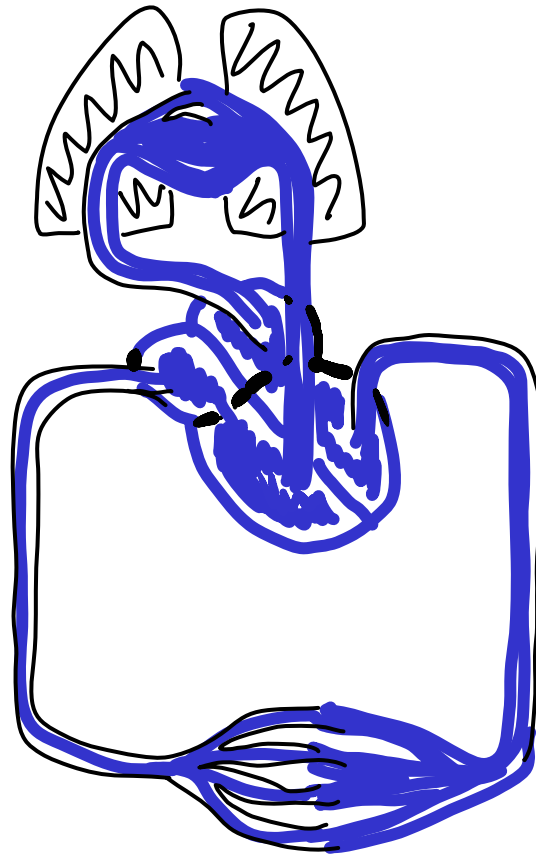


# Oběh



Kryštof Slabý © 2008

KTL UK 2. LF

<http://ktl.lf2.cuni.cz>

# Kardiovaskulární systém

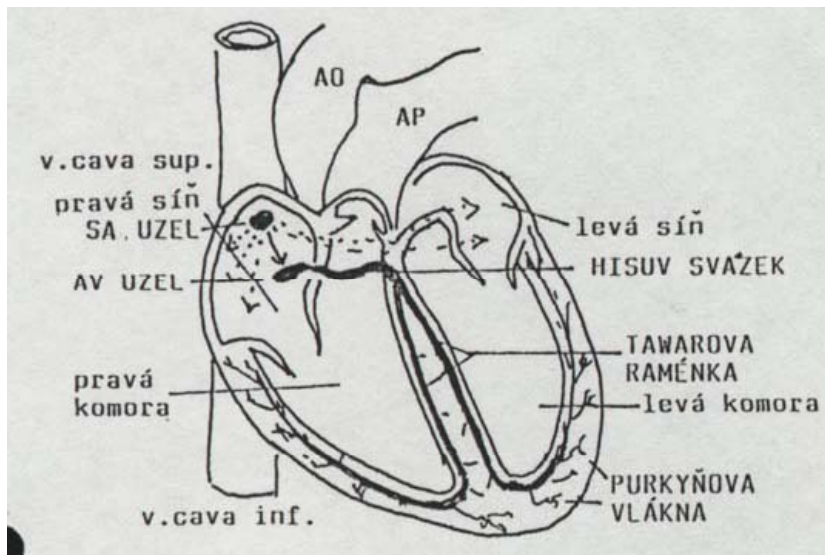
- **Efektivní oběh –  
jedna z vitálních funkcí!**
- **Srdce**
- Cévy
  - tepny, kapiláry, žíly
  - lymfatika

# Funkce kardiovaskulárního systému

- Funkce srdce
  - PUMPA
  - regulace tlaku
- Funkce cév
  - transport látek do/z tkání
  - regulace tlaku
  - metabolické funkce
  - filtrace
  - krvácení a imunita

