

# KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM

Uzavřený systém, zajišťuje stálou cirkulaci krve

- Transport dýchacích plynů (kyslík, oxid uhličitý)
- Transport živin a zplodin jejich metabolismu
- Imunologické funkce (ochrana organismu)
- Transport hormonů
- Termoregulace
- Udržování homeostázy



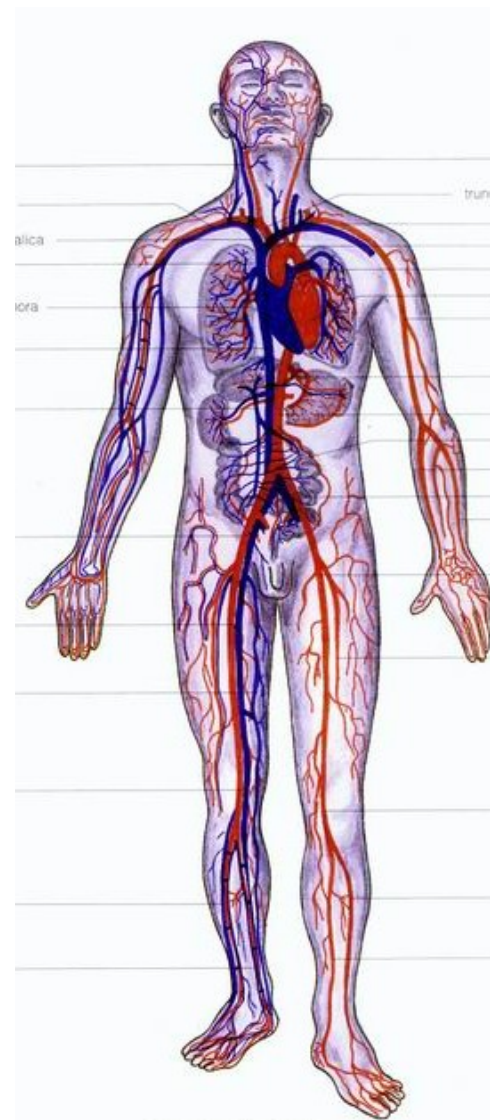
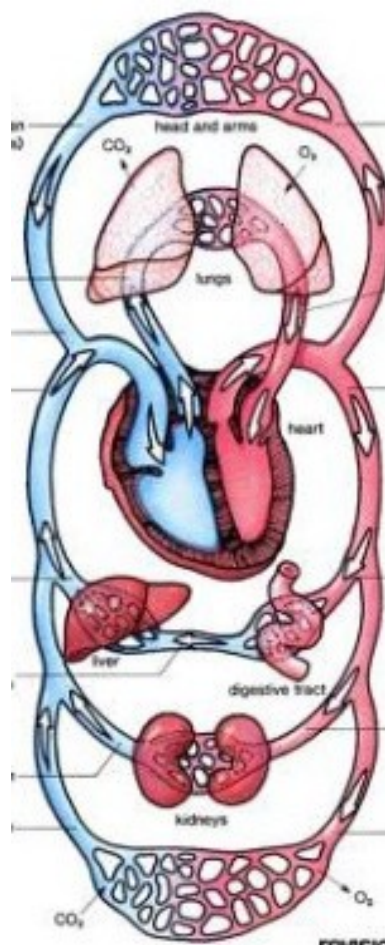
# Kardiovaskulární systém

Srdce

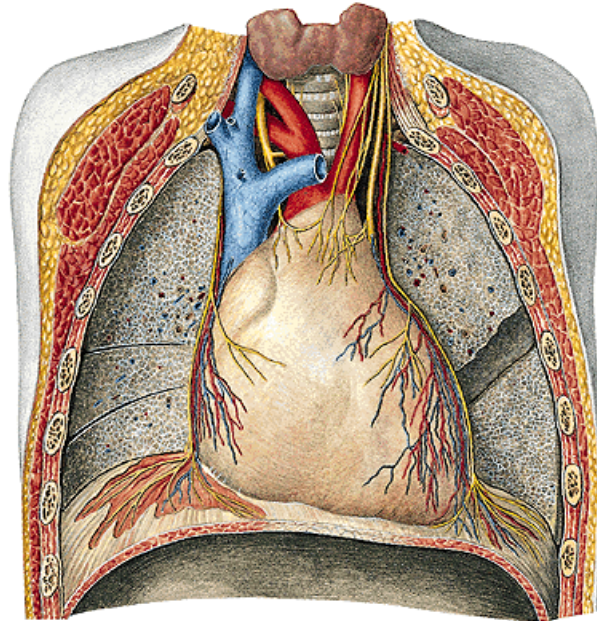
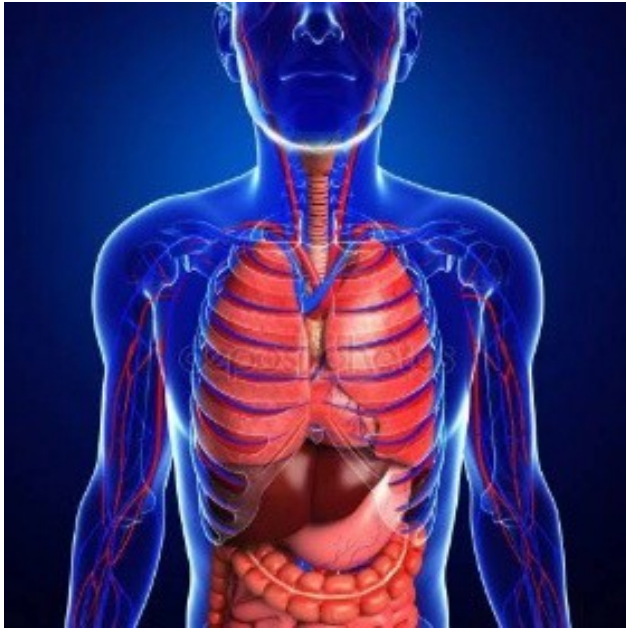
Cévy (tepny, žíly, vlasečnice)

Krev

Lymfatický systém



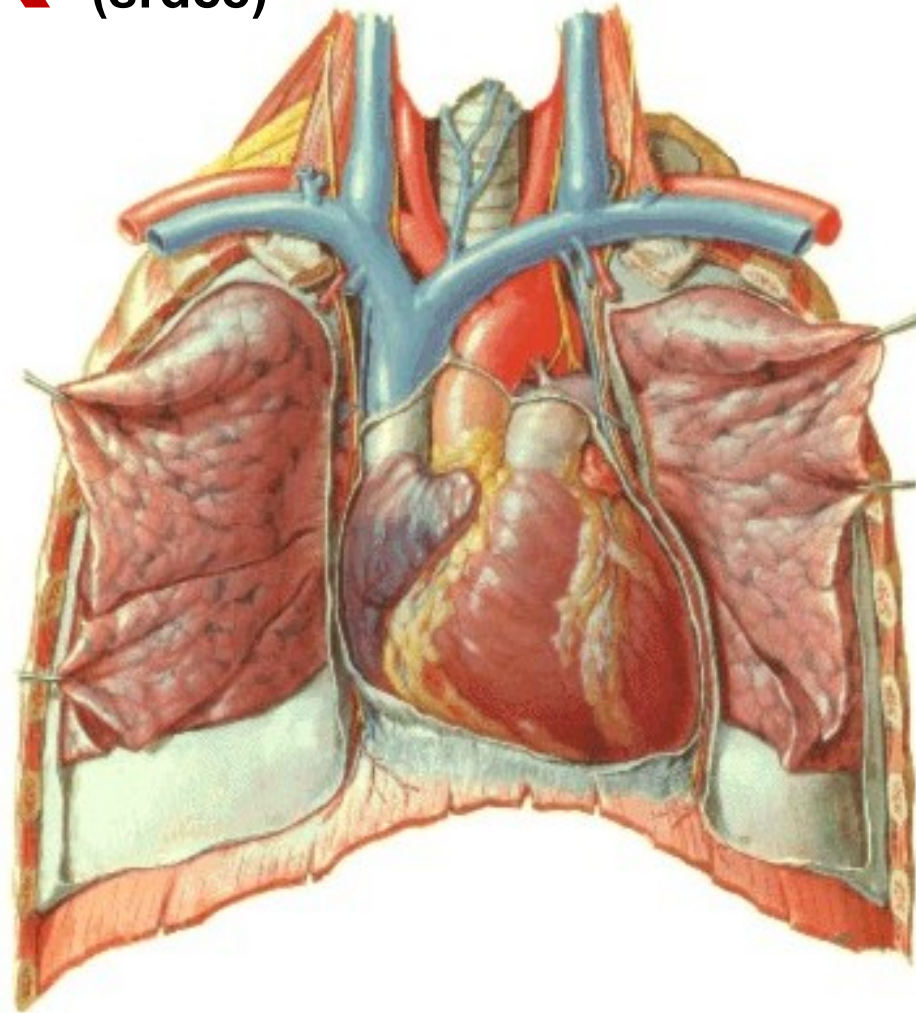
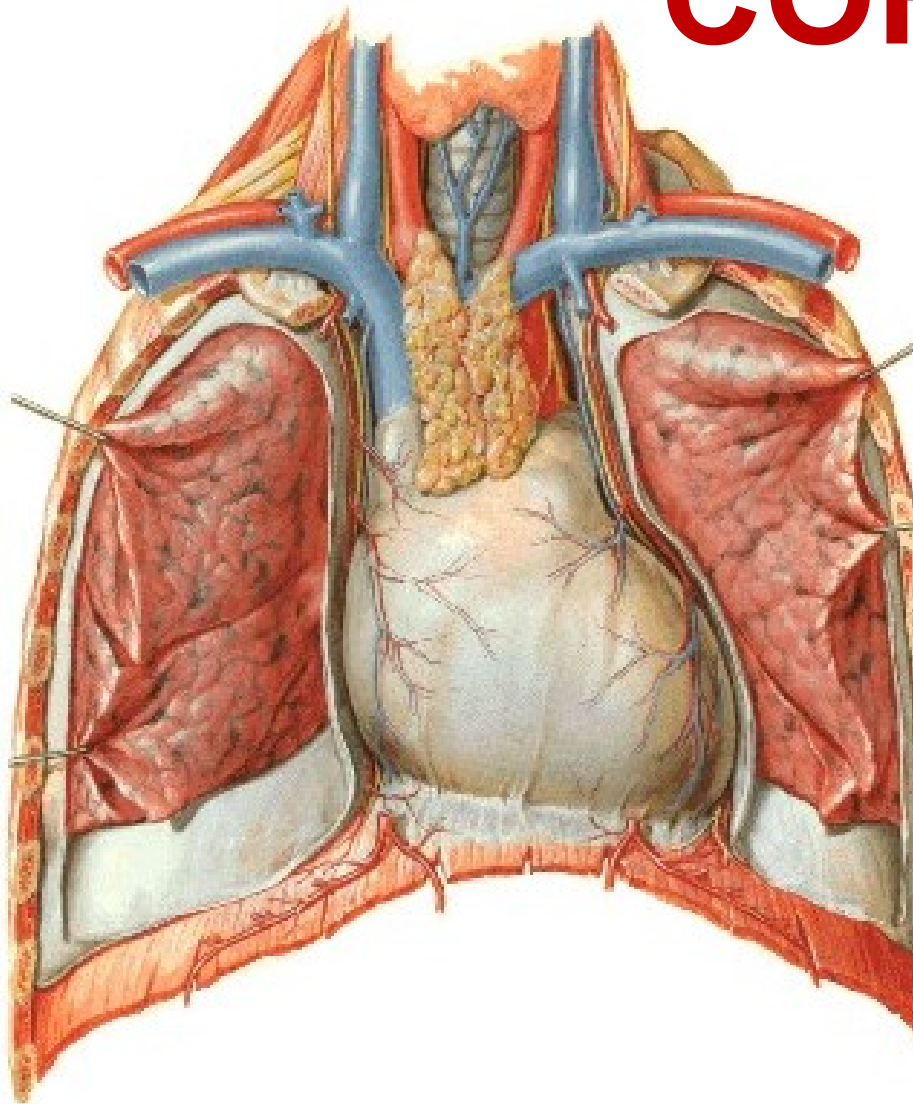
# Cor (srdce)



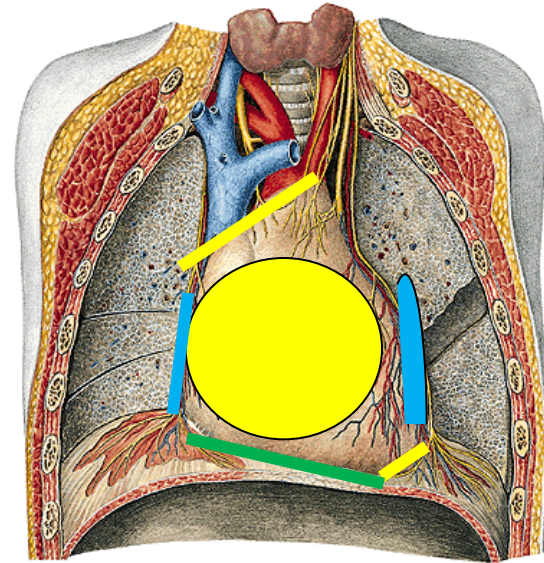
- **Uložení:** střední mediastinum
- Dutý orgán, tvořený převážně srdeční svalovinou (myokardem)
- Funkčně spojuje vlastnosti kosterního a hladkého svalu  
Interkalární disky – struktury propojující buňky myokardu, umožňují rychlé šíření akčního potenciálu z buňky na buňku



# COR (srdce)



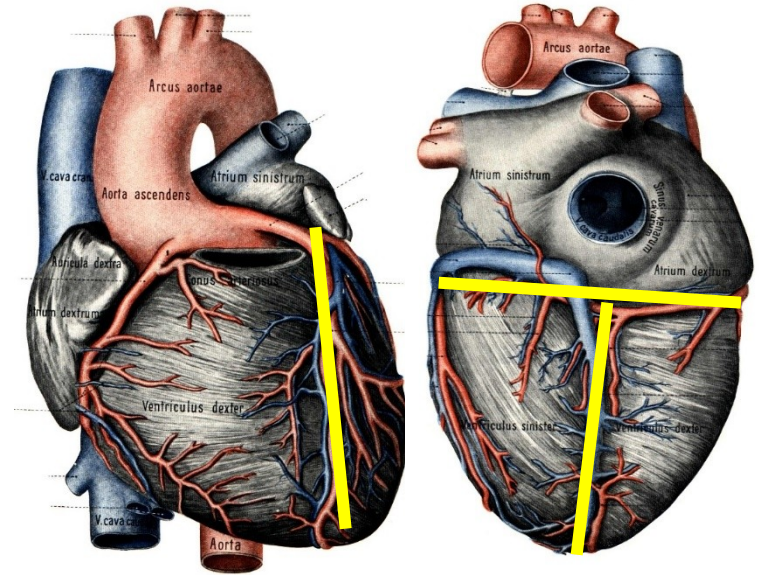




**Basis cordis**

**Apex cordis**

**Facies sternocostalis**  
**diaphragmatica**  
**pulmonalis**  
**vertebralis**



**Sulcus coronarius**  
**Sulcus interventricularis ant., post.**

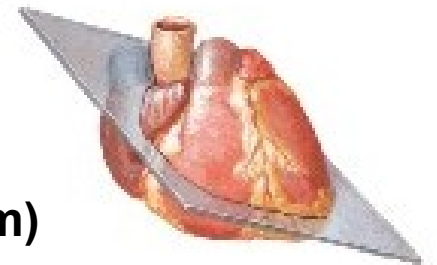
**Atrium** (předsíň)

**Ventriculus** (komora)

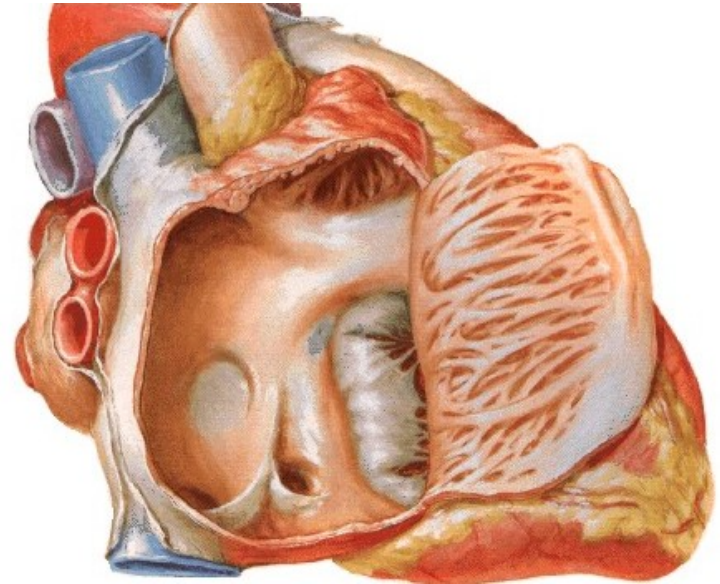
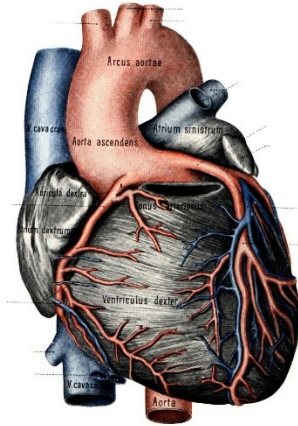


**Septum interatriale** (mezipředsíňové septum)

**Septum interventriculare** (mezikomorové septum)



# Atrium dextrum (pravá předsíň)



**Ostium VCS (ústí horní duté žíly)**

**Ostium VCI + valva (ústí dolní duté žíly a její chlopeň)**

**Sinus coronarius (žilní splav!!)**

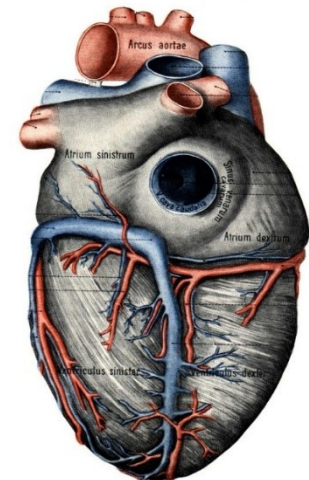
**Ostium atrioventriculare dextrum + valva tricuspidalis**

