

# Krev a oběhová soustava

-

## SRDCE



# Krev

Vnitřní prostředí organismu je tekuté - krev, tkáňový mok a míza

Krvi připadá přední úloha při udržení stálosti vnitřního prostředí těla-HOMEOSTÁZA

Funkce krve

1. přenos kyslíku z plic do tkání, z tkání do plic oxid uhličitý
2. transport látek ze stěny ten. střeva do jater a z jater k orgánům celého těla
3. odvádí z tkání odpadní produkty látkové přeměny – vyloučí ven z těla (ledviny, potní žlázy v kůži)
4. roznáší v těle hormony
5. vyrovnává rozdíly v teplotě mezi jednotlivými orgány
6. zprostředkovává obranu organismu proti choroboplodným zárodkům

Množství krve

Objem krve 5-6 l u dospělého

Může ztratit náhle maximálně 1,5 l, ohrožení na životě ztráta 2,5 l

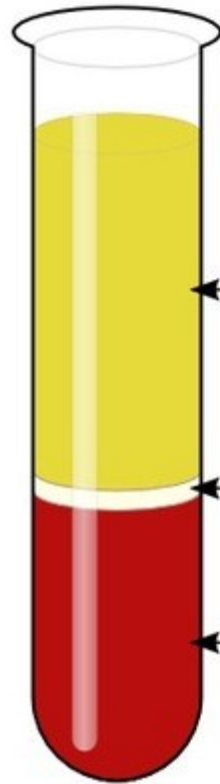
Krev se stále obnovuje (za rok 3x )

Krev je vazká tekutina červené barvy

Složení krve

tekutá složka /plazma/-nažloutlou barvu 91% vody, 8% organických (nejvíce bílkovin a glukóza-nejdůležitějším zdrojem energie - obnovuje se ze zásob glykogenu v játrech a 1% anorganických látek

Krevní buňky (červené, bílé krvinky a krevní destičky)



**Krevní plazma  
(55% z krve)**

**Bílé Krvinky  
(méně než 1% krve)**

**Červené krvinky a  
krevní destičky  
(zbytek krve)**

Červené krvinky (erytrocyty) bezjaderné buňky- u mužů v 1 mm<sup>3</sup> 5 miliónů a u žen 4,5 miliónu

Funkce: přenos kyslíku z plic do tkání a oxidu uhličitého z tkání do plic

Hlavní funkční složkou je hemoglobin

- bílkovina globin a hem – obsahuje atom dvojmocného železa
- má schopnost vázat kyslík sloučenina se nazývá oxyhemoglobin.

navázání s oxidem uhličitým vytváří karbaminohemoglobin.

Červené krvinky se tvoří a dozrávají v červené kostní dřeni, životnost červených krvinek je 120 dnů

Bílé krvinky (leukocyty) bezbarvé buňky s jádrem, nepravidelný, proměnlivý tvar, doba života je několik hodin až dní, 4000-10000 v 1 mm<sup>3</sup> krve.

Tvoří se v kostní dřeni, ve slezině, brzlíku a patrových mandlích.

Odběr krve pro počítání se musí provádět ráno, nalačno, těl. klid

Uplatnění: obrana organismu proti infekci, pohlcují choroboplodné zárodky (fagocytóza), pronikají tenkou stěnou vlásečnic (diapedéza) do mezibuněčných prostor.

Granulocyty- laločnatě členěné jádro, 75 % všech leukocytů

Vznikají v červené kostní dřeni

1. Neutrofilní granulocyty- pohlcují bakterie a trosky buněk, schopnost fagocytózy-obklopí bakterie buněčnými výběžky a uzavřou do svého těla

2. Eozinofilní - mají schopnost pohybovat se, ale nefagocytují

3. Bazofilní - význam není dobře znám

Agranulocyty - okrouhlé jádro

1. Lymfocyty - v mízních tkáních, do krve lymfatickými cestami

2. Monocyty - největší bílé krvinky, významná schopnost fagocytózy

Krevní destičky (trombocyty)- malá tělíska bez jádra, vznikají v kostní dřeni, vyplavovány do krevního oběhu, v 1 mm<sup>3</sup> krve je jich asi 300 000, mají funkci při srážení krve.

Srážení krve – chrání před větší ztrátou krve

Přeměna bílkoviny fibrinogenu (rozpuštěného v plazmě) ve vláknitý nerozpustný fibrin. Vláknina fibrinu vytvoří hustou síť, zde se zachycují krevní buňky –vzniká sraženina = krevní koláč.

Srážení krve je třeba zamezit pro některá laboratorní vyšetření- např. pro sedimentaci.

Sedimentace –přidáme protisrážlivé činidlo a krev necháme ve zkumavce stát, po určité době těžší červené krvinky klesnou ke dnu nad nimi bílé a proužek krevní plazmy  
Rychlost klesání krvinek se zjišťuje v sedimentačním přístroji.  
Rychlost závisí na množství bílkovin v plazmě.

