

# Hematologické laboratorní metody

Krevní obraz

Koagulace

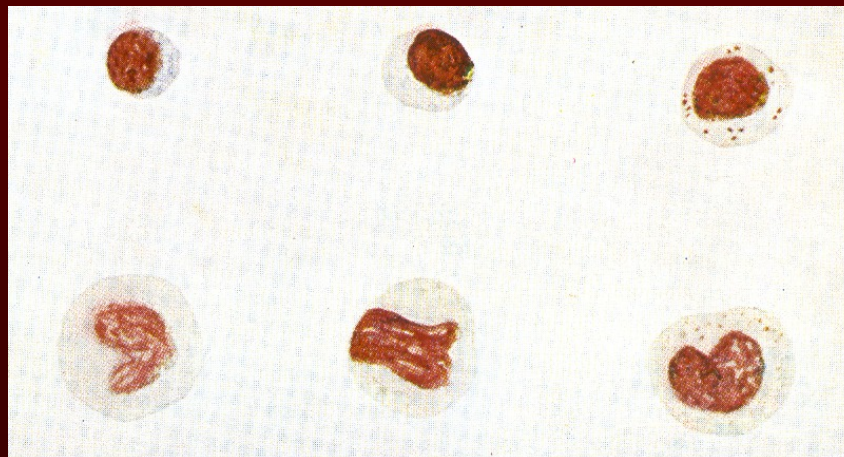
Imunohematologie

Podání krevní transfuze

# Krevní obraz I

- leukocyty
- WBC (white blood cells)
- norma –  $4,0 - 9,0 \times 10^9/l$
- leukopenie
  - ▣ útlum polékový, toxický, povirový
  - ▣ myelodysplastický syndrom
  - ▣ leukémie – aleukemická formy
  - ▣ lymfomy

