

Hematologické laboratorní metody

Krevní obraz

Koagulace

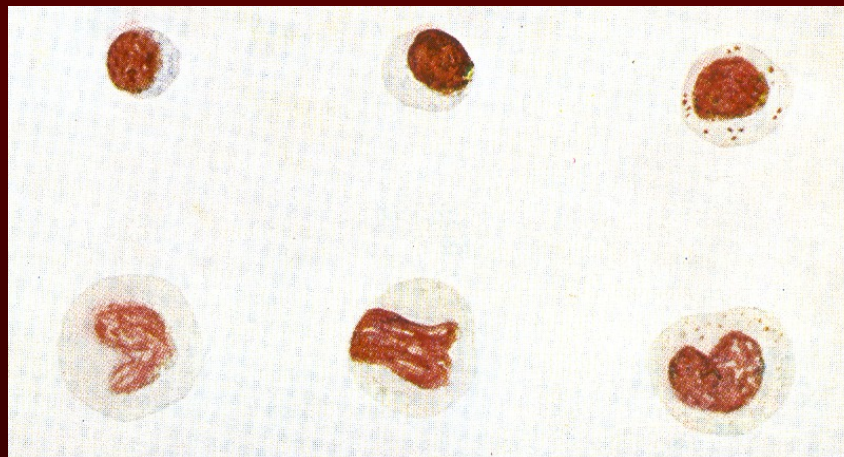
Imunohematologie

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



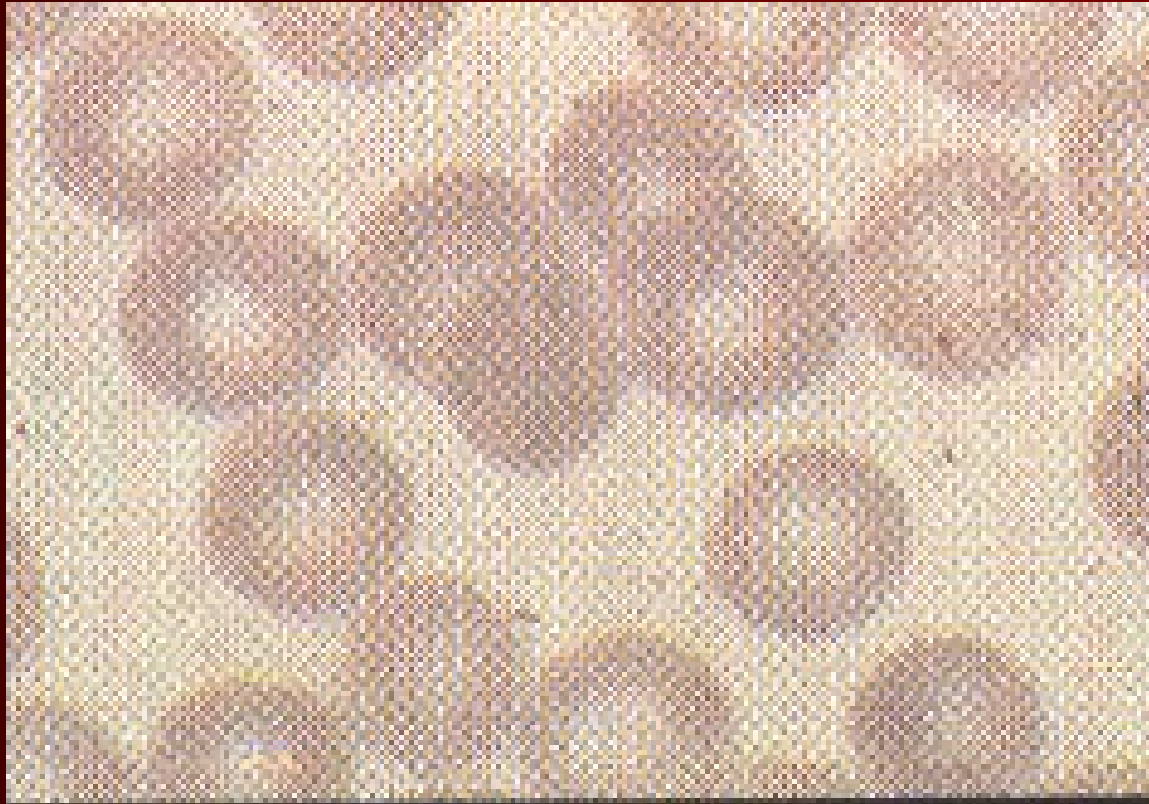
Krevní obraz II

- 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 x10¹²/l
- anemie
 - nedostatek Fe, vit. B₁₂, 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