**Auricula dextra (pravé ouško)**

**Septum interatriale**

**Fossa ovalis**

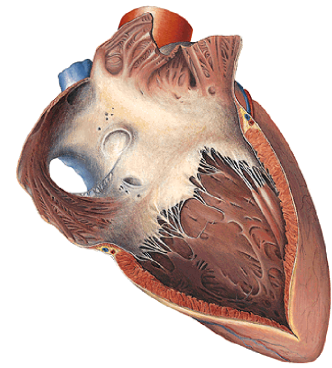
**Limbus fossae ovalis**





# Ventriculus dexter

(pravá srdeční komora)



**Trabeculae carneae**

**Valva tricuspidalis** (cuspid septalis, anterior et posterior)

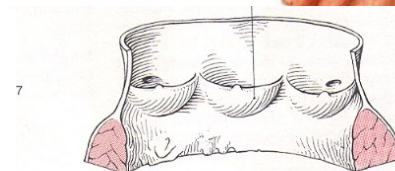
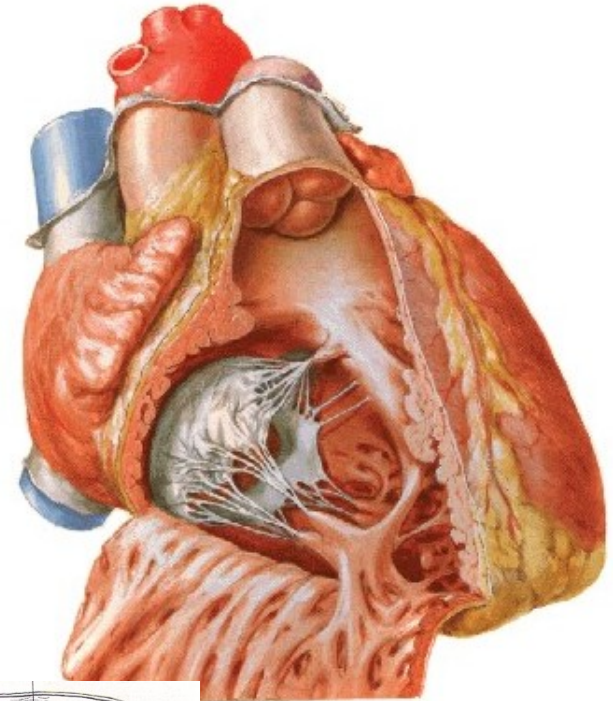
**Mm. papillares s chordae tendineae**

M. papillaris ant., post., et septalis  
(**trabecula septomarginalis**)

**Ostium trunci pulmonalis**

**Valva trunci pulmonalis**

(**valvulae semilunares** – anterior, dx et sin sinus, lunula, nodulus)



Semilunar valve (aortic or pulmonary valve)

H



I Closed



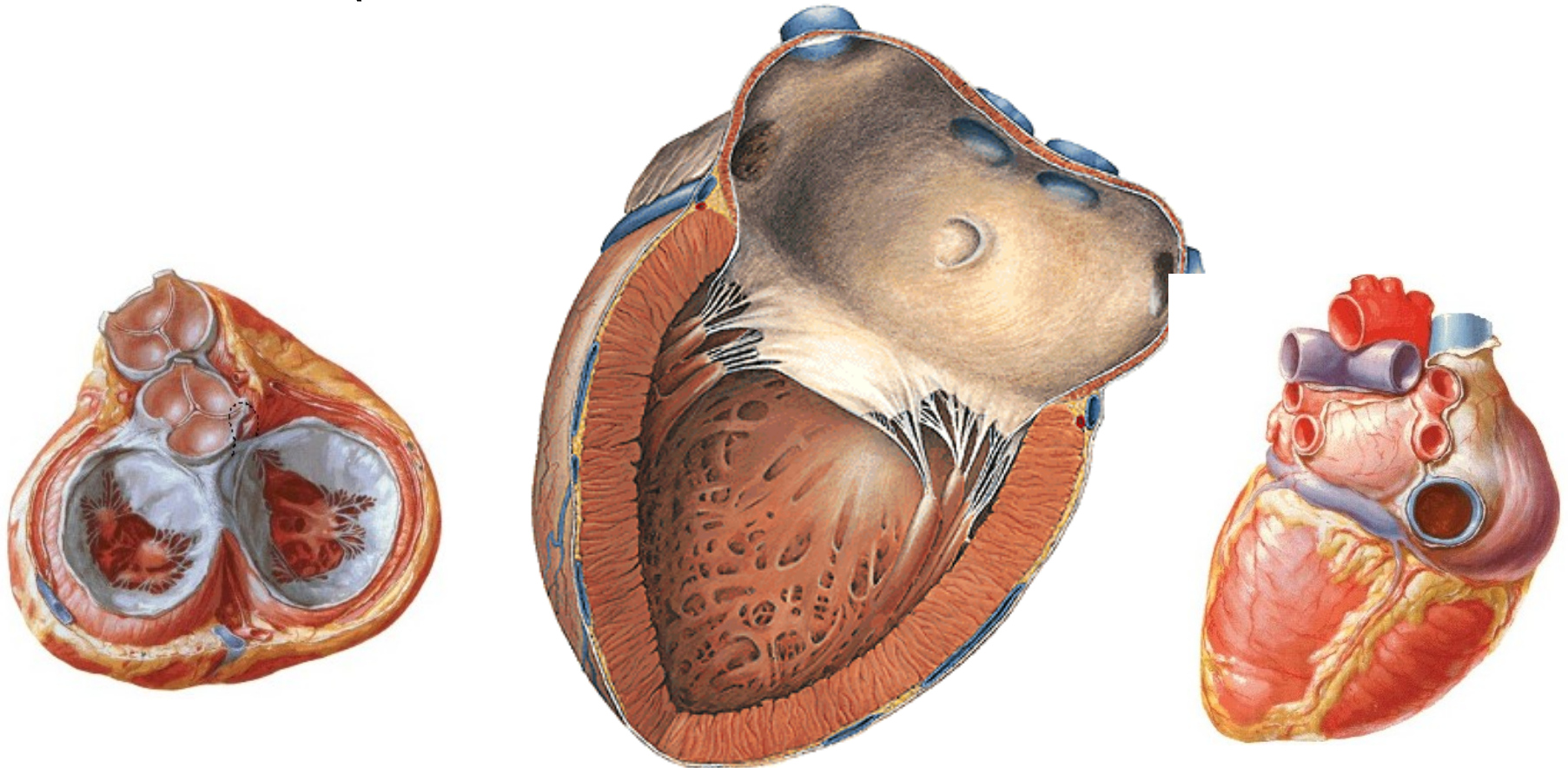
K Open



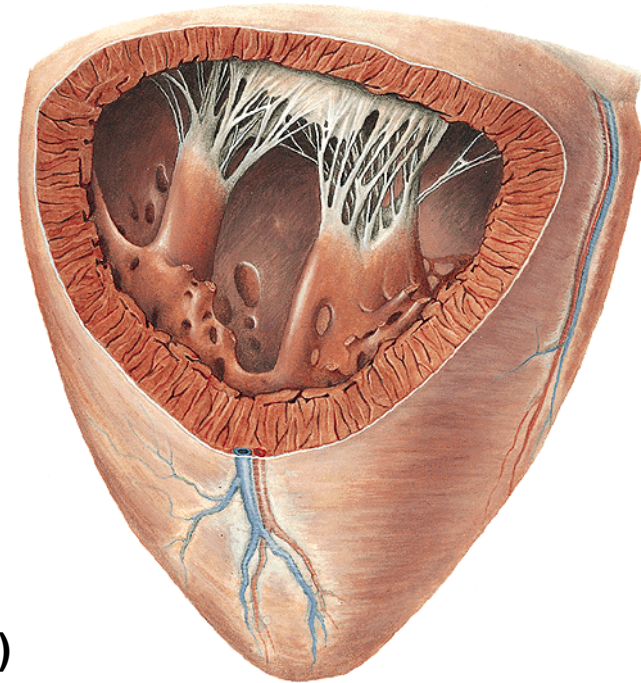
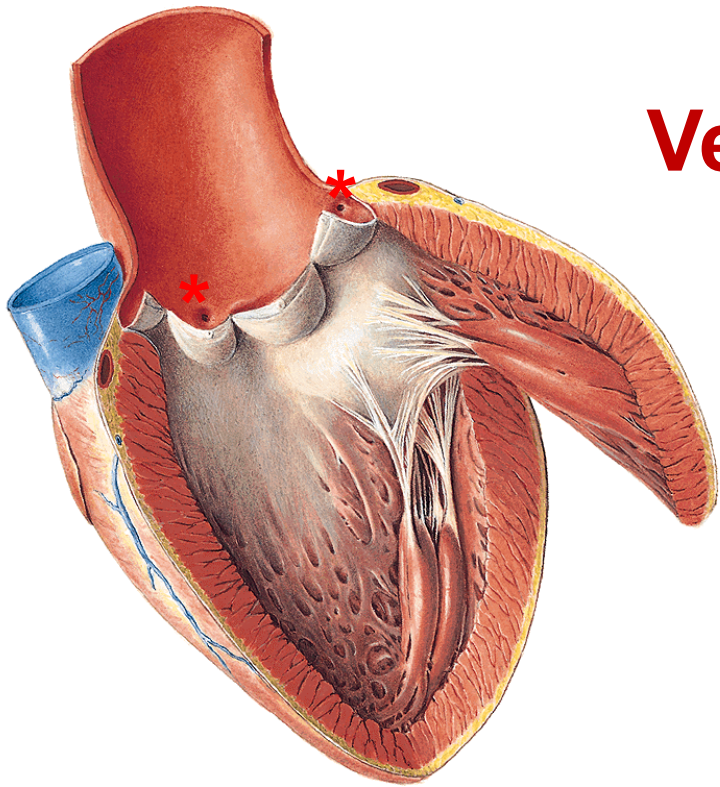
L Pathologically deformed

# Atrium sinistrum (levá srdeční předsíň)

- fossa ovalis
- ústí čtyř plicních žil (*ostia venarum pulmonarium*)
- ostium atrioventriculare sinistrum s mitrální chlopní (*valva bicuspidalis + cuspis anterior a posterior*)
- levé ouško (*auricula sinistra*)



# Ventriculus sinister



***Valva bicuspidalis – mitralis*** (mitrální chlopeň)

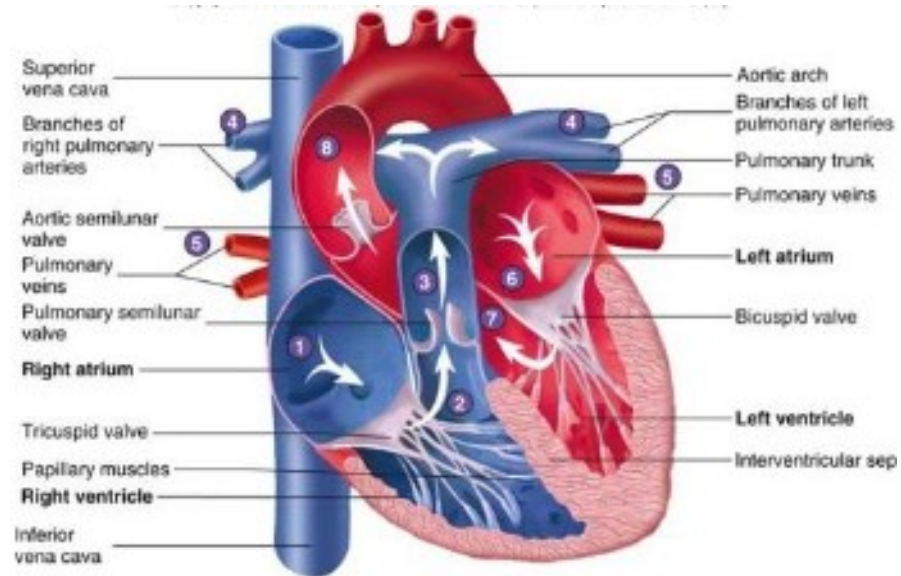
***Cuspis anterior a posterior (m. papillaris anterior a posterior)***

***Valvulae semilunares aortae dx., sin., posterior (bulbus aortae)***

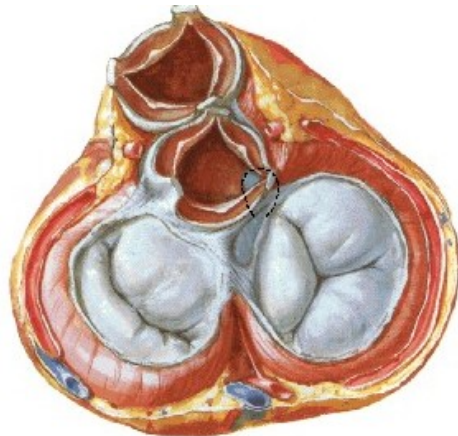
**\**Sinus aortae*** (dx and sin – výstup věnčitých tepen **aa. coronariae cordis!!!!**)



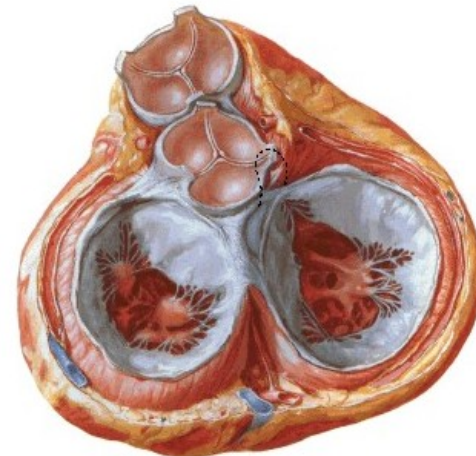
# Činnost chlopní



## SYSTOLA KOMOR

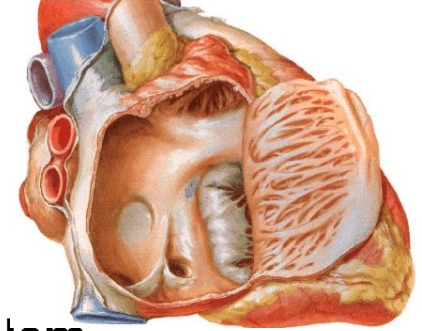


## DIASTOLA KOMOR

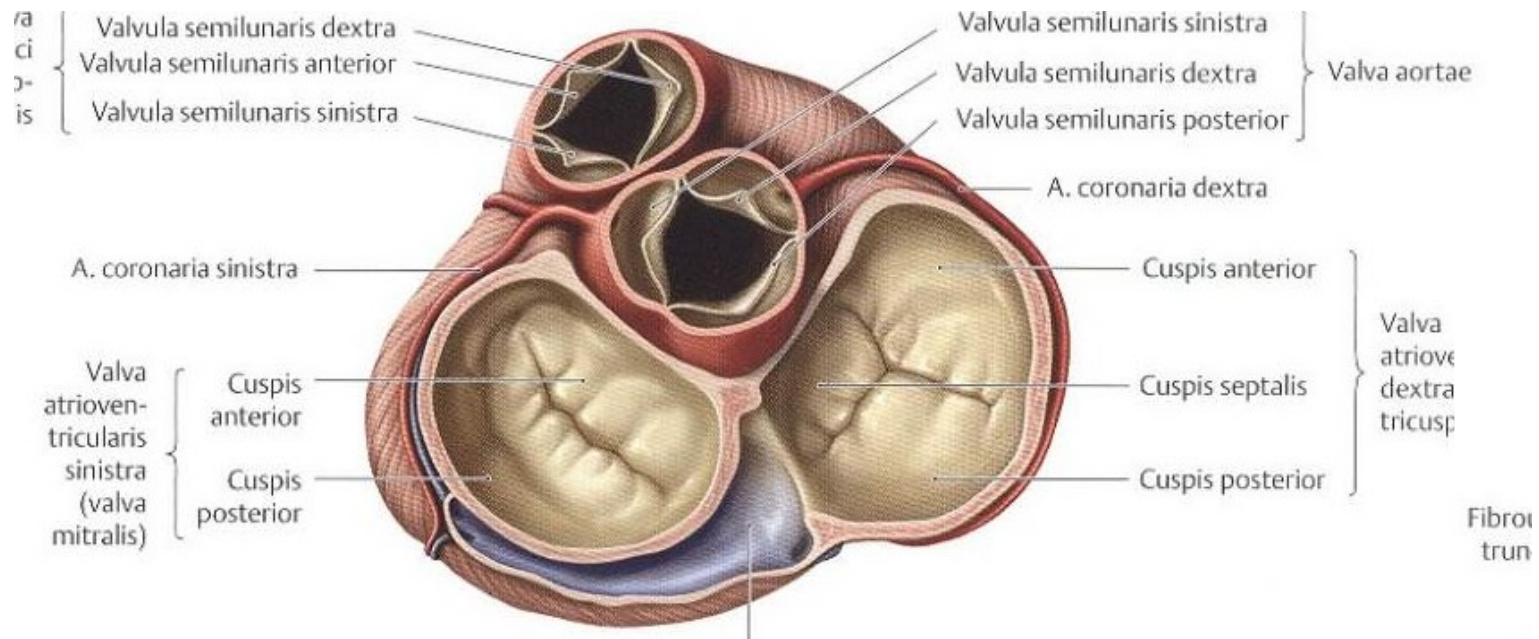


## Stavba srdeční stěny:

- 1) Endocardium
- 2) Myocardium
- 3) Epicardium



**Ad) Endocardium** - lesklá blána tvořená endotelem



**Chlopně** - výběžky endokardu podložené fibrózní vrstvou vaziva

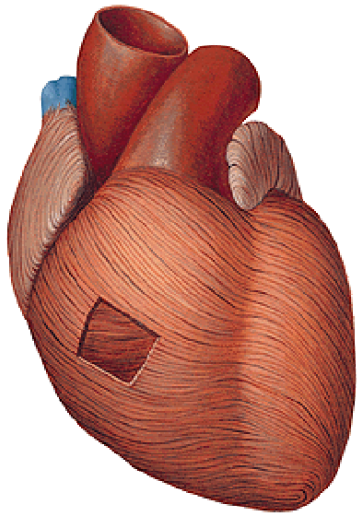
Cípaté (cuspis atrioventricularis) mezi předsíněmi a komorami