# Leukocyty v nátěru periferní krve



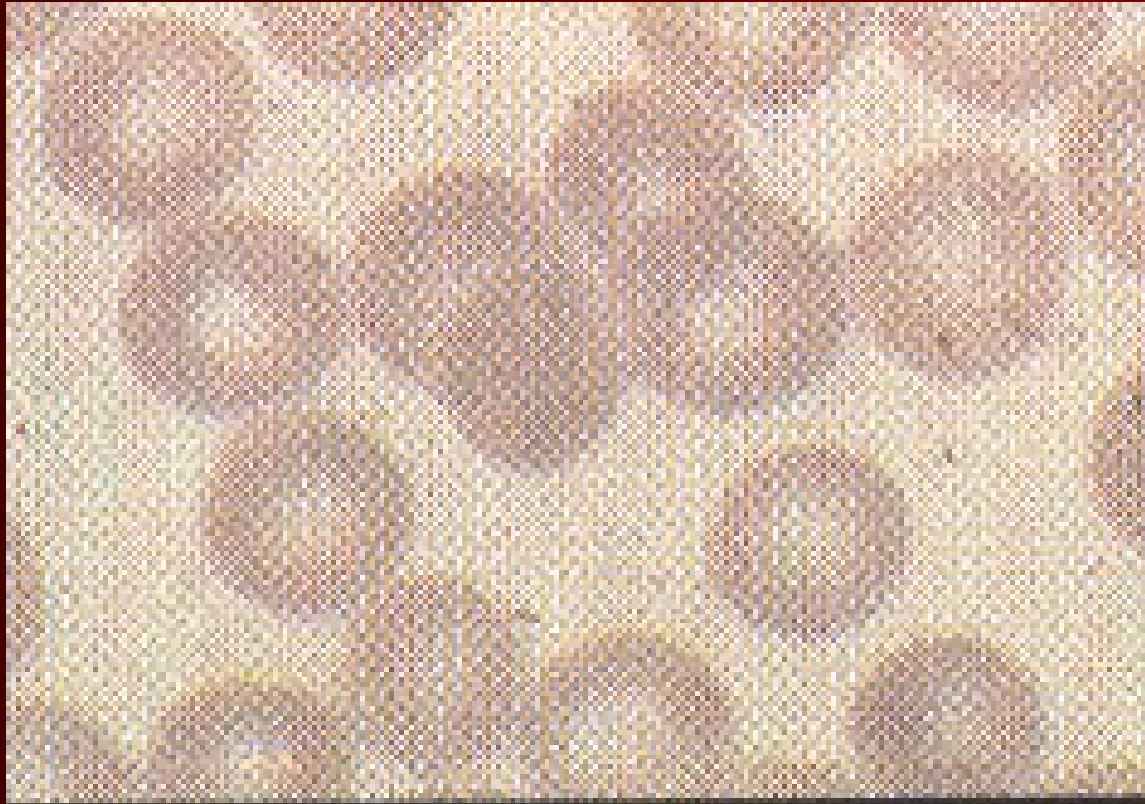
# Krevní obraz II

- leukocytóza
  - ▣ zánět
  - ▣ léčba kortikoidy
  - ▣ reakce na noxu
  - ▣ leukémie
  - ▣ lymfomy
  - ▣ polycytemia vera

# Krevní obraz III

- erytrocyty
- RBC (red blood cells)
- norma - muži 4,2–6,3, ženy 3,8-6,2 x10<sup>12</sup>/l
- anemie
  - ▣ nedostatek Fe, vit. B<sub>12</sub>, kyseliny listové
  - ▣ krevní ztráty akutní, chronické
  - ▣ hemolýza

# Erythrocyty v krevním nátěru



# Krevní obraz IV

- polycytémie – zvýšený počet ery
- polycythemia vera
- chronická hypoxémie
- vysokohorská poloha
  
- **retikulocyty**
- nové mladé ery, v cytoplazmě zbytky jádra – retikulin
- **norma 0,5-1,5%**
- retikulopenie - snížený počet při útlumu krvetvorby
- retikulocytóza - zvýšený počet u krevních ztrát, po aplikaci chybějícího faktoru



