

Parametry krevního obrazu na hematologických analyzátorech

Bourková L., OKH FN Brno

Parametry KO

- WBC,dif ($10^9/L$, %)
 - RBC ($10^{12}/L$)
 - HGB (g/L)
 - MCV (fL)
 - HCT { $RBC \times MCV$ } (1/1)
 - MCH { HGB/RBC } (pg)
průměr celkového HGB na jeden erytrocyt
 - MCHC { HGB/HCT } (g/L)
průměr koncentrace HGB na jeden erytrocyt
 - RDW {z MCV} (%CV)
heterogenita RBC populace
 - PLT ($10^9/L$)
 - PCT { $PLT \times MPV$ } (mL/L)
 - PDW {z MPV}
heterogenita PLT populace
 - RETI ($10^9/L$, %)
 - IRF (1/1)
{nezralé RETI/všechny RETI}
 - NRBC ($10^9/L$)
 - vybrané CD znaky
-
- *speciální hlášení*

Normální hodnoty KO

- **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
- **PCT** (ml/L) 1,21 - 3,5
Platelets crit (trombocrit)
- **PDW** (z MPV) 15.5 - 17.1
PLT distribution width
- **IRF** (l/l) < 0,3
Immature RETI factor
- **RETI** (%) 0,5 - 2,5
Reticulocyte
- **RETI** ($10^9/l$) 25 - 75

