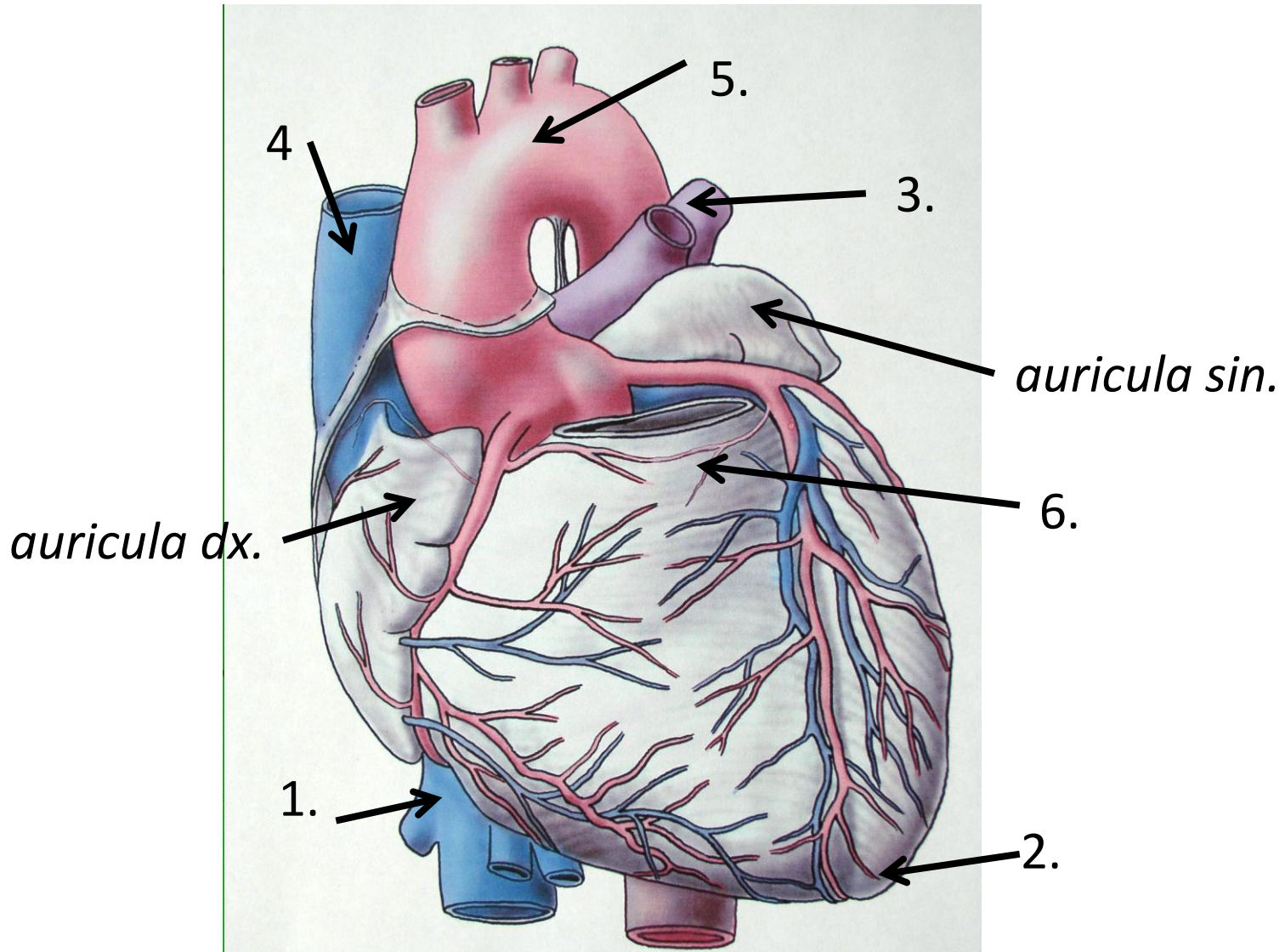
*Perikard* – viscerální list = epikard  
parietální list



Myokard levé a pravé komory

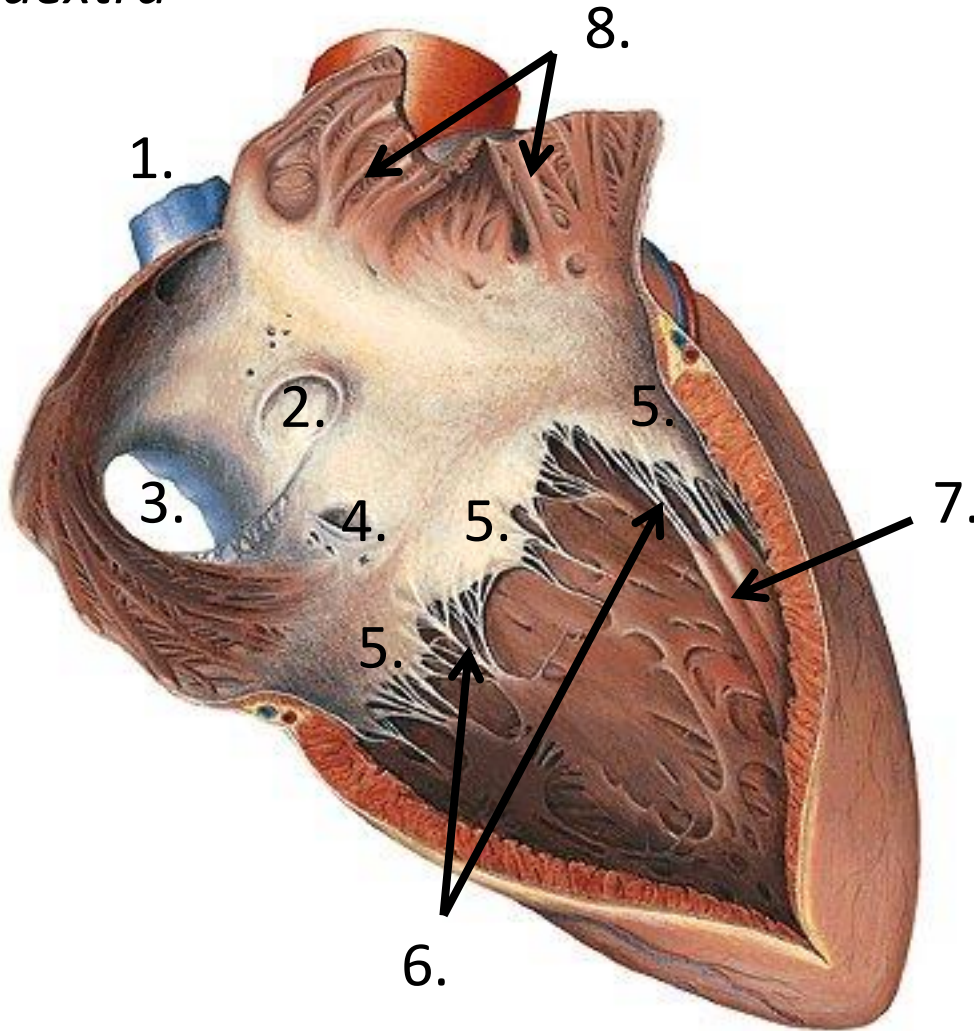


1. *v. cava inferior* 2. *apex cordis* 3. *venae pulmonales* 4. *v. cava superior*  
5. *arcus aortae*, 6. *truncus pulmonalis*



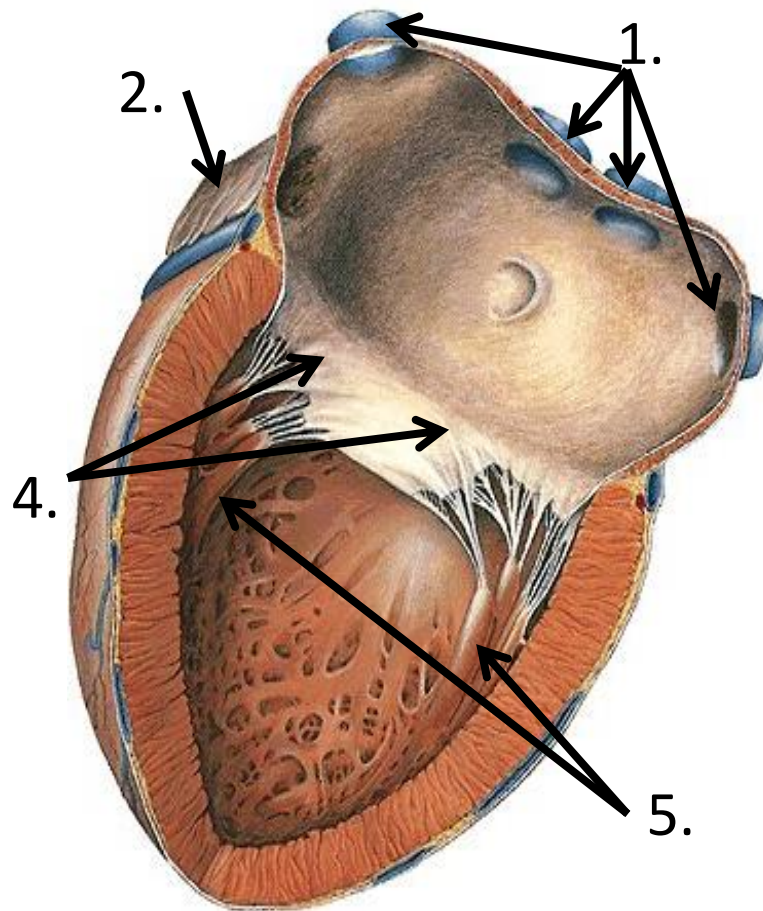
*Atrium dextrum et ventriculus dexter – pars trabecularis*

1. *v. cava superior*, 2. *fossa ovalis*, 3. *v. cava inferior*, 4. *sinus coronarius*
5. *valva tricuspidalis*, 6. *chordae tendineae*, 7. *m. papillaris anterior*
8. *auricula dextra*



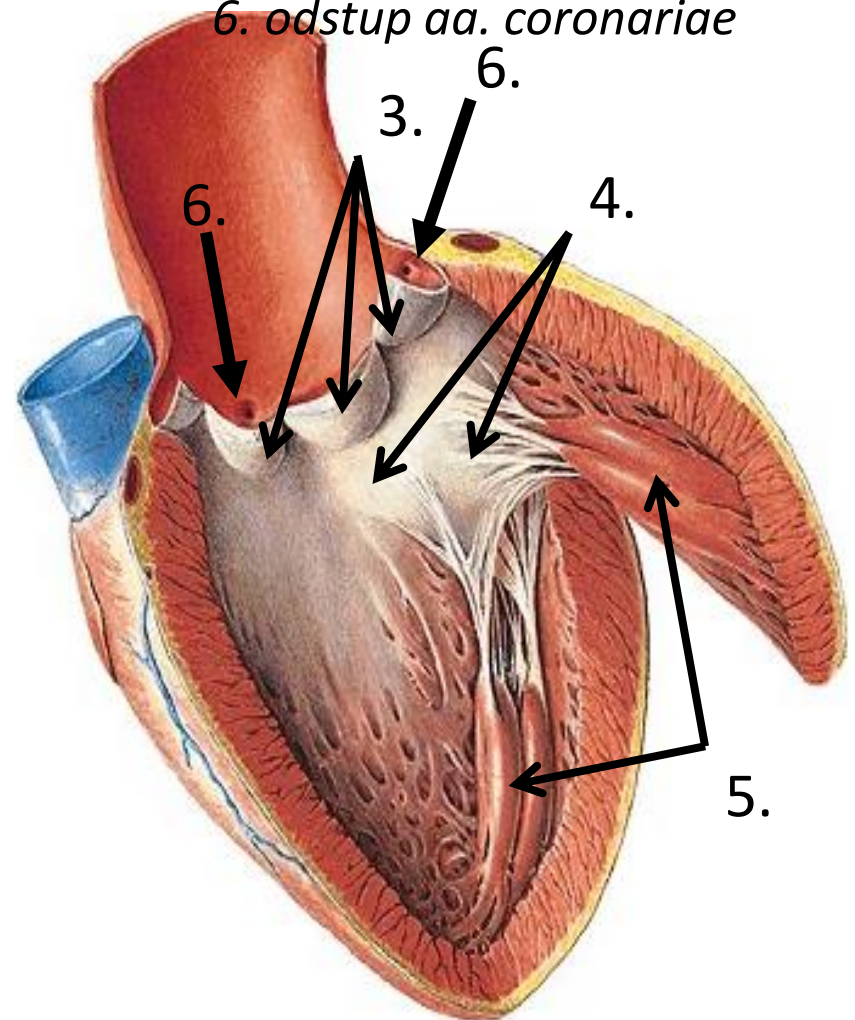
***Atrium sinistrum et ventriculus  
sinister – vtoková část***

- 1. vv. pulmonales
- 2. auricula sin.
- 3. valvulae semilunares aortae



***Aorta et ventriculus  
sinister – výtoková část***

- 4. valva bicuspidalis (mitralis)
- 5. mm. papillares
- 6. odstup aa. coronariae

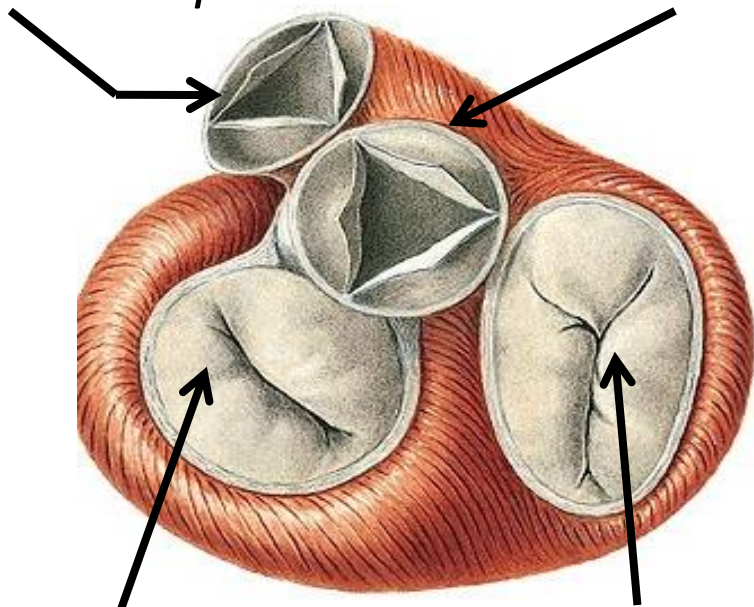




# SRDEČNÍ SKELET

## Poloměsíčné chlopně

*valva trunci pulmonalis valva aortae*



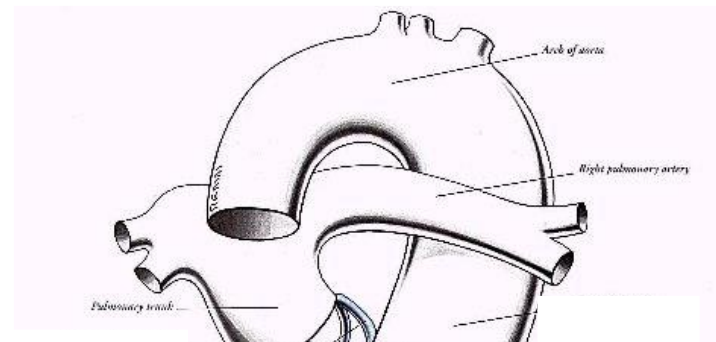
*valva bicuspidalis seu mitralis*

*valva tricuspidalis*

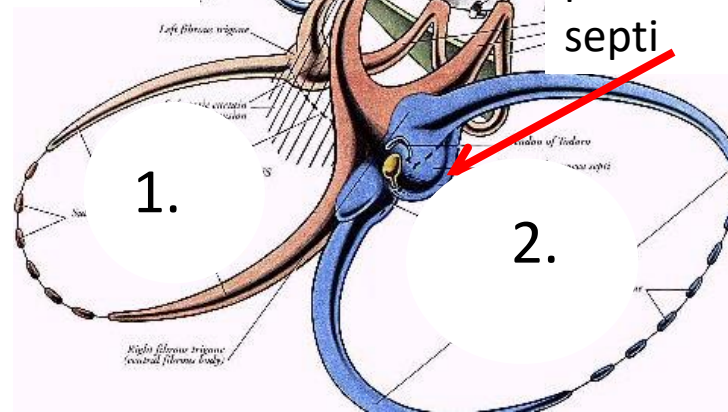
## **cípaté chlopně**

1. *anulus fibrosus sinister*

2. *anulus fibrosus dexter*



pars membranacea septi



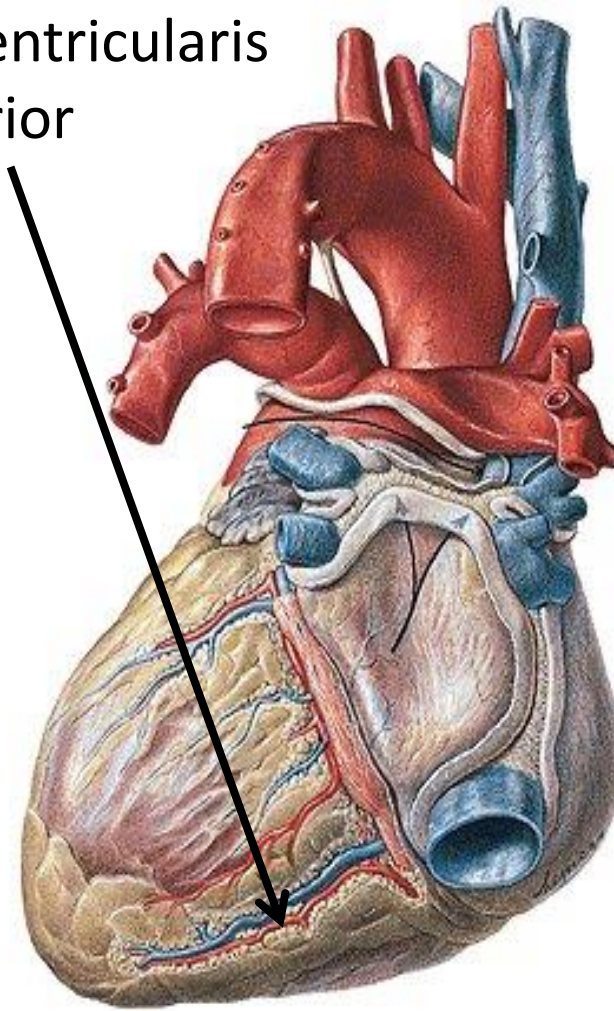
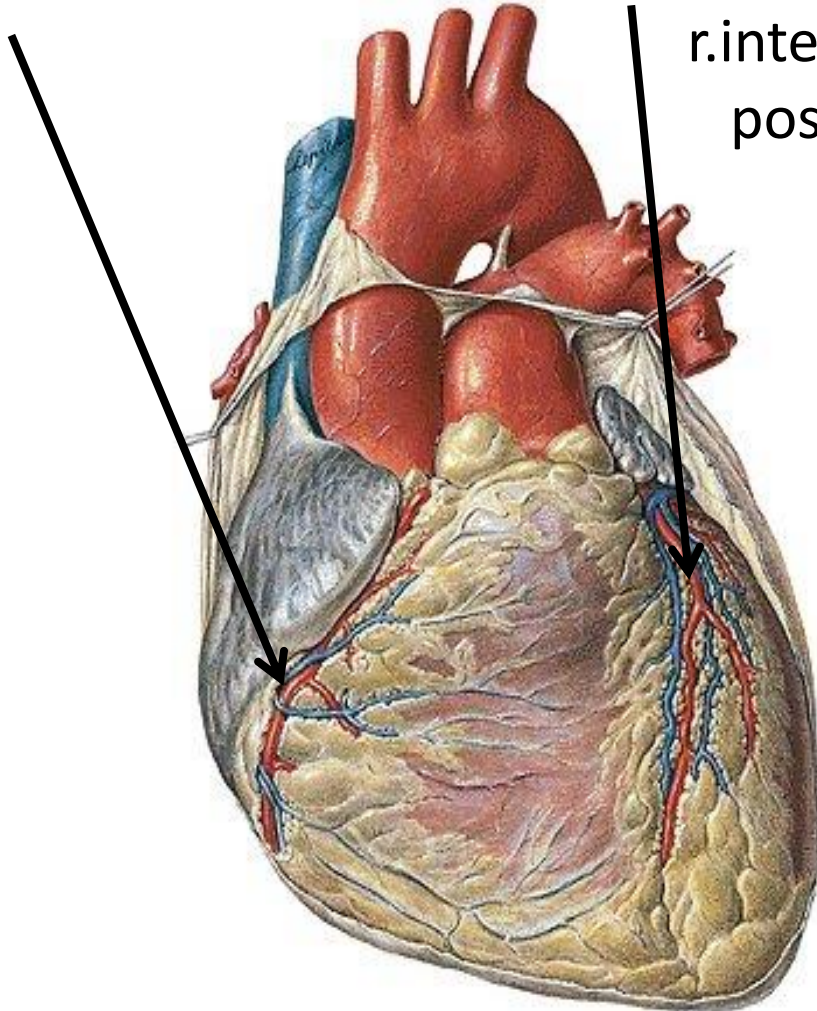
# *arteriae et venae coronariae*