# Vývojové fáze erytrocytu





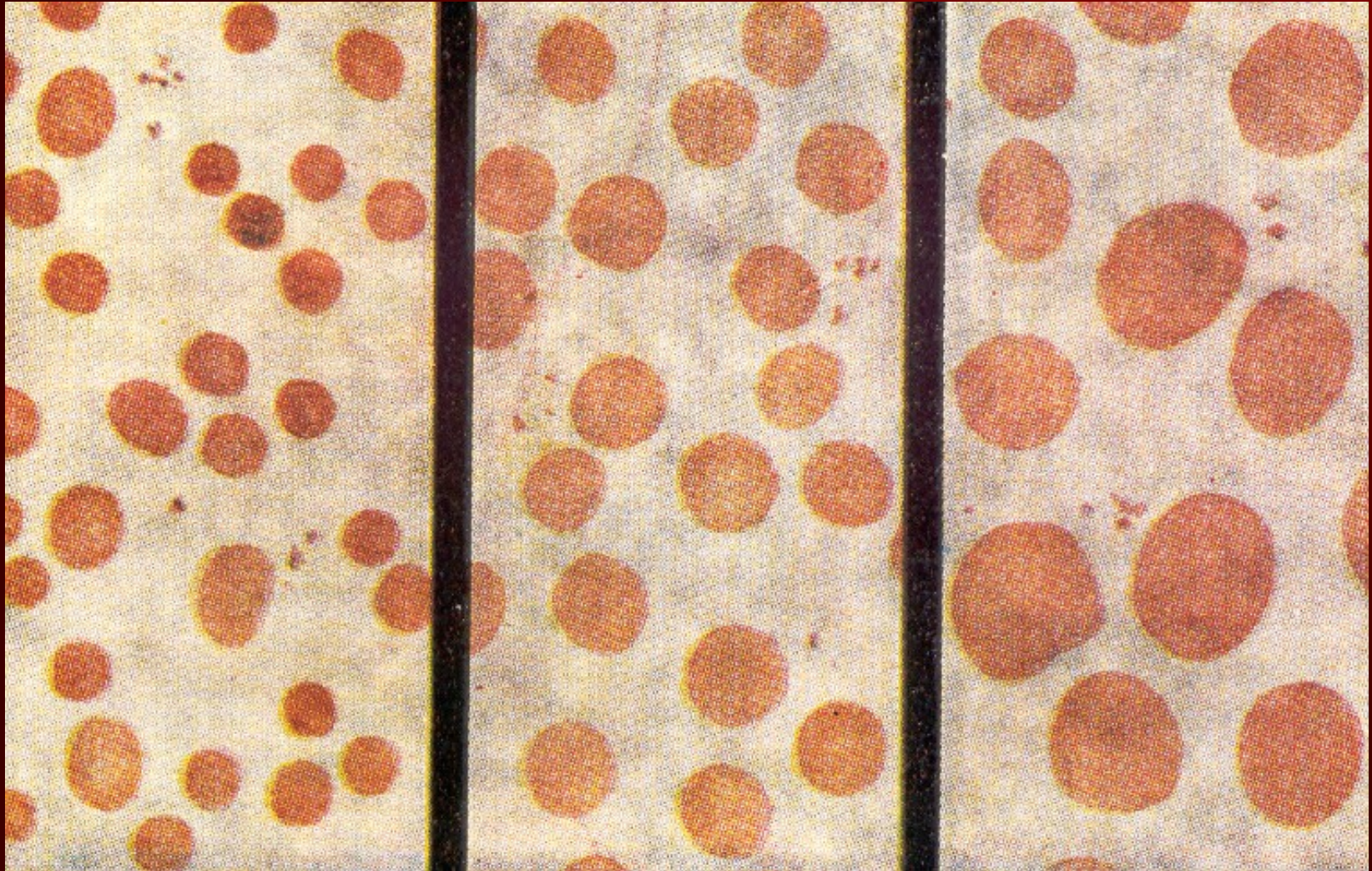
# Krevní obraz V

- hemoglobin
- HGB
- norma ženy 120-160, muži 130-170 g/l
- hematokrit
- HCT
- norma ženy 0,37- 0,49, muži 0,42 - 0,51
- střední objem erytrocytu
- MCV – middle cell volume
- norma 80,0-97,0 fl
- střední koncentrace hemoglobinu
- MCH – middle concentration of hemoglobine
- norma – 26,0 – 32,0 pg

# Krevní obraz VI

- anizochromie – nestejně barevné ery
- anizocytóza – nestejně velké ery
- poikilocytóza – nestejný tvar ery
- hypochromie – bledé ery
- sférocytóza – kulovité ery
- megalocytóza – zvětšené ery

# Změny velikosti erytrocytů



# Krevní obraz VII

- trombocyty
- PLT – platelets
- norma 140-440 x 10<sup>9</sup>/l
- trombocytopenie
  - poléková
  - útlak kostní dřeně
  - útlum kostní dřeně
  - hypersplenizmus
  - tvorba protilátek proti trombocytům
- trombocytémie
  - trombofilie
  - polycytemia vera
  - st.p. splenektomii