Použití- zjišťování chorob

Velká sedimentace - zápal plic, tuberkulóze, revmatizmu a jiných zánětlivých onemocněních

Krevní skupiny (Jan Jánský v roce 1907)

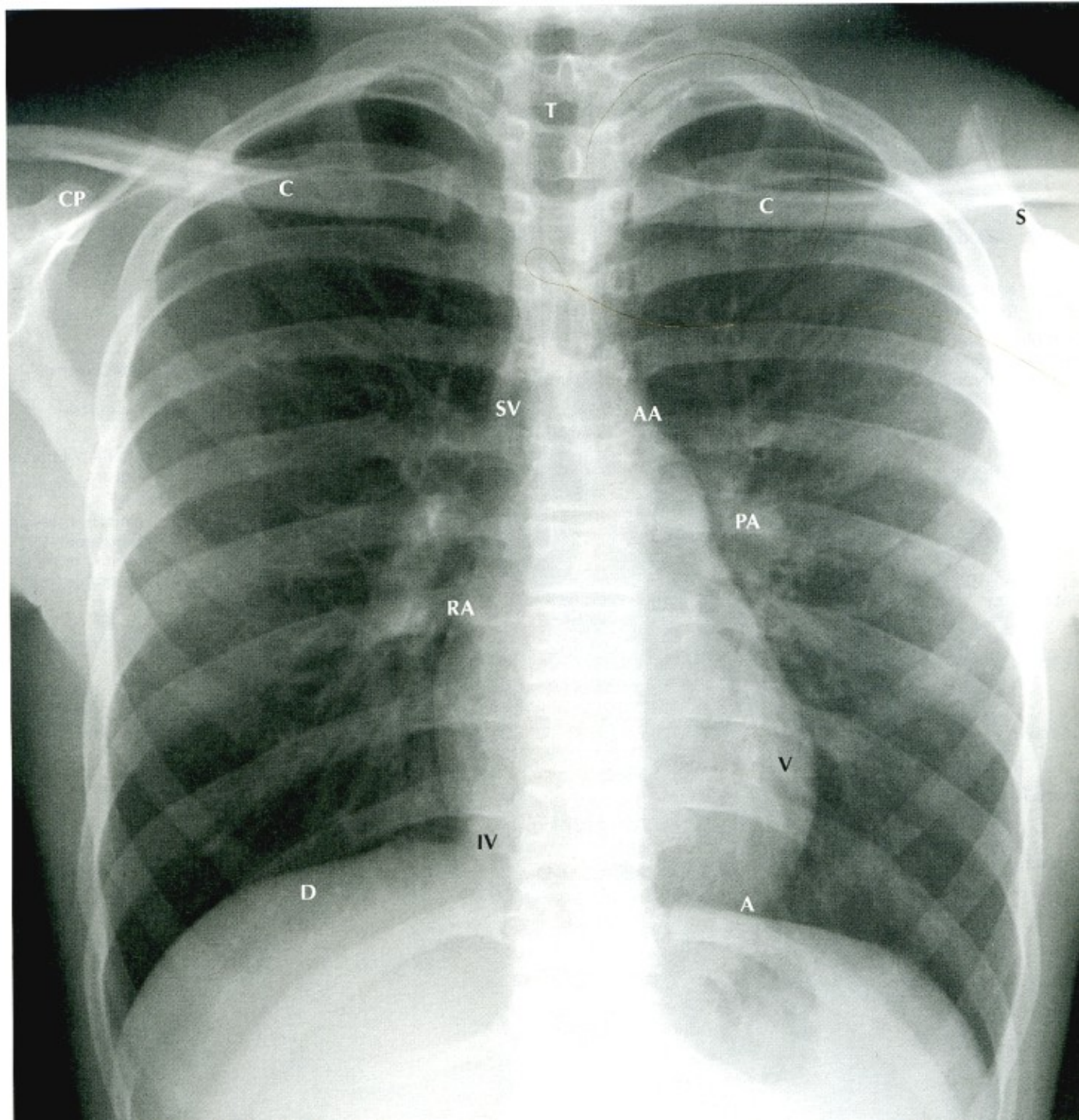
4 základní krevní skupiny A, B, AB, 0

RH-faktor

(Rh+)-shlukování červených krvinek-krvinkový aglutinogen

Rh(rhesus)