a. coronaria sinistra

a. coronaria dextra

r. interventricularis anterior

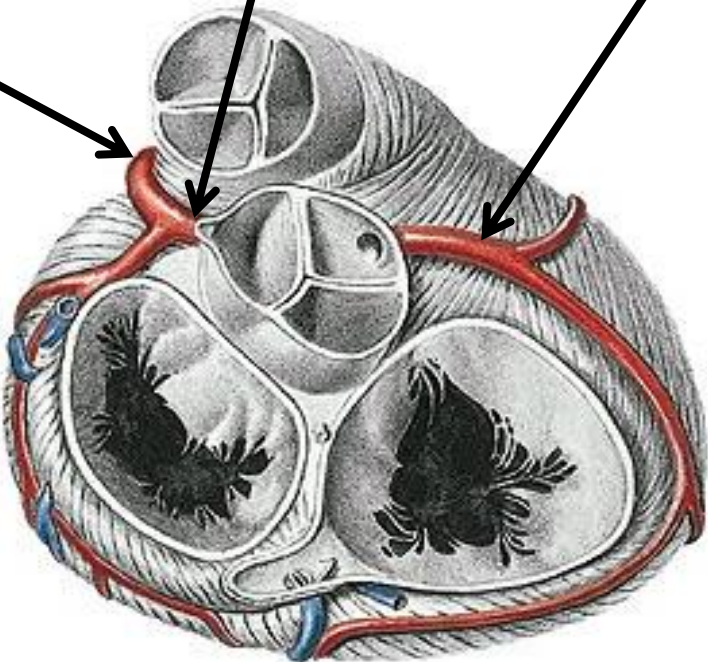
r. interventricularis posterior



Naléhá na ně epikard

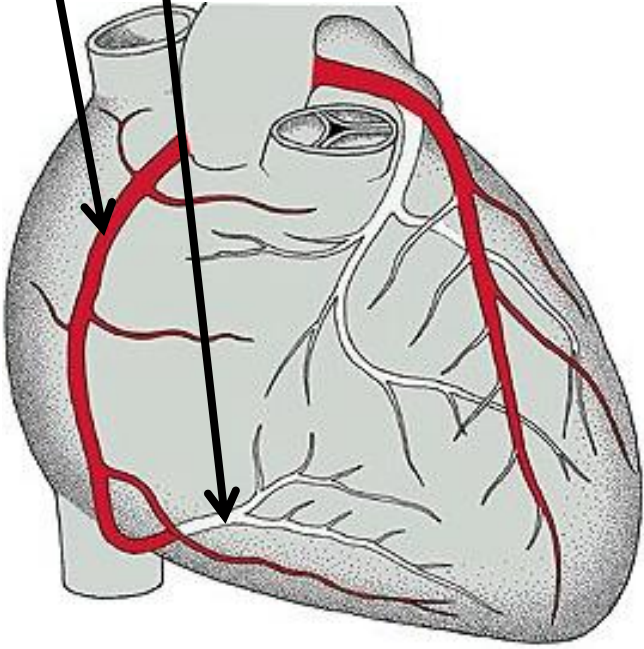
***a. coronaria cordis sinistra:***

*r. interventricularis anterior*



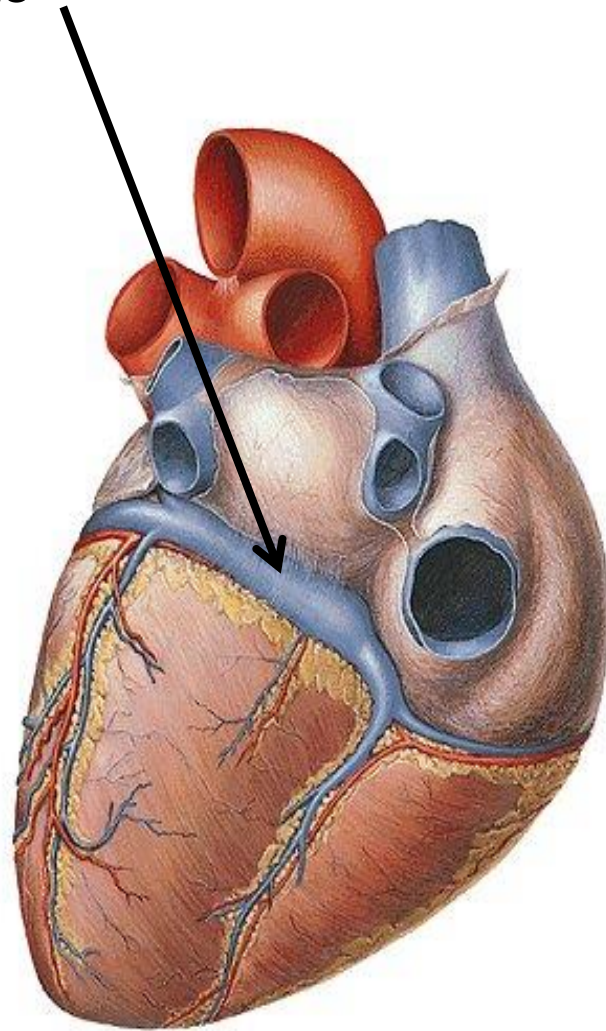
***a. coronaria cordis dextra***

*r. interventricularis posterior*



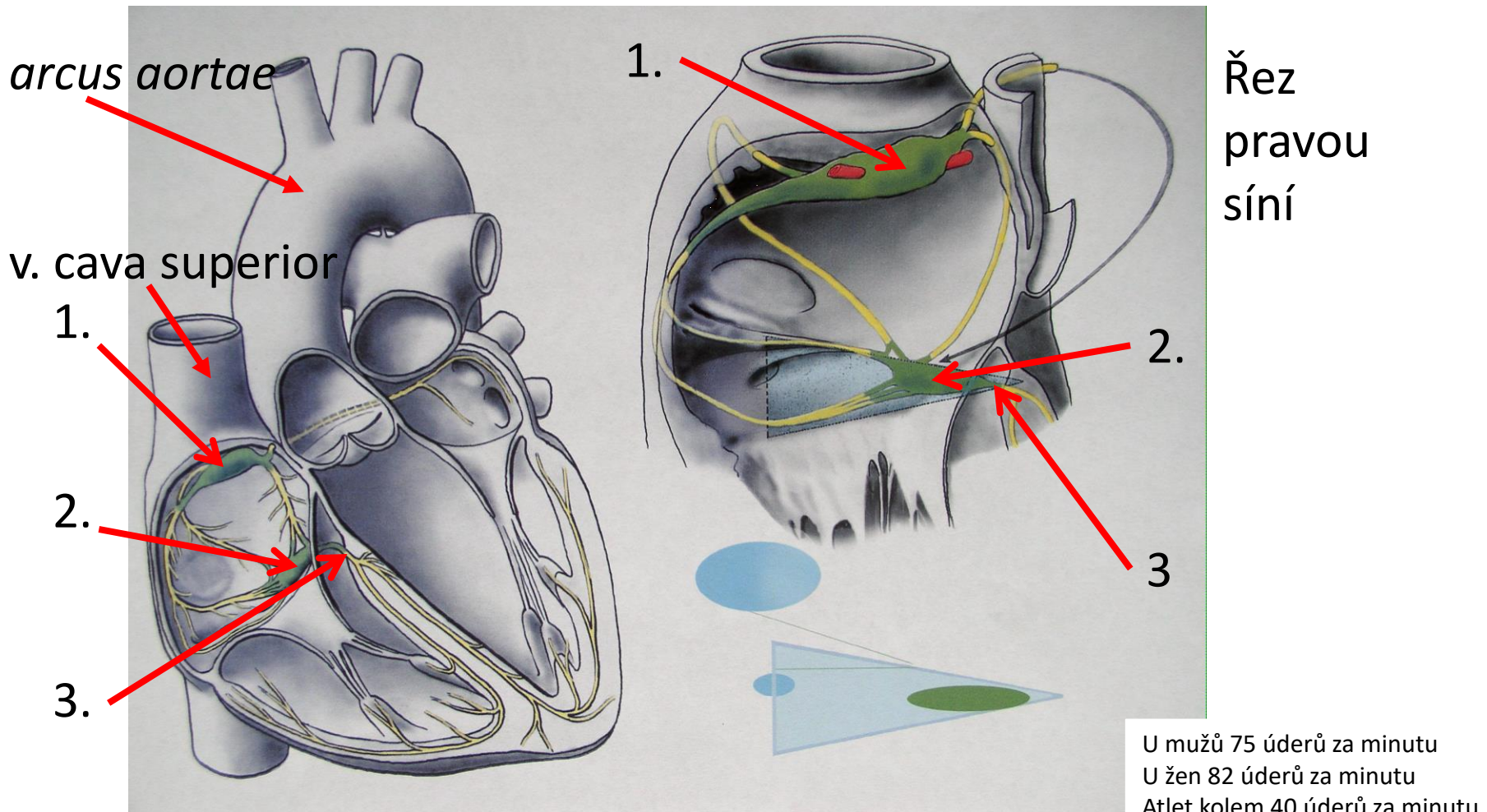
# Pohled na zadní stranu srdce

*sinus coronarius*



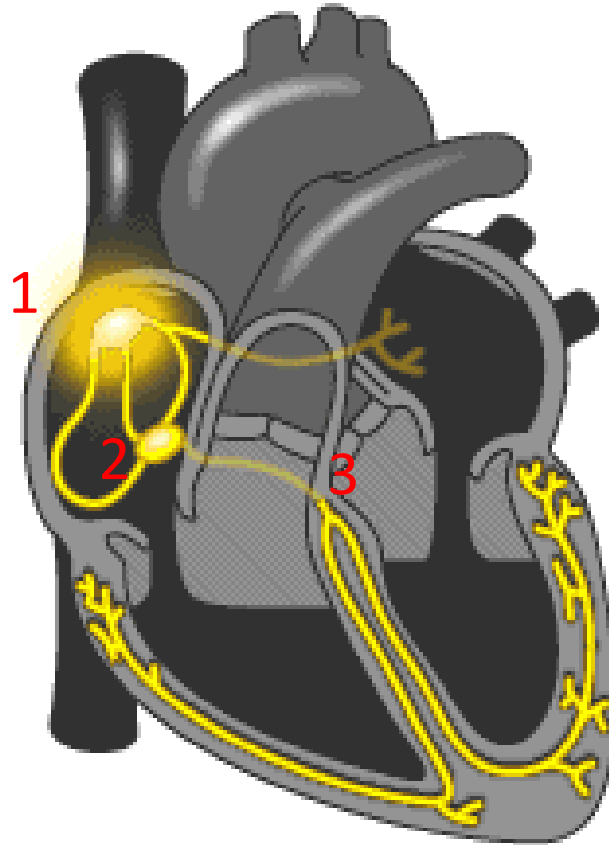
# Převodní systém srdeční

## 1. SA uzel, 2. AV uzel, 3. Hisův svazek



# Převodní systém srdeční

1. SA uzel, 2. AV uzel, 3. Hisův svazek



U mužů 75 úderů za minutu  
U žen 82 úderů za minutu  
Atlet kolem 40 úderů za minutu

# Srdeční revoluce

= 1 srdeční cyklus – systola (stah myokardu) a diastola (uvolnění myokardu)

Krevní tlak = systolický tlak / diastolický tlak (mmHg)

fyziologický tlak je v průměru 120/80 mmHg

hypertenze = vysoký krevní tlak

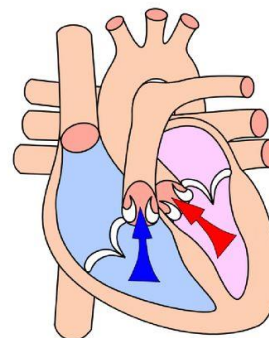
hypotenze = nízký krevní tlak

**Systola**

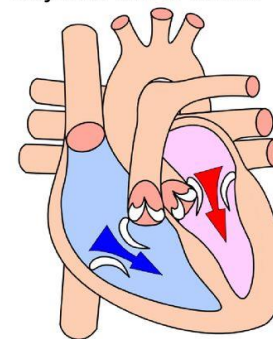
-

**Diastola**

- vypuzení krve do tepen- ze srdce- do těla

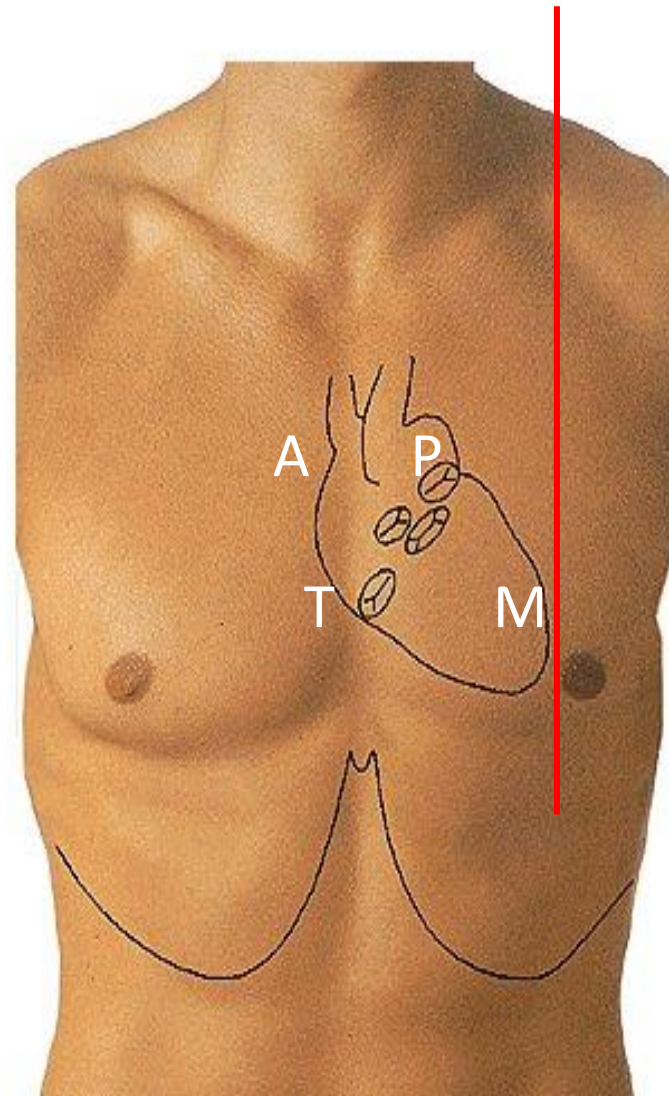


- plnění srdce krví, zvětšení objemu síní a komor



Projekce srdce : A – 2. mezižebří (1 cm vpravo od sternu)  
(viz příští Obr.) P – 2. mezižebří (2 cm vlevo od sternu)  
T – 5. mezižebří vpravo u sternu  
M – 5. mezižebří (levá medioklavikulární čára)

Srdeční osa vede shora  
zprava doleva dolů a  
dopředu

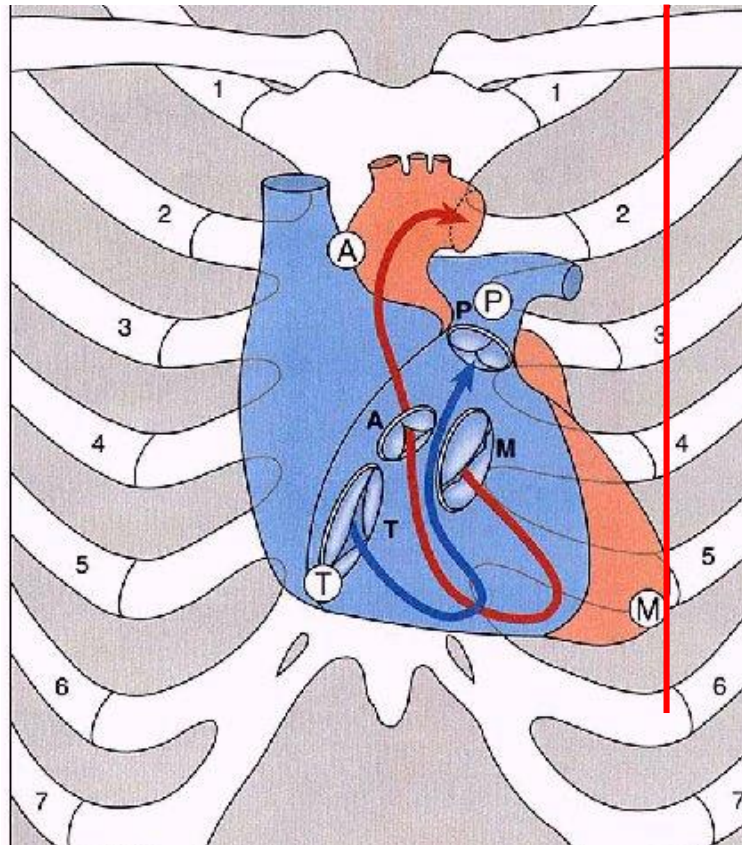




## Srdeční chlopně (černá písmena):

- T = *valva tricuspidalis*
- A = *valva aortae*
- M = *valva bicuspidalis (mitralis)*
- P = *valva trunci pulmonalis*

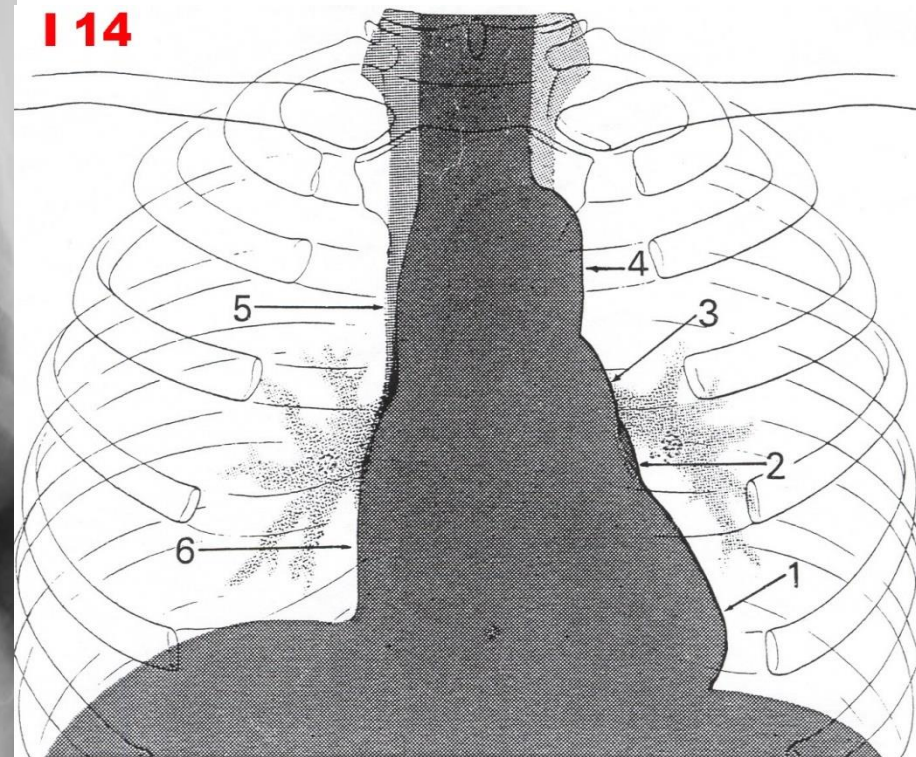
Písmena v kroučcích – auskultační body jednotlivých chlopní



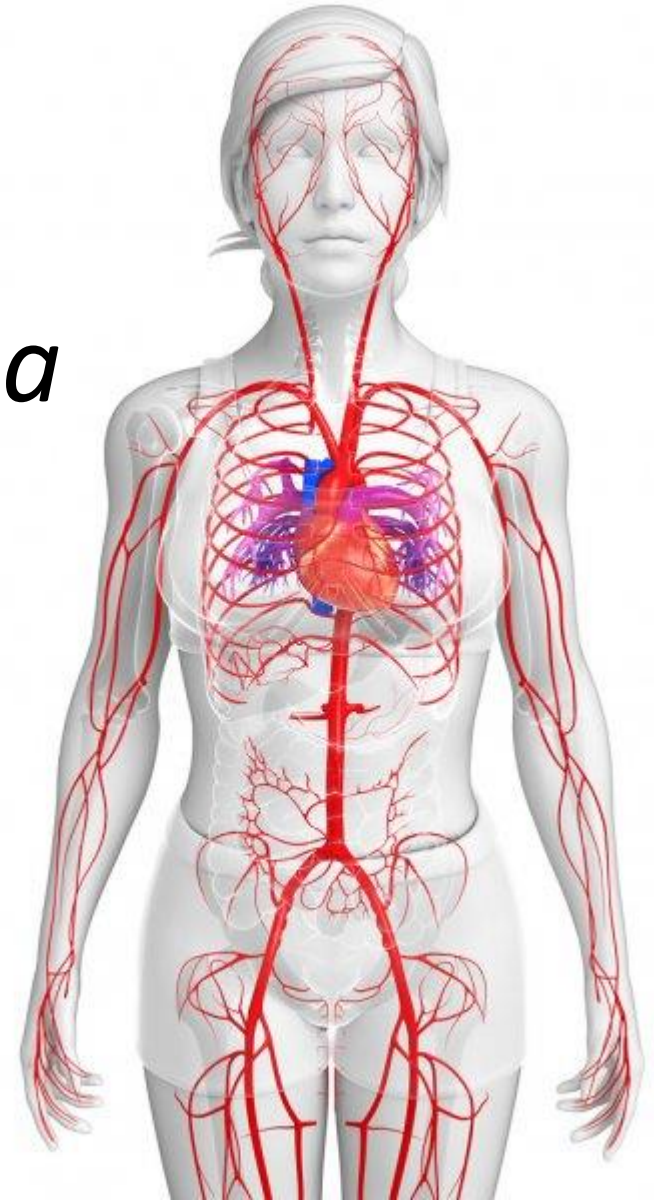
# RTG srdce, plíce

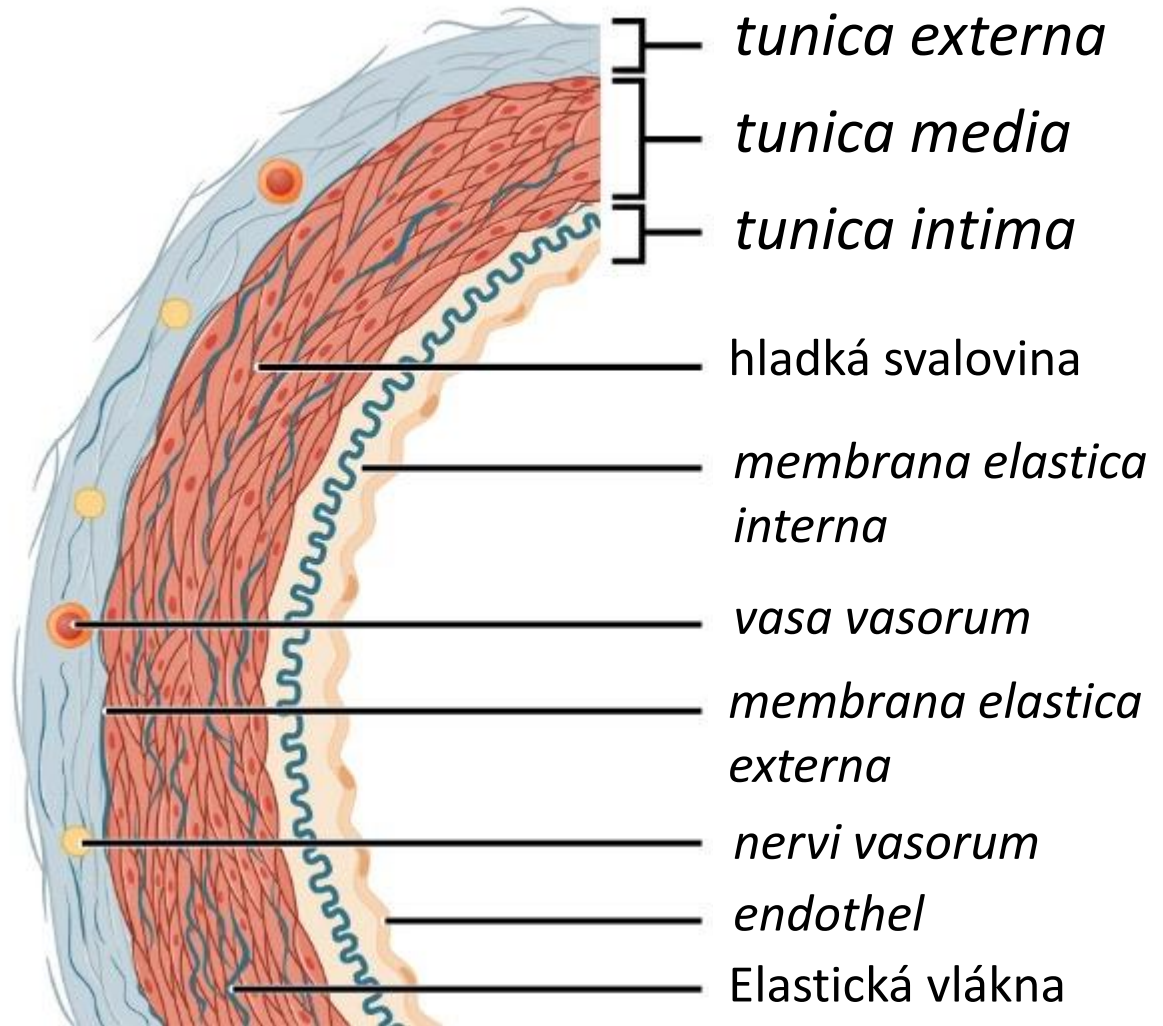


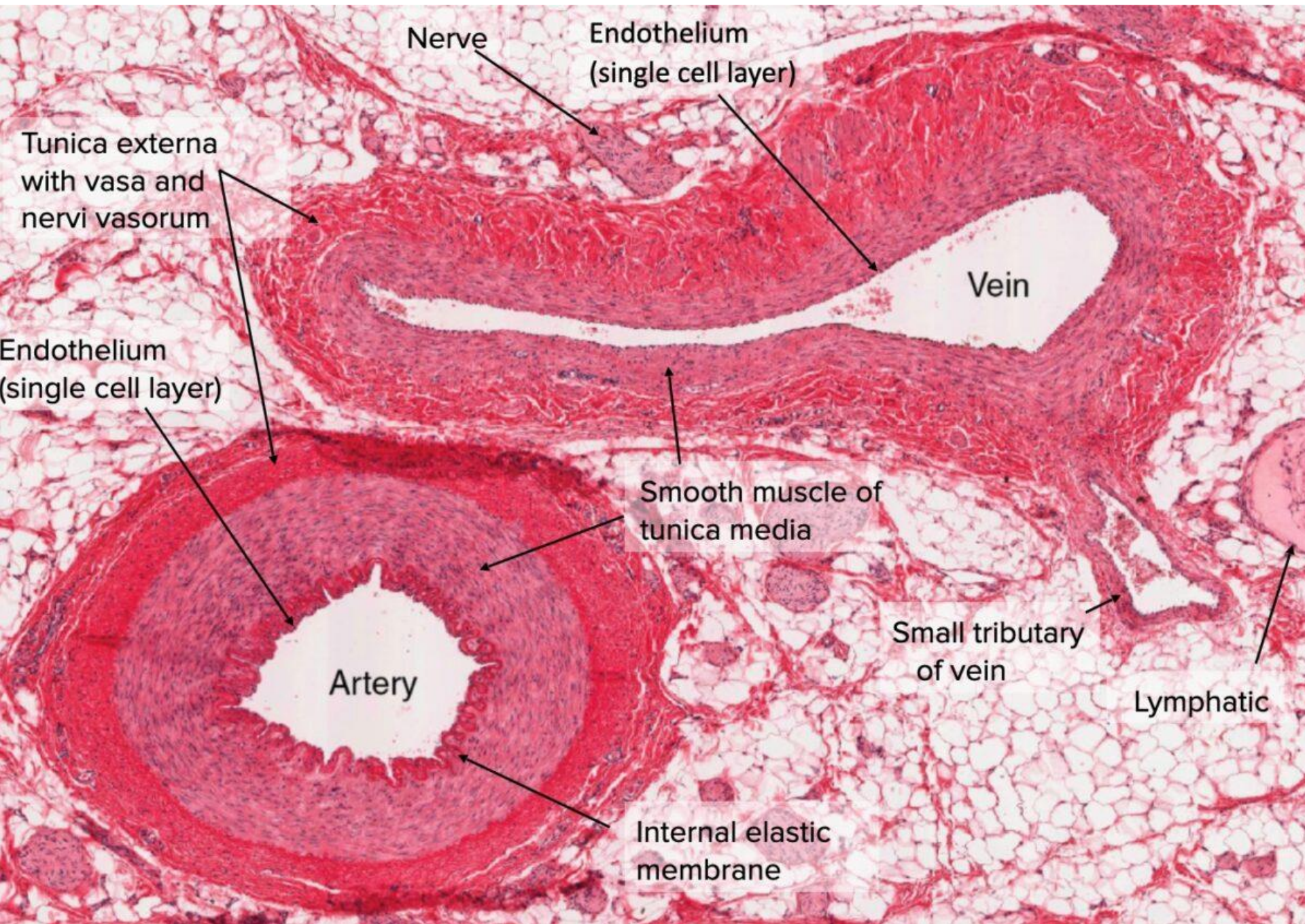
1. *ventriculus sin.*
2. *auricula sin.*
3. *truncus pulmonalis*
4. *aorta*
5. *v. cava superior*
6. *atrium dextrum*



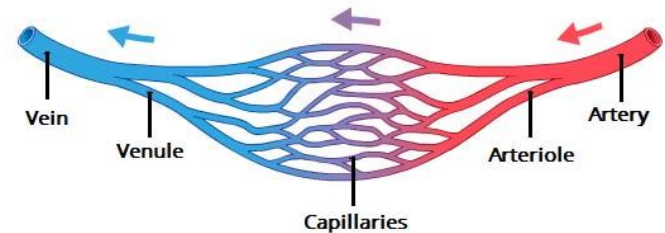
*Cévy - vasa*







- **tepny** (*arteriae*)
  - svalové x elastické
  - tepénky (*arteriolae*)