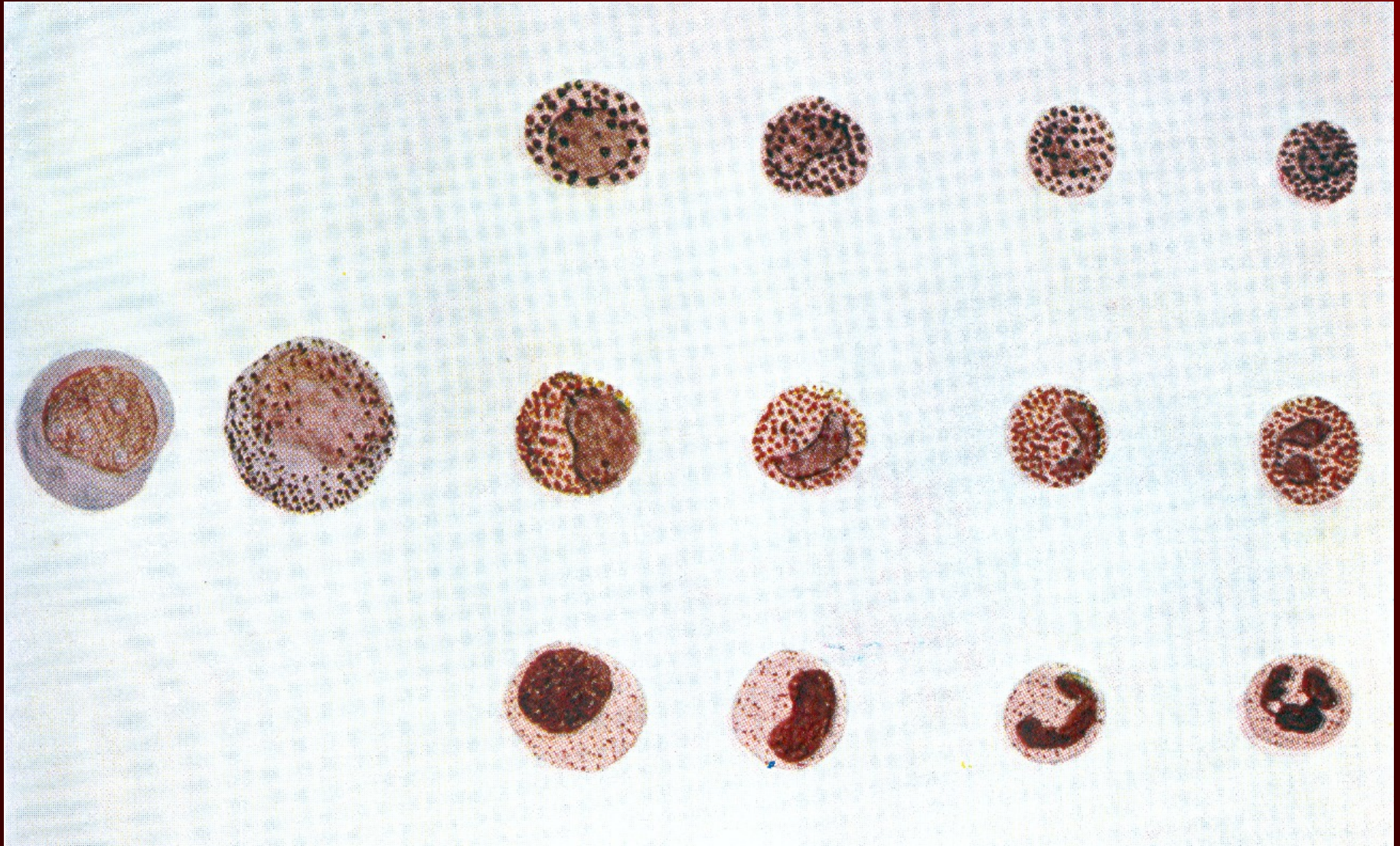
# Diferenciální bílý obraz krevní

- **neutrofily (segmenty) – 58-62%**
- zvýšení – zánět, léčba kortikoidy
- útlum –  $0,5 \dots 0,1 \times 10^9/l$
- **tyčky – mladé neutrofily 1-4%**
- **eosinofily - 4-8%**
- zvýšení – paraziti, alergie, lymfom, úzdrava
- **bazofily – 0-1%**
- nepříznivé znamení u CML
- **lymfocyty - 25-40%**
- zvýšení u virových onemocnění
- **monocyty - 1-4%**
- zvýšení u infekční mononukleózy

