

# OBĚHOVÁ SOUSTAVA

# Tělní tekutiny

tekutina

**mimobuněčná**  
(extracelulární)

**krev** (proudí v cévách)

**míza** (proudí v cévách)

**tkáňový mok** (mimo cévy)

**nitrobuněčná**  
(intracelulární)

**voda v buňkách s  
rozpuštěnými ionty**



# Mimobuněčná tekutina

- ▶ ionty (sodné, chloridové, vápenaté), glukóza, mastné kyseliny, kyslík, oxid uhličitý
- ▶ tkáňový mok neobsahuje molekuly bílkovin



# Nitrobuněčná tekutina

- ▶ ionty ( $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ )

# Funkce krve

1. Udržování homeostázy
2. Obranná
3. Schopnost srážení
4. Přenášení dýchacích plynů
5. Rozvod živin
6. Odvádění produktů metabolismu
7. Rozvod hormonů a vitamínů
8. Rozvod tepla po těle

specifické

transportní

# Složení krve

## Krevní plazma

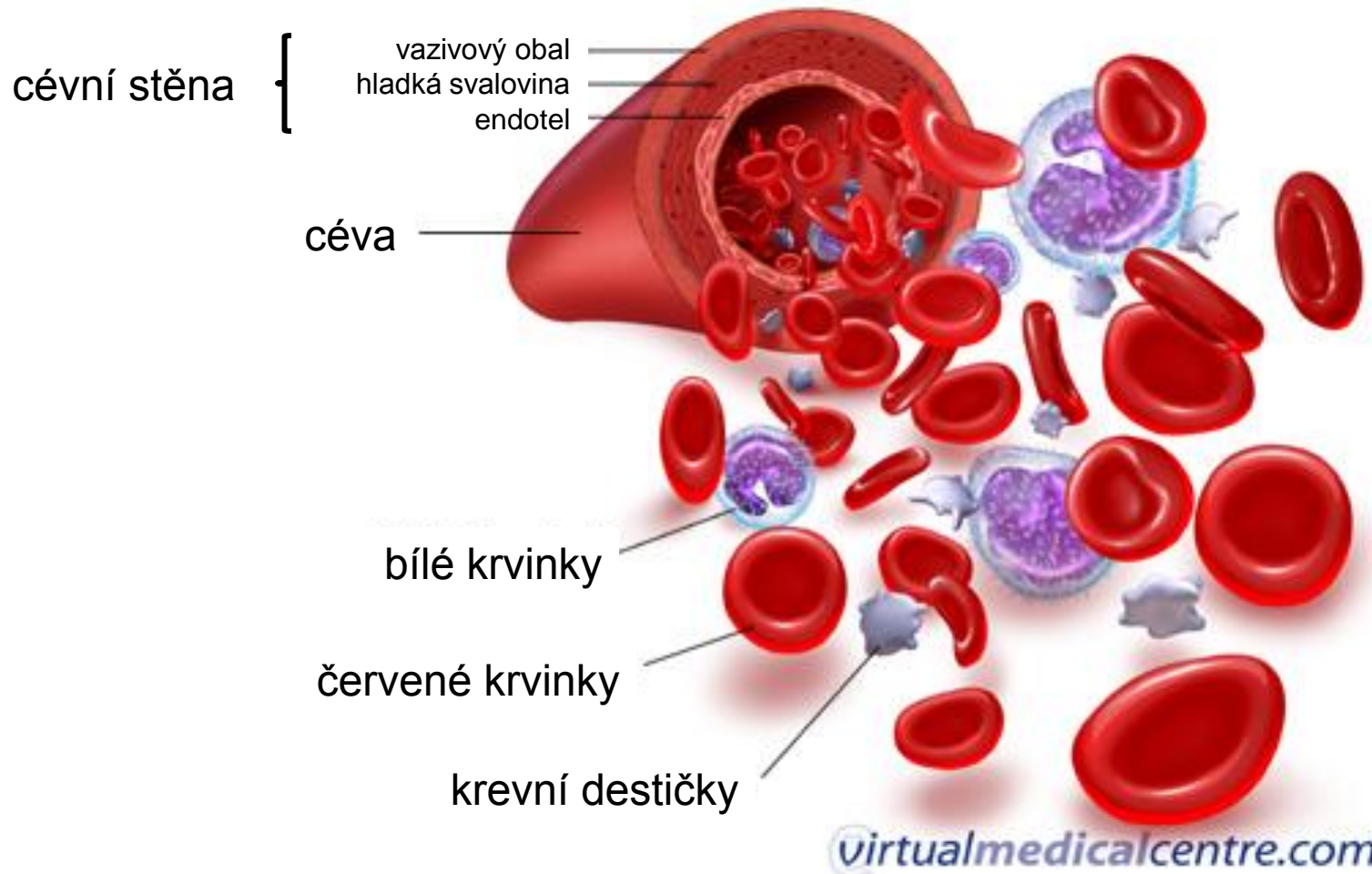
- průhledná, slabě nažloutlá
- **voda, bílkoviny** (např.: albuminy, globuliny, fibrinogen), **glukóza, anorganické látky** (např.: NaCl)

## Krevní tělíka

- červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky

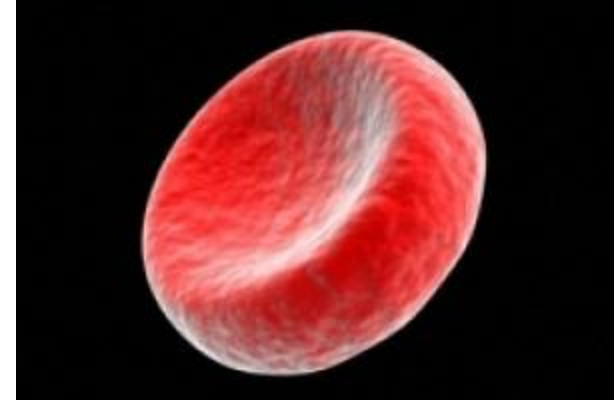


# Průřez cévou a krevní tělíska

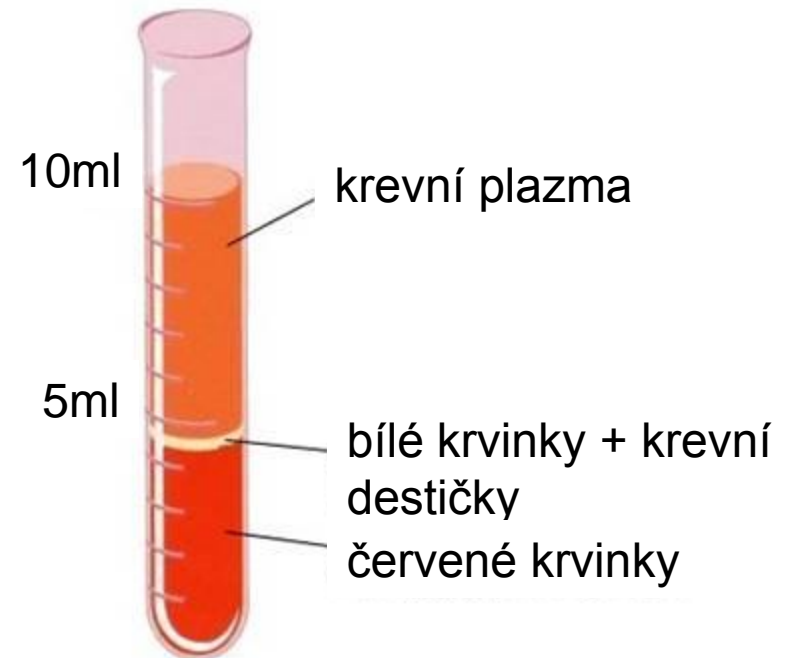


# Červené krvinky (erytrocyty)

- ▶ 4,5 – 5,5 miliónů v 1 mm<sup>3</sup> krve
- ▶ obsahují hemoglobin
- ▶ **nemají jádro**

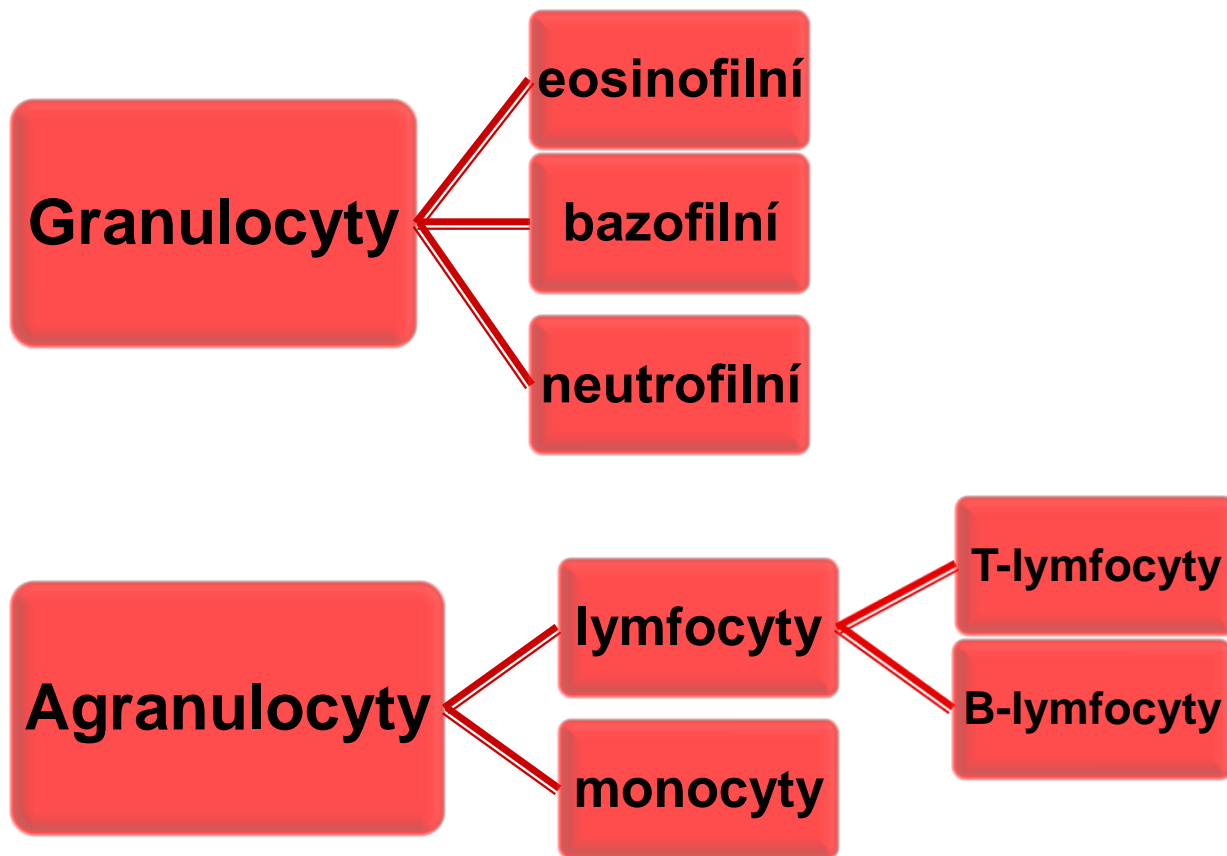


- ▶ **hematokrit** (procento erytrocytů v daném objemu krve)



