



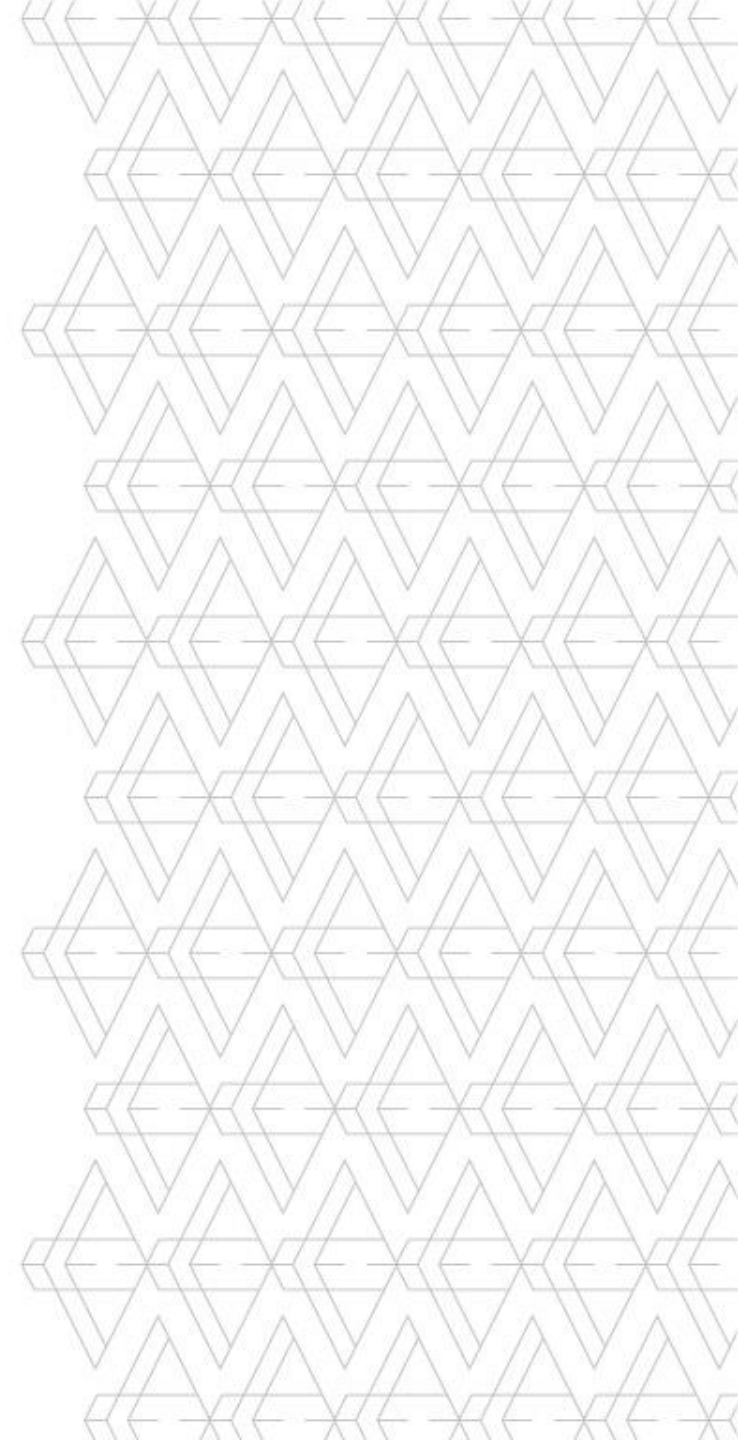
ARGENTA

„Diagnostyka zaburzeń trombopoezy z użyciem nowoczesnych parametrów płytkowych ”

Warszawa, 28.10.2024

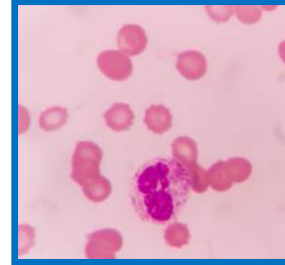
Dr Roman Pińkowski

Country Project Manager Hematologia

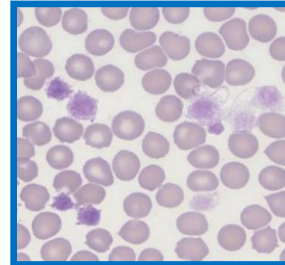


Patologie, w których możemy zaobserwować zaburzenia trombopojezy

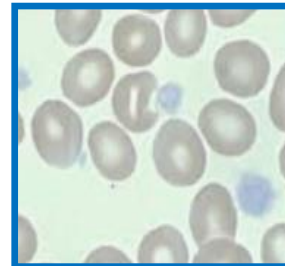
Małopłytkowości



Nadpłytkowości

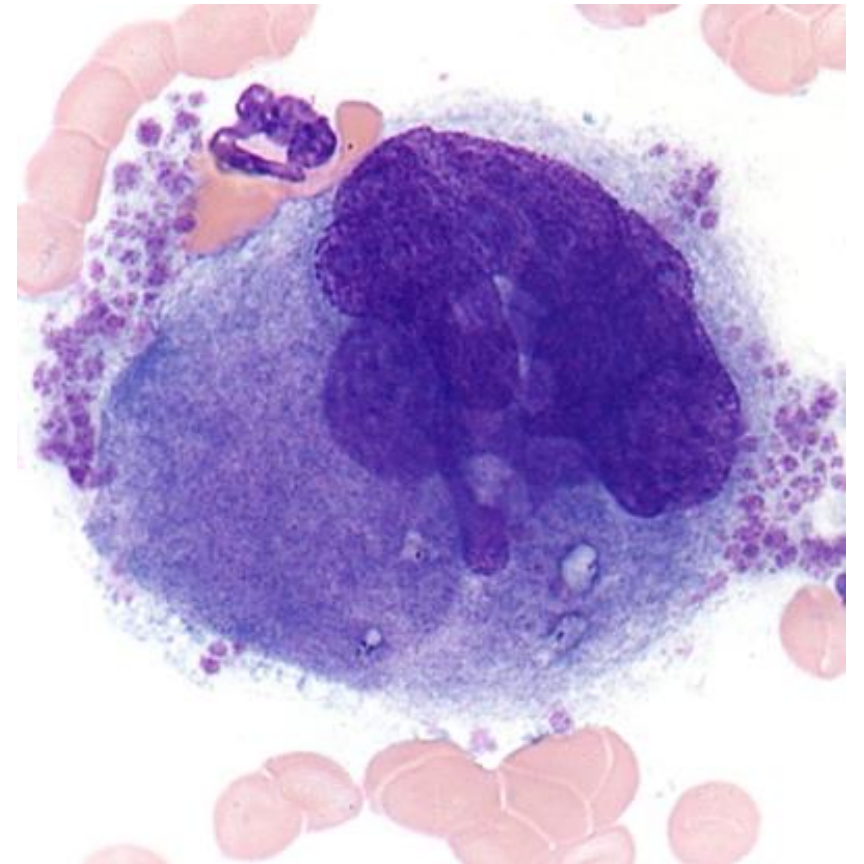


Trombopatie



Zaburzenia trombopoezy

- Trombopoeza to proces tworzenia trombocytów (PLT) w szpiku, na którego przebieg ma wpływ wiele czynników wewnętrznych i zewnętrznych.
- Tworzenie płytek krwi reguluje trombopoetyna (TPO) produkowana głównie przez wątrobę, również przez nerki i mięśnie szkieletowe.
- Płytki krwi są fragmentami cytoplazmy megakariocytów i powstają w szpiku oraz w płucach.
- Najważniejszą rolą trombocytów jest ich udział w procesie krzepnięcia (hemostaza pierwotna).



Małopłytkowośći $PLT < 150\ 000/\mu L$

1/ Zmniejszenie wytwarzania płytek krwi

2/ Nadmierna utrata płytek krwi

3/ Nadmierne niszczenie płytek krwi

4/ Pseudotrombocytopenia EDTA-zależna

5/ Satelityzm płytek



Nadpłytkowości PLT > 400 000/ μ l

1/ Nadpłytkowość samoistna

2/ Przewlekłe zespoły mieloproliferacyjne (czerwienica prawdziwa, mielofibroza, przewlekła białaczka szpikowa)

3/ Nadpłytkowość objawowa

przewlekłe stany zapalne (np. reumatoidalne zapalenie stawów, zapalne choroby jelit), choroby nowotworowe inne niż hematologiczne lub zabiegi operacyjne – usunięcia śledziony, ale także stosowanie leków (np. glikokortykosteroidy), niedokrwistość z niedoboru żelaza, choroba alkoholowa

Parametry wyniku hematologicznego

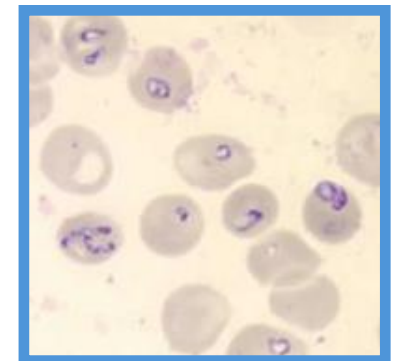
1/ Parametry Laboratoryjne CBC+Diff+RET+CRP+OB

2/ Wskaźniki retikulocytarne: RET%, RET#, IRF%, IRF#, RHE,

3/ Wskaźniki płytkowe: PLT, MPV, PDW, LPC, LPR, IPF%, IPF#

4/ Ciekawostka: InR – infected Red Blood Cells
jako skryning np. malarii , babeszjozy

BC-760 CS



Parametr	Opis	K	M
PLT 10 ³ /μl	Liczba płytek krwi w jednostce krwi	150-400x10 ³ /μl	150-400x10 ³ /μl
MPV	Średnia objętość płytek krwi	8,50- 11,50 fL	8,50- 11,50fL
PDW	Wskaźnik zróżnicowania objętości płytek	9,00-17,00 fL	9,00-17,00 fL
P-LCR#	Liczba płytek olbrzymich > 12fL	17-65 x10 ³ /μl	15-57 x10 ³ /μl
P-LCR%	Odsetek płytek olbrzymich > 12fL	15,00-35,00 %	13,0-29,0 %
IPF#	Liczba niedojrzałych płytek	1,5-23 x10 ³ /μl	1,5-23 x10 ³ /μl
IPF%	Odsetek niedojrzałych płytek	1,00-7,00 %	1,00-7,00 %

**Zakresy
referencyjne
parametrów
płytek krwi**

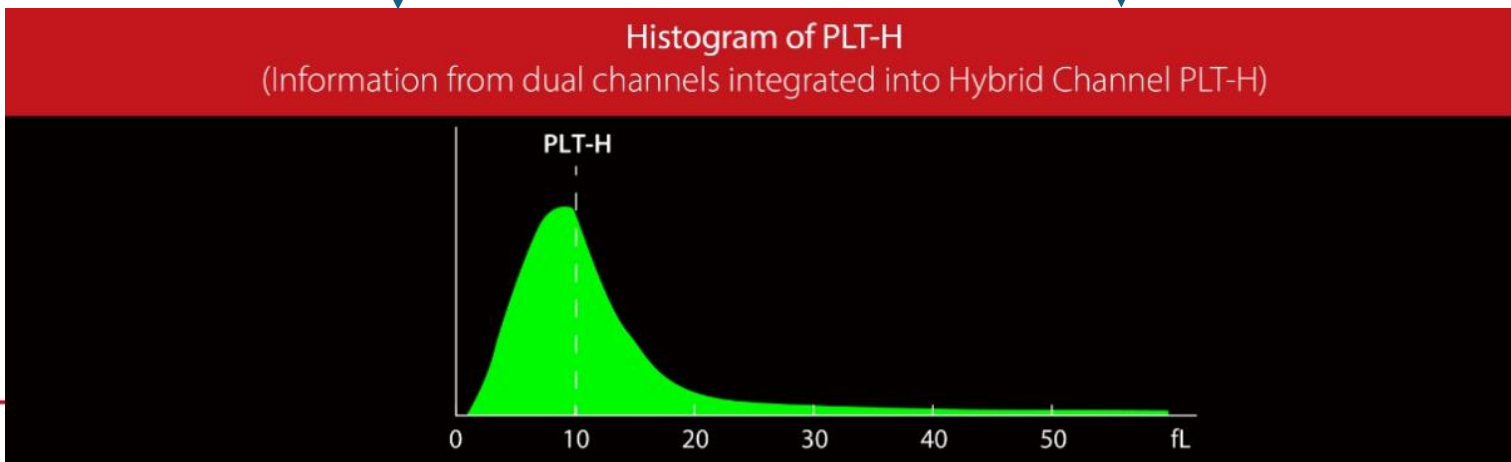
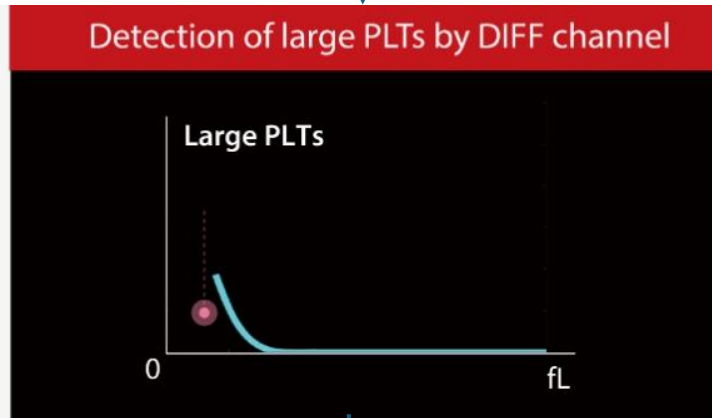
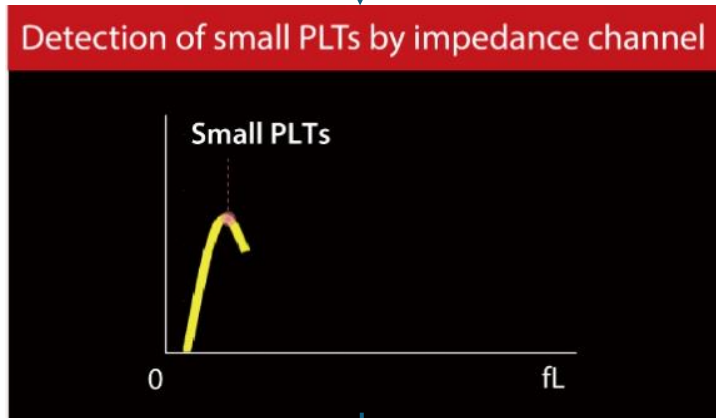
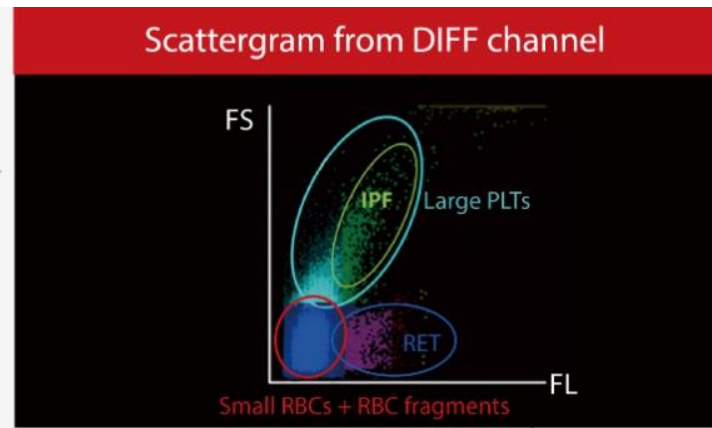
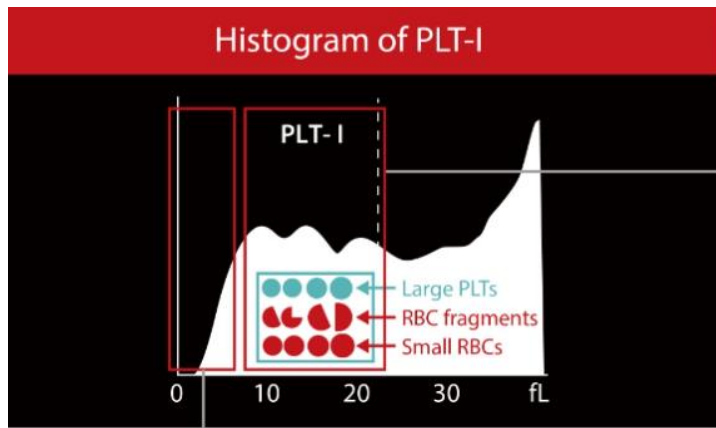
Wynik z analizatora hematologicznego

Sample ID 121052254762			Mode AL-WB-CDR+ESR		
Time 05-22-2021 20:45					
Parameter	Result	Unit	Parameter	Result	Unit
WBC	H 16.68	10 ⁹ /L	RBC	4.99	10 ¹² /L
Neu#	H 15.90	10 ⁹ /L	HGB	L 108	g/L
Lym#	L 0.32	10 ⁹ /L	HCT	L 0.362	
Mon#	0.43	10 ⁹ /L	MCV	L 72.4	fL
Eos#	L 0.01	10 ⁹ /L	MCH	L 21.7	pg
Bas#	0.02	10 ⁹ /L	MCHC	L 300	g/L
IMG#	0.43	10 ⁹ /L	RDW-CV	H 0.286	
Neu%	H 0.954		RDW-SD	H 77.7	fL
Lym%	L 0.019		RET#	0.0304	10 ¹² /L
Mon%	L 0.026		RET%	0.61	%
Eos%	L 0.000		IRF	10.6	%
Bas%	0.001		LFR	89.4	%
IMG%	0.026		MFR	8.0	%
PLT	& L 84	10 ⁹ /L	HFR	2.6	%
MPV	R 10.9	fL	RHE	L 20.5	pg
PDW	R L 14.6		NRBC#	0.000	10 ⁹ /L
PCT	R 1.31	mL/L	NRBC%	0.00	/100WBC
P-LCC	R 38	10 ⁹ /L	ESR	5.37	mm/h
P-LCR	R H 45.3	%			
IPF	5.7	%	Other Para.		

Message	Graph1	Graph2
WBC Message		RBC Message
Immature Gran?		Fragments?
Lymphopenia		Anisocytosis
Neutrophilia		Iron Deficiency?
PLT Message		
PLT Histogram Abn.		
ESR Message		

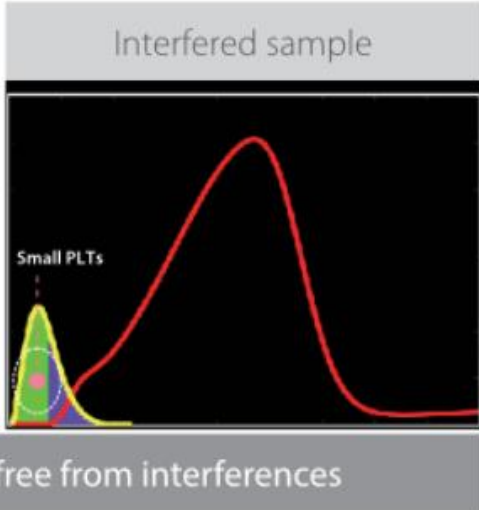
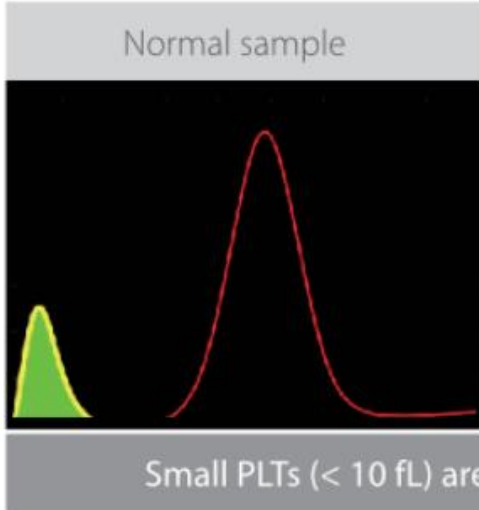


PLT-H

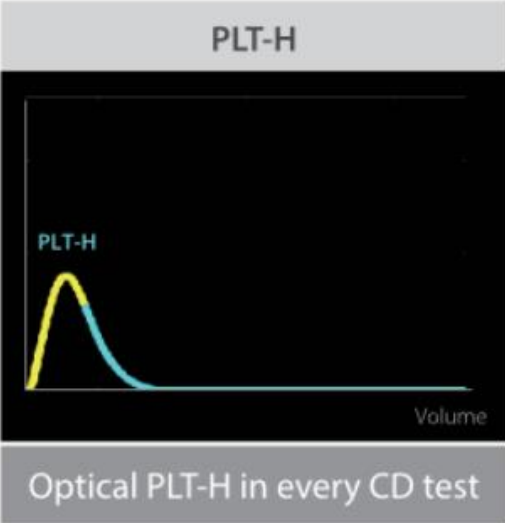


ARGENTA

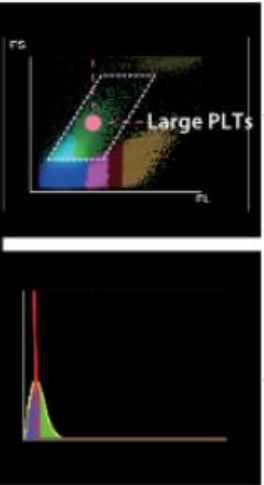
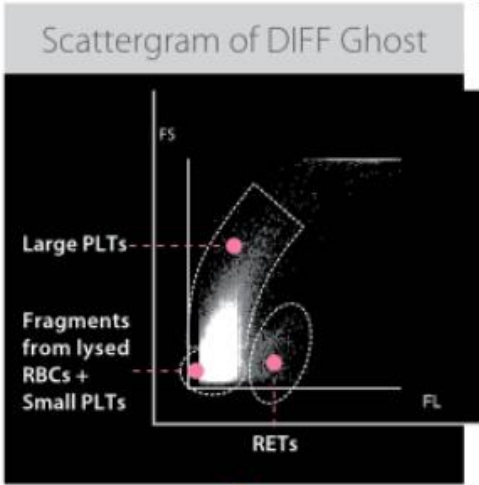
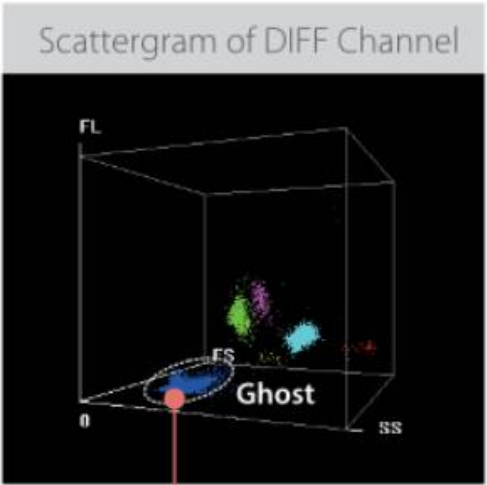
Impedance channel



PLT-H



DIFF channel

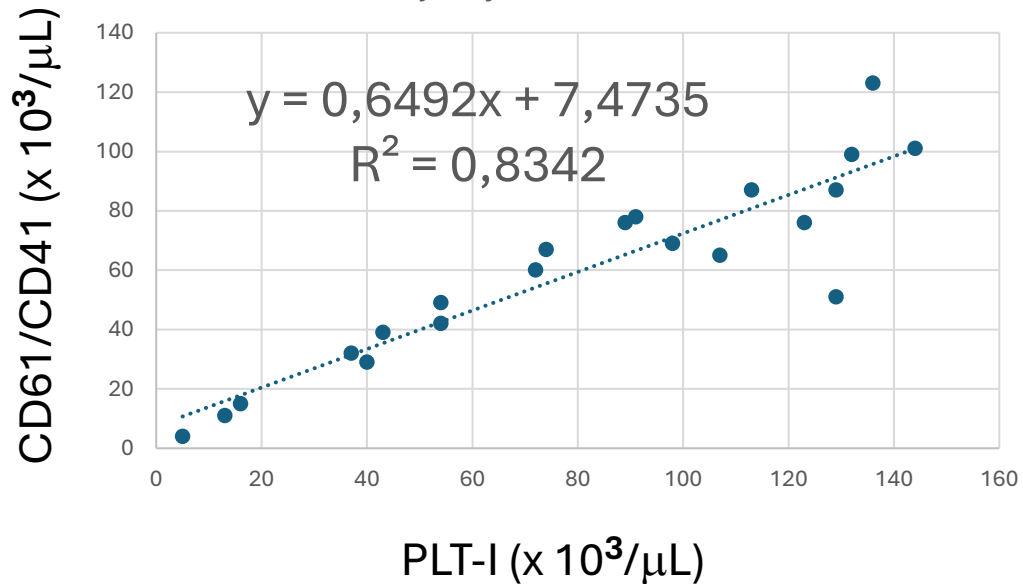


Magnified view of ghost

Schematic diagram of PLT-H

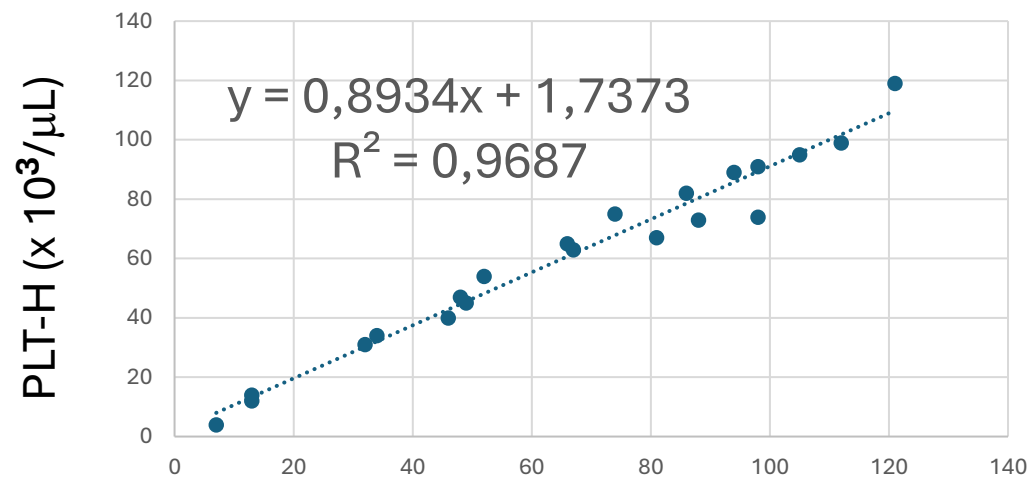
Liczba PLT a metoda badania

Korelacja wyników PLT-I i CD61/CD41

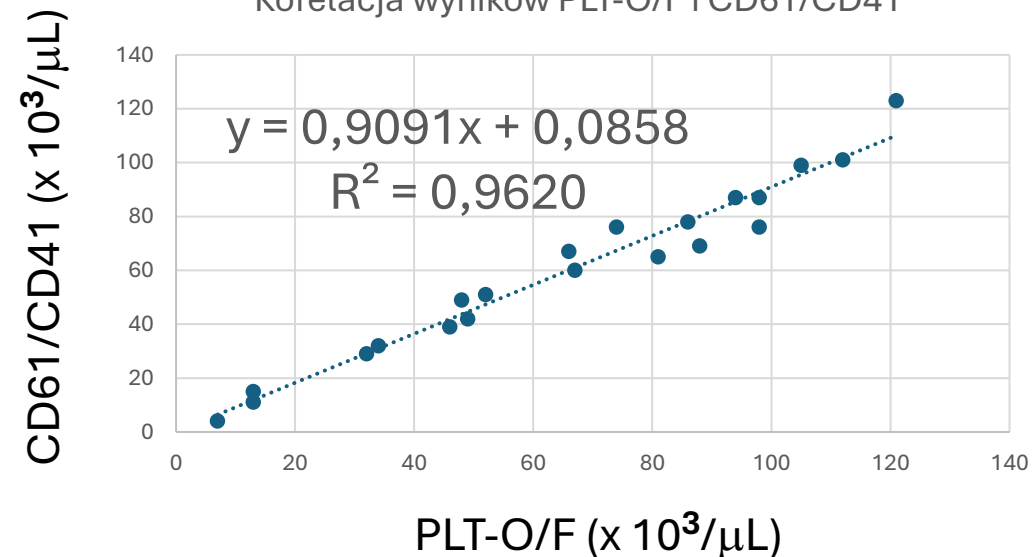


Diff Mean/R ²	PLT-I	PLT-O/F	PLT-H	CD61/CD41
PLT-I		R ² =0,8641	R ² =0,8347	R ² =0,8342
PLT-O/F	-5		R ² =0,9687	R ² =0,9620
PLT-H	-20	-15		R ² =0,9935
CD61/CD41	-21	-16	-1	

Korelacja wyników PLT-O/F i PLT-H



Korelacja wyników PLT-O/F i CD61/CD41

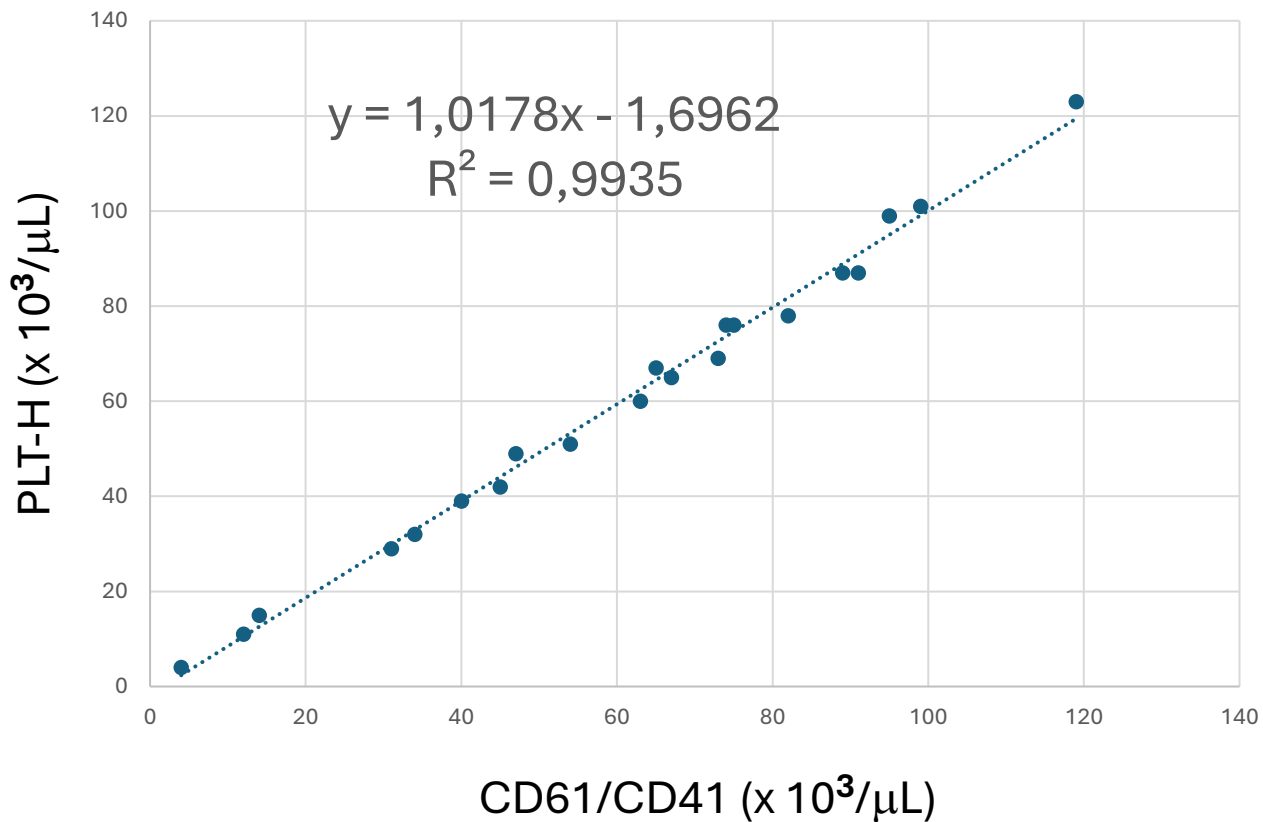


ARGENTA

Liczba PLT a metoda badania

Good Better Best Flow Cyt.

Korelacja wyników PLT-H i CD61/CD41



Lp	PLT-I	PLT-O/F	PLT-H	CD61/CD41
1	107	81	67	65
2	123	98	74	76
3	113	94	89	87
4	43	46	40	39
5	129	52	54	51
6	98	88	73	69
7	72	67	63	60
8	132	105	95	99
9	37	34	34	32
10	16	13	14	15
11	5	7	4	4
12	13	13	12	11
13	91	86	82	78
14	144	112	99	101
15	54	48	47	49
16	74	66	65	67
17	89	74	75	76
18	40	32	31	29
19	54	49	45	42
20	136	121	119	123
21	129	98	91	87
Mean:	81	76	61	60
CV%	52	43	49	50



ARGENTA

IPF

Definicja i wyliczanie

- IPF to frakcja niedojrzałych płytek krwi wcześniej uwalnianych ze szpiku kostnego do krwi obwodowej
- Jest to proporcja pomiędzy młodymi płytkami zawierającymi RNA, a całą liczbą płytek

Zakresy referencyjne

- Mężczyźni: 1,0 – 7,0 % wszystkich płytek krwi
- Kobiety: 1,0 – 7,0 % wszystkich płytek krwi

Znaczenie kliniczne (IPF < normy)

- Aplazji szpiku
- Uszkodzeniu szpiku przez substancje chemiczne (chemioterapii)
- Niedobór trombopoetyny
- Niedobór witamy B12 i kwasu foliowego
- Zespoły mielodysplastycznych (MDS)
- Ostre białaczki
- Splenomegalia

Znaczenie kliniczne (IPF > normy)

- Zwiększona trombopoeza i odnowa szpiku kostnego
- Monitorowanie po przeszczepieniu szpiku
- Leczenie trombopoetyną
- Wczesna odnowa po chemio- i radio-terapii
- Krwotoki, hemoliza, hipoksja, dyserytropoezy
- Po splenctomii
- TTP, ITP, DIC

Wskaźniki płytek krwi PLT, MPV, IPF

- **Wskaźnik niedojrzałych płytek krwi (IPF)** to istotny parametr hematologiczny, który pomaga ocenić reakcję szpiku kostnego na produkcję płytek krwi (PLT)
- Normalny zakres wartości IPF wynosi od 1,0% do 7,0%
- Wartość IPF większa niż 7,0% może wskazywać na wczesną reakcję szpiku w zakresie trombopoezy.
- Wskaźnik IPF jest ściśle związany z innymi parametrami krwi, takimi jak **średnia objętość płytek (MPV)** i **liczba płytek krwi (PLT)**.
- **MPV (średnia objętość płytek)**: MPV mierzy średnią objętość płytek krwi. Wzrost MPV może wskazywać na wzmożoną odnowę układu płytkowego, stan rozrostowy lub nadczynność tarczycy. Wartości MPV powyżej normy mogą być związane z różnymi stanami, ale zawsze należy je interpretować w kontekście innych wyników.
- **PLT (liczba płytek krwi)**: PLT to liczba płytek krwi. Współzależność między IPF a PLT jest ważna, ponieważ oba parametry odzwierciedlają aktywność szpiku kostnego. Wysokie IPF i niskie PLT mogą wskazywać na zaburzenia hematopoezy lub stan zapalny.

Parametry płytek krwi PLT, MPV, PDW, P-LCR

Badanie płytek krwi wiąże się z koniecznością określenia liczby płytek wraz z MPV, PDW i P-LCR łącznie.

Są to parametry określające objętość, odsetek dużych płytek, wskaźnik anizocytozy płytek.

Podwyższone PLT ponad normę, czyli nadpłytkowość i obniżone PLT, czyli małopłytkowość wskazywać mogą na zaburzenia krzepnięcia, choroby krwi i szpiku.

Podwyższone PDW, MPV i P-LCR należy interpretować wraz z liczbą płytek krwi, czyli PLT.

PLT, MPV, PDW, P-LCR

- **Podwyższone PLT, PDW, MPV i podwyższone P-LCR**
- Wszystkie istotne z diagnostycznego punktu widzenia parametry płytkowe powinny być interpretowane łącznie. Gdy w morfologii krwi zmianie ulega tylko jeden parametr układu płytkowego, nie ma to żadnego znaczenia diagnostycznego, za wyjątkiem PLT.
- **Podwyższone P-LCR i PDW** ocenianie powinny być z liczbą płytek krwi PLT.
- **MPV podwyższone** ponad normę świadczy o wzmożonej odnowie układu płytkowego, stanach rozrostowych układu krwiotwórczego, występuje także w nadczynności tarczycy.
- Znacznie **podwyższone PDW** i podwyższone MPV występują przy infekcjach bakteryjnych, plamicy małopłytkowej lub przewlekłych białaczkach. Podwyższone PDW z obniżonym MPV to zmiany towarzyszące anemii hipoplastycznej, niedokrwistości megaloblastycznej bądź chemioterapii.
- **Znacznie podwyższone P-LCR** może wskazywać na **duże płytki krwi** lub obecność agregatów płytkowych.

Nadpłytkowość $PLT > 400\ 000/\ \mu l$

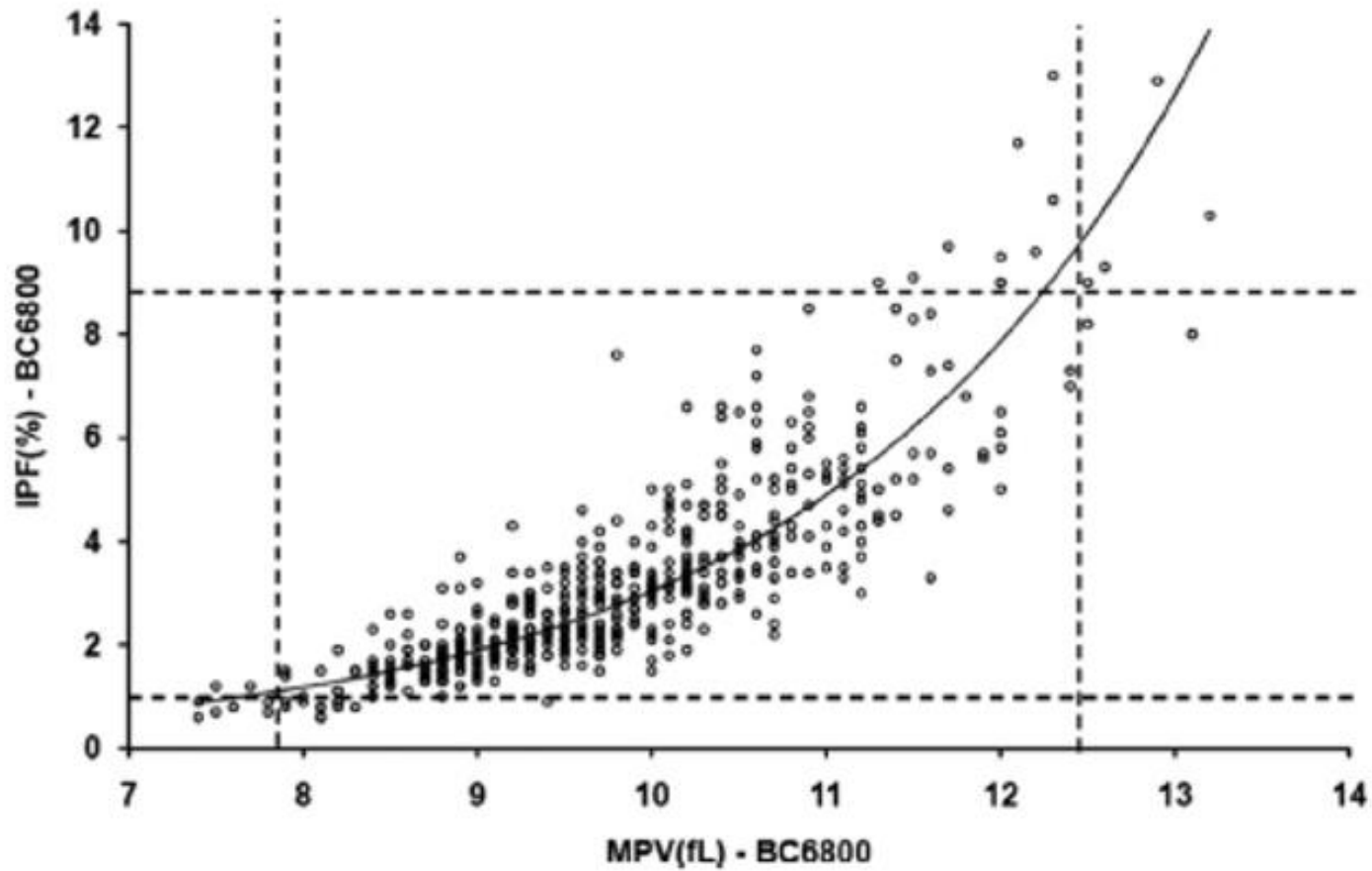
Nadpłytkowość, czyli trombocytoza oznacza, że płytki krwi przyjmują wartości powyżej $400\ 000/\ \mu l$. W warunkach fizjologicznych wysokie wyniki występują w okresie ciąży i porodu, podczas stosowania doustnej antykoncepcji hormonalnej, a także po intensywnym wysiłku fizycznym.

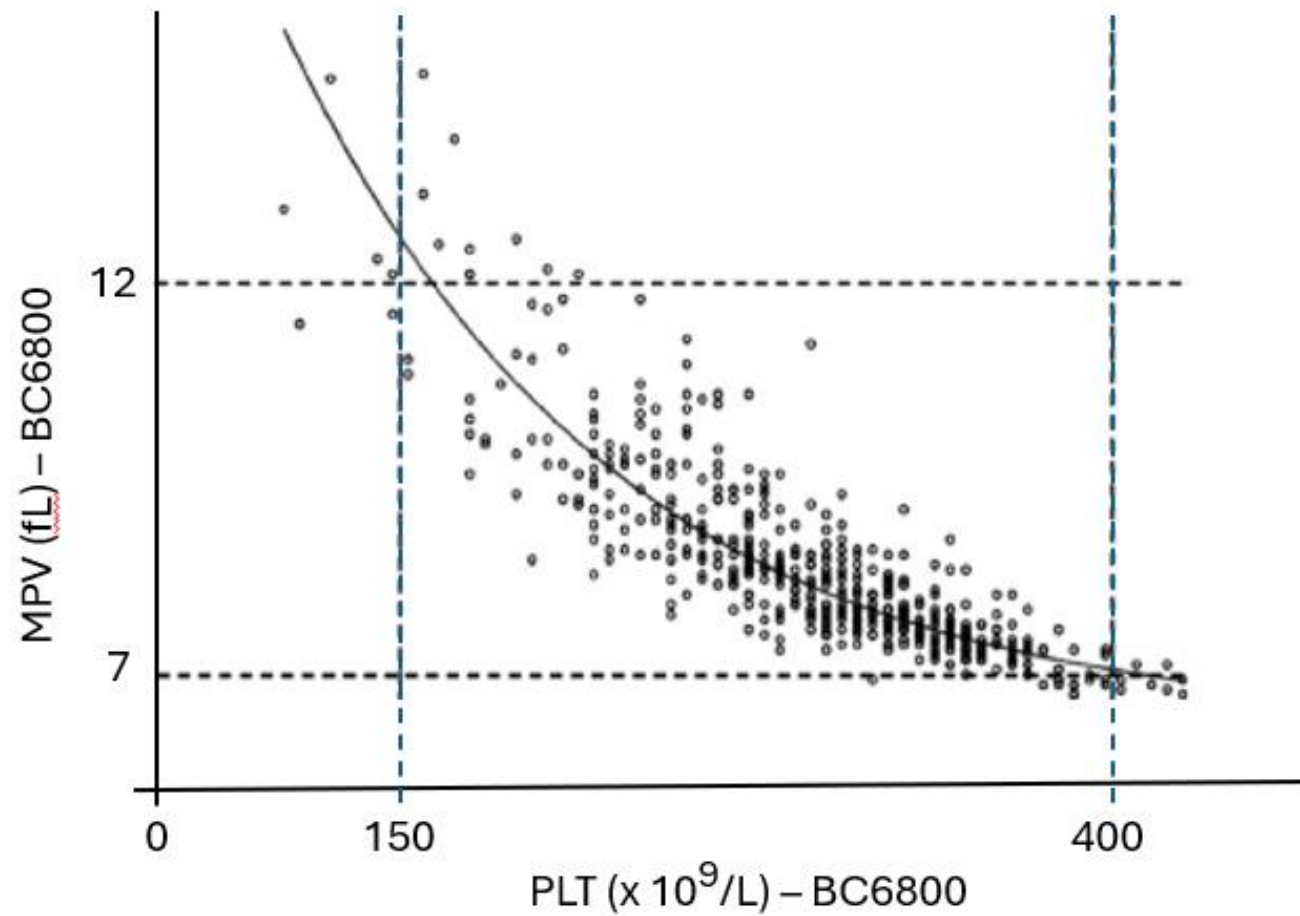
Nadpłytkowość towarzyszy stanom zapalnym, nowotworom, niedoborowi żelaza, stanom po krwotokach, czy chorobom mieloproliferacyjnym ($PLT > 600\ 000/\ \mu l$ w nadpłytkowości samoistnej, przewlekłej białaczce szpikowej, czerwienicy prawdziwej czy zwłóknieniu szpiku). Inne przyczyny to splenektomia, częste oddawanie krwi u dawców, nawracające krwawienia lub powikłania zakrzepowe są związane ze zmianami wartości nie tylko PLT ale również MPV , $P-LCR$, IPF i PDW .

Małopłytkowość $PLT < 150\ 000 / \mu l$

- **Niskie wartości** spowodowane są upośledzoną produkcją płytek krwi w szpiku lub ich nadmiernym niszczeniem. Niska liczba trombocytów (trombocytopenia) najczęściej spowodowana jest stosowaniem niesteroidowych leków przeciwzapalnych czy heparyny, powiększeniem śledziony, zakażeniem wirusem HIV czy HCV oraz alkoholizmem.
- Małopłytkowości obwodowe, czyli wynikające z nadmiernego niszczenia czy utraty płytek krwi poza szpikiem kostnym. Inne przyczyny małopłytkowości to choroby autoimmunologiczne, niewydolność wątroby czy zespół wykrzepiania śródnaczyniowego, zakrzepowa plamica małopłytkowa czy zespół hemolityczno-mocznicowy.
- Zmniejszone wytwarzanie płytek mogą towarzyszyć białaczkom i chłoniakom, niedokrwistości aplastycznej, zwłóknienie szpiku w fazie terminalnej, niewydolności nerek lub nocnej napadowej hemoglobinurii.
- Wartości zagrażające życiu $PLT < 50\ 000 / \mu l$

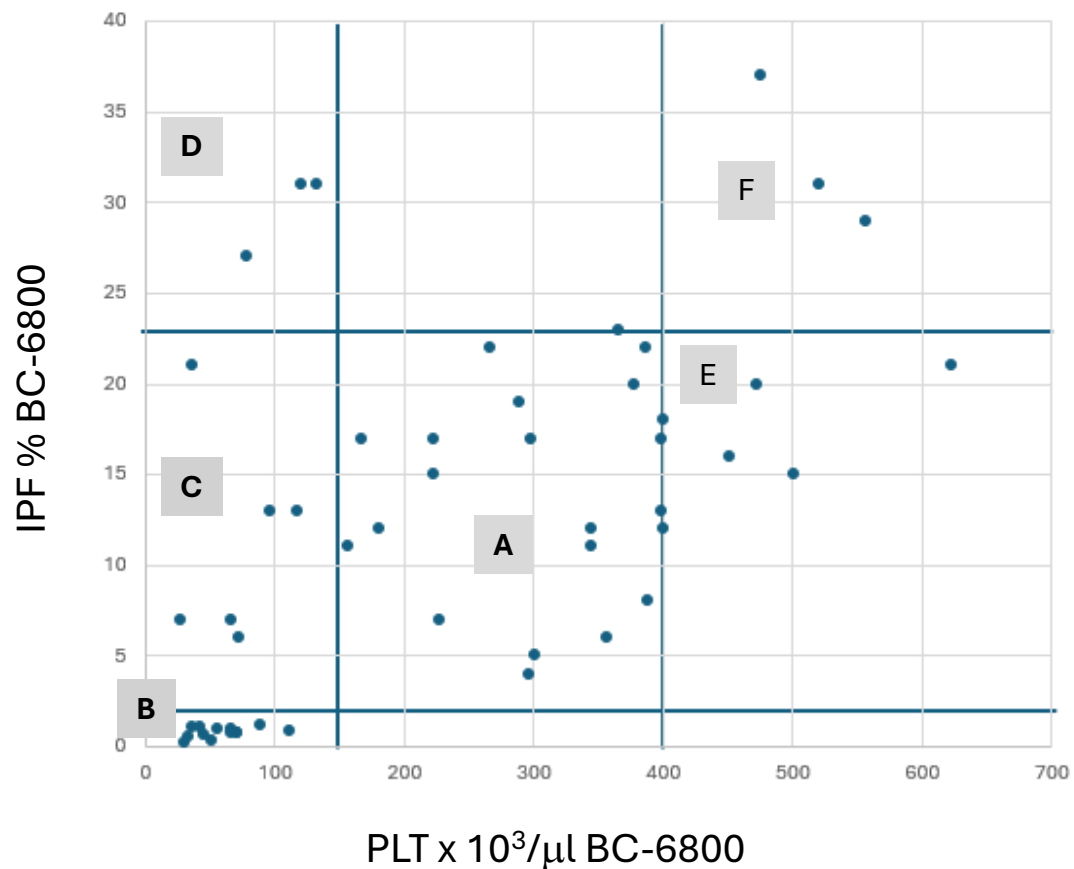
Korelacja IPF i MPV





Korelacja MPV i PLT

Współzależność IPF i PLT



A Osoby zdrowe

B Aplazja szpiku, toksyczne uszkodzenie szpiku, ostre białaczki

C Niedobór witaminy B12, splenomegalia, niedobór TPO, choroby zakaźne

D TTP, ITP, DIC

E Krwiouputy, splenektomia, niedobór Fe, niewydolność nerek
Przewlekłe stany zapalne, choroby nowotworowe, glikokortykosterydy, choroba alkoholowa

F Zespoły mieloproliferacyjne

Piśmiennictwo:

1. Basak G. W., Jędrzejczak W.W.: Hematologia kompendium. Warszawa PZWL 2021. ISBN: 9788320062458

2. Carr J. H., Rodak B. F., red. wyd. pol. Dąbrowska M.: Atlas hematologii klinicznej. Wydawca: Edra Urban & Partner.

Wrocław 2017. ISBN: 9788365625304

3. Dmoszyńska A., Robak T., Hus I.: Podstawy hematologii. Warszawa PZWL 2016. ISBN: 9788375632750

4. Hoffbrand A. W., Pettit J. E.: Sandoz Atlas Clinical Haematology. Sandoz Pharma Ltd Basle Switzerland 1994.

ISBN 1-56375-592-0

5. Kuratowska Z., Dwilewicz-Trojaczek J.: Podstawy hematologii klinicznej. Wydaw. Med. Warszawa 1994.

ISBN 83-86437--00-6

6. Mariańska B., Windyga J.: BADANIA LABORATORYJNE W HEMATOLOGII. Warszawa PZWL 2011.

ISBN: 9788320043679

- 8. Pińkowski R.: Płytki krwi - aktualne wskaźniki oraz wybrane zagadnienia związane ze stosowaniem analizatorów hematologicznych. Abbott Laboratories Poland 1999. ISBN 83-907097-0-8**
- 9. Sułek K.: Problemy hematologiczne w różnych specjalnościach lekarskich. PZWL Warszawa 1991. ISBN 83-200-1532-6**
- 10. Wołowicz Korycka A., Lewandowski K., Wołowicz D.: Hematologia dla diagnostów laboratoryjnych. Warszawa PZWL 2023 ISBN: 9788301228033**
- 11. Wołowicz Korycka A., Wołowicz D., Hus I.: Hematologii w gabinecie lekarza podstawowej opieki zdrowotnej. Warszawa PZWL 2017. ISBN: 978-83-200-5027-1**

Dziękuję za uwagę