# Morfologie krevních elementů

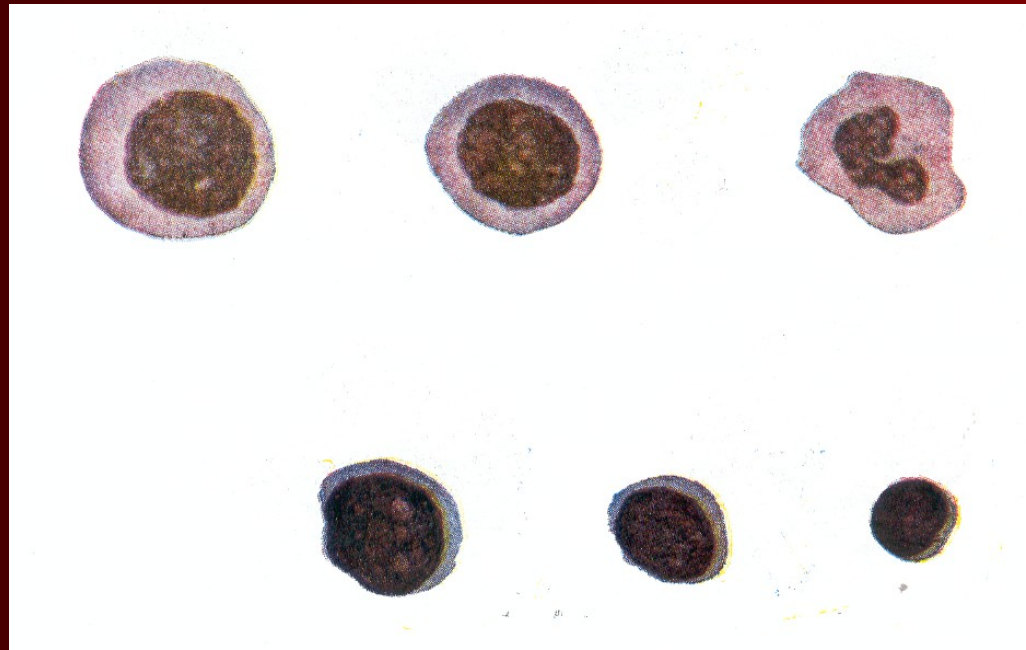
- proerytroblast ⇒ retikulocyt ⇒ erytrocyt
- myeloblast ⇒ tyčka (eosino-, baso, neutrofilní)
- lymfoblast ⇒ lymfocyt
- monoblast ⇒ monocyt
- megakaryoblast ⇒ megakaryocyt ⇒ trombocyt