# Bílé krvinky (*leukocyty*)

► 5 – 8 tisíc v 1 mm<sup>3</sup> krve





# Imunita

## Nespecifická imunita

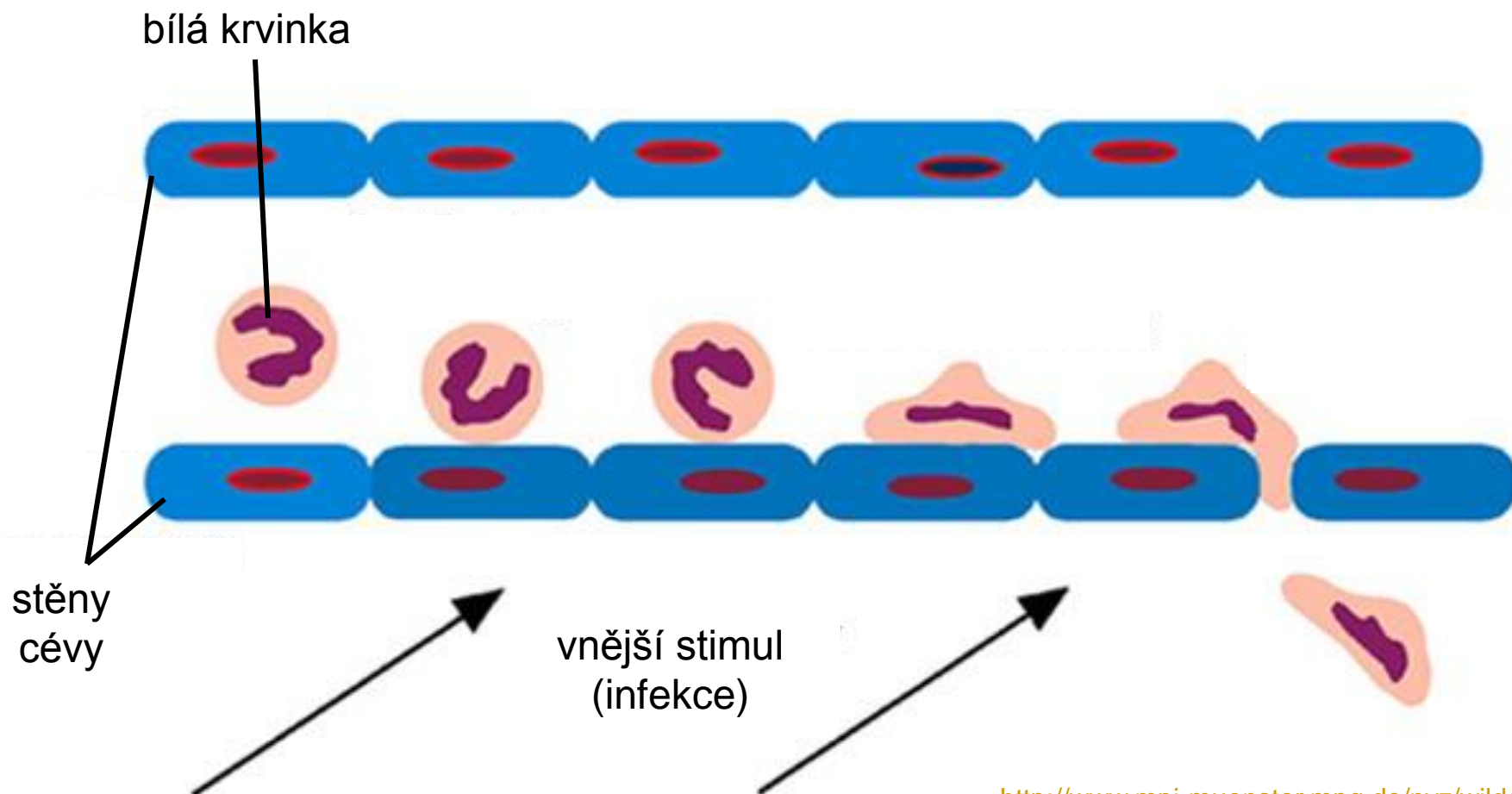
- je vrozená
- kůže + baktericidní látky v potu
- sliny (lyzozym)
- kyselina chlorovodíková v žaludku
- fagocytující buňky (eosinofily, neutrofil, granulocyty, monocyty, makrofágy)
- interferony
- pyrogeny

## Specifická imunita

- T-lymfocyty
- B-lymfocyty
- imunizace

# Nespecifická imunita

- ▶ **Diapedéza** – pronikání bílých krvinek přes stěnu vlásečnic ke zdroji infekce na základě chemotaxe



# Nespecifická imunita

- ▶ **Fagocytóza** – schopnost buněk (například bílých krvinek) vykonávat pomalý měňavkovitý pohyb a pohlcovat cizorodé částice

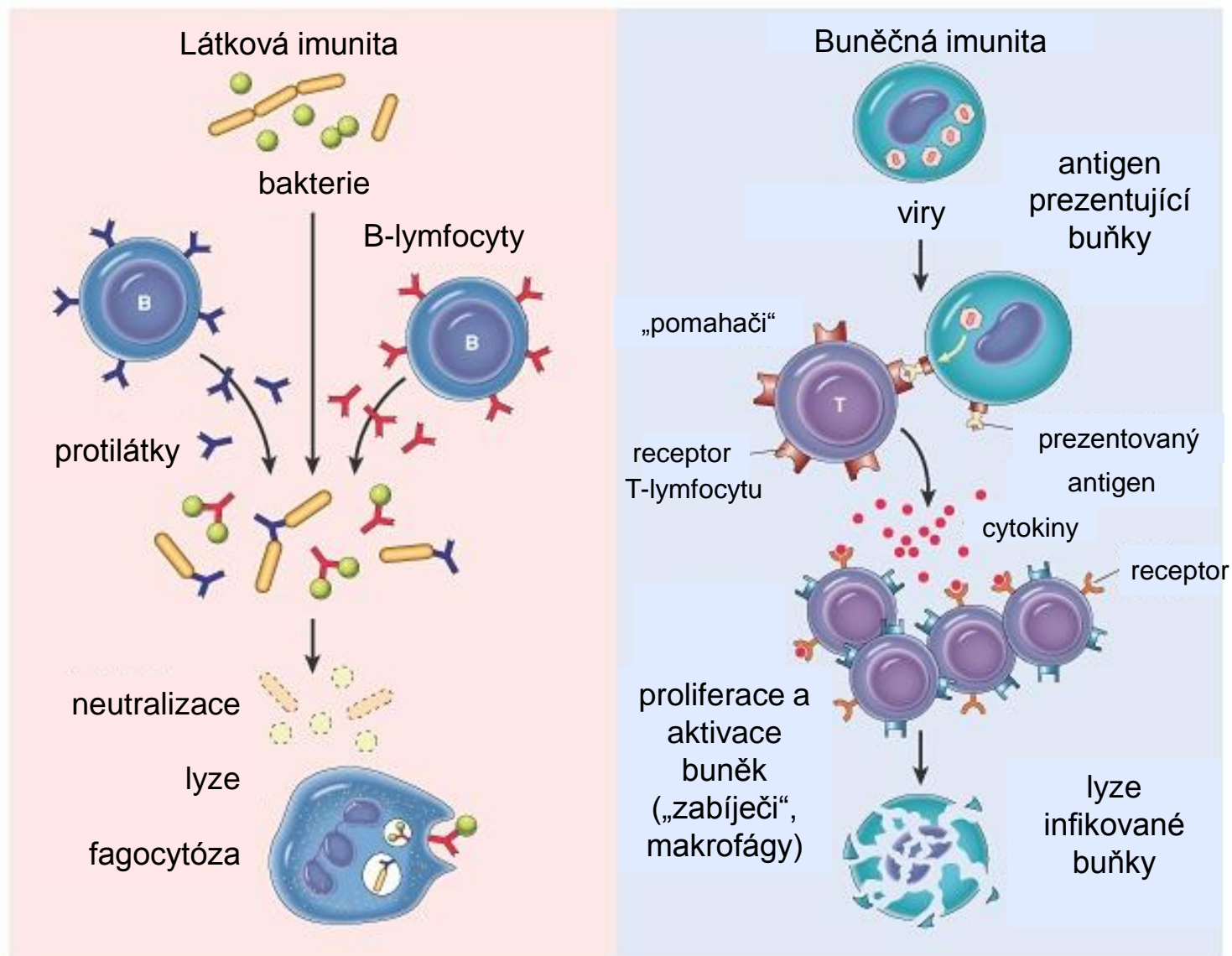
- ▶ **Odkazy na videa:**

<http://www.youtube.com/watch?v=uNG-jZxvhcg&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=a1xPpsxvhVA>

