



ARGENTA

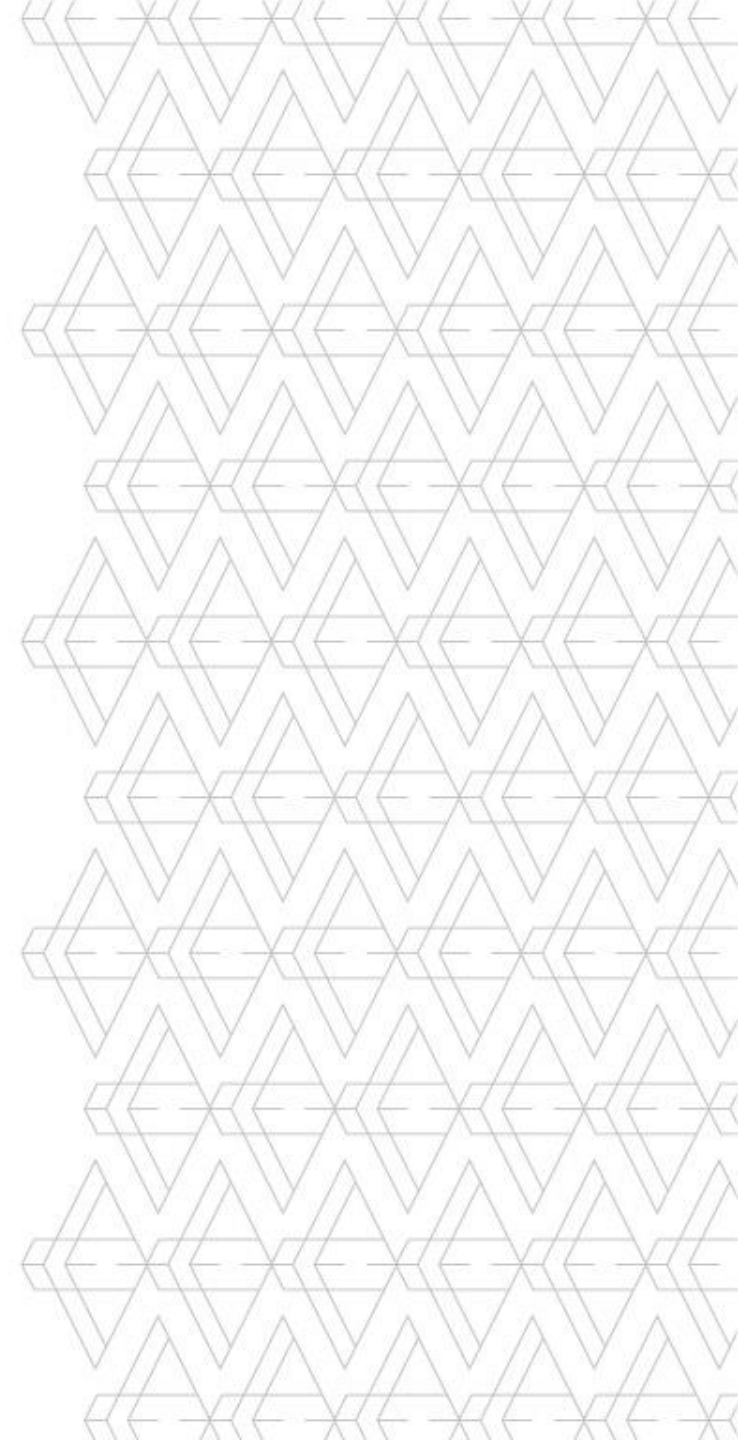
---

# „Diagnostyka niedokrwistości z użyciem nowoczesnych parametrów czerwonokrwinkowych i retikulocytarnych

**Warszawa, 30.09.2024**

**Dr Roman Pińkowski**

**Country Project Manager Hematologia**



# Zaburzenia erytropoezy

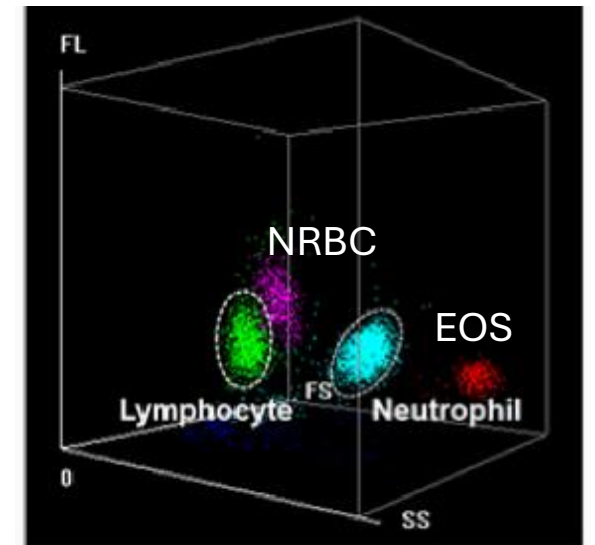
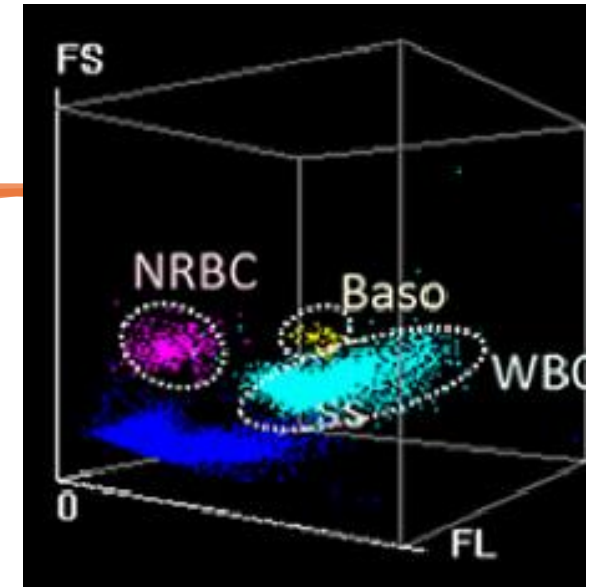
- Erytropoeza to proces tworzenia erytrocytów (RBC) w szpiku, na którego przebieg ma wpływ wiele czynników wewnętrznych i zewnętrznych.
- Tworzenie krwinek czerwonych reguluje erytropoetyna (EPO) wydzielana przez nerki, której stężenie jest zależne od zawartości tlenu we krwi.
- Prekursorami dojrzałych erytrocytów są retikulocyty (RET) a jeszcze wcześniej Proerytroblasty i Erytroblasty (NRBC).
- W erytroblastach i retikulocytach odbywa się synteza hemoglobiny (HGB) zdolnej do przenoszenia tlenu.

RBC

RET

NRBC

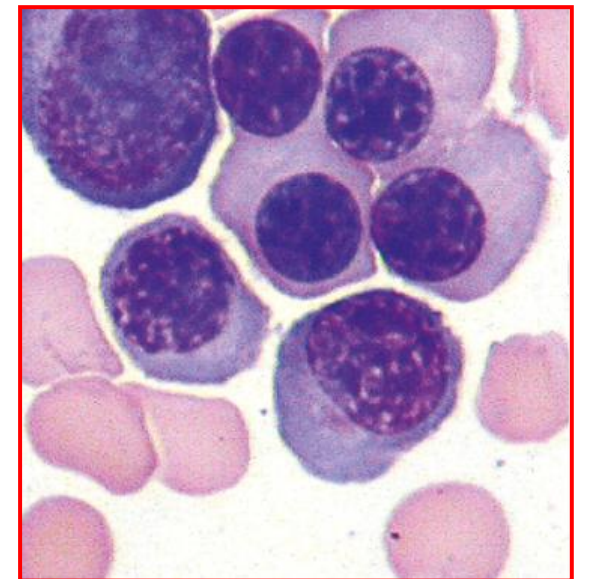
HGB



# NRBC we krwi obwodowej

---

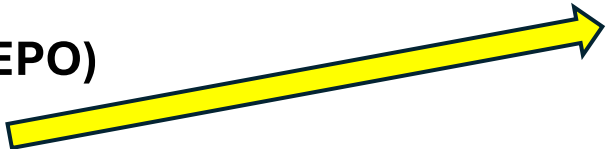
- fizjologicznie u noworodków i niemowląt
- u wcześniaków możliwe jest występowanie do 100 NRBC/100 WBC
- pacjenci z ciężką niedokrwistością megaloblastyczną, talasemią, anemią sierpowatokrwinkową
- ciężkie zakażenia
- Hipoksja
- intensywny, ostry krwotok
- ostre białaczki, erytroleukemia



# Erytropoeza wymaga prawidłowej zawartości we krwi:

---

- Jonów żelaza
- Transferyny
- Ferrytyny
- Kwasy foliowego (wit. B9)
- Witaminy B12,
- Erytropoetyny (EPO)
- Erytoferronu
- Czynników wzrostowych, takich jak interleukiny
- lub czynnik wzrostowy neutrofilów i makrofagów
- Hormonów gruczołu tarczowego;
- Hormonów płciowych



Erytoferron reguluje hepcydynę, która kontroluje wchłanianie żelaza z pokarmów oraz dystrybucję tego pierwiastka w organizmie. Podwyższony erytoferron hamuje hepcydynę, sprawiając, że zwiększa się ilość dostępnego żelaza do produkcji hemoglobiny.

# Niedokrwistość - definicja

**Tabela 1.** Normy stężenia hemoglobiny w zależności od płci i wieku

Populacja	Stężenie hemoglobiny definiujące niedokrwistość (g/dl)
mężczyźni	< 13
kobiety poza okresem ciąży	< 12
kobiety ciężarne w I trymestrze	< 11
kobiety ciężarne w II/III trymestrze	< 10,5
kobiety ciężarne w III trymestrze	< 9 – niedokrwistość ciężka
osoby po 65. roku życia	< 12 – niezależnie od płci

- Niedokrwistość to zmniejszenie stężenia hemoglobiny (HGB) we krwi poniżej wartości niezbędnej do właściwego utlenowania tkanek
- Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)

**Tabela 2.** Stopnie niedokrwistości według World Health Organization

Stopień niedokrwistości	Stężenie hemoglobiny (g/dl)
łagodna	10–10,9
umiarkowana	7–9,9
ciężka	< 7

# Przyczyny niedokrwistości

Tabela 3. Przyczyny niedokrwistości

Zaburzenia w wytwarzaniu erytrocytów	<ul style="list-style-type: none"><li>• zaburzenia syntezy hemoglobiny (niedobór żelaza, talasemie)</li><li>• zaburzenia syntezy DNA (niedobór witaminy B<sub>12</sub>, kwasu foliowego)</li><li>• zaburzenia proliferacji i różnicowania komórek prekursorowych w wyniku niedoboru erytropoetyny, obecności inhibitorów erytropoezy (ACD)</li><li>• zaburzenia dotyczące hematopoetycznej komórki macierzystej (np. aplastyczne)</li><li>• zaburzenia syntezy hemu (np. syderoblastyczne)</li></ul>
Utrata krwi	<ul style="list-style-type: none"><li>• ostra lub przewlekła utrata krwi (np. pokrwotoczne)</li></ul>
<b>Zwiększone niszczenie krwinek czerwonych</b>	
wewnątrzkomórkowe czynniki prowadzące do niszczenia erytrocytów	wrodzone niedokrwistości hemolityczne: <ul style="list-style-type: none"><li>• defekt błony komórkowej (sferocytoza, eliptycytoza)</li><li>• defekty enzymatyczne (np. dehydrogenaza glukozy-6-fosforanowa)</li><li>• hemoglobinopatie i talasemie</li></ul>
zewnątrzkomórkowe czynniki prowadzące do niszczenia erytrocytów	nabyte niedokrwistości hemolityczne <ul style="list-style-type: none"><li>• immunologiczne (autoimmunohemolityczne):<ul style="list-style-type: none"><li>– przeciwciała ciepłe, zimne aglutyniny, indukowane lekami</li></ul></li><li>• nieimmunologiczne zakażenia (malaria, <i>Clostridium</i>):<ul style="list-style-type: none"><li>– hypersplenizm</li><li>– mikroangiopatyczne (TTP, HUS), makroangiopatyczne (sztuczne zastawki serca)</li><li>– nocna napadowa hemoglobinuria</li></ul></li></ul>

ACD – niedokrwistość chorób przewlekłych, TTP – zakrzepowa plamica małopłytkowa, HUS – zespół hemolityczno-mocznicowy

# Podział niedokrwistości w oparciu o wyniki MCV

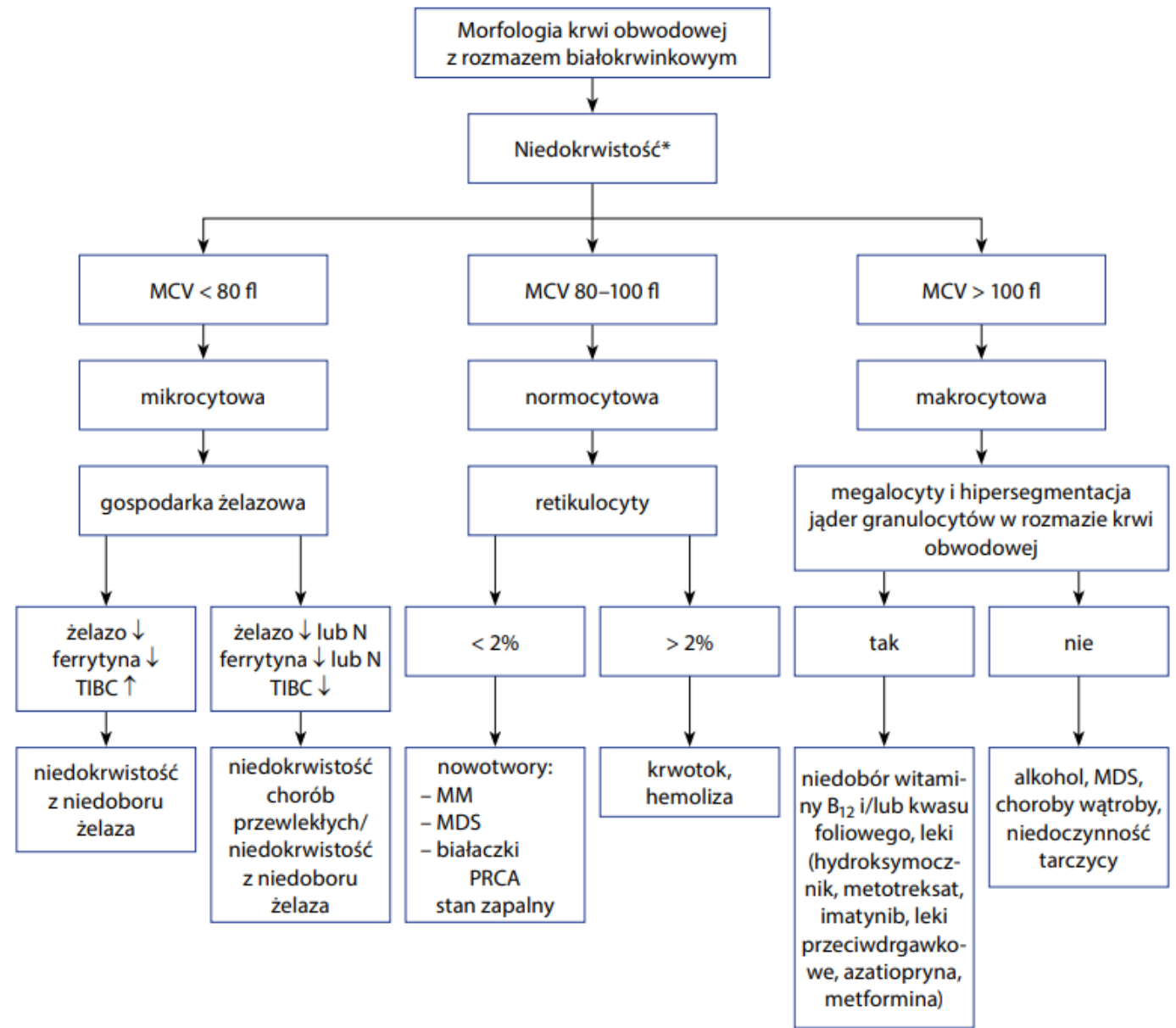
Tabela 4. Podział niedokrwistości w zależności od objętości krwinki czerwonej (*mean corpuscular value* – MCV)

Mikrocytowa (MCV < 80 fl)	Normocytowa (MCV 80–98 fl)	Makrocytowa (MCV > 100 fl)
<ul style="list-style-type: none"><li>• niedobór żelaza</li><li>• ACD</li><li>• talasemie</li><li>• wrodzona mikrocytoza</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ACD</li><li>• hemoliza</li><li>• krwotoki i krwawienia</li><li>• aplazja szpiku</li><li>• nowotwory układu krwiotwórczego i chłonnego:<ul style="list-style-type: none"><li>– MDS</li><li>– samoistne włóknienie szpiku</li><li>– szpiczak plazmocytowy</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• niedobór witaminy B<sub>12</sub></li><li>• niedobór kwasu foliowego</li><li>• leki: hydroksymocznik, metotreksat, imatynib, leki przeciwdrgawkowe, azatiopryna, metformina</li><li>• alkoholizm</li><li>• choroby wątroby</li><li>• niedoczynność tarczycy</li><li>• hemoliza</li><li>• nowotwory hematologiczne: MDS</li></ul>

ACD – niedokrwistość chorób przewlekłych, MDS – zespół mielodysplastyczny



# Algorytm różnicowania niedokrwistości



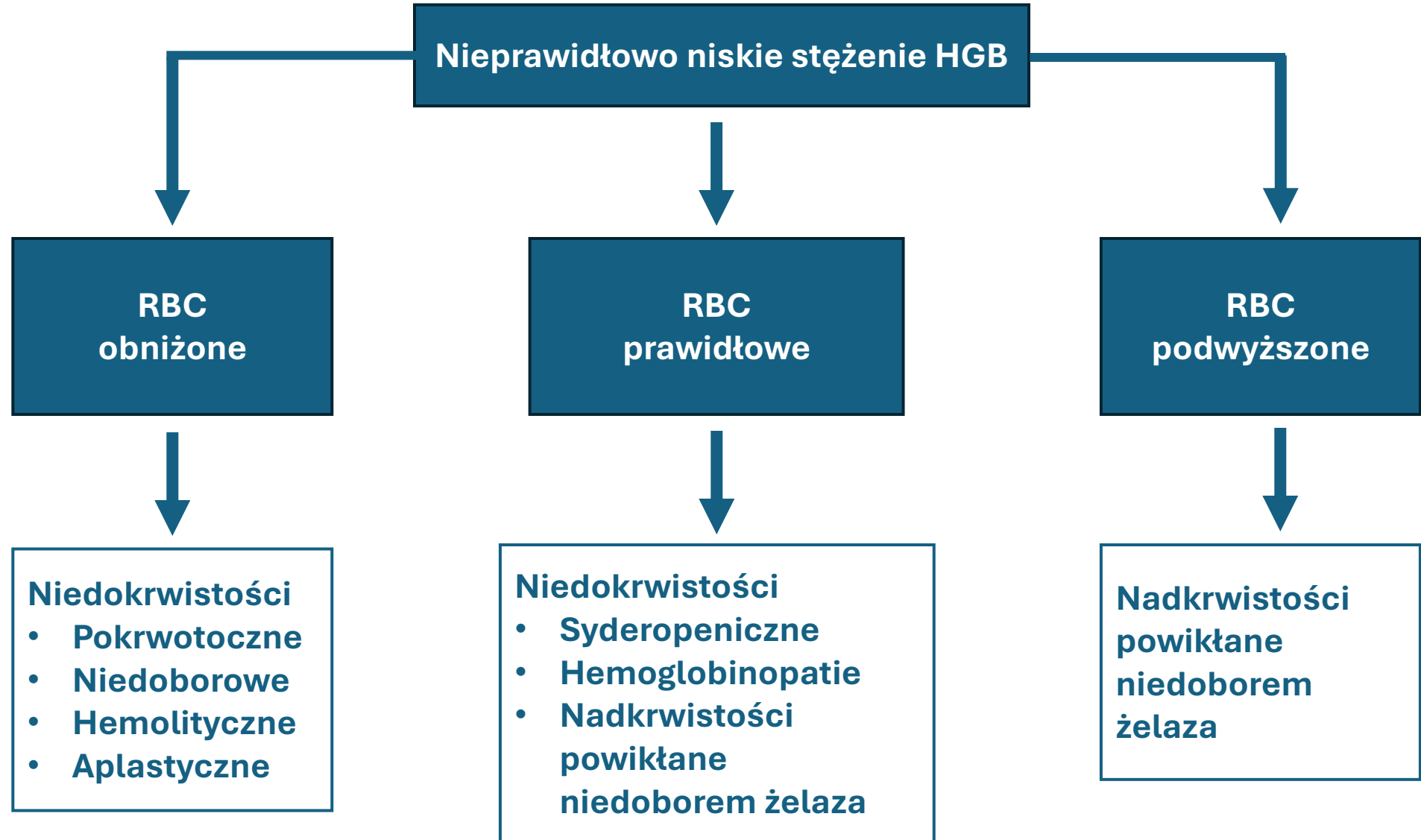
Rycina 1. Algorytm różnicowania przyczyn niedokrwistości

\*Mężczyźni: Hgb < 13 g/dl, kobiety: Hgb < 12 g/dl, kobiety w ciąży HGB < 11 g/dl.

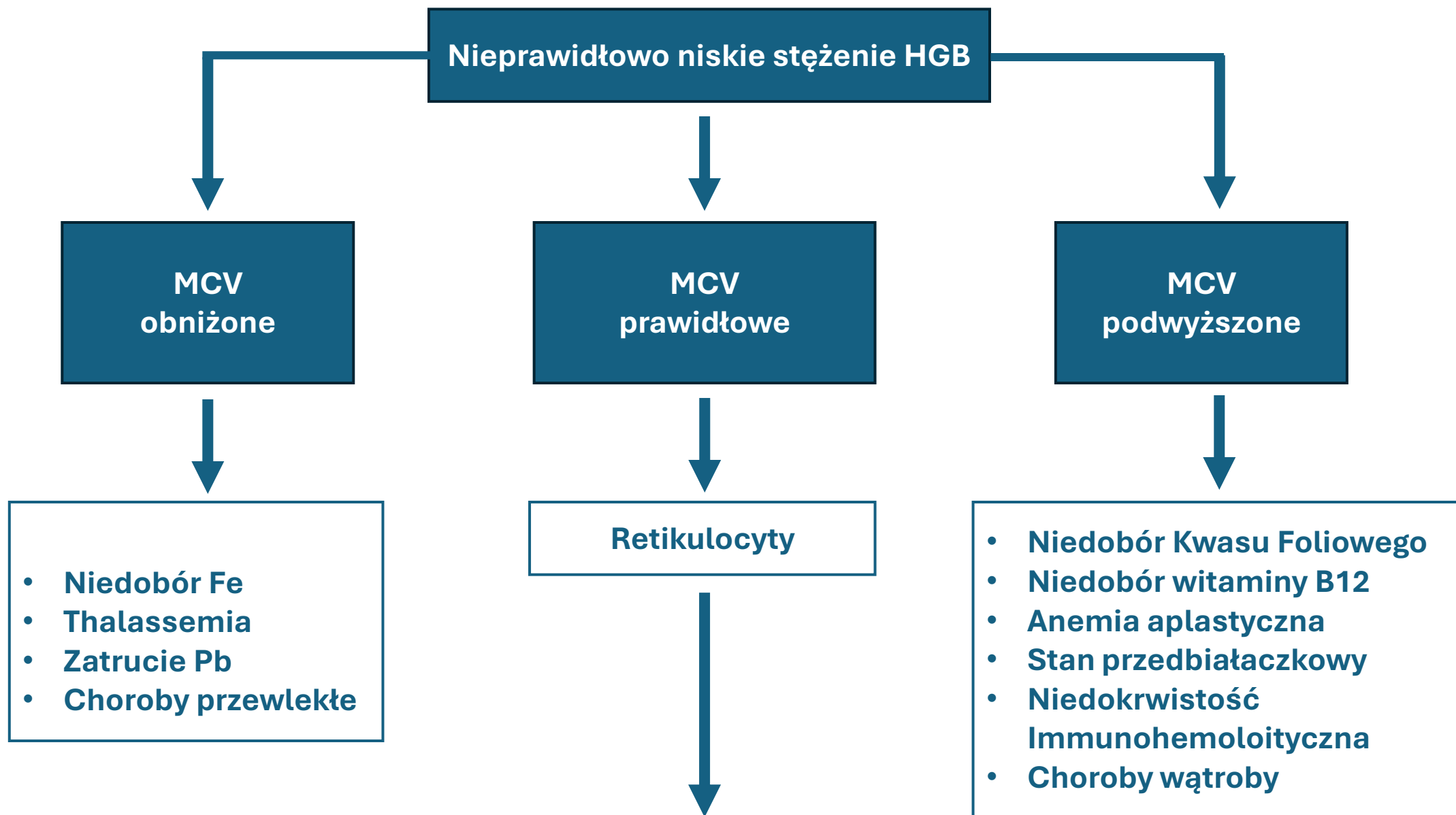
MCV – średnia objętość erytrocytu, MDS – zespoły mielodysplastyczne, MM – szpiczak plazmocytowy, N – wartość referencyjna (norma), PRCA – wybiórcza aplazja czerwonych krwinek, TIBC – całkowita zdolność wiązania żelaza.

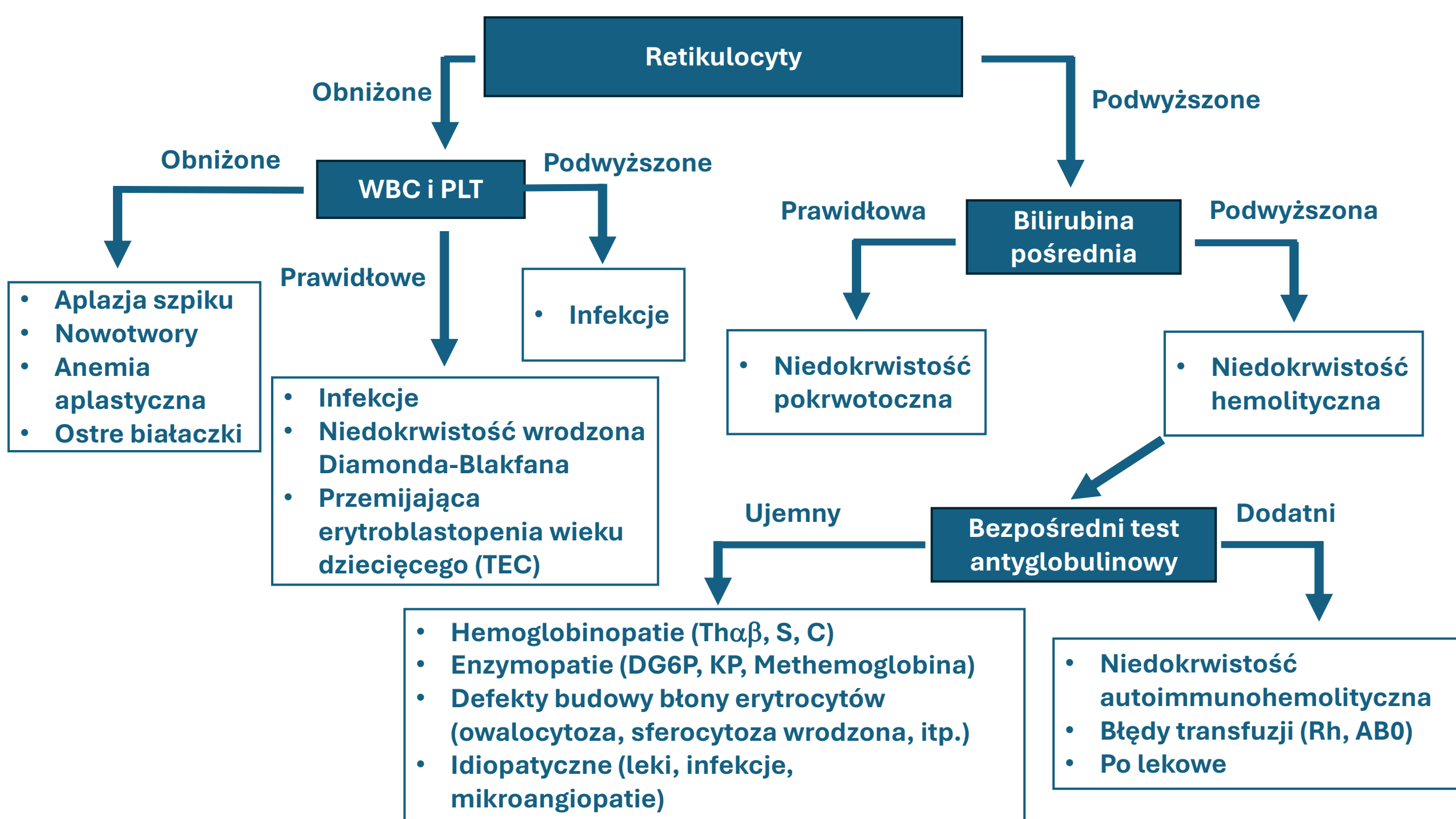


# Różnicowanie niedokrwistości w opaciu o HGB i RBC



# Niedokrwistości z niskimi wartościami HGB i HCT





**Retikulocyty**

Obniżone

Podwyższone

Obniżone

**WBC i PLT**

Podwyższone

Prawidłowa

**Bilirubina  
pośrednia**

Podwyższona

Prawidłowe

• Infekcje

• Niedokrwistość  
pokrwotoczna

• Niedokrwistość  
hemolityczna

- Aplazja szpiku
- Nowotwory
- Anemia aplastyczna
- Ostre białaczki

- Infekcje
- Niedokrwistość wrodzona Diamonda-Blakfana
- Przemijająca erytroblastopenia wieku dziecięcego (TEC)

Ujemny

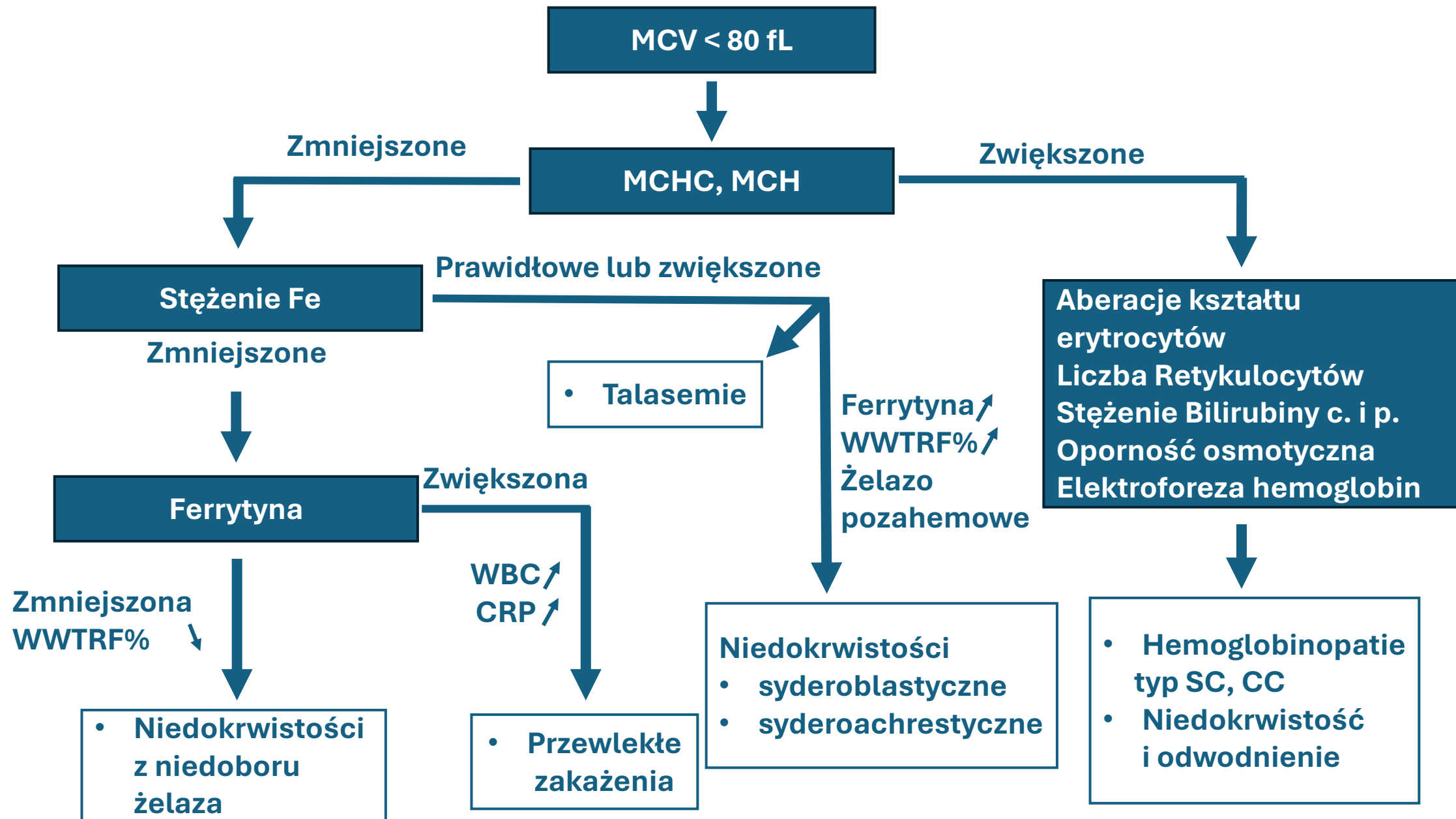
**Bezpośredni test  
antyglobulinowy**

Dodatni

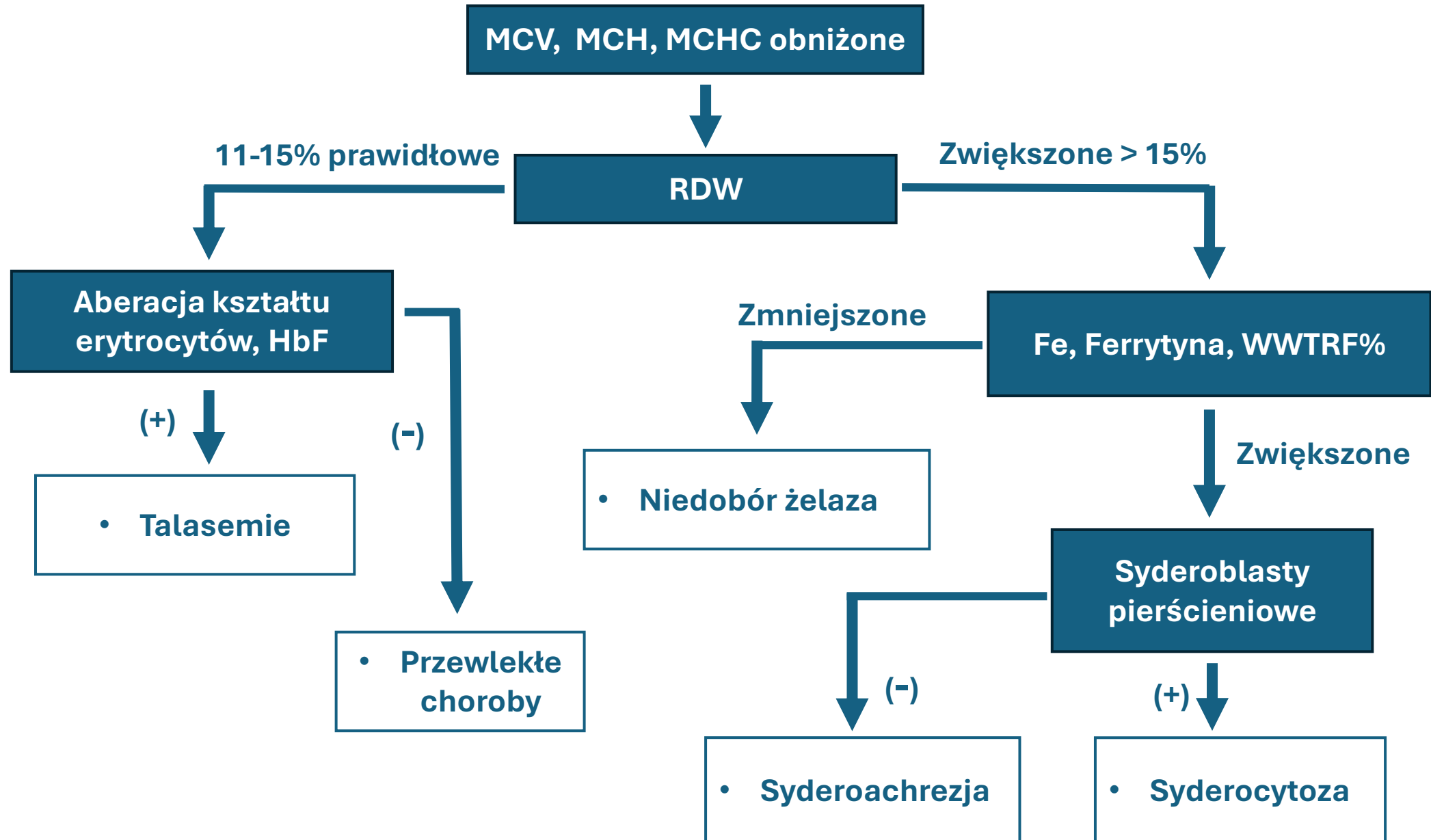
- Hemoglobinopatie (Thαβ, S, C)
- Enzymopatie (DG6P, KP, Methemoglobina)
- Defekty budowy błony erytrocytów (owalocytoza, sferocytoza wrodzona, itp.)
- Idiopatyczne (leki, infekcje, mikroangiopatie)

- Niedokrwistość autoimmunohemolityczna
- Błędy transfuzji (Rh, AB0)
- Po lekowe

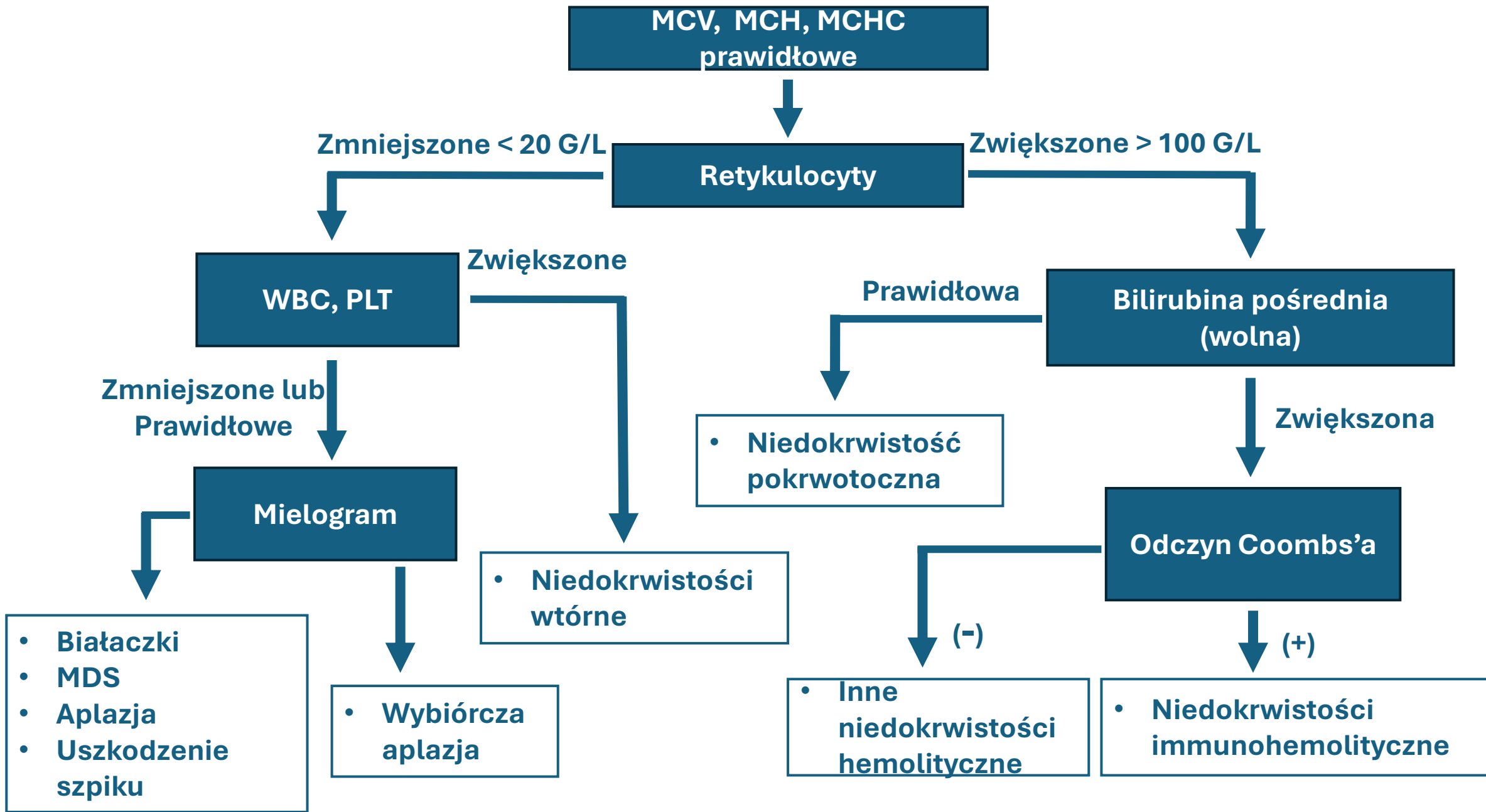
# Różnicowanie niedokrwistości mikrocytarnych, hypo- i hyper-chromicznych



# Różnicowanie niedokrwistości mikrocytarnych, hypochromicznych z użyciem RDW%



# Różnicowanie niedokrwistości normocytarnych, normochromicznych



## Ocena erytropoezy w oparciu o HCT%, RET% i wskaźnik wytwarzania retikulocytów RPI

HCT	Czas przebywania retikulocytów we krwi obwodowej (czas – dni)
55%	0.50
50%	0.75
45%	1.00
40%	1.25
35%	1.50
30%	1.75
25%	2.00
20%	2.25
15%	2.50

$$RPI = [RET\% \times HCT\%] / [czas \times 45]$$

### Ocena

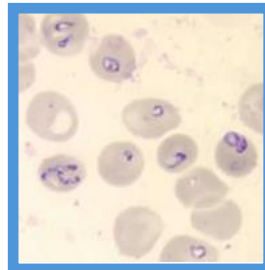
Norma	RPI = 1.0 – 1.2
Wydajna regeneracja	RPI = 1.2 – 2.0
Niewydajna regeneracja	RPI < 1.0
Hipererytropoeza	RPI > 2.0



# Parametry wyniku hematologicznego

---

- 1/ Parametry Laboratoryjne CBC+Diff+RET+CRP+OB
- 2/ Wskaźniki retikulocytarne: RET%, RET#, IRF%, IRF#, Ret-He,
- 3/ Wskaźniki płytkowe: PLT, MPV, PDW, LPC, LPR, IPF%, IPF#
- 4/ Ciekawostka: InR – infected Red Blood Cells E
- jako skryning np. malarii , babeszjozy



# Zakresy referencyjne parametrów czerwono-krwinkowych i retikulocytów

Symbol	Objaśnienie	Kobiety	Mężczyźni
HGB g/dL	Stężenie hemoglobiny w jednostce objętości krwi	11,5- 16,5 g/dL	13,0-18,0
RBC	Liczba erytrocytów w jednostce objętości krwi	3,80-5,80 $10^6/\mu\text{l}$	4,5-6,5 $10^6/\mu\text{l}$
HCT	Hematokryt	37,0-47,0%	40,0-54,0%
MCV fL	Średnia objętość krwinek czerwonych	77,00-93,00 fL	77,00-93,00 fL
MCHC g/dL	Średnie stężenie hemoglobiny w erytrocytach	32,00-37,00 g/dL	32,00-37,00 g/dL
MCH pg	Średnia zawartość hemoglobiny w erytrocytach	27,00- 33,00 pg	27,00-33,00 pg
RDW- SD	Wskaźnik zróżnicowania objętości erytrocytów Odchylenie standardowe	38-51 fL	38-51 fL
RDW-CV	Wskaźnik zróżnicowania objętości erytrocytów Współczynnik zmienności	11,5- 15,0 %	11,5-15,0%
NRBC#	Liczba erytroblastów	0,00-0,00 $\times 10^3/\mu\text{l}$	0,00-0,00 $\times 10^3/\mu\text{l}$
NRBC%	Liczba erytroblastów / 100 WBC	0,00-0,00	0,00-0,00
RET#	Liczba <u>retikulocytów</u>	30,00-120,00 $\times 10^3/\mu\text{l}$	30,00-120,00 $\times 10^3/\mu\text{l}$
RET%	Procentowa zawartość <u>retikulocytów</u>	0,50-2,00 %	0,50-2,00 %
IRF#	Frakcja niedojrzałych <u>retikulocytów</u>	0,70-14,50 $\times 10^3/\mu\text{l}$	0,70-14,50 $\times 10^3/\mu\text{l}$
IRF%	Odsetek niedojrzałych <u>retikulocytów</u>	2,30-13,50 %	3,00-16,00 %

# Wynik z analizatora hematologicznego

Sample ID 121052254762      Mode      AL-WB-CDR+ESR  
 Time      05-22-2021 20:45

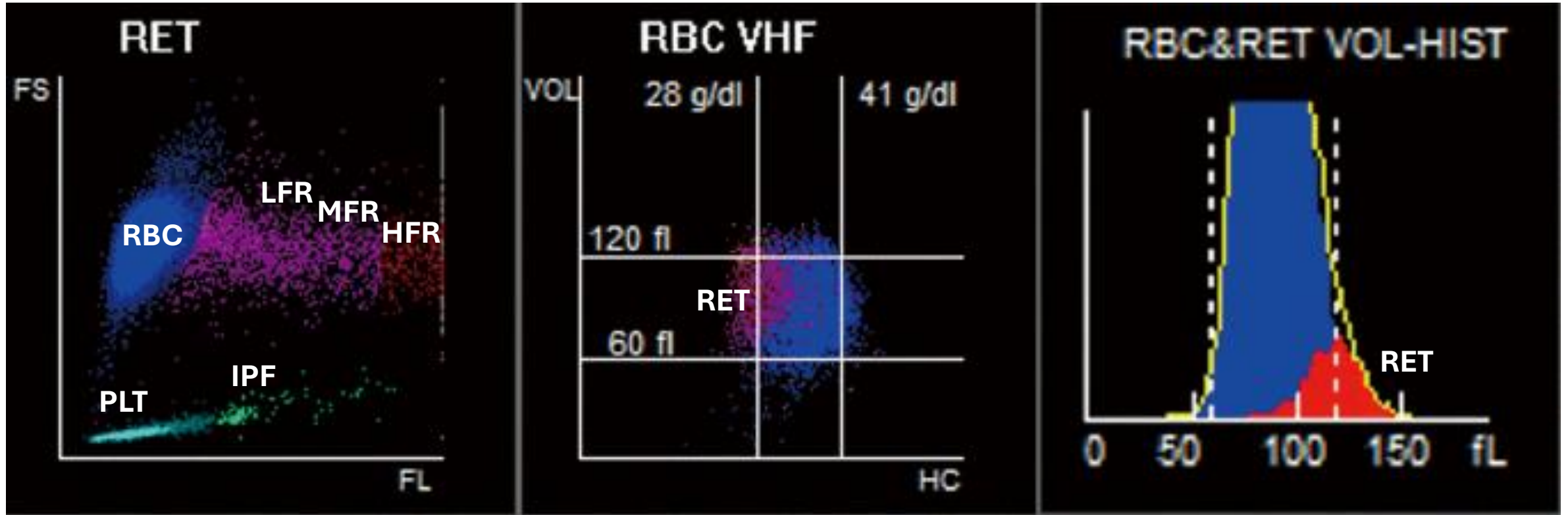
Parameter	Result	Unit	Parameter	Result	Unit
WBC	H 16.68	10 <sup>9</sup> /L	RBC	4.99	10 <sup>12</sup> /L
Neu#	H 15.90	10 <sup>9</sup> /L	HGB	L 108	g/L
Lym#	L 0.32	10 <sup>9</sup> /L	HCT	L 0.362	
Mon#	0.43	10 <sup>9</sup> /L	MCV	L 72.4	fL
Eos#	L 0.01	10 <sup>9</sup> /L	MCH	L 21.7	pg
Bas#	0.02	10 <sup>9</sup> /L	MCHC	L 300	g/L
IMG#	0.43	10 <sup>9</sup> /L	RDW-CV	H 0.286	
Neu%	H 0.954		RDW-SD	H 77.7	fL
Lym%	L 0.019		RET#	0.0304	10 <sup>12</sup> /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 <sup>9</sup> /L	HFR	2.6	%
MPV	R 10.9	fL	RHE	L 20.5	pg
PDW	R L 14.6		NRBC#	0.000	10 <sup>9</sup> /L
PCT	R 1.31	mL/L	NRBC%	0.00	/100WBC
P-LCC	R 38	10 <sup>9</sup> /L	ESR	5.37	mm/h
P-LCR	R H 45.3	%			
IPF	5.7	%	Other Para.		

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



ARGENTA

# BC6800 plus MCV vs MCHC w odniesieniu do RBC i RET



# Analizator hematologiczny BC-6800 plus

Dodatkowe parametry kliniczno-diagnostyczne

- IMG( #, %) niedojrzałe granulocyty, w tym promielocyty, mielocyty i metamielocyty

- HFC\*( #, %) parametry o zwiększonej fluorescencji takie jak blasty i atypowe limfocyty

- RET( #, %) retikulocyty umożliwiające diagnozowanie i monitorowanie niedokrwistości

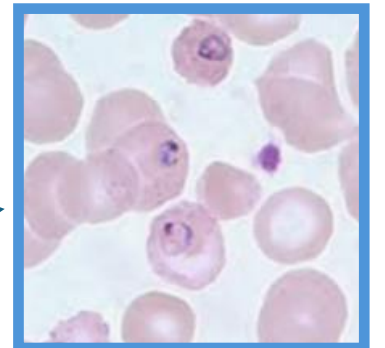
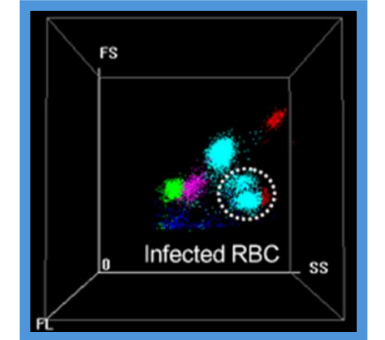
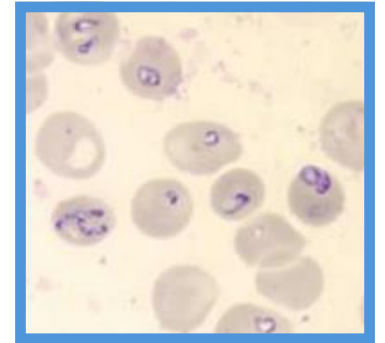
- IRF frakcja niedojrzałych reticulocytów, wskaźnik wczesnej odpowiedzi erytropoezy wykorzystywany do diagnozowania i monitorowania leczenia niedokrwistości oraz chorób rozrostowych szpiku.

- InR\*( #, ‰) wskaźnik zainfekowanych erytrocytów  
Krwinki czerwone mogą zawierać np. zarodźce malaryczne Plasmodium lub pierwotniaki Babesia.

\* oznacza status parametru jako RUO



BC 6800 plus



ARGENTA

# Retikulocyty

Retikulocyty to niedojrzałe formy erytrocytów, które powstają w szpiku kostnym i przekształcają się w dojrzałe krwinki czerwone.

Badanie wartości retikulocytów we krwi obwodowej jest wskaźnikiem oceny zdolności szpiku kostnego do produkcji krwinek czerwonych.

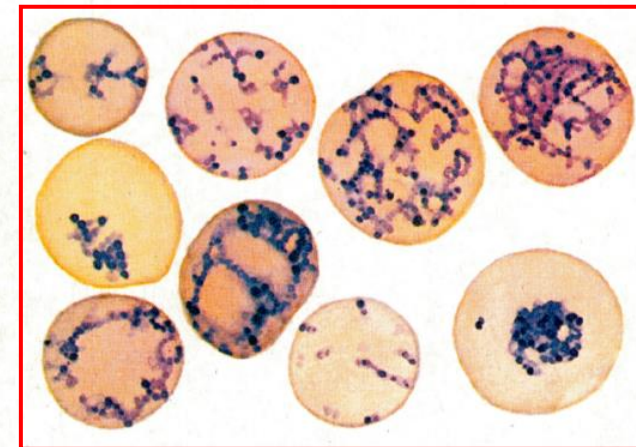
Zakres referencyjny:

RET# 20 000 – 100 000 /  $\mu$ L

RET% 0,5 – 2,0 % całkowitej liczby RBC

Wysoka liczba retikulocytów może być związana z niedokrwistością pokrwotoczną lub niedokrwistościami hemolitycznymi, a także występować po leczeniu anemii czy przeszczepie szpiku.

Niska liczba retikulocytów jest typowa dla niedokrwistości niedoborowych, MDS, Aplazji szpiku i białaczek





# IRF

- Wskaźnik niedojrzałych retikulocytów (IRF) umożliwia ocenę reakcji szpiku kostnego na produkcję krwinek czerwonych oraz dynamikę erytropoezy
- Normalny zakres wartości IRF wynosi 3,0% - 15,9% u mężczyzn i 2,3% - 13,4% u kobiet  
lub 0,15 - 0,35 (M) i 0,12 - 0,30 (K) zależnie od metody
- Wartość IRF większa niż 10% (0,25) może wskazywać na wczesną reakcję szpiku kostnego



**Tabela 11.** Liczba retykulocytów RETC i frakcja niedojrzałych retykulocytów IRF obserwowane u osób zdrowych i chorych z zaburzeniami erythropoezy na różnym tle. Istotność różnic chorych w porównaniu do zdrowych: \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ , NS - różnica statystycznie nieznamienne, N - liczba badanych.

Badana grupa	RETC ( $\times 10^9/l$ )		IRF	
	Średnia $\pm$ SD	Istotność	Średnia $\pm$ SD	Istotność
Ostre białaczki (N=5)	19 $\pm$ 8	$p < 0.001$ ***	0.34 $\pm$ 0.11	$p = 0.024$ *
Choroby nowotworowe (N=13)	49 $\pm$ 22	$p = 0.163$ NS	0.36 $\pm$ 0.12	$p < 0.001$ ***
Nadkrwistości (N=4)	108 $\pm$ 23	$p < 0.001$ ***	0.40 $\pm$ 0.04	$p < 0.001$ ***
Nk. megaloblastyczne (N=12)	22 $\pm$ 13	$p < 0.001$ ***	0.37 $\pm$ 0.06	$p < 0.001$ ***
Nk. z niedoboru żelaza (N=19)	44 $\pm$ 16	$p < 0.003$ **	0.27 $\pm$ 0.10	$p = 0.945$ NS
Nk. hemolityczne (N=9)	148 $\pm$ 65	$p < 0.001$ ***	0.48 $\pm$ 0.11	$p < 0.001$ ***
Nk. pokrwotoczne (N=23)	86 $\pm$ 14	$p < 0.001$ ***	0.36 $\pm$ 0.10	$p < 0.001$ ***
Aplazja szpiku (N=4)	16 $\pm$ 7	$p < 0.001$ ***	0.26 $\pm$ 0.15	$p < 0.05$ *
Osoby zdrowe (N=240)	60 $\pm$ 19	<del>X</del>	0.28 $\pm$ 0.05	<del>X</del>

# Wskaźniki do pomiaru retikulocytów