normální HCT



! WBC = $900 \times 10^9/L$



Normální hodnoty dif WBC

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

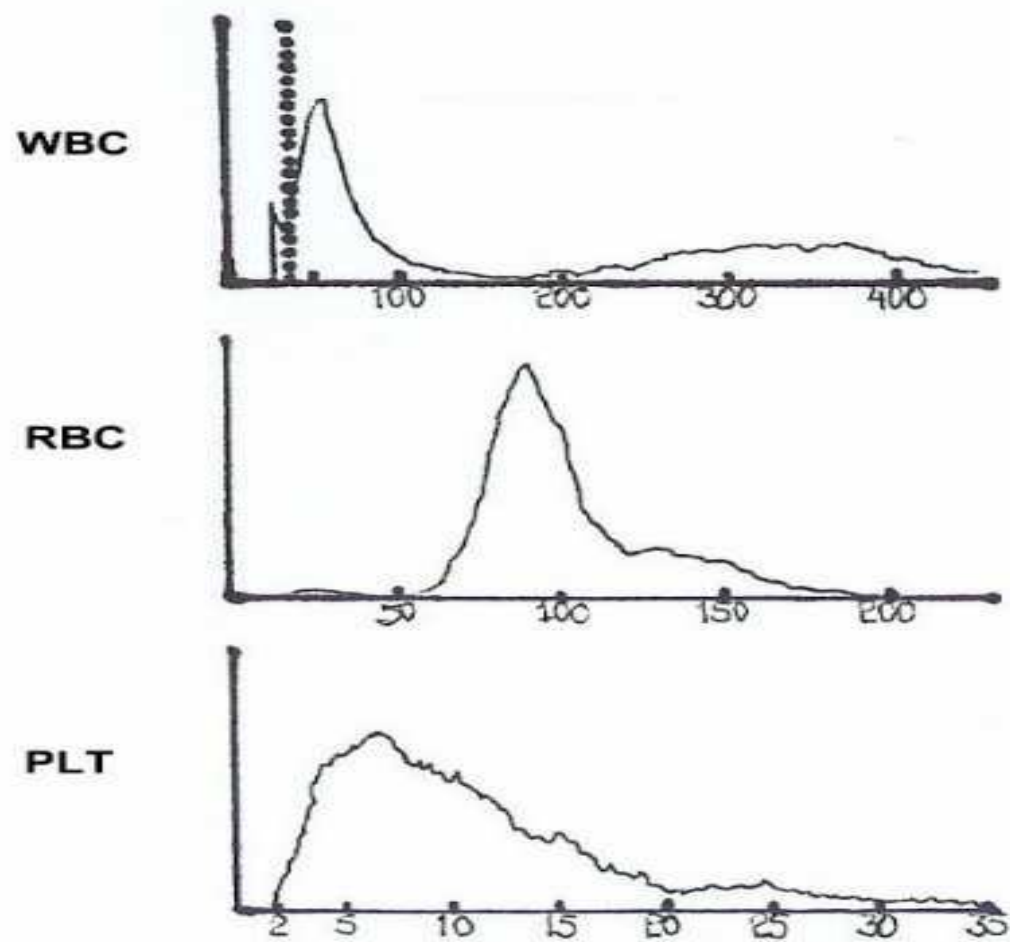
Hodnocení KO

- numerické výsledky
 - grafické výsledky
 - hlášení analyzátoru
 - hodnotit KO jako celek - *nepřesné stanovení jedné složky ovlivní nepřesné stanovení jiné složky → klinické důsledky*
- kontrola mikroskopem

Hodnocení WBC

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

Impedanční histogramy



Hodnocení RBC - I

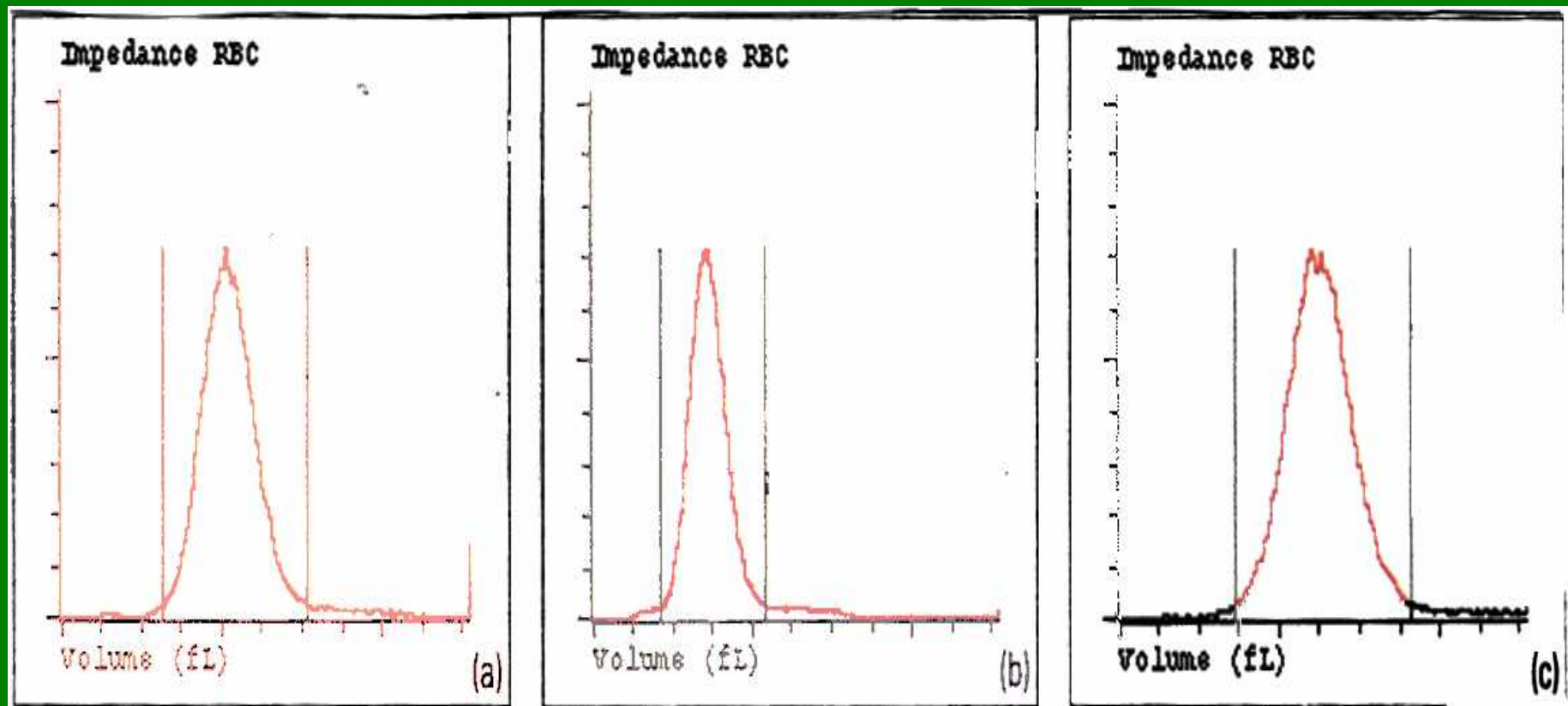
- měřené parametry: RBC, HGB, MCV
- počítané parametry: HCT, MCH, MCHC
RDW + distribuční křivka (šířka, vrcholy)
- ovlivnění: *mikro RBC, makro PLT (sraženiny), aglutinace*