(Rh-)-15% osob

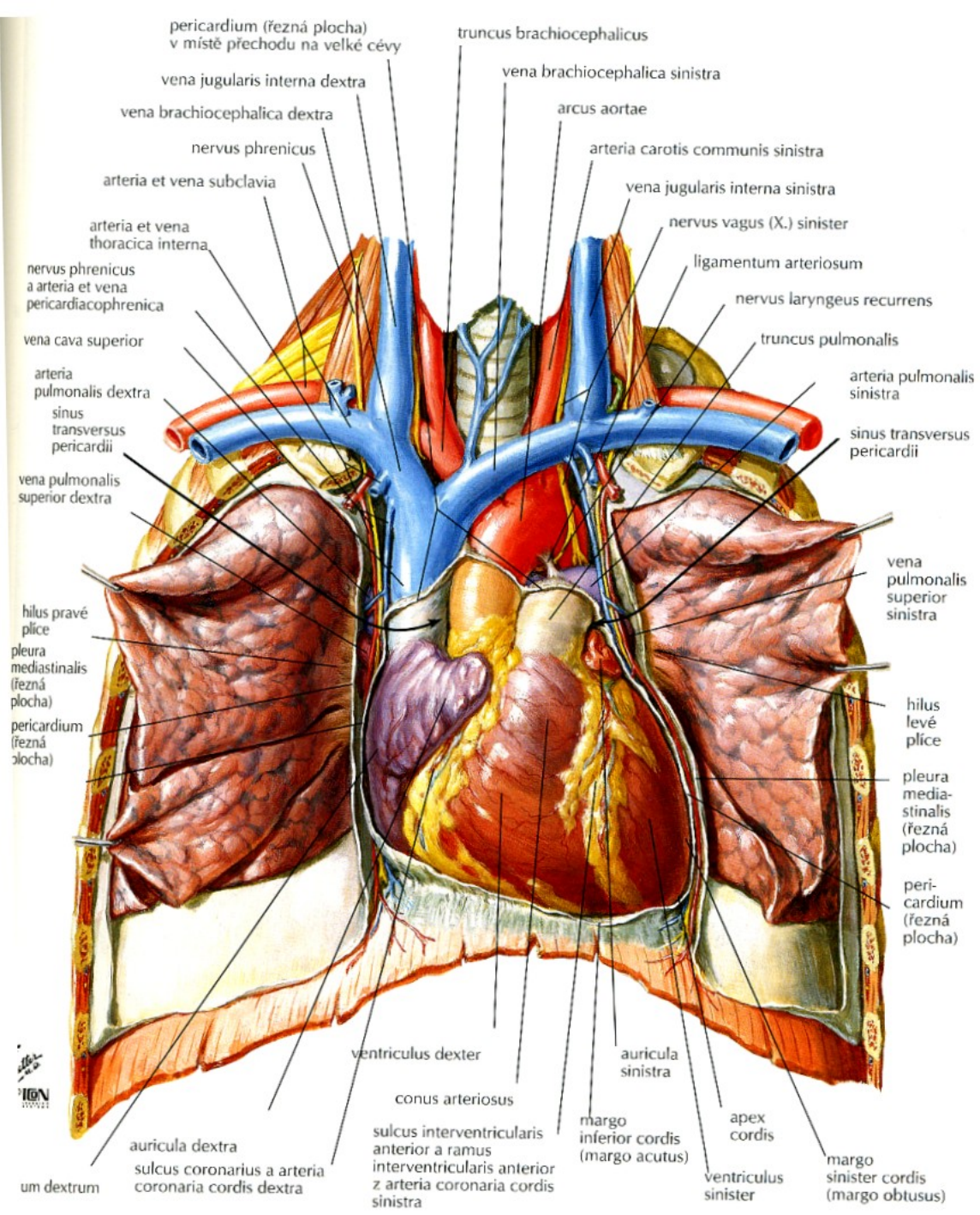




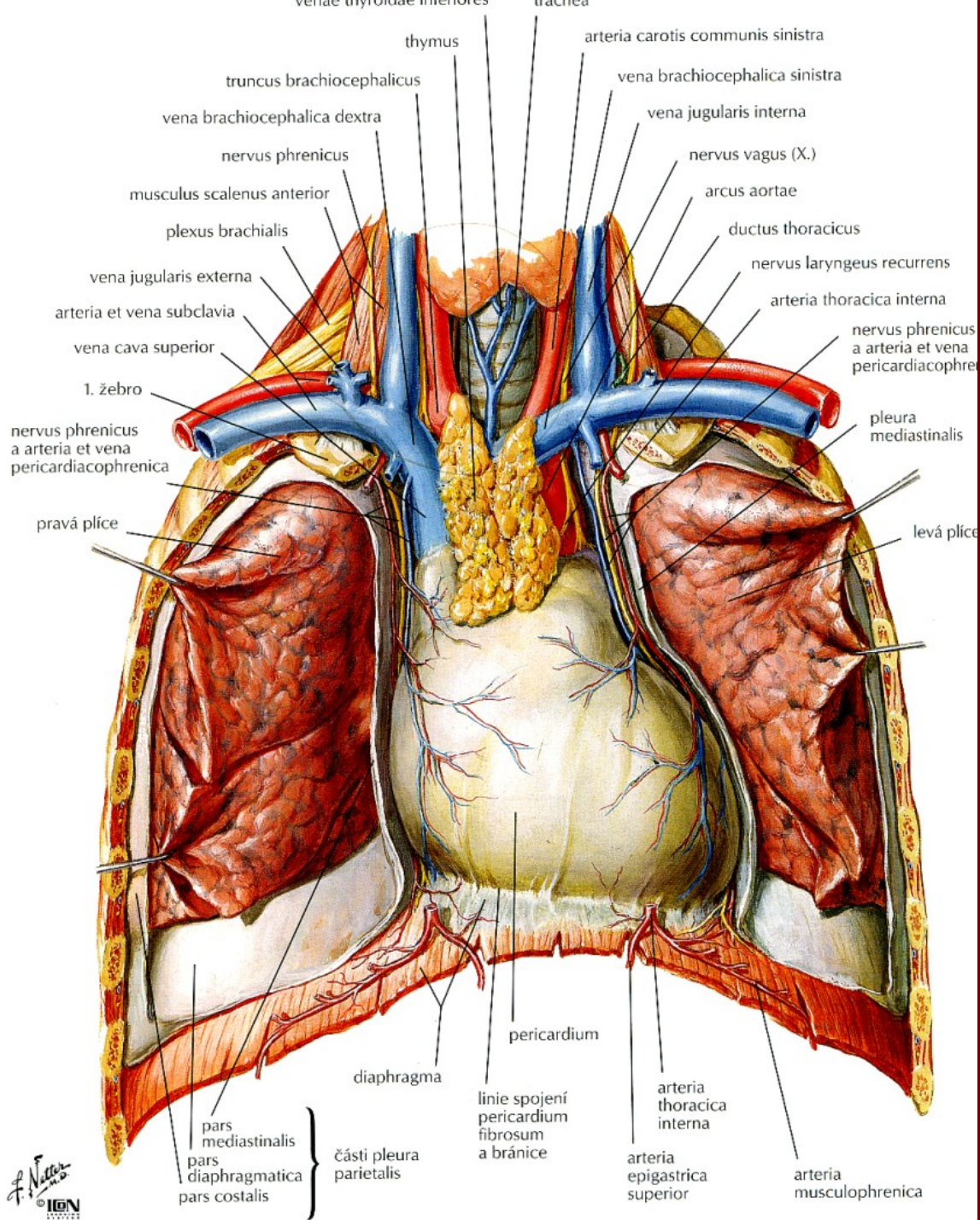
# SRDCE

## (lat. COR, řec. KARDIA)

- srdce dospělého člověka: 230 – 340 g
- novorozenec: 20 - 25 g
- nepárový dutý svalový orgán uložený v dutině hrudní (k. hrudní, Th. obratle)
- větší část (2/3) leží vlevo, menší část (1/3) leží vpravo od střední čáry