Poloměsíčitě (valvulae semilunares) při odstupu velkých cév z komor srdečních (truncus pulmonalis a aorta)

## ad 2) **Myokard** (svalová vrstva stěny srdeční)

### **Pracovní a převodní**

- Dráždivost (na podráždění odpověď stahem na principu „vše nebo nic“)
- Stažlivost (kontraktilita)
- Automacie a rytmicita (schopnost automaticky vytvářet vzruchy)
- Vodivost – schopnost vedení vzruchu po celém myokardu



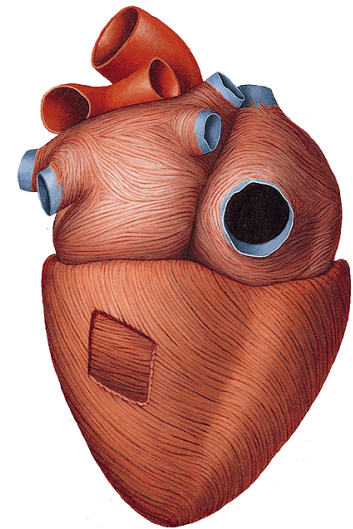
### **Předsíně:**

Povrchový myokard společný  
Hluboká vrstva oddělená



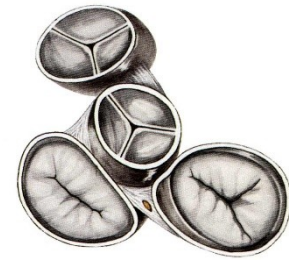
### **Komory:**

Povrchová vrstva společná  
Střední – částečně společná - vortex  
Vnitřní – mm. papillares  
trabeculae carneaе





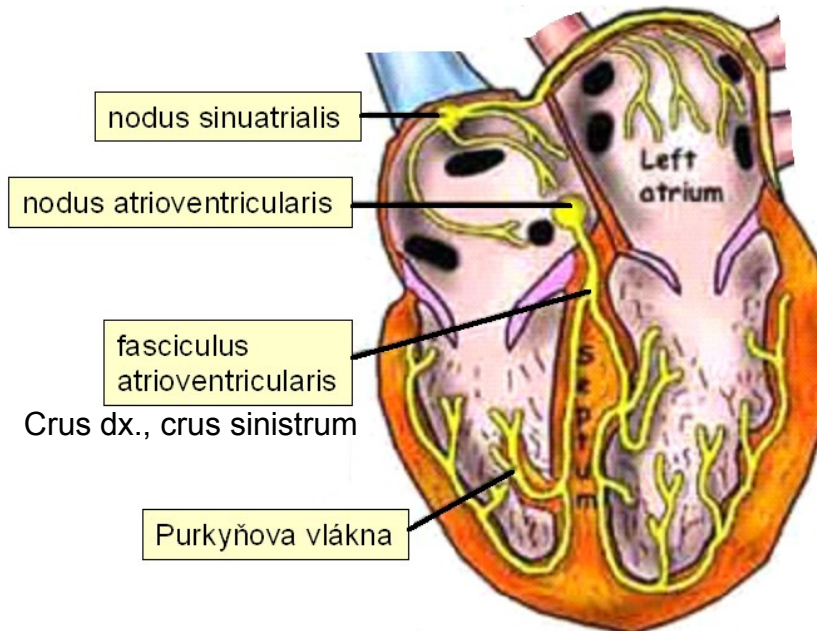
# Převodní srdeční systém



**Nodus sinuatrialis (SA)** – tvoří spontánní rytmické akční potenciály, přirozený pacemaker s frekvencí 60-80/min., pracuje automaticky, ale pod vlivem autonomního nervového systému

**Nodus atrioventricularis (AV)** – také schopen tvorby vzruchů (30-40/min.), je pod kontrolou SA uzlu, dochází v něm ke zpomalení vedení vzruchu

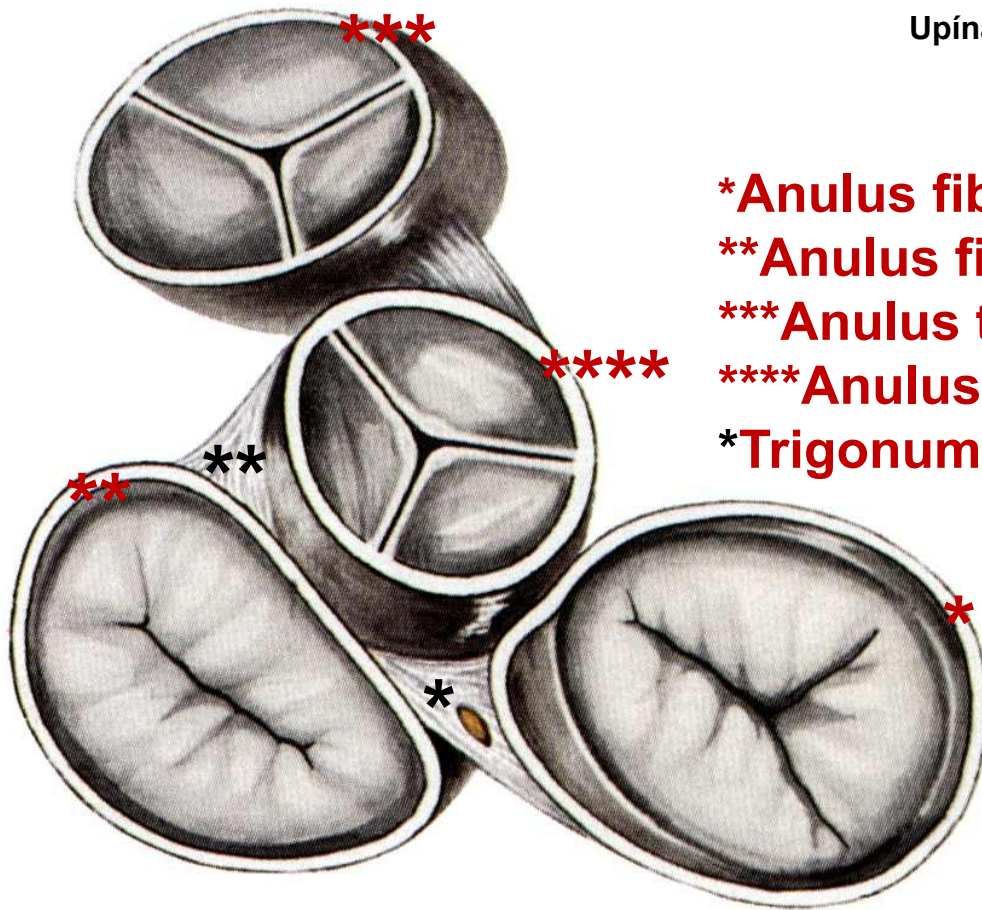
Pomocí ostatních částí systému se vzruch šíří po myokardu (**fasciculus atrioventricularis, Purkyňova vlákna**)



# Srdeční skelet

Vazivová fibrózní tkáň, odděluje myokard předsíní a komor  
(s výjimkou převodního systému)

Upínají se sem chlopně a svaly



**\*Anulus fibrosus dexter**

**\*\*Anulus fibrosus sinister**

**\*\*\*Anulus trunci pulmonalis**

**\*\*\*\*Anulus aorticus**

**\*Trigonum fibrosum dextrum et \*\*sinistrum**

## Ad 3) **Pericardium** (osrdečník)

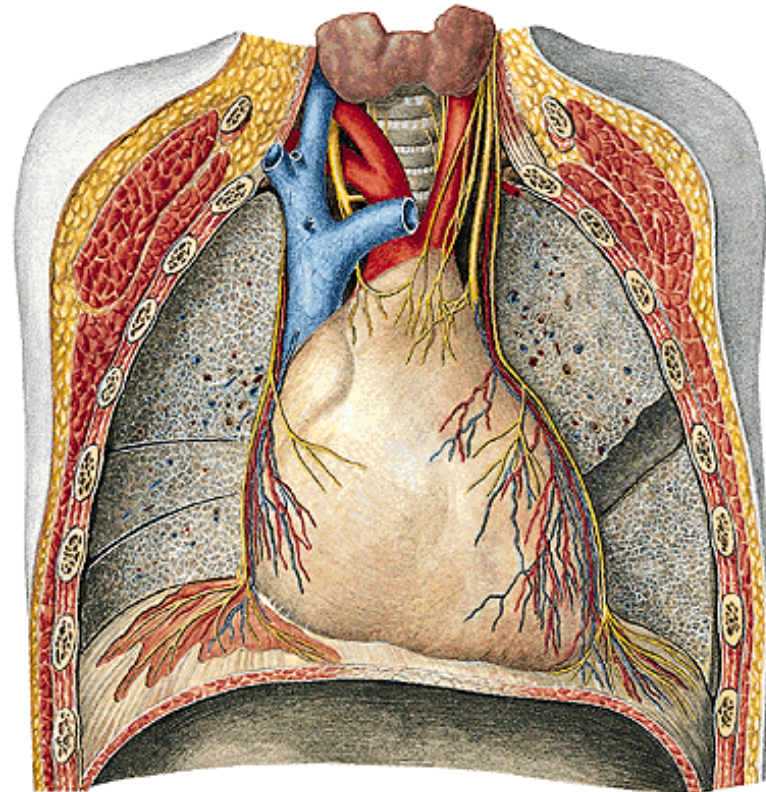
**Pericardium fibrosum** (fibrózní osrdečník)

**Pericardium serosum**

1) **Pericardium parietalis**

mezi nimi: *cavum serosum pericardii s tekutinou*

2) **Pericardium viscerale = epicardium**





# Věňčité tepny (aa. coronariae cordis)

Srdeční sval má velkou spotřebu energie (10% minutového oběhu krve pro srdce samotné)

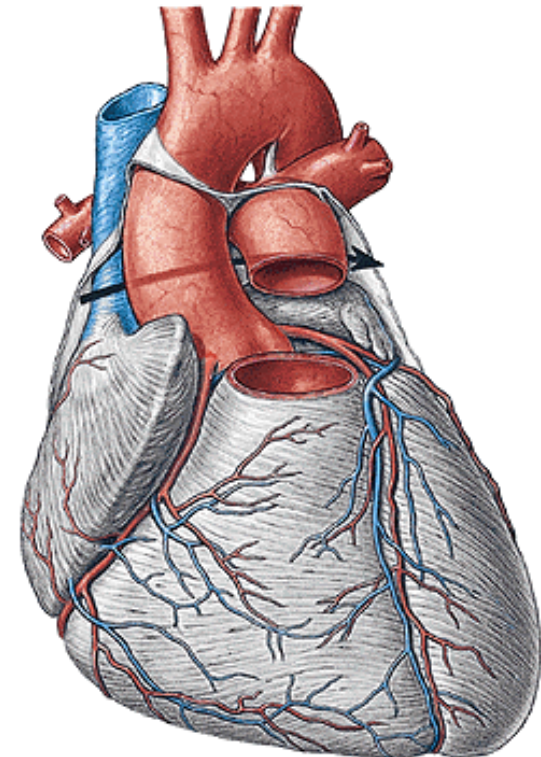
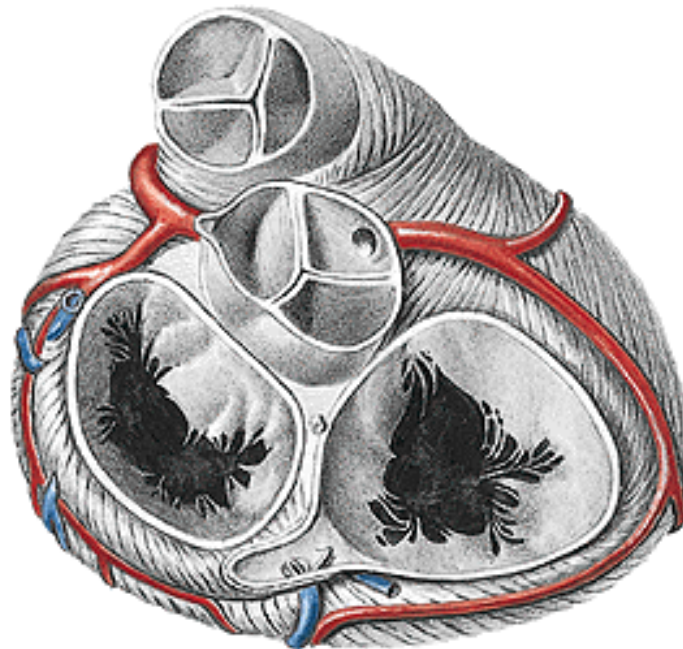
**A. coronaria cordis dx. - rr. atriales dx.**

- rr. ventriculares dx.

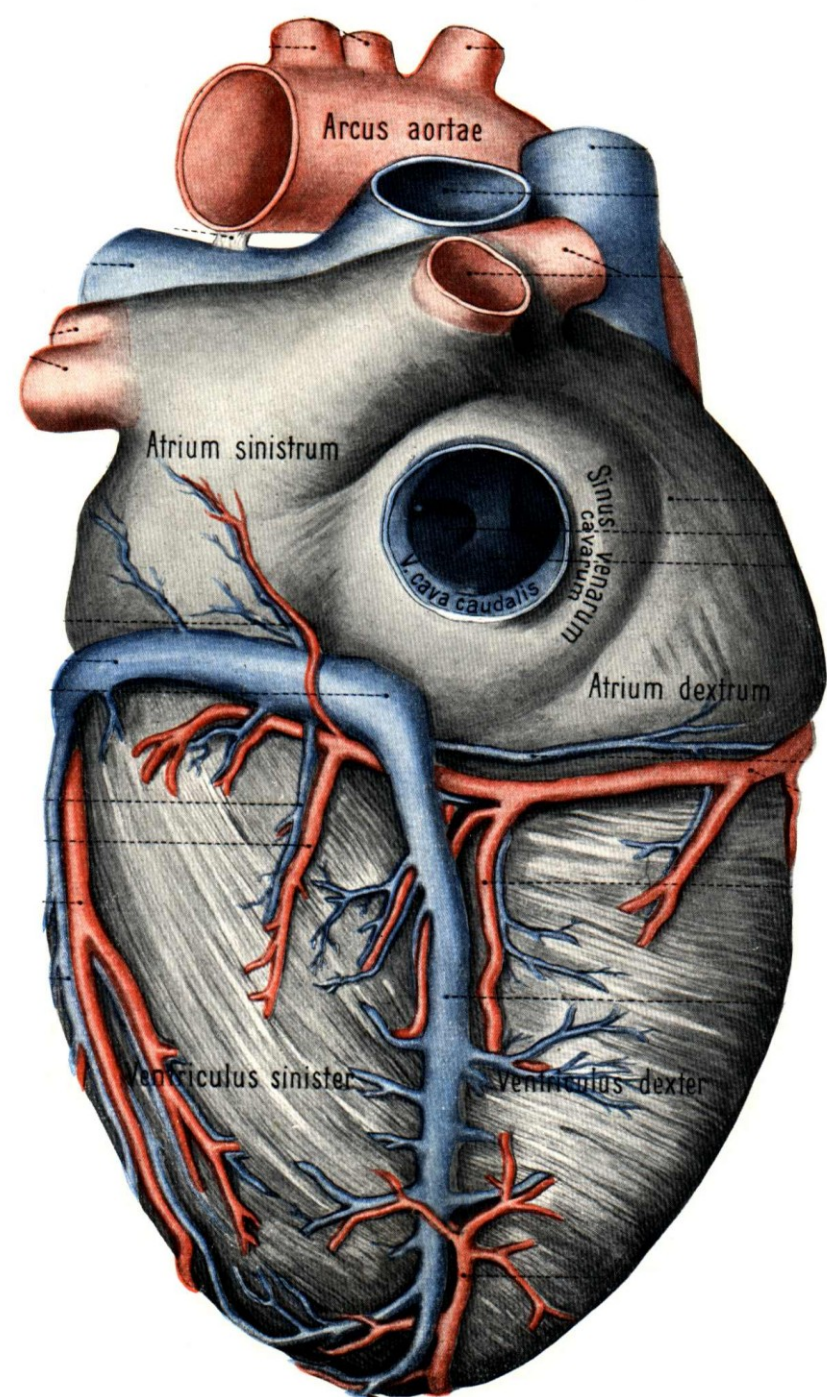
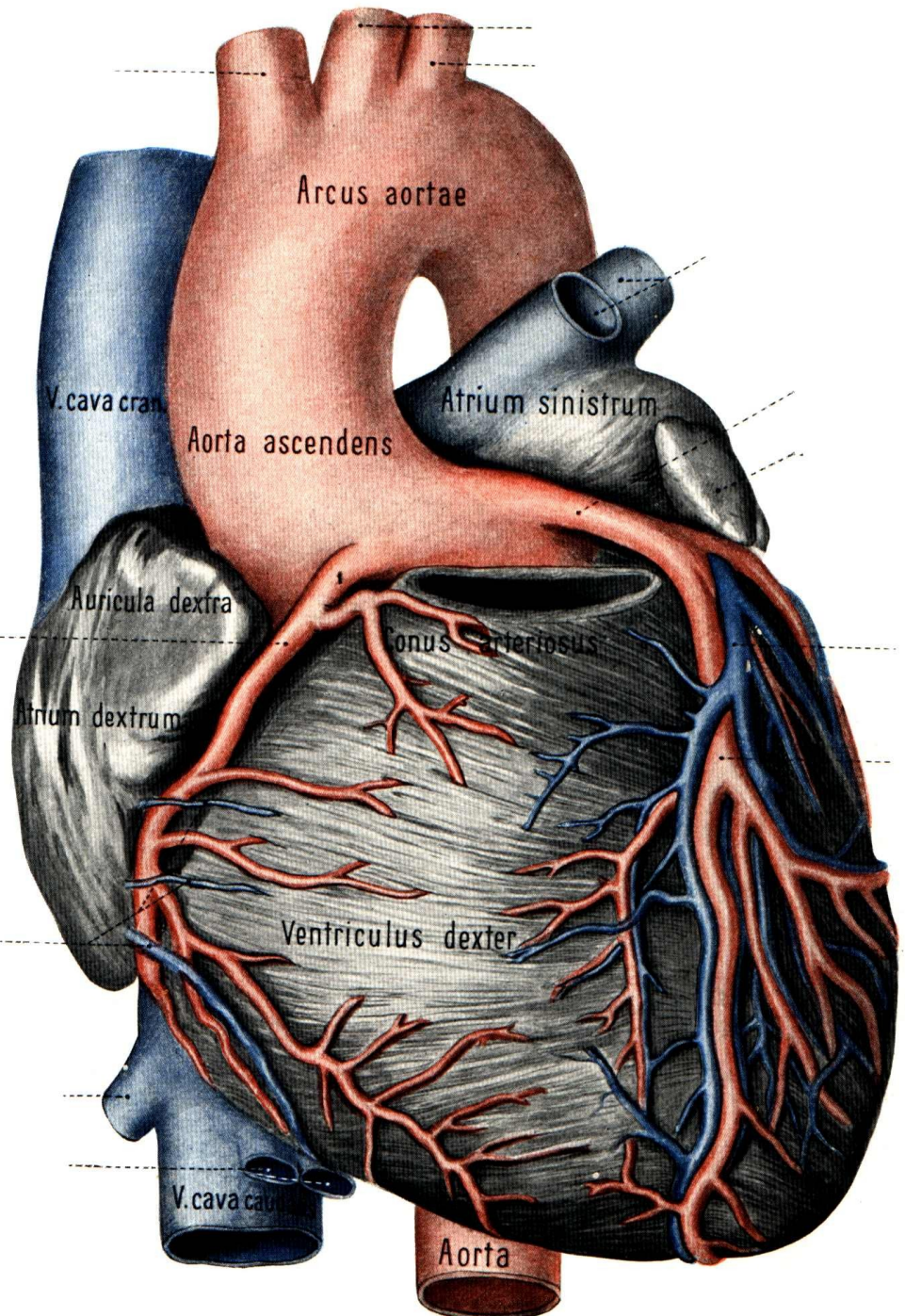
- r. interventricularis post.