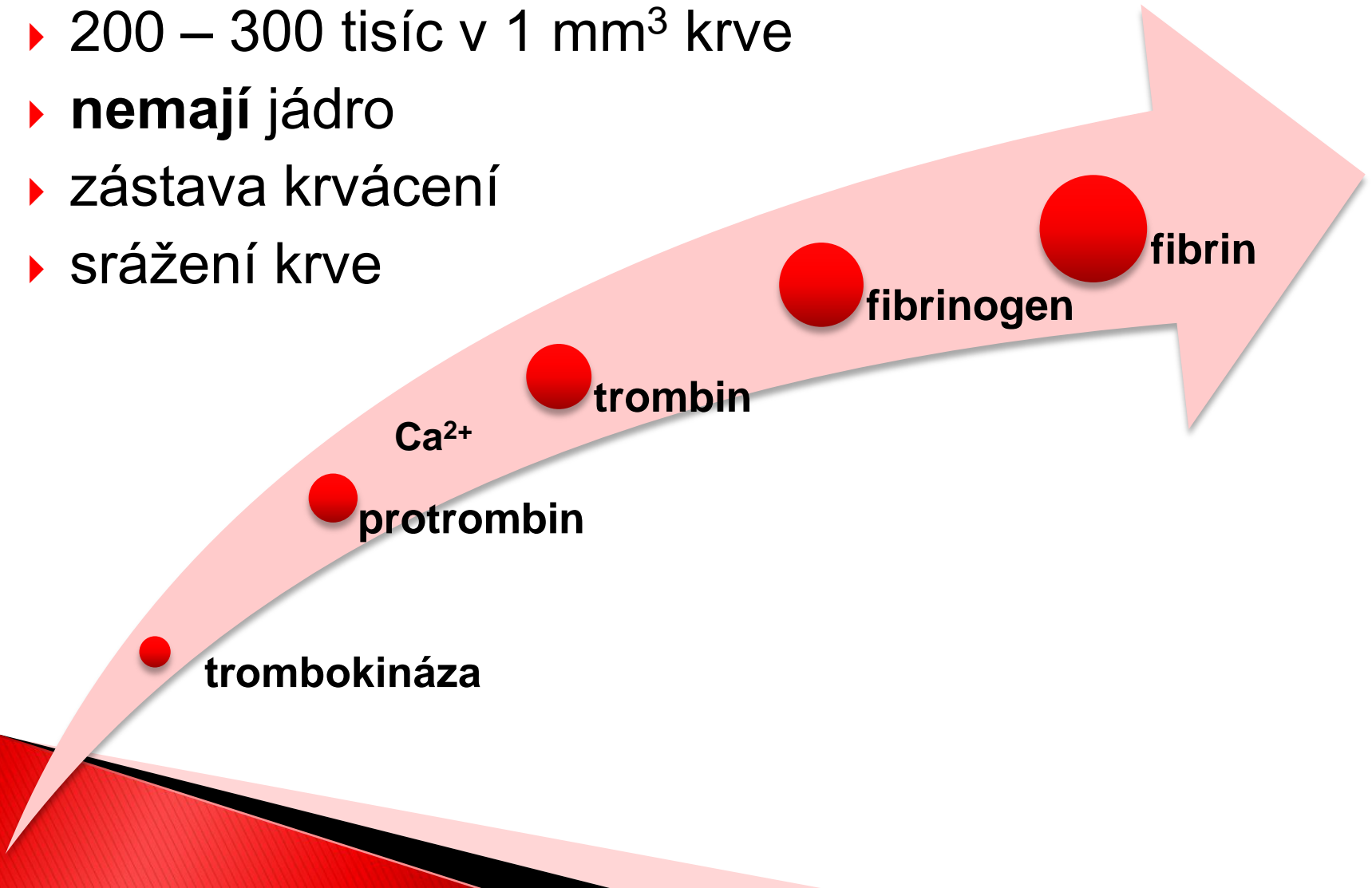
<http://www.youtube.com/watch?v=fpOxgAU5fFQ&feature=related>

# Specifická imunita



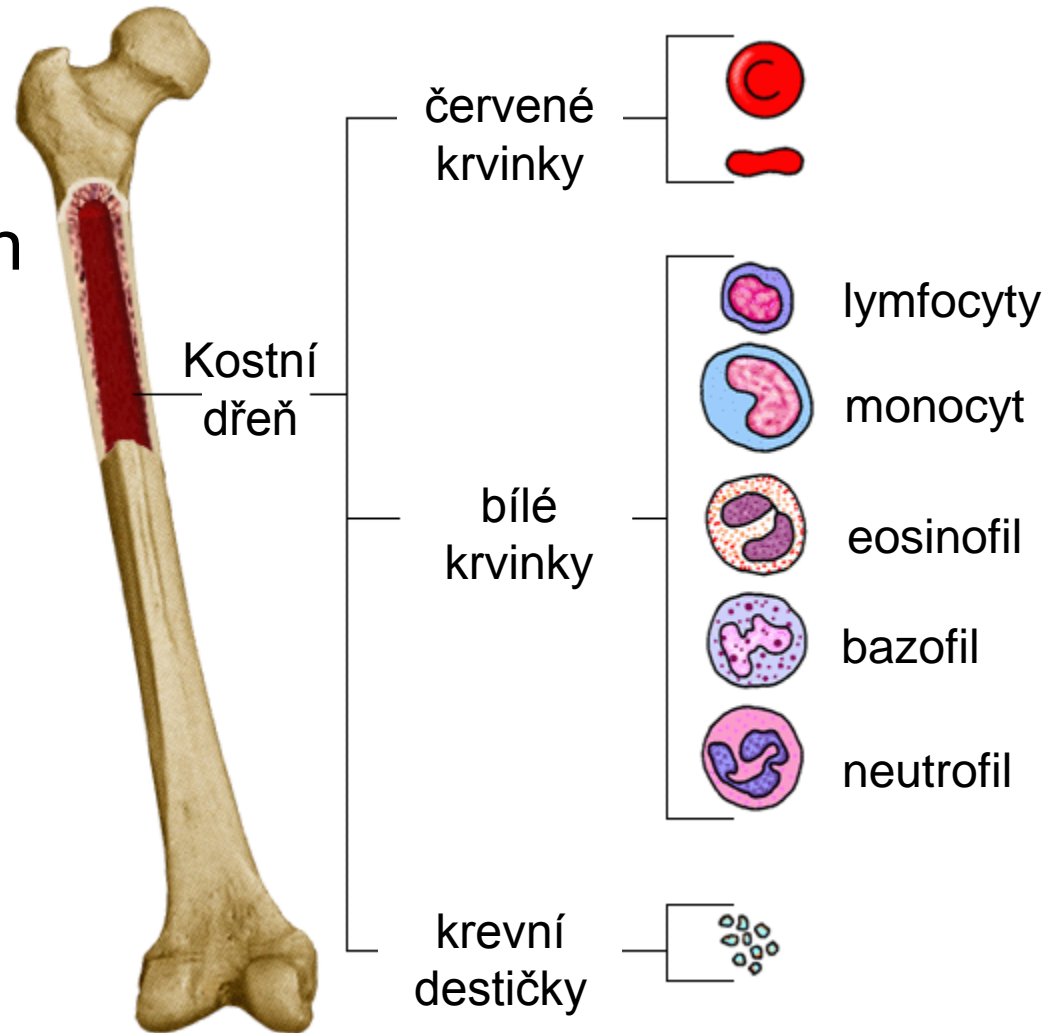
# Krevní destičky (*trombocyty*)

- ▶ 200 – 300 tisíc v 1 mm<sup>3</sup> krve
- ▶ **nemají** jádro
- ▶ zástava krvácení
- ▶ srážení krve



# Vznik krevních tělísek

- ▶ **Červené krvinky** – kostní dřeň epifýz a kostní dřeň plochých kostí
- ▶ **Bílé krvinky** – kostní dřeň, lymfoidní tkáň
- ▶ **Krevní destičky** – kostní dřeň





# Krevní skupiny

- ▶ Představují **imunologickou individualitu** jedince
- ▶ Jsou založeny na existenci **antigenu** a **protilátky**
- ▶ **Antigeny** (aglutinogeny) jsou molekuly na povrchu membrány červených krvinek a označují se písmeny **A** nebo **B**
- ▶ **Protilátky** (aglutininy) jsou obsaženy v krevní plazmě i v krevním séru a označují se **anti A** nebo **anti B**
- ▶ Při reakci antigenů s příslušnými protilátkami dochází ke **shlukování červených krvinek** (aglutinace)

# System AB0

**Lidskou populaci lze rozdělit do 4 skupin:  
A, B, AB, 0**

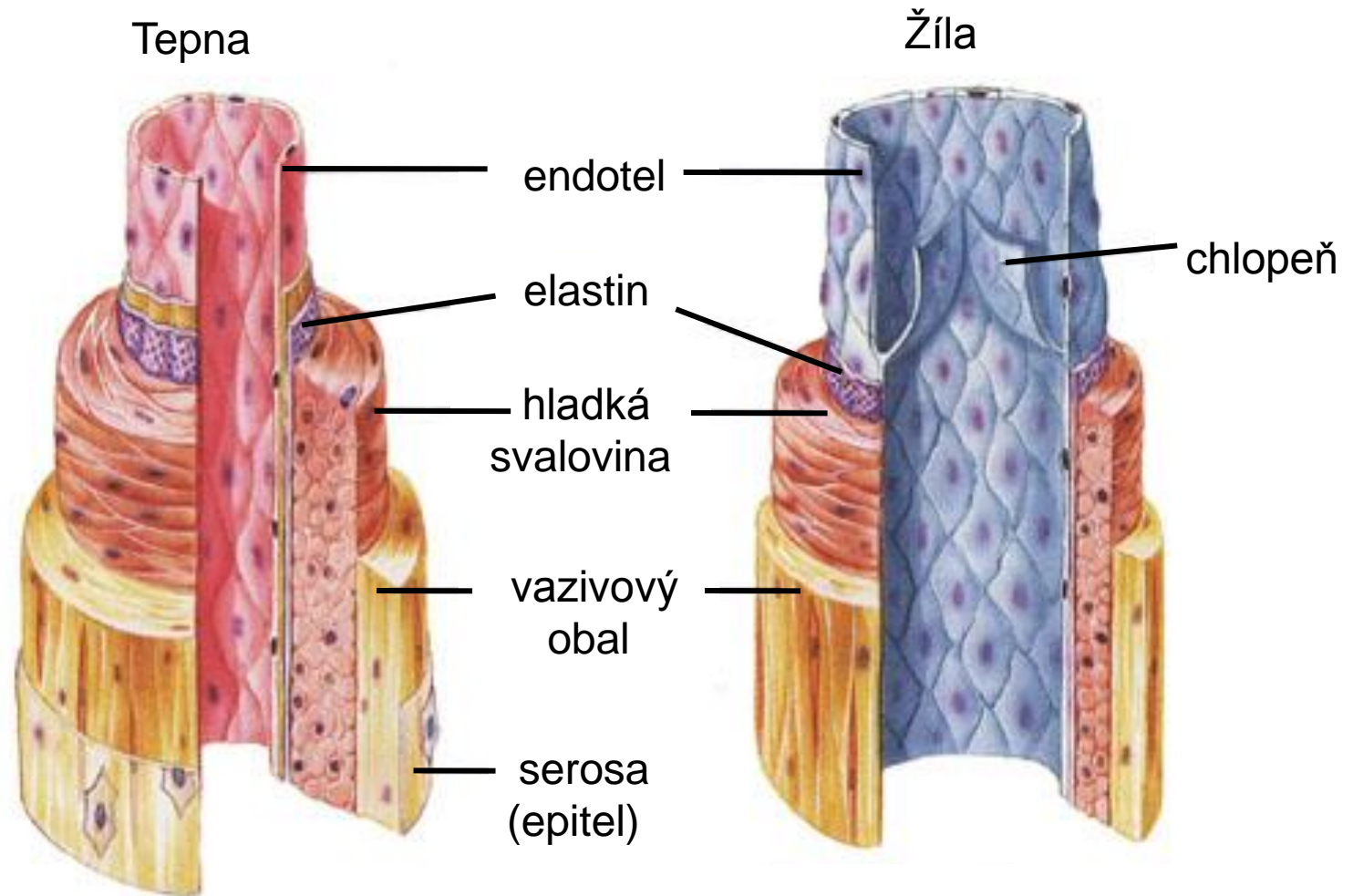
krevní skupina	aglutinogen na povrchu erytrocytů	aglutinin přítomný v krevní plazmě
A	A	Anti B
B	B	Anti A
0	-	Anti A i Anti B
AB	A i B	-

