

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 $\frac{HCT}{RBC}$ (fL)
měřený / počítaný
 - HCT $RBC \times MCV$ (L/L)
měřený / počítaný
 - MCH $\frac{HGB}{RBC}$ (pg)
průměr celkového HGB na jeden erytrocyt
 - MCHC $\frac{HGB}{HCT}$ (g/L)
průměr koncentrace HGB na jeden erytrocyt
 - RDW $\frac{MCV}{RBC}$ (%CV)
heterogenita velikosti RBC populace
 - PLT ($10^9/L$)
 - MPV (fL)
 - PDW $\frac{RDW}{MPV}$
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

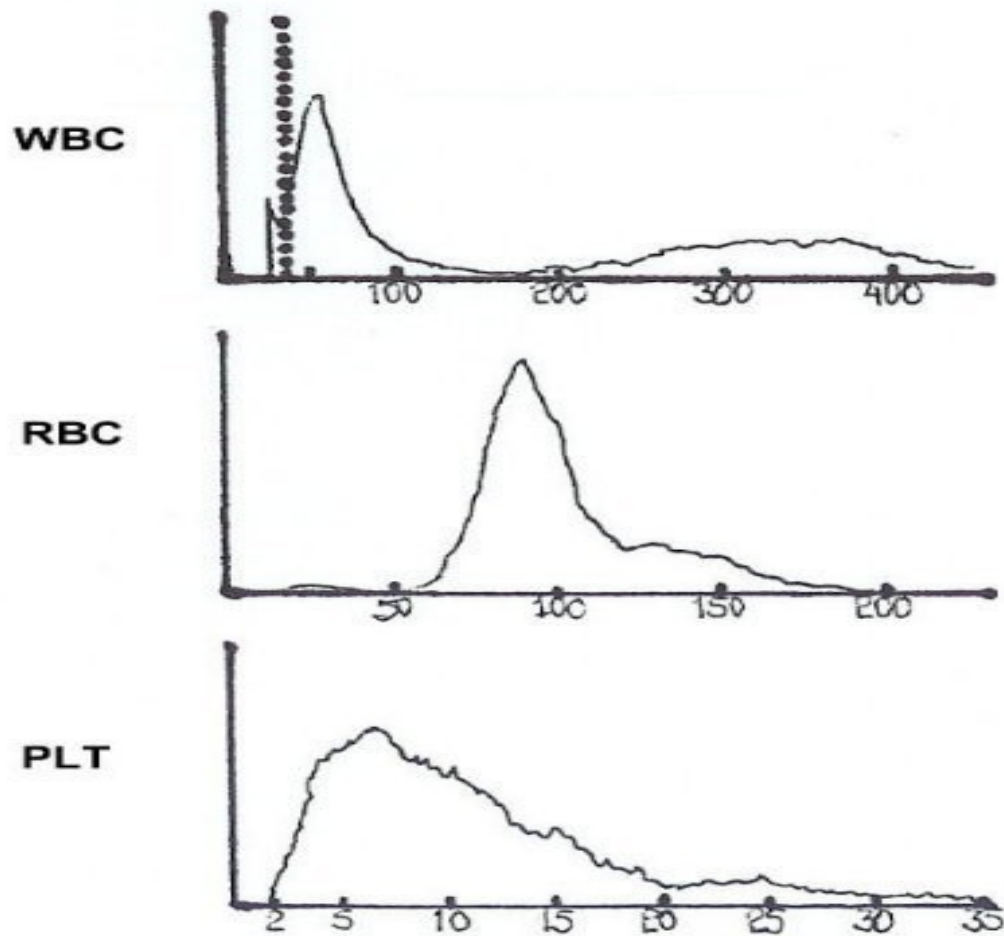
Hodnocení KO

- 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

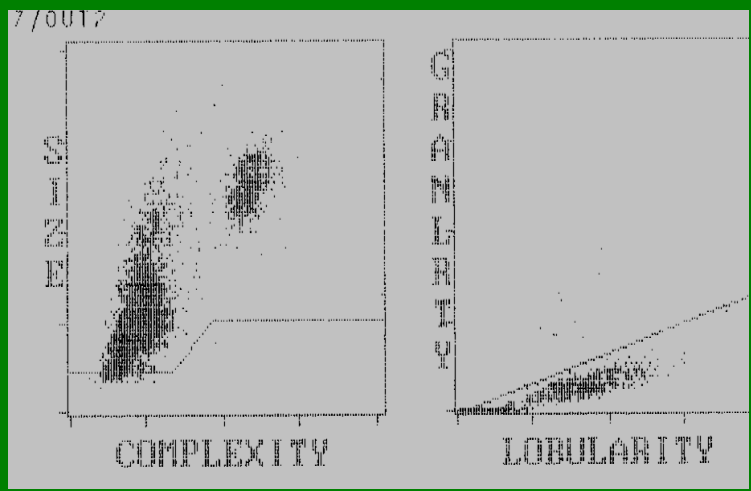
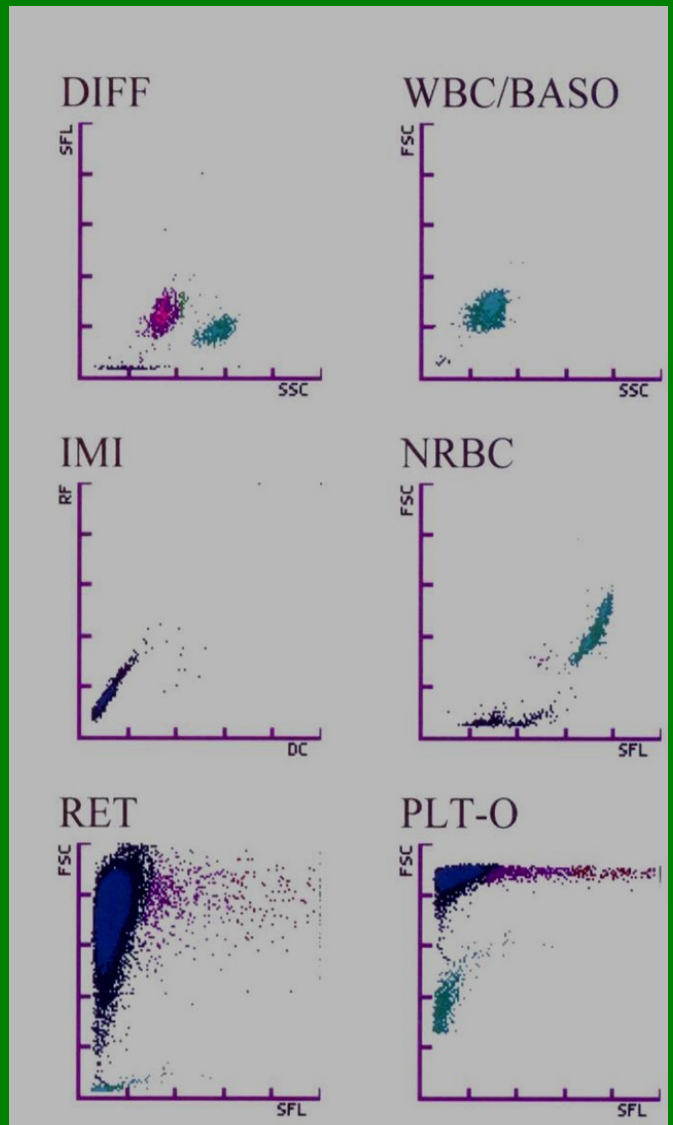
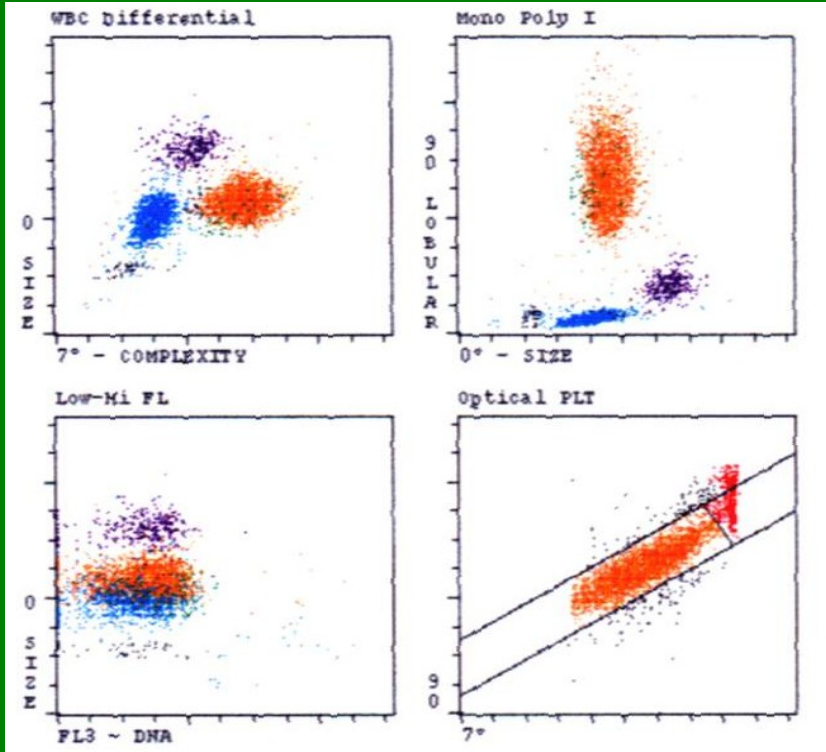
- počet WBC
- vyváženost rozpočtu v dif
- patologická hlášení
- *ovlivnění (interference): NRBC, rezistentní RBC, PLT sraženiny, holá jádra*

