

# Parametry krevního obrazu

Bourková L., OKH FN Brno

# Základní parametry KO (referenční intervaly)

- **WBC** ( $10^9/l$ ) 4,0 - 10,0  
*White Blood Cells*
- **RBC** ( $10^{12}/L$ )  
ženy 3,8 - 5,4  
muži 4,0 - 5,9  
*Red Blood Cells*
- **HGB** (g/L)  
ženy 120 - 160  
muži 130 - 176  
*Hemoglobin*
- **HCT** (l/l)  
ženy 0,35 - 0,46  
muži 0,39 - 0,51  
*Hematocrit*
- **MCV** (fl) 84 - 96  
*Mean Cell Volume*
- **PLT** ( $10^9/l$ ) 150 - 350  
*Platelets*
- **MCH** (pg) 28 - 34  
*Mean Corpuscular HGB*
- **MCHC** (g/l) 320 - 370  
*Mean Corpuscular HGB Concentration*
- **RDW** (%CV) 10 - 15,2  
*RBC distribution width*
- **MPV** (fl) 7,8 - 11,0  
*Mean PLT Volume*
- **PDW** (z MPV) 15.5 - 17.1  
*PLT distribution width*
- **RETI** (%) 0,5 - 2,5  
*Reticulocyte*
- **RETI** ( $10^9/l$ ) 25 - 75

# Leukocytární subpopulace

- neutrofilní segmenty  
*50 – 70 (%)*
- neutrofilní tyče  
*0 – 5 (%)*
- lymfocyty  
*20 – 45 (%)*
- monocyty  
*2 – 12 (%)*
- eozinofily  
*0 – 8 (%)*
- bazofily  
*0 – 1 (%)*

# Parametry KO

- WBC, dif ( $10^9/L$ , %)
  - RBC ( $10^{12}/L$ )
  - HGB (g/L)
  - MCV  $\blacksquare_{CT/RBC}$  (fL)  
měřený / počítaný
  - HCT  $\blacksquare_{RBC \times MCV}$  (L/L)  
měřený / počítaný
  - MCH  $\blacksquare_{HGB/RBC}$  (pg)  
průměr celkového HGB na jeden erytrocyt
  - MCHC  $\blacksquare_{HGB/HCT}$  (g/L)  
průměr koncentrace HGB na jeden erytrocyt
  - RDW  $\blacksquare_{MCV}$  (%CV)  
heterogenita velikosti RBC populace
  - PLT ( $10^9/L$ )
  - MPV (fL)
  - PDW  $\blacksquare_{MPV}$   
heterogenita velikosti PLT populace
  - RETI ( $10^9/L$ , %)
  - NRBC ( $10^9/L$ , NRBC/100WBC)
  - vybrané CD znaky
- 
- *speciální hlášení*
- Poznámka:* „šedé parametry“ - přímo měřené  
„bílé parametry“ - počítané