# Rh faktor

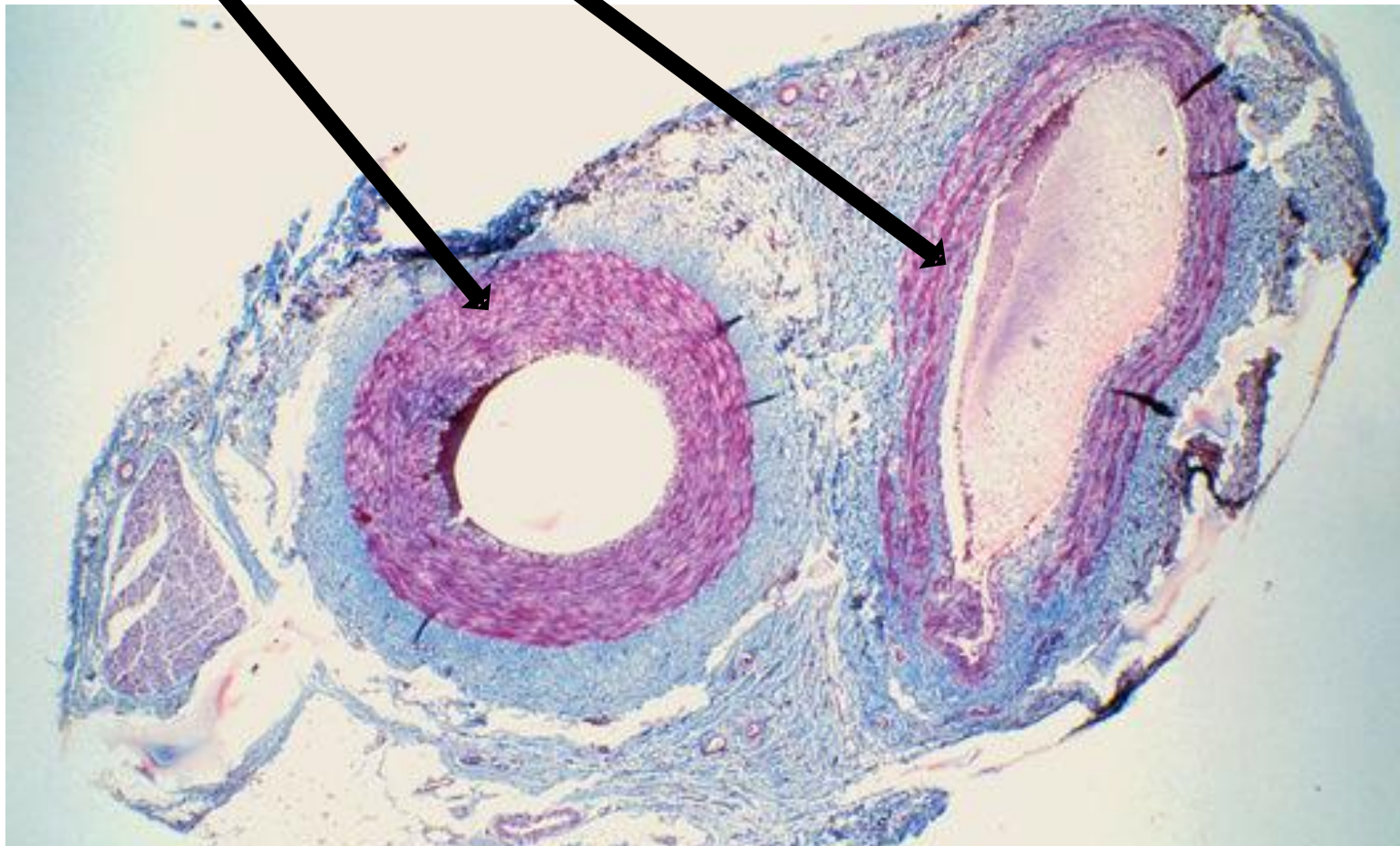
- ▶ **Rh faktor** je aglutinogen, obsažený v erytrocytech asi 85% lidské populace (lidé s tímto faktorem se označují **Rh<sup>+</sup>**, ostatní jako **Rh<sup>-</sup>**)
- ▶ Proti Rh faktoru nejsou normálně v krvi protilátky (mohou se vytvořit například v krvi Rh<sup>-</sup> matky s Rh<sup>+</sup> plodem)
- ▶ Objeven při pokusech s krvinkami opice ***Macacus rhesus***



# Tepny (*arterie*) a žíly (*veny*)



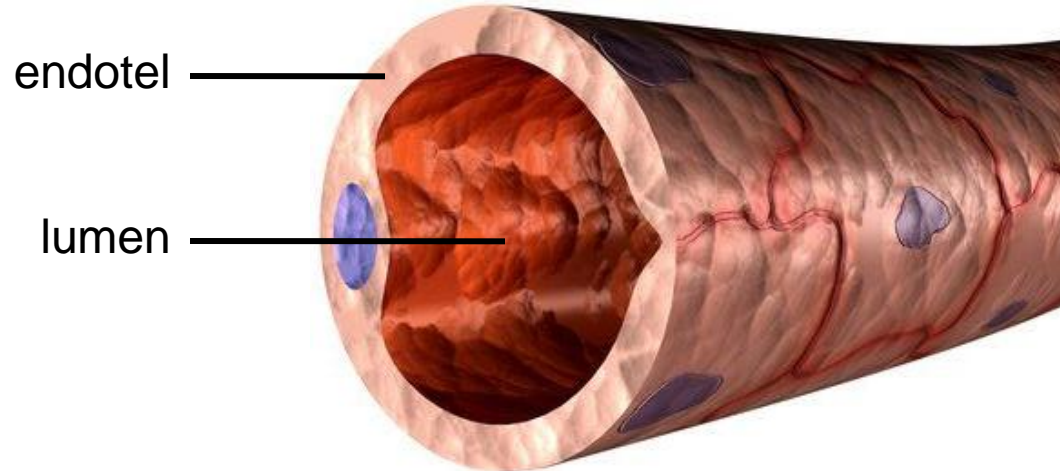
# Tepna x žíla





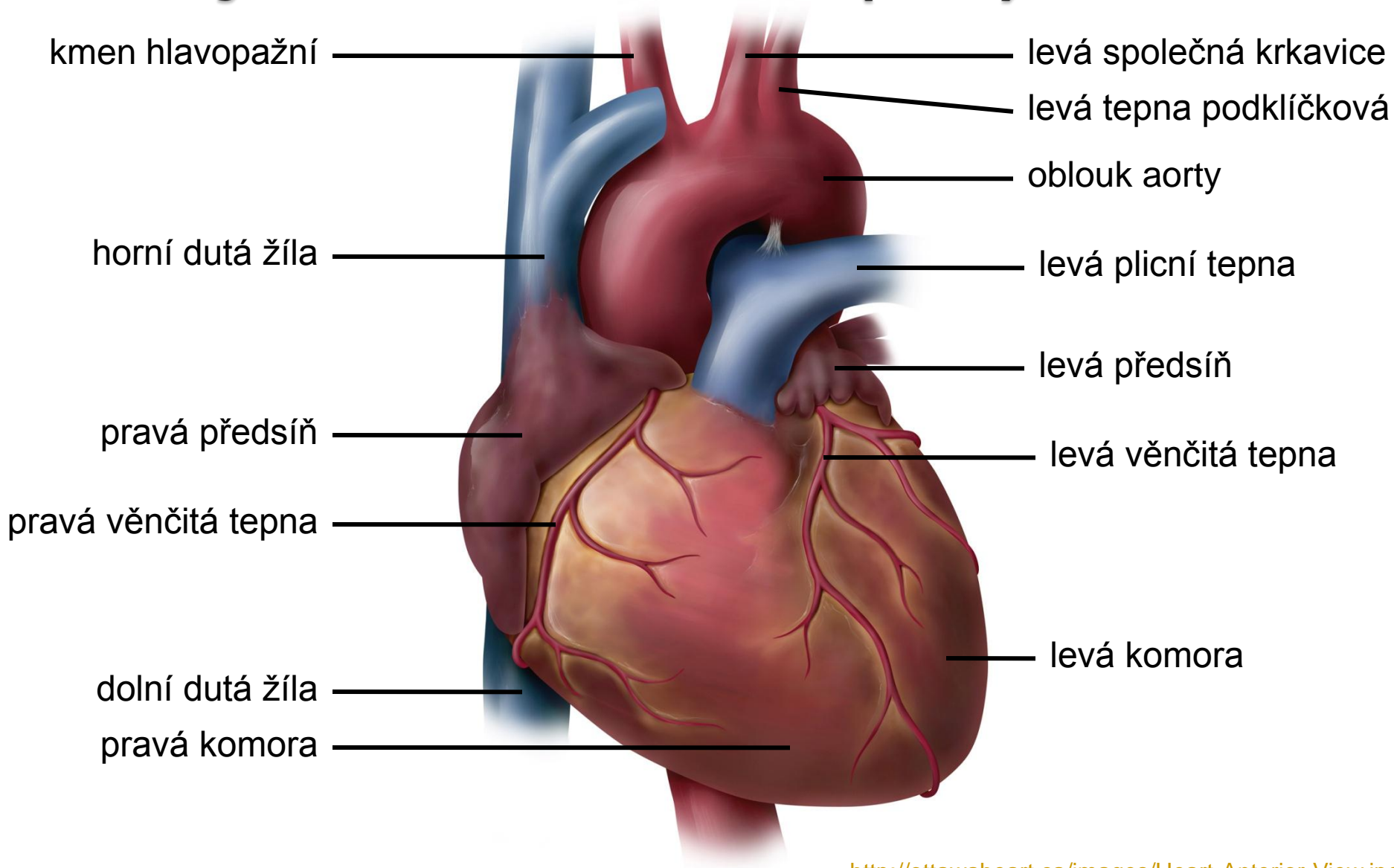
# Vlásečnice

- ▶ **Vlásečnice (*kapiláry*)** jsou vloženy mezi oblast tepen a žil
- ▶ Podílí se na zásobování tkání krví
- ▶ Jejich tenkou stěnou prostupují některé látky z krve do tkáňového moku a z tkáňového moku do krve (jsou hlavní funkční částí krevního oběhu)