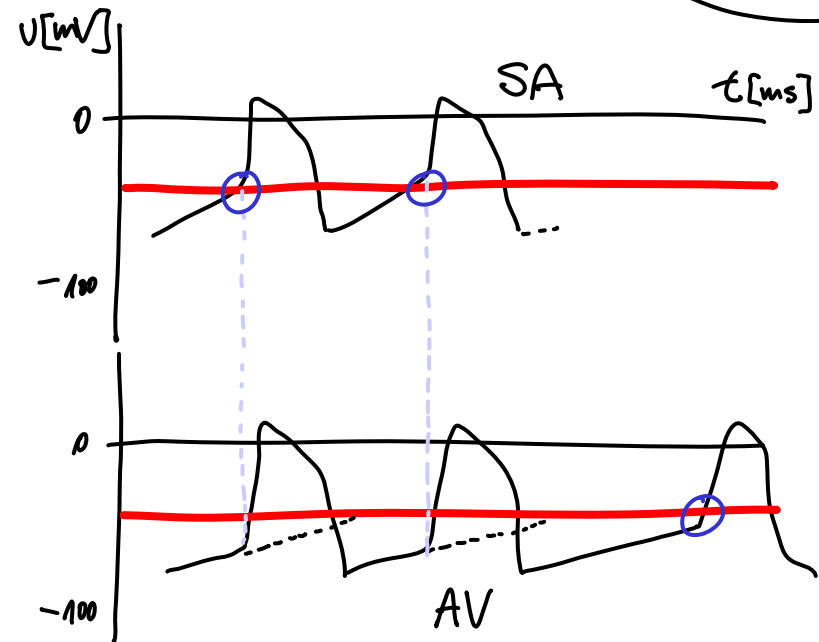
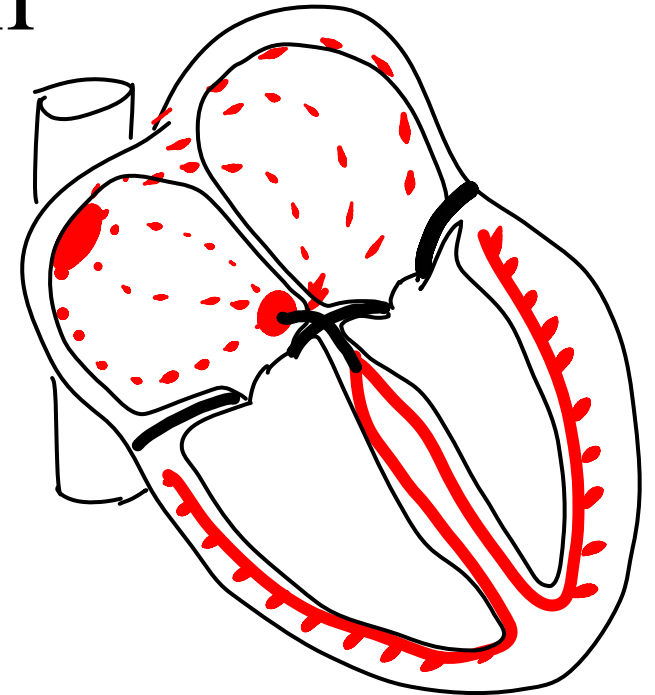
# Anatomie a histologie srdce