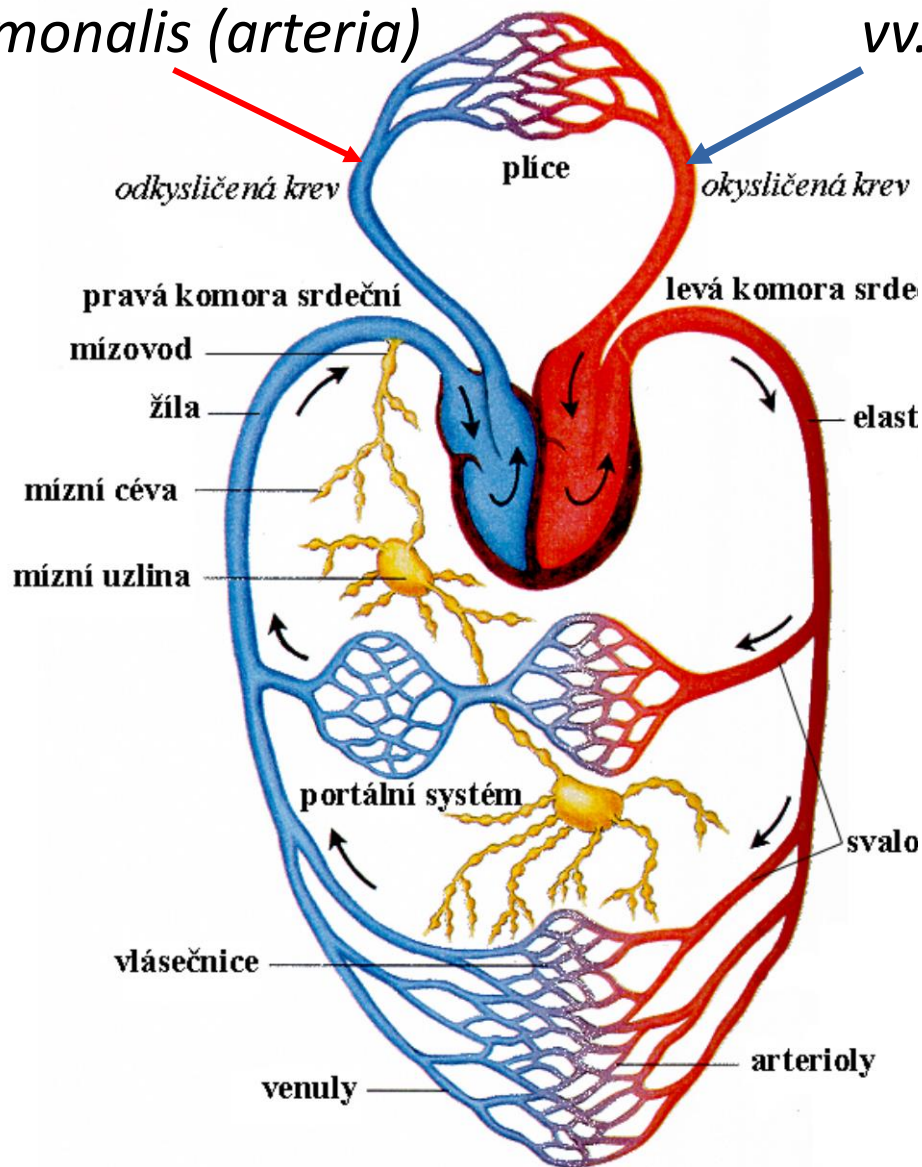


- **vlásečnice** (*vasa capillaria*) – průměr 7  $\mu\text{m}$
- **žíly** (*venae*) – svaloviny mizivě málo, chlopně
  - žilky (*venulae*) – kapacitní řečiště (70% krve)
- **mízní cévy** (*vasa lymphatica*)
  - mízní vlásečnice (*vasa lymphocapillaria*)
    - začínají slepě + mají chlopně

# Malý (plicní) a velký (tělní) oběh

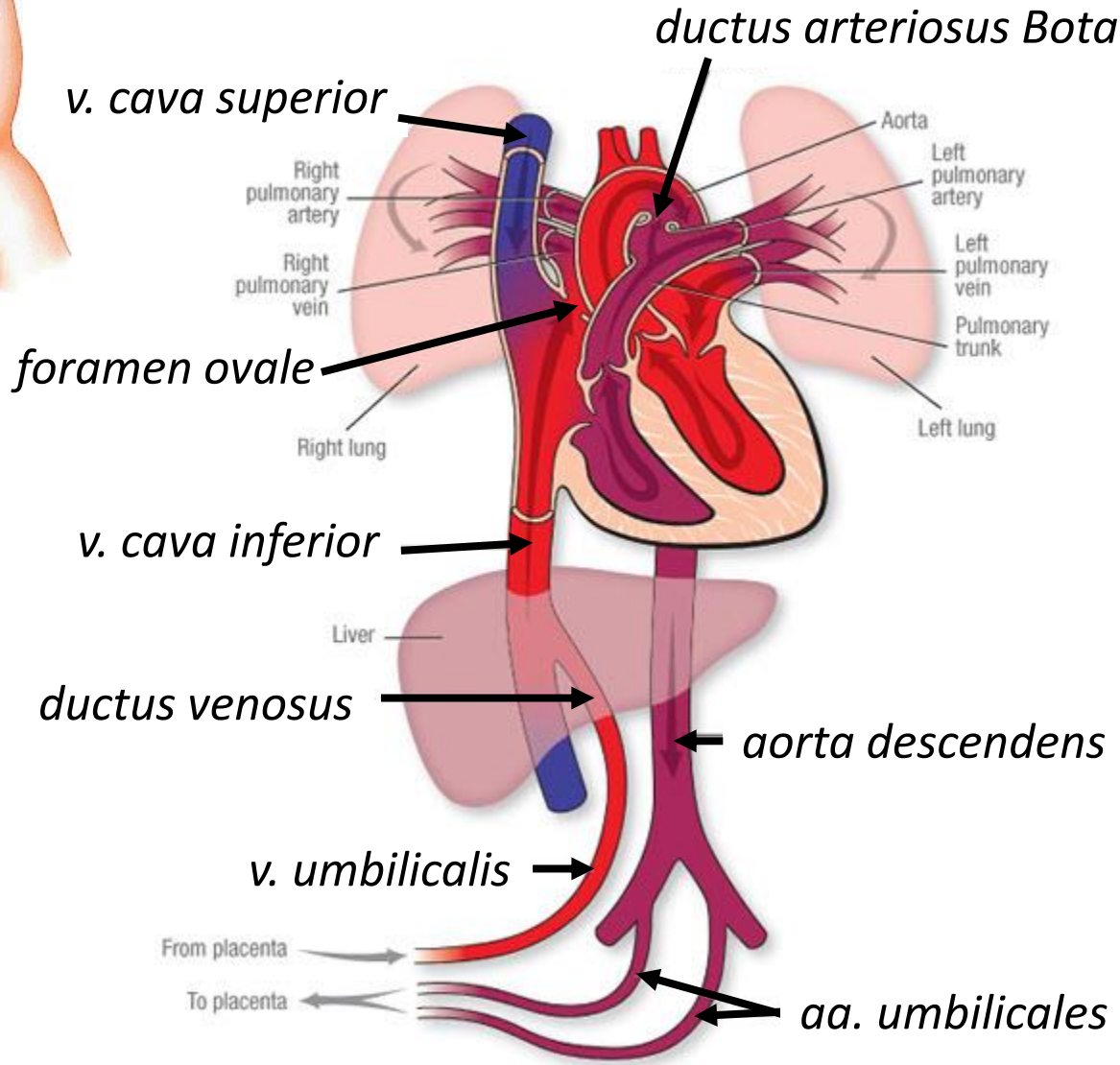
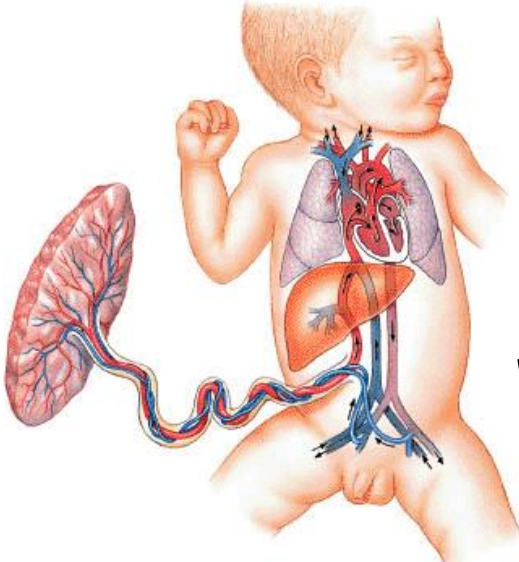
*truncus pulmonalis (arteria)*

*vv. pulmnales*



# Fetální krevní oběh

- 2x *aa. umbilicales* (odkysličená krev do placenty)
- 1x *v. umbilicalis* (okysličená krev z placenty)



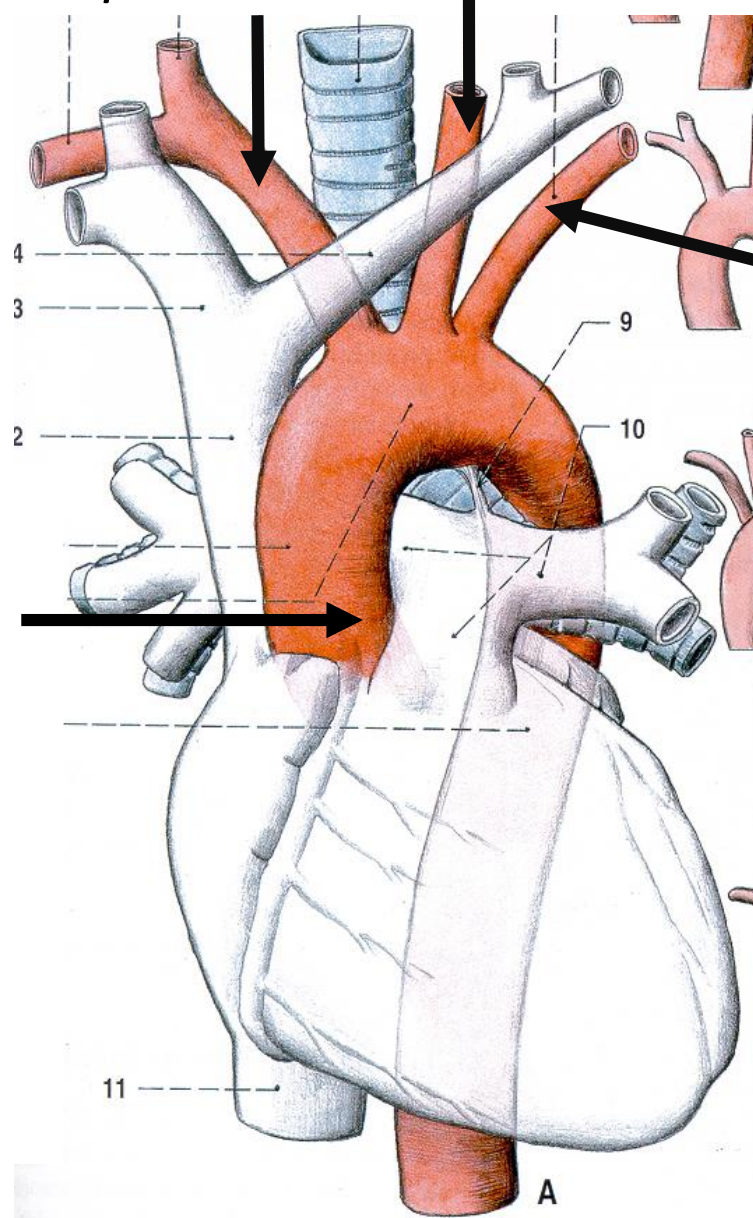


# Velký krevní oběh

# Odstup tepenných kmenů z *arcus aortae*

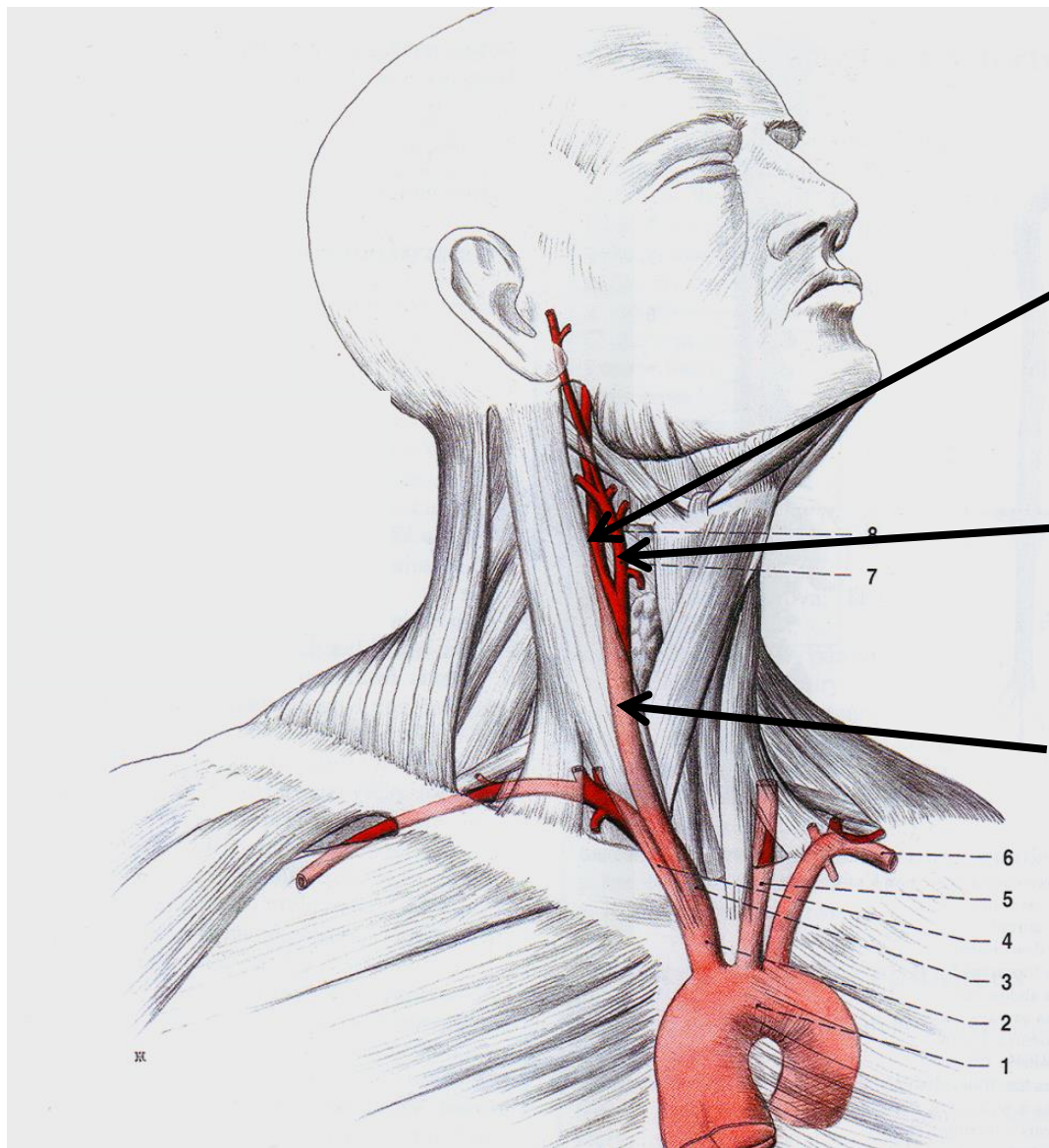
*truncus brachiocephalicus*

*a. carotis communis sinistra*



*a. subclavia sinistra*

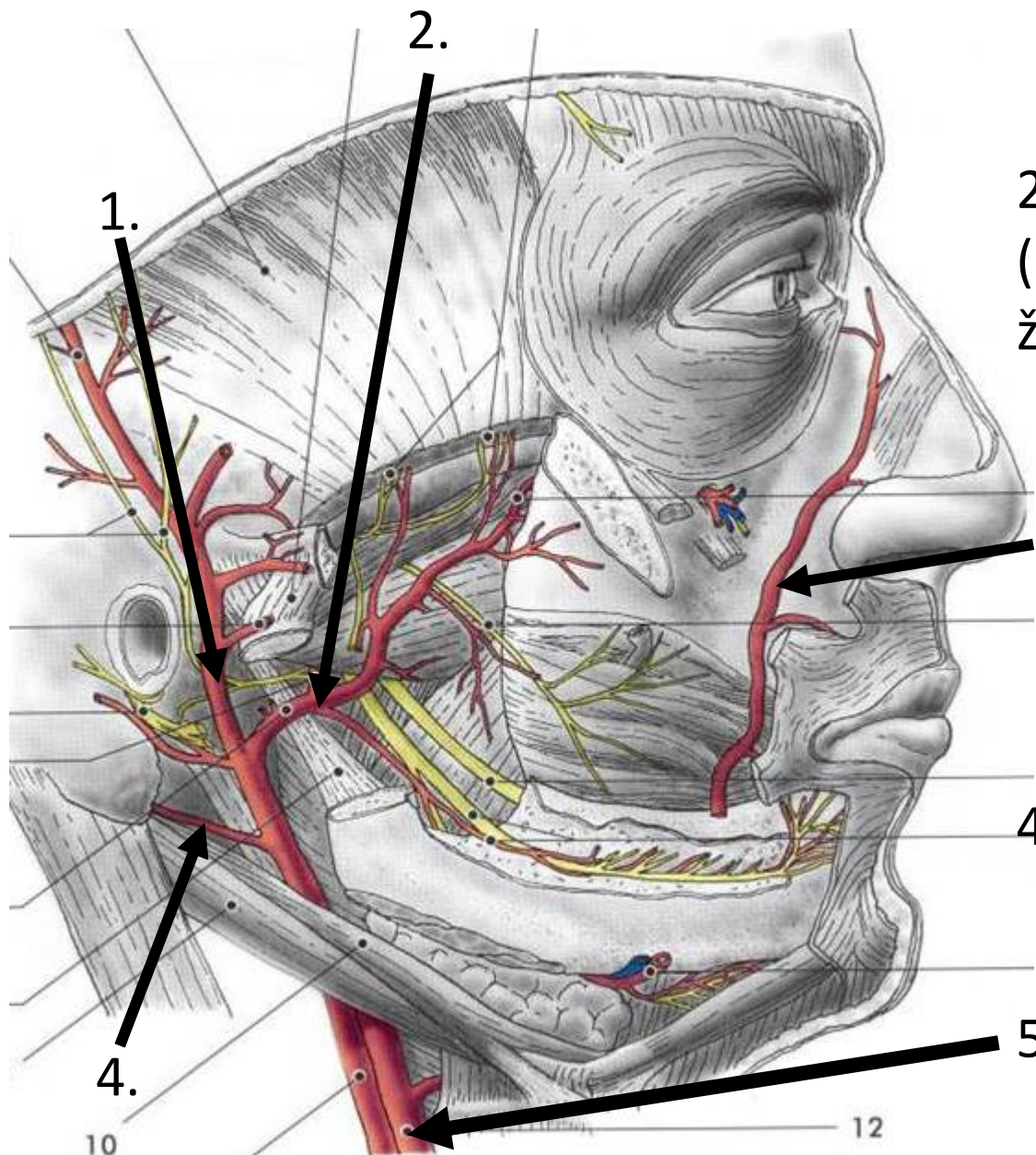
*arcus aortae*



*a. carotis interna*

*a. carotis externa*  
(odstup větví)

*a. carotis communis*



1. *a. temporalis superficialis*

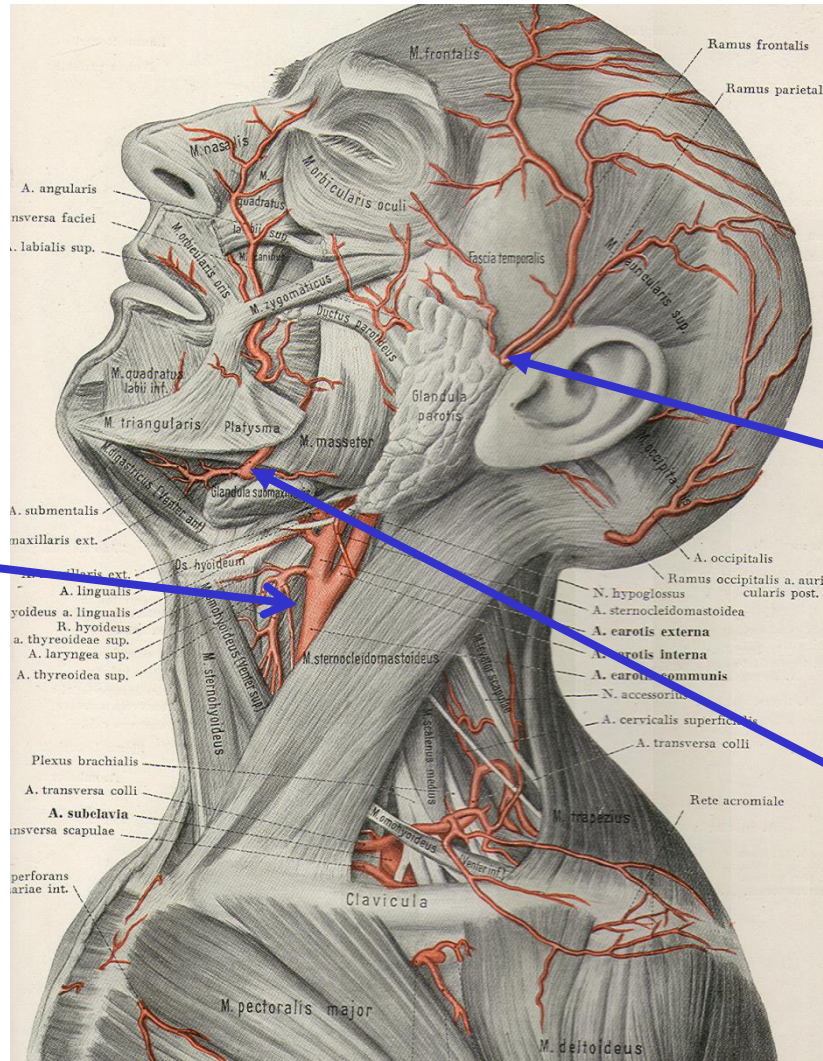
2. *a. maxillaris*  
(čelisti, patro, nos. dutina,  
žvýk. svaly )

3. *a. facialis*

4. *a. occipitalis*

5. *a. carotis externa*

Místa, kde stavíme krvácení – 1. *a. temporalis superficialis*  
 2. *a. facialis*



*trigonum  
 caroticum*

1.