**A. coronaria cordis sin. - r. interventricularis ant.**

- r. circumflexus









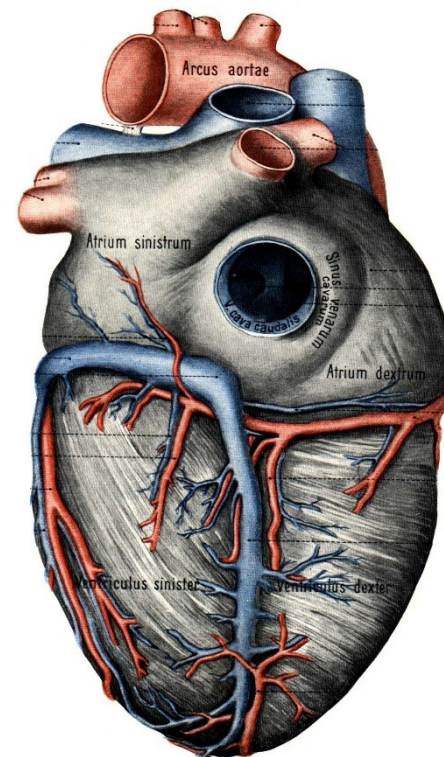
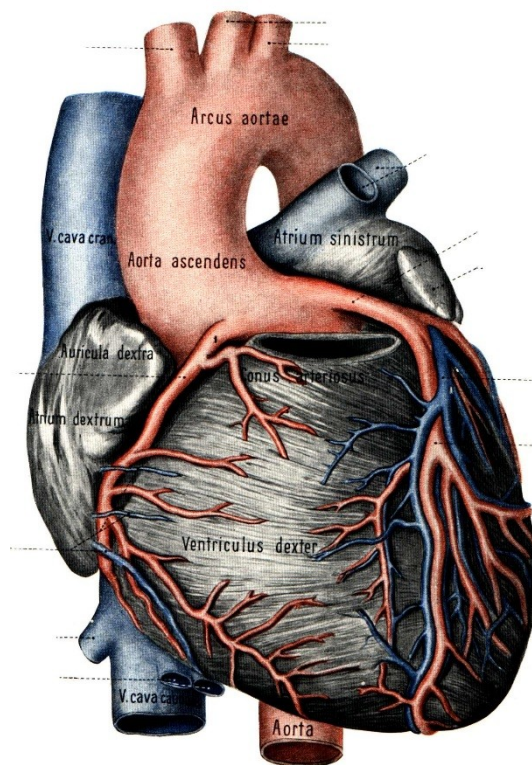
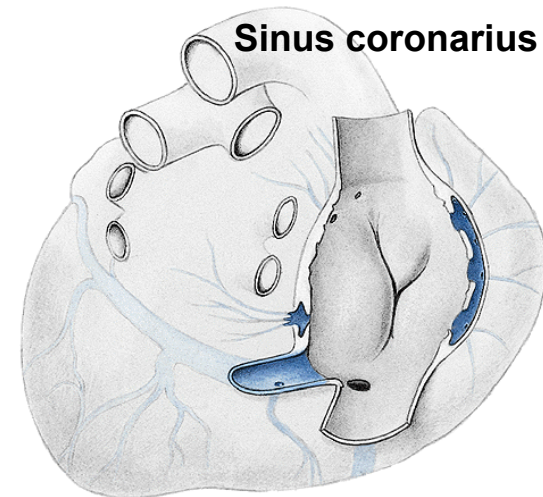
# Žíly srdce

Do sinus coronarius ústí – *vena cordis magna*  
*vena cordis media*  
*vena cordis parva*

Venae cordis anteriores }  
Venae cordis minimae } 40%

60%

Sinus coronarius





# Inervace srdce

## Plexus cardiacus

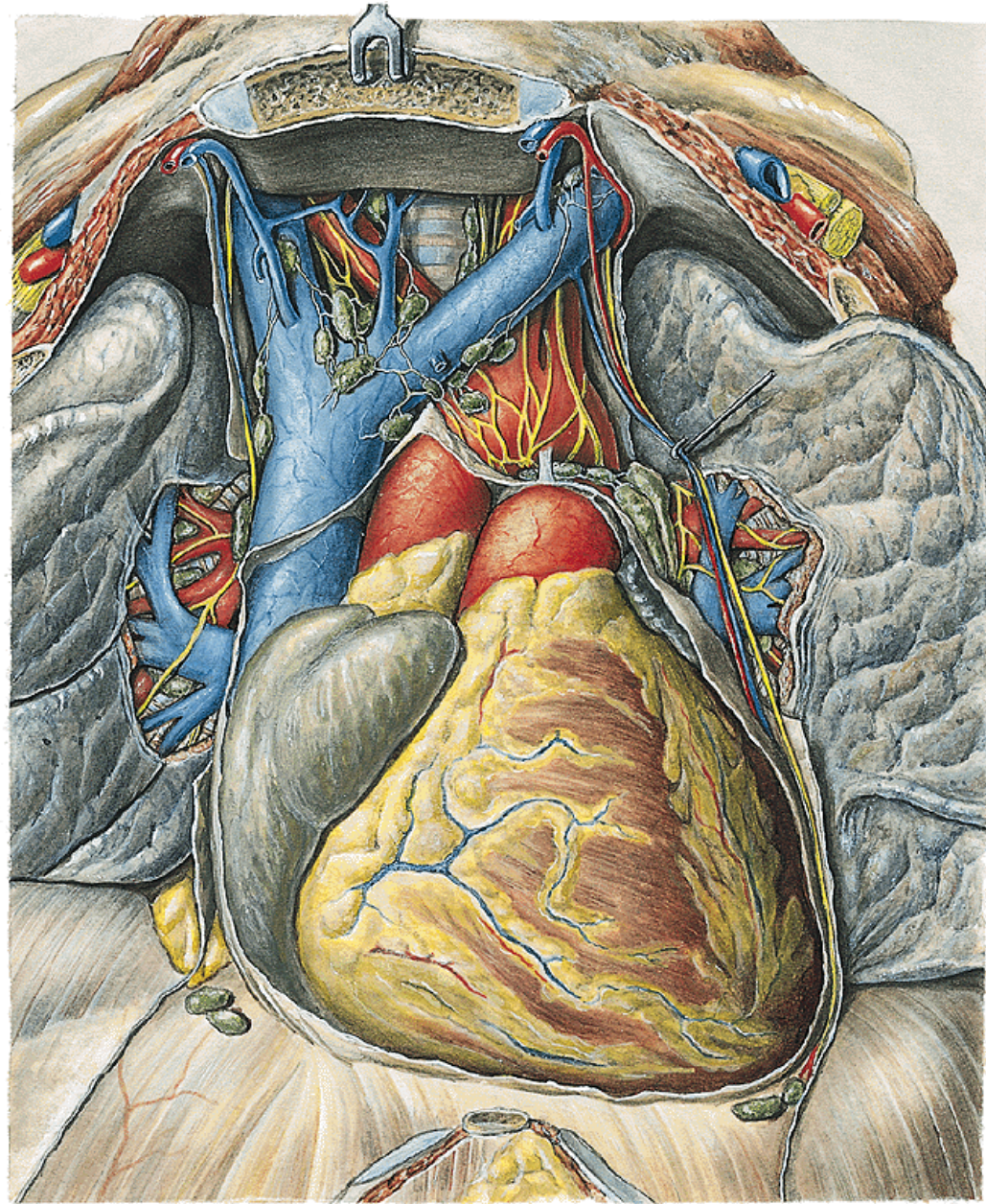
(superficialis a profundus)

Podílí se zde:

- a) N. vagus (X. hlavový nerv)
- b) Truncus sympathicus

Pouze **regulativní** funkce,  
reakce na okamžitou potřebu

Hojné senzitivní nervy,  
proto bolest při infarktu



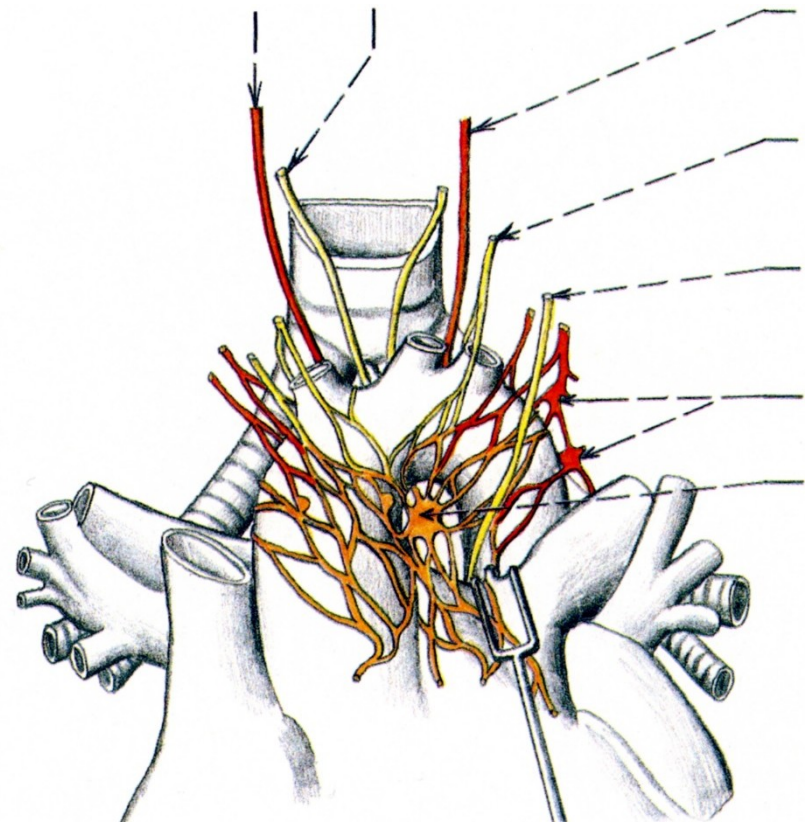
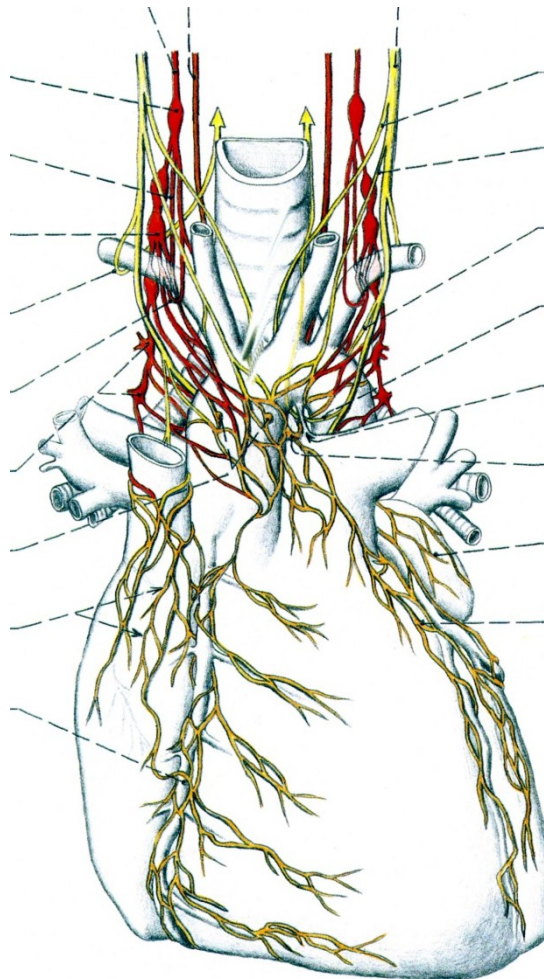


# Lymfatická drenáž srdce

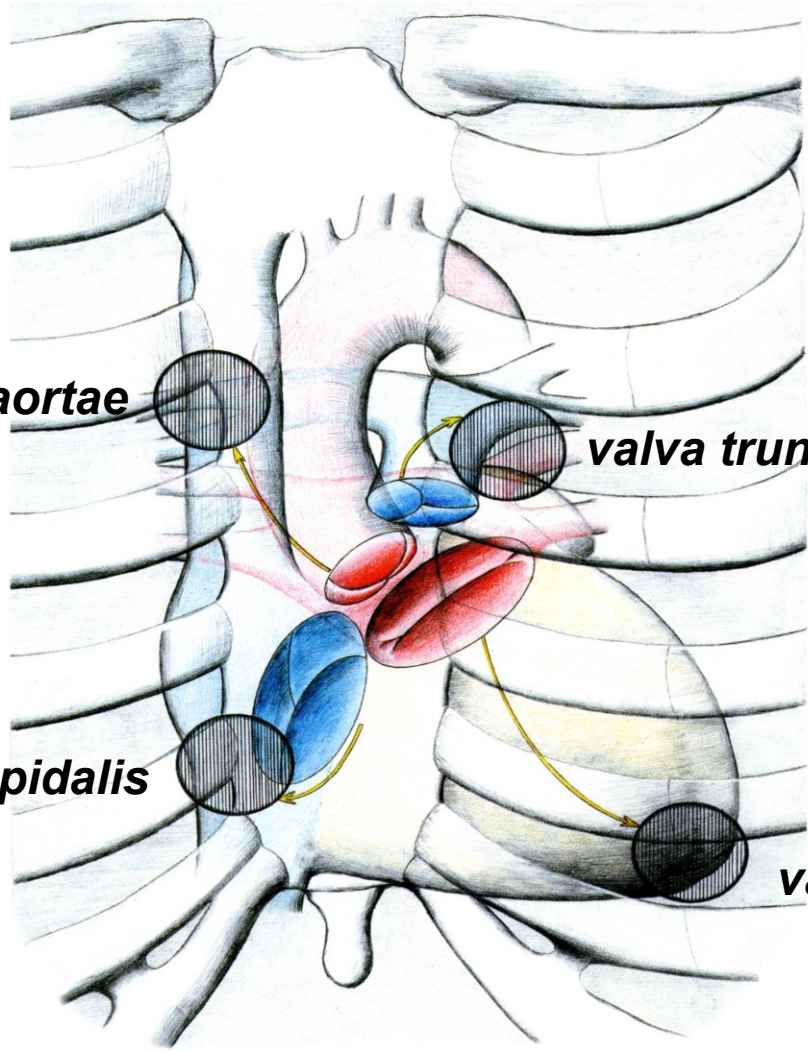
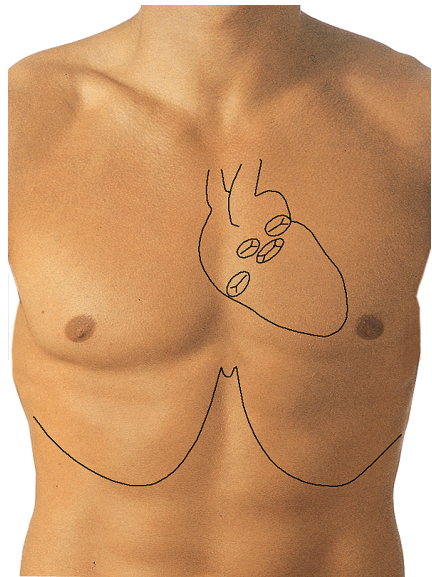
Subendokardiální + submyokardiální + subepikardiální lymfatické pleteně

Truncus lymphaticus cardiacus sinister a dexter

Nodus lymphaticus praeaorticus a retroaorticus — odtud do nni. tracheobronchiales a nni. mediastinales anteriores