Hodnocení RBC - II

Z měřených parametrů nelze jasně sledovat morfologii.

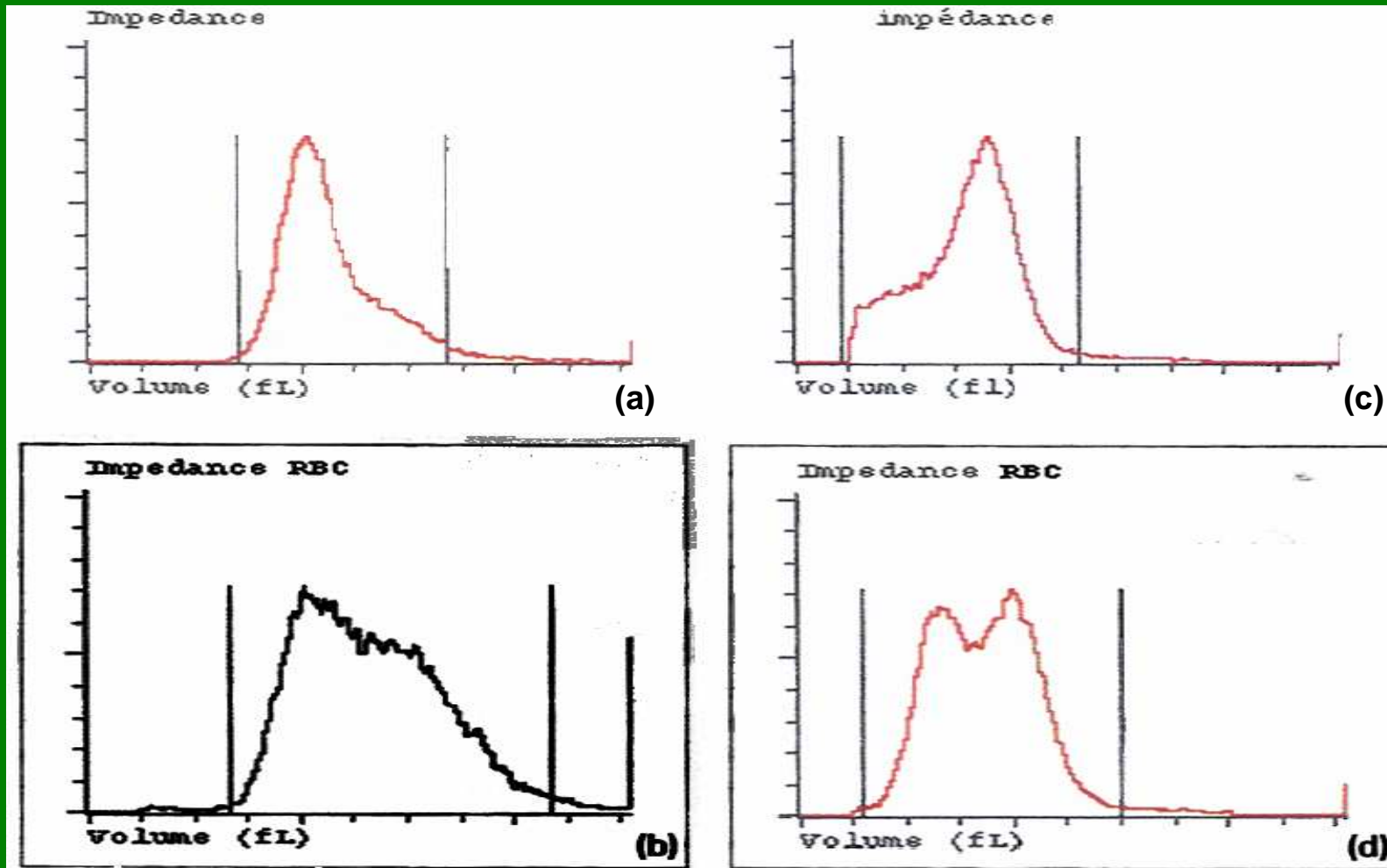
Z vypočítaných parametrů a distribučních křivek lze sledovat:

- 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

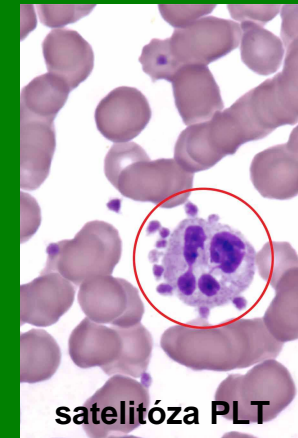
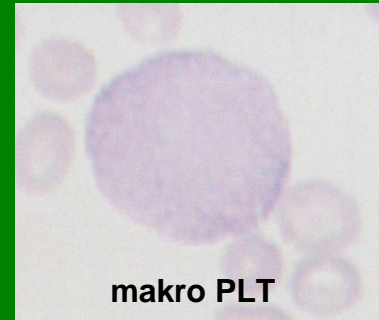


Impedanční histogramy RBC - RDW vysoké

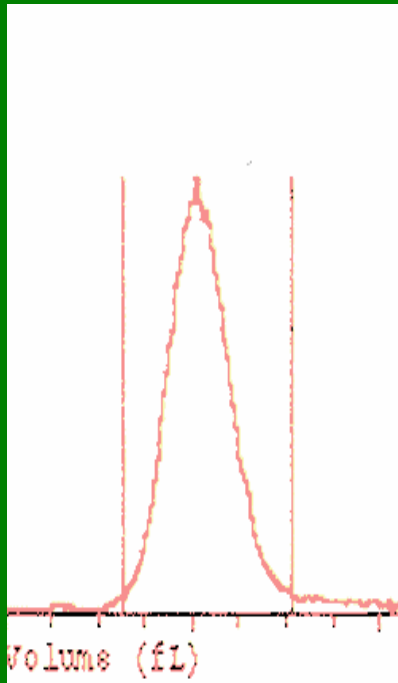
- (a) - příměs makrocytů (c) - masivně mikrocyty (schi)
 (b) - vysoký podíl makro (d) - mikrocyty + normocyty