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

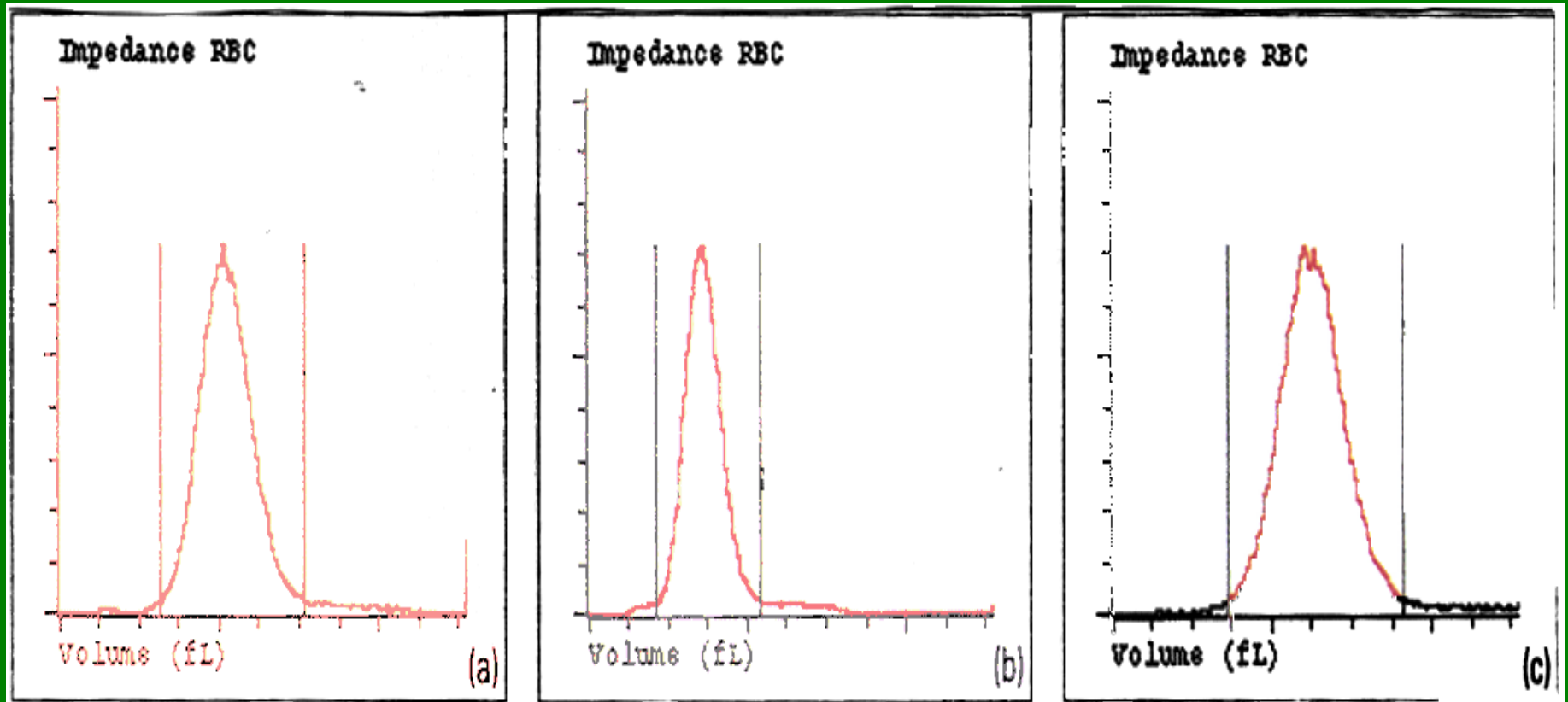
- měřené parametry: RBC, HGB, MCV (*HCT*)
- počítané parametry: HCT (*MCV*), MCH, MCHC
RDW + distribuční křivka (šířka, vrcholy)
- *ovlivnění (interference): sraženiny/mikrosraženiny
PLT, aglutinace*