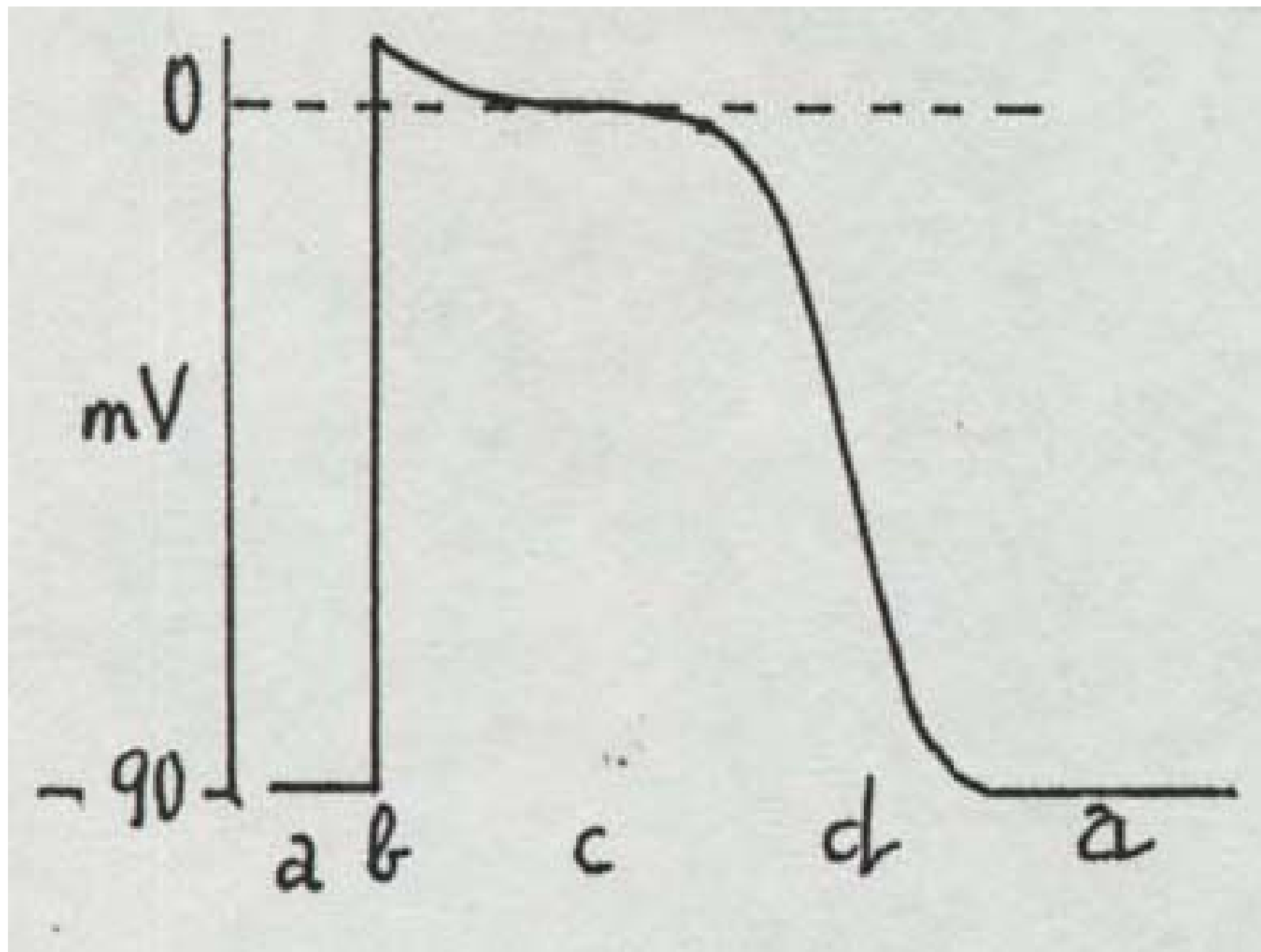
- Dutiny
- Chlopně
- Velké cévy
- Koronární oběh