2.

a. carotis interna – hlavně zásobení mozku

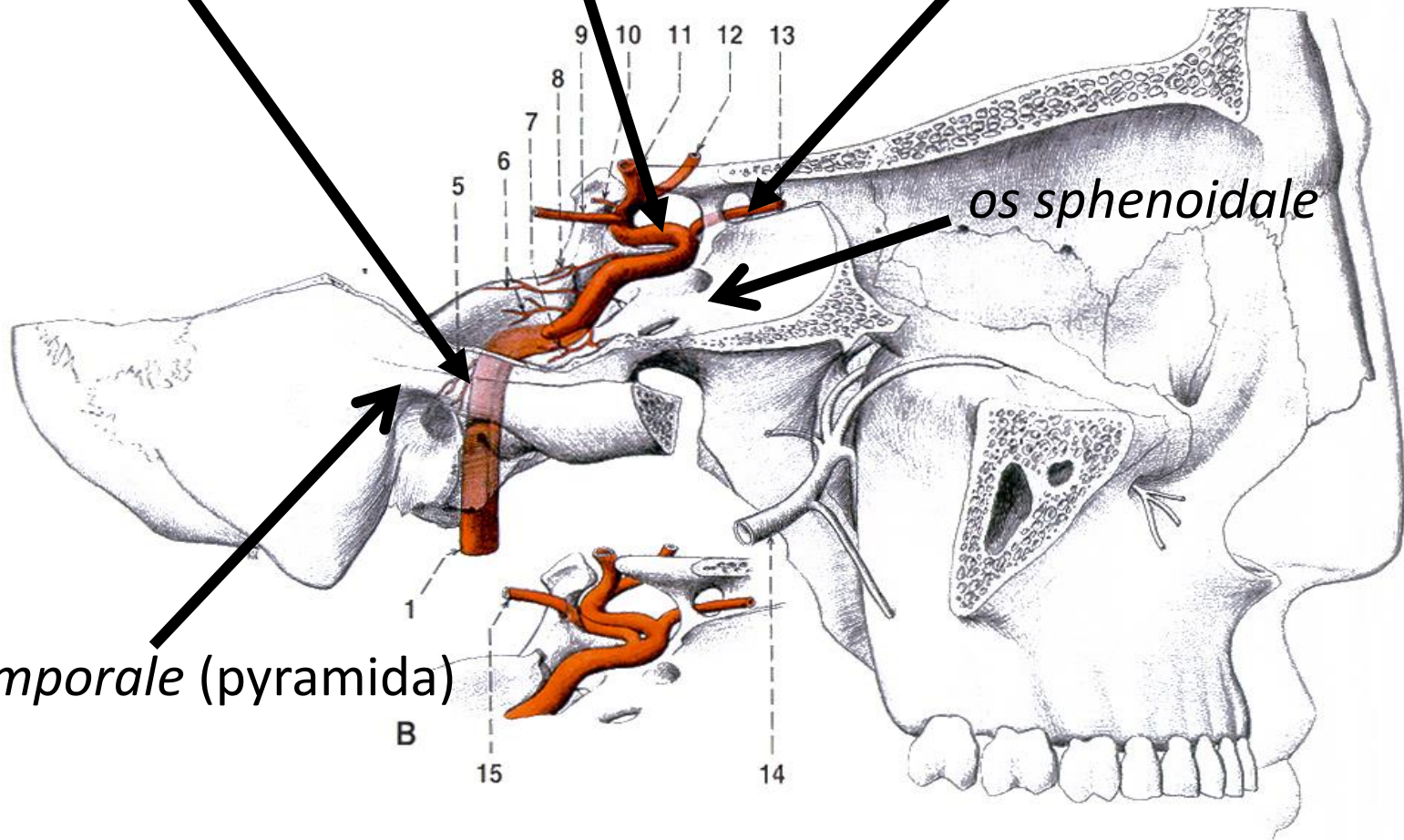
*canalis caroticus*

„karotický sifon“

*a. ophthalmica*  
(*canalis opticus*)

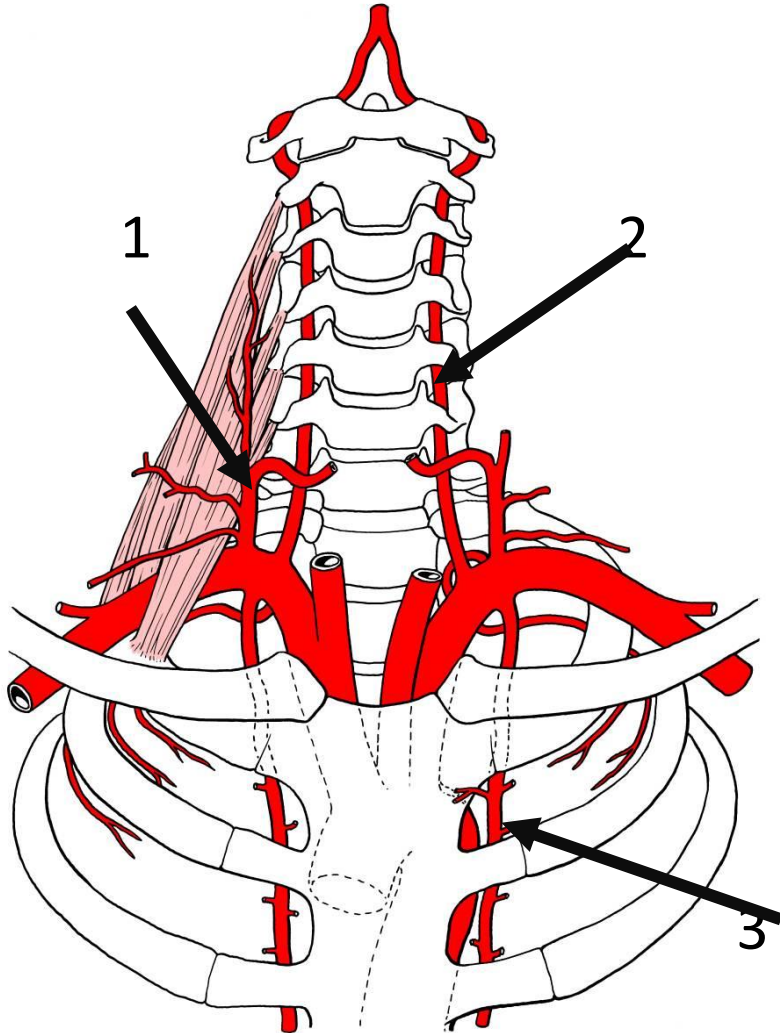
*os sphenoidale*

*os temporale* (pyramida)

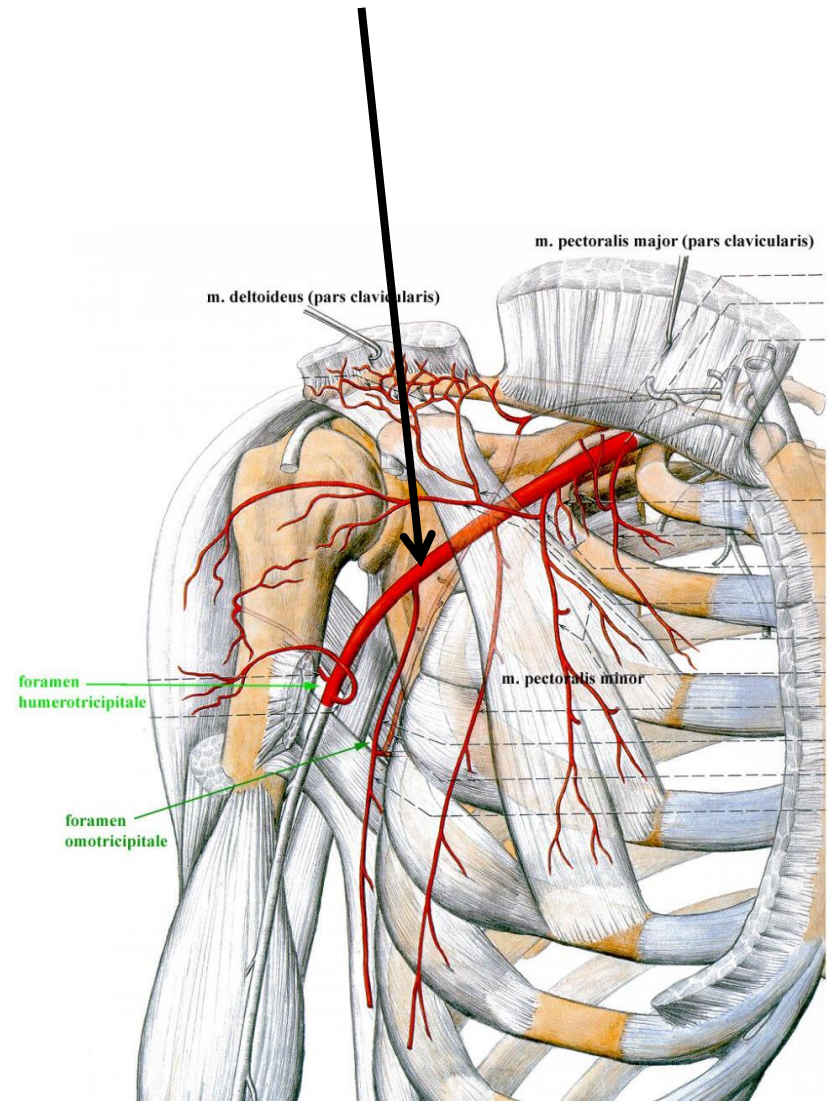


## *a. subclavia*

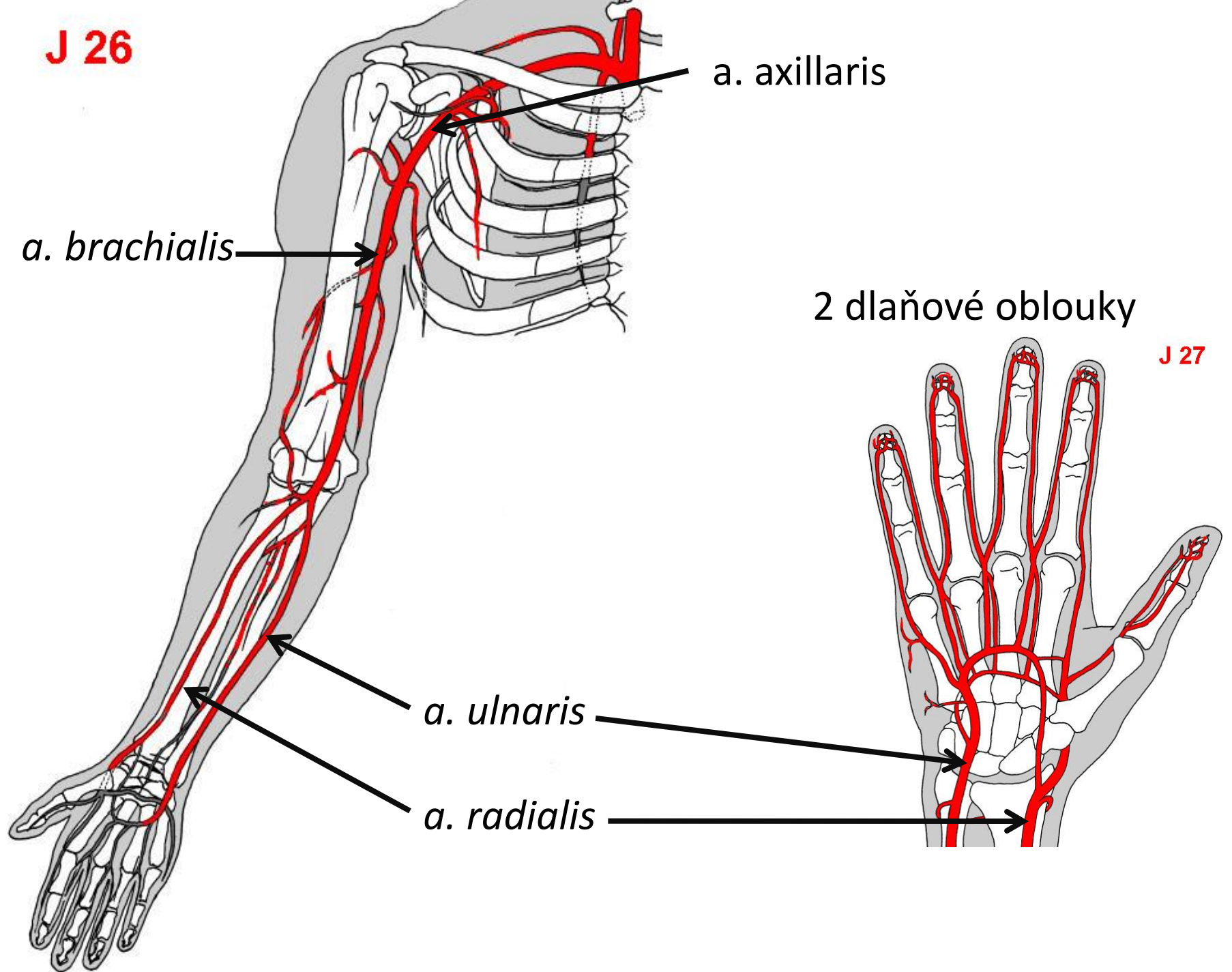
1. *truncus thyreocervicalis*
2. *a. vertebralis*
3. *a. thoracica interna*



## *a. axillaris*

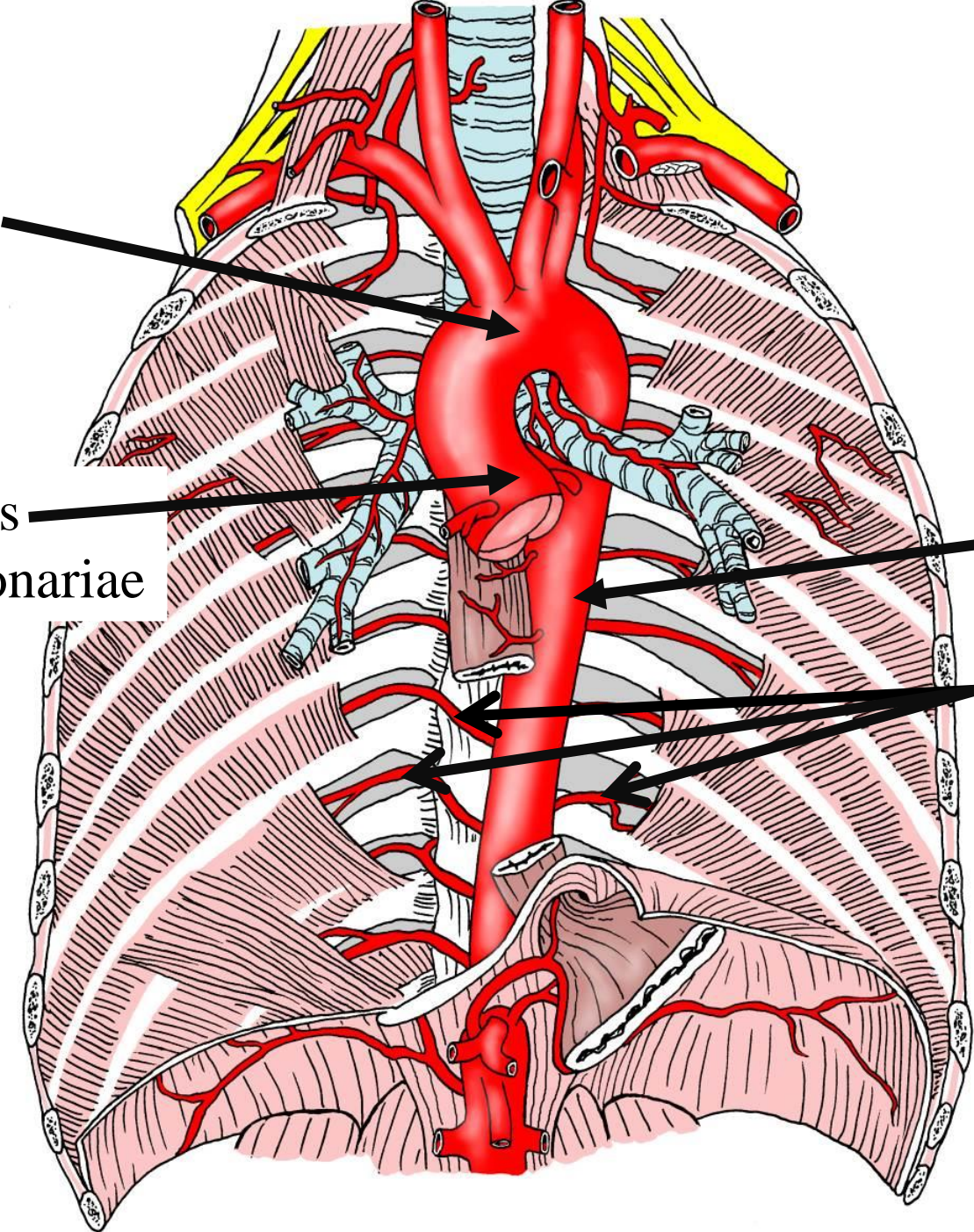


**J 26**





*arcus aortae*



*aorta ascendens*

*odstup aa. coronariae*

*aorta thoracica*

*aa. intercostales*

J 29

## aorta abdominalis

### Větve parietální

*a. phrenica inf.*

*aa. lumbales (4x)*

### Větve viscerální nepárové

1 - *truncus coeliacus*

2 - *a. mesenterica sup.*

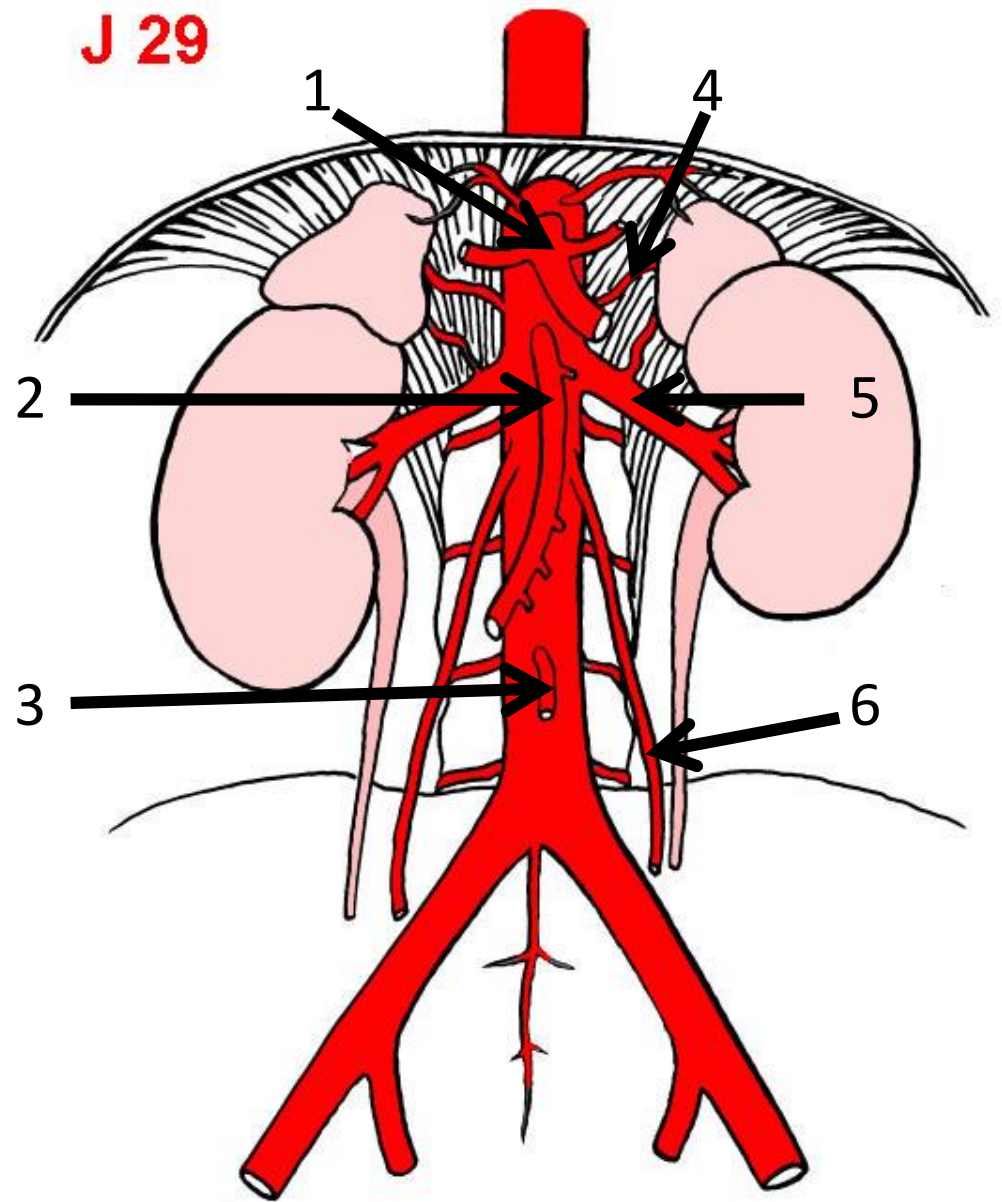
3 - *a. mesenterica inf.*

### Větve viscerální párové

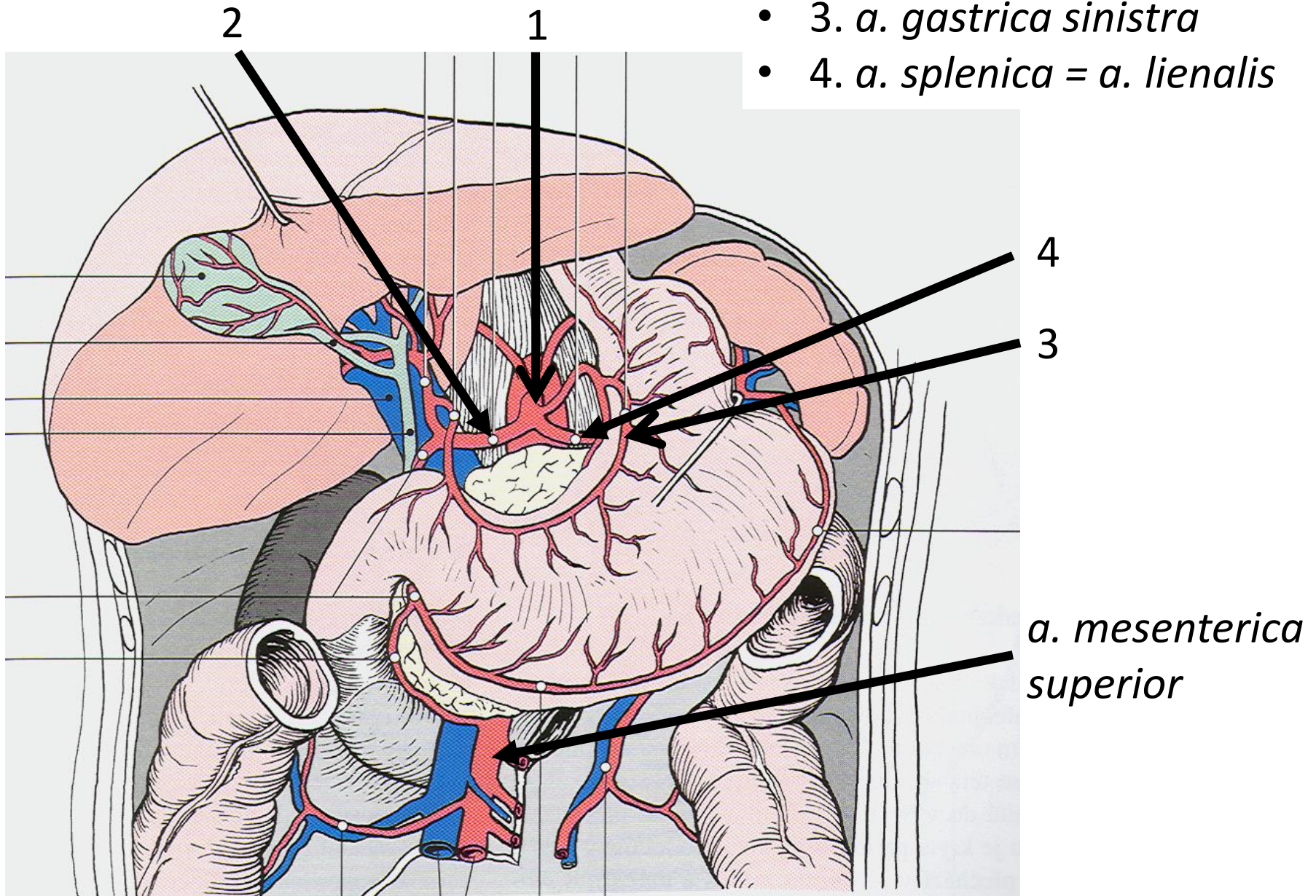
4 - *a. suprarenalis media*

5 - *a. renalis*

6 - *a. testicularis/ovarica*

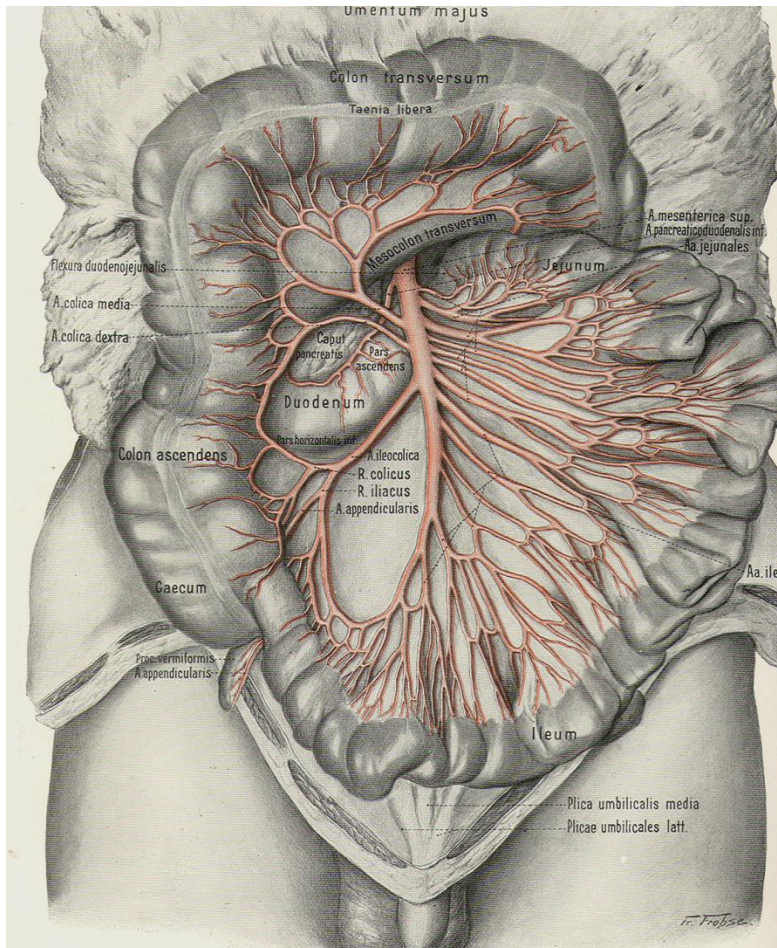


1. *truncus coeliacus:*
  - 2. *a. hepatica communis*
  - 3. *a. gastrica sinistra*
  - 4. *a. splenica = a. lienalis*



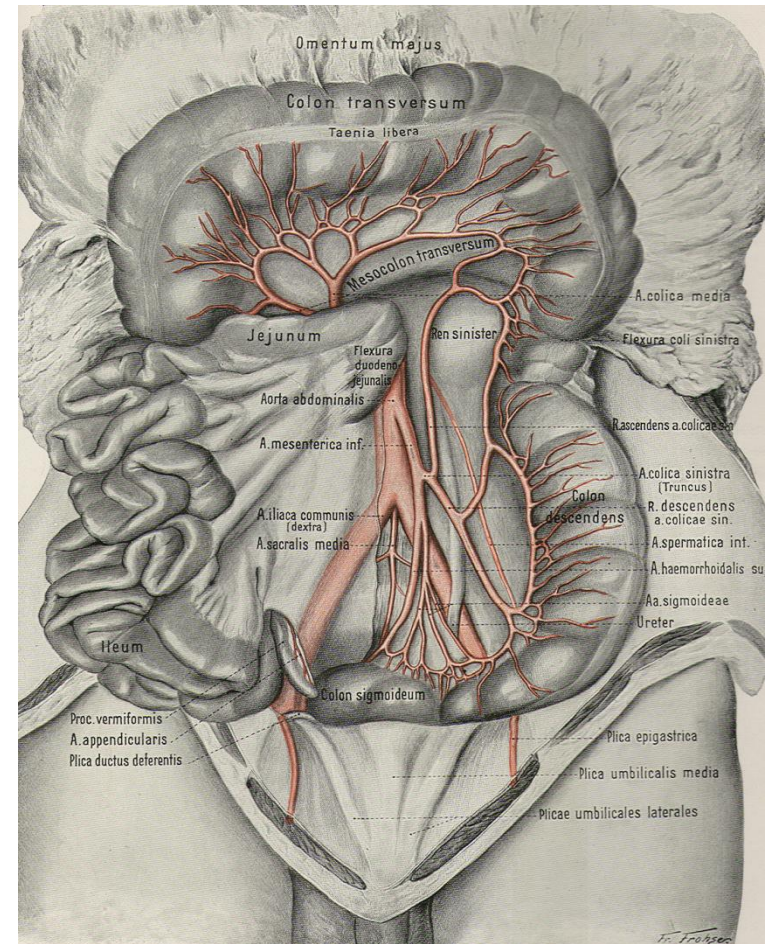
## ***a. mesenterica superior:***

část duodena a  
pankreatu, *jejunum* a *ileum*,  
tlusté střevo až po *flexura coli sin.*