- tvar kužele, velikost pěsti
- širší strana = **báze srdeční (= základna)** směřuje vpravo nahoru a dozadu
- užší strana = **hrot (= vrchol = apex)** směřuje doleva, dolů a dopředu
- **funkce:** přenos kyslíku a potřebných látek (hormonů, zásobních a stavebních látek – cukrů, tuků, bílkovin a minerálních látek) orgánům.
- Sběr odkysličenou krev, odpadní látky a další produkty organismu (metabolity, hormony). Sbíhají se do žil a ty vedou krev k játrům a zpět k srdci.



# Stavba srdeční stěny

## 1. ENDOKARD = nitroblána srdeční

- vystýlá srdeční dutinu, tvoří cípaté chlopně mezi předsíní a komorou

## 2. MYOKARD = srdeční svalovina

- základní funkční vrstva specifický druh příčně pruhované svaloviny svalová vlákna spojena příčnými můstky, které dovolují, aby vzruch přecházel i na sousední úseky svaloviny (zajištěno, že se celé velké úseky myokardu stahují jako celek).
- svalová stěna síní je tenčí než svalová stěna komor (nejsilnější LK: 3-4cm)

## 2 základní vlastnosti myokardu:

- **DRÁŽDIVOST**(excitabilita) – schopnost myokardu odpovídat na různé podněty (mechanické, chemické...).
- **STAŽITELNOST**(kontrakce, systola, diastola) – důsledek dráždivosti


■ srdce pracuje TRVALE a RYTMICKY,  
přizpůsobuje se tělesné práci

### 3. vnější vrstva:

#### **EPIKARD = přísrdečník**

- vazivový obal na povrchu srdce, přechází na začátek velkých cév  oděluje se od nich a vytváří perikard

#### **PERIKARD (osrdečník)**

- zevní vazivový obal,
- vak, ve kterém je srdce uloženo
- prostor mezi epikardem a perikardem   
**DUTINA PERIKARDU s tekutinou** –  
usnadňuje pohyb srdce

# Stavba srdce

2 rýhy rozdělují srdce na srdeční oddíly:

1. **věčítá rýha** [redacted] zděluje srdce na oddíl síňový a komorový
2. **podélná rýha** = svislá přepážka = síňokomorová přepážka(SEPTUM) [redacted] zděluje srdce na P a L část

4 dutiny:

- 2 síně (= ATRIA) [redacted], LS
- 2 komory ( = VENTRICULI) [redacted], LK



# Síň (atrium)

- slabší stěna než u komory
- síně vybíhají v malé výdutě  
tzv. srdeční ouška - vstup do srdce při operacích

# Komora (ventriculus)

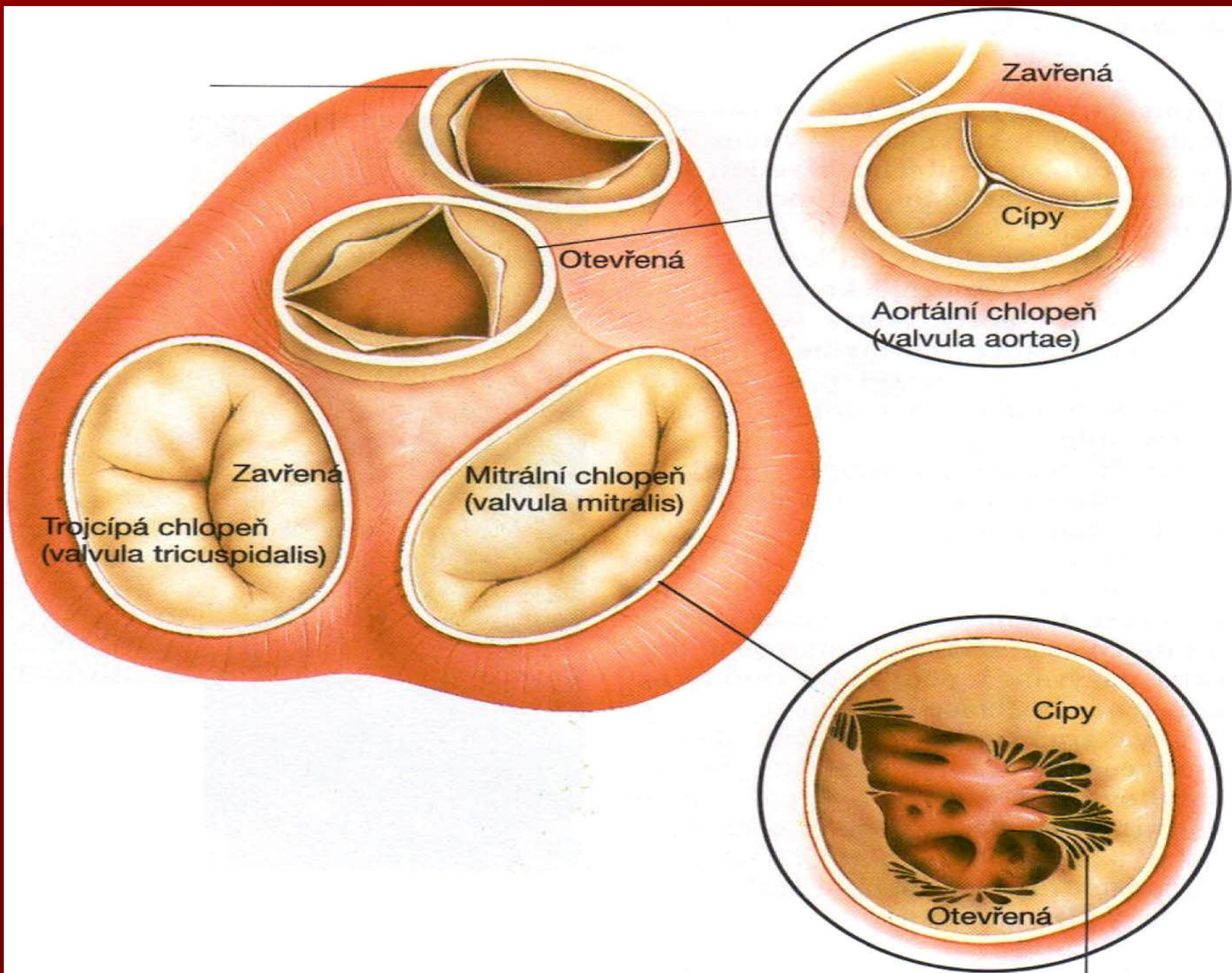
- LK (ventriculus sinister) – silná svalovina - vypuzování krve do aortálního (velkého, tělového) oběhu
- PK (ventriculus dexter) – zajišťuje cirkulaci krve v malém plicním oběhu
- síň a komora jsou spojeny **otvorem síňokomorovým**