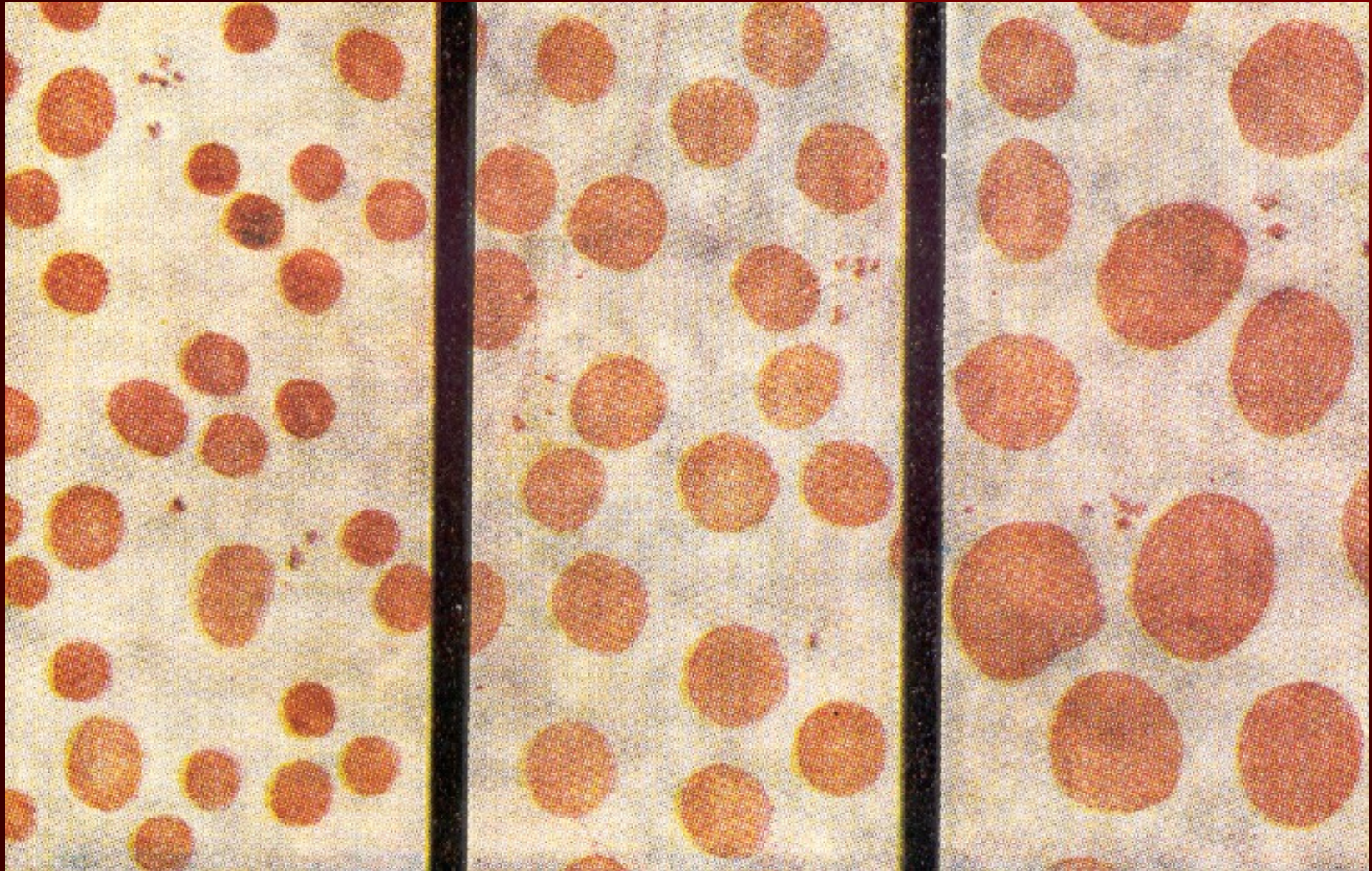
Krevní obraz V

- 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 10⁹/l
- trombocytopenie
 - poléková
 - útlak kostní dřeně
 - útlum kostní dřeně
 - hypersplenizmus
 - tvorba protilátek proti trombocytům
- trombocytémie
 - trombofilie
 - polycytemia vera
 - st.p. splenektomii