## ***a. mesenterica inferior:***

*colon descendens*  
a *sigmoideum*, část rekta



Anterior view

*aorta abdominalis*

*a. mesenterica inferior*

bifurkace aorty

*a. iliaca communis*

*a. iliaca interna*

*a. iliaca externa*

*a. femoralis*

Renal ve

Inferior v

Abdomir

Testicula

Ureter

Infe mes

Cor

Inte

Exte

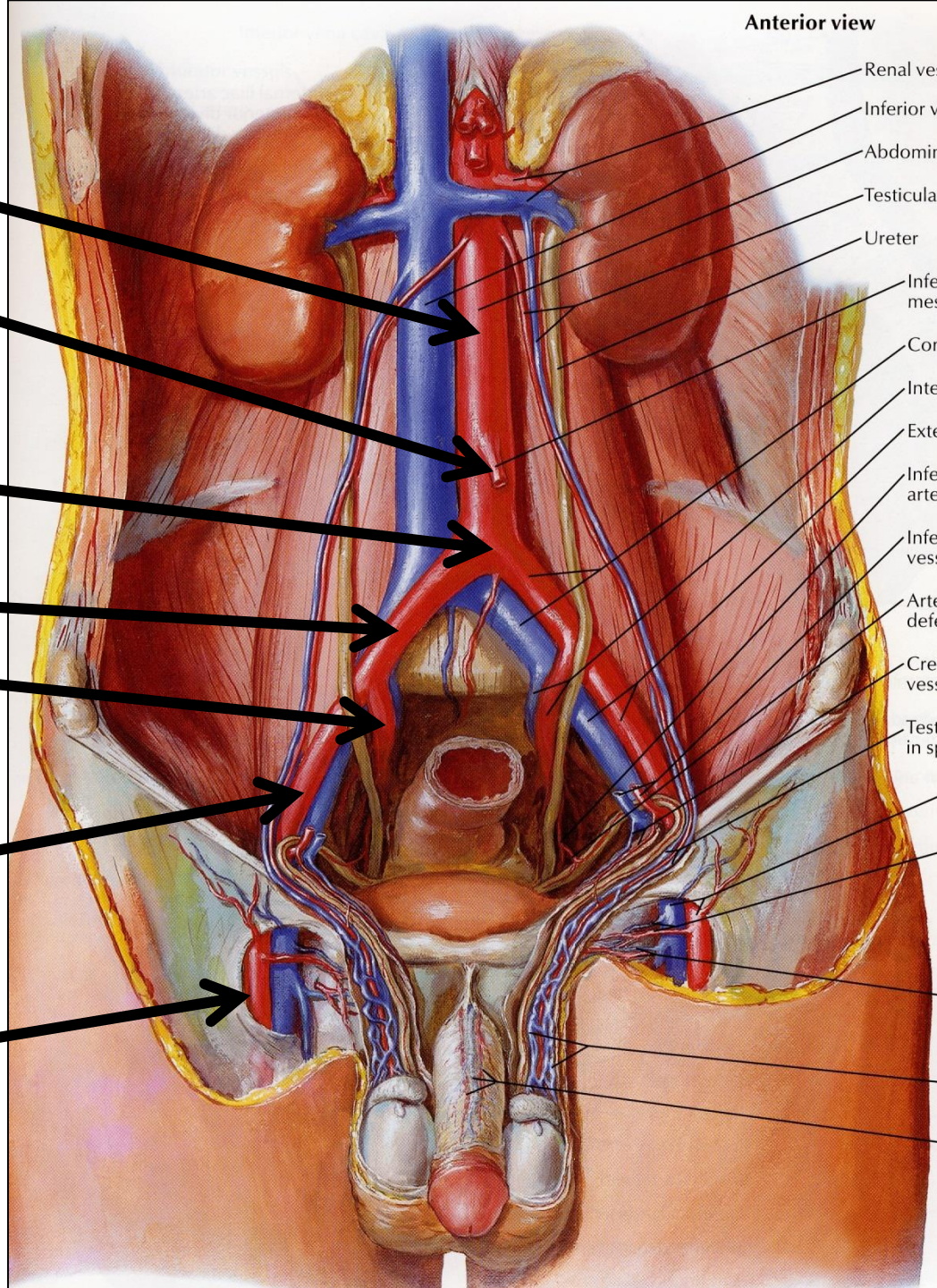
Infe arte

Infe vess

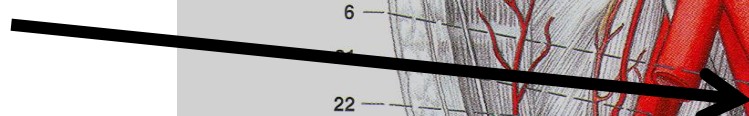
Arte defe

Cre vess

Test in sp

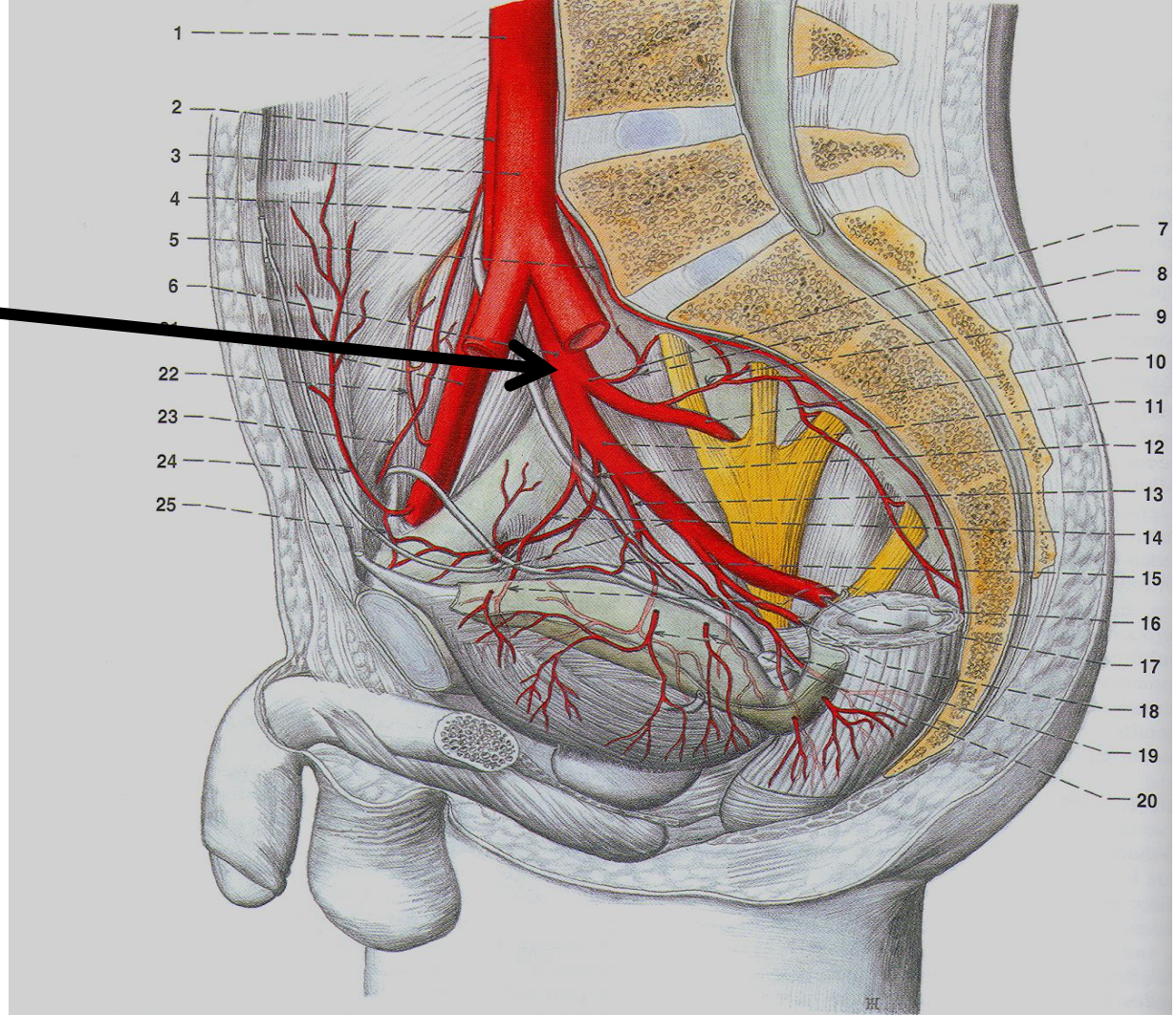


*a. iliaca interna*



větve parietální  
(stěna malé pánve)

větve viscerální  
(orgány – močový  
měchýř, děloha,  
rectum, genitál)

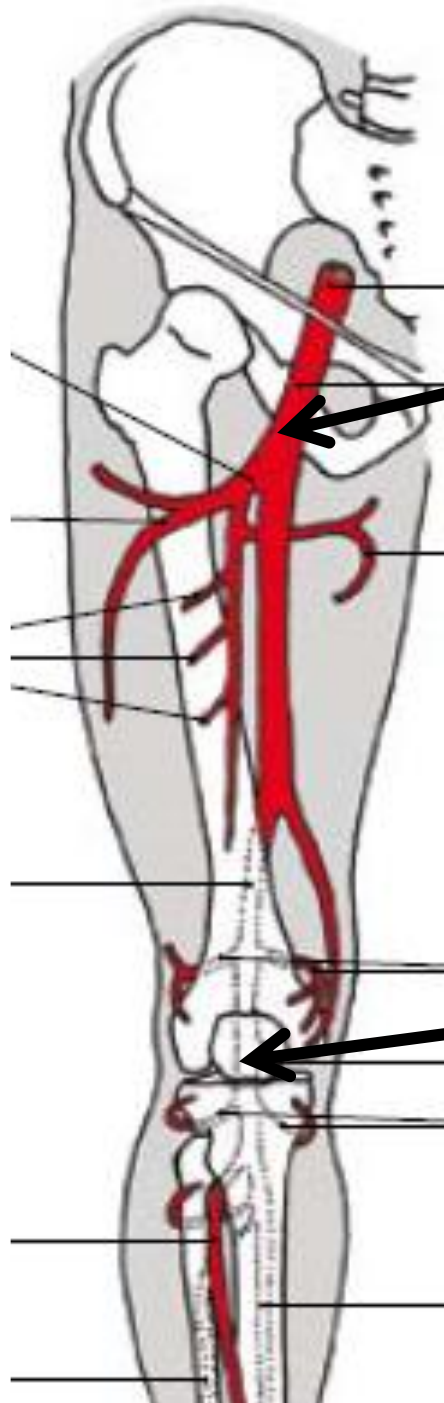


Obr. 87. ARTERIAE ILIACAE A JEJICH VĚTVE v mužské pánvi; pohled zleva do pravé poloviny pánve; cévy ženské pánve viz 2. díl, obr. 249 B, C

- 1 aorta abdominalis
- 2 a. iliaca communis dextra
- 3 a. iliaca communis sinistra
- 4 a. testicularis
- 5 a. sacralis mediana
- 6 a. iliaca interna dextra
- 7 zadní kmen a. iliaca interna
- 8 a. iliolumbalis
- 9 a. sacralis lateralis
- 10 a. glutea superior
- 11 přední kmen a. iliaca interna
- 12 a. obturatoria s r. pubicus (25)

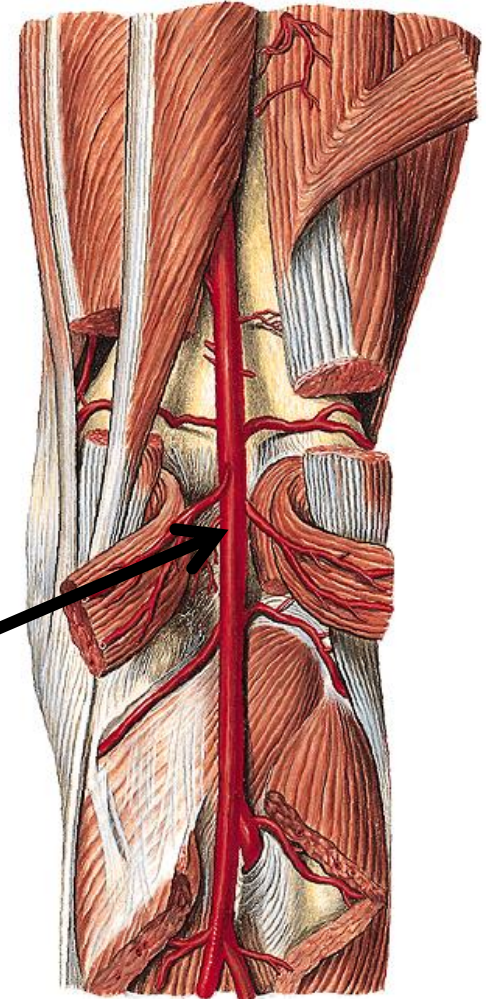
- 13 a. vesicalis inferior
- 14 a. umbilicalis, pars patens et pars occlusa (lig. umbilicale diale)
- 15 a. ductus deferentis
- 16 a. vesicalis superior
- 17 a. glutea inferior
- 18 a. pudenda interna
- 19 a. rectalis media
- 20 aa. vesicales inferiores
- 21 a. iliaca externa dextra
- 22 a. circumflexa ilium profunda
- 23 anulus inguinalis profundus s a. testicularis a s ductus deferentis
- 24 a. epigastrica inferior
- 25 r. pubicus arteriae obturatoriae

Pohled zezadu  
zákolenní jáma

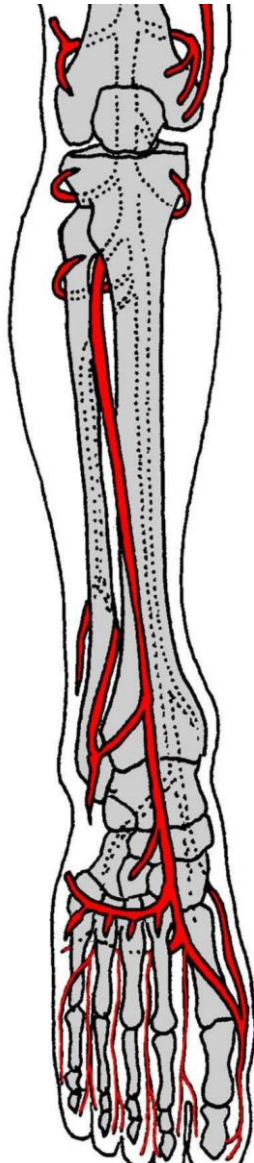


*a. femoralis*

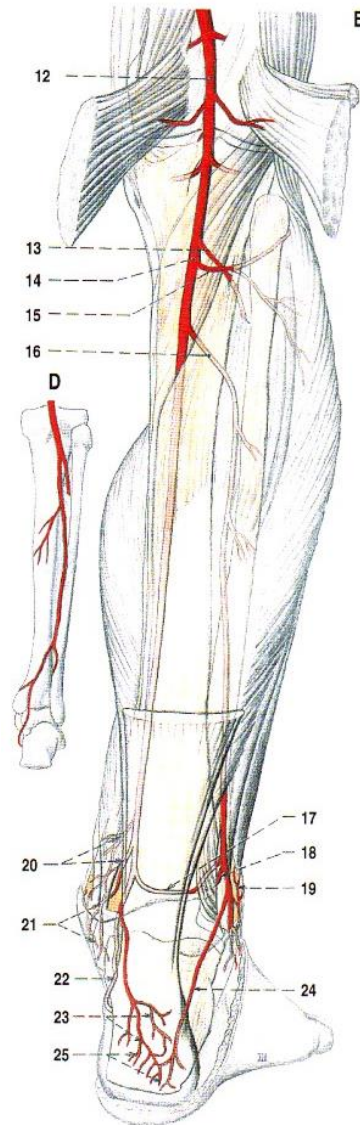
*a. poplitea*



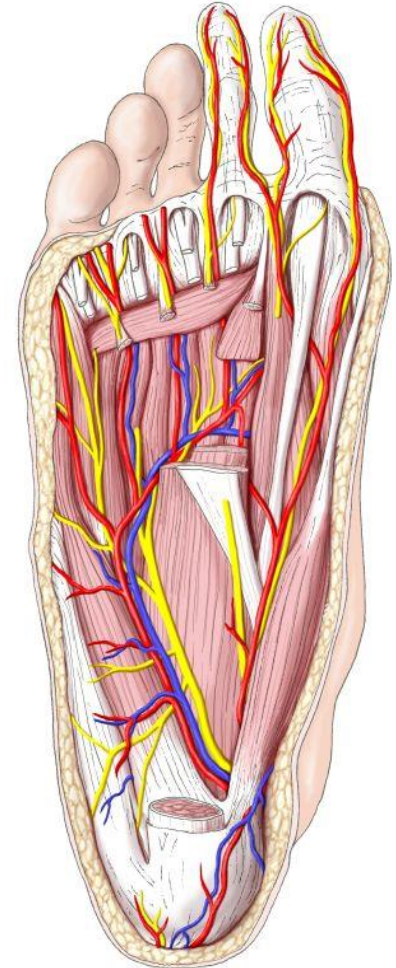
bérec zepředu  
*a. tibialis anterior*



bérec zezadu  
*a. tibialis posterior* →

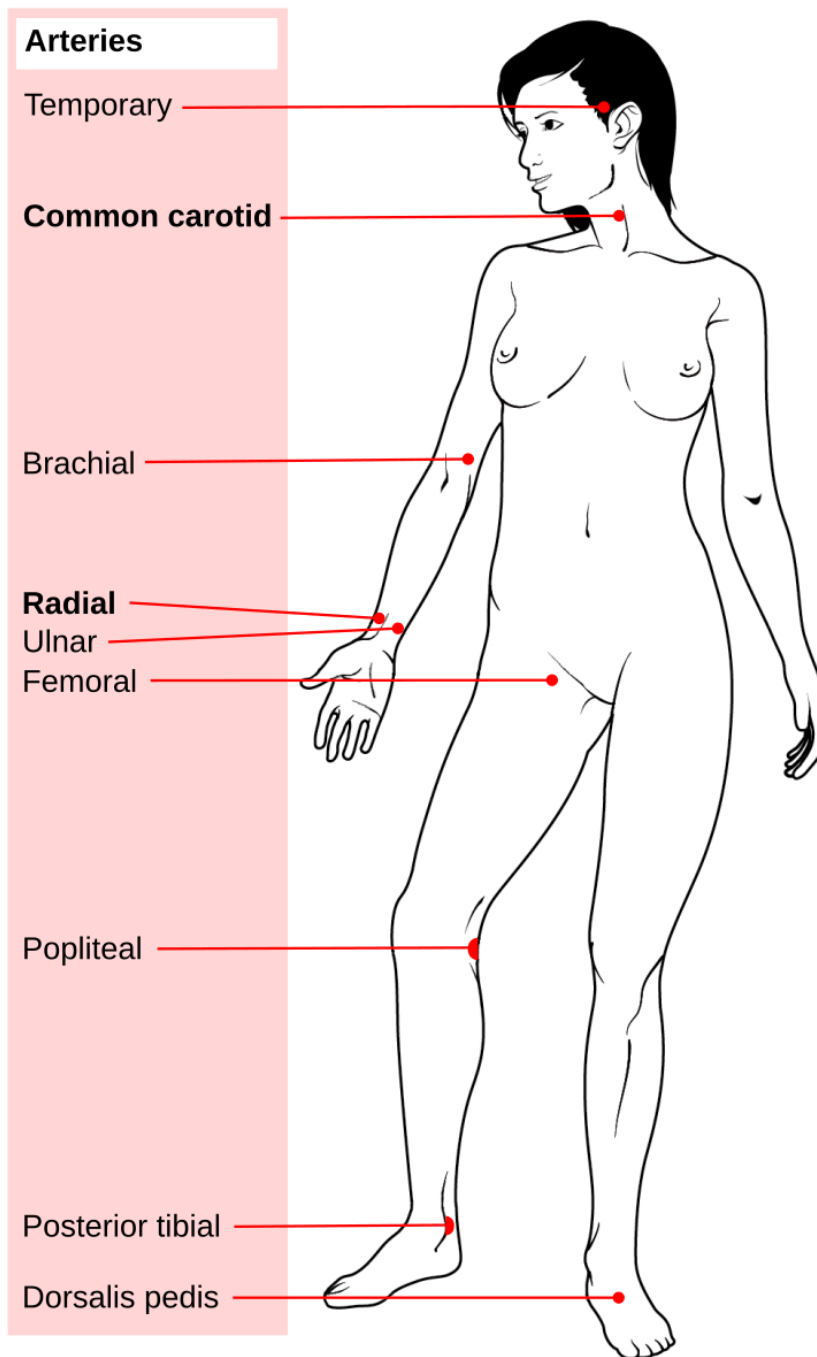


*planta pedis*  
*aa. plantares*





Kde lze hmatat tep:

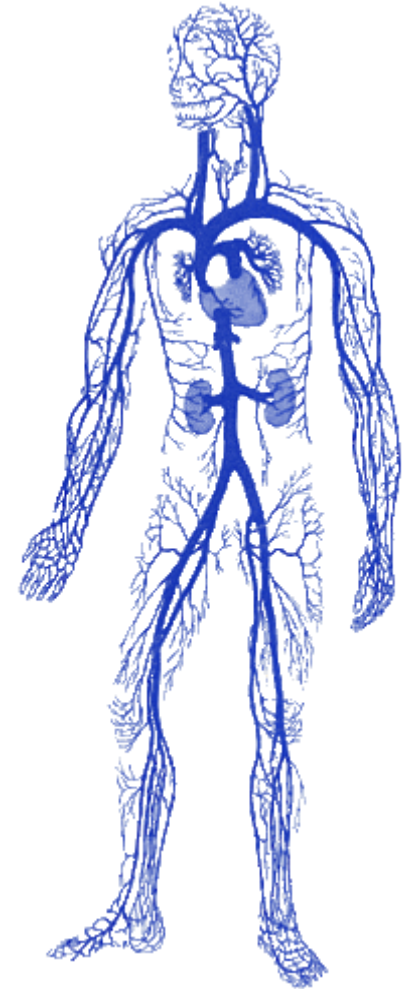


# Žíly – *venae*

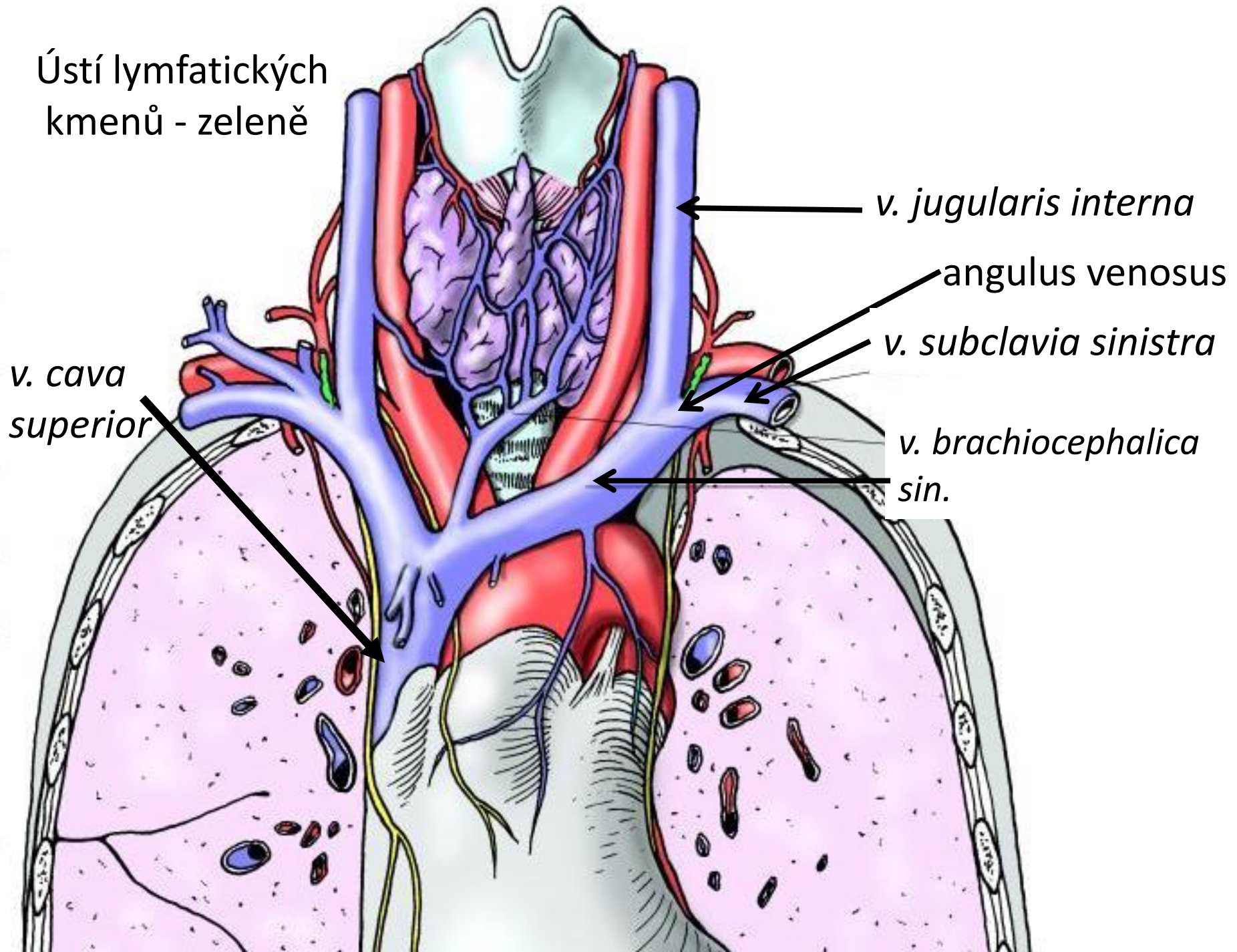
*v. cava superior*

*v. cava inferior*

*v. portae*



Ústí lymfatických  
kmenů - zeleně



v. cava superior

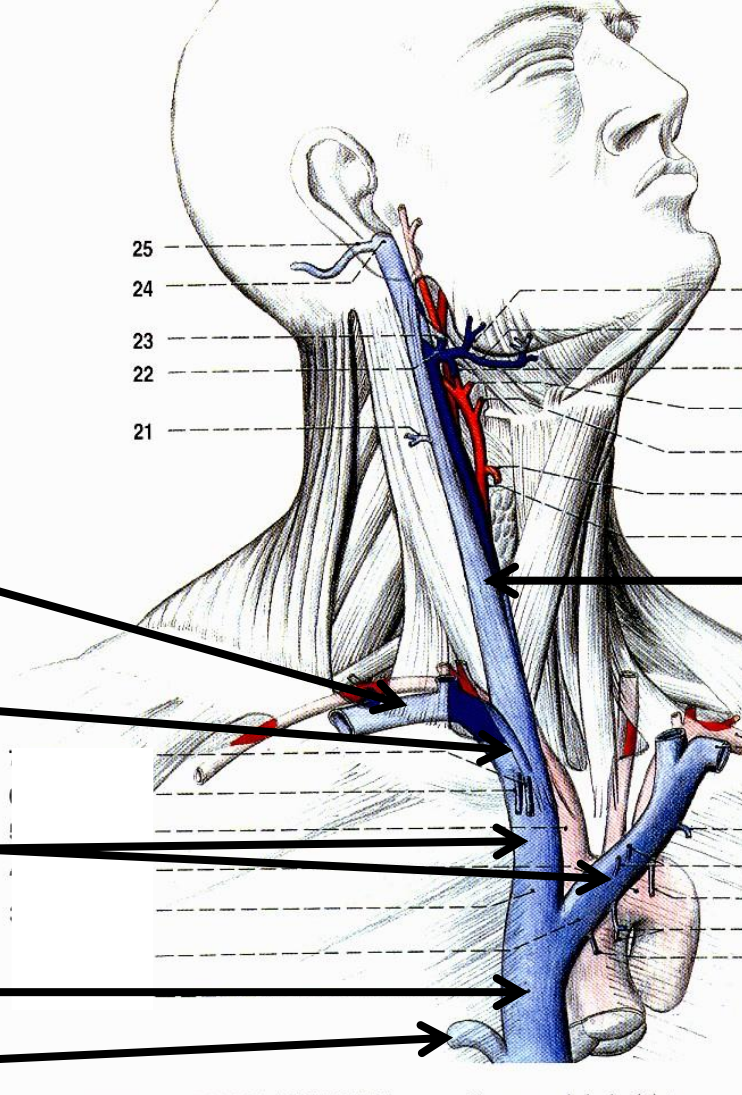
v. subclavia dx.

angulus venosus

v. brachiocephalica  
dextra et sinistra

v. cava superior

v. azygos



v. jugularis  
interna

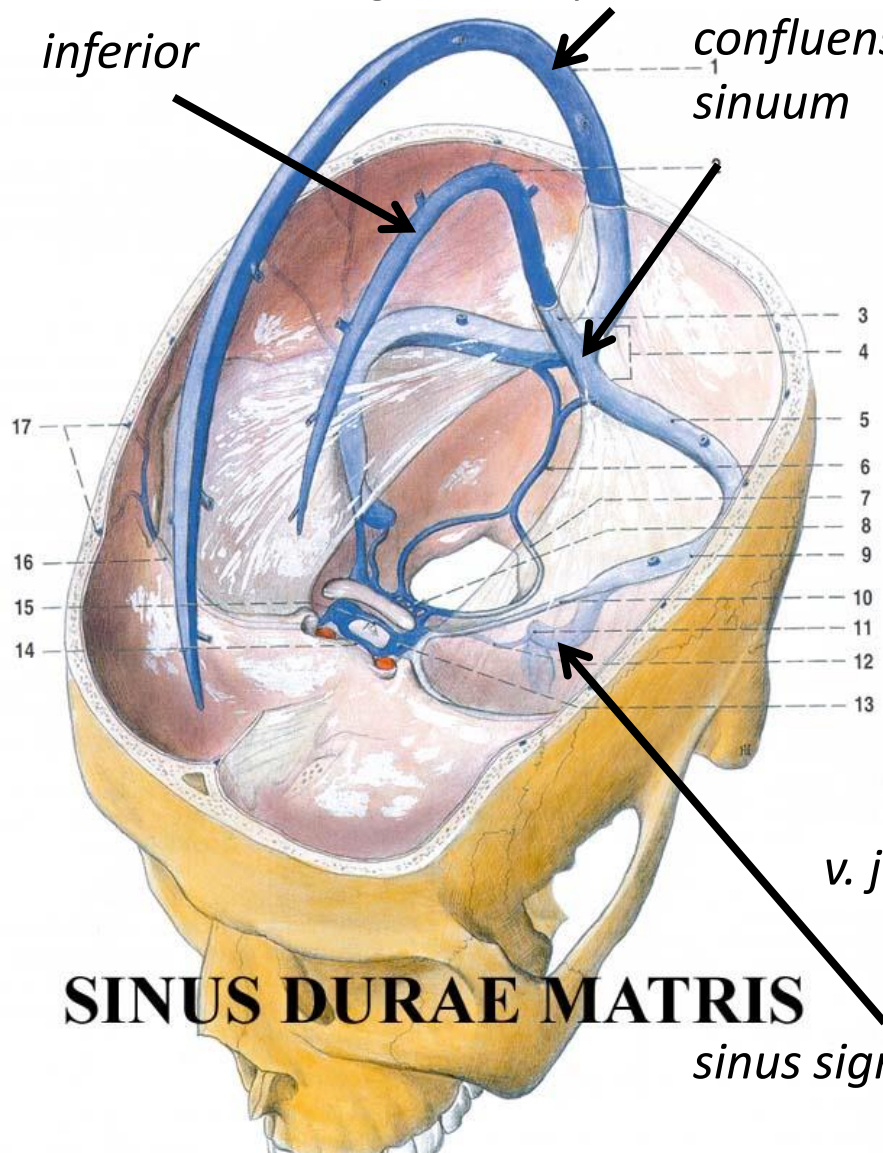
# v. jugularis interna

vnitřní přítoky – nitrolební sinusy

vnější přítoky

*sinus sagittalis superior et inferior*  
*confluens sinuum*

## ŽÍLY HLAVY



v. temporalis superficialis

v. maxillaris

v. occipitalis

v. auricularis post.

v. retromandibularis

v. facialis

v. supratrochlearis

v. supraorbitalis

v. angularis

v. submental

v. jugularis interna

v. jugularis ant.

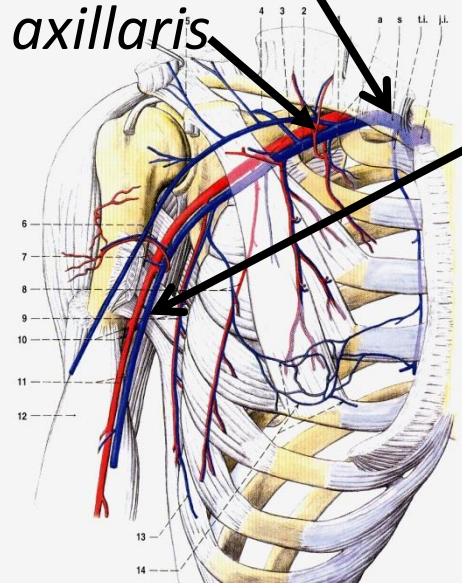
v. jugularis ext.

**SINUS DURAE MATRIS**

*sinus sigmoideus*

*v. subclavia*

*v. axillaris*

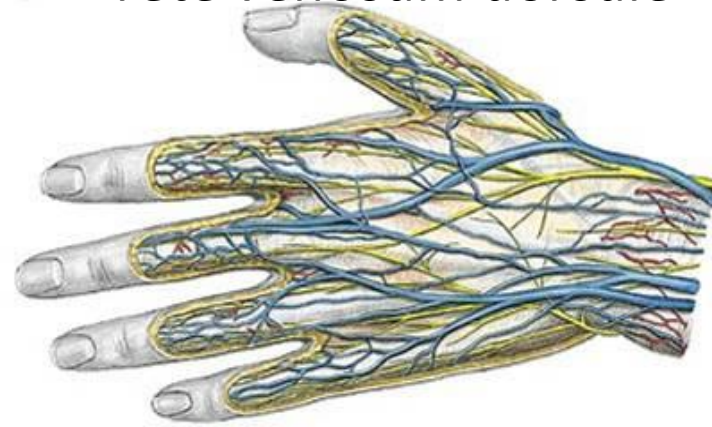


Hluboké žíly HK odpovídají arteriím

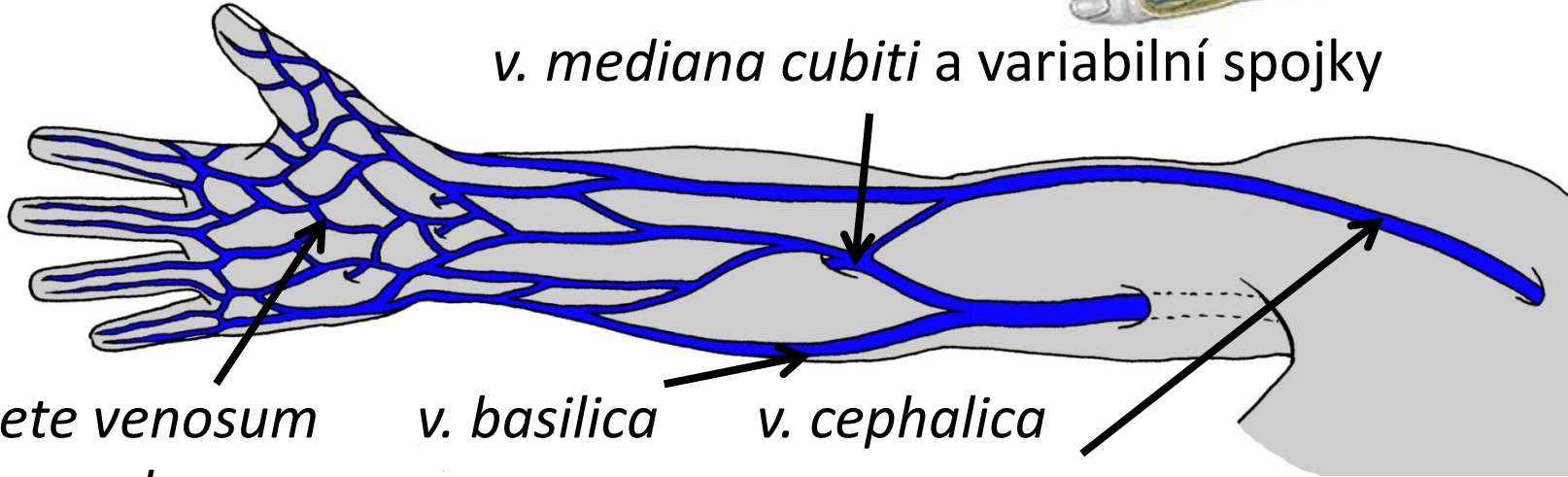
*v. brachialis*

Povrchové žíly jsou v podkoží

*rete venosum dorsale*



*v. mediana cubiti* a variabilní spojky



*rete venosum palmare*

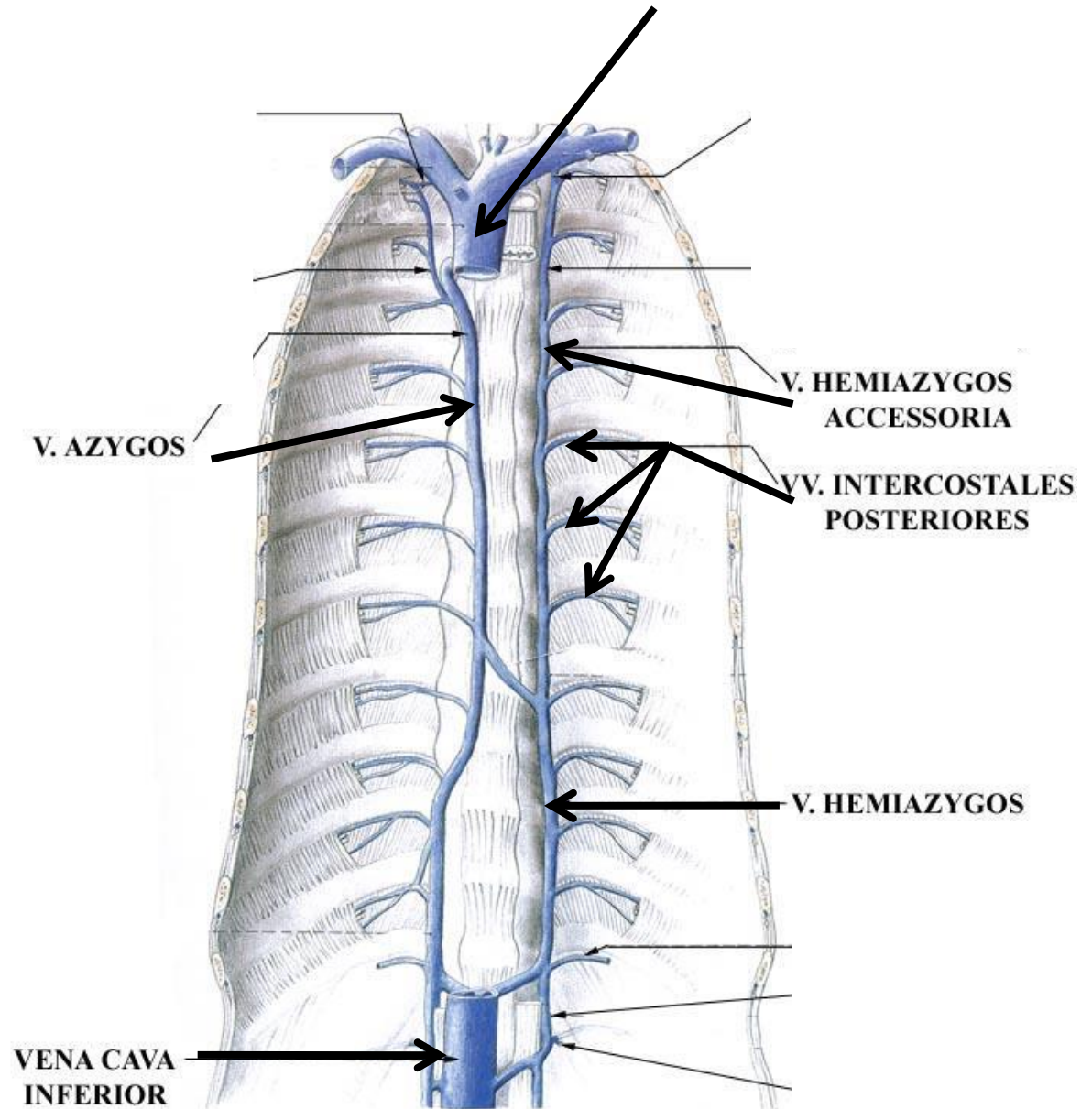
*v. basilica*

*v. cephalica*

System veny azygos

→ do v. cava superior

Pohled do  
zadního  
mediastina

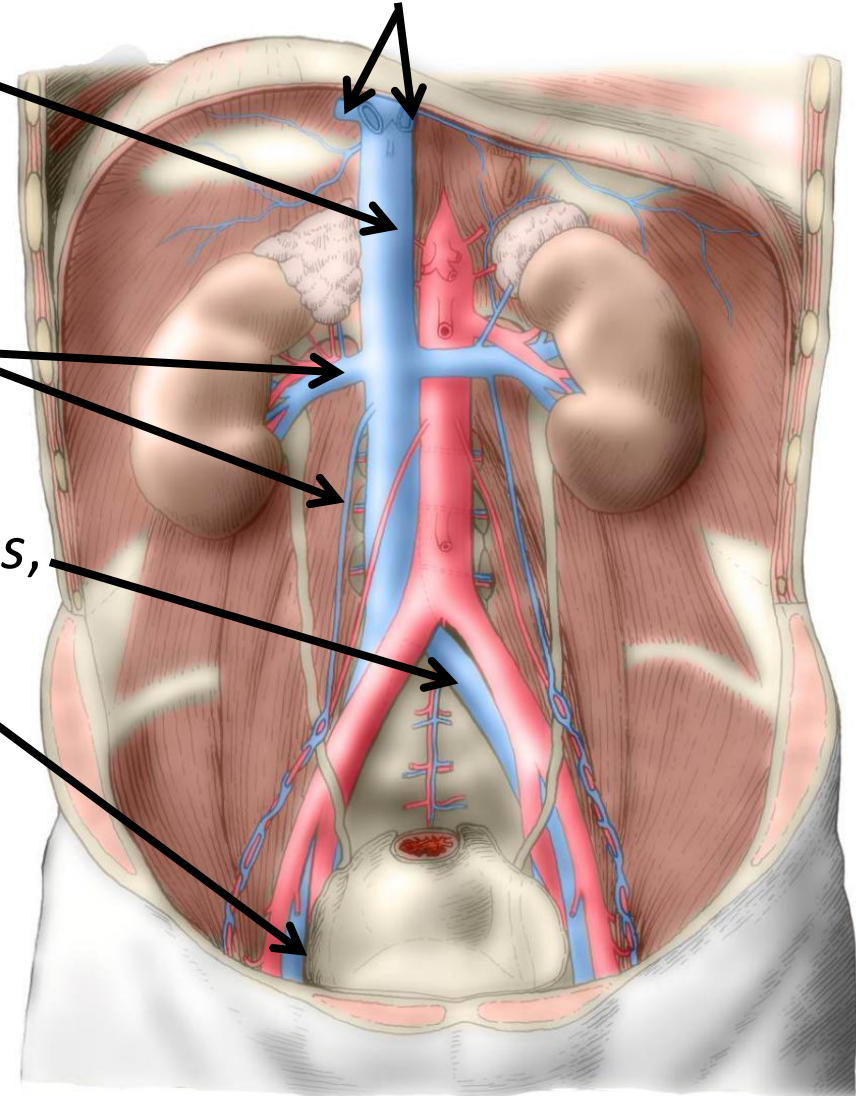
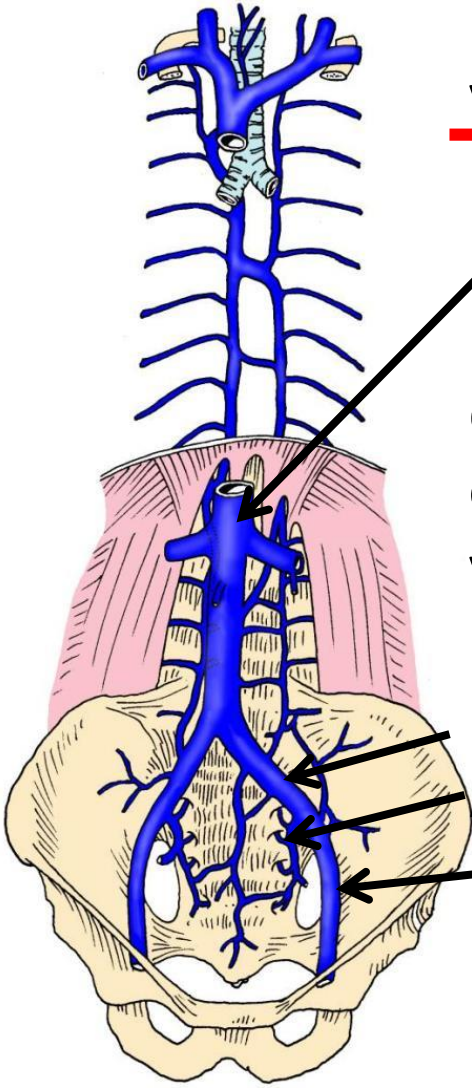