# Chlopně

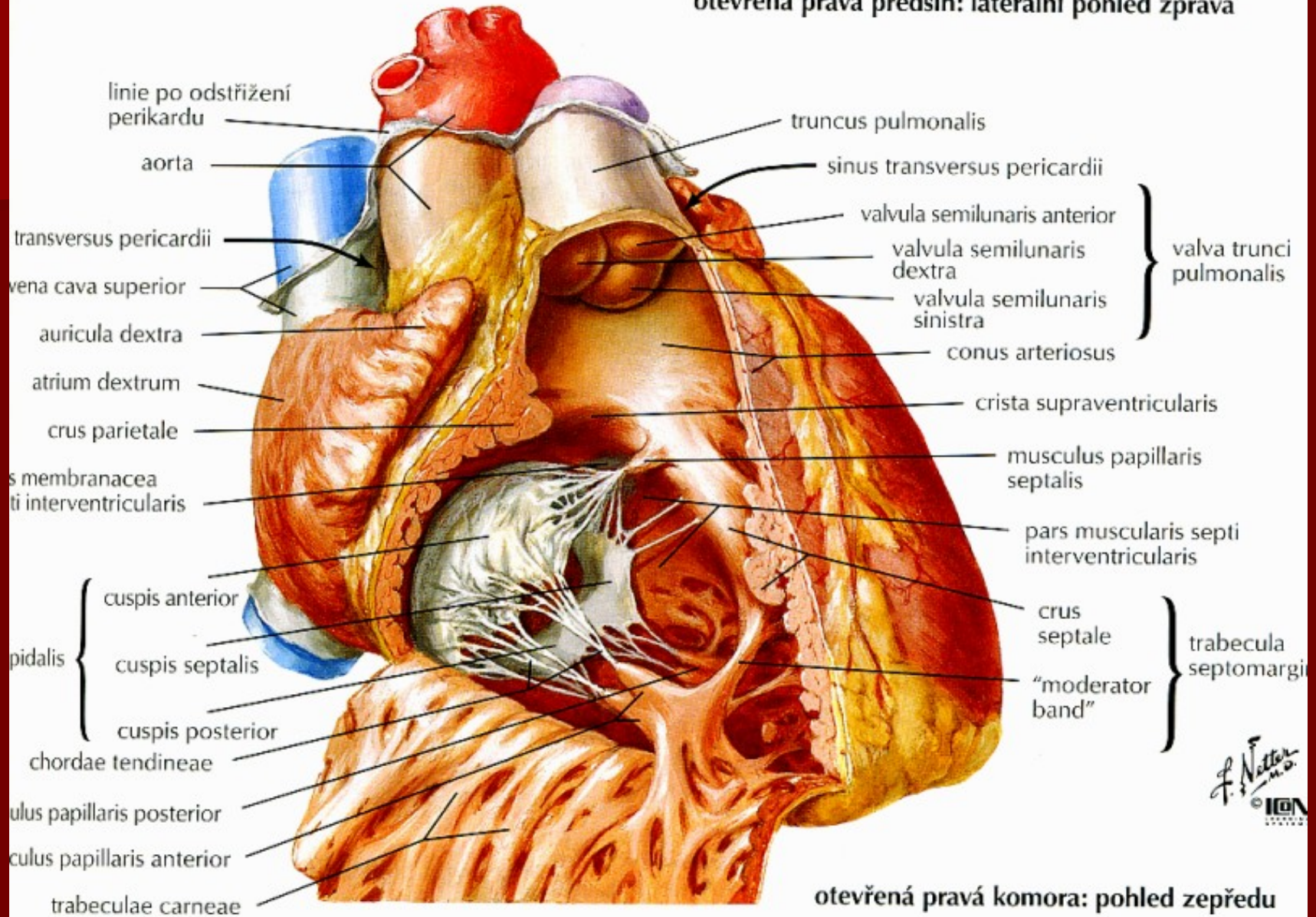
## 1. Cípaté chlopně

- **P - trojcípá** (valva tricuspidalis, valva atrioventricularis sinistra)
- **L - dvojcípá** (mitrální, valva bicuspidalis, valva atrioventricularis dextra)