# Vývojové řady granulocytů





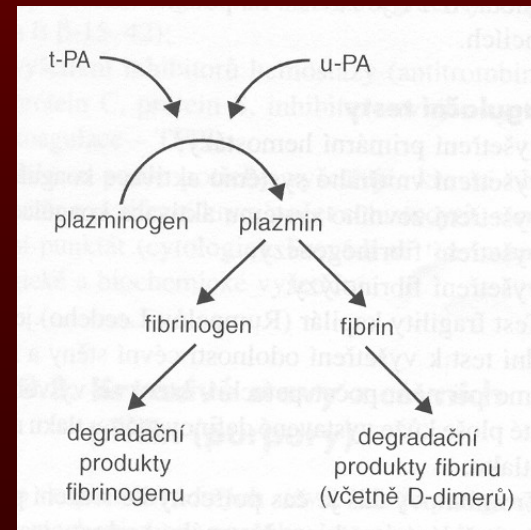
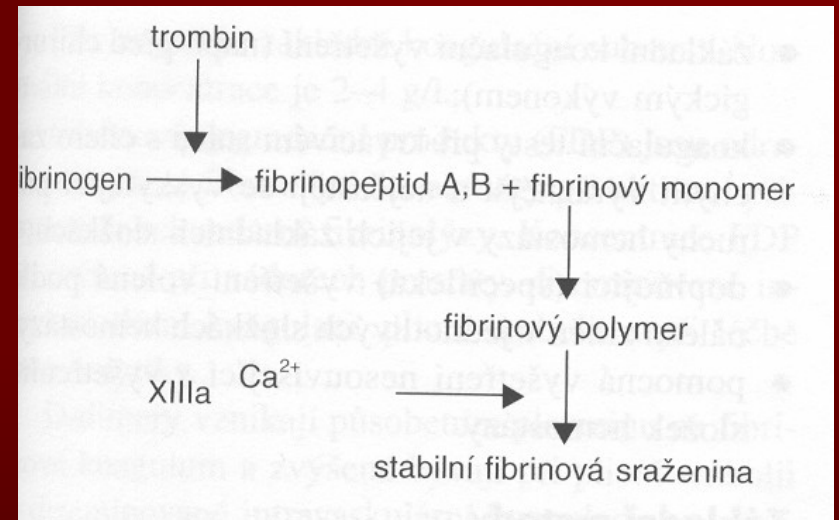
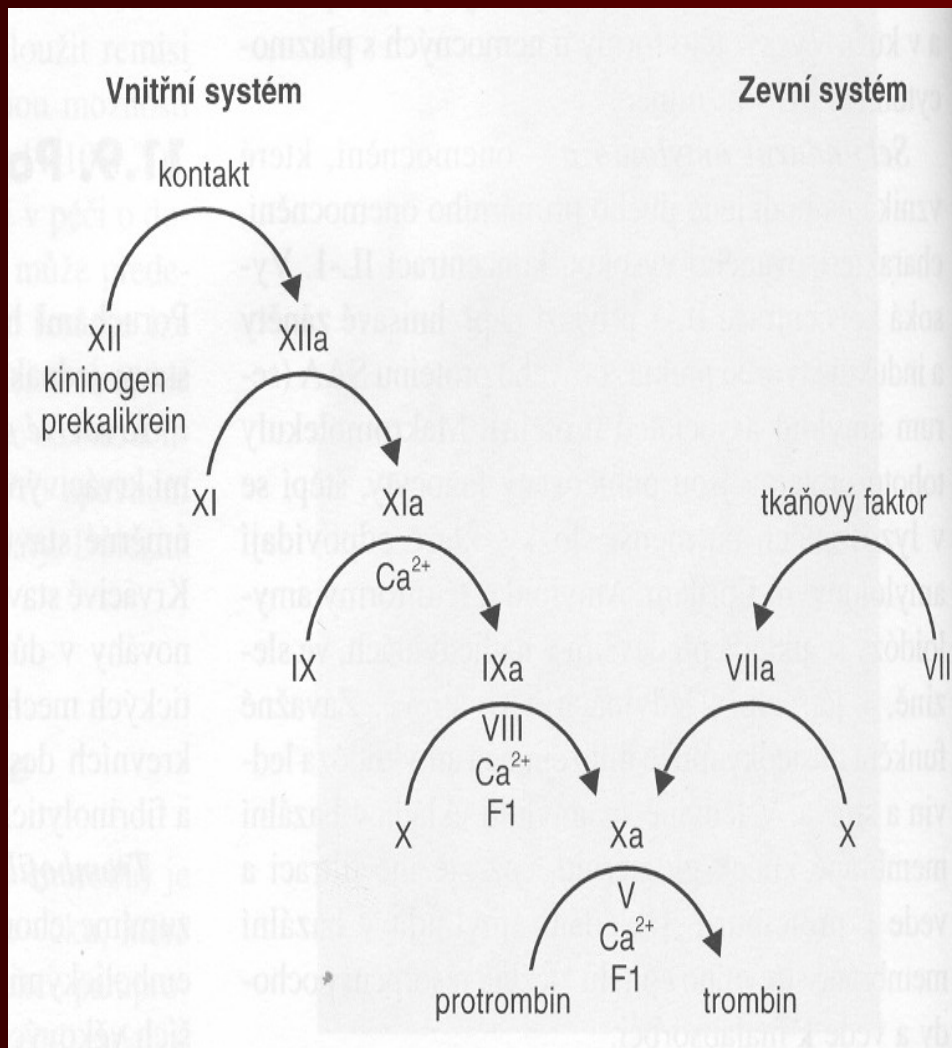
# Vývoj lymfocytů, monocytů a destiček



# Koagulace I

- počet trombocytů
- adhezivita, agregabilita trombocytů
- Quickův test – INR – protrombinový čas – PT
- norma – 0,7 – 1,1
- hyperkoagulace – zkrácení
- antikoagulace – 2,0 – 6,0
- aPTT – aktivovaný parciální tromboplastinový čas
- norma – do 35s (R 0,7 – 1,1)
- při heparinizaci nad 70s (R 2,0 – 6,0)

# Koagulační kaskáda



# Koagulace II

- **FG – fibrinogen**
- bílkovina plazmy, zároveň protein akutní fáze
- **norma 2,0 – 4,0 g/l**
- snížení – DIC, hypofibrinogenémie
- zvýšení – aktivita zánětu, nádoru
- **TČ - trombinový čas**
- přeměna protrombinu na trombin
- **norma – do 18s**