V.CAVA INFERIOR

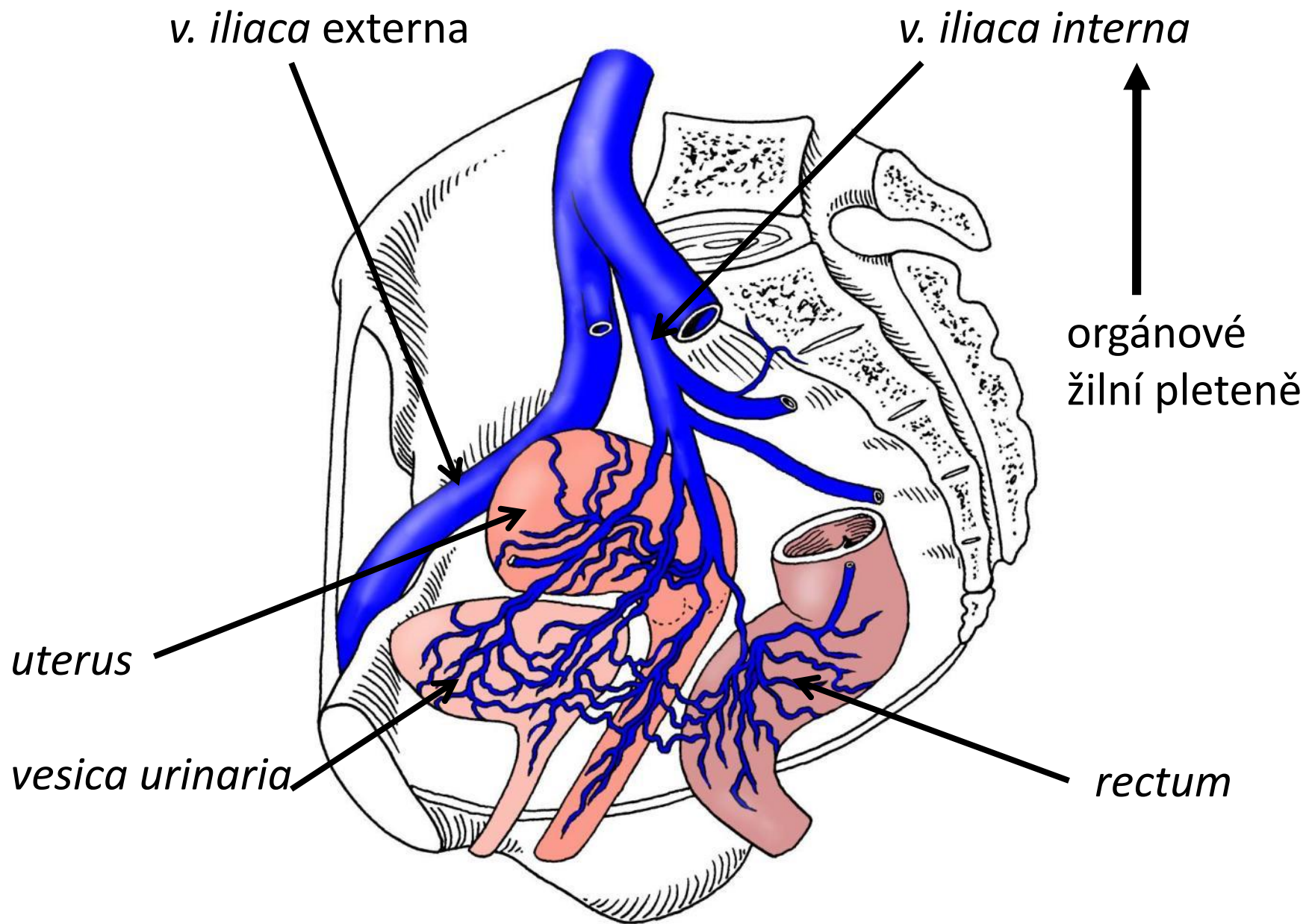
vv. hepaticae

další přítoky  
odpovídají párovým  
větvím břišní aorty

*vv. iliaca communes,  
internae et externae*



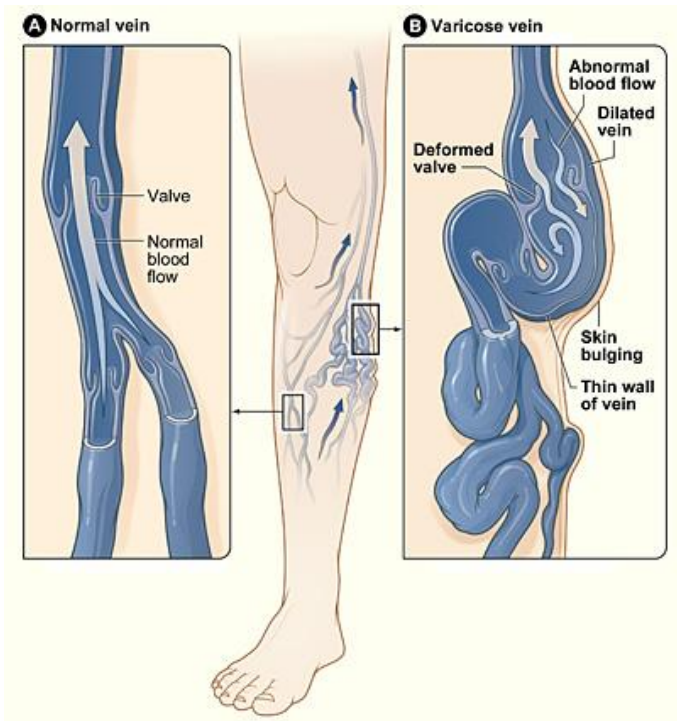




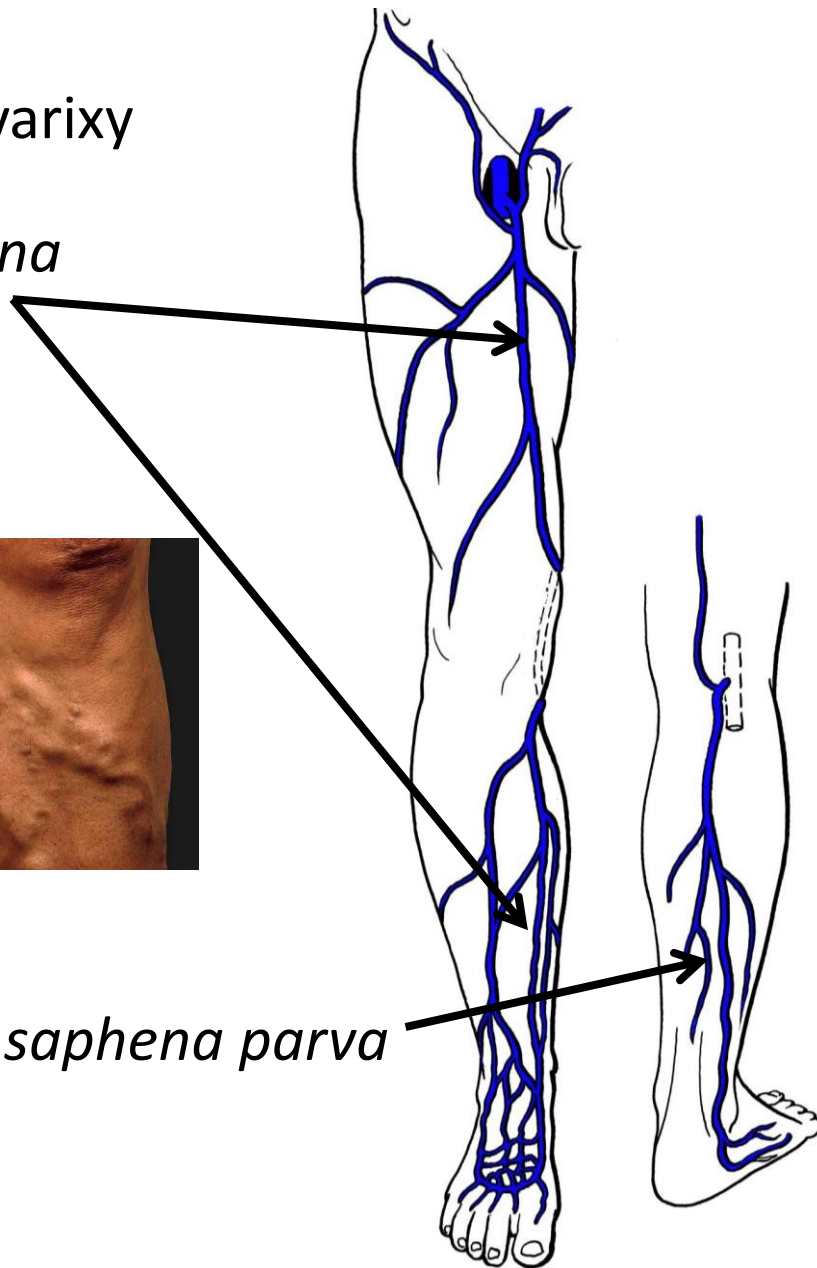
Hluboké žíly DK (často zdvojené) odpovídají arteriím

Povrchové žíly běží v podkoží – varixy

*v. saphena magna*



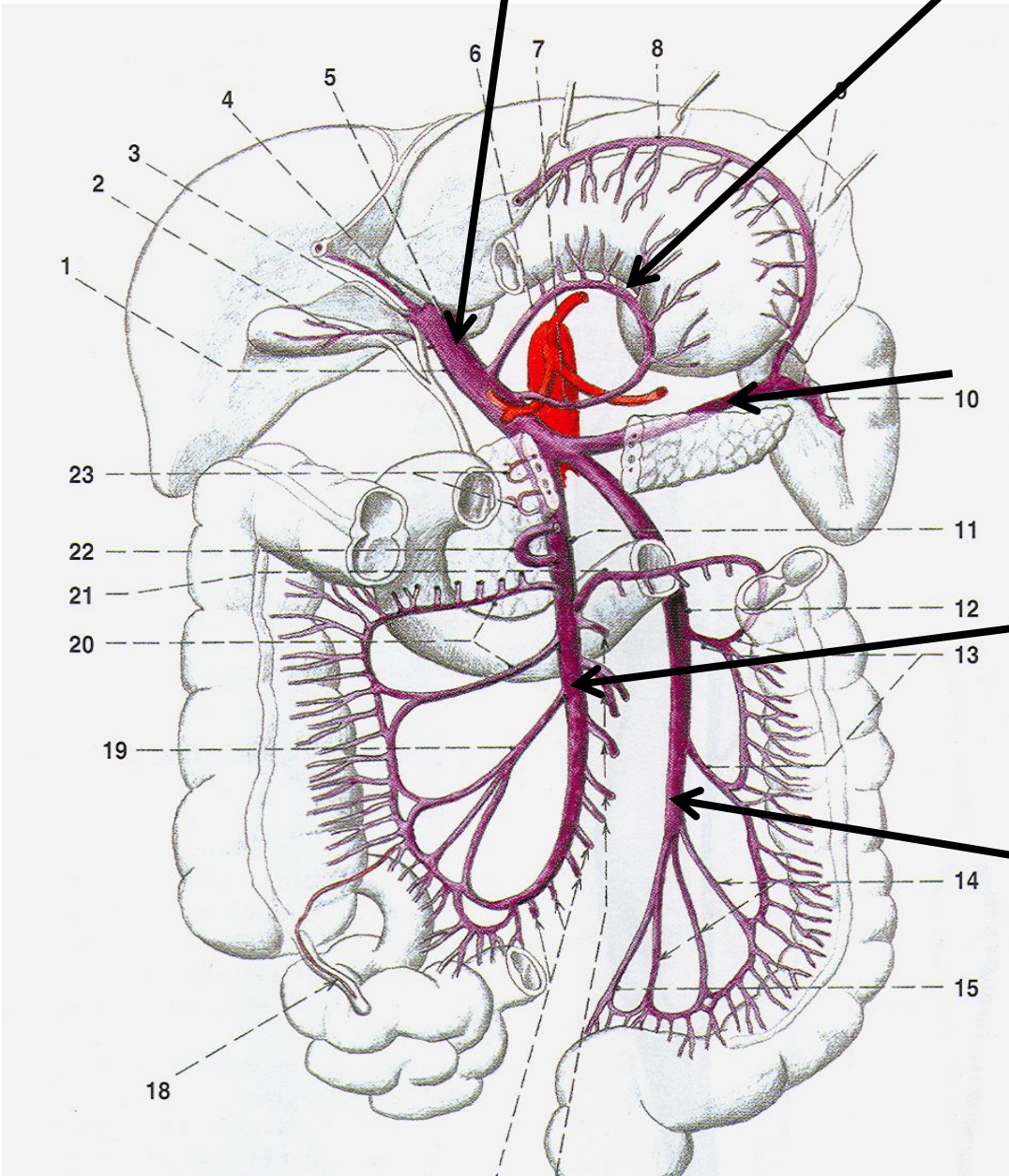
*v. saphena parva*



v. portae vzniká soutokem v. splenica a v. mesenterica superior

*vv.gastricae*

*v. portae*



*v. splenica*

*v. mesenterica superior*

*v. mesenterica inferior*

## Portokavální anastomozy

Spojky mezi periferním řečištěm

*v. portae* a *vv. cavae*

Zvětšují se při zhoršeném průtoku  
játry či *v. portae* (portální hypertenze)

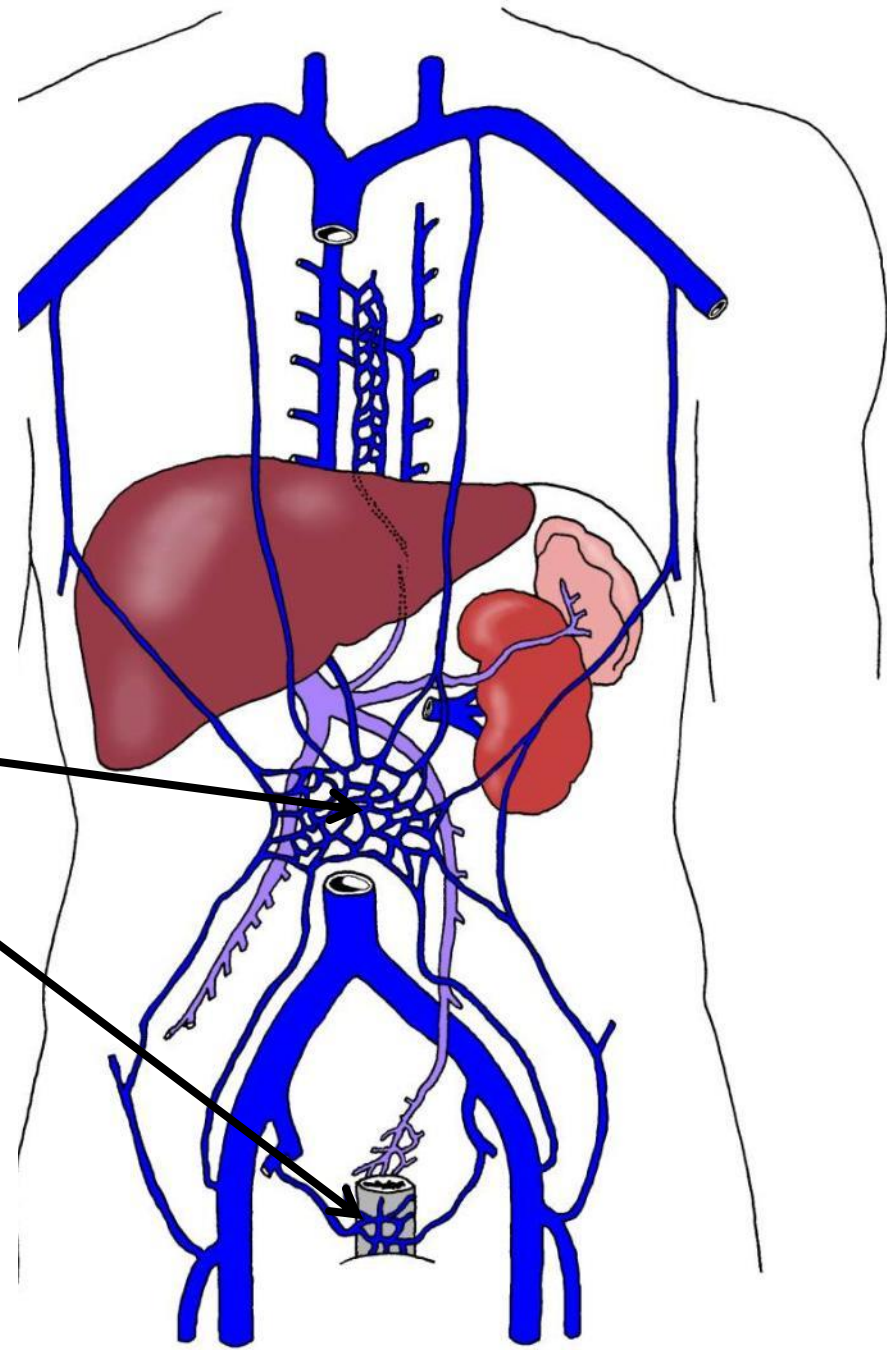
a) spojky *vv. gastricae* a *vv. esophageae*

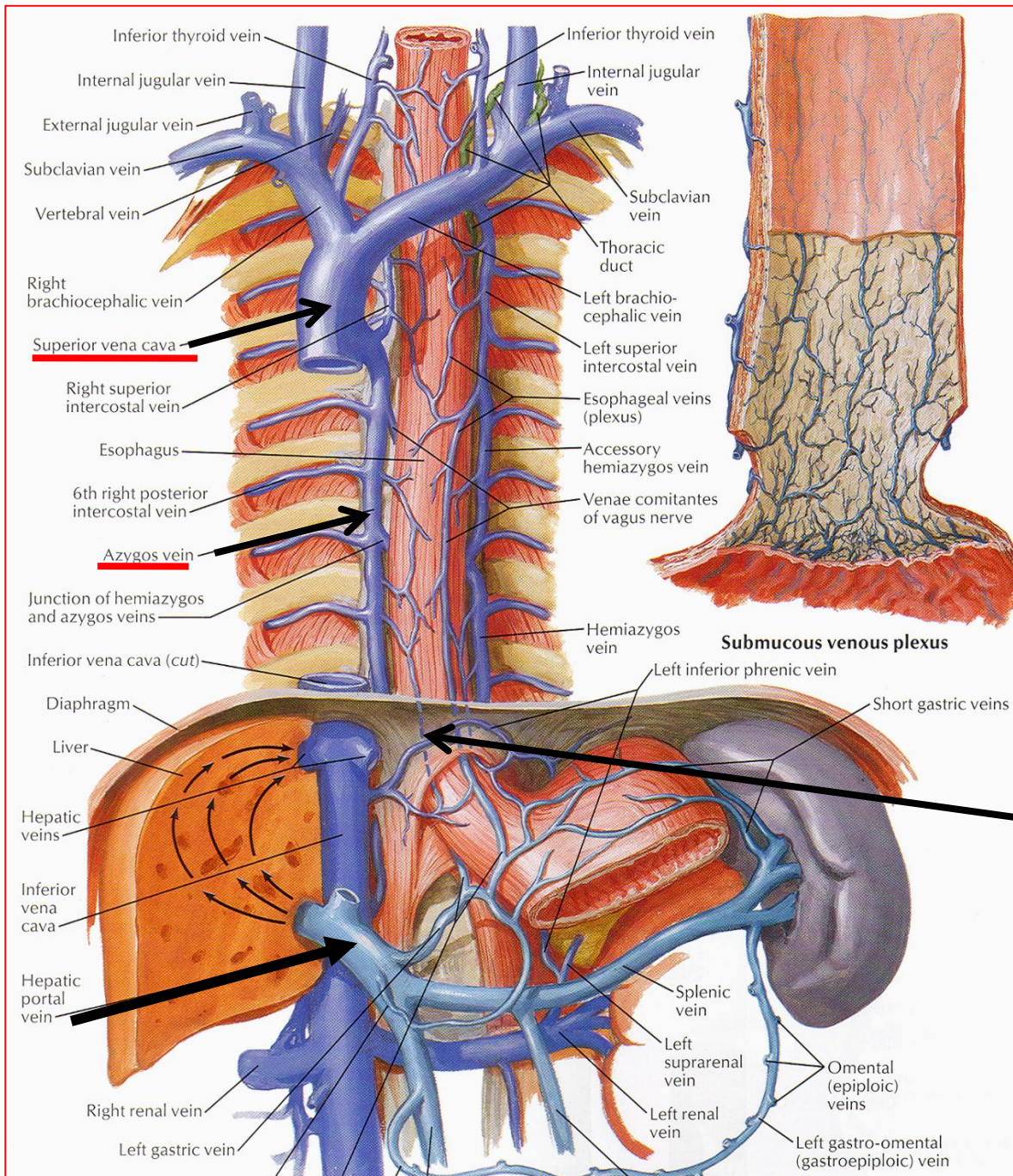
b) *vv. paraumbilicales* a podkožní  
žíly kolem pupku - „*caput Medusae*“

c) *v. rectalis sup.* a *v. rectalis media*

d) spojky z jater do žil bránice

e) spojky v retroperitoneu





# jícnové varixy

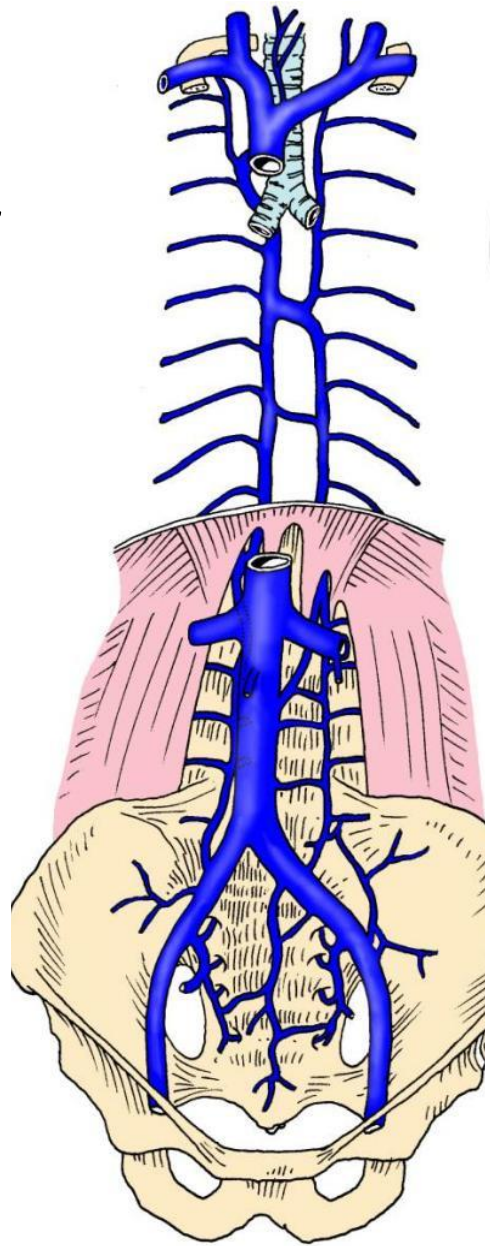


portokavální spojky  
v oblasti jícnu

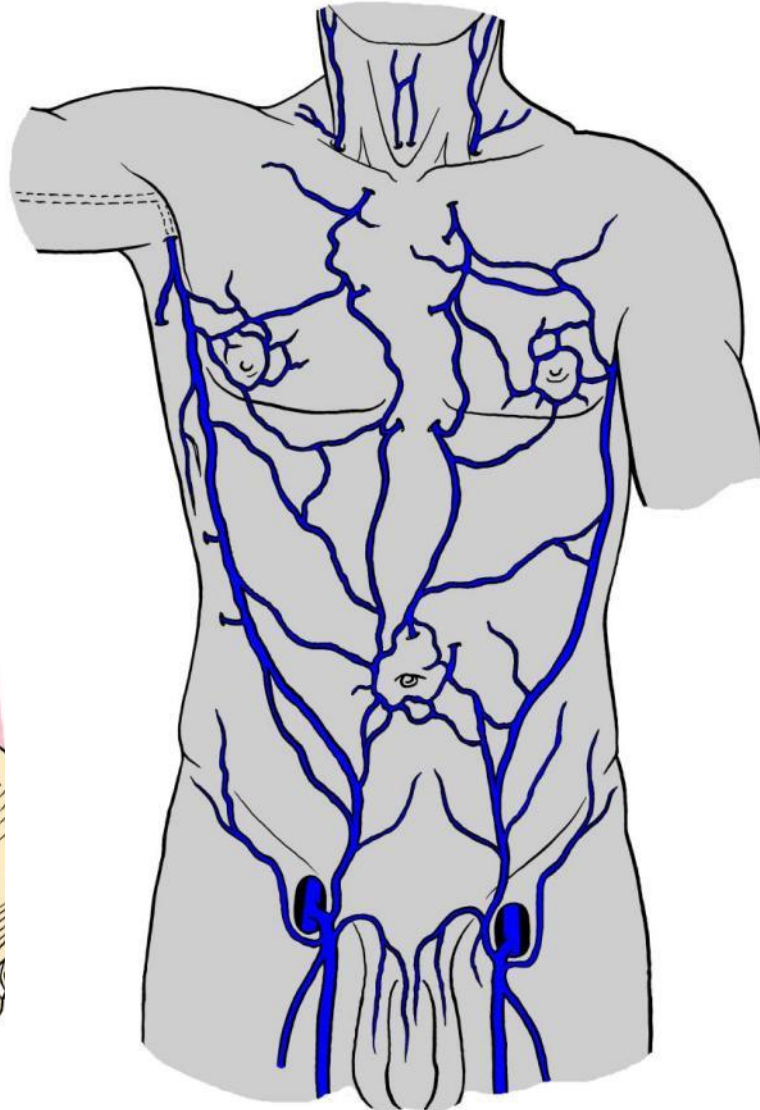
# Kavokavální anastomozy

Žilní spojení mezi oblastí  
*v. cava superior a inferior*

hluboké



a podkožní žíly



# mízní soustava – *systema lymphoideum*

Lymfatické cévy, lymfatické  
uzliny, hlavní mízovody



Míza - lymfa

Vzniká z tkáňového moku - bezbarvá, čirá tekutina

Intersticiální mok je tvořen buňkami a filtrací z plasmy stěnou kapilár.

Do lymfy se vstřebávají bílkoviny, cholesterol a tuky ve formě mastných kyselin (chylus).

S tuky se vstřebávají i vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K), steroidní hormony, železo, měď a vápník.

Do lymfatických kapilár prostupují interendotelovými štěrbinami buňky - lymfocyty, leukocyty a makrofágy

Mízními cévami se mohou šířit i nádorové buňky – metatazování.



Míza - lymfa

Vzniká z tkáňového moku - bezbarvá, čirá tekutina

Intersticiální mok je tvořen buňkami a filtrací z plasmy stěnou kapilár.

Do lymfy se vstřebávají bílkoviny, cholesterol a tuky ve formě mastných kyselin (chylus).

S tuky se vstřebávají i vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K), steroidní hormony, železo, měď a vápník.

Do lymfatických kapilár prostupují interendotelovými štěrbinami buňky - lymfocyty, leukocyty a makrofágy

Mízními cévami se mohou šířit i nádorové buňky – metastazování.

# Mízní cévy

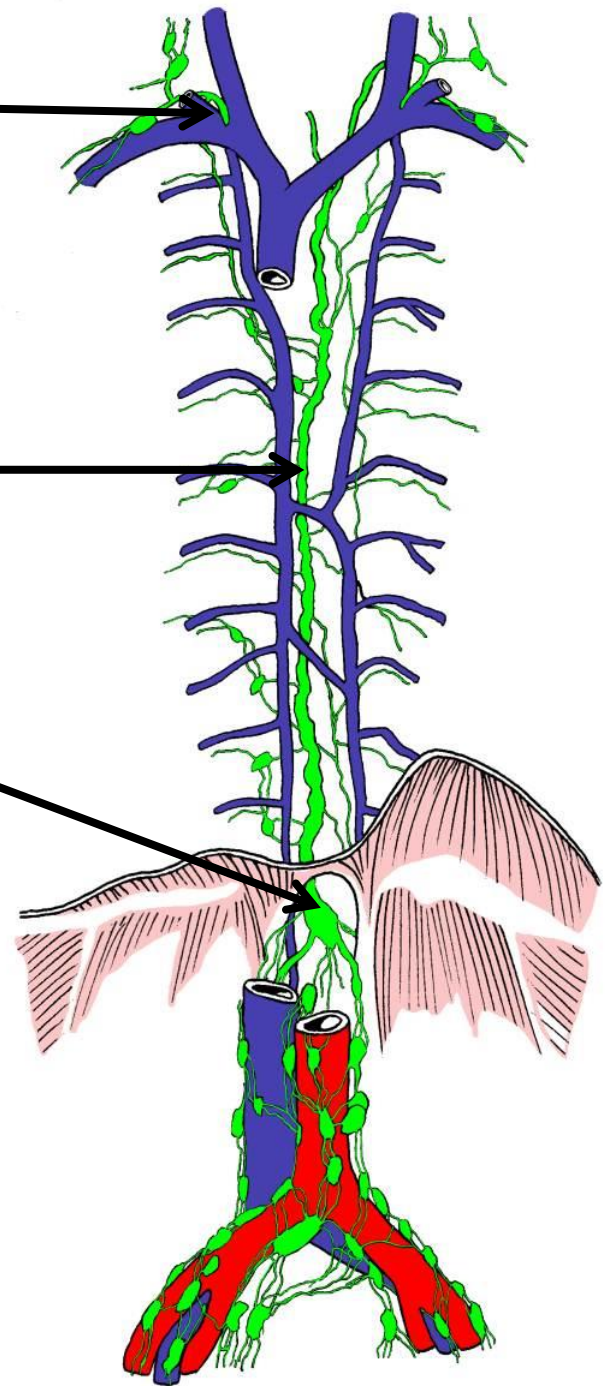
- začínají slepě
- tenkostěnné cévy (stěna tenčí než u žil)
- nesouvislá bazální lamina
- endotel bez pórů
- větší množství chlopní
- do průběhu cév vloženy mízní uzliny
- u hlavních kmenů dobře vyvinuta *tunica media*,  
na rozdíl od tenké *tunica externa*

Truncus lymphaticus dexter  
( pravá horní čtvrtina )

**2 hlavní mízovody**  
(nepravidelné dělení těla)

Hrudní mízovod - ductus thoracicus vzniká  
pokračováním z cisterna chyli, která leží pod  
bránicí.  
(dolní polovina a levá horní čtvrtina)

Cisterna přijímá lymfatické kmeny z orgánů dutiny  
břišní (trunci intestinales), z pánve a dolních  
končetin (trunci lumbales). Vyústíje pak do úhlu  
daného soutokem v. jugularis int. a v. subclavia  
vlevo. V tomto místě ústí i kmeny přivádějící mízu  
z LHK, a levé poloviny krku a hlavy. Obdobně na  
pravé straně ústí tr. lymphaticus dx., který sbírá  
lymfu jen z pravé poloviny hrudníku, PHK a pravé  
poloviny hlavy a krku.

