

# Parametry krevního obrazu na hematologických analyzátorech

Bourková L., OKH FN Brno

# Parametry KO - rutinní

- 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)
- PCT  $PLT \times MPV$  (mL/L)
- PDW  $\frac{MPV}{PLT}$   
heterogenita velikosti PLT populace
- RETI ( $10^9/L$ , %)
- IRF (podíl)  
nezralé RETI/všechny RETI
- IPF (podíl)  
nezralé PLT/všechny PLT
- NRBC ( $10^9/L$ , NRBC/100WBC)
- vybrané CD znaky

Poznámka: „šedé parametry“ - přímo měřené  
„bílé parametry“ - počítané

-----  
- speciální hlášení

# Parametry KO - doplňkové

- WBC

- vitalita
- počet buněk predikujících přítomnost / nástup progenotorových buněk CD34+

- BF (*tělní tekutiny*)

- počet WBC  
*PMN - polymorfonukleáry*  
*MN - mononukleáry*
- počet RBC

- PLT

- počet malých PLTs
- počet velkých PLTI

- RBC

- podíl: mikrocytů, makrocytů
- podíl: hypochromních, hyperchromních RBC
- HDW (*HGB distribution width*)  
heterogenita HGB v RBC
- střední objem RETI
- střední množství HGB v RETI
- střední koncentrace HGB v RETI
- podíly různě vyžralých RETI
- množství schistocytů  
(*fragmentů RBC*)

# Fyziologické hodnoty 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*
- **PCT** (ml/L) 1,21 - 3,5  
*Platelets crit (trombocrit)*
- **PDW** (z MPV) 15.5 - 17.1  
*PLT distribution width*
- **IPF** (%) 1,1 - 6,1  
*Immature PLT factor*
- **IRF** (l/l) 0,3  
*Immature RETI factor*
- **RETI** (%) 0,5 - 2,5  
*Reticulocyte*
- **RETI** ( $10^9/l$ ) 25 - 75

# Referenční hodnoty dif WBC

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

# Fyziologické hodnoty KO

*referenční intervaly – dospělí, děti*

- [www.fnbrno.cz](http://www.fnbrno.cz)
  - nemocnice Bohunice
  - Oddělení klinické hematologie
  - Laboratorní příručka
  - kapitola 7. Seznam vyšetřovaných parametrů

normální HCT



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



# Hodnocení KO

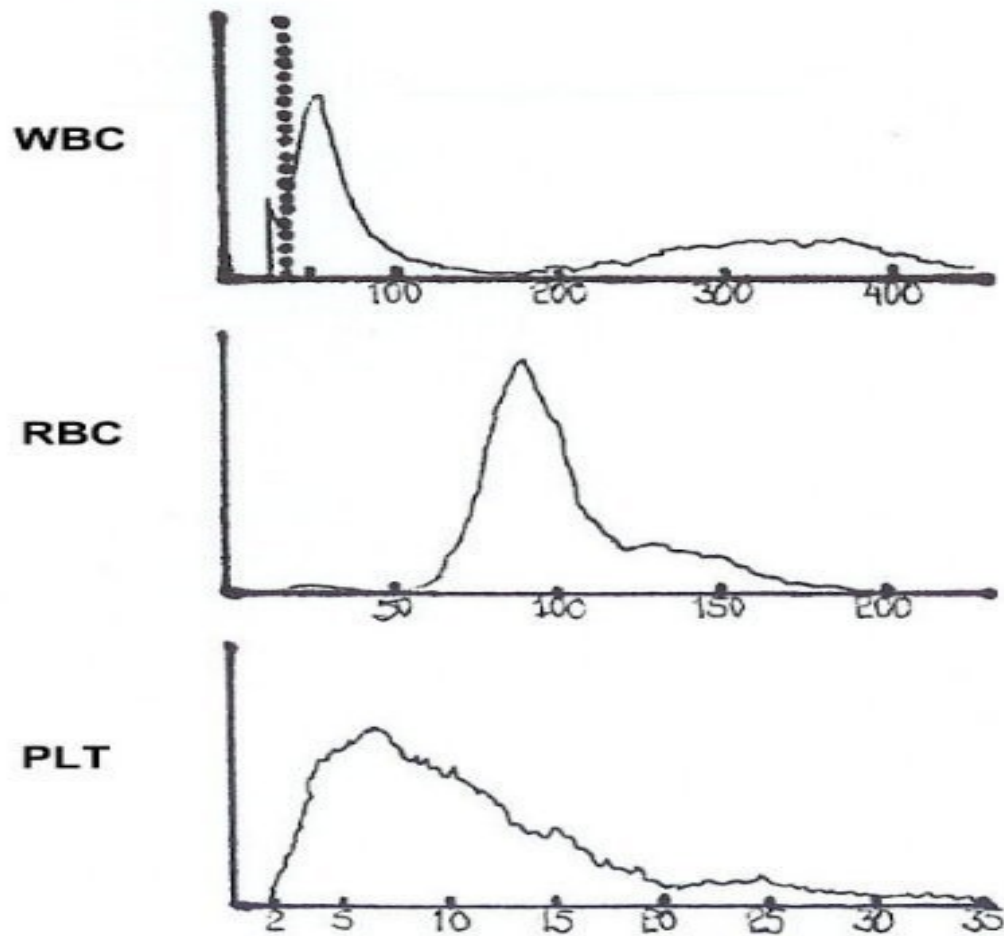
- numerické výsledky
  - grafické výsledky
  - hlášení analyzátoru
  - hodnotit KO jako celek - *nepřesné stanovení jedné složky ovlivní nepřesné stanovení jiné složky → klinické důsledky*
    - *hodnocení může ovlivnit chilózní vzorek, ikterický vzorek nebo sraženiny/mikrosraženiny*
- kontrola mikroskopem



# Hodnocení WBC

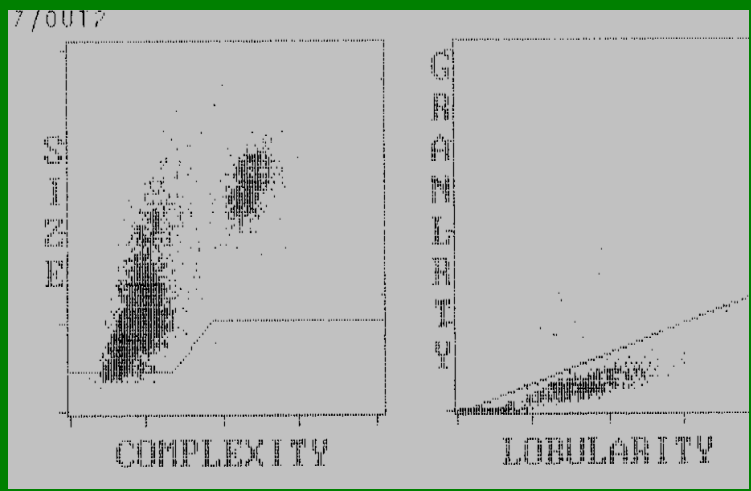
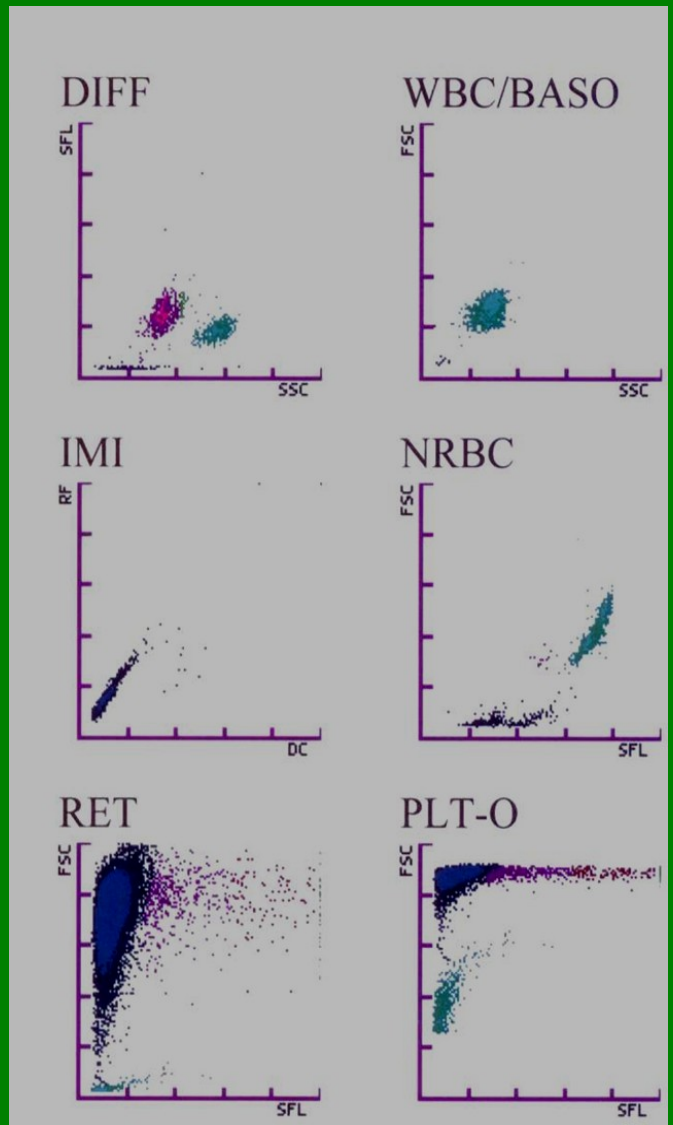
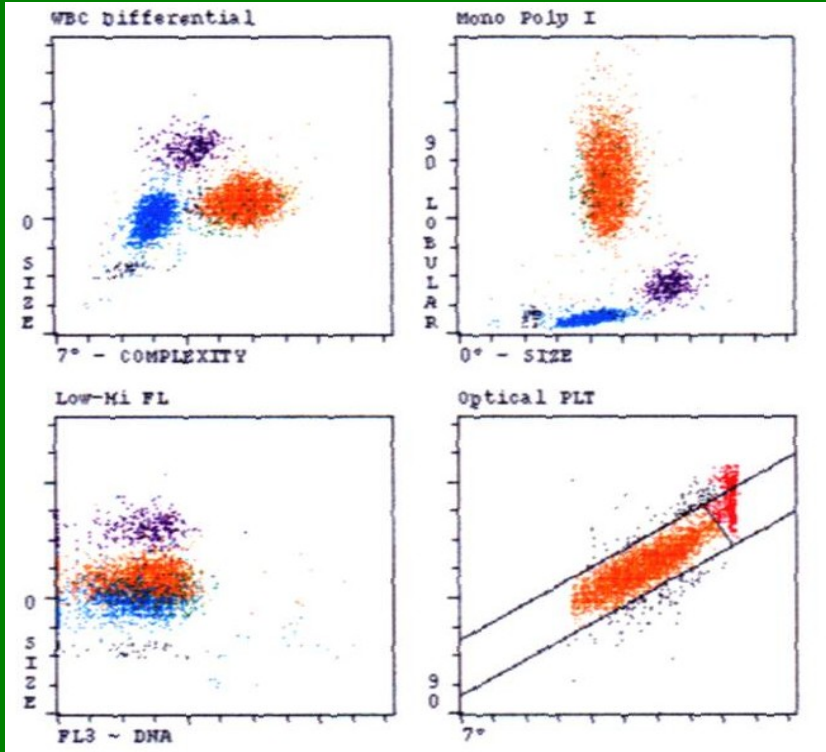
- počet WBC
- vyváženost rozpočtu v dif
- patologická hlášení
- *ovlivnění: NRBC, rezistentní RBC, PLT sraženiny, holá jádra*

# 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

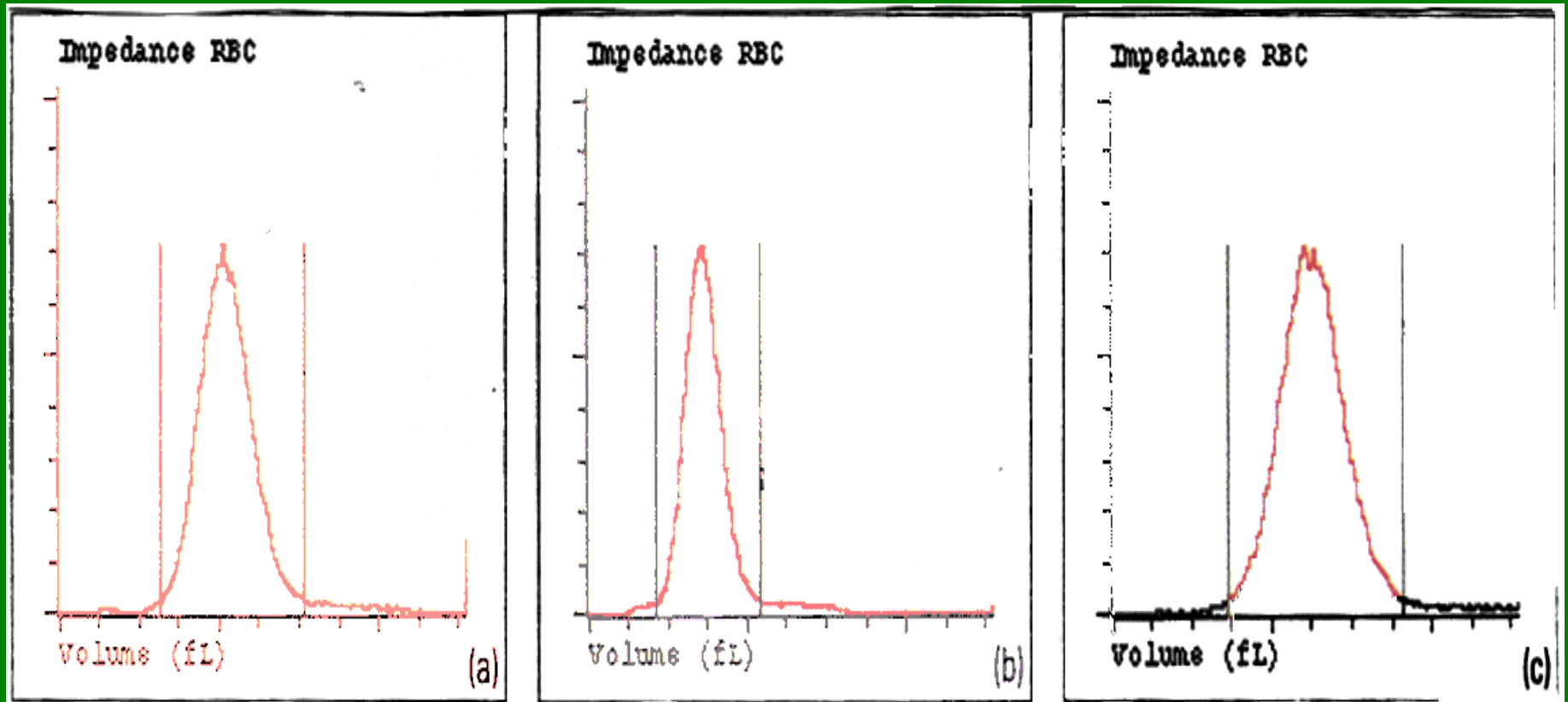
- měřené parametry: RBC, HGB, MCV (*HCT*)
- počítané parametry: HCT (*MCV*), MCH, MCHC  
RDW + distribuční křivka (šířka, vrcholy)
- *ovlivnění: sraženiny/mikrosraženiny PLT, aglutinace, (mikro RBC, makro PLT)*

# Hodnocení RBC - II

Z měřených parametrů nelze jasně sledovat morfologii.

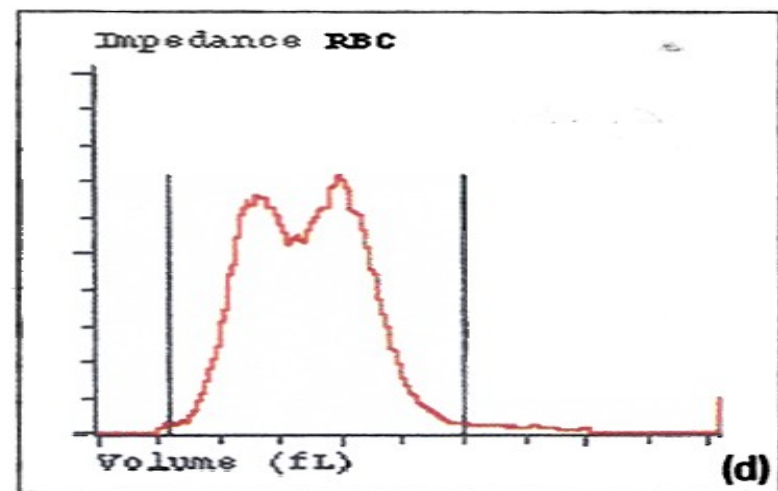
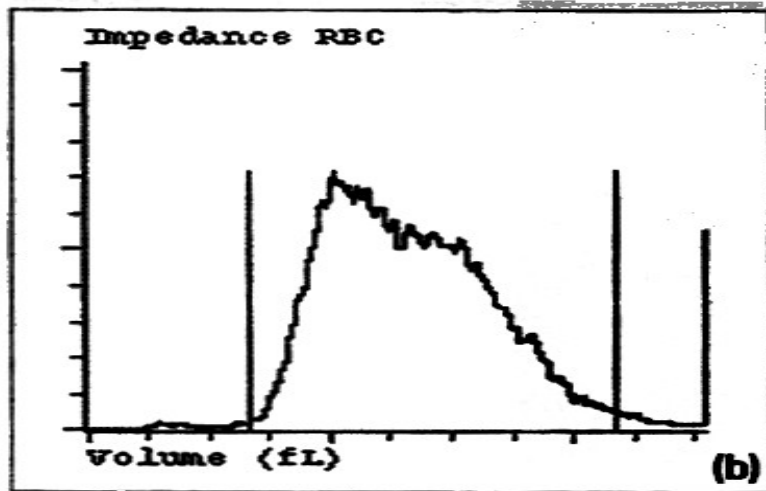
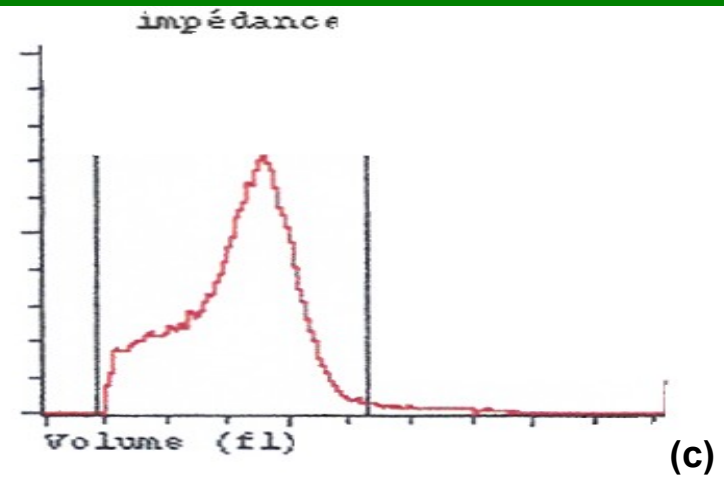
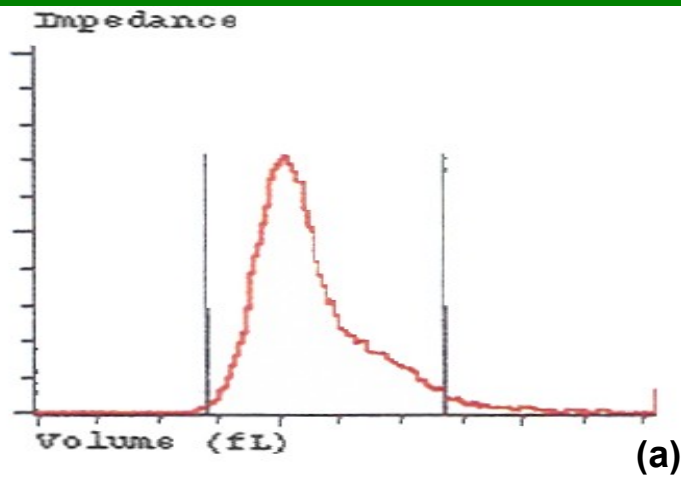
Z vypočítaných parametrů a distribučních křivek lze sledovat:

- 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

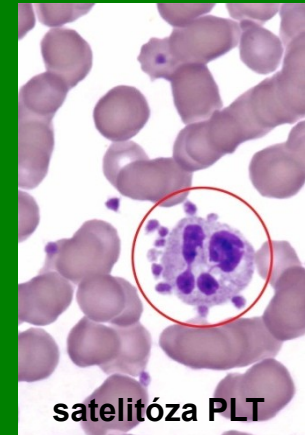
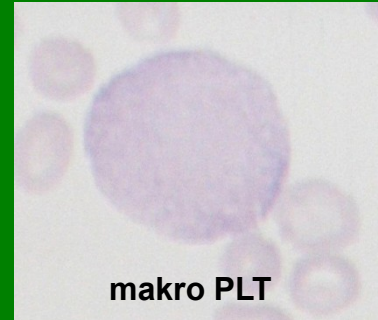


## Impedanční histogramy RBC - RDW vysoké

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

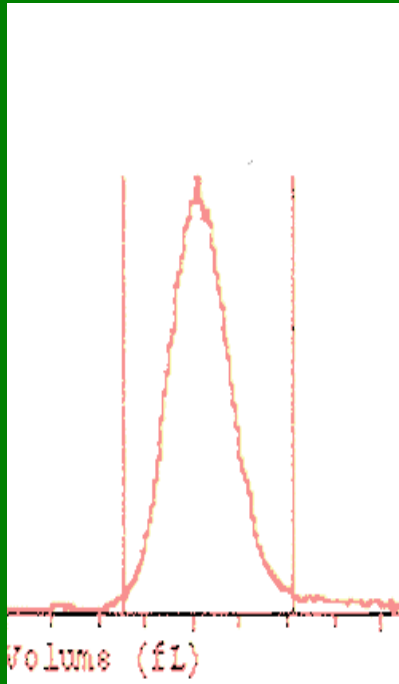
# Hodnocení PLT - I

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

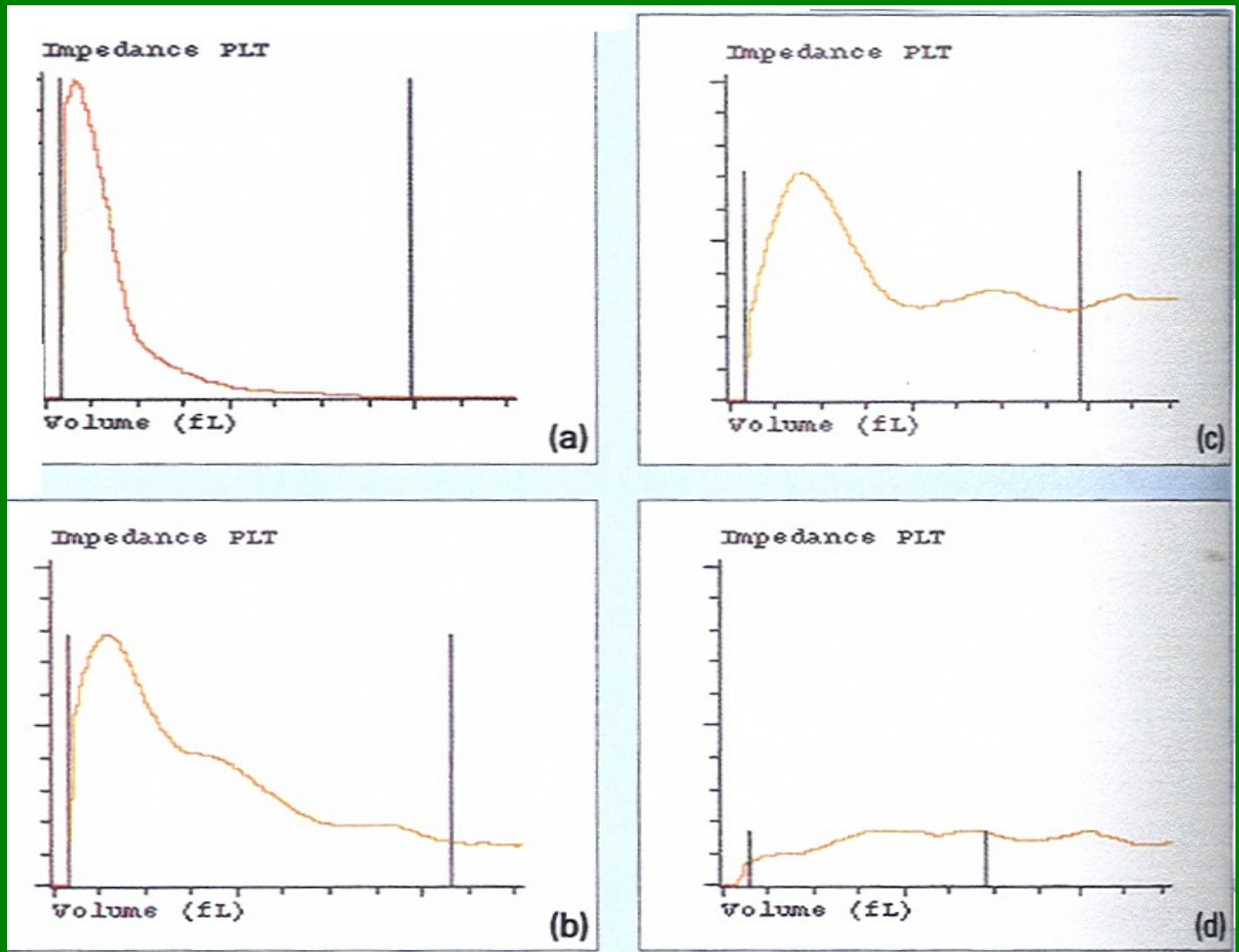


Z vypočítaných parametrů a distribučních křivek lze sledovat: homo/heterogenitu PLT, netrombocytární příměsi





normál



## Impedanční histogramy PLT

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

# Hodnocení PLT - II

Kontrola:

- mikroskopicky:
  - pod  $100 \times 10^9/L$  (*dle nastavení laboratoře*)
  - po zvážení (např. morfologické abnormality)
- speciální odběr (falešné trombocytopenie)
  - do  $Mg^{2+}$  (*citrát*)
- opticky (vyloučí netrombocytární elementy)
- imunologicky (CD61) po zvážení (trombokonzentráty, gigantické PLT)

Pozor na falešné trombocytopenie:

- vliv EDTA
- satelitóza PLT