# Převodní systém

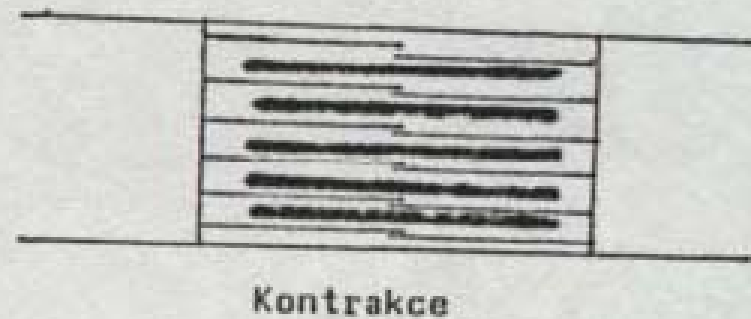
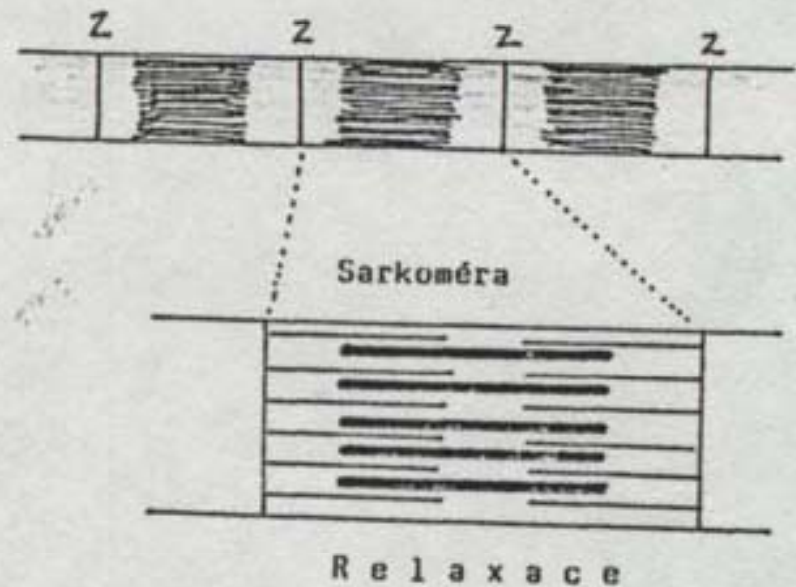
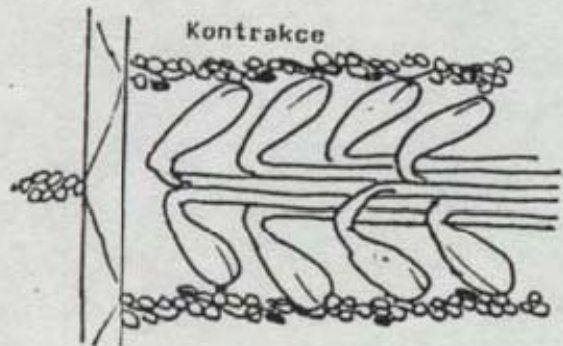
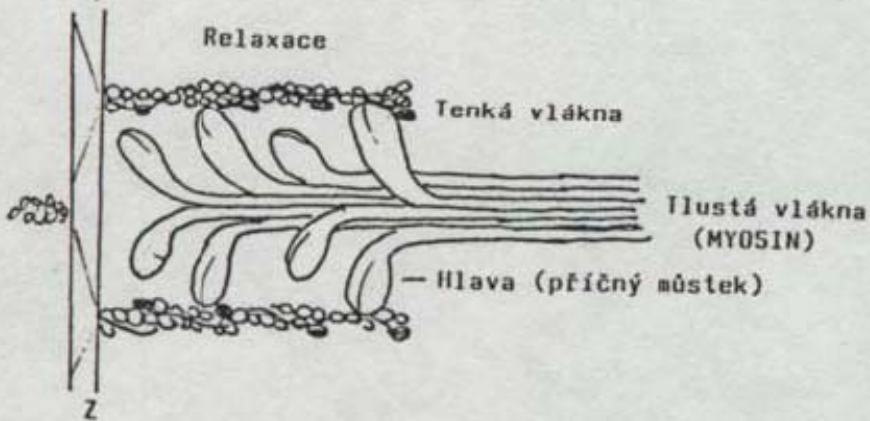
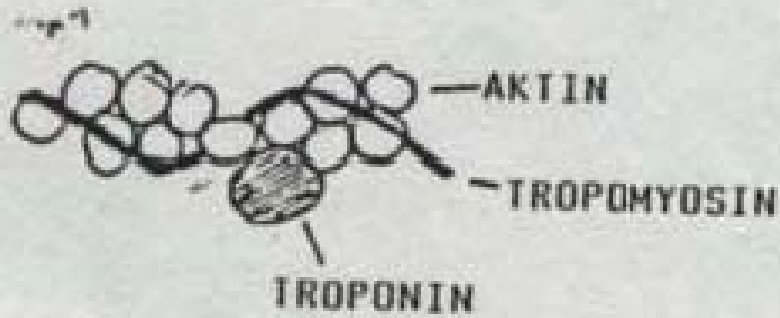
- SA
- síně
- AV
- Hissův svazek, raménka a septum
- Purkyňova vlákna a komory
- Spontánní depolarisace





# Kontrakce

- Kardiomyocyty, interkalární disky
- Myofilamenta
  - aktin,  
myosin,  
troponin, tropomyosin
- $\text{Ca}^{++}$ , ATP
- Spřažení excitace a kontrakce