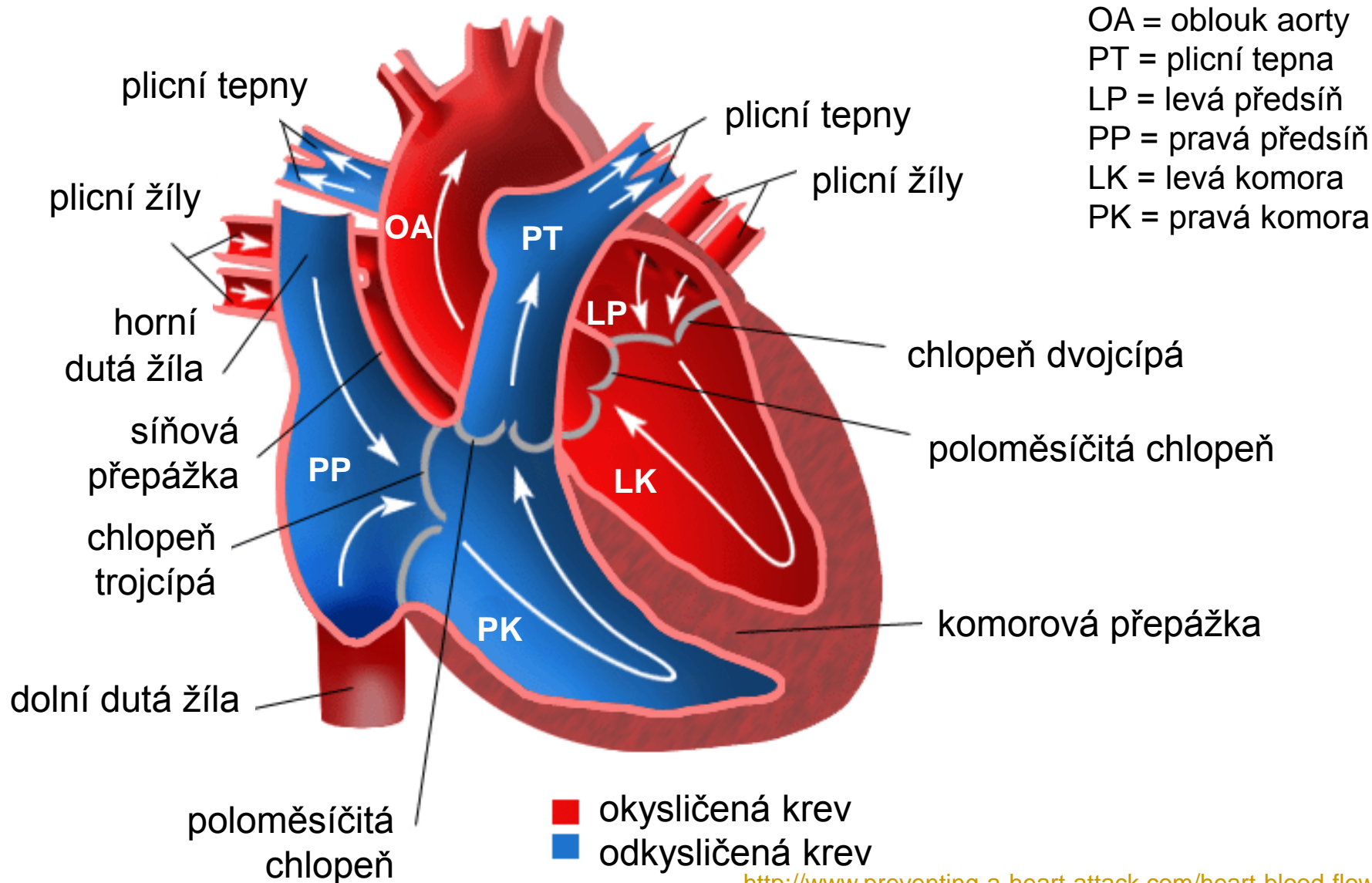




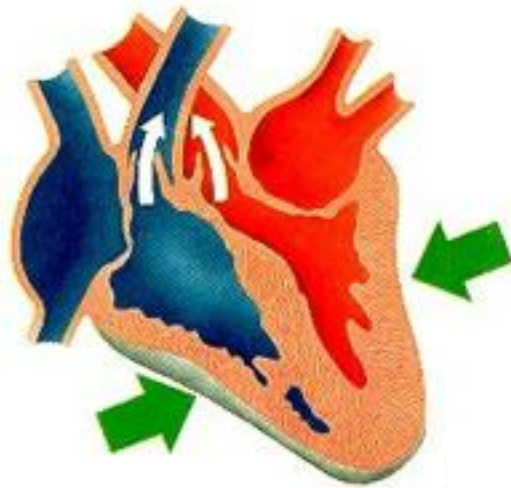
# Vnější stavba srdce (*cor*)



# Vnitřní stavba srdce



# Činnost srdce



systola



diastola

## Odkazy na videa:

[http://www.youtube.com/watch?v=UDqvg26jK9s&feature=player\\_embedded#!](http://www.youtube.com/watch?v=UDqvg26jK9s&feature=player_embedded#!)

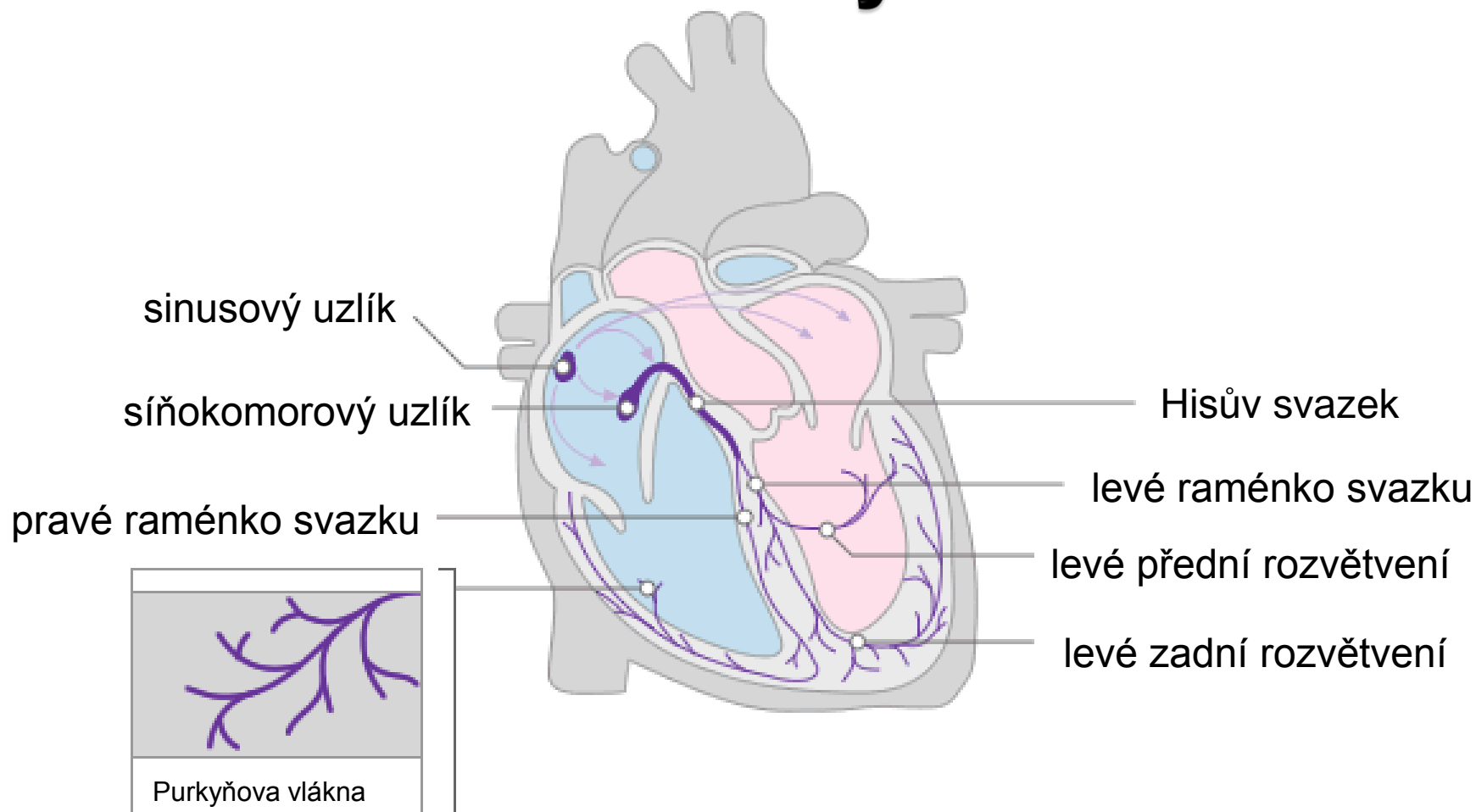
<http://mjr-biology-corner.blogspot.com/2009/07/human-circulatory-system.html>

# Krevní tlak

- ▶ Krevní tlak je síla, kterou působí krev na stěny cév
- ▶ **Systolický** – 120 mm Hg
- ▶ **Diastolický** – 80 mm Hg
- ▶ Řídící centrum v **prodloužené míše**
- ▶ Krevní tlak není ve všech částech oběhu stejný
- ▶ **Krevním tlakem (TK)** se vždy myslí tlak krve v pažní tepně, kde se měří tlakoměrem