# Koagulace III

- euglobulinová fibrinolýza
- zpětné rozpouštění trombu
- norma – nad 180 min
- fibrinové monomery
- spojování molekul fibrinogenu –  
etanolgelifikační test - EGT
- norma – negativní
- pozitivní – od 1. fáze DIC

# Koagulace IV

- **DD – D-dimery**
- vytváření dvojic molekul fibrinogenu
- **norma – do 0,5 g/l**
- zvýšení – DIC, flebitida, vytváření trombu
- **FDP – fibrin degradační produkty**
- zpětné odbourávání fibrinu
- **norma – negativní**
- pozitivní – zvýšená trombogenní aktivita – DIC, flebitida

# Koagulace V

- AT III, protein C, protein S
- podílí se na rovnováze – srážlivost – krvácivost, více k antikoagulaci
- norma pro ATIII – nad 70%
- snížení – tendence k hyperkoagulaci, opakované trombózy, embolizace
  - POZOR!! ATIII se spotřebovává při heparinizaci!!



# Imunohematologie I

- ABO systém na červených krvinkách a v plazmě

| ERY | PLAZMA                |
|-----|-----------------------|
| A   | anti B                |
| B   | anti A                |
| 0   | anti AB – univ. dárce |
| AB  | 0 - univ. Příjemce    |