Hodnocení RBC - II

Z měřených parametrů nelze hodnotit morfologii.

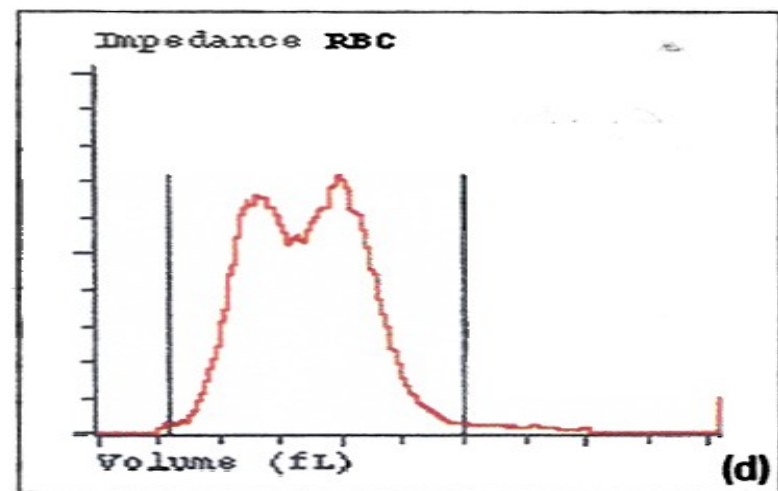
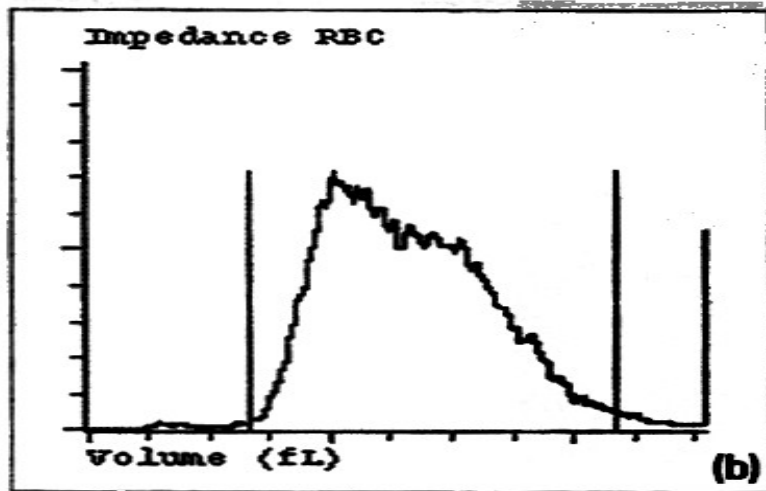
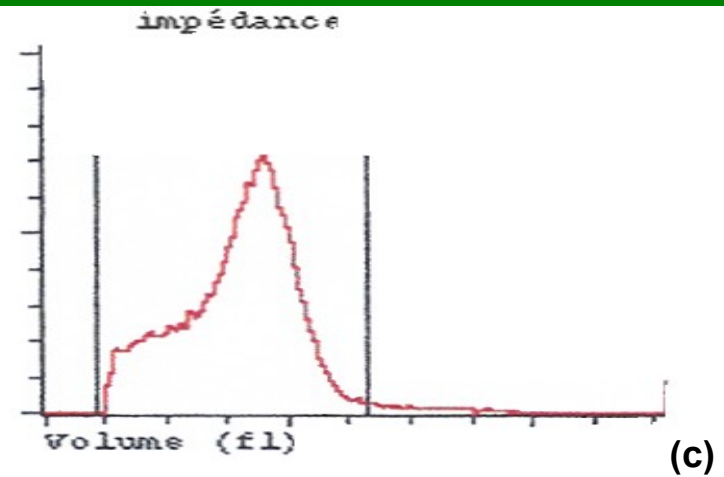
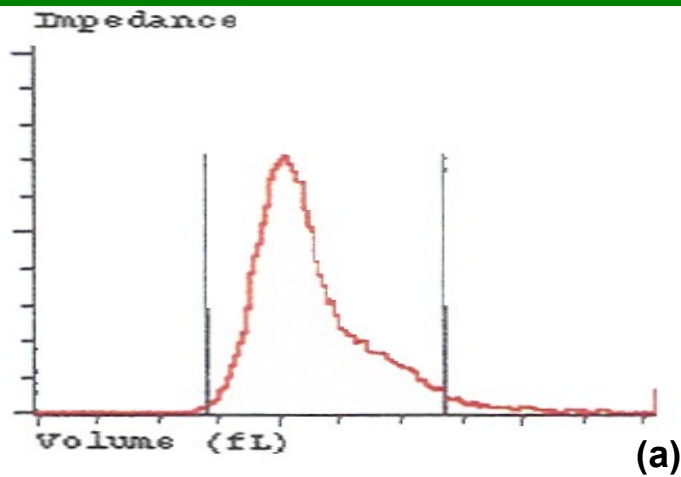
Z vypočítaných parametrů a distribučních křivek lze hodnotit:

