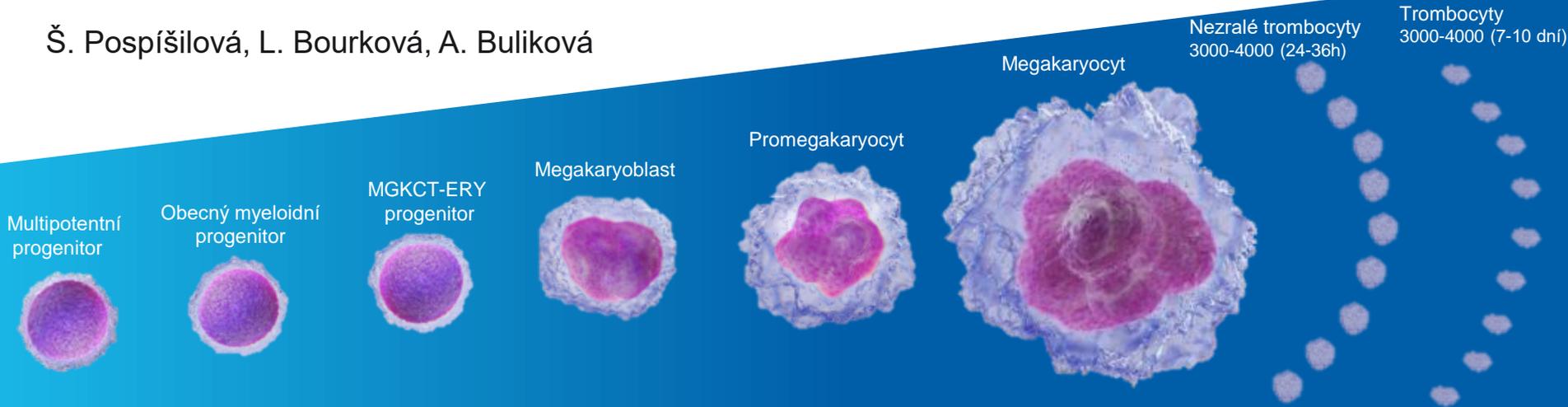


Interference při vyšetřování počtu trombocytů

Soňa Vytisková

Š. Pospíšilová, L. Bourková, A. Buliková



Metrologická návaznost

AKS - Analyty krevního séra

Zkouška	Referenční metoda	Certifikovaný referenční materiál	D _{max} pro EHK	Teoretický D _{max}	Typ AV
α-amyláza	Metoda IFCC	ERM-AD456/IFCC JC CRM 20327	15 %	15 %	CRV
GGT	Metoda IFCC	ERM-AD452/IFCC JC CRM 20327	21 %	22 %	CRV
Glukóza	ID-LC-MS ID-LC-MS/MS	SRM 917, SRM 965, JC CRM 523	8 %	7 %	CRV
Hořčík celkový	AAS, IC	SRM 909c, SRM 956 JC CRM 321, BCR 304	15 %	4,8 %	CRV
Chloridový anion	Coulometrie, NAA, IC	SRM 909c, SRM 956b, JC CRM 111, SRM 918c	7 %	1,5 %	CVP

KO – Krevní obraz

Zkouška	Referenční metoda	Certifikovaný referenční materiál	D _{max} pro EHK	Teoretický D _{max}	Typ AV
Leukocyty	Elektronické počítání v jednonálové impedanční apertuře		15 % (počet > 4 · 10 ⁹ /L) 18 % (počet ≤ 4 · 10 ⁹ /L)	15 %	CVP
Erytrocyty	Elektronické počítání v jednonálové impedanční apertuře		7 %	4,4 %	CVP
Hemoglobin	Fotometrická hemoglobinkyanidová	WHO International Standard, NIBSC code 98/708, JCCRM 912	6 %	4,2 %	CVP
Hematokrit	Mikrohematokritová		10 %	4 %	CVP
MCV			10 %	2,4 %	CVP
Trombocyty	Fluorescenční průtoková cytometrie		18 %	13 %	CVP



Platelet Counting by the RBC/Platelet Ratio Method

A Reference Method

International Council for Standardization in Haematology Expert Panel on Cytometry and International Society of Laboratory Hematology Task Force on Platelet Counting†*

Key Words: Flow cytometry; Platelets; Platelet count; Reference method; Value assignment; Whole blood calibration

Abstract

The International Council for Standardization in Haematology (ICSH) and the International Society of Laboratory Hematology (ISLH) recommend the counting of specifically labeled platelets relative to the RBCs with a fluorescence flow cytometer, together with an accurate RBC count determined with a semiautomated, single-channel aperture-impedance counter as a reference method for the enumeration of platelets. Fresh EDTA-anticoagulated venous blood specimens are measured within 4 hours of the draw. The specimen is prediluted (1:20) and the platelets labeled with two monoclonal antibodies specific to a cluster of differentiation common to all platelets. A final 1:1,000 dilution is made and at least 50,000 events with a minimum of 1,000 platelet events are counted with a flow cytometer to determine the RBC/platelet ratio. The platelet count is then calculated from this ratio and the RBC concentration of the original blood specimen.

The International Council for Standardization in Haematology (ICSH) has recommended reference methods for the determination of hemoglobin,¹ packed RBC volume,² and the enumeration of erythrocytes and leukocytes.³ Thus, there remains the need for a reference method for the enumeration of platelets to complete the set of methods required for (whole blood) calibration of the traditional CBC count and for assignment of values to hematology analyzer calibration materials.

The ICSH has defined a *reference method* as “a clearly and exactly described technique for a particular determination which, in the opinion of a defined authority, provides sufficiently accurate and precise laboratory data for it to be used to assess the validity of other laboratory methods for this determination. The accuracy of the reference method must be established by comparison with a definitive method where one exists, and the degree of inaccuracy and imprecision must be stated.”

Lacking a true reference method for the platelet count, the ICSH Expert Panel on Cytometry previously has recommended selected methods for assigning platelet count values

Metody stanovení počtu trombocytů

Fyziologické rozmezí **150 – 400 x10⁹/L**

- Mikroskopické hodnocení
- Impedanční princip
- Optický princip
- Fluorescenční princip
- Imunofluorescenční princip (CD41 a CD61) - ICSH a ISLH referenční metoda

Každý princip má specifická omezení!!!

Mikroskop

- Historicky: Bürkerova komůrka



6.2 Počítání krevních destiček

V počítací komůrce MEDPTA s dělením podle Bürkera je možno počítat též krevní destičky. Krev pro tento účel se mísí v poměru 1:200 s 3,6procentním roztokem citronanu sodného (Beránek). Krevní destičky se sčítají v 50 velkých čtvercích. Pro stanovení počtu krevních destiček v 1 mm^3 krve se zjištěný počet krevních destiček násobí tisícem.

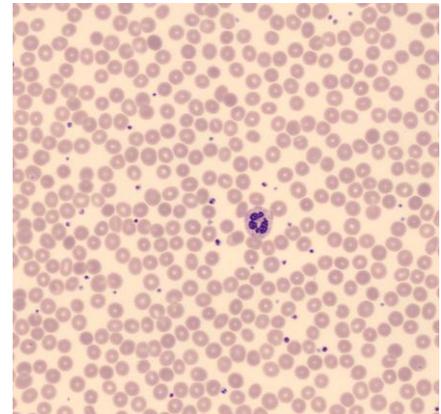
- Hodnocení z nátěru periferní krve (nízká přesnost stanovení, CV 10-25 %, trombocytopenie CV až 40 %)
- Přepočet na známý počet erytrocytů (naprosto běžný postup pro ověření počtu PLT)

$$[PLT] \times 10^9/L = [PLT_{mikro}] / 1000 \text{ ERY} \times [RBC] \times 10^{12}/L$$

Příklad: mikroskopicky 50 trombocytů / 1000 ERY

$$RBC = 4,0 \times 10^{12}/L$$

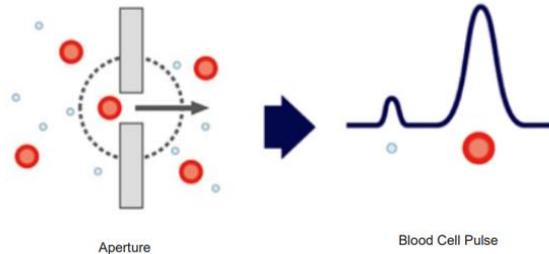
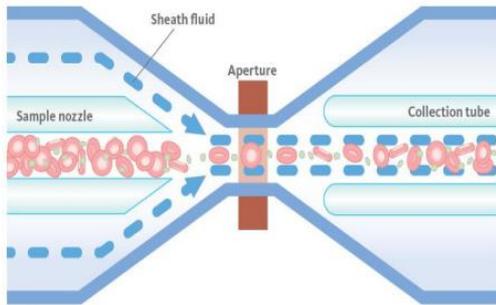
$$PLT = 200 \times 10^9/L$$



- Přepočet na známý počet leukocytů
- Možnost využití pokročilejší digitální morfologie

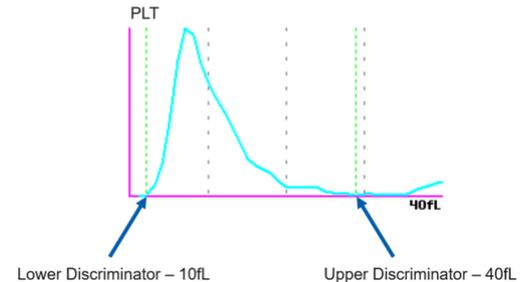
Impedanční princip

- ❑ W. H. Coulter (patent 1953) – uspořádání není vhodné pro počítání malých částic jako jsou trombocyty
- ❑ v 70. letech – do uspořádání přidána hydrodynamická fokusace, výrazné zlepšení analytických parametrů



PLT Histogram

Normal PLT Histogram



<https://uk.caresphere-academy.com/archive/file/55522>

❑ Identifikace trombocytů na základě velikosti

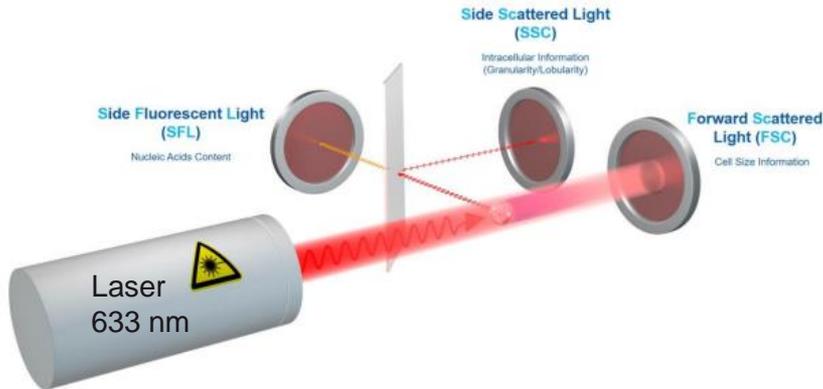
- ❑ Falešné **zvýšení** počtu trombocytů: fragmenty erytrocytů, fragmenty cytoplazmy leukocytů, bakterie, kryoglobuliny, lipidy
- ❑ Falešné **snížení** počtu trombocytů: makro/giga trombocyty

Optický princip

Identifikace trombocytů na optických vlastnostech

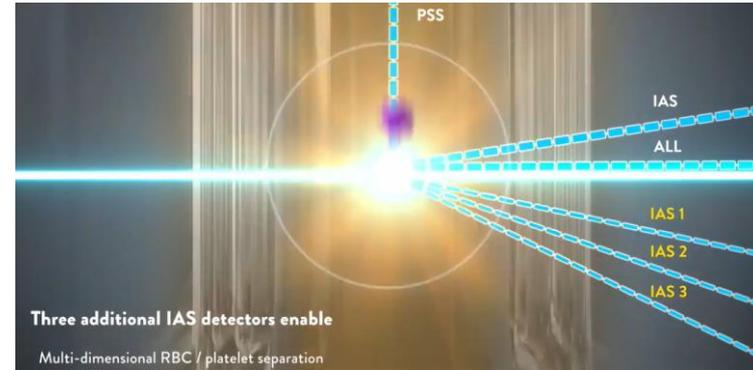
- ❑ falešné **snížení** počtu trombocytů: hypogranulace / agranulace trombocytů
- ❑ obecně se považuje za přesnější než princip impedanční

Sysmex XN



<https://www.sysmex.cz/vzdelavani/technologie/technologie-mereni/hydrodynamicka-fokusace/>

Abbott Alinity H

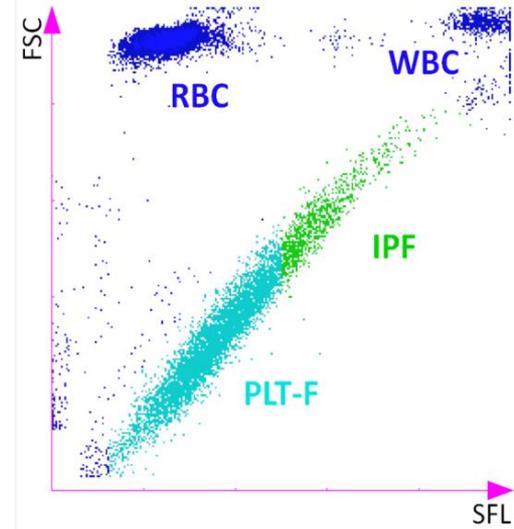


<https://www.corelaboratory.abbott/us/en/offerings/brands/alinity/Alinity-h-hematology-system.html>

Fluorescenční princip

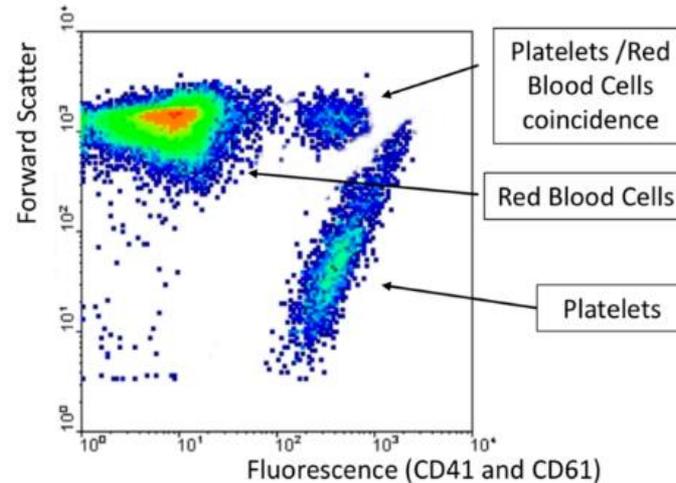
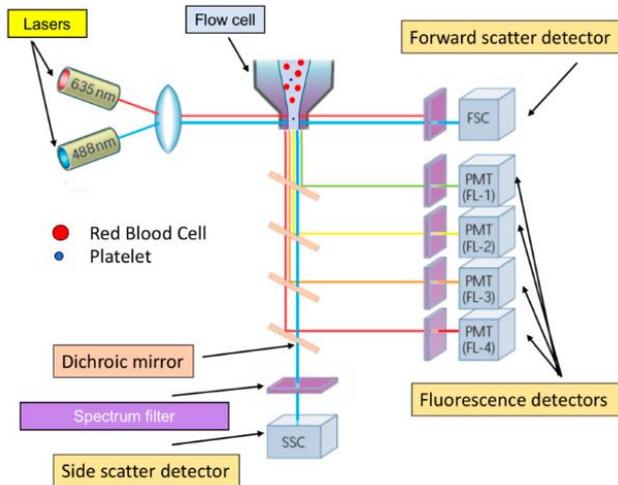
- ❑ Nejnovější princip – fluorescenční obarvení trombocytární RNA
- ❑ V současnosti považován za nejpřesnější rutinní metodu stanovení PLT
- ❑ Lze odlišit nezralé frakce PLT (**IPF**, **rP**) – důležitá při diagnostice trombocytopenií

Analyzátor	Měřicí kanál (barva)
Sysmex XE	RET kanál (polymethin)
Sysmex XN, XR	PLT-F kanál (phenoxazine)
Abbott CD Sapphire / Alinity H	RET kanál (CD4K530)
Mindray BC	RET kanál (cyanine)



Imunofluorescence (průtoková cytometrie)

- ❑ Referenční metoda stanovení PLT
- ❑ Pro vyšetření počtu trombocytů se rutinně nepoužívá
- ❑ Falešné snížení: Glanzmannova trombastenie (defekt glykoproteinů IIb/IIIa)



Abbott CD Sapphire

- 3 principy stanovení počtu PLT: optika, impedance, průtoková cytometrie (CD61) - imunofluorescence

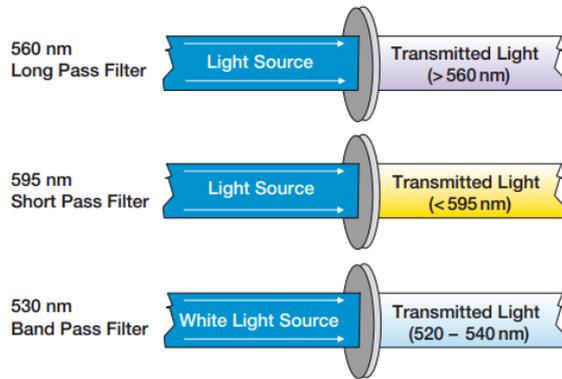


Figure 1: Characteristics of filter types commonly used in flow cytometry. For the filtering of CD-Sapphire excitation and emission wavelengths, FL1, FL2 and FL3 Band Pass filters are used.

Table 3: CD designations and primary specificities of monoclonal antibodies for typical applications in routine haematology

CD Number	Primary Specificities
CD2	Thymocytes, mature T-cells and NK-cells
CD3	Thymocytes and mature T-cells
CD4	T-Helper cells and monocytes (weak expression)
CD8	T-Suppressor cells and some NK cells (weak expression)
CD13	Mature and immature myeloid cells (neutrophils and monocytes)
CD14	Monocytes (strong expression) and neutrophils (weak expression)
CD16	Neutrophils and NK-cells (subset)
CD19	B-cells
CD22	B-cells
CD33	Mature and immature myeloid cells (neutrophils and monocytes)
CD34	Haemopoietic progenitor cells
CD45	All haemopoietic cells
CD56	NK-cells (most)
CD61	Platelet Glycoprotein IIIa
CD64	Monocytes (high expression) and neutrophils (variable expression)
CD235a	Red blood cell Glycophorin A
HLA-DR (Ia)	Monocytes, immature neutrophils, B-cells and activated T-cells

Falešné zvýšení počtu trombocytů

- ❑ Přítomnost fragmentocytů (schistocytů) či extrémních mikrocytů
- ❑ Přítomnost kryoglobulinu
- ❑ Přítomnost fragmentů cytoplazmy leukocytů (akutní leukémie, leukemizované lymfomy)
- ❑ Přítomnost lipidů (postprandiální, i.v. parenterální výživa)

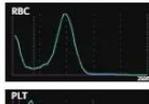
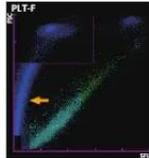
- ❑ Nepodání transfuze trombocytů v indikovaných případech závažné trombocytopenie
- ❑ Nadměrné došetřování falešných trombocytóz (trepanobiopsie, sternální punkce)

Fragmenty erytrocytů/mikrocyty

Závažná popálenina

Day 1 after injury

RBC	4.15 $10^{12}/L$ *
HGB	123 g/L
HCT	0.365 L/L *
MCV	88.0 fL *
MCH	29.6 pg *
MCHC	337 g/L *
PLT&F	187 $10^9/L$ *
PLT-I	1012 $10^9/L$ *
RDW-SD	57.1 fL *
RDW-CV	19.3 % *
PDW	19.3 fL +
MPV	12.6 fL
P-LCR	42.9 %
PCT	0.0128 L/L +
RET#	41.1 $10^9/L$ *
RET%	0.99 % *
IRF	9.1 % *
LFR	90.9 % *
MFR	6.7 % *
HFR	2.4 % *
RET-He	27.8 pg *
FRC%	19.26 % *



Flags

RBC Flag(s)
RBC Abn Distribution
RET Abn Scattergram
Fragments?

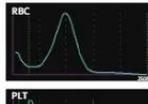
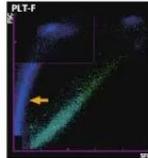
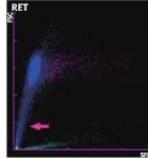
PLT Flag(s)

Other tests

CD61+ 204 $\times 10^9/L$

Day 2 after injury

RBC	3.35 $10^{12}/L$ *
HGB	95 g/L
HCT	0.309 L/L *
MCV	92.2 fL *
MCH	28.4 pg *
MCHC	307 g/L *
PLT&F	85 $10^9/L$ *
PLT-I	476 $10^9/L$ +
RDW-SD	70.7 fL *
RDW-CV	22.7 % *
PDW	---- fL
MPV	---- fL
P-LCR	---- %
PCT	---- L/L
RET#	66.7 $10^9/L$ *
RET%	1.99 % *
IRF	21.7 % *
LFR	78.3 % *
MFR	13.8 % *
HFR	7.9 % *
RET-He	26.6 pg *
FRC%	15.51 % *



Flags

RBC Flag(s)
RBC Abn Distribution
Anisocytosis
Anemia
RET Abn Scattergram
Fragments?

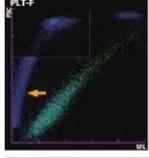
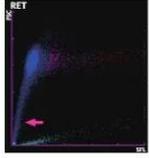
PLT Flag(s)
PLT Abn Distribution

Other tests

CD61+ 95 $\times 10^9/L$

Day 3 after injury

RBC	2.6 $10^{12}/L$
HGB	75 g/L -
HCT	0.248 L/L -
MCV	95.4 fL
MCH	28.8 pg
MCHC	302 g/L -
PLT&F	55 $10^9/L$
PLT-I	191 $10^9/L$
RDW-SD	73.7 fL +
RDW-CV	22.4 % +
PDW	---- fL
MPV	---- fL
P-LCR	---- %
PCT	---- L/L
RET#	54.9 $10^9/L$
RET%	2.11 %
IRF	28.6 %
LFR	71.4 %
MFR	17.0 %
HFR	11.6 %
RET-He	28.4 pg
FRC%	14.68 % *



Flags

RBC Flag(s)
Anisocytosis
Anemia
RET Abn Scattergram
Fragments?

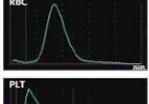
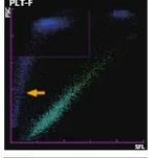
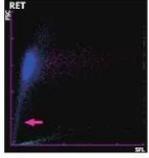
PLT Flag(s)
PLT Abn Distribution
Thrombocytopenia

Other tests

CD61+ 75 $\times 10^9/L$

Day 4 after injury

RBC	3.27 $10^{12}/L$
HGB	94 g/L
HCT	0.289 L/L
MCV	88.4 fL
MCH	28.7 pg
MCHC	325 g/L
PLT&F	45 $10^9/L$ -
PLT-I	79 $10^9/L$
RDW-SD	59.1 fL +
RDW-CV	18.8 % +
PDW	---- fL
MPV	---- fL
P-LCR	---- %
PCT	---- L/L
RET#	45.8 $10^9/L$
RET%	1.40 %
IRF	23.3 %
LFR	76.7 %
MFR	16.1 %
HFR	7.2 %
RET-He	27.5 pg
FRC%	4.31 % *



Flags

RBC Flag(s)
Anemia
Fragments?

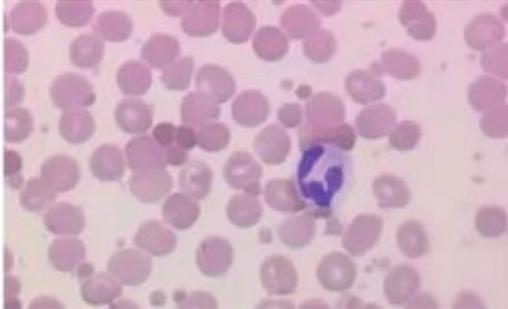
PLT Flag(s)
PLT Abn Distribution
Thrombocytopenia

Other tests

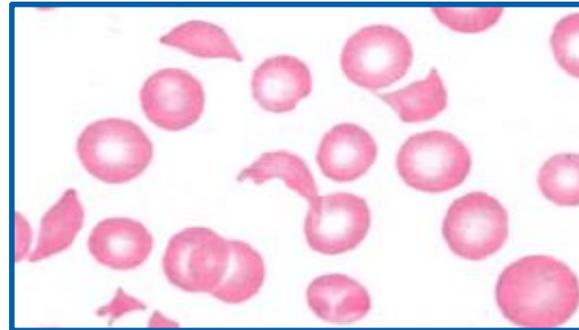
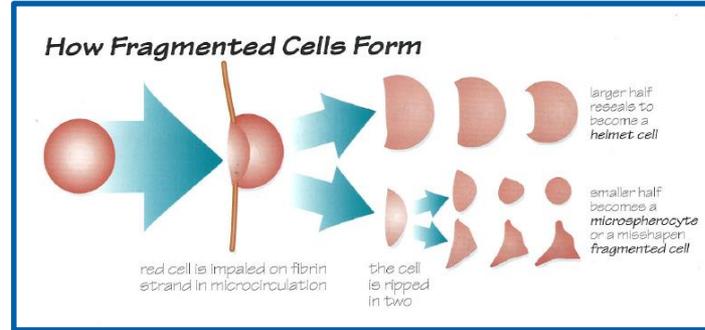
CD61+ 54 $\times 10^9/L$

Fragmenty erytrocytů/extrémní mikrocyty

Závažná popálenina



TTP (schistocyt)



Microangiopathic Hemolytic Anemia



triangulocyte



schistocytes



pre-keratocyte

keratocyte
(horn cell)

Kryoglobulin

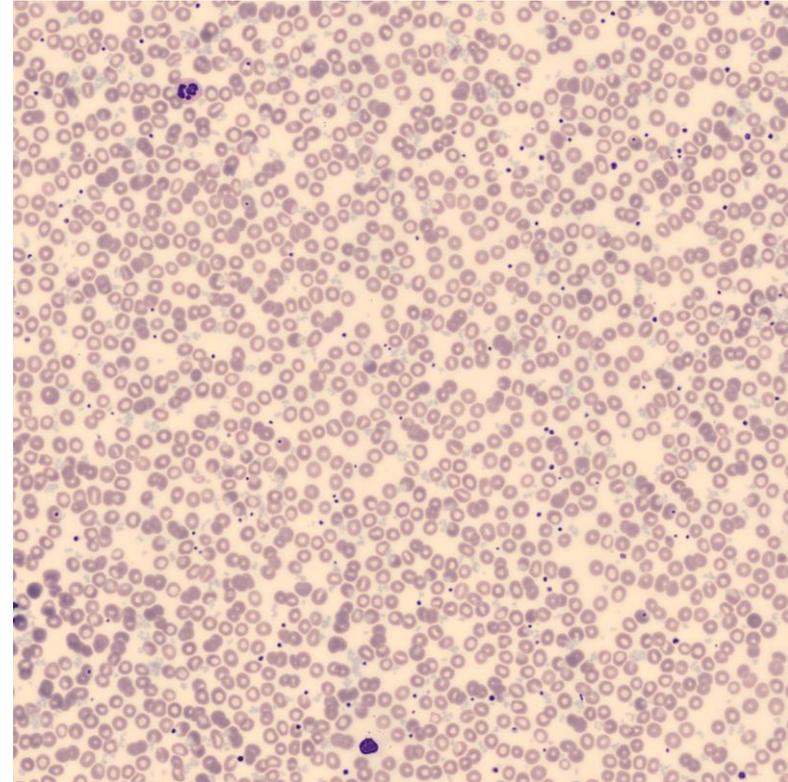
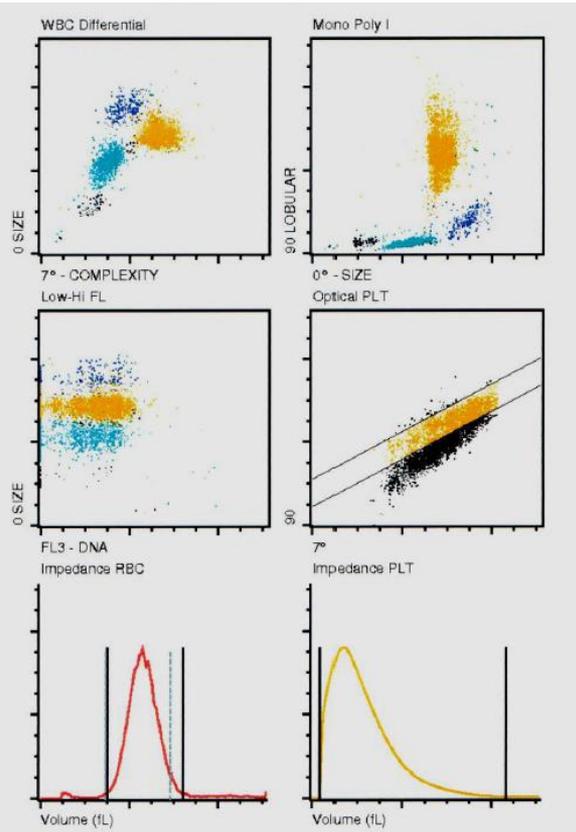
OB:
ex:
factor:
ser Defined A:
ser Defined B:
ser Defined C:
ser Defined D:

WBC	RBC	PLT	RET
7.62	10e9/L	WVF	.995
4.96		%S	65.0
0.00		%BD	0.00
0.00		%IG	0.00
0.00		%BL	0.00
.413		%Me	5.42
.027		%E	.355
.024		%B	.315
2.20		%Le	28.9
0.00		%VL	0.00
3.72	10e12/L	RBCo	3.79
113	g/L	%MIC	1.77
352	L/L	%MAC	4.00
94.7	fL	%HPO	----
30.5	pg	%HPR	----
323	g/L		
13.5	%CV		
----	%		
----	10e9/L	%R	----

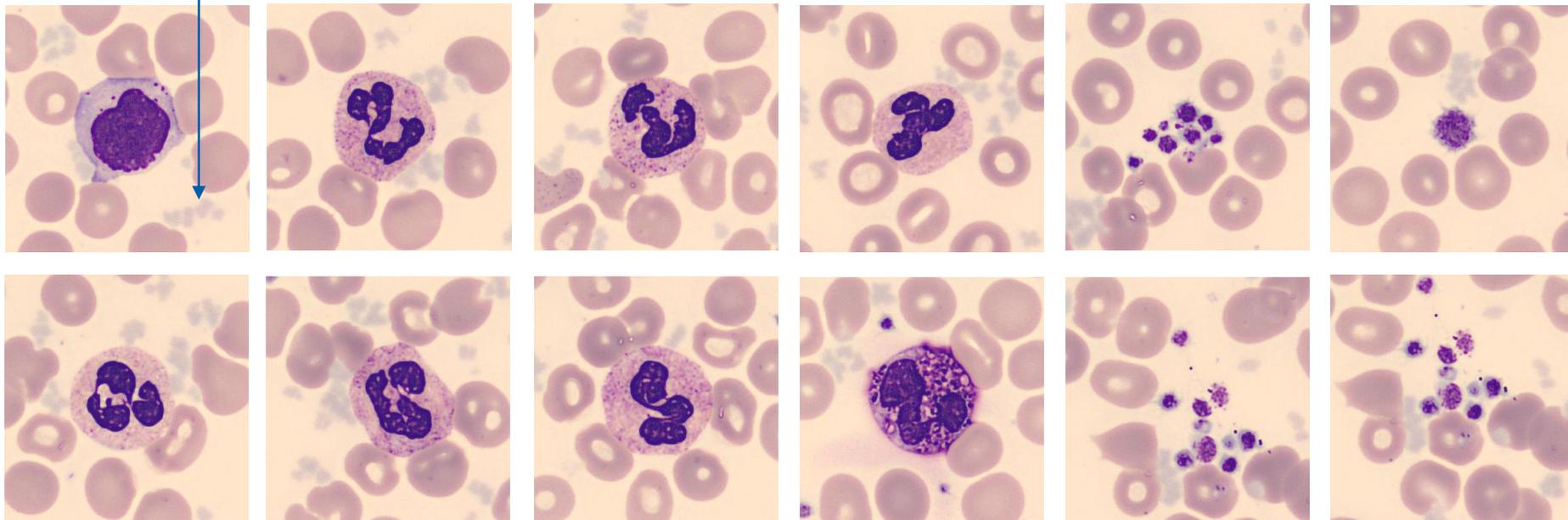
0.00	10e9/L	NRW	0.00
----	fL		
----	pg		
----	g/L		
234.*	10e9/L	PLTi	864.*
7.02*	fL	CD61	292
18.0	10(GSD)	PLTz	383
1.64*	mL/L	PLTl	1.05
----	%		

*InvalidData

Abnormal Differential	RBC Morphology
IG	META NORMAL MICRO
IND	MYELO POLYCH MACRO
MPH	PRO HYPOCH



Kryoglobulin



Fragmenty cytoplazmy leukocytů

Akutní leukémie

WBC	492.30	10 ⁹ /L	@	
RBC	3.91	10 ¹² /L		
HGB	100	g/L		
HCT	0.331	L/L		
MCV	84.7	fL	-	
MCH	25.6	pg	-	
MCHC	302	g/L	-	
PLT&F	9	10 ⁹ /L	-	
PLT-I	35	10 ⁹ /L	-	
RDW-SD	52.2	fL		
RDW-CV	17.5	%	+	
PDW	21.4	fL	*	
MPV	11.6	fL	*	
P-LCR	40.0	%	*	
PCT	0.0004	L/L	*	
NRBC	0.18	10 ⁹ /L		0.0 /100WBC
NEUT	22.97	10 ⁹ /L	*	4.6 % *
LYMPH	381.87	10 ⁹ /L	*	77.6 % *
MONO	76.13	10 ⁹ /L	*	15.5 % *
EO	0.04	10 ⁹ /L		0.0 %
BASO	11.29	10 ⁹ /L	+	2.3 % +
IG	2.03	10 ⁹ /L	*	0.4 % *
RET	10.6	10 ⁹ /L		0.27 %
IRF	21.6	%		
LFR	78.4	%		
MFR	17.2	%		
HFR	4.4	%		
RET-He	30.9	pg		
IPF	1.8	10 ⁹ /L	*	19.5 % *

WBC Flag(s)

WBC Abn Scattergram

Neutrophilia
Lymphocytosis
Monocytosis
Basophilia
Leukocytosis
IG Present
Blasts?
Abn Lympho?

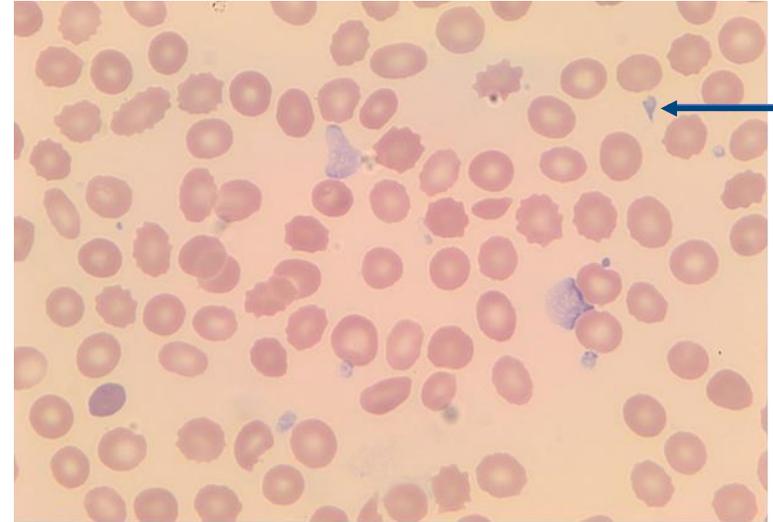
RBC Flag(s)

RET Abn Scattergram

PLT Flag(s)

PLT Abn Distribution

Thrombocytopenia



Pseudoplatelets: a retrospective study of their incidence and interference with platelet counting

W van der Meer, M A MacKenzie, J W B Dinnissen, M H de Keijzer

J Clin Pathol 2003;56:772-774

Table 2 Incidence of the presence of pseudoplatelets in relation to the different types of leukaemia

Type	Subtype	Total number of patients	Number of patients with pseudoplatelets	Per cent
ALL		62	11	18
AML		107	32	30
	AML-M0	4	1	25
	AML-M1	15	8	53
	AML-M2	18	6	33
	AML-M3	10	3	30
	AML-M4	20	6	30
	AML-M5	10	4	40
	AML-M6	1	0	0
	AML-M7	2	0	0
	Not further specified	27	4	15
Total		169	43	25

ALL, acute lymphoblastic leukaemia; AML, acute myeloid leukaemia.

Table 3 Overview of the patients with a corrected platelet count of 15×10^9 /litre or less

No	Type	Age/sex	Automated platelet count ($\times 10^9$ /litre)	Corrected platelet count ($\times 10^9$ /litre) (range)
1	ALL	43/M	10	2 (1-2)
2	AML-M1	44/M	24	12 (10-13)
3	AML-M1	55/M	57	14 (12-16)
4	AML-M1	9/M	10	6 (5-6)
5	AML-M1	63/M	28	14 (10-18)
6	AML-M2	74/v	75	15 (10-20)
7	AML-M2	46/M	13	8 (7-9)
8	AML-M2	81/v	48	8 (5-10)
9	AML-M3	22/v	23	14 (12-16)
10	AML-M5	56/v	14	8 (7-9)
11	AML-M5	24/M	21	9 (9)

ALL, acute lymphoblastic leukaemia; AML, acute myeloid leukaemia.

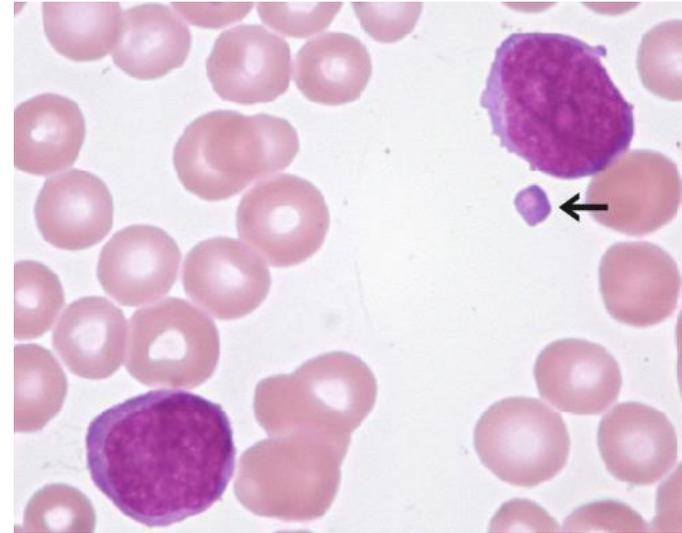
Pseudoplatelets: a retrospective study of their incidence and interference with platelet counting

W van der Meer, M A MacKenzie, J W B Dinnissen, M H de Keijzer

J Clin Pathol 2003;56:772-774

Take home messages

- Pseudoplatelets were found in the blood smears of 43 (25%) of the 169 patients with leukaemia and in almost 5% of the patients this resulted in a re-classification of the bleeding risk
- The finding of pseudoplatelets has important consequences for the clinical management of patients with acute leukaemia
- Platelets should be determined morphologically in patients with acute leukaemia
- There is a need for a routine screening method for the detection of pseudoplatelets



Substituce trombocytů

Guidelines for the use of platelet transfusions

Lise J. Estcourt,¹ Janet Birchall (Writing Group Chair)², Shubha Allard (BCSH Task Force Member)³, Stephen J. Bassey,⁴ Peter Hersey,⁵ Jonathan Paul Kerr,⁶ Andrew D. Mumford,⁷ Simon J. Stanworth⁸ and Hazel Tinegate⁹ on behalf of the British Committee for Standards in Haematology

© 2016 John Wiley & Sons Ltd
British Journal of Haematology, 2017, 176, 365–394

First published online 23 December 2016
doi: 10.1111/bjh.14423

- ❑ Nekomplikovaní nemocní
- ❑ Zavedení CŽK
- ❑ Lumbální punkce atraumatická
- ❑ Nekomplikovaná extrakce 1 zubu
- ❑ Extrakce více zubů, punkce kloubů
- ❑ Větší chirurgické a ortopedické výkony
- ❑ Neurochirurgická operace

PLT ≤ 10 x10⁹/L

PLT ≤ 20 x10⁹/L

PLT ≤ 20 x10⁹/L

PLT ≤ 30 x10⁹/L

PLT ≤ 50 x10⁹/L

PLT ≤ 80 x10⁹/L

PLT ≤ 100 x10⁹/L



2 x10¹¹ trombocytů /TU → vzestup PLT o 20 – 30 x10⁹/L

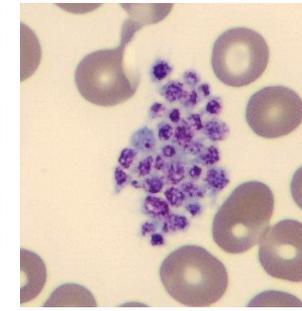
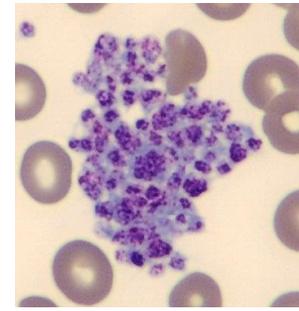
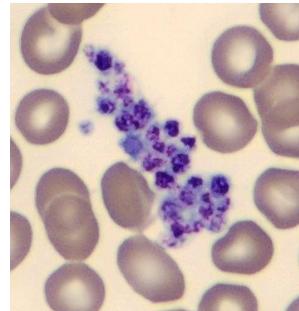
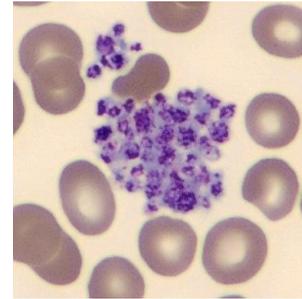
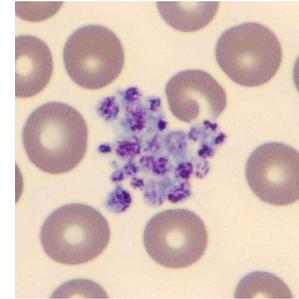
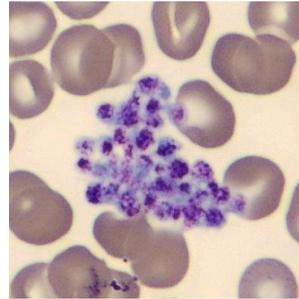
Falešné snížení počtu trombocytů

- Přítomnost shluků trombocytů
- Destičkový satelitismus
- Přítomnost makro/giga trombocytů

- Nadměrné došetřování falešných trombocytopenií (sternální punkce)
- Přerušování (chemoterapeutické) léčby
- Odložení výkonů (kanyla, lumbální punkce, extrakce zubů.....)

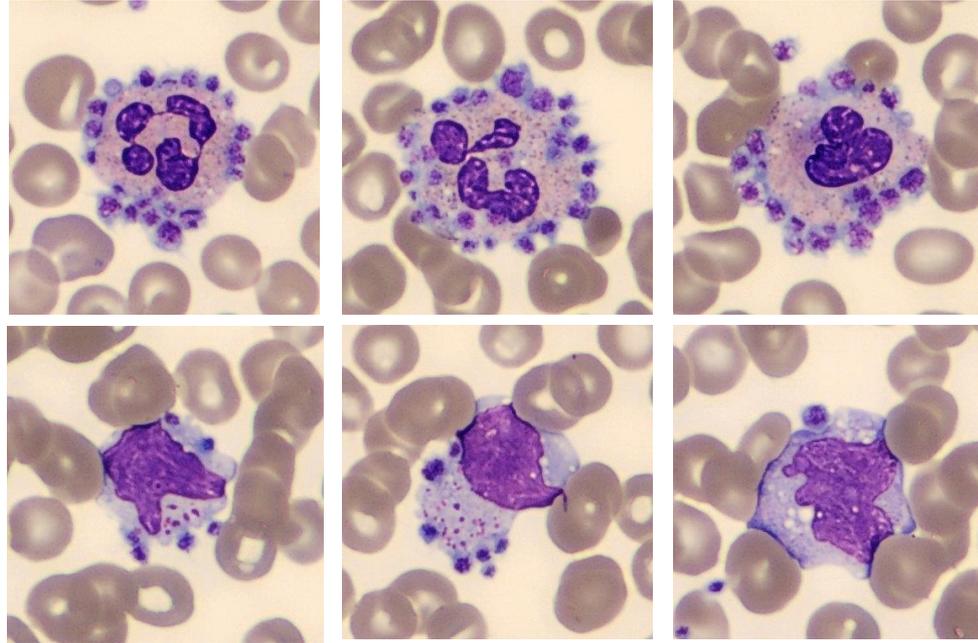
Shluky trombocytů

- ❑ Shluk = ≥ 3 trombocyty
- ❑ Jedná se o laboratorní fenomén
- ❑ Nejčastěji indukován EDTA (ale i citrát, heparin,...)
- ❑ Způsobeno antitrombocytárními protilátkami proti **GPIIb/IIIa**
 - ❑ Ab proti kryptickému epitopu
 - ❑ eptitop je v přítomnosti EDTA odhalen
 - ❑ dochází k aktivaci tyrosinkinázy
 - ❑ což vede k tvorbě shluků trombocytů
- ❑ Prevalence v populaci 0,1-0,2 % (hospitalizovaní až 2 %)
 - ❑ V rámci trombocytopenických vzorků 15-20 %
 - ❑ VN Brno 2024: 6,3 % přítomny shluky, 4,8% oj. drobné shluky
- ❑ V kontrolním nátěru se mohou nacházet na okrajích preparátu (nelze využít některé typy DM!)



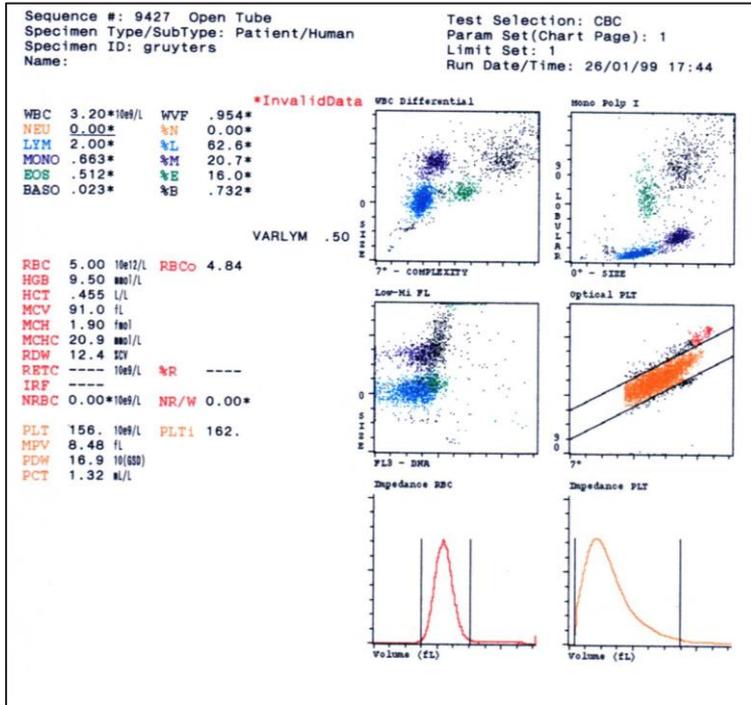
Satelitismus trombocytů

- ❑ Jedná se o raritní laboratorní fenomén
- ❑ Nejčastěji indukován EDTA (ale i citrát sodný, heparin)
- ❑ Patofyziologický mechanismus DS není dosud zcela přesně objasněn.
 - ❑ EDTA kontaktem s neutrofilů a trombocytů „obnaží“ jejich membránové proteiny
 - ❑ receptor Fc gama neutrofilů a destičkový glykoproteinový komplex IIb/IIIa), což vede k následné tvorbě protilátek.
 - ❑ Výsledkem je satelitismus, kdy protilátky působí jako můstek mezi membránou neutrofilů a trombocytů.

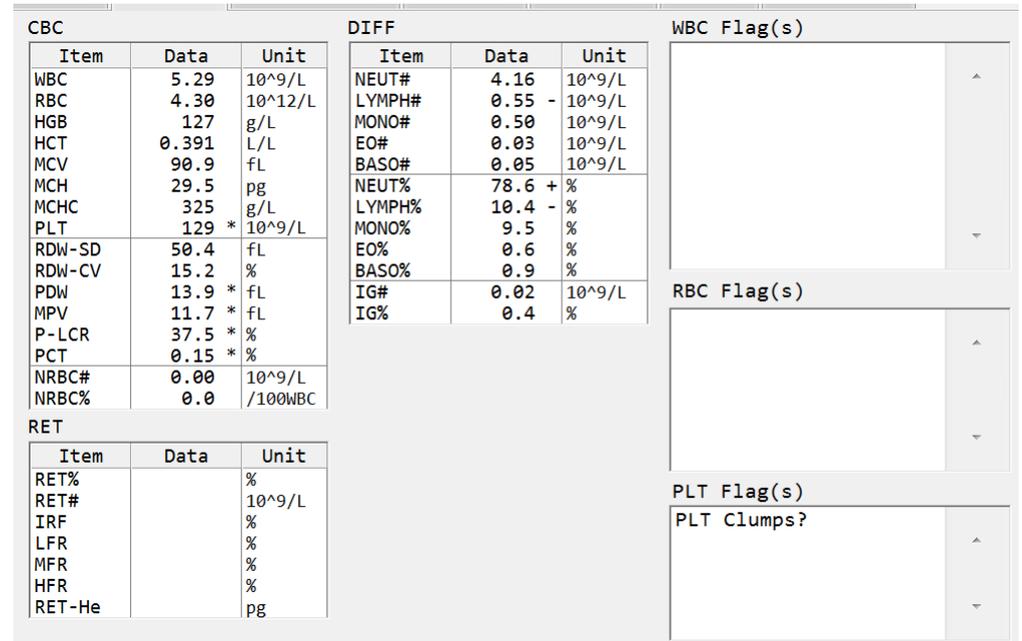


Satelitismus trombocytů

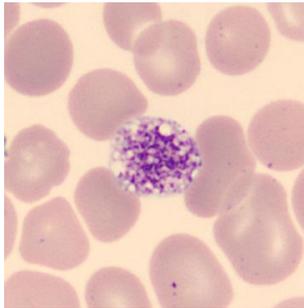
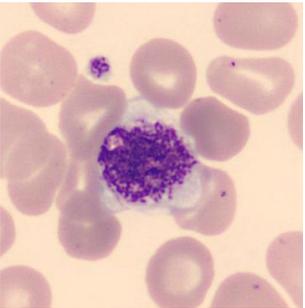
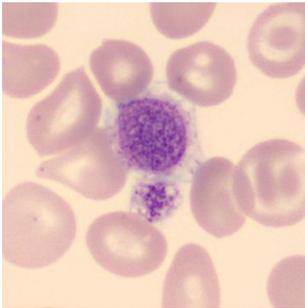
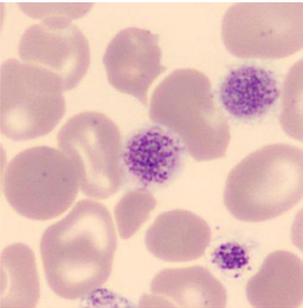
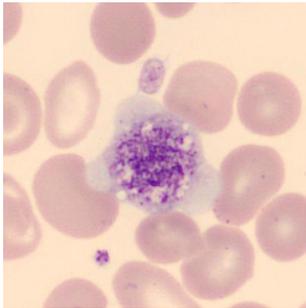
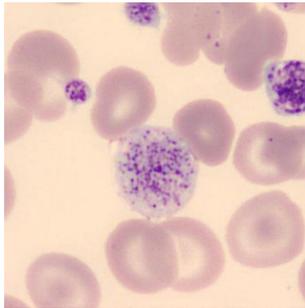
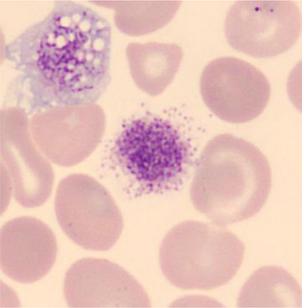
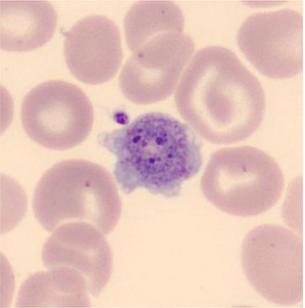
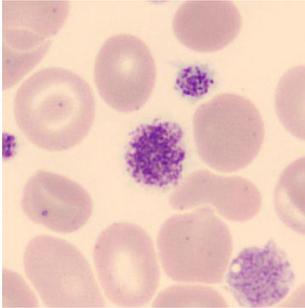
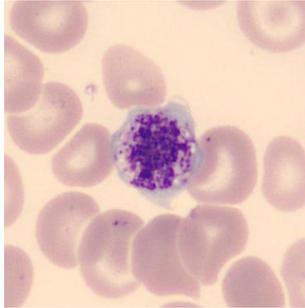
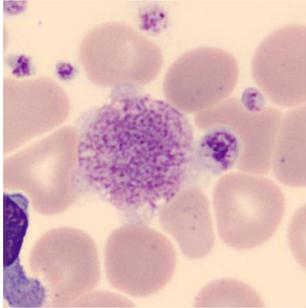
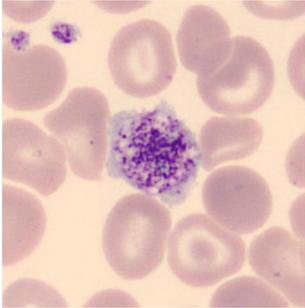
Abbott CD Sapphire



Sysmex XN (satelitismus + shluky)



Makro/giga trombocyty



Trombocytopenie

Baccini et al: Platelet Counting: Ugly Traps and Good Advice. Proposals from the French-Speaking Cellular Hematology Group (GFHC). J Clin Med. 2020



Trombocyty $< 150 \times 10^9/L$ (poprvé, 1x /3 měsíce)
Delta-check $\geq 50 \%$ (dospělí), $\geq 30 \%$ (děti)
Hlášení analyzátoru či historicky shluky trombocytů

Zkontrolovat PLT a RBC histogramy
Hledat sraženinu či shluky PLT



Některé typy digitální morfologie NE!!!!



Falešný počet?

NE

ANO

PLT $< 100 \times 10^9/L$ (dospělí)
PLT $< 150 \times 10^9/L$ (děti)

Vydat výsledek

NE ANO

Diferenciál mikroskopicky
IPF %

Makro/giga trombocyty

Použít alternativní metodu stanovení

Satelitismus

Vydat s upozorněním
Falešně nízká hodnota PLT

Shluky trombocytů

Vyžádat nový odběr EDTA
(+ThromboExact, citrát,..)

Sražený vzorek

Odmítnout vzorek

Vydat výsledek z EDTA

Nepřítomnost shluků v EDTA

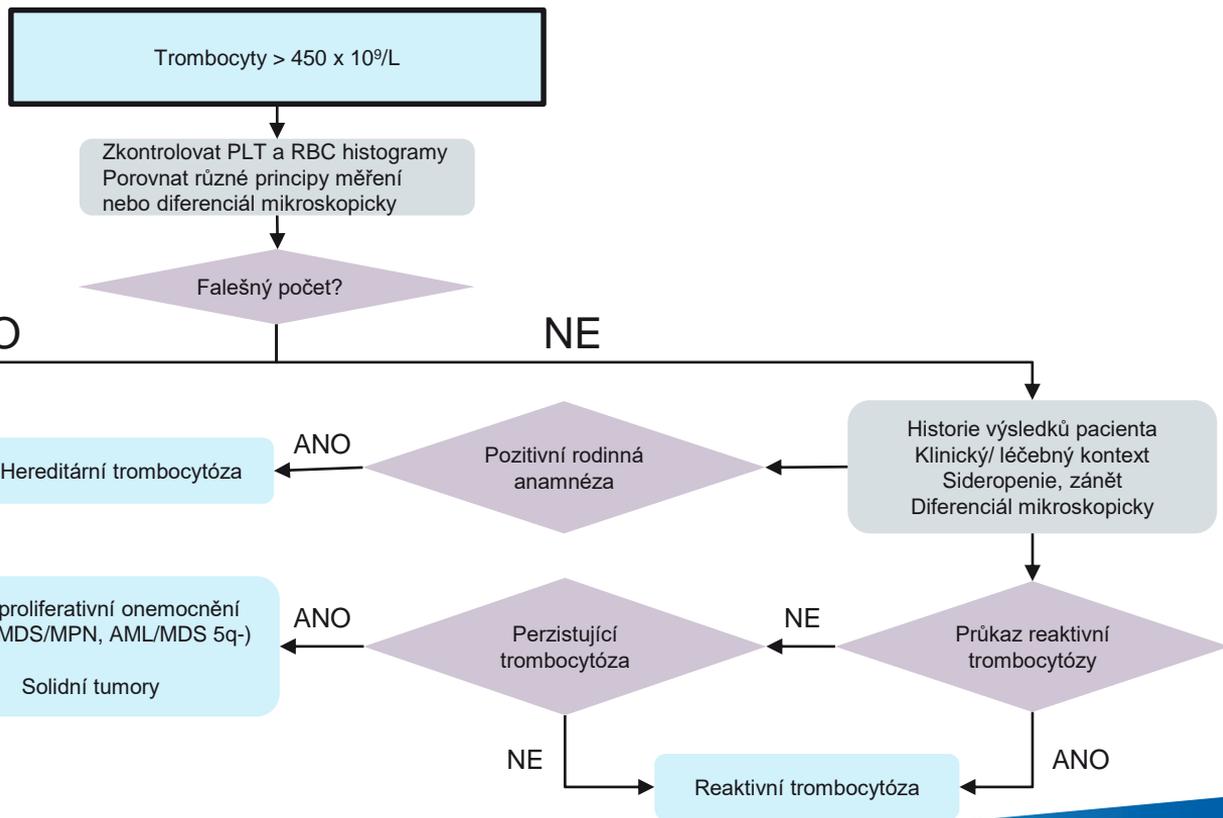
Vydat výsledek PLT z ThromboExact, citrát...

Přítomnost shluků v EDTA
Nepřítomnost shluků v jiném antikoagulanu



Trombocytózy

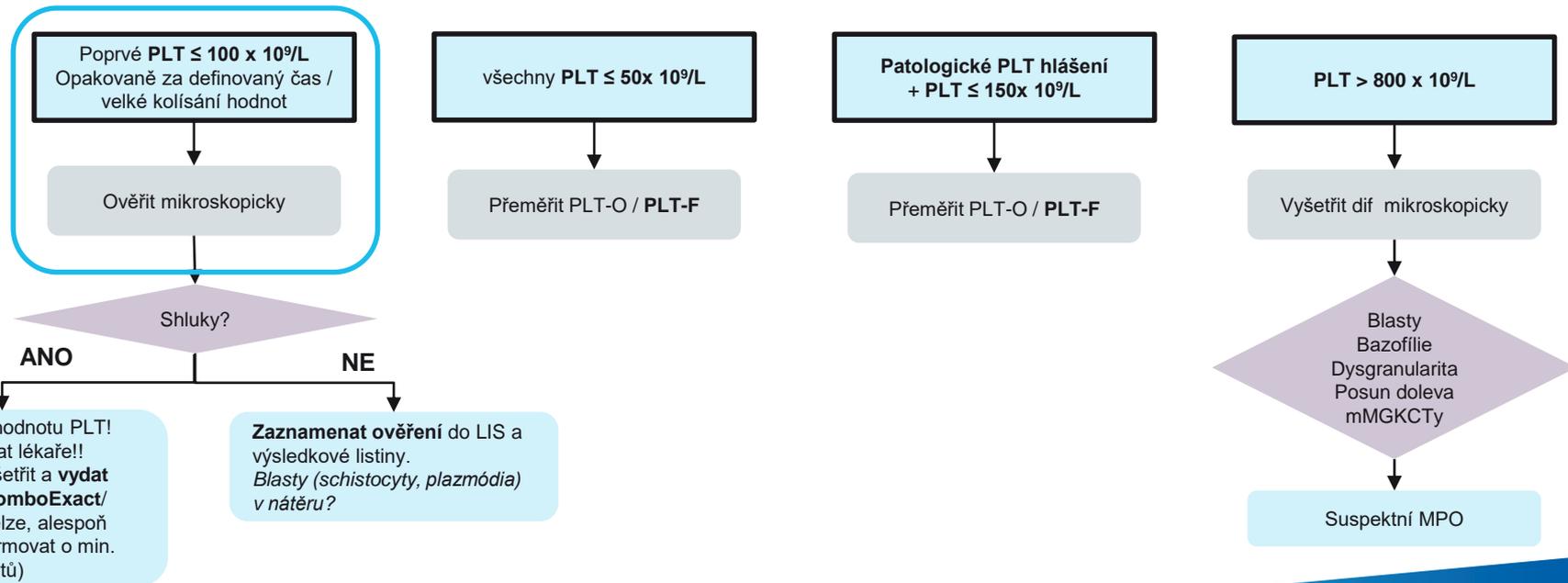
Baccini et al: Platelet Counting: Ugly Traps and Good Advice.
Proposals from the French-Speaking Cellular Hematology Group
(GFHC). J Clin Med. 2020



Já doporučuji: **Přeměřit v PLT-F**
Přepočít z mikroskop. hodnocení
Zahřát na 37°C (kryoglobuliny)
Vyšetřit po lačnění
Vydát s upozorněním
Falešně zvýšená hodnota PLT

Mé doporučení

1. Znat dokonale principy analyzátorů (možné interference na daném analyzátoru)
2. Jednoznačný postup hodnocení KO



Mé doporučení

Krevní obraz /periferní krev

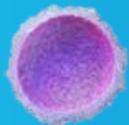
Leukocyty	2,41	<	10 ⁹ /l	4,00 - 10,00	(*)
Erytrocyty	2,90	<	10 ¹² /l	4,00 - 5,80	(*)
Hemoglobin	83,0	<	g/l	135,0 - 175,0	(*)
Hematokrit	0,26	<	podíl	0,40 - 0,50	(*)
Střední objem erytrocytů	89,7		fl	82,0 - 98,0	(*)
Střední obsah hemoglobinu v ery	28,6		pg	28,0 - 34,0	(*)
Střední koncentrace hemoglobinu v ery	319,0	<	g/l	320,0 - 360,0	(*)
Distribuční šíře erytrocytů	14,9		%CV	10,0 - 15,2	(*)
Trombocyty	81,0	<	10 ⁹ /l	150,0 - 400,0	(*)
Trombocyty mikroskop	Hodnota trombocytů ověřena mikroskopicky, shluky nepřítomny.				
Střední objem trombocytů	11,3		fl	7,8 - 12,8	(*)
Neutrofilny ABS	1,43	<	10 ⁹ /l	2,00 - 7,00	(*)
Lymfocyty ABS	0,51	<	10 ⁹ /l	0,80 - 4,00	(*)
Monocyty ABS	0,25		10 ⁹ /l	0,08 - 1,20	(*)
Eosinofily ABS	0,17		10 ⁹ /l	0,00 - 0,50	(*)
Basofily ABS	0,04		10 ⁹ /l	0,00 - 0,20	(*)
Nezralé granulocyty ABS	0,01		10 ⁹ /l	0,00 - 0,07	(*)
Neutrofilny	0,59		podíl	0,45 - 0,70	(*)
Lymfocyty	0,21		podíl	0,20 - 0,45	(*)
Monocyty	0,10		podíl	0,02 - 0,12	(*)
Eosinofily	0,07	>	podíl	0,00 - 0,05	(*)
Basofily	0,02		podíl	0,00 - 0,02	(*)
Nezralé granulocyty	0,004		podíl	0,000 - 0,008	(*)
Normoblasty	0,0		/100 LEU	0,0 - 0,5	(*)
Normoblasty ABS	0,00		10 ⁹ /l	0,00 - 0,03	(*)

Krevní obraz /periferní krev

Leukocyty	9,29		10 ⁹ /l	4,00 - 10,00	(*)
Erytrocyty	3,96	<	10 ¹² /l	4,00 - 5,80	(*)
Hemoglobin	112,0	<	g/l	135,0 - 175,0	(*)
Hematokrit	0,34	<	podíl	0,40 - 0,50	(*)
Střední objem erytrocytů	86,9		fl	82,0 - 98,0	(*)
Střední obsah hemoglobinu v ery	28,3		pg	28,0 - 34,0	(*)
Střední koncentrace hemoglobinu v ery	326,0		g/l	320,0 - 360,0	(*)
Distribuční šíře erytrocytů	12,7		%CV	10,0 - 15,2	(*)
Trombocyty	nelze		10 ⁹ /l	150,0 - 400,0	
Trombocyty mikroskop	Přítomny shluky trombocytů! Doporučujeme nový odběr do zkumavky ThromboExact, k vyloučení pseudotrombocytopenie způsobené K3EDTA ve standardní zkumavce.				
Střední objem trombocytů	nelze		fl	7,8 - 12,8	
Neutrofilny ABS	6,88		10 ⁹ /l	2,00 - 7,00	(*)
Lymfocyty ABS	1,04		10 ⁹ /l	0,80 - 4,00	(*)
Monocyty ABS	0,62		10 ⁹ /l	0,08 - 1,20	(*)
Eosinofily ABS	0,16		10 ⁹ /l	0,00 - 0,50	(*)
Basofily ABS	0,06		10 ⁹ /l	0,00 - 0,20	(*)
Nezralé granulocyty ABS	0,36	>	10 ⁹ /l	0,00 - 0,07	(*)
Neutrofilny	0,75	>	podíl	0,45 - 0,70	(*)
Lymfocyty	0,11	<	podíl	0,20 - 0,45	(*)
Monocyty	0,07		podíl	0,02 - 0,12	(*)
Eosinofily	0,02		podíl	0,00 - 0,05	(*)
Basofily	0,01		podíl	0,00 - 0,02	(*)
Nezralé granulocyty	0,039	>	podíl	0,000 - 0,008	(*)
Normoblasty	0,0		/100 LEU	0,0 - 0,5	(*)
Normoblasty ABS	0,00		10 ⁹ /l	0,00 - 0,03	(*)

Děkuji za pozornost

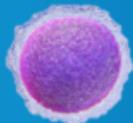
Multipotentní
progenitor



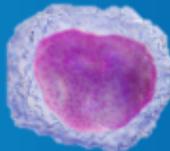
Obecný myeloidní
progenitor



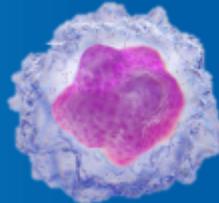
MGKCT-ERY
progenitor



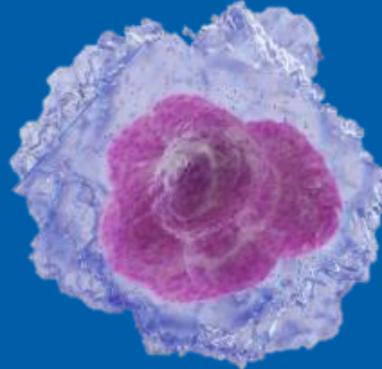
Megakaryoblast



Promegakaryocyt



Megakaryocyt



Nezralé trombocyty
3000-4000

Trombocyty
3000-4000