# Auskultační body (2. a 5. mezižebří)



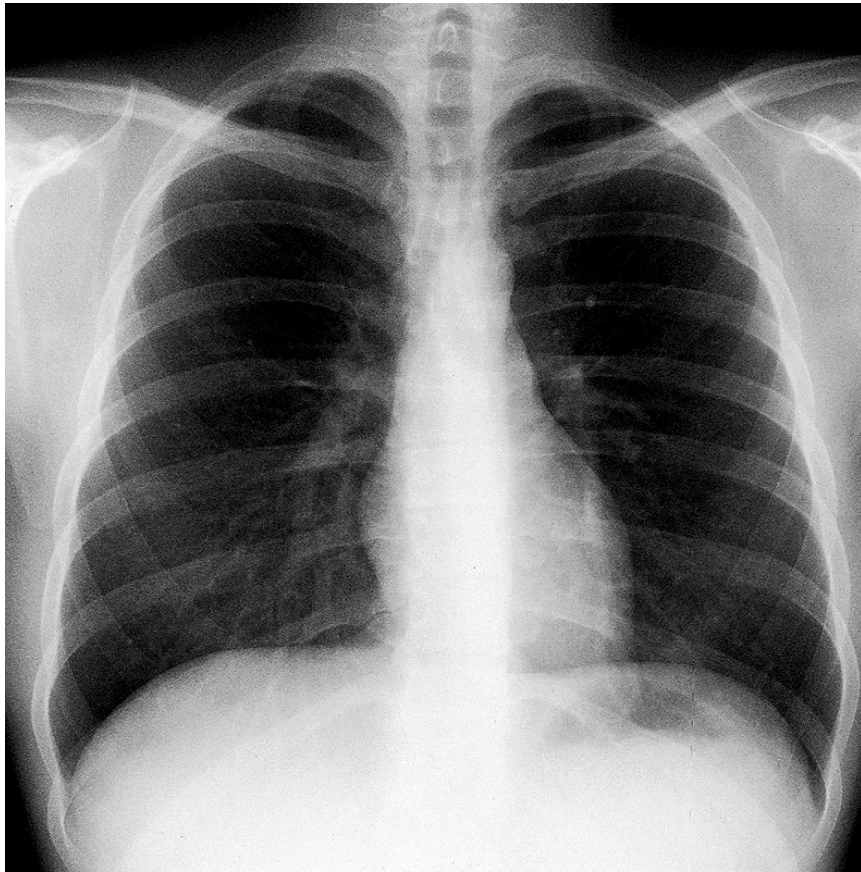
*valva aortae*

*valva trunci pulmonalis*

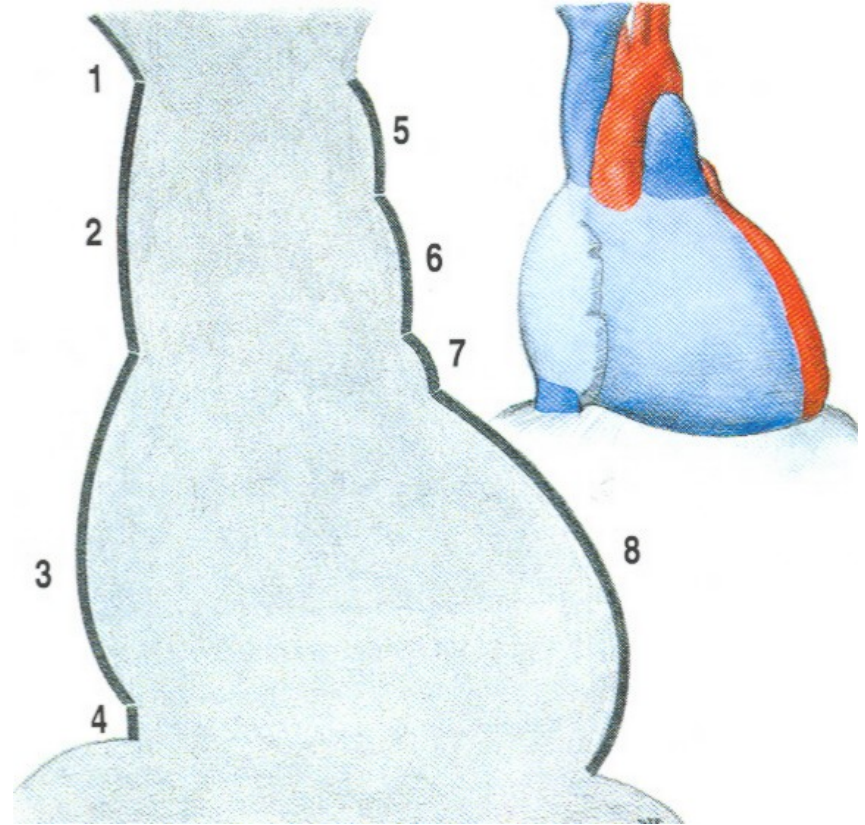
*valva tricuspidalis*

*valva bicuspidalis*





# Srdeční stín



**dx**

- 1 v. brachiocephalica dx**
- 2 VCS**
- 3 atrium dx**
- 4 VCI**

**sin**

- 5 aorta**
- 6 truncus pulmonalis**
- 7 auricula sin**
- 8 ventriculus sin**

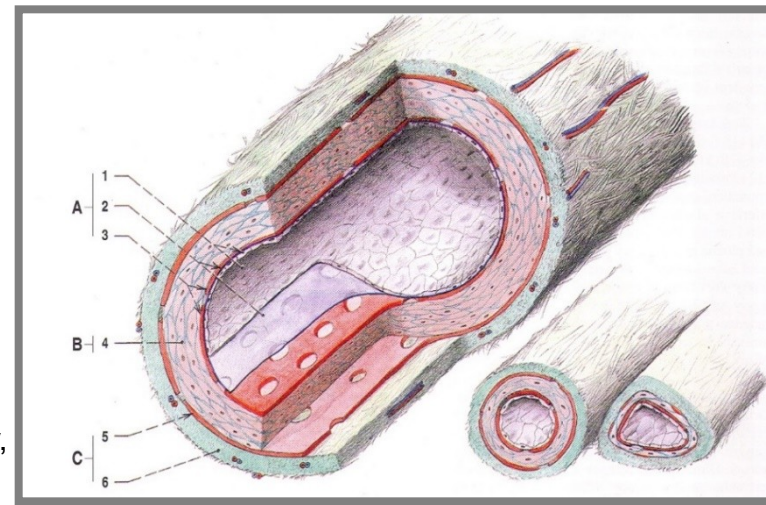
**ARTERIAE** (tepny)

# Krevní cévy

arterie, kapiláry, žíly

## Struktura stěny:

- **Tunica intima** – endotelové buňky těsně spojené
- **Tunica media** – šroubovitě uspořádané hladké svalové buňky, mezi nimi vazivo
- **Tunica externa** - vazivo

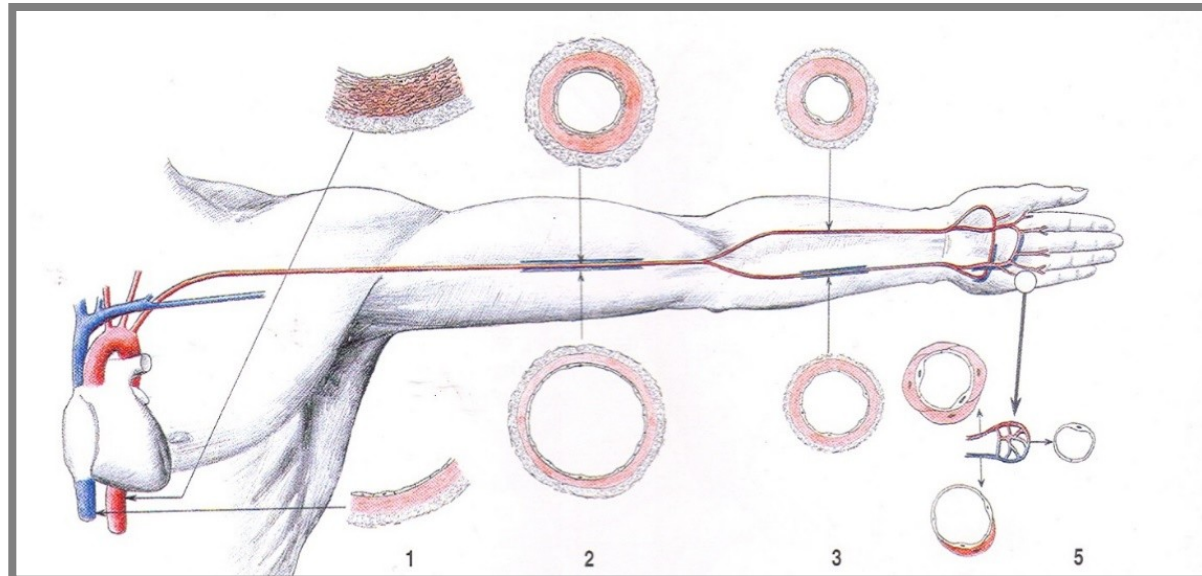


Tepny **elastického** typu (elastické vazivo převažuje nad hladkou svalovinou, pružníkový efekt)

Tepny **svalového** typu (regulace zásobení orgánů)

Kapiláry – spojení mezi tepnami a žilami, výměna plynů a živin mezi krví a tkáněmi

Kolaterální oběh





# Aorta (srdečnice)

## I) Aorta ascendens

(vzestupná aorta,  
od 3. sternokostálního spoje po  
2. sternokostální kloub dx)

## II) Arcus aortae

(od 2. sternokostálního spoje dx  
k Th 3 sin)

## III) Aorta descendens

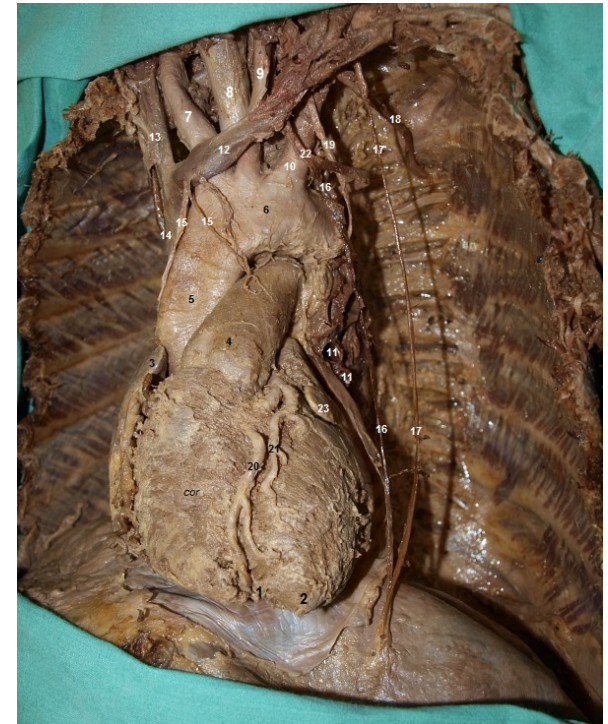
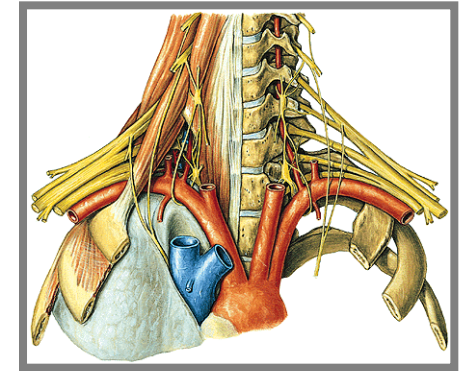
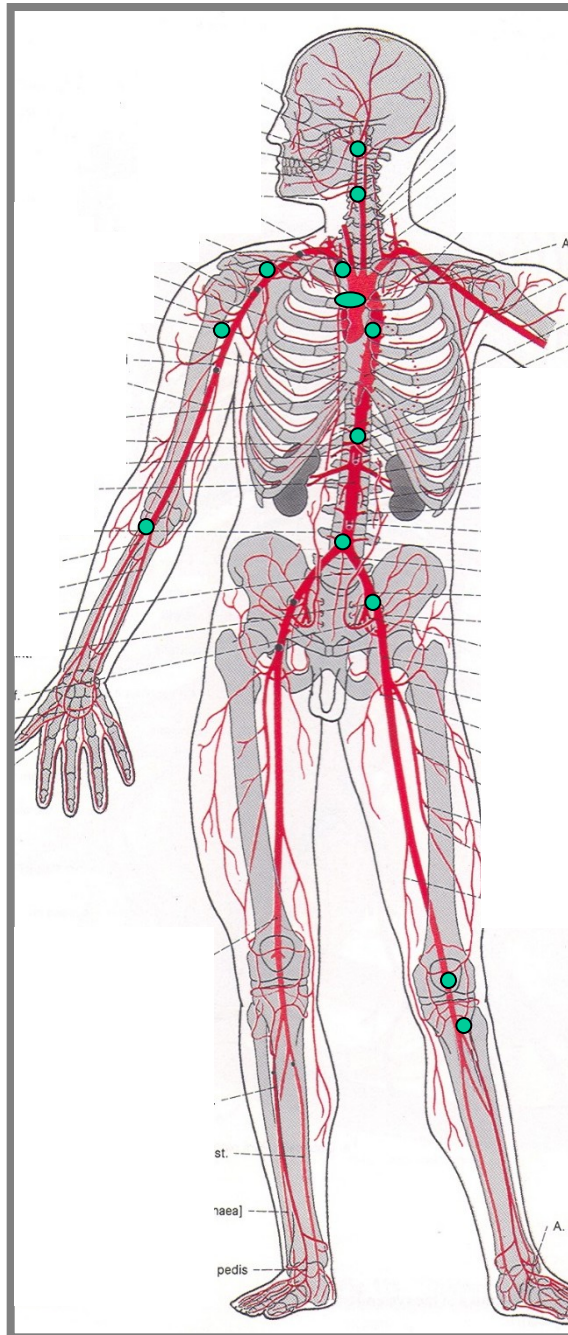
(Sestupná aorta do výše L4)

### 1) Aorta thoracica

(od Th 3 k Th 11-12)

### 2) Aorta abdominalis

(od hiatus aorticus po L4)





# Tepny hlavy a krku

## A. Carotis communis

(společná krkavice) (zásobuje krk od isthmus štítné žlázy + hlavu)

Rozdělení:

1) **A. carotis interna** – větve pro přední část mozku a do očníce

2) **A. carotis externa**

### a) ventrální větve

a) a. thyroidea superior (pro část štítné žlázy)

b) a. lingualis (zásobuje jazyk)

c) a. facialis (a. angularis!) (zásobuje tvář)

### b) dorzální větve

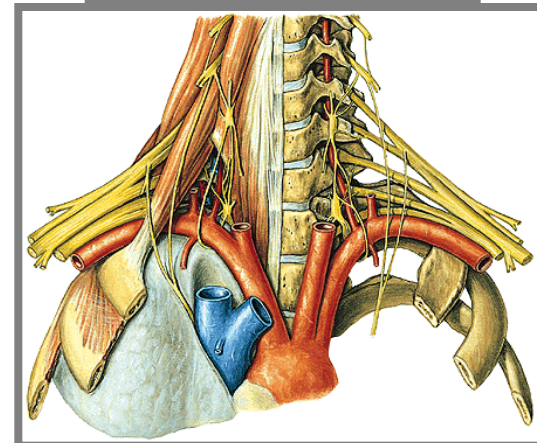
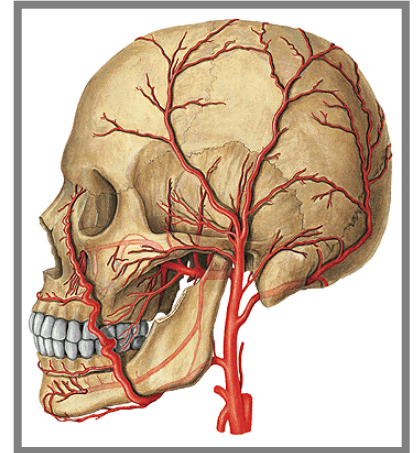
a) a. occipitalis (zásobuje týlní krajinu)

b) a. sternocleidomastoidea

c) a. auricularis posterior

### c) mediální větev

a. pharyngea ascendens (zásobuje stěnu hltanu)



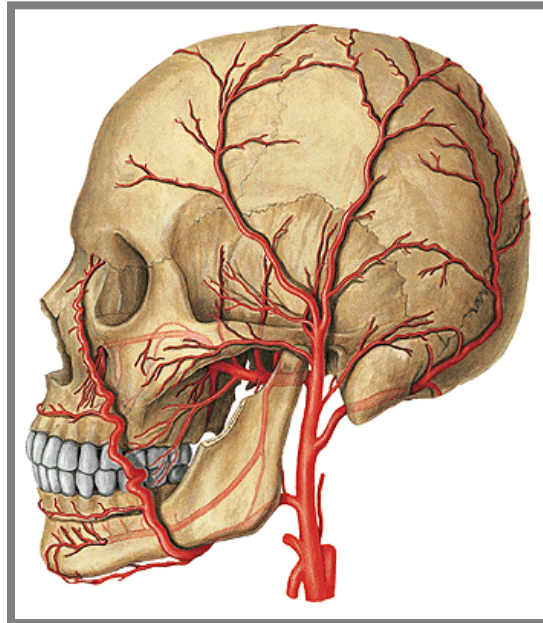


## d) konečné větve a. carotis externa

### a) a. temporalis superficialis (větve

pro měkké lebeční pokrývky v temenní a spánkové oblasti, horní etáži obličeje, glandula parotis

### b) a. maxillaris (mandibulární část, pterygoidní a pars pterygopalatina)



# Konečné větve a. carotis externa

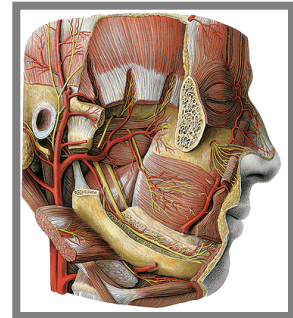
## 1. A. maxillaris (pro fossa infratemporalis, tepna dolní i horní čelisti, tvrdého i měkkého patra, mozkových obalů a části dutiny nosní)