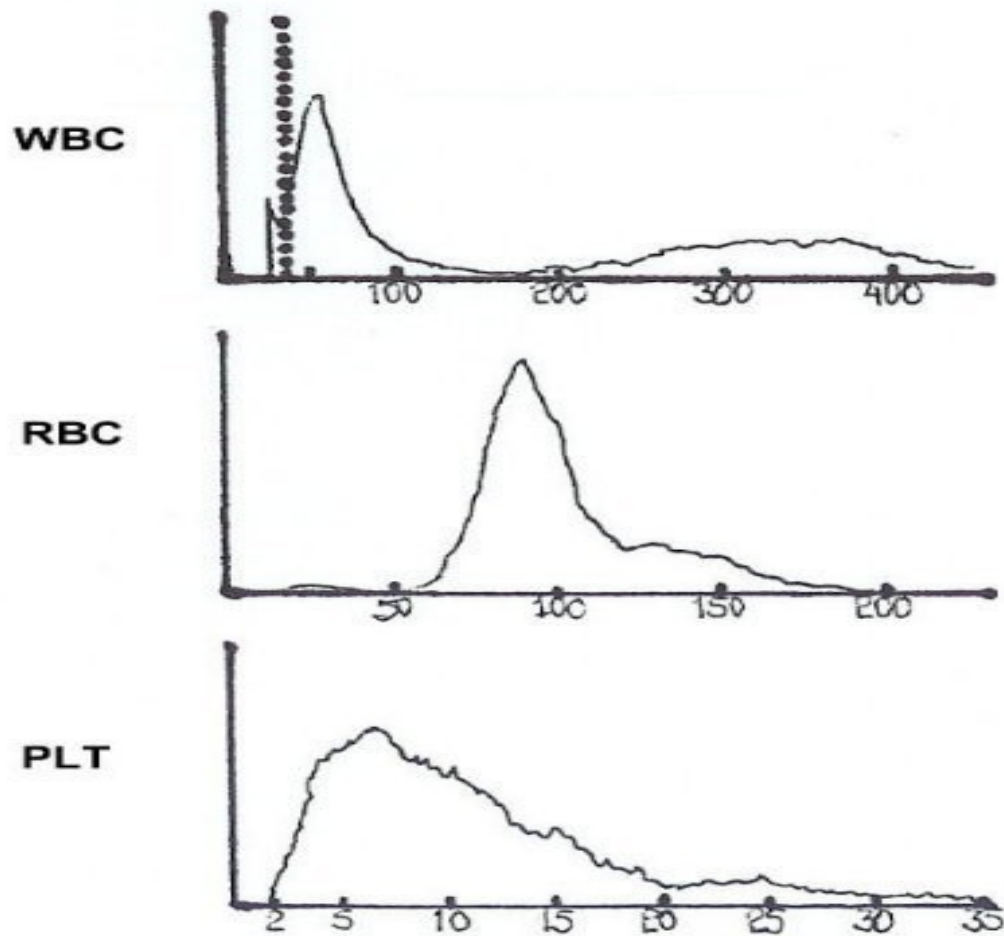
# Hodnocení KO

- numerické výsledky
  - grafické výsledky
  - hlášení analyzátoru
  - hodnotit KO jako celek - *nepřesné stanovení jedné složky ovlivní nepřesné stanovení jiné složky → klinické důsledky*
    - *hodnocení může ovlivnit chilózní vzorek, ikterický vzorek nebo sraženiny/mikrosraženiny*
- kontrola mikroskopem