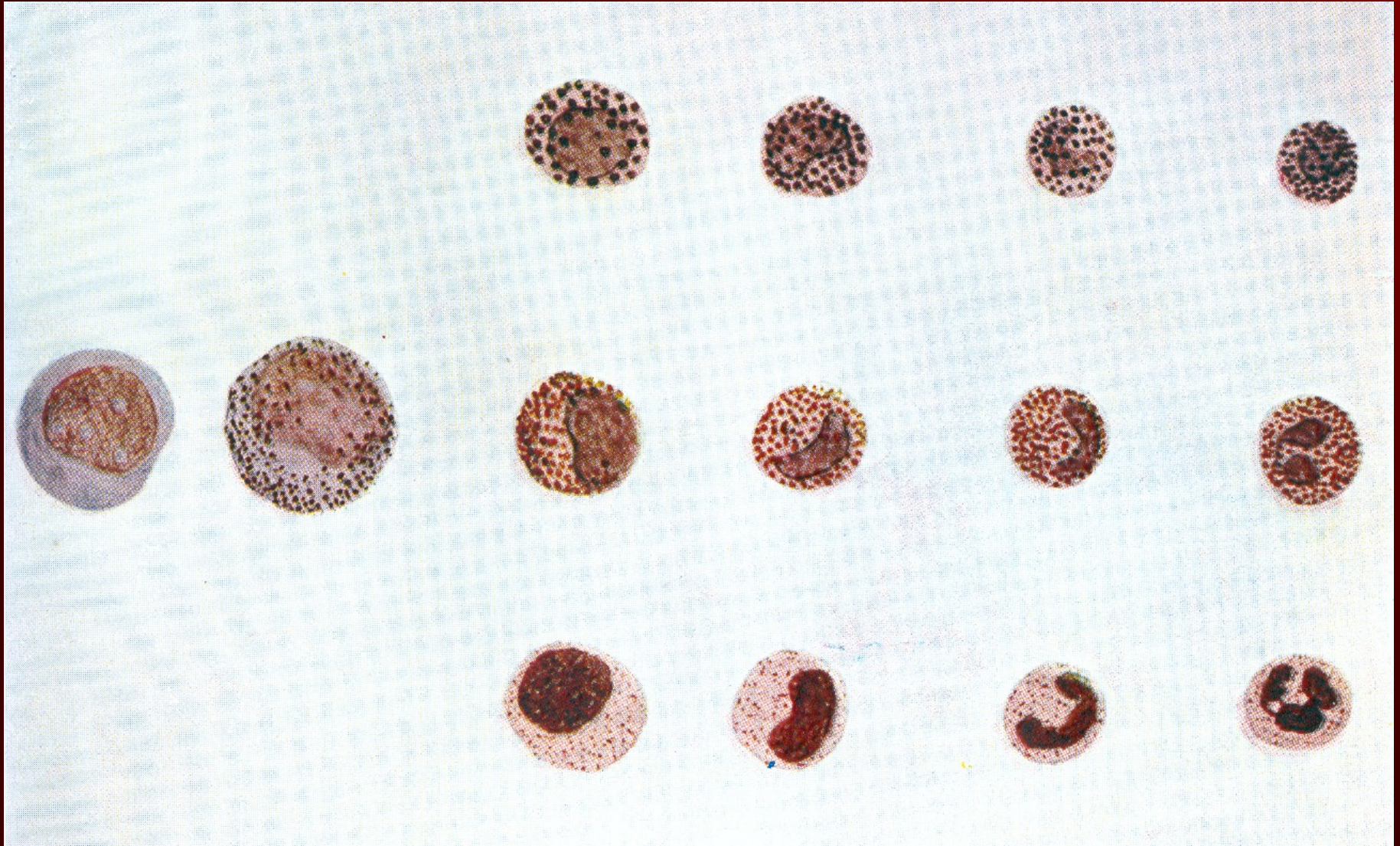
Diferenciální bílý obraz krevní

- **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