# Převodní srdeční systém



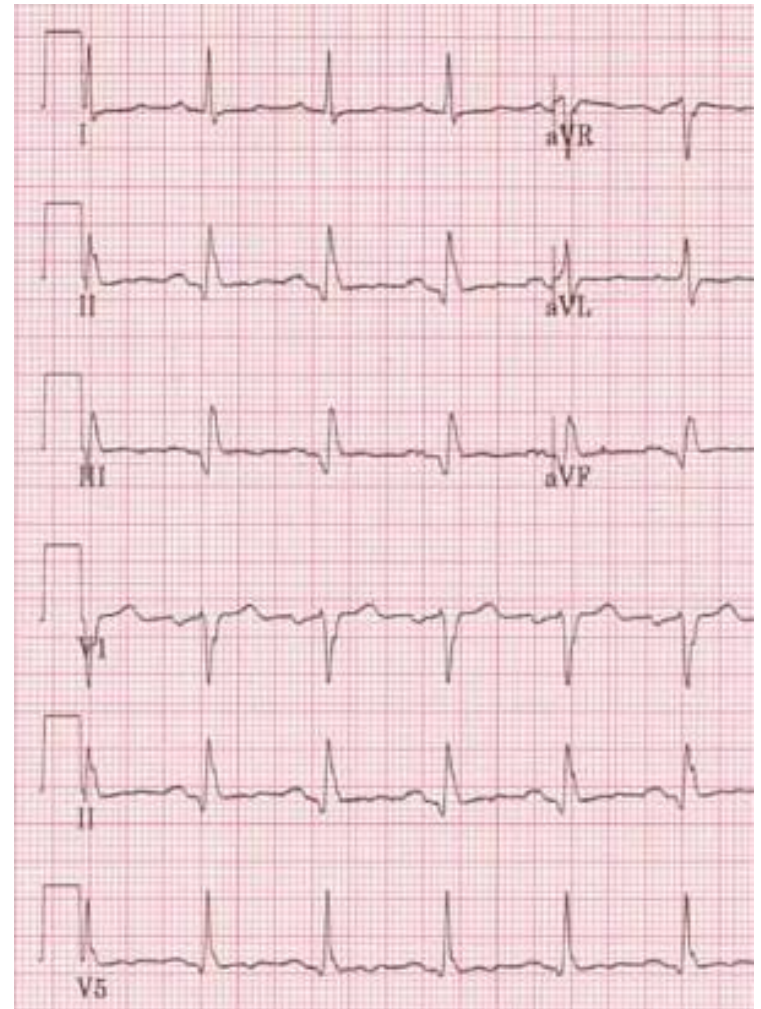
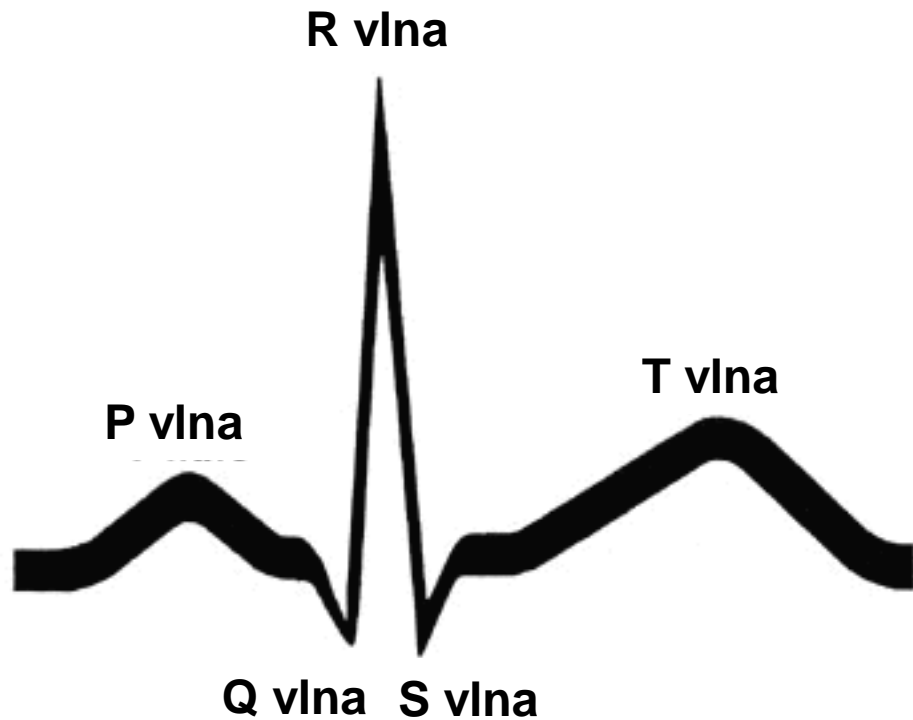
**Odkaz:**

<http://mjr-biology-corner.blogspot.com/2009/07/human-circulatory-system.html>

<http://www.nottingham.ac.uk/nursing/practice/resources/cardiology/function/conduction.php>



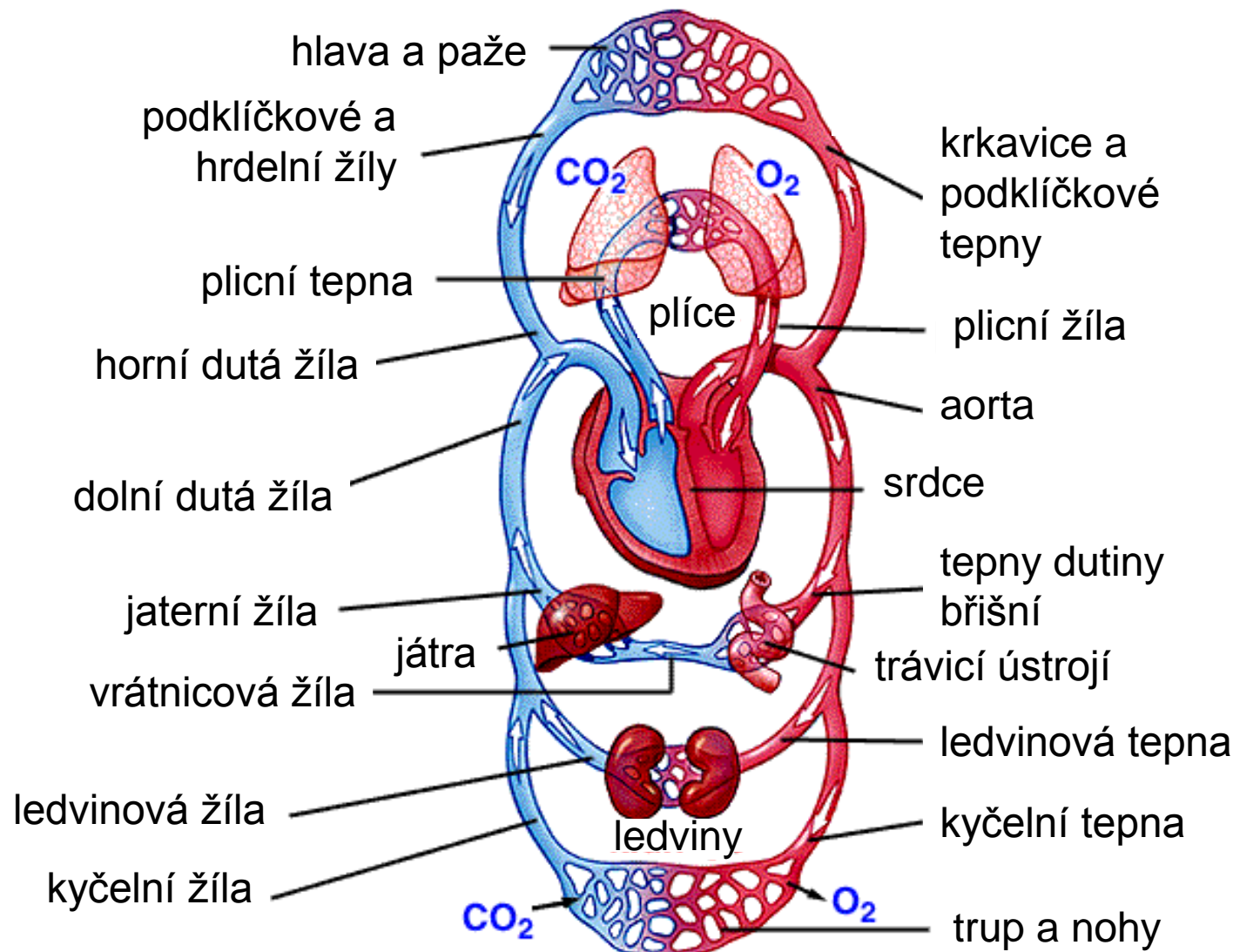
# Elektrokardiogram



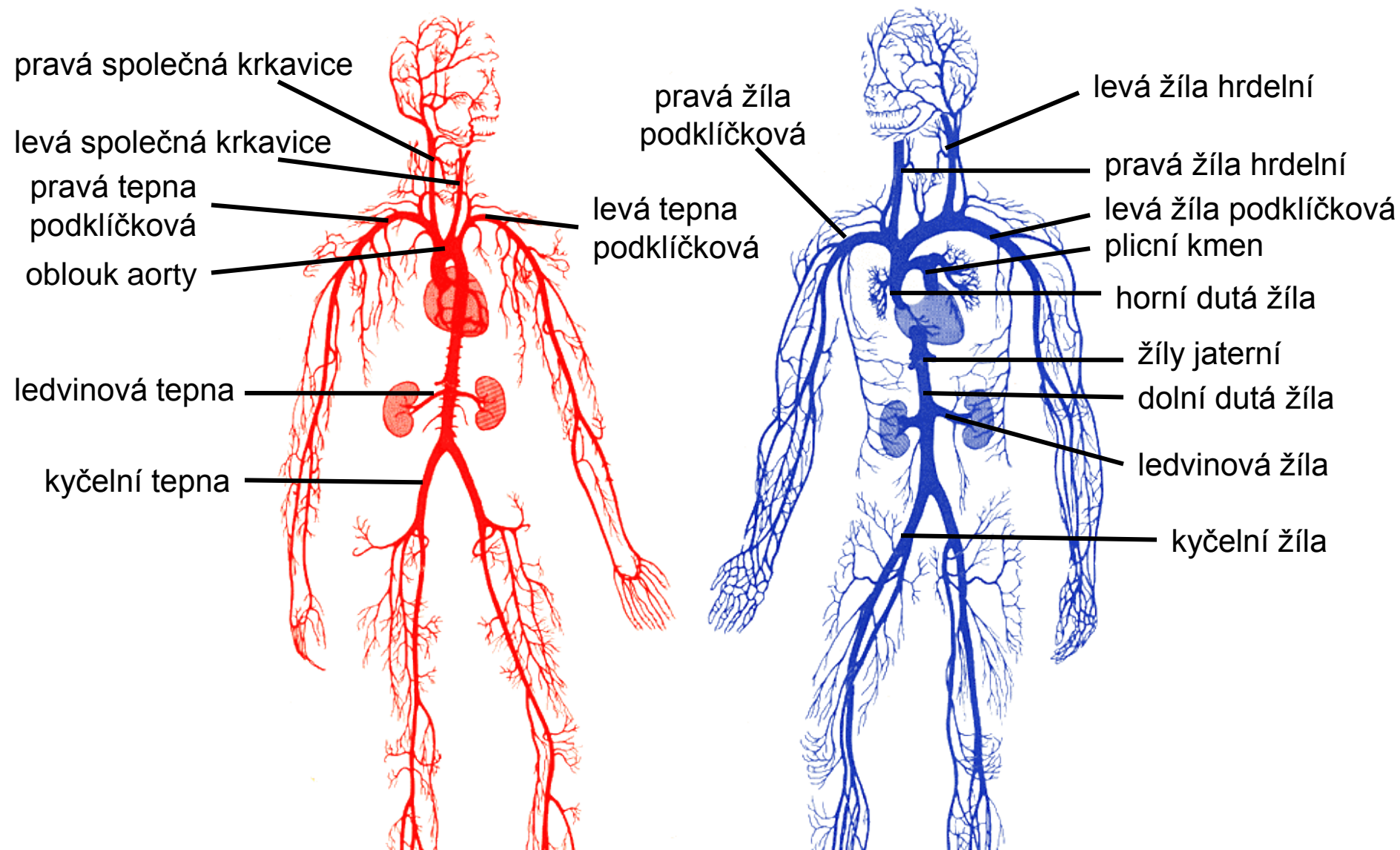


# Oběh krve

Sylvia S. Mader, Inquiry into Life, 8th edition. Copyright © 1997 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