Fce: usměrňují průtok krve jen **jedním** směrem (S  $\Rightarrow$  K)



otevřená pravá předsíň: laterální pohled zprava



otevřená pravá komora: pohled zepředu

## 2. Poloměsíčitě chlopně

- **P komora** – u výstupu plicního kmene (valva pulmonaria)
- **L komora** – u výstupu srdečnice (valva pulmonaria)

**Fce:** brání návratu krve z tepen do komor

# Výživa srdce

- neustálá práce  $\Rightarrow$  nutný přívod kyslíku a živin a odvod zplodin metabolismu

## Věčité tepny (koronární)

- přívod kyslíku a živin
- odstupují od aorty za poloměsíčitými chlopněmi (ucpání = infarkt myokardu)

# Činnost srdce

- základem je rytmická činnost:
  - a) **stah - SYSTOLA** (vyprázdňení srdečních dutin)
  - b) **ochabnutí – DIASTOLA** (naplnění srdečních dutin)

## SRDEČNÍ REVOLUCE

- jeden cyklus srdeční činnosti
- **72** srdečních revolucí/min. = **TEP**

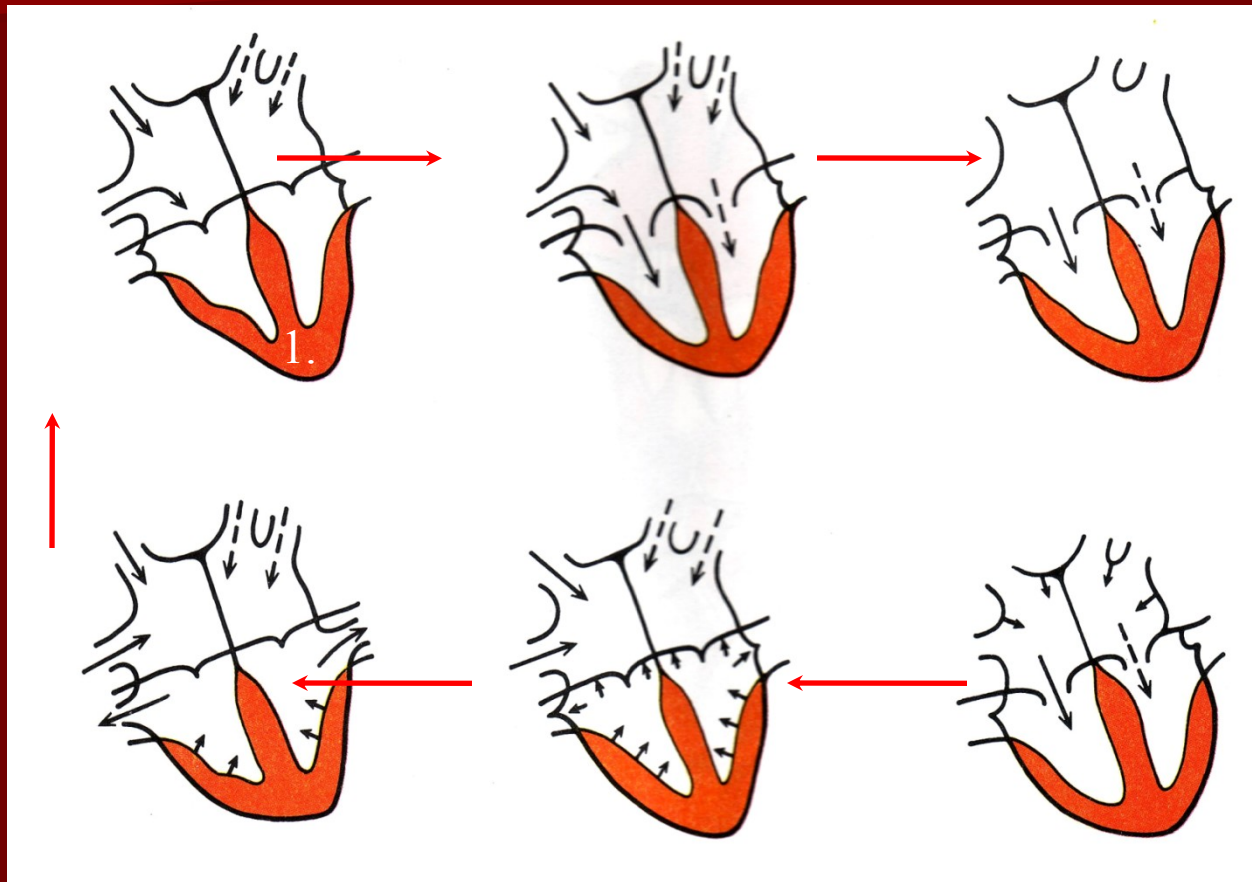


# Mechanická činnost srdce

## – srdeční revoluce

Dokončení plnění síní,  
cípaté chlopně se otevírají.

Krev proudí  
do ochablých  
síní, cípaté  
chlopně  
srdeční jsou  
uzavřeny.



Krev  
otevřenými  
cípatými  
chlopněmi  
do komor

3.

Stah síní  
dokončení  
plnění  
komor

4.

Stah komor,  
krev  
otevřenými  
poloměsíčitými  
chlopněmi do  
aorty a plicní  
tepny.