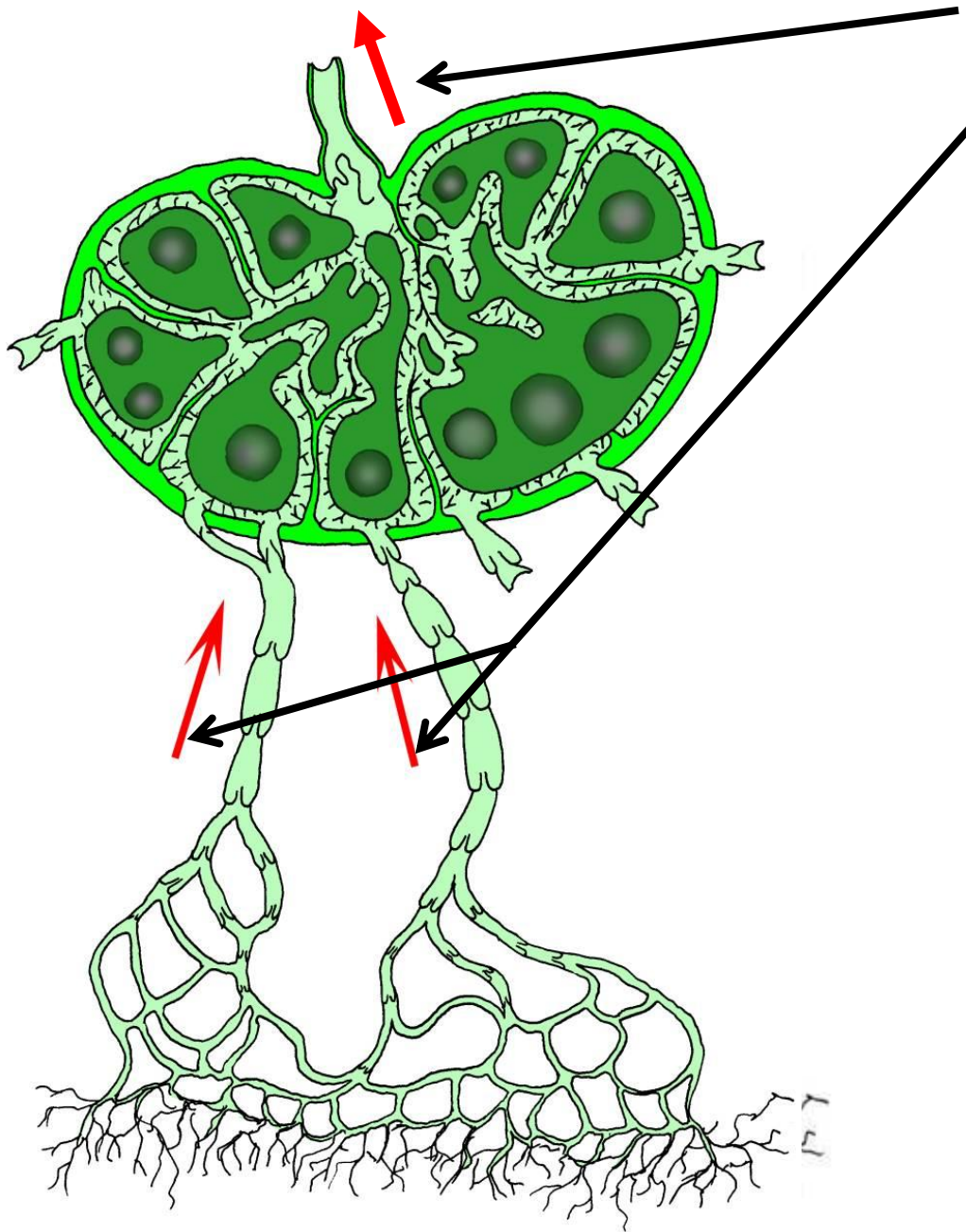


# *Nodi lymphatici* – funkce

a) aktivace lymfocytů

b) filtrace lymfy

c) díky aktivaci T a B lymfocytů uzliny se podílejí na obranyschopnosti těla (humorální a buněčná imunita)



***Hilum – vas efferens***

***vasa afferentia***

***capsula, trabeculae***

subkapsulární sinusy

***Cortex – folliculi***

peritrabekulární a  
parakortikální sinusy

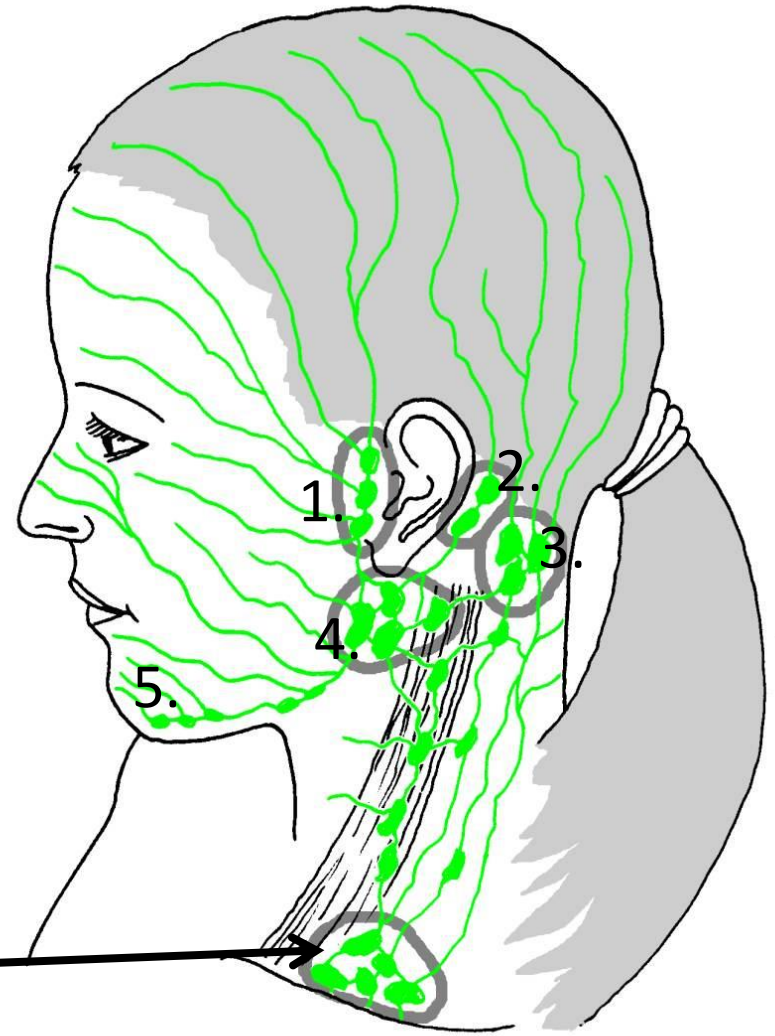
***paracortex,***

***medulla***

hustá lymfatická tkáň s  
plasmatickými buňkami

*N. l. = nodi lyphatici*

- 1 - *N. l. parotidei*
- 2 - *N. l. retroauriculares*
- 3 - *N. l. occipitales*
- 4 - *N. l. submandibulares*
- 5 - *N. l. submentales*



Spádové uzliny jsou nodi lyphatici  
cervicales profundi

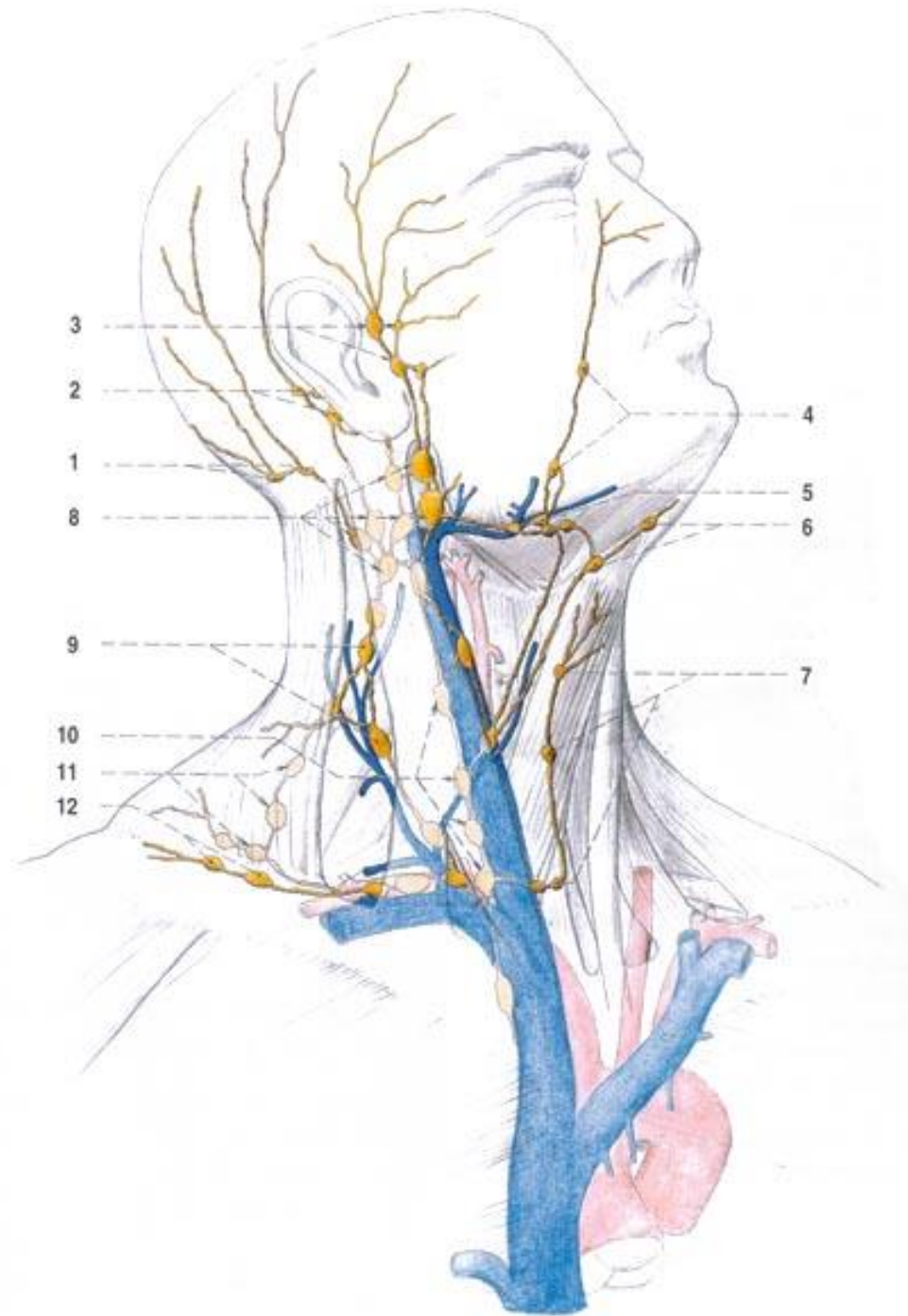
# HLAVA a KRRK

- *n. l. cervicales*
  - *anteriores*
  - *laterales*

## *n. l. cervicales profundi*

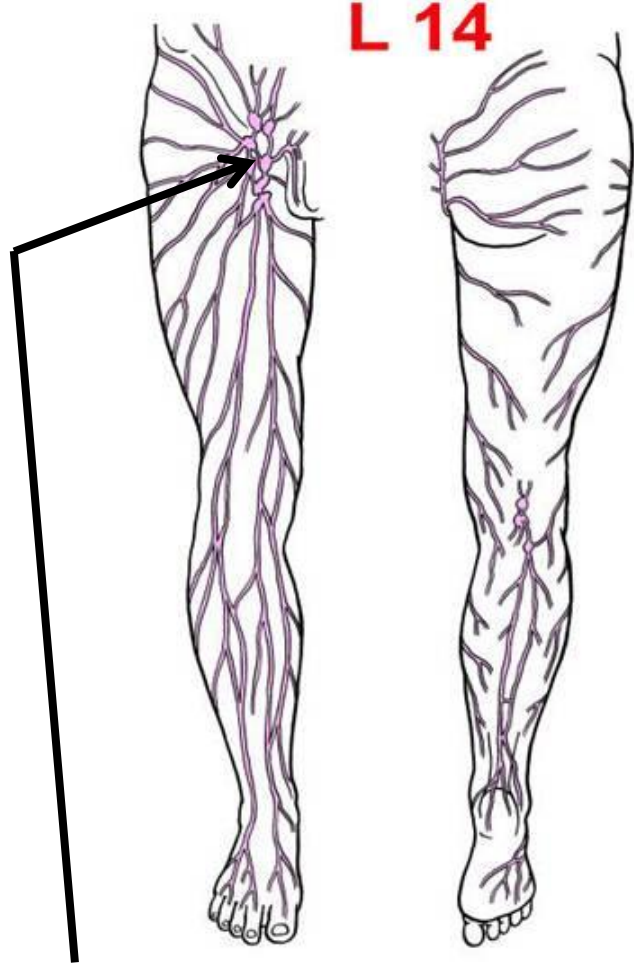
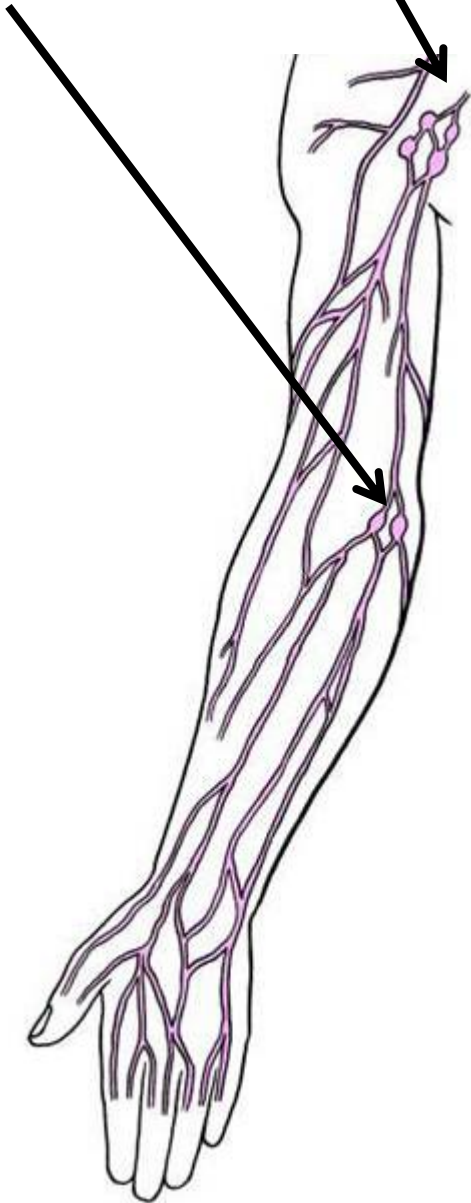
## *n. l. cervicales superficiales*

- podél *v. jugularis int.*
- podél *n. accessorius*
- supraklavikulární  
uzliny



***Nodi axillares***

***Nodi cubitales***

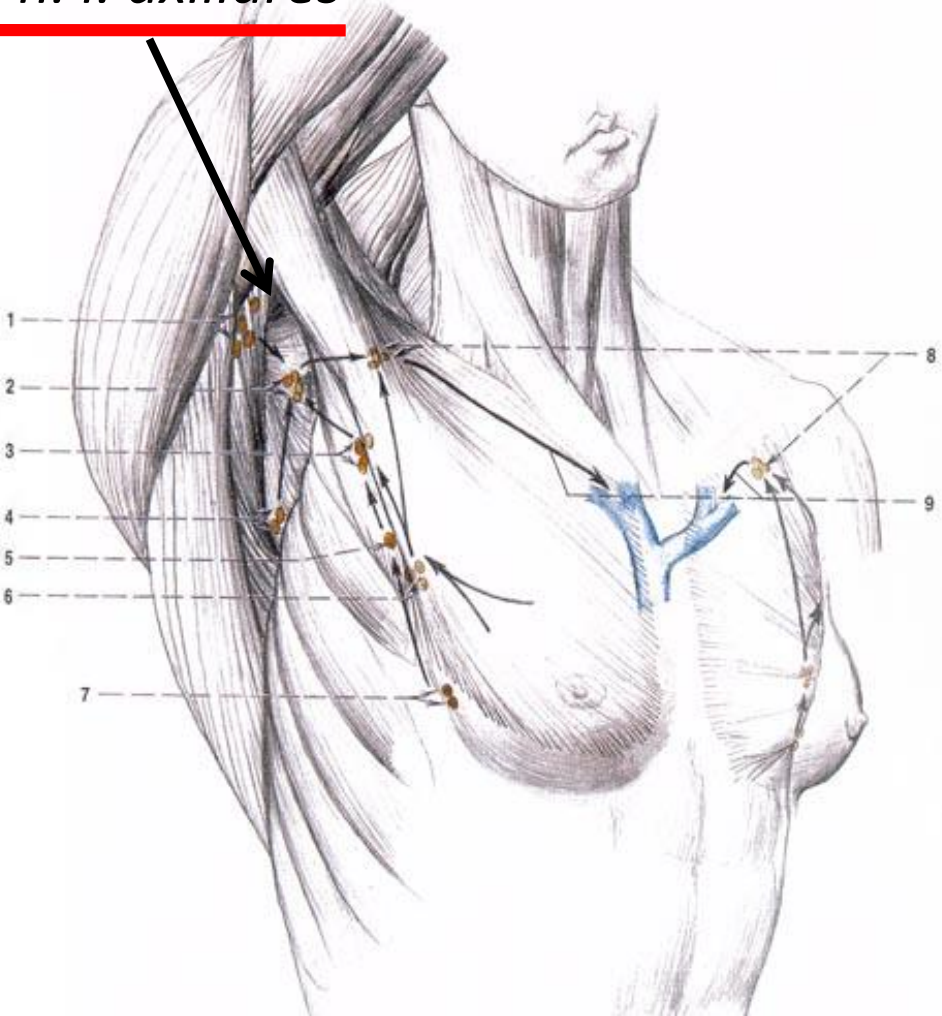


- ***Nodi lymph inguinales spf. et profundi*** končetiny + zevní genitál, dolní třetina vaginy, pars analis recti
- Končetinové kolektory



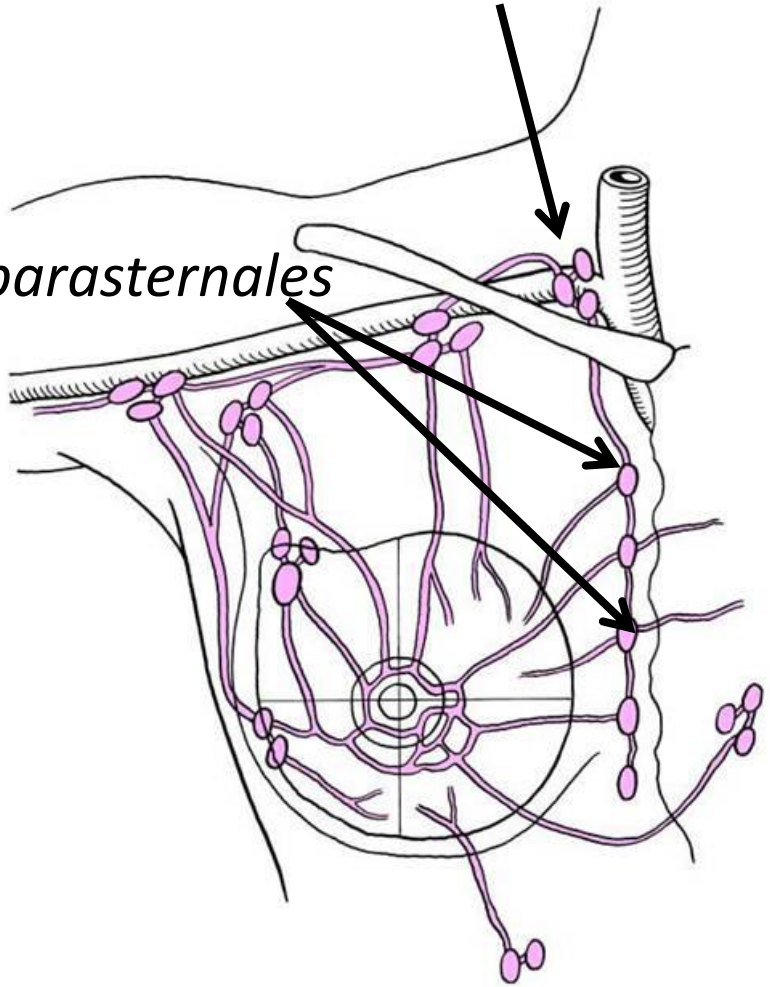
# Odtok lymfy z mléčné žlázy

n. l. axillares



*n. l. supraclaviculares*

*n. l. parasternales*



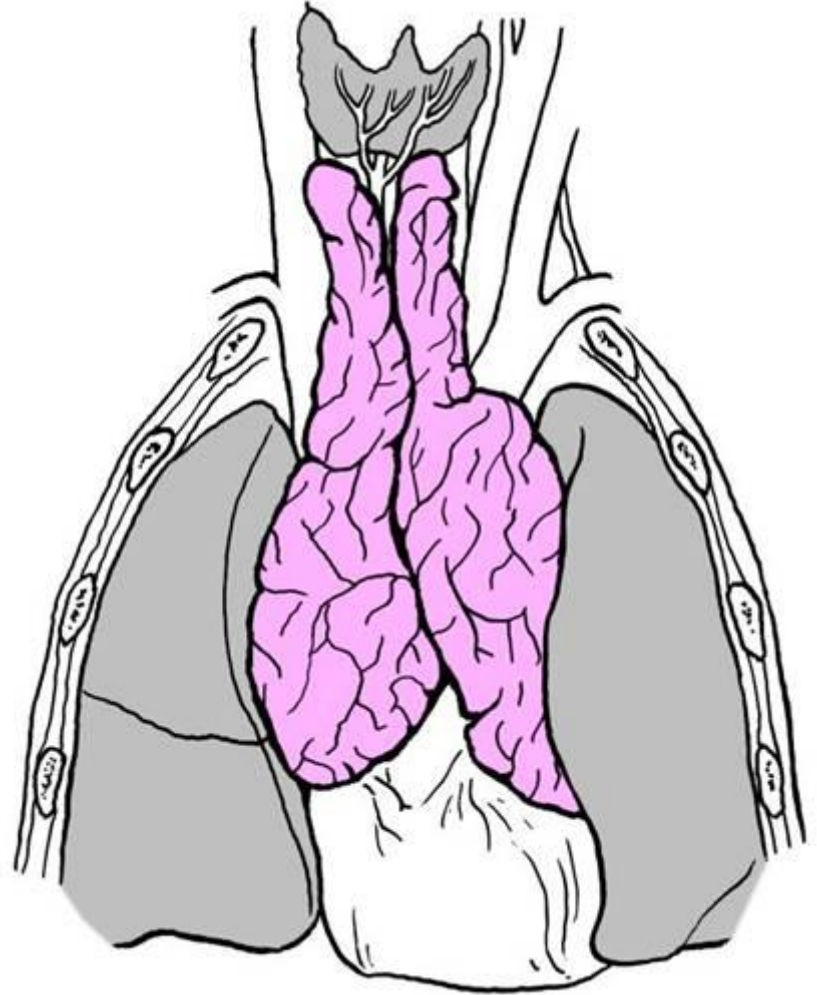
# Lymfatické orgány

- Brzlík (*thymus*)
- Slezina (*splen / lien*)
- Mízní uzliny (*nodi lymphatici*)
- Mandle (*tonsillae*)

# Brzlík (*thymus*)

- primární lymfatický orgán
- *lobus dx. et sin.*
- *lobuli, cortex, medulla*
- (*lobuli thymici accessorii*)
- obalen vazivem
- relativně největší při narození (12-14g)
- podléhá involuci a tukové přeměně
- pozůstatky jsou patrné i ve stáří

AREA THYMICA – horní a přední mediastinum



Produkce lymfocytů v lalůčcích thymu. Jeho epitelové buňky secernují řadu látek, ovlivňujících tvorbu a diferenciaci lymfocytů.

„Školka pro lymfocyty“ – klonální selekce T-lymfocytů, které rozpoznávají antigeny tělu vlastní

Lymfocyty jsou svou funkcí T lymfocyty a jsou odpovědny za buněčnou imunitu.

# Slezina (*lien* nebo *splen*)

- Leží v levé klenbě brániční
- V kontaktu s 9. až 11. žebrem
- Na povrchu *capsula fibrosa*
- Dvě hlavní plochy (facies)
  - *diaphragmatica*
  - *visceralis* (*renalis, gastrica, colica, pancreatica*)
- Vnitřní stavba:  
trámce bílé pulpy (*folliculi lymphatici*)  
a pulpa červená (krvinky a venozní sinusoidy)
- marginální zóna