# Hodnocení WBC

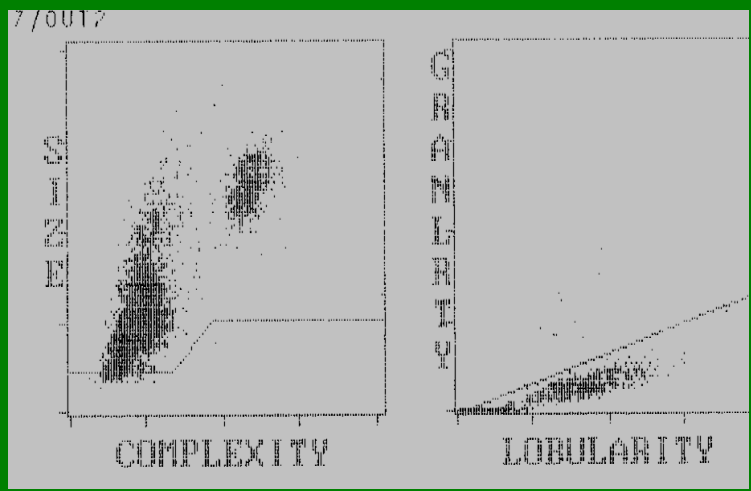
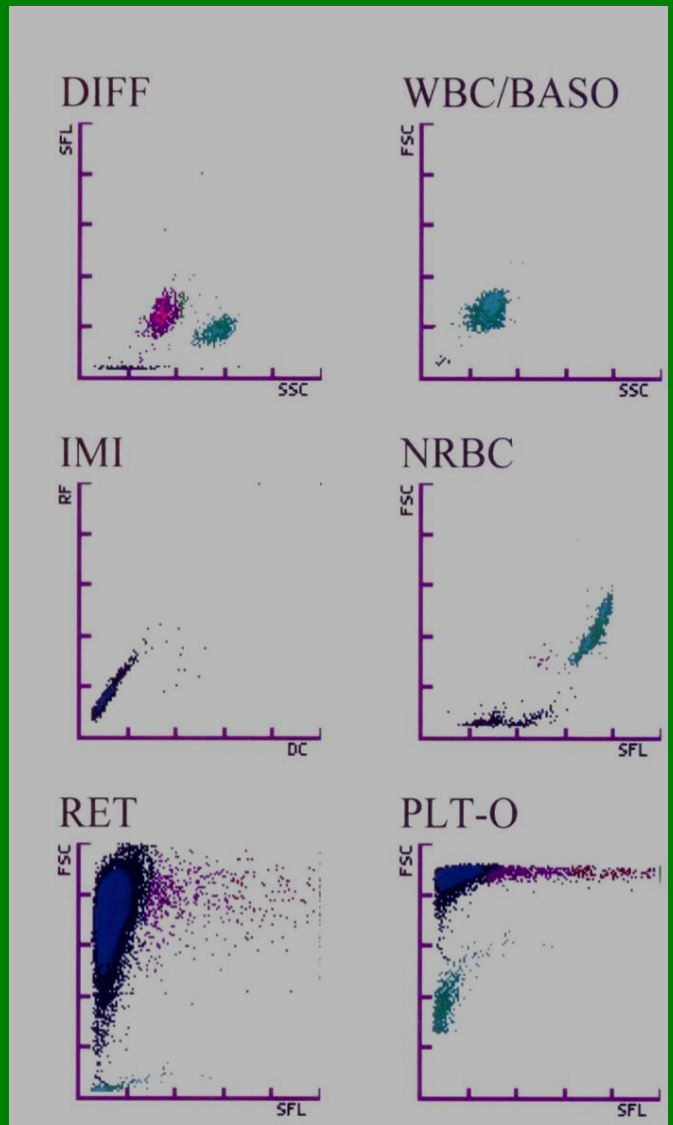
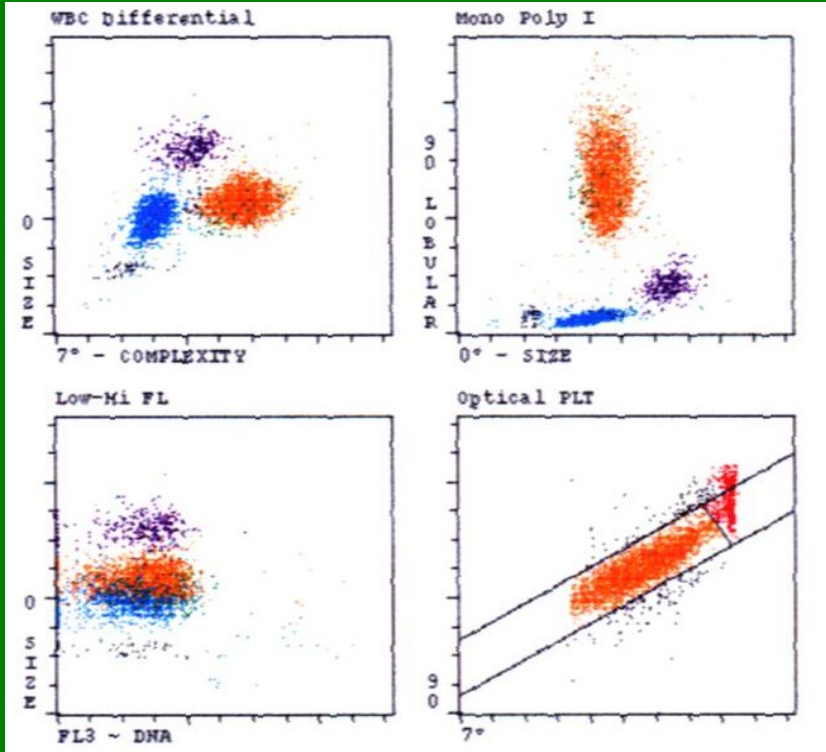
- počet WBC
- vyváženost rozpočtu v dif
- patologická hlášení
- *ovlivnění (interference): NRBC, rezistentní RBC, PLT sraženiny, holá jádra*