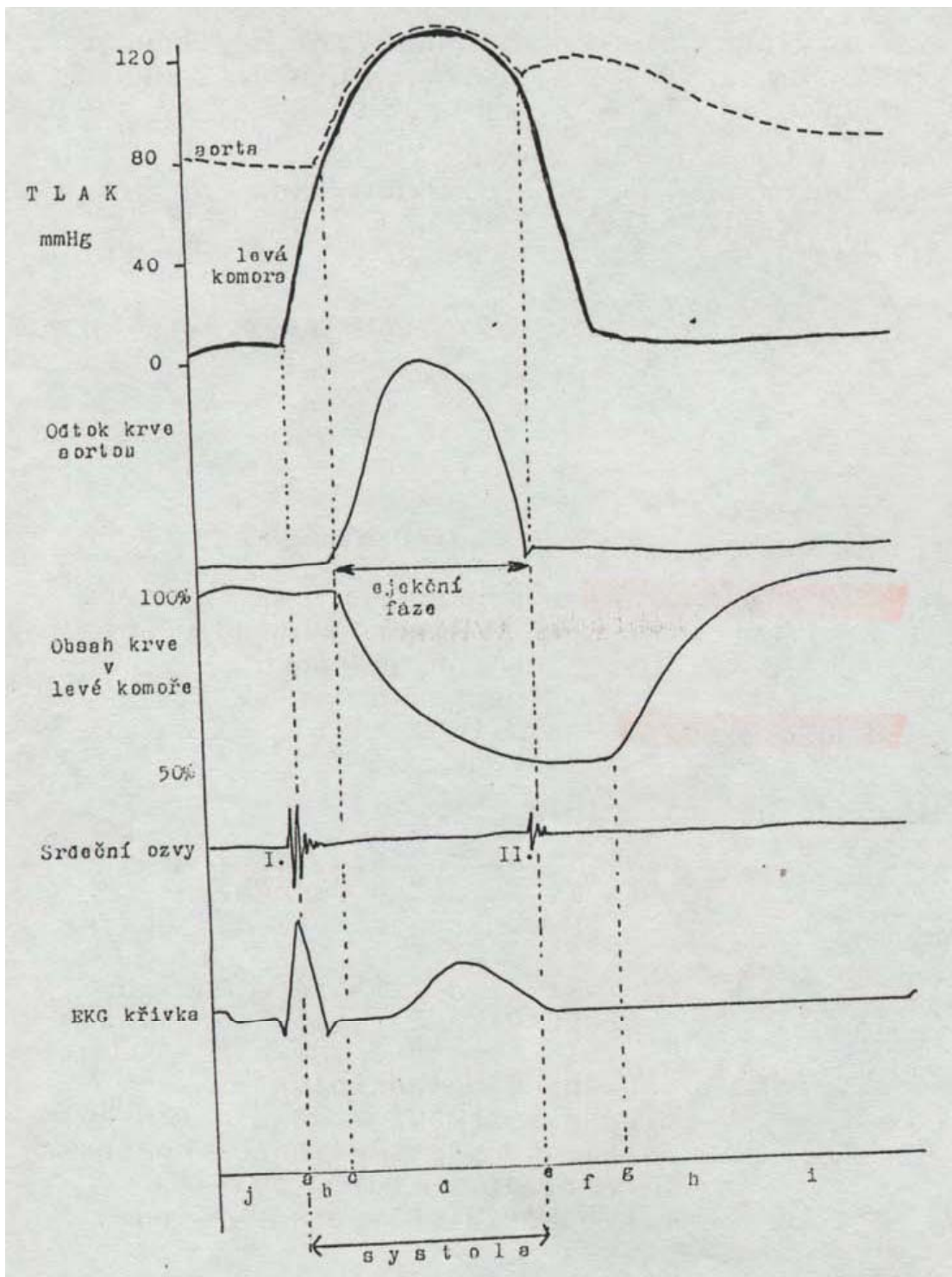


# Srdce – excitace a energetika

- Depolarisace, plateau, abs. a rel. refrakter. repol.
- Metabolismus na krytí energetické spotřeby
  - pouze aerobně (hodně mitochondrií)
  - v klidu FFA
  - v zátěži i laktát
- Zvýšené nároky = zvýšený průtok

# Srdeční revoluce

- Systola komor
  - isovolum, ejekce
- Diastola komor
  - relaxace
  - rychlé a pomalé plnění, systola síní



# Regulace srdeční aktivity

- Přímou v srdci
  - Frank-Starlingův zákon
- Positivní (symp.) / negativní (parasym.)  
chrono-, dromo-, ino-, bathmo-tropie
- Neurohumorální – tonus
  - parasimpatikus
    - pravý vagus – SA uzel, levý vagus – AV uzel
  - sympatikus
    - síně i komory difusně hrudní sympatikus
    - $\beta_1$ -receptory – cirkulující katecholaminy