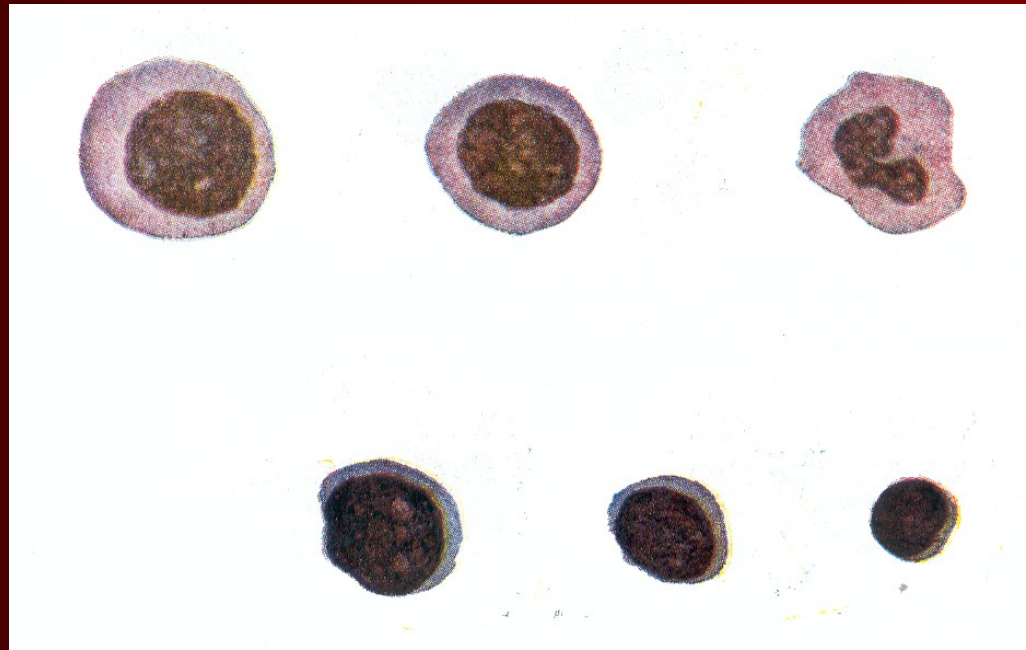
Morfologie krevních elementů

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

Vývojové řady granulocytů