# Impedanční histogramy



# Diff optické scattergramy (histogramy)

WVF	.992
%S	60.1
%BD	0.00
%IG	0.00
%BL	0.00
%Me	6.12
%E	2.37
%B	.641
%Le	30.8
%VL	0.00





# Hodnocení RBC - I

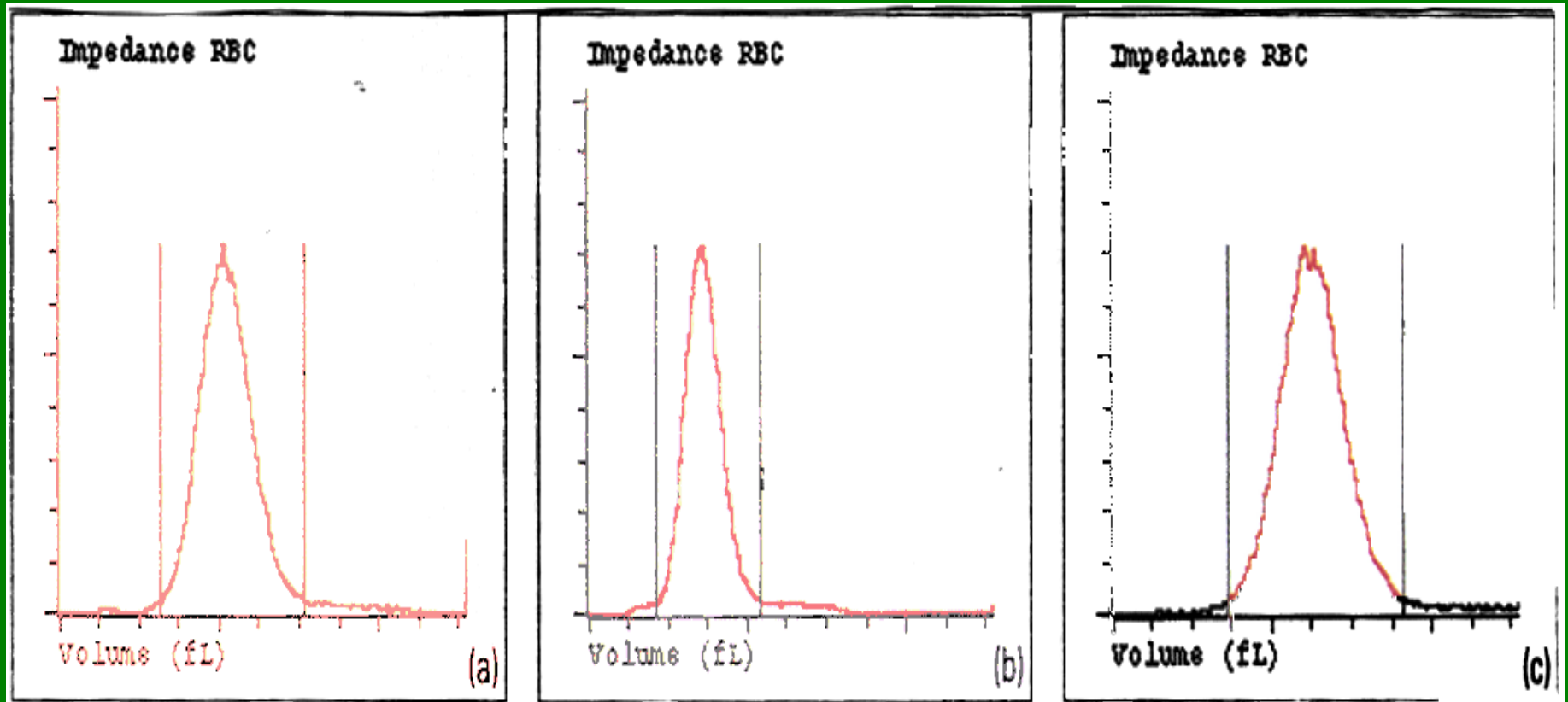
- měřené parametry: RBC, HGB, MCV (*HCT*)
- počítané parametry: HCT (*MCV*), MCH, MCHC  
RDW + distribuční křivka (šířka, vrcholy)
- *ovlivnění (interference): sraženiny/mikrosraženiny  
PLT, aglutinace*

# Hodnocení RBC - II

Z měřených parametrů nelze hodnotit morfologii.

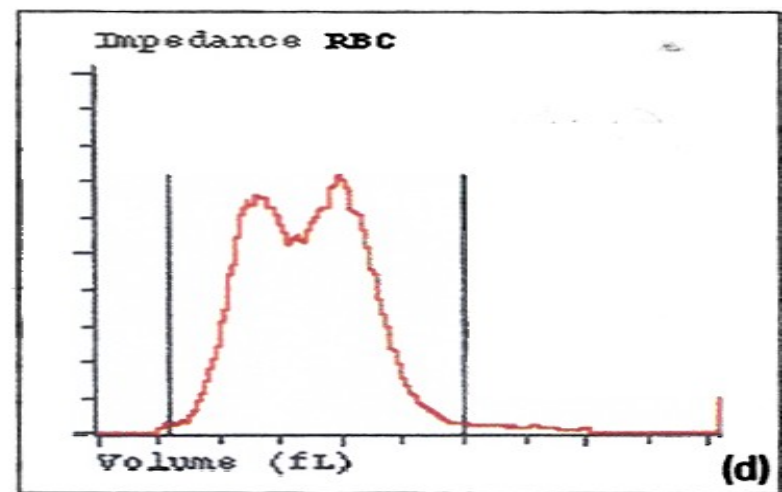
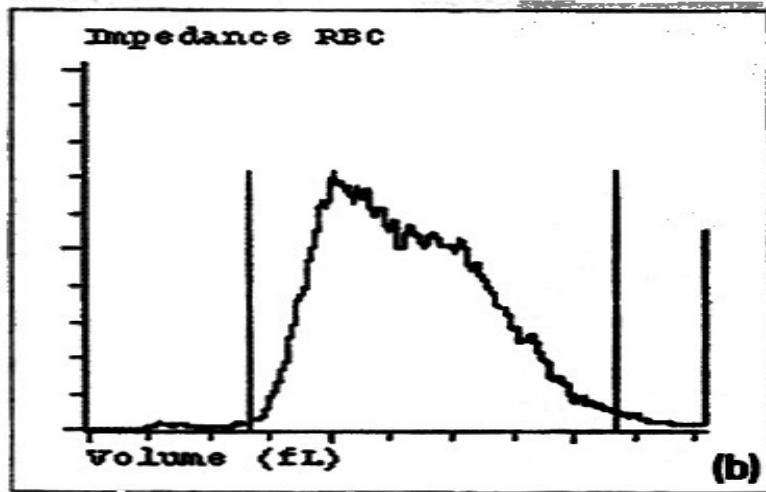
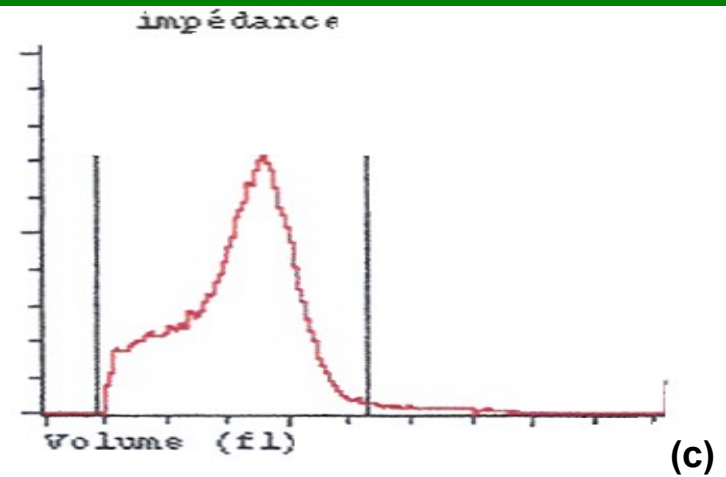
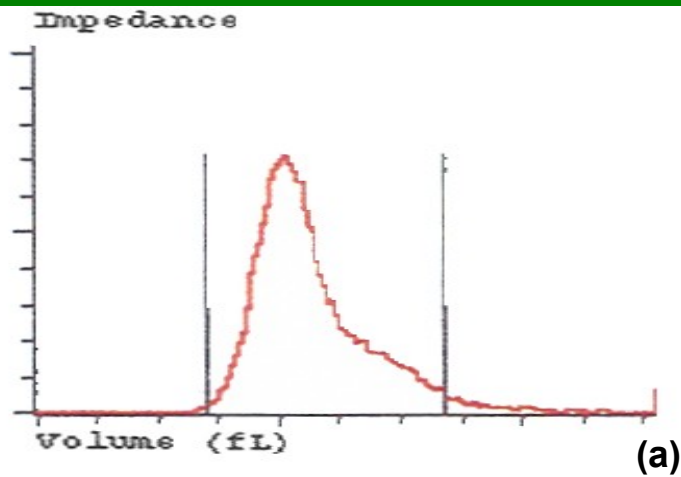
Z vypočítaných parametrů a distribučních křivek lze hodnotit:

- MCH, MCHC: normochromie, hypochromie, hyperchromie
- RDW+křivka: homogenita, heterogenita populace, *(pozn.: MCV - jen střední objem, nic neříká o rozložení celé populace)*



## Impedanční histogramy RBC- RDW normál

(a) - normál (b) - mikrocyty (c) - makrocyty

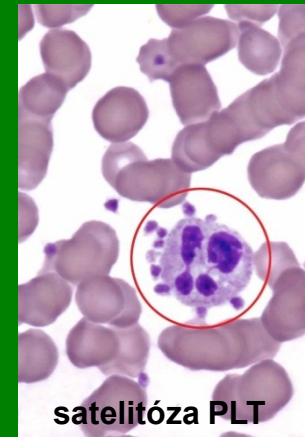
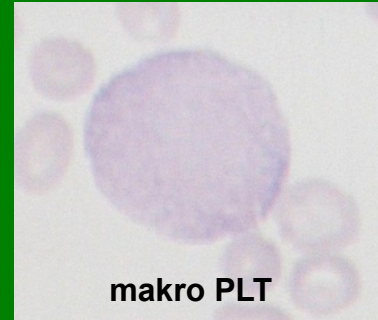


## Impedanční histogramy RBC - RDW vysoké

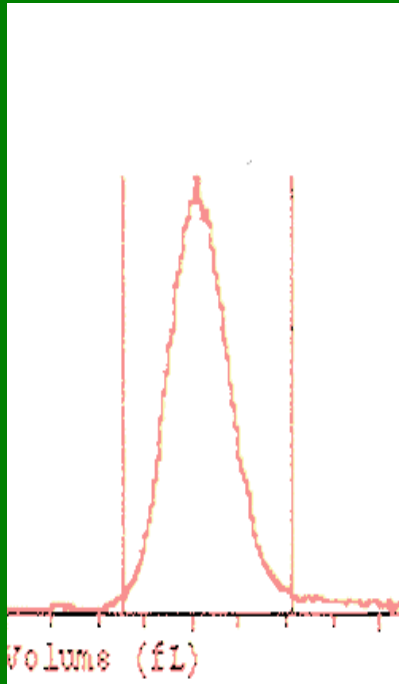
- (a) - příměs makrocytů
- (c) - masivně mikrocyty (schi)
- (b) - vysoký podíl makro
- (d) - mikrocyty + normocyty

# Hodnocení PLT - I

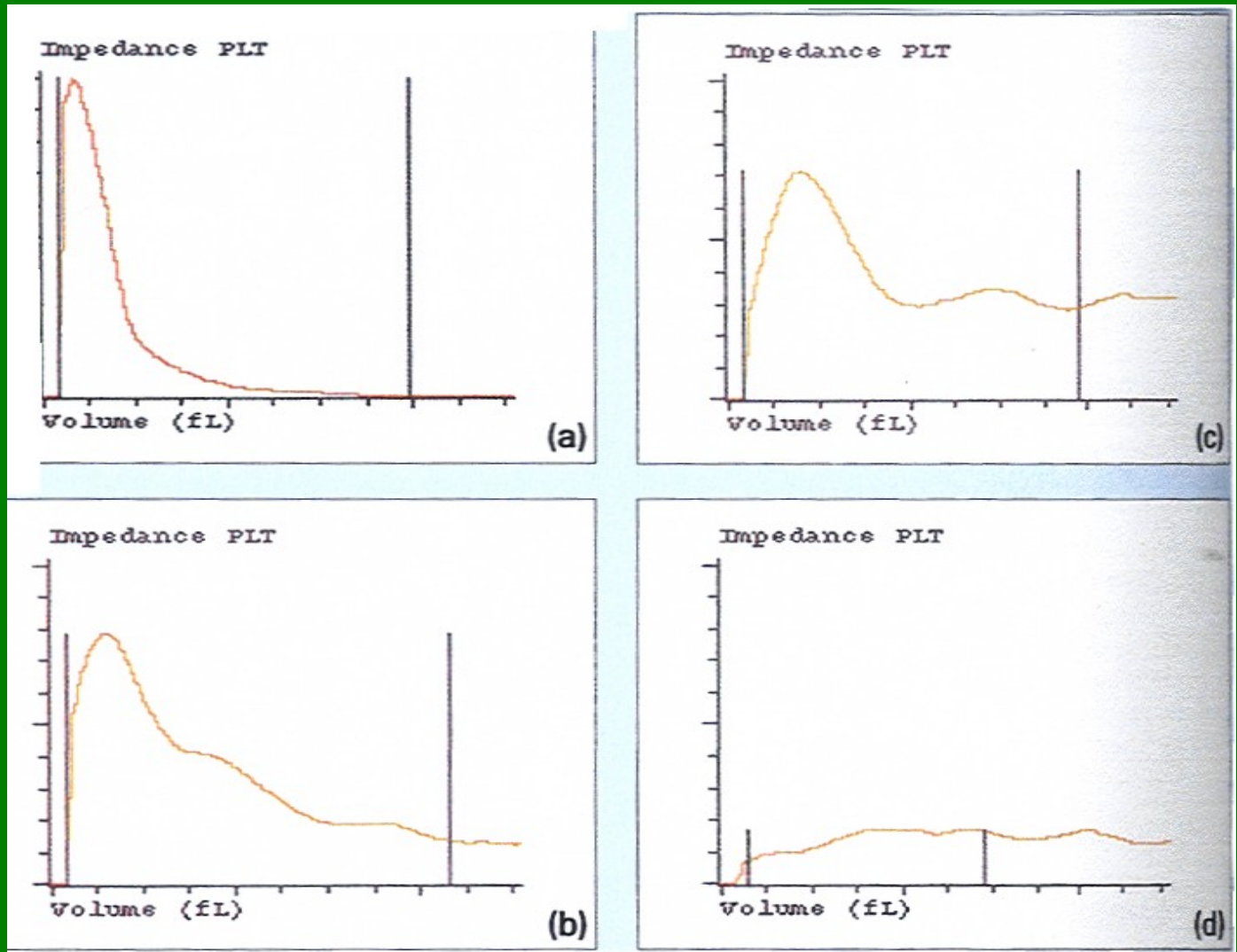
- měřené parametry:  
PLT, MPV
- počítané parametry:  
PDW + distribuční křivky
- *ovlivnění (interference): mikro RBC, makro PLT (sraženiny), buněčné/nebuněčné fragmenty*



Z vypočítaných parametrů a distribučních křivek lze sledovat: homo/heterogenity PLT, netrombocytární příměsi



normál



## Impedanční histogramy PLT

(a) - dolní interference (b-d) - horní/dolní interference

# Hodnocení PLT - II

Kontrola:

- mikroskopicky:
  - kontrola početních, morfologických abnormalit
- speciální odběr (falešné trombocytopenie)
  - do  $Mg^{2+}$  (*citrát*)
- opticky (vyloučí netrombocytární elementy)
- imunologicky (CD61) po zvážení (morfologické abnormality, např. gigantické PLT)

Pozor na falešné trombocytopenie:

- vliv EDTA
- satelitóza PLT

# Počítání PLT - mikroskopicky

$$\frac{\text{počet trombocytů/1000 ery} \times \text{počet ery/1000}}{1000} = \text{PLT/1000}$$

---

*Hodnocení při 1000x zvětšení:*

*5 zorných polí po 200 erytrocytech = 1000 erytrocytů*

---

Po úpravě vzorce se rutinně počítá:

*Celkový počet trombocytů na 1000 RBC x počet RBC (v jednotkách  $10^{12}/L$ )*

*Příklad: mikroskopicky zjištěný počet PLT = 50*

*počet RBC z analyzátoru =  $4,0 \times 10^{12}/L$*

*vypočítaný počet PLT:  $50 \times 4 = 200 \times 10^9/L$*