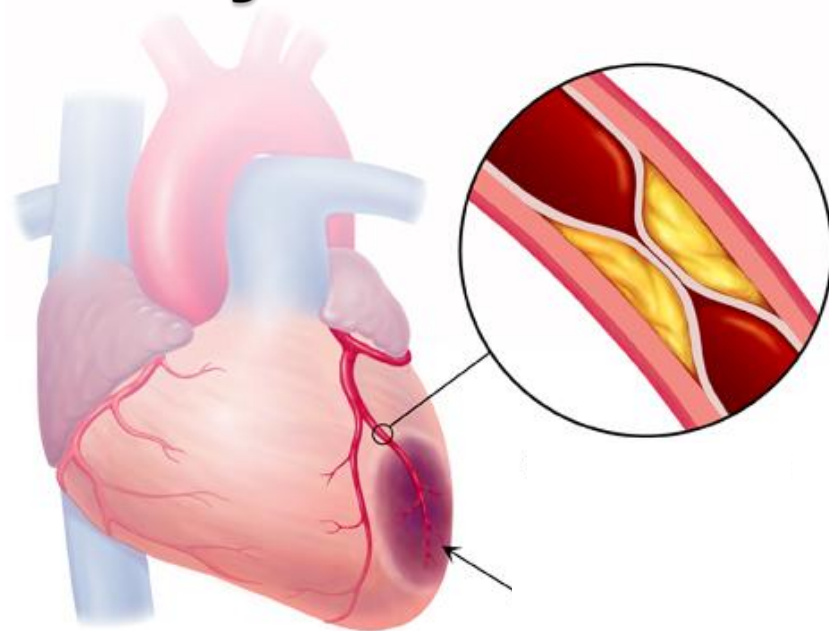


# Hlavní tepny a žíly



# Nemoci oběhové soustavy a krve

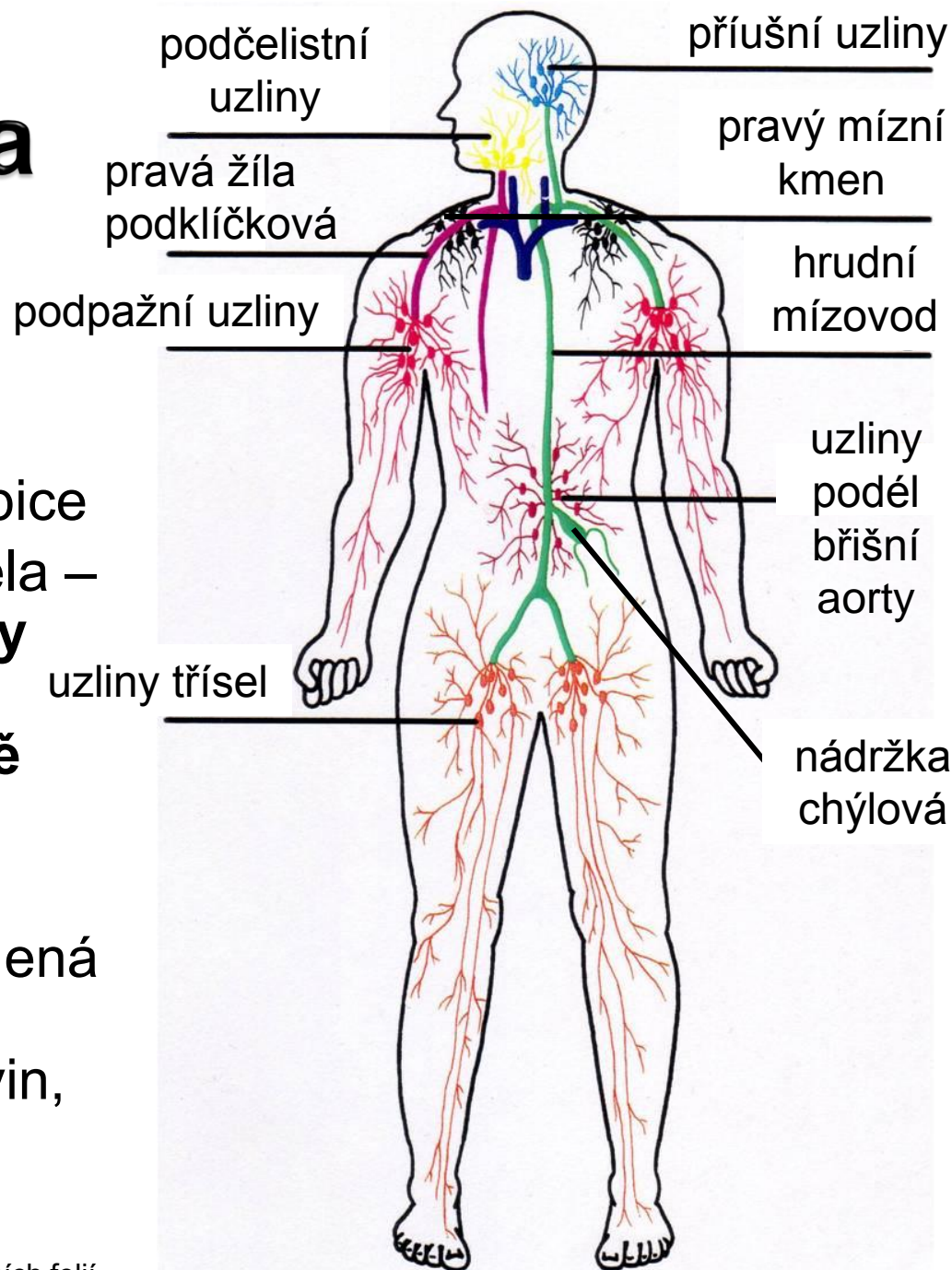
- ▶ ateroskleróza
- ▶ infarkt myokardu
- ▶ angina pectoris
- ▶ mrtvice
- ▶ embolie
- ▶ leukémie
- ▶ AIDS
- ▶ anémie



# Mízní soustava

## ► Funkce:

1. sbírá mízu (*lymfu*) a odvádí ji do krve
  2. odvádí tuky z trávicí trubice
  3. obranné mechanismy těla – **mízní (lymfatické) uzliny** (lymfocyty, makrofágy), **uzlíčky lymfoidní tkáně**
- Mízní soustava je **jednosměrná**
- **Míza** = čirá, mírně zakalená tekutina, obsahuje lymfocyty a méně bílkovin, než krevní plazma



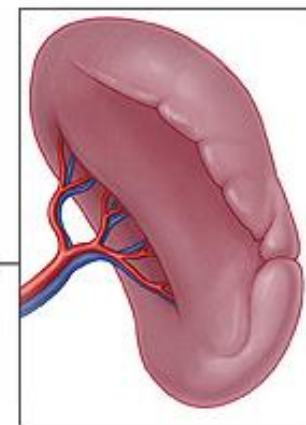


# Slezina (*lien*)

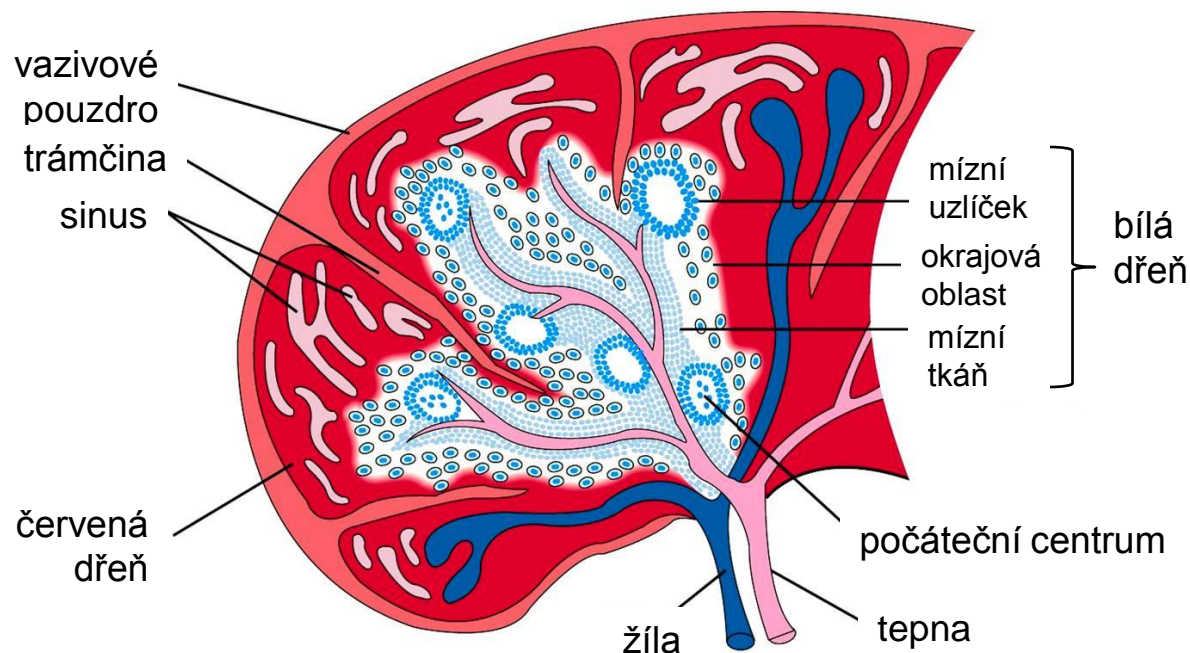
- ▶ Červená a bílá dřeň (*pulpa*)
- ▶ v červené jsou **červené krvinky**
- ▶ v bílé je tkáň převážně z **lymfocytů**