# Cévní řečiště

## **morfologicky**

- arterie
  - elastické
  - muskulární
  - arterioly
- kapiláry
- veny
  
- lymfatické cévy

## **funkčně**

- arterie
  - pružník
  - resistenční
- mikrocirkulace
- veny
  - kapacitní
  
- lymfatika

# Funkce

- arterie
  - pružník = pulsatilní tok na kontinuální
  - resistenční = alokace průtoku
- mikrocirkulace (arterioly + kapiláry)
  - = výměna
- žíly = reservoir
- lymfatika = drenáž, transport (tuky)

# Cévy – stavba

- intima
  - endotel
  - elastica interna
- medie
  - elastica externa
- adventicie
- fenestrace, póry, sinusoidy, spojení

# Kapiláry

kontinuální, fenestrované, s póry, sinusoidy – stavba



v jednotlivých částech řečiště je  
různý

průběh TK (průměr i pulsní TK)

průřez

odpor

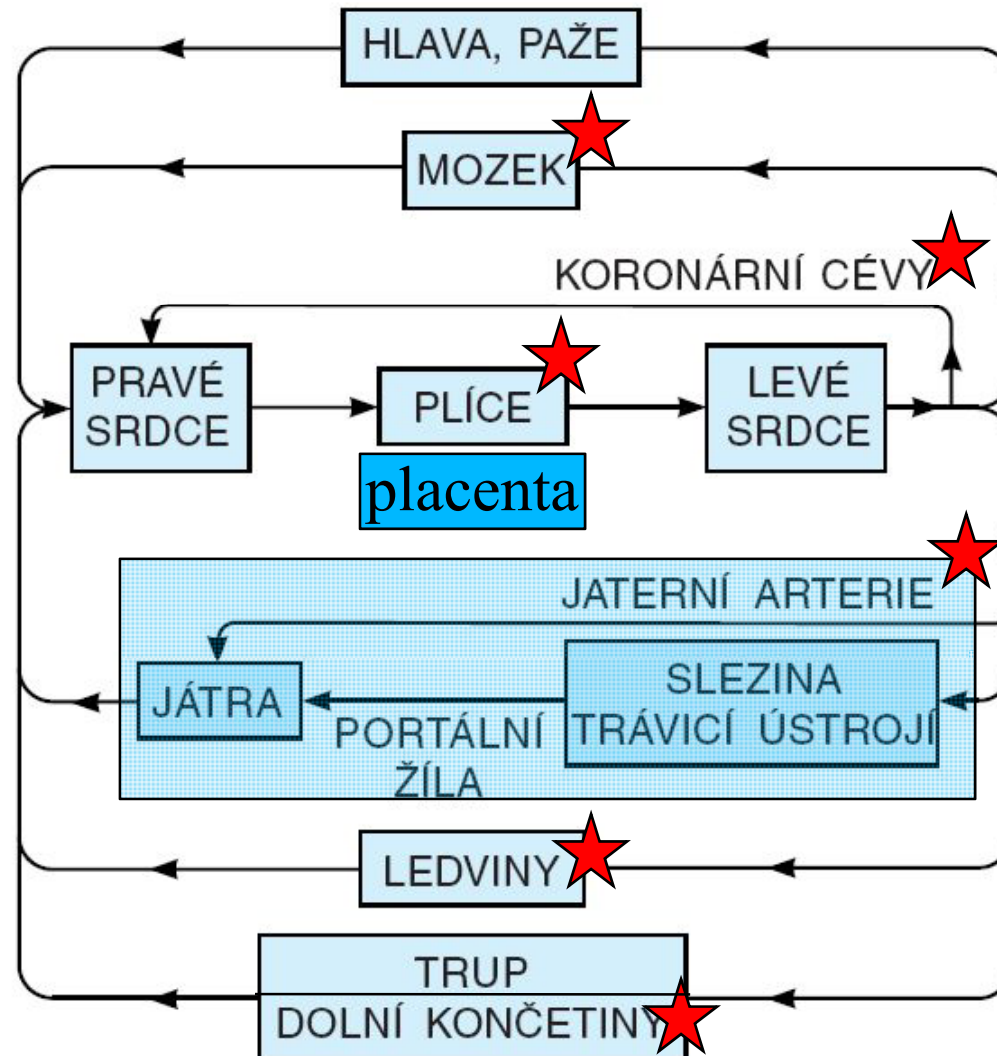
rychlost proudu

(a objem krve)

v žilách přibližně polovina  
objemu krve velkého oběhu,  
v kapilárách při podobném  
celkovém průřezu jen 5%  
krve