- 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

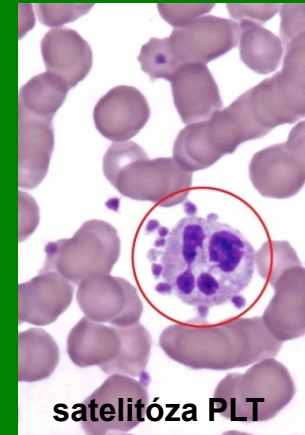
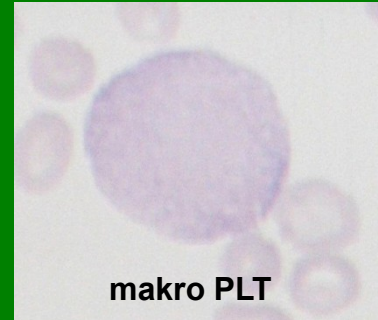


Impedanční histogramy RBC - RDW vysoké

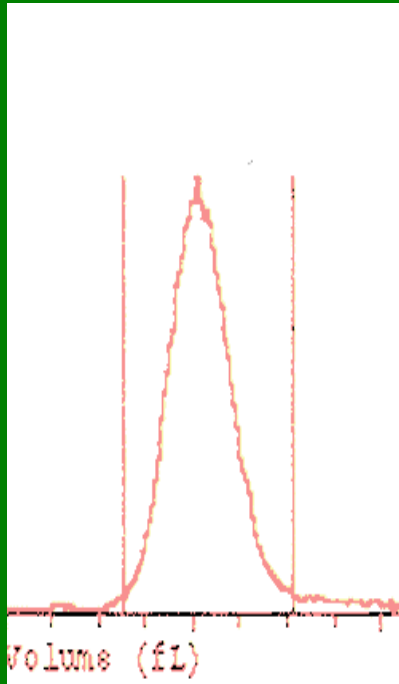
- (a) - příměs makrocytů
- (c) - masivně mikrocyty (schi)
- (b) - vysoký podíl makro
- (d) - mikrocyty + normocyty