žaludek

slezina

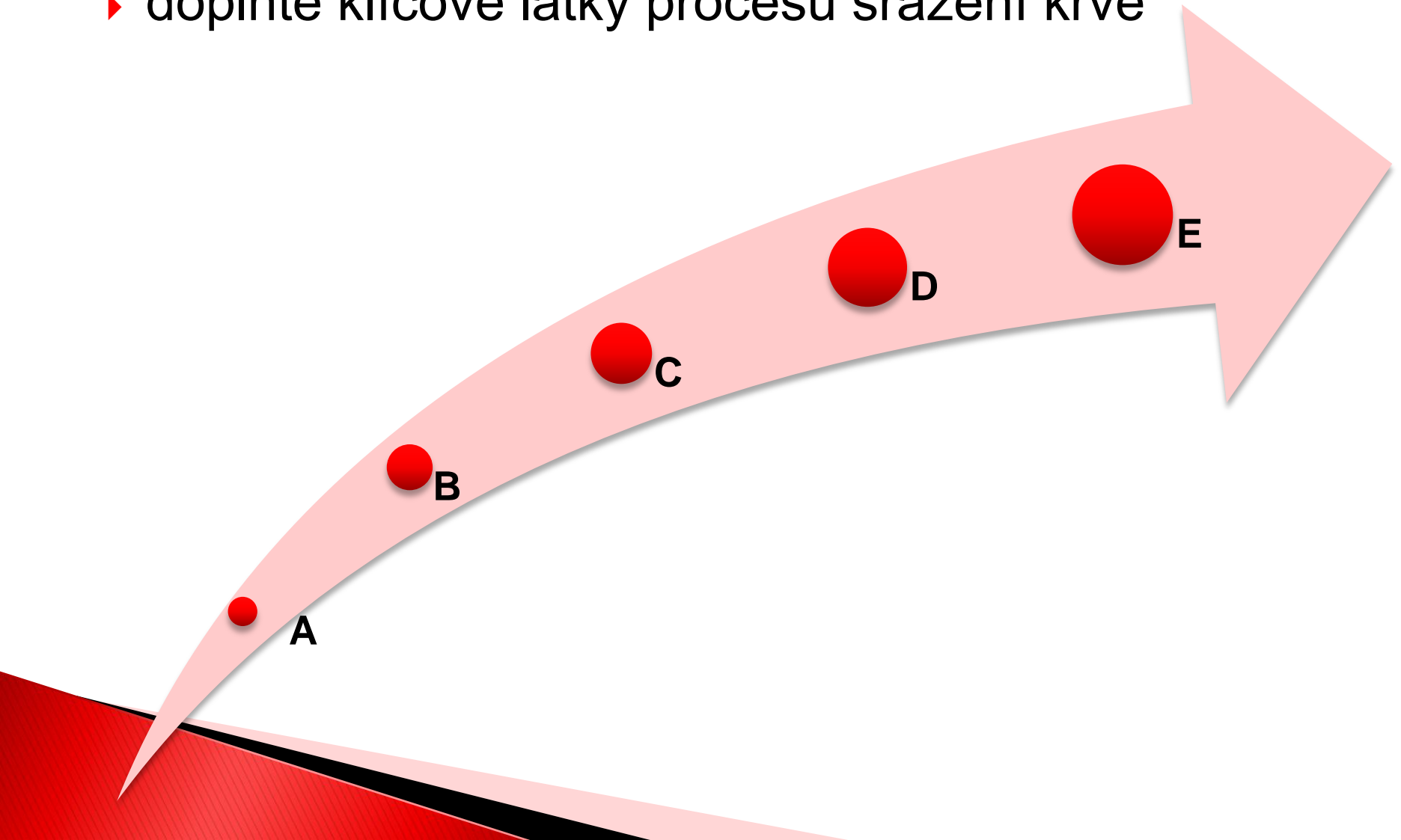


© Healthwise, Incorporated



# Opakování

- ▶ doplňte klíčové látky procesu srážení krve





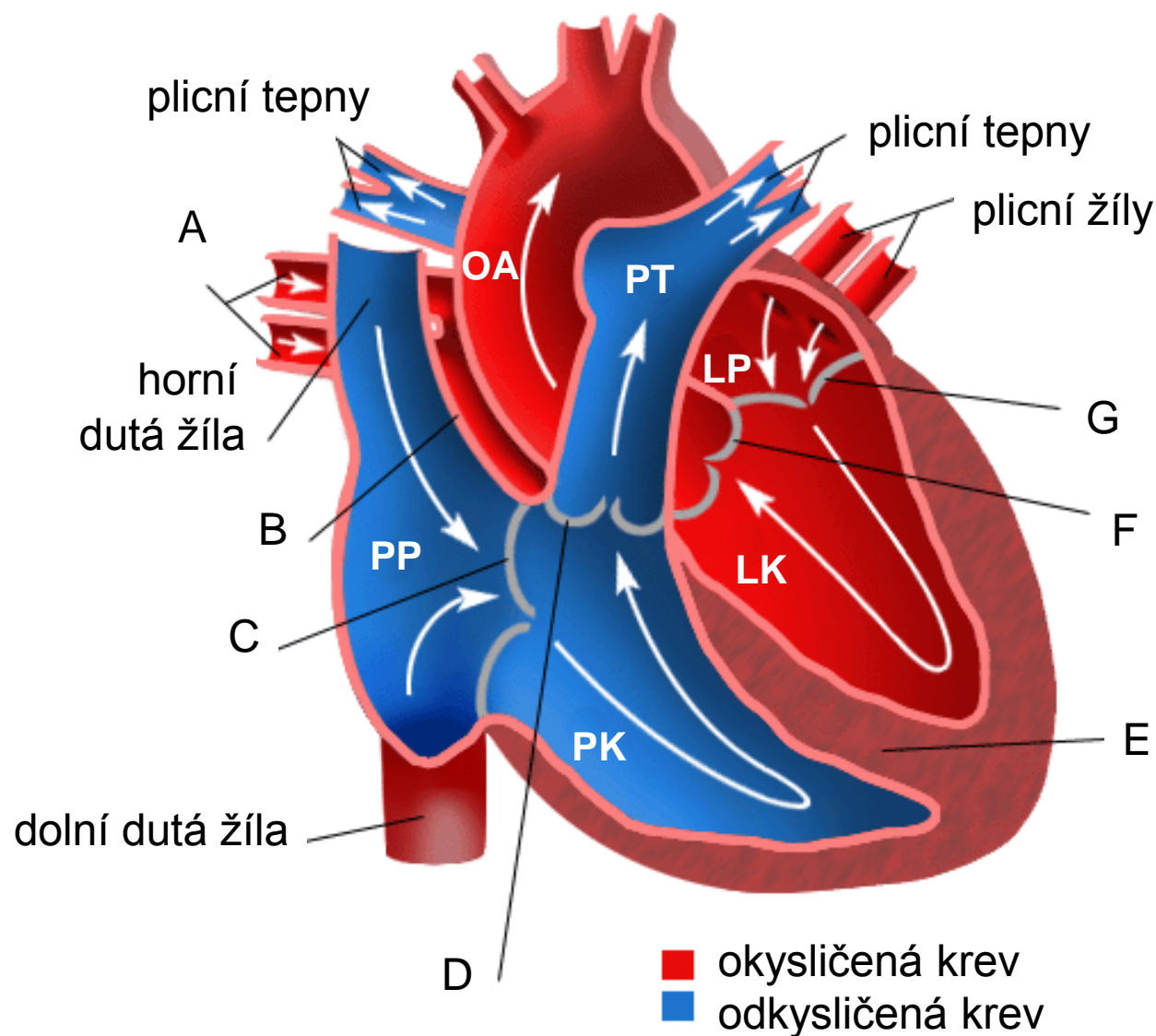
# Opakování

## System AB0

Lidskou populaci lze rozdělit do 4 skupin:  
A, B, AB, 0

krevní skupina	aglutinogen na povrchu erytrocytů	aglutinin přítomný v krevní plazmě
A	?	?
?	B	?
0	?	?
?	?	-

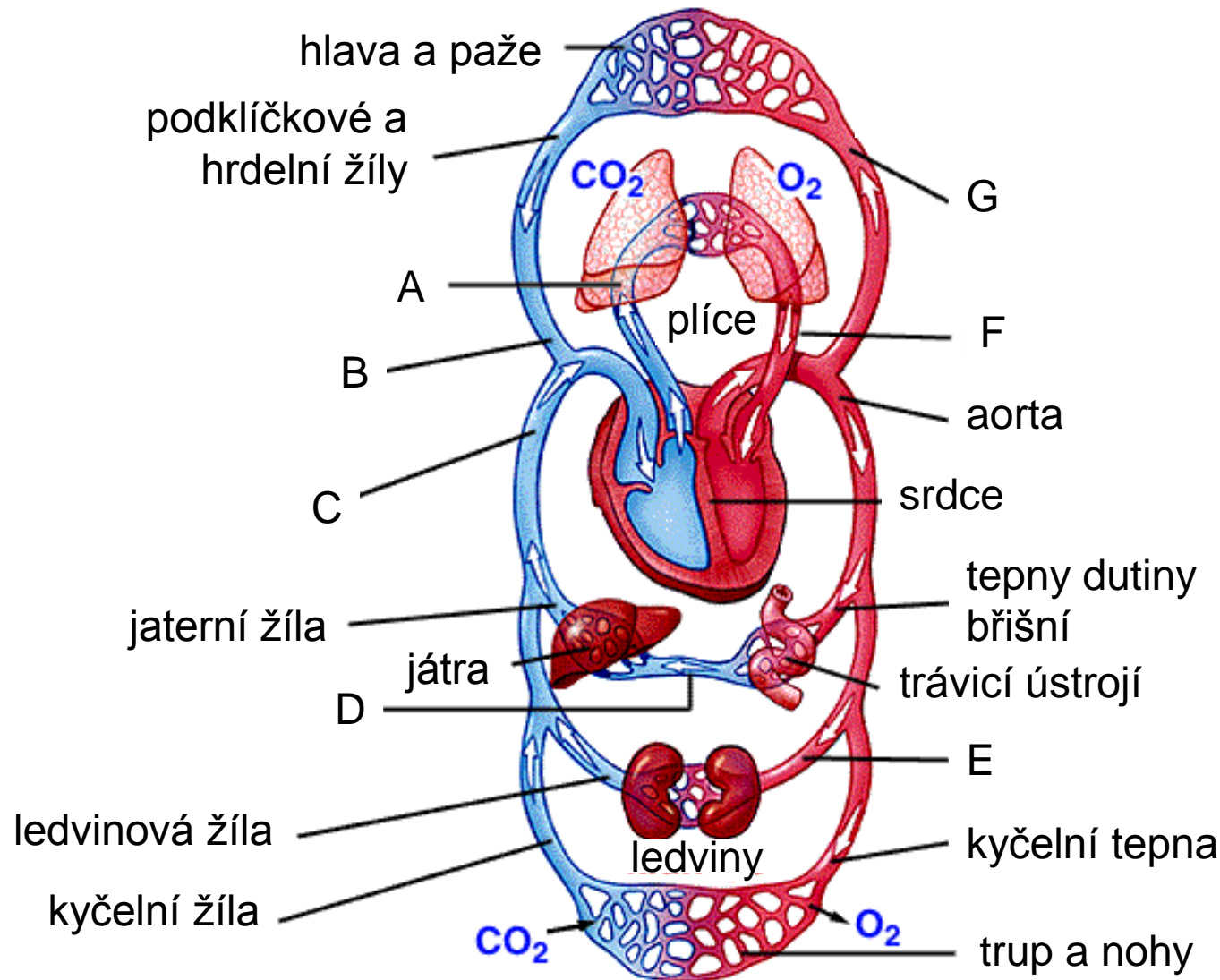
# Opakování



OA = oblouk aorty  
PT = plicní tepna  
LP = levá předsíň  
PP = pravá předsíň  
LK = levá komora  
PK = pravá komora

# Opakování

Sylvia S. Mader, Inquiry into Life, 8th edition. Copyright © 1997 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



# Literatura

- ▶ JELÍNEK J. & ZICHÁČEK V. 2003: *Biologie pro gymnázia*. Nakladatelství Olomouc, Olomouc.
  - ▶ NOVOTNÝ I. & HRUŠKA M. 2003: *Biologie člověka*. Fortuna, Praha.
  - ▶ MACHOVÁ J. 2005: *Biologie člověka pro učitele*. Karolinum, Praha.
- 