### Pars mandibularis (k zubům dolní čelisti, k mozkovým obalům)

1. a. alveolaris inferior
2. a. meningea media

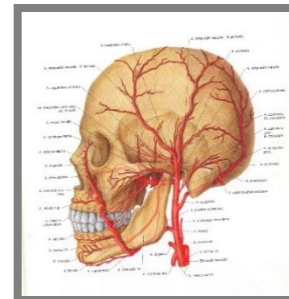
### Pars pterygoidea (ke žvýkacím svalům)

1. a. masseterica
2. aa. pterygoideae
3. a. buccalis
4. a. temporalis profunda

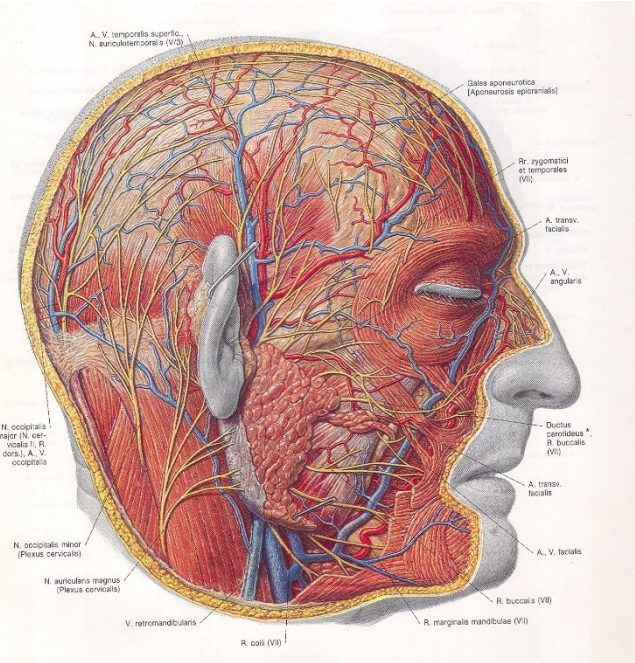
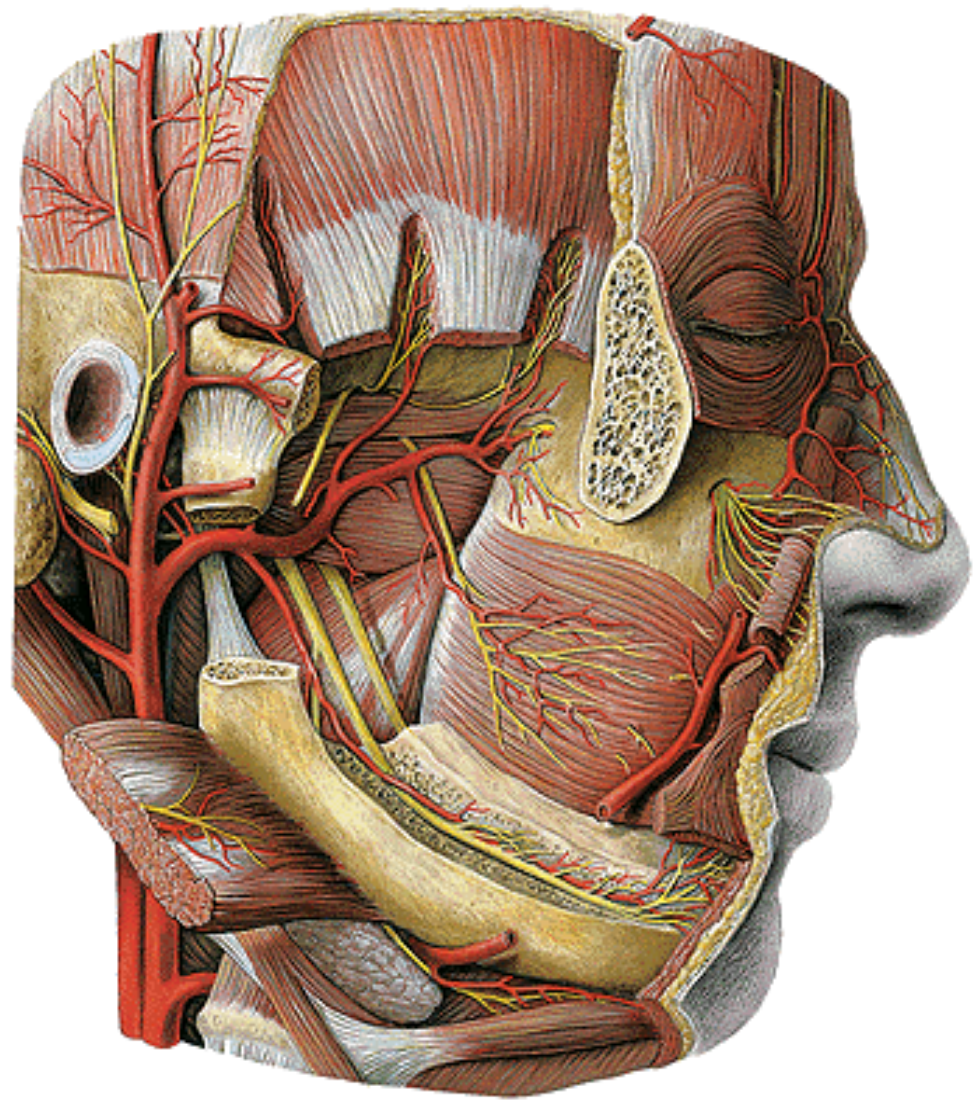
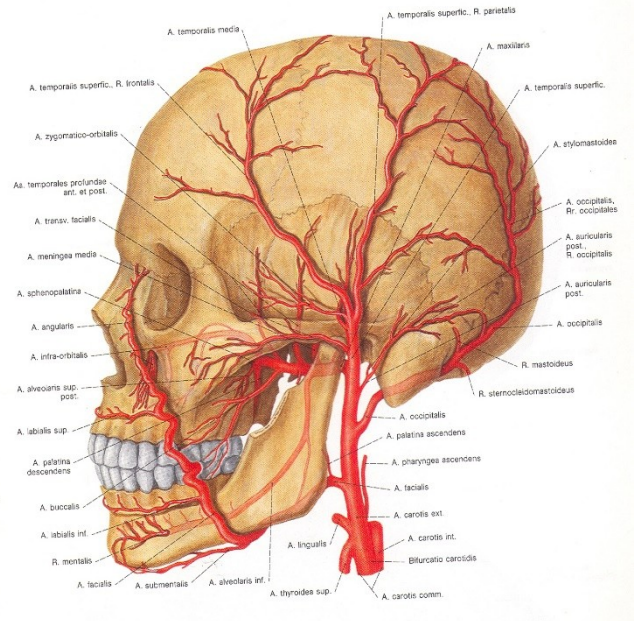


### Pars pterygopalatina (k zubům horní čelisti, k patru a dutině nosní)

1. a. infraorbitalis (a. alveolaris superior ant. pro frontální zuby a dásně)
2. a. alveolaris posterior superior (k horním molárům)
3. a. palatina descendens (a. palatina major, minor – k patru)
4. a. canalis pterygoidei (pro stěnu nosohltanu)
5. a. sphenopalatina (pro dorsální část dutiny nosní)







# A. subclavia (podklíčková tepna)

Fissura scalenorum, od laterálního okraje 1. žebra pokračuje jako a. axillaris

zásobuje mozeček, týlní lalok mozku, část štítné žlázy, útvary na krku, část svalů šíje a lopatky, žebra a žeberní svaly, diaphragmu, část m. rectus abdominis

větve: 1) **a. vertebralis** - k atlasu - žlábek, proráží membrana atlantooccipitalis posterior, do lebky skrze foramen magnum – dx a sin se spojí v a. basilaris – vyživuje mozeček a týlní lalok mozku

## 2) **truncus thyrocervicalis**

a. cervicalis superficialis a ascendens

a. thyroidea inferior

a. suprascapularis – nad lig. transversum scapulae – do m. supraspinatus a infraspinatus, kolaterála s a. circumflexa scapulae

## 3) **truncus costocervicalis**

pro šíjové svalstvo a první dvě mezižebří zezadu

a. cervicalis profunda

a. intercostalis suprema

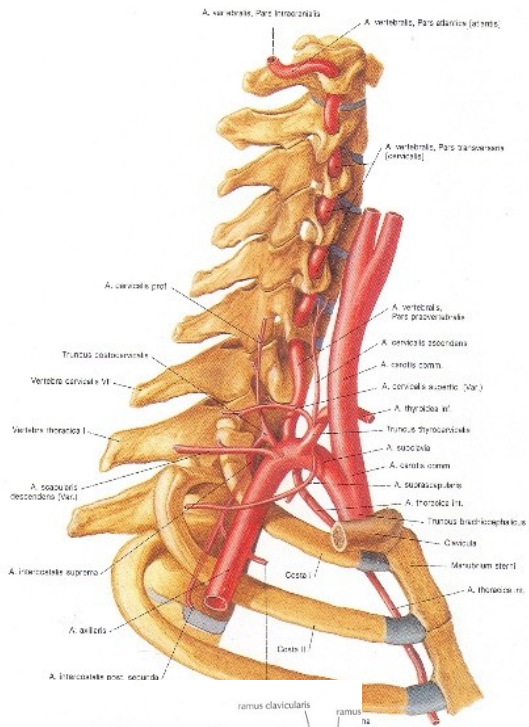
## 4) **a. thoracica interna**

aa. intercostales anteriores

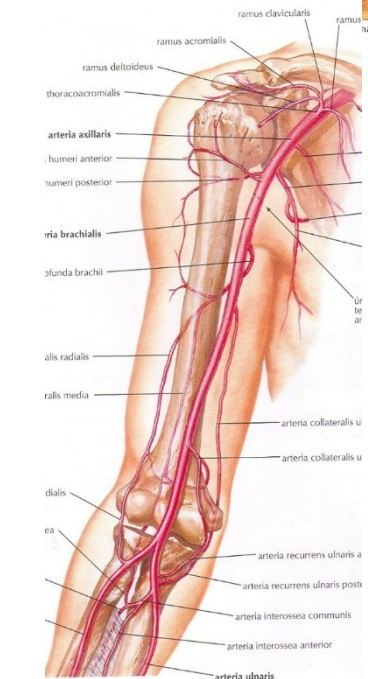
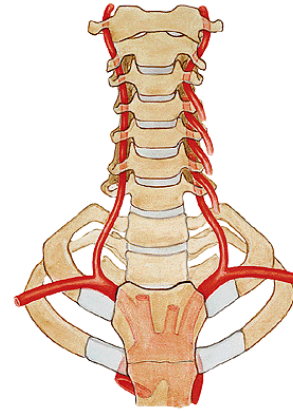
konečné větve – **a. musculophrenica a. epigastrica superior**)

## 5) **a. transversa colli** – pro m. levator scapulae, mm. rhomboidei



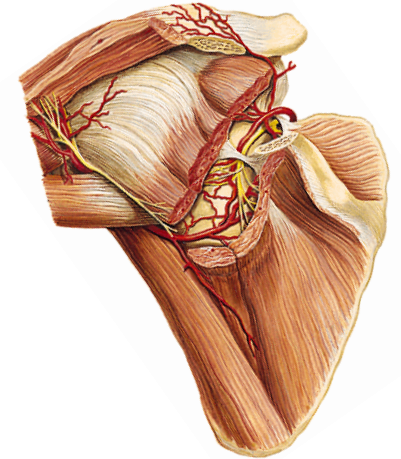
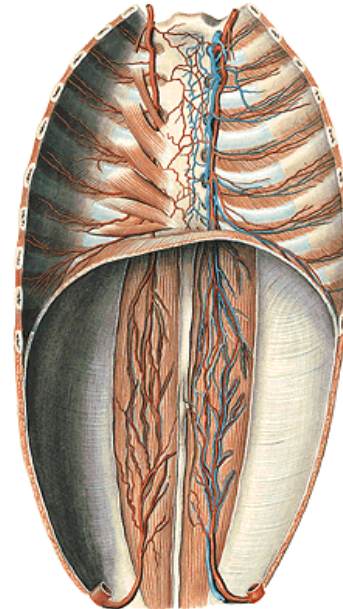


## a. vertebralis



## a. axillaris

## A. thoracica interna    A. suprascapularis

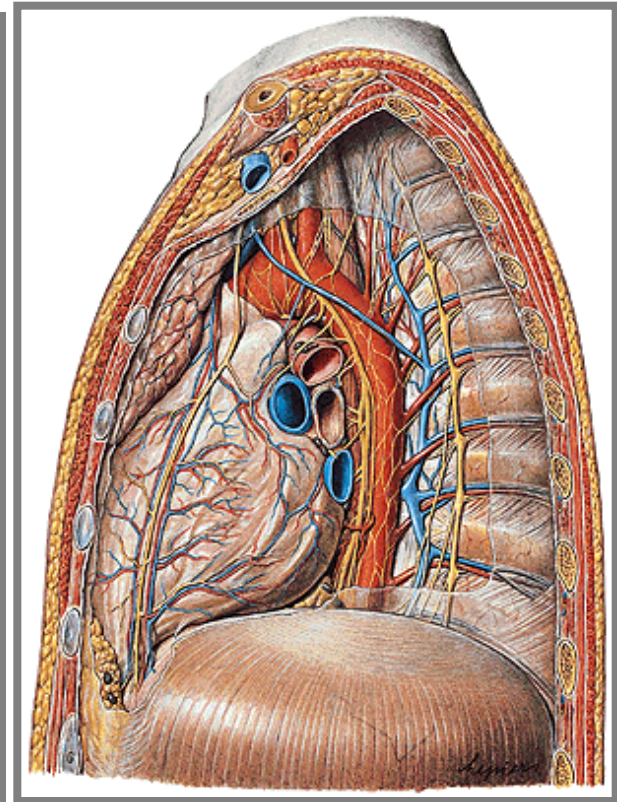
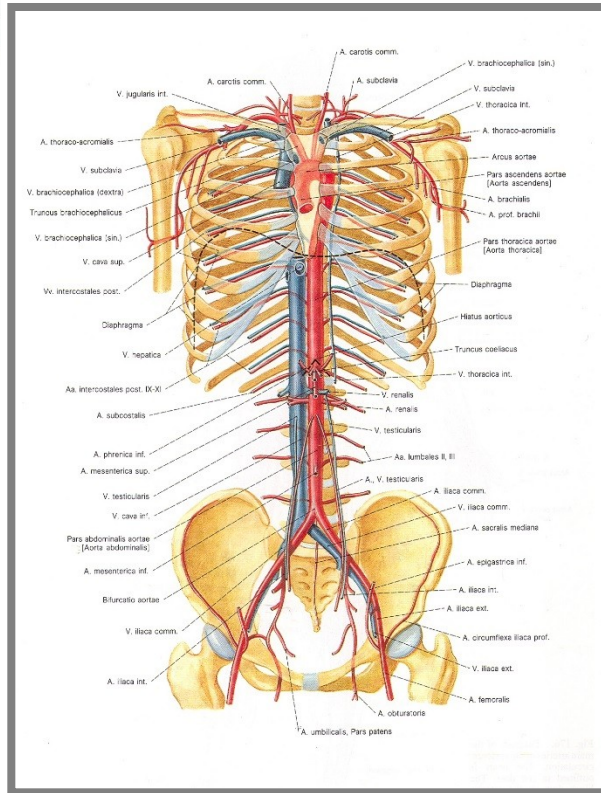
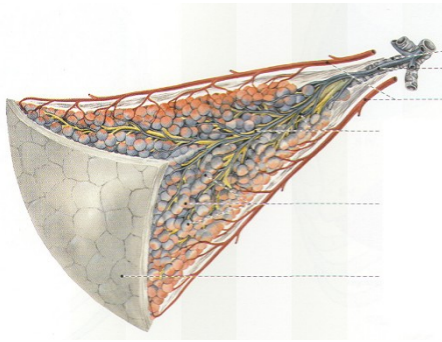






# AORTA THORACICA

**Viscerální větve:** rr. bronchiales (výživa pro stěny bronchů)  
rr. oesophageales  
rr. pericardiaci  
rr. mediastinales





# AORTA ABDOMINALIS (břišní aorta)

od hiatus aortae v bránici po úroveň L 4, retroperitoneální průběh

## A. Parietální větve:

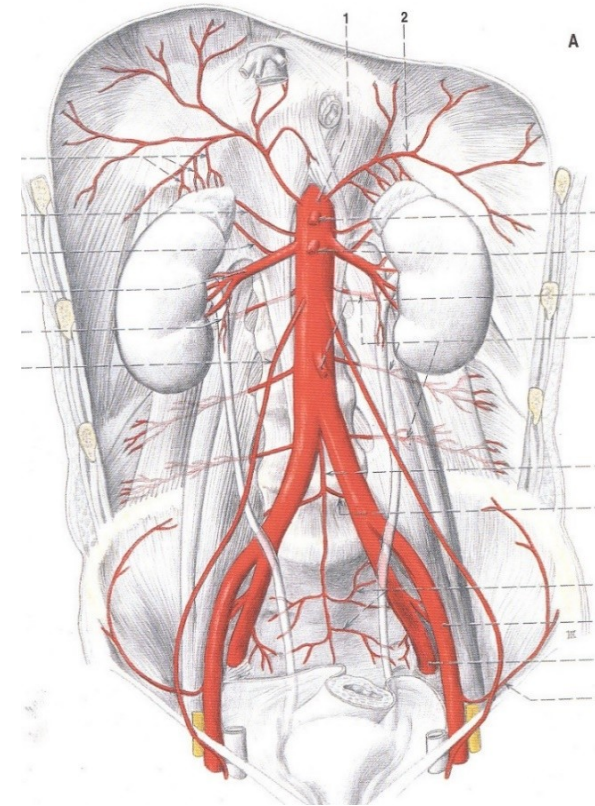
- I. Arteriae lumbales (4 páry)
- II. Aa. phrenicae inferiores
- III. A. sacralis mediana