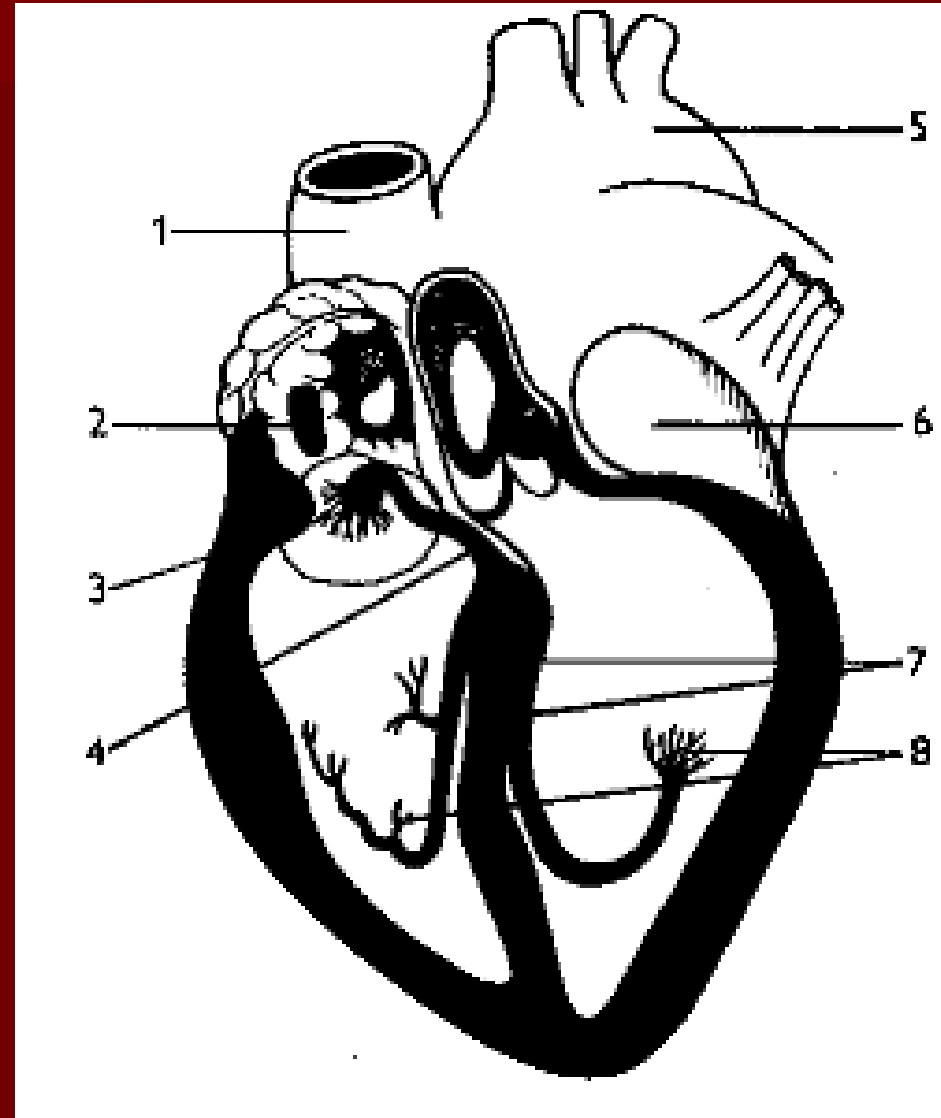
Stah komor, cípaté chlopně  
uzavřeny, síně se začínají plnit krví.

# Řízení činnosti srdce

- řízena automaticky impulsy, které vznikají přímo v srdci
- impulsy vytváří převodní systém srdeční (= excitomotorický aparát)
- je tvořen svalovými vlákny, které mají bohatý obsah sarkoplazmy a malé množství fibril

# Převodní systém srdeční

1. HDŽ
2. Sinusový uzlík
3. Síňokomorový uzlík
4. Hisův svazek
5. Oblouk aorty
6. LS
7. P a L Tawarovo raménko
8. Purkyňova vlákna



# Fce jednotlivých částí PSS

## 1. SINUSOVÝ UZLÍK

(předsíňový, sinoatriální, nodus sinoatrialis)

- umístěn v PS nahoře
- vznik vzruchů = rytmické smršťování P a L síně
- určuje základní rytmus srdeční činnosti = „časovač rytmu“, „uzlík primární srdeční automacie“

## 2. SÍŇOKOMOROVÝ UZLÍK

(atrioventrikulární, nodus atrioventricularis)

- dolní část PS
- ze síňokomorového uzlíku vychází tzv. Hisův můstek

### 3. HISŮV MŮSTEK

(síňokomorový svazek, fasciculus atrioventricularis)

- spojení svaloviny S se svalovinou K
- v mezikomorové přepážce se H. můstek rozděluje na 2 raménka, P a L Tawarovo raménko (ramus dexter et sinister)
- končí v myokardu obou komor

## 4. PURKYŇOVA VLÁKNA

- konečné větvení ramének
- vzruchy, které po nich přijdou, vyvolají smrštění komor

## Tepová (srdeční) frekvence

je počet srdečních stahů za minutu. Její velikost je závislá na věku, tělesné práci a na podmínkách vnějšího a vnitřního prostředí.

Klidová tepová frekvence-zjišťuje se v klidu, v dospělosti kolem 70 tepů za minutu.

Maximální tepová frekvence-při tělesné práci, až na 180-200 tepů za minutu.

Při poruchách srdce-diagnostickou pomůckou EKG (elektrokardiograf).