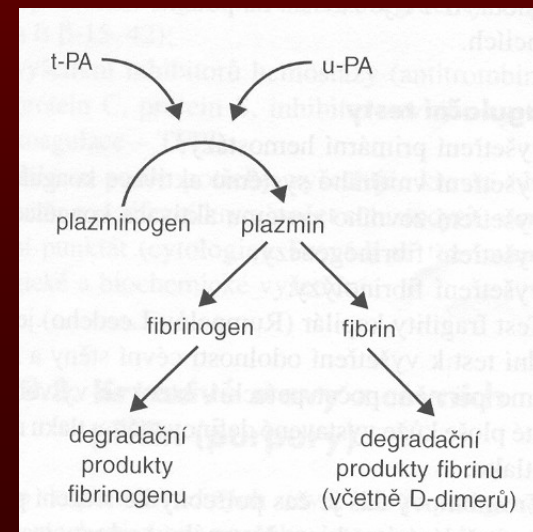
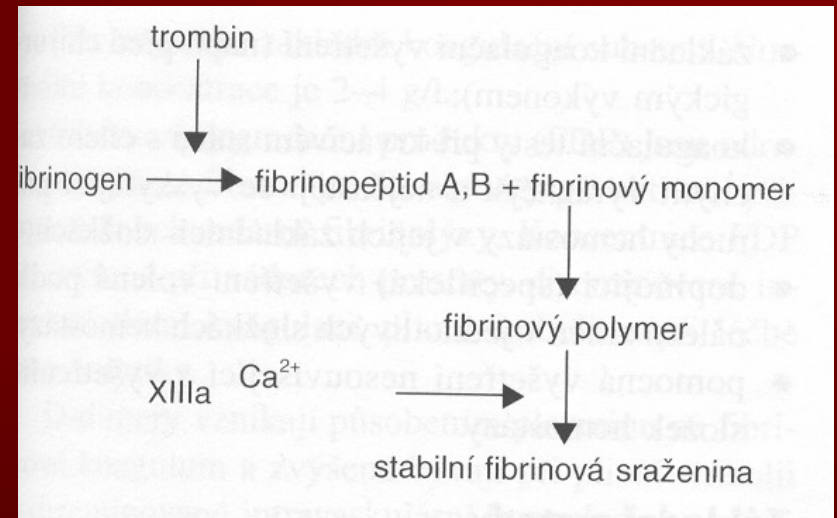
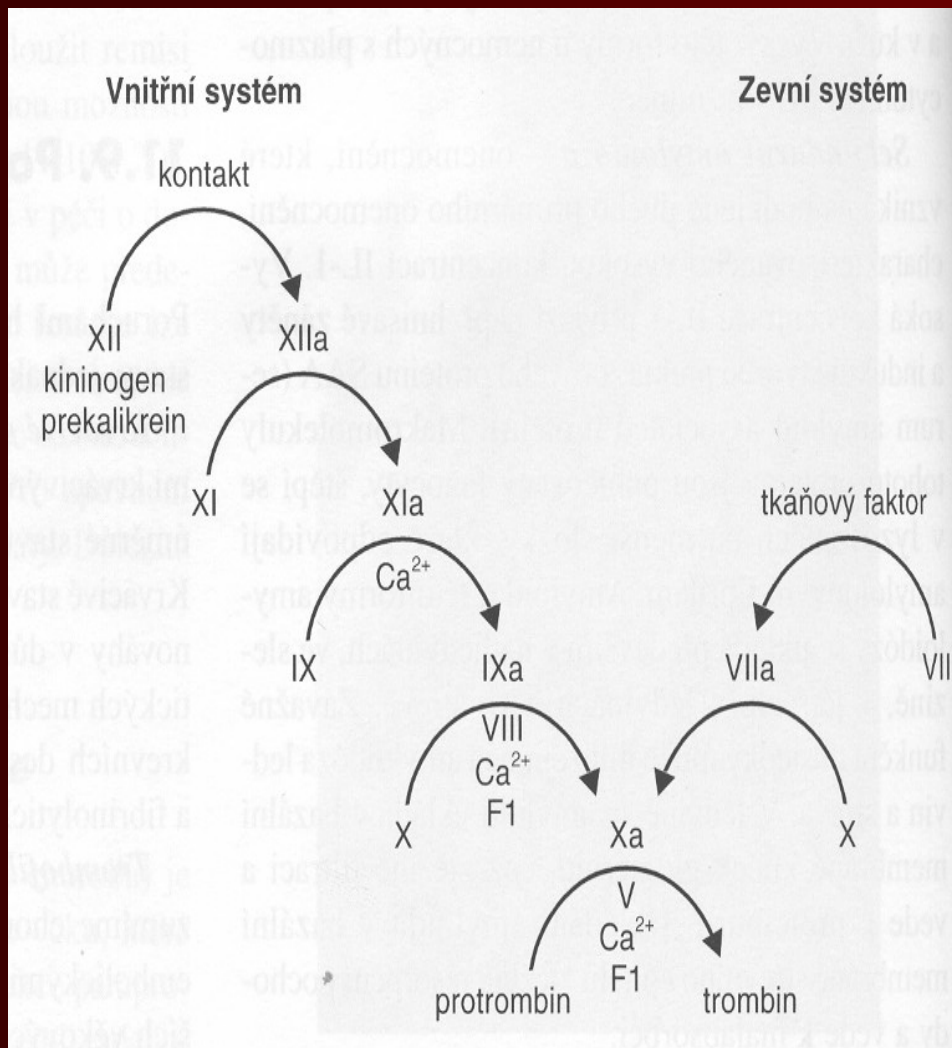
Vývoj lymfocytů, monocytů a destiček