## B. Viscerální nepárové větve:

- I. Truncus coeliacus (odstup u Th<sub>12</sub>-L<sub>1</sub>)
- II. A. mesenterica superior (odstup u L<sub>1</sub>)
- III. A. mesenterica inferior (odstup u L<sub>3</sub>)

## C. Viscerální párové větve:

- I. A. suprarenalis media dx and sin
- II. A. renalis dx a sin
- III. A. ovarica dx a sin *nebo* a. testicularis dx a sin



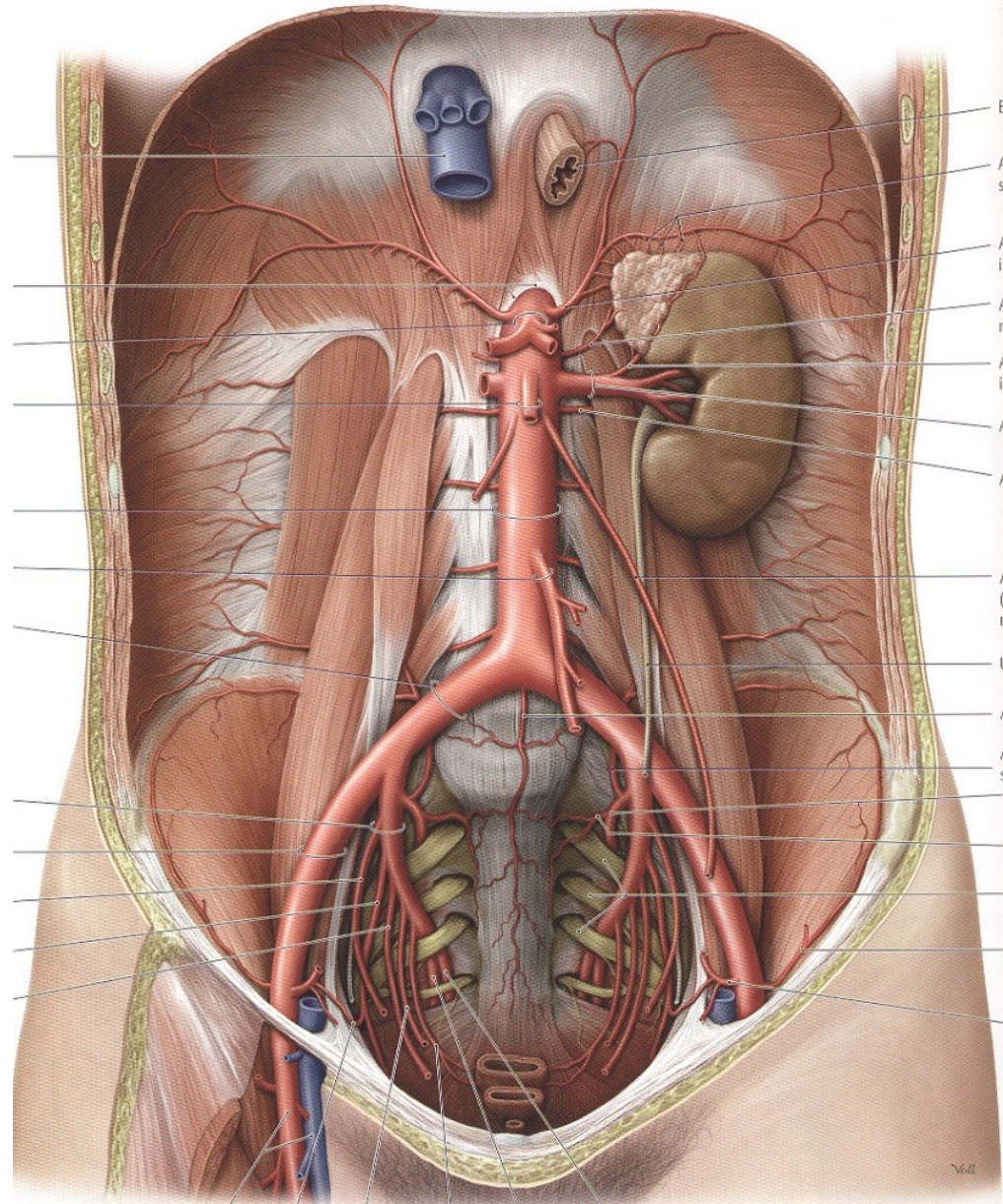


# AORTA ABDOMINALIS

## Parietální větve:

aa. lumbales (4 páry)  
pro svaly stěny břišní

aa. phrenicae inferiores  
(k bránici, ke glandulae suprarenales)

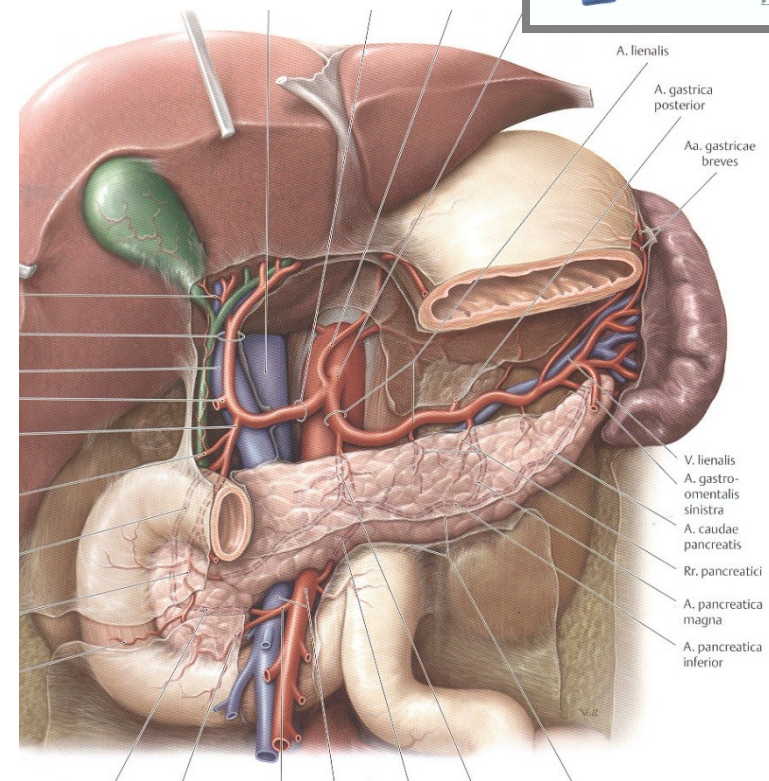
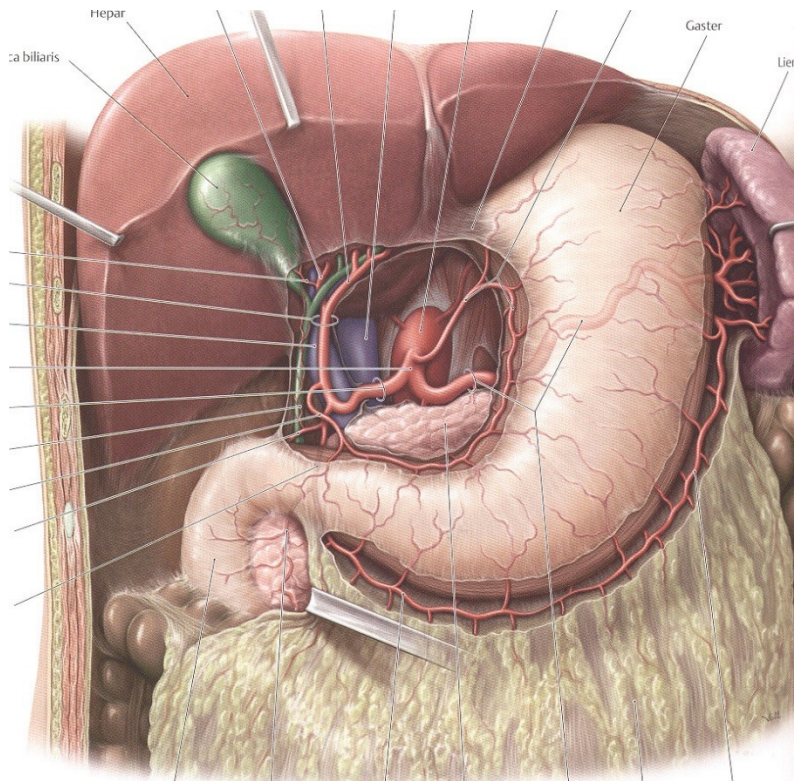
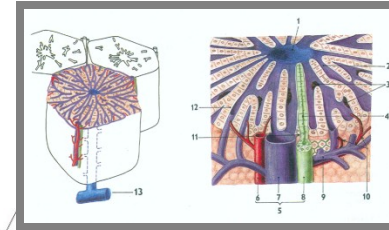
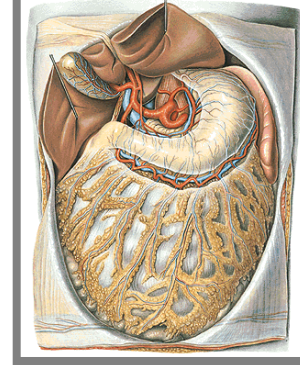




# Viscerální nepárové větve:

## I. Truncus coeliacus (odstup u Th<sub>12</sub>-L<sub>1</sub>) :

- 1) a. hepatica communis (a. gastroduodenalis – k žaludku, duodenu a pankreatu; a. hepatica propria – do jater a ke žlučníku)
- 2) a. splenica (lienalis) – (k žaludku, pankreatu, ke slezině)
- 3) a. gastrica sinistra – (k jícnu a žaludku)

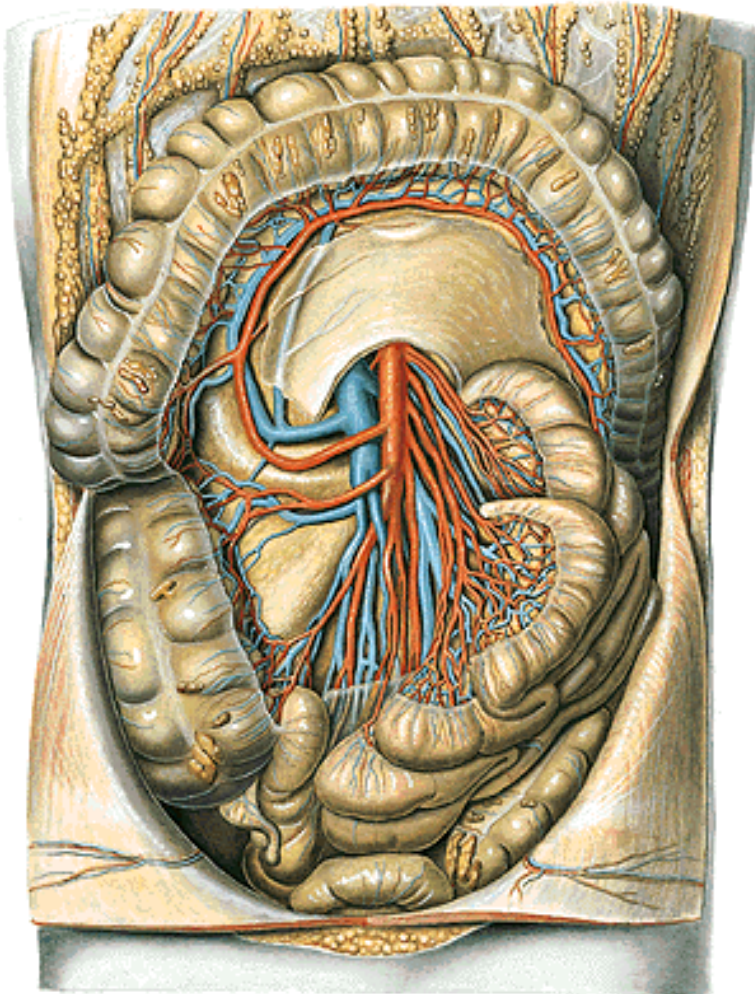
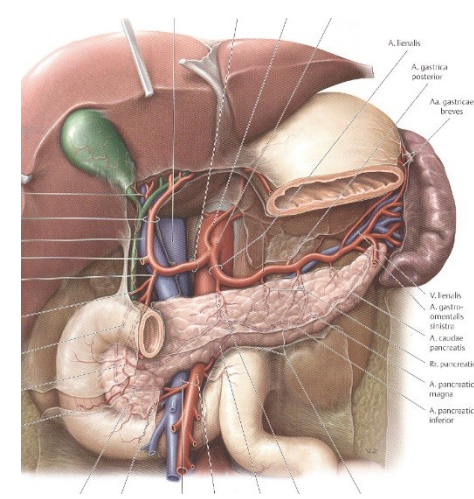




# Viscerální nepárové větve aorta abdominalis

## II. A. mesenterica superior

(odstup u L<sub>1</sub>, zásobuje obsah celé pravé poloviny inframesokolického prostoru peritoneální dutiny až po flexura coli sinistra)



**1. K dvanáctníku a slinivce břišní**  
a. pancreaticoduodenalis inferior

**2. K tenkému střevu**

aa. jejunales (1-2 arkády, dlouhé aa. rectae)

aa. ileales (2-3 arkády, krátké aa. rectae)

a. ileocaecalis

a. appendicularis

**3. K tlustému střevu**

a. colica dextra

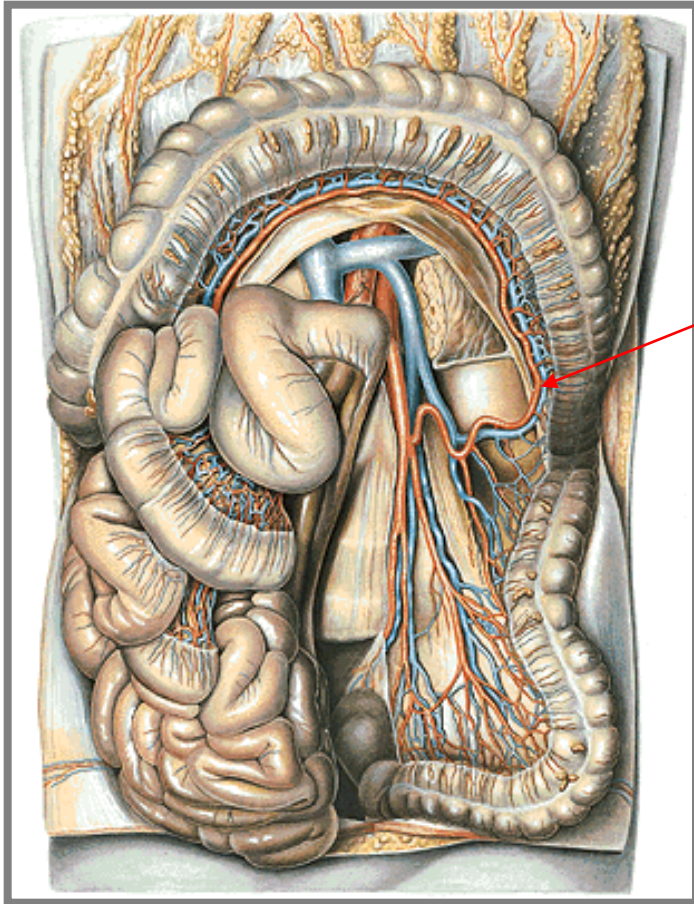
a. colica media



# Viscerální nepárové větve aorta abdominalis

## III. A. mesenterica inferior (odstup u L<sub>3</sub>)

(od flexura coli sinistra kaudálně k rektu)



### Větve k tlustému střevu:

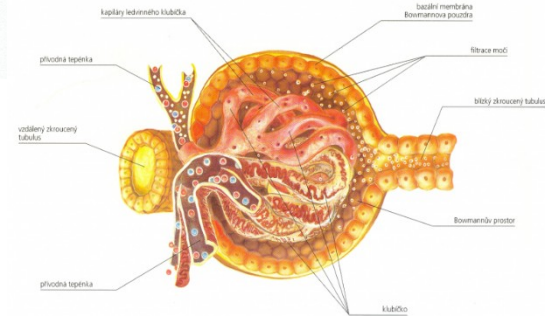
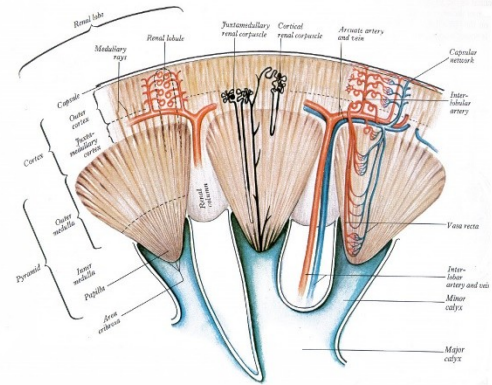
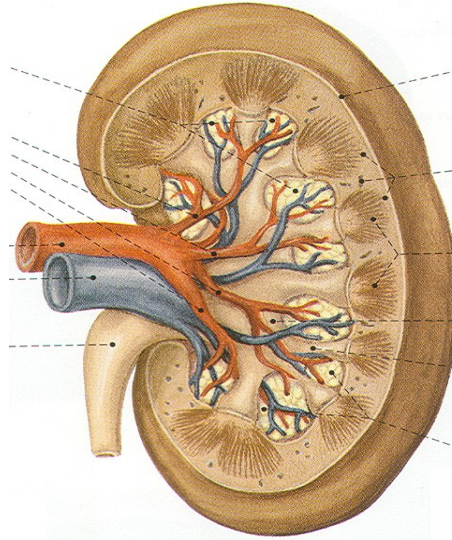
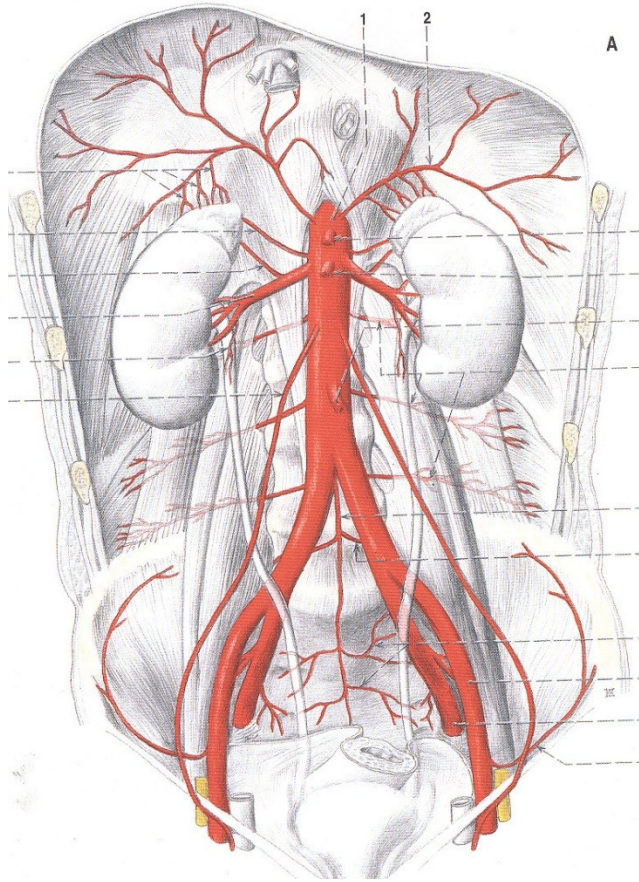
1. a. colica sinistra
2. aa. sigmoideae (2-3)
3. a. rectalis superior