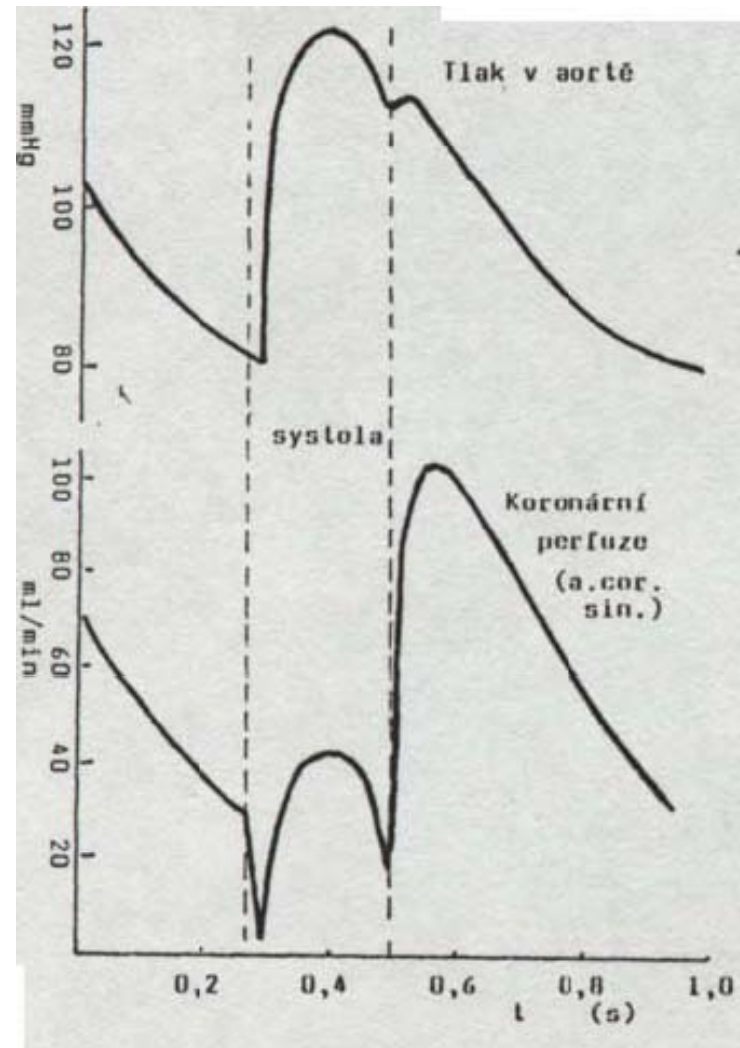
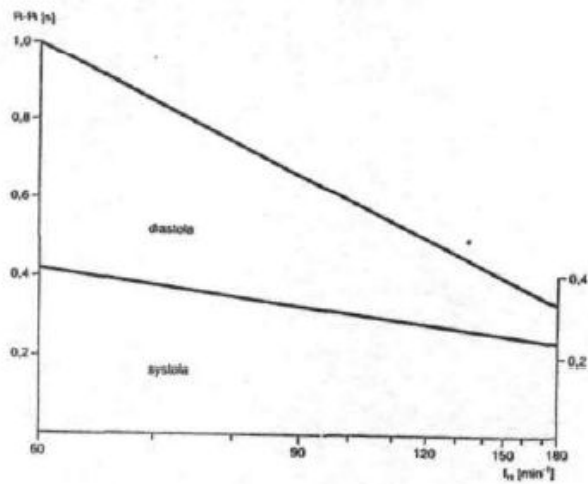
+12% +18% + plíce + srdce