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

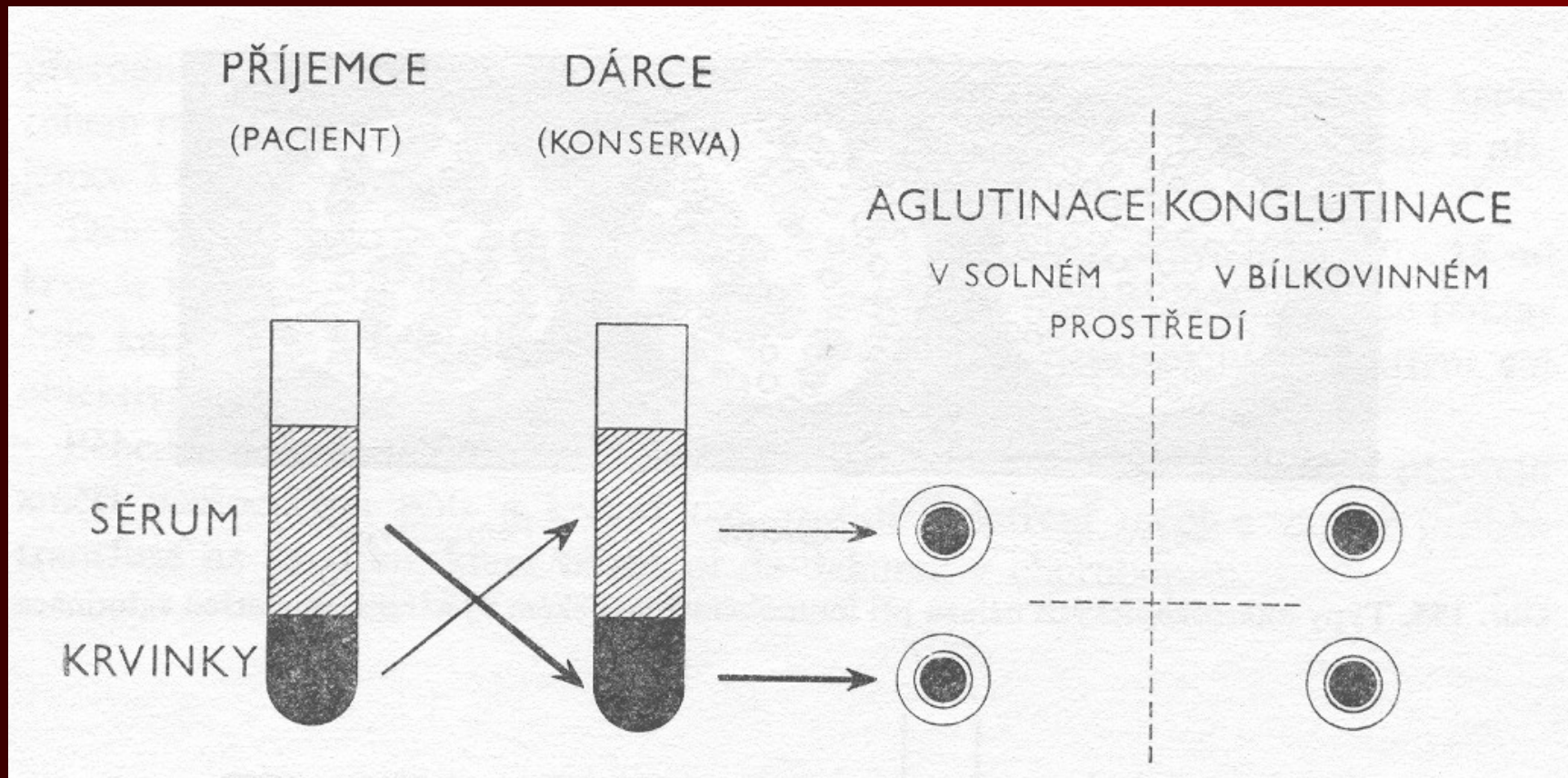
Imunohematologie II

- 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 přihojení 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

 Anti-A	 Anti-B jméno příjemce		Skupina
	 nar. č. chorob.	
-----		-----		Skupina
	 konzerva č. skup.	
	 dat. expir. 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