### Hallerova anastomóza – magna

= a. colica media a a. colica sinistra

# Viscerální párové větve aorta abdominalis

- 1) a. suprarenalis media dx a sin
- 2) a. renalis dx and sin
- 3) a. ovarica dx a sin nebo aa. testiculares



**Konečné větve aorta abdominalis** - u L4 se dělí na:

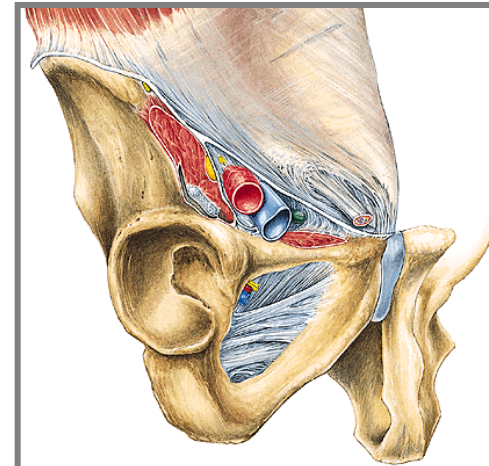
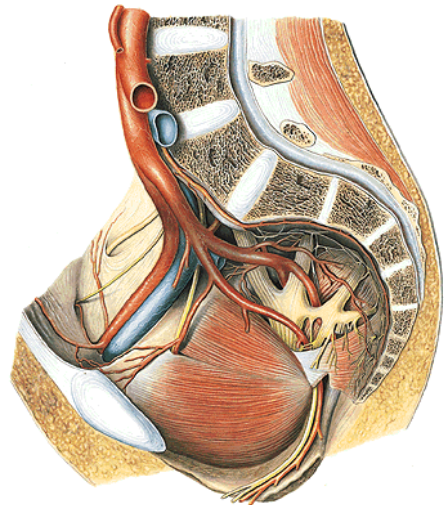
## **Aa. iliacae communes**

(pro stěnu a orgány pánve, přední část stěny břišní a DK)

V úrovni art. sacroiliaca se aa. iliacae communes dělí na:

**a. iliaca interna** (zásobuje orgány malé pánve a okolní svaly)

**a. iliaca externa** (od art. sacroiliaca k lacuna vasorum, zásobuje část m. rectus abdominis a pokračuje na DK jako a. femoralis)





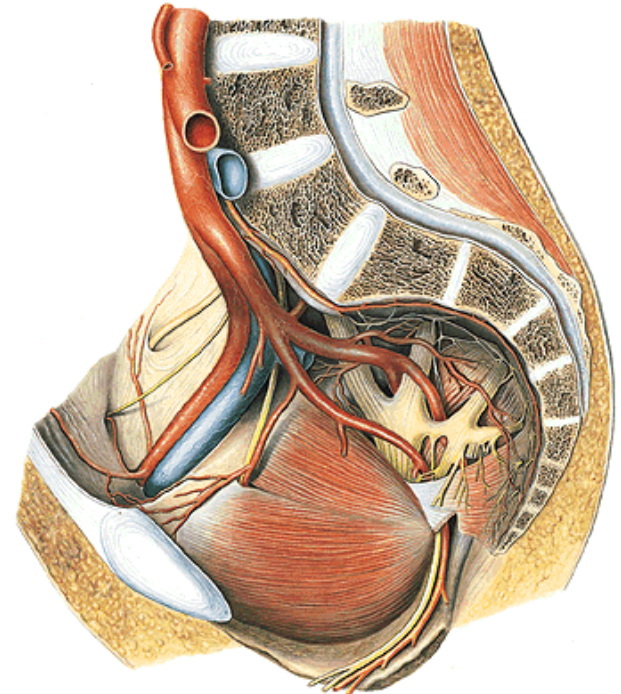
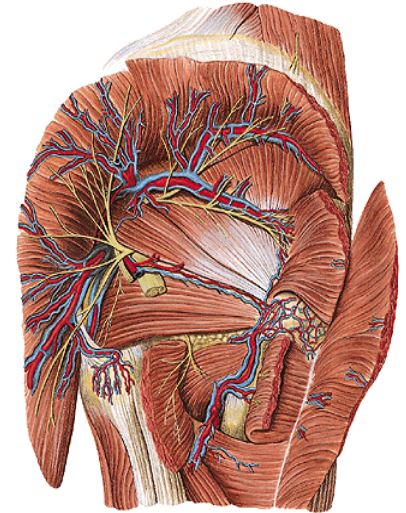
# Aa. iliacae communes

L<sub>4</sub> – v úrovni art. sacroiliaca se dělí na **a. iliaca interna a externa**

## **A. iliaca interna** (*vnitřní kyčelní tepna*)

### **Parietální větve:**

1. **A. iliolumbalis** (pro psoas major)
2. **A. sacralis lateralis** (pro os sacrum, plexus sacralis a svaly na vnitřní straně malé pánve)
3. **A. glutea superior** (pro mm. glutei)
4. **A. glutea inferior** (pro m. gluteus maximus)
5. **A. obturatoria** (pro adduktory stehna)  
(*corona mortis*)

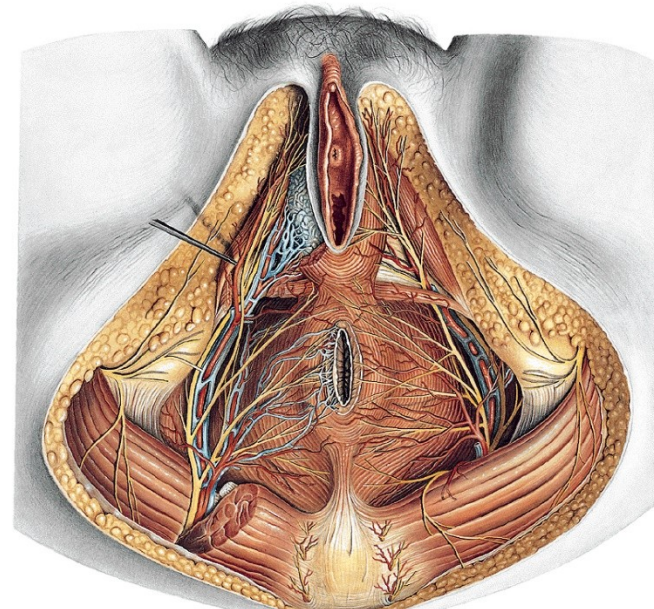
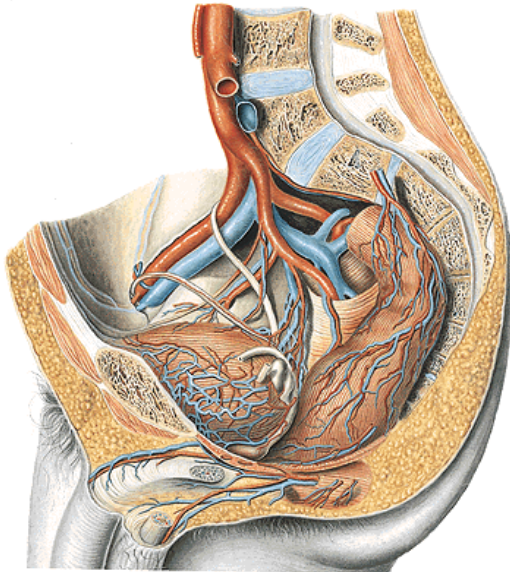


# A. iliaca interna (vnitřní kyčelní tepna)

(zásobuje močový měchýř, prostatu, vesiculae seminales; fornix vaginae posterior, dělohu, částečně i ovarium a pochvu, zevní pohlavní orgány, část rekta)

## Viscerální větve:

1. a. umbilicalis (aa. vesicales superiores, ligamentum umbilicale mediale)
2. aa. vesicales inferiores (pro močový měchýř)
3. a. rectalis media (pro střední část rekta)
4. a. uterina; (u mužů – a. ductus deferentis)
5. a. pudenda interna (průběh – foramen infrapiriforme – foramen ischiadicum minus – fossa ischiorectalis - canalis pudendalis – perineum)

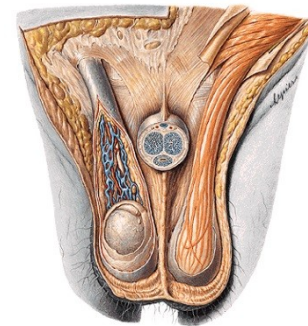
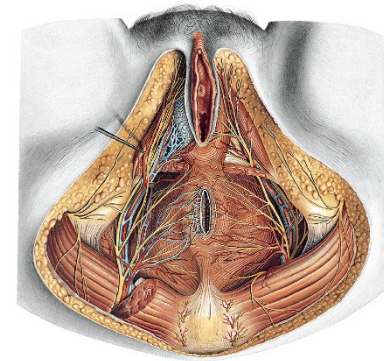
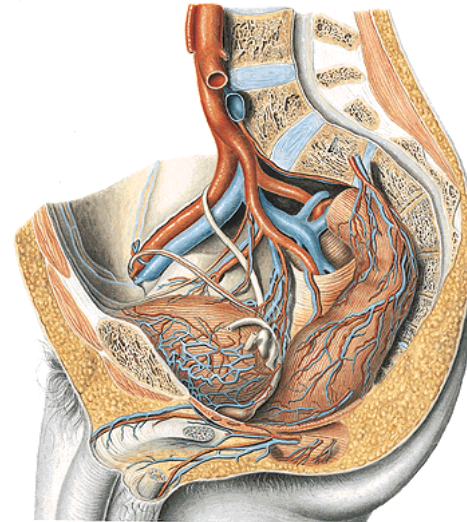
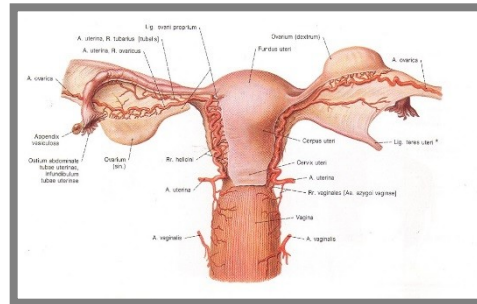
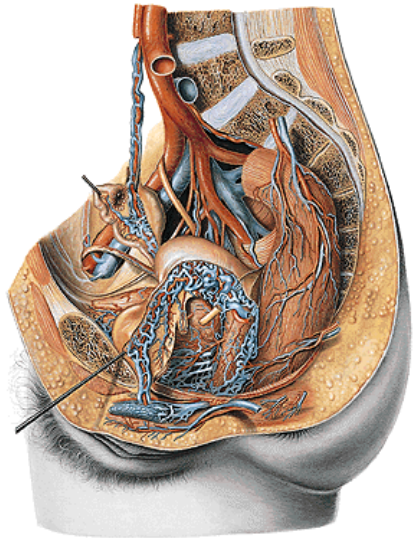




# A. iliaca interna

## Viscerální větve:

- Ad 4. a. uterina (anastomóza s a. ovarica, rr. vaginales)
- a. ductus deferentis – muži (skrže inguinální kanál)



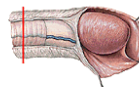
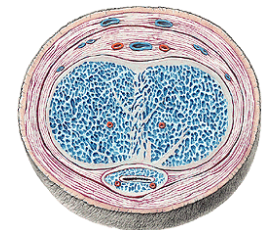
- Ad 5. a. pudenda interna
- a. rectalis inferior
- a. perinealis

ženy

- a. labialis posterior
- a. clitoridis – (a. bulbi vestibuli, dorsalis a profunda clitoridis)

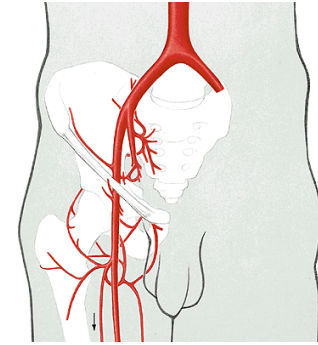
muži

- a. scrotales posteriores
- a. penis (bulbi urethrae, dorsalis penis, profunda penis)



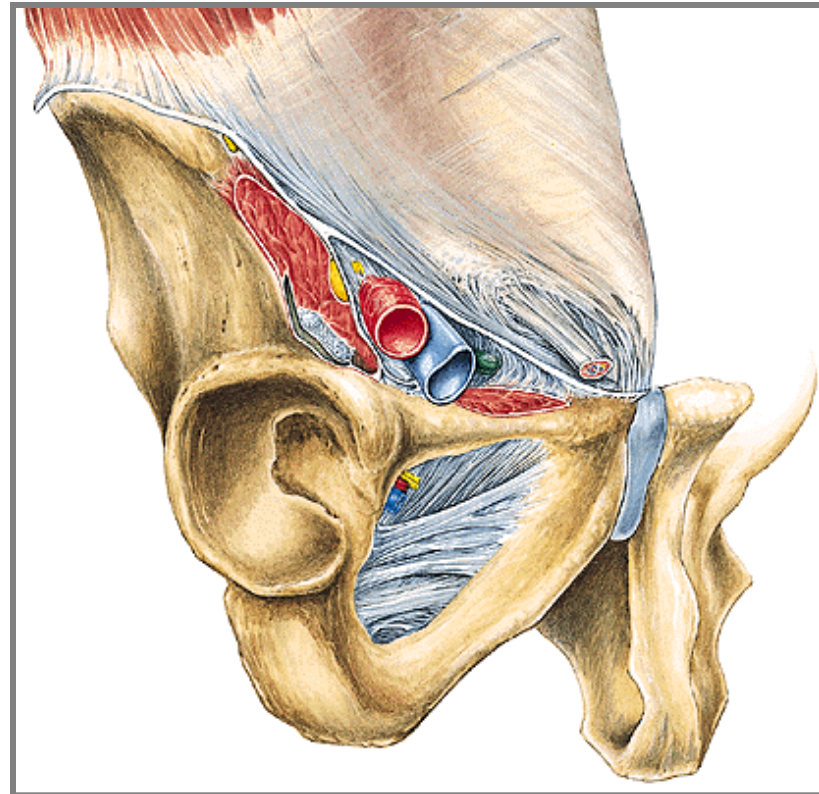
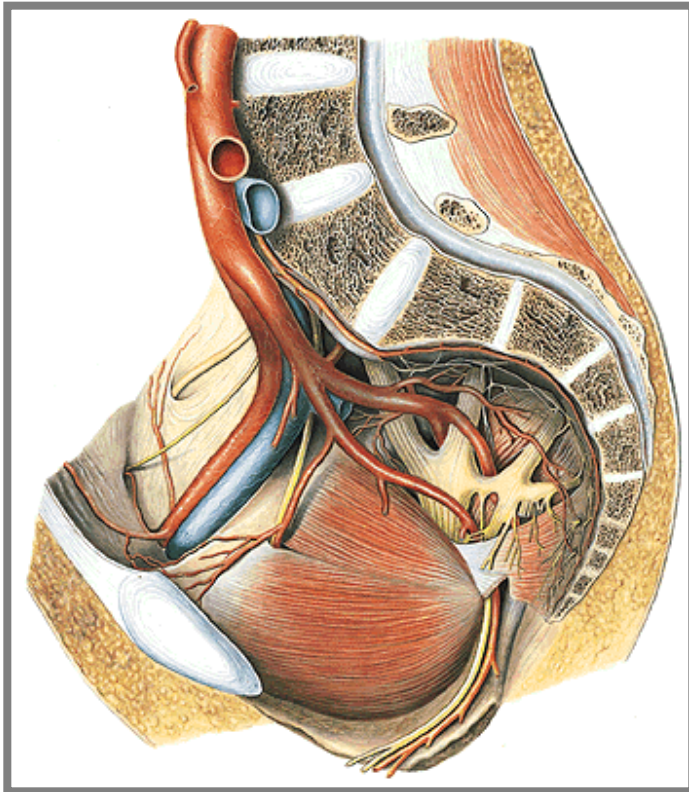
# **A. iliaca externa** (zevní kyčelní tepna)

Od art. sacroiliaca k lacuna vasorum – pokračuje jako a. femoralis skrze lacuna vasorum na stehno



Větve:

- 1) A. epigastrica inferior** – pro m. rectus abdominis; r. pubicus, a. cremasterica/a. lig. teretis
- 2) A. circumflexa ilium profunda**





## **Obrázky byly převzaty z publikací:**

- **Atlas der Anatomie des Menschen/Sobotta.**
- **Putz,R., und Pabst,R. 20. Auflage. München: Urban & Schwarzenberg, 1993.**
- **Netter: Interactive Atlas of Human Anatomy. Windows Version 2.0.**
- **Čihák, R.: Anatomie 2 (Splanchnologia). Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 1988.**
- **Rohen, J., Yokochi, M.D.: Anatómia človeka. Vydavateľstvo Osveta, Martin 1991.**