# Schema trubek



# Koronární cévy

- gradient TK
- průtok v diastole
- trvání diastoly  $\sim$  HR



# Mozek

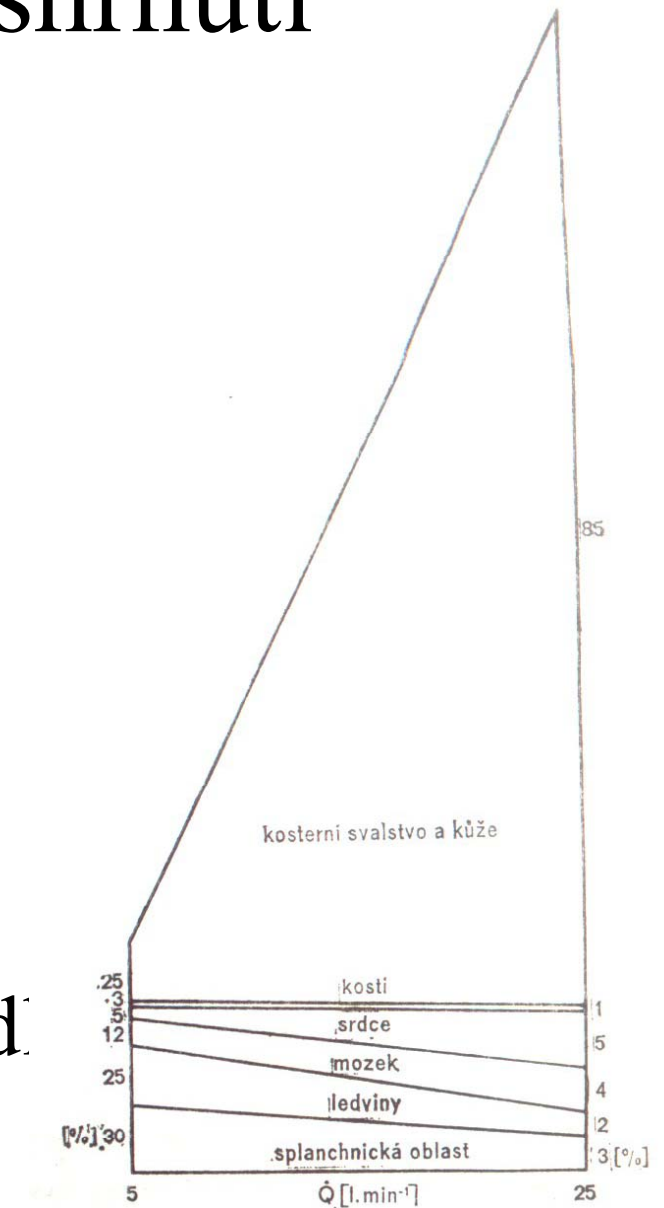
- autoregulace
- zadní jáma z a. basilaris
- venosní siny nekolabují
- HEB
- nitrolební tlak

# Další zvláštnosti

- Splanchnická oblast
- Ledviny
- Kůže
- Plíce
- DK – viz TK
- Placenta
- Fetální oběh

# Orgánová specifika shrnutí

- nutritivní x funkční průtok
- redistribuce sdrečního výdeje pod (zátěž, trávení)



# TK – co to je?

- hydrostatický tlak
- kapalina je krev a vlastnosti tomu odpovídají
- tlak transmurální, napětí ve stěně, střižný tlak
- proudění – laminární, turbulentní
- tlak i prod pulsatilní vs. konstatní

# Regulace TK

- rychlé
  - **regulace CO** (Frank-Starling a baroreflex)
  - vasomotorika
- střednědobé
  - **RAAS**
  - katecholaminy, ...
- pomalé
  - hospodaření s vodou (příjem, výdej, ADH, NaCl)



# Vasomotorika

	lokální	endotel	cirkulující	nervové
kontrikce	chlad (kůže), autoregulace (mozek, ledviny)	endotelin 1, serotonin, TXA2	adrenalin ( $\alpha$ ), NorA, AT2, AVP, NPY	sympatikus ( $\alpha$ )
dilatace	$\uparrow$ pCO <sub>2</sub> , $\downarrow$ pO <sub>2</sub> (kromě plic), adenosin, laktát, $\downarrow$ pH, $\uparrow$ teplota, DPG	NO, bradykinin, prostacyklin	adrenalin ( $\beta$ ), CGRP, P subst, histamin, ANP, VIP	sympatikus ( $\beta$ , ACh), tonus ( $\downarrow$ NorA sympaktiku)