- Rh systém na červených krvinkách a v plazmě

|        |        |
|--------|--------|
| D pos. | 0      |
| D neg. | anti D |

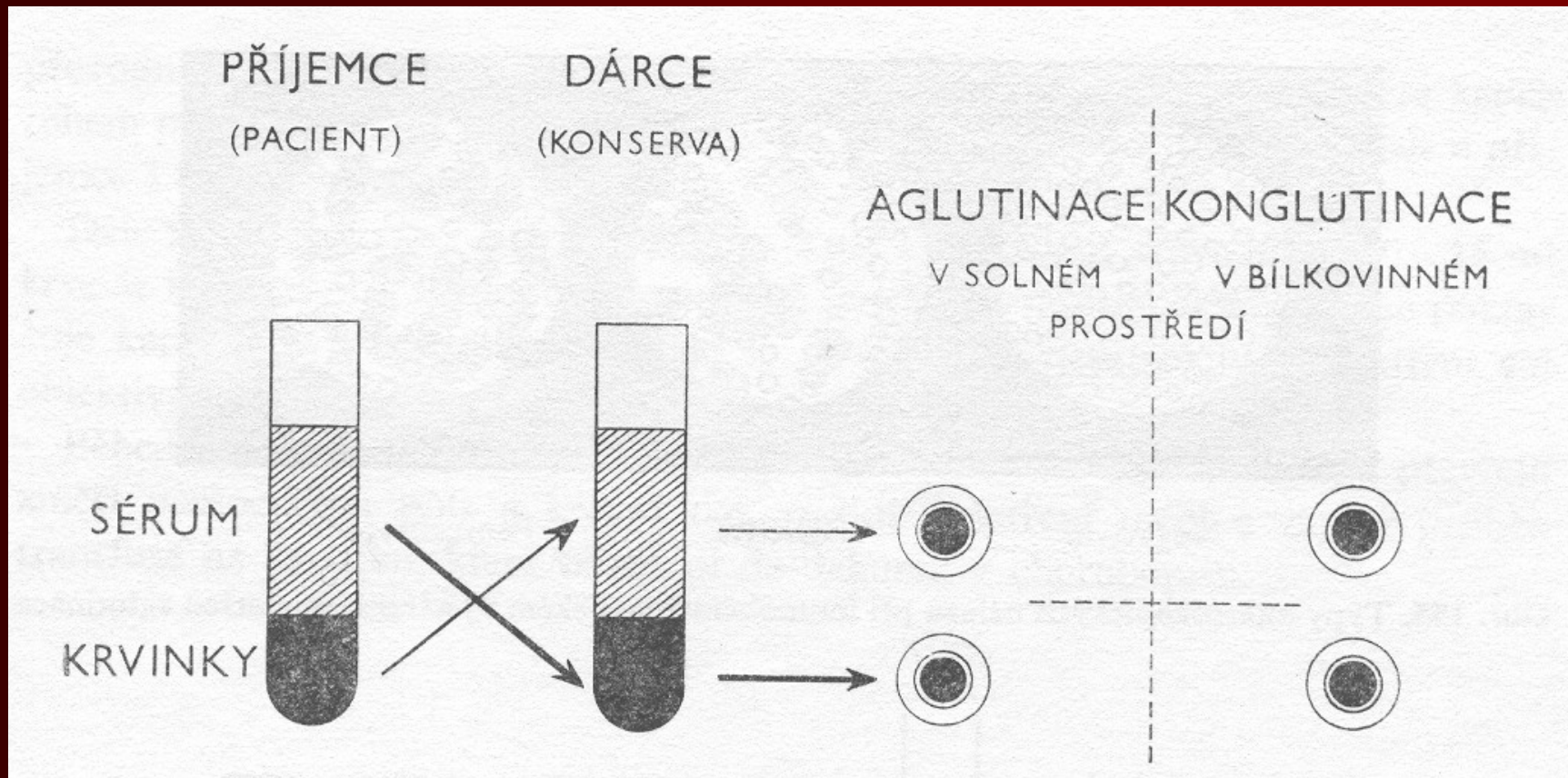
# Imunohematologie II

- HLA systém na bílých krvinkách – rozhodující pro orgánové transplantace
- I. třída – A B C
- II. třída – Dr Dp Dq
- čím ideálnější shoda, tím lepší naděje na připojení a dobrou funkci štěpu
- minor histocompatibility systém – málo probádaný, způsobuje odhojení štěpu i u shody

# Podání krevní transfuze I

- indikace transfuze – rychlost vzniku anémie, obecně Hb pod 70g/l
- odběr krve na velkou křížovou zkoušku – na krevní bance (ery dárce s plazmou příjemce, plazmy dárce s ery příjemce)
- expedice konzervy na oddělení a uložení při 4°C nebo při pokojové teplotě
- změření TK, TF, TT a vyšetření moč+sed, pokud není v dokumentaci


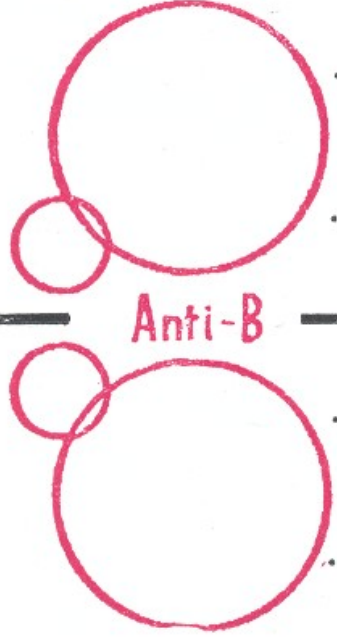
# Schéma velké křížové zkoušky



# Podání krevní transfuze I

- malá křížová zkouška – bed-side test – AB0 test - **!!POZOR!!** Není testem kompatibility, je pouze ověřením krevní skupiny dárce a příjemce!!
- biologická zkouška – rychlostí 60 kapek/min za sledování příjemce (poruchy dechu, bolesti v bedrech, bolest na hrudi, exantém apod)
- vlastní podání transfuze

# ABO test, bed-side test

|   |   |                         |   |         |
|---|---|-------------------------|---|---------|
| <br><b>Anti-A</b> | <br><b>Anti-B</b> | .....<br>jméno příjemce |   | Skupina |
|   |   | .....<br>nar.           | .....<br>č. chorob.                     |         |
| .....   |   | .....<br>konzerva č.    |   | Skupina |
| .....   |   | .....<br>dat. expir.    | .....<br>skup.<br>.....<br>dat. transf. |         |

# Podání krevní transfuze II

- ponechání asi 10ml transfundované krve ve vaku a setu
- uchování zbytku včetně vaku a setu 24 hod při 4°C pro případ pozdní potransfuzní reakce
- hlášení o klinicky lehké potransfuzní reakci
- hlášení o klinicky těžké potransfuzní reakci



Děkuji za pozornost