## Cévy-tepny, žíly, vlásečnice

Tepny vedou krev ze srdce

Krevní tlak-vytvářen činností srdce, které vypuzuje krev do krevního oběhu, a odporem cévního řečiště. Během srdeční revoluce tlak kolísá od maxima při srdeční systole k minimu při diastolické fázi. Krevní tlak TK- tlak krve v tepně pažní- měří se tonometrem.

U dospělého člověka

nejvyšší hodnota-systolický tlak 120 mm Hg,

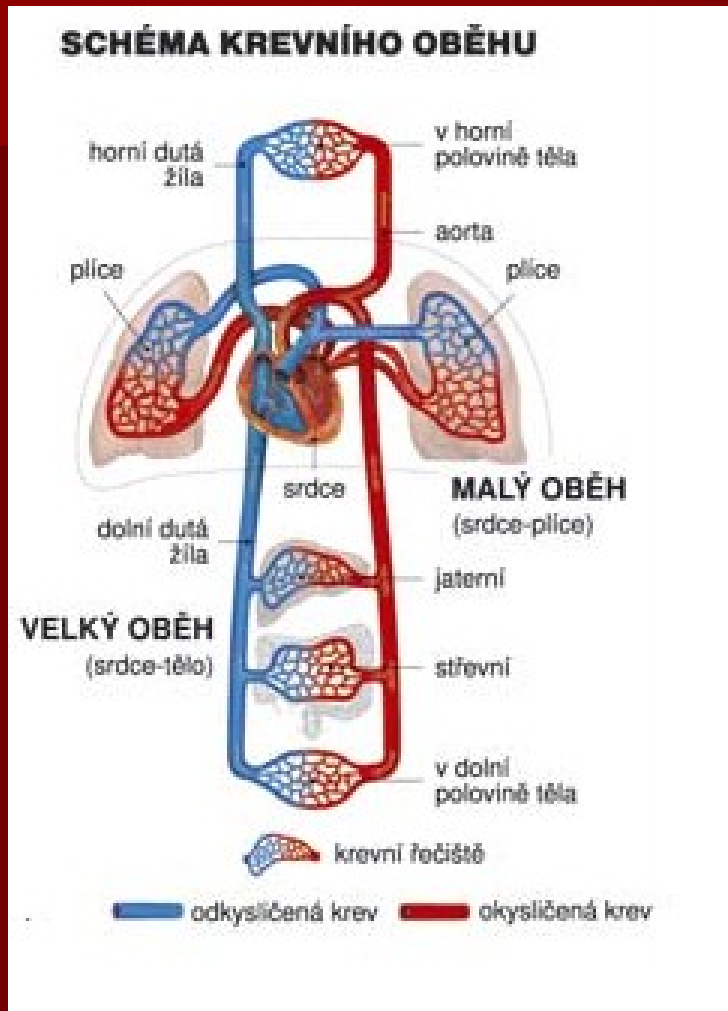
Nejnižší hodnota- diastolický tlak 80 mm Hg

Naměřené hodnoty se zapisují jako zlomek (120/80 mm Hg)

Žíly odvádějí krev z vlásečnic do srdce,

Vlásečnice-hlavní funkční částí krevního oběhu.

# Krevní oběh



## 1. Malý krevní oběh (plicní)

Pravá srdeční komora → plicní tepna → pravá a levá plicní tepna → pravá a levá plíce → 4 plicní žíly → levá srdeční síň.

## 2. Velký krevní oběh (tělní)

Levá srdeční komora → srdečnice (aorta) → horní a dolní dutá žíla → pravá srdeční síň. Součástí je vrátnicový (portální oběh) začíná a končí kapilární sítí, vlásečnice rozvětvené ve stěně žaludku, střev, slinivce břišní a ve slezině odvádějí krev do žil, které se spojují ve vrátnicovou žílu, ta se zanořuje do jater, zde se větví, vlásečnice vstupují do lalůčků a jaterním buňkám odevzdávají vstřebané látky

## **Choroby oběhové soustavy**

### **LEUKÉMIE**

příčiny neznámé

nádorové zhoubné bujení (onemocnění) bílých krvinek

je buď akutní (končí smrtelně) nebo chornická (léčí se cytostatiky, které zabraňují dělení buněk, a ozařováním)

léčí se transplantací kostní dřeně

<https://www.youtube.com/watch?v=HoIZk7GNITU>

### **HEMOFILIE**

choroba dědičná

projevuje se těžko zastavitelným krvácením

### **ANEMIE**

chudokrevnost

nízký počet (poškození) červených krvinek

nápadná bledost

nedostatek železa v potravě je možnou příčinou

## HYPERTENZE

tlak více než 140/90

dědičné předpoklady, nezdravý životní styl (soli, tuky, cukry, nedostatek pohybu, stres)

může vést k infarktu nebo mozkové mrtvici

## HYPOTENZE

nízký krevní tlak

nijak se neléčí není to onemocnění

## ANGINA PECTORIS

svíravá bolest na hrudi

příčinou je zúžení koronárních tepen

projevuje se při námaze

## ATEROSKLERÓZA

kornatění tepen

hromadění usazenin na vnitřních stranách tepen, usazeniny = ateromy

[http://video.idnes.cz/?c=A160922\\_131052\\_zdravi\\_pet&idvideo=V160121\\_165243\\_ona\\_sha](http://video.idnes.cz/?c=A160922_131052_zdravi_pet&idvideo=V160121_165243_ona_sha)

## INFARKT MYOKARDU

odumření části srdečního svalu způsobené nedostatečným prokrvením

## INFARKT MYOKARDU

odumření části srdečního svalu způsobené nedostatečným prokrvením

<https://www.youtube.com/watch?v=DRu8pDdyleY>

<https://www.youtube.com/watch?v=AdTls8NhGF8>