Hodnocení PLT - I

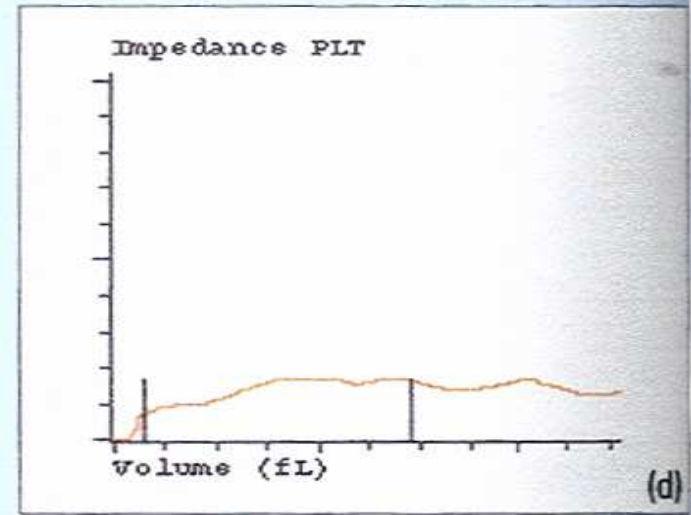
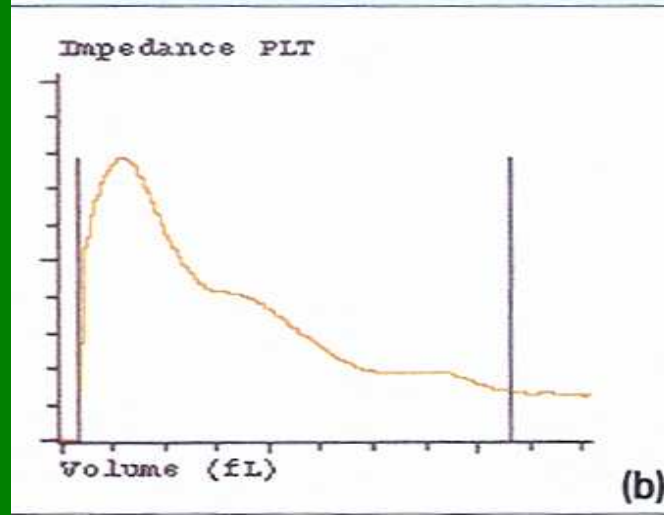
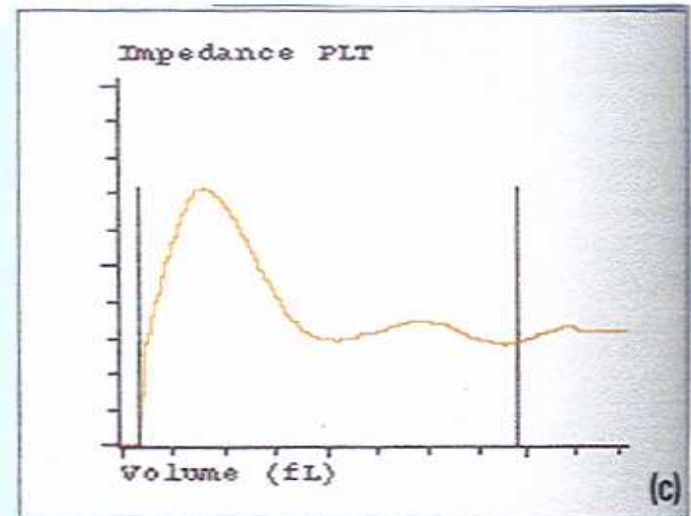
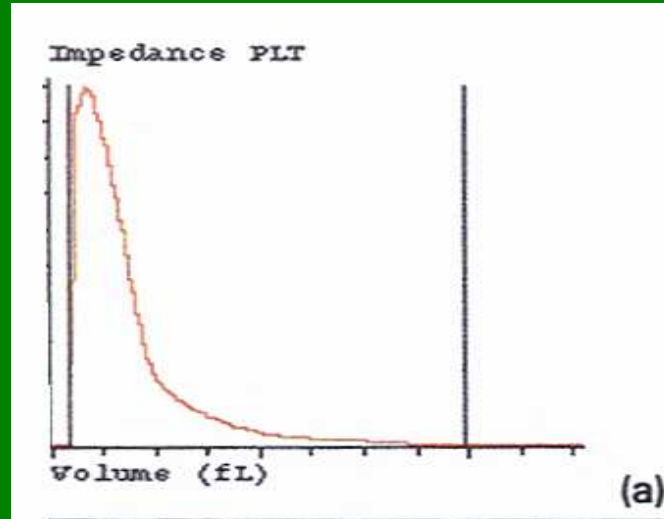
- měřené parametry:
PLT, MPV
- počítané parametry:
PDW + distribuční křivky
- ovlivnění: mikro RBC, makro PLT (sraženiny),
buněčné/nebuněčné fragmenty



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:
 - pod $80 \times 10^9/L$
 - po zvážení (např.morfologické abnormality)
- odběr do citrátu (falešné trombocytopenie)
- opticky (vyloučí netrombocytární elementy)
- imunologicky (CD61) po zvážení (trombokonzentráty, gigantické PLT)

Pozor na falešné trombocytopenie:

- vliv EDTA
- satelitóza PLT

Počítání PLT - mikroskopicky

$$\frac{\text{počet trombocytů/1000 ery} \times \text{počet ery/1}\mu\text{L}}{1000} = \text{PLT/1 } \mu\text{L}$$

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: $50 \times 4 = 200 \times 10^9/L$