Hodnocení PLT - I

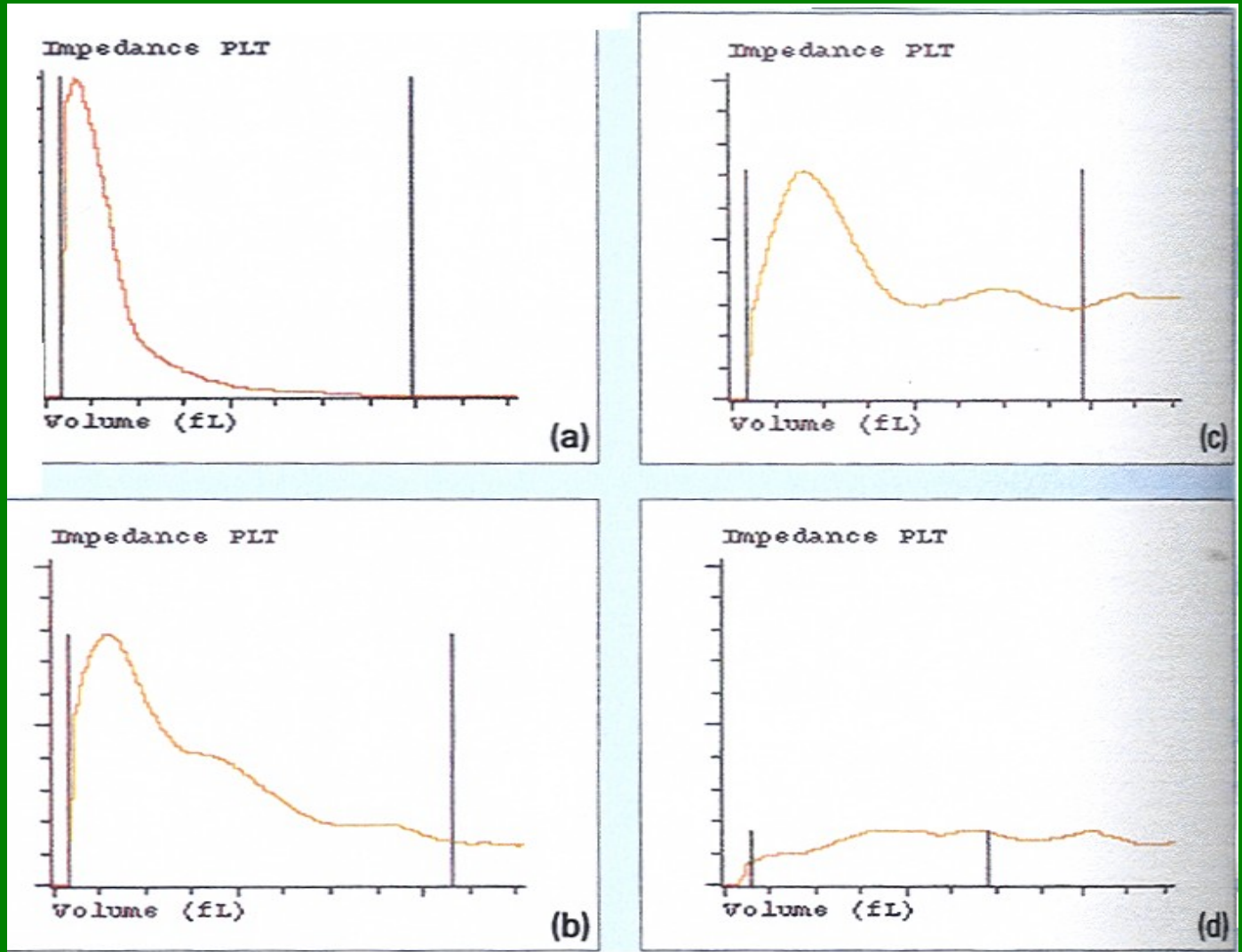
- měřené parametry:
PLT, MPV
- počítané parametry:
PDW + distribuční křivky
- *ovlivnění (interference): mikro RBC, makro PLT (sraženiny), buněčné/nebuněčné fragmenty*



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+} (nebo citrát sodný)
- 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: $50 \times 4 = 200 \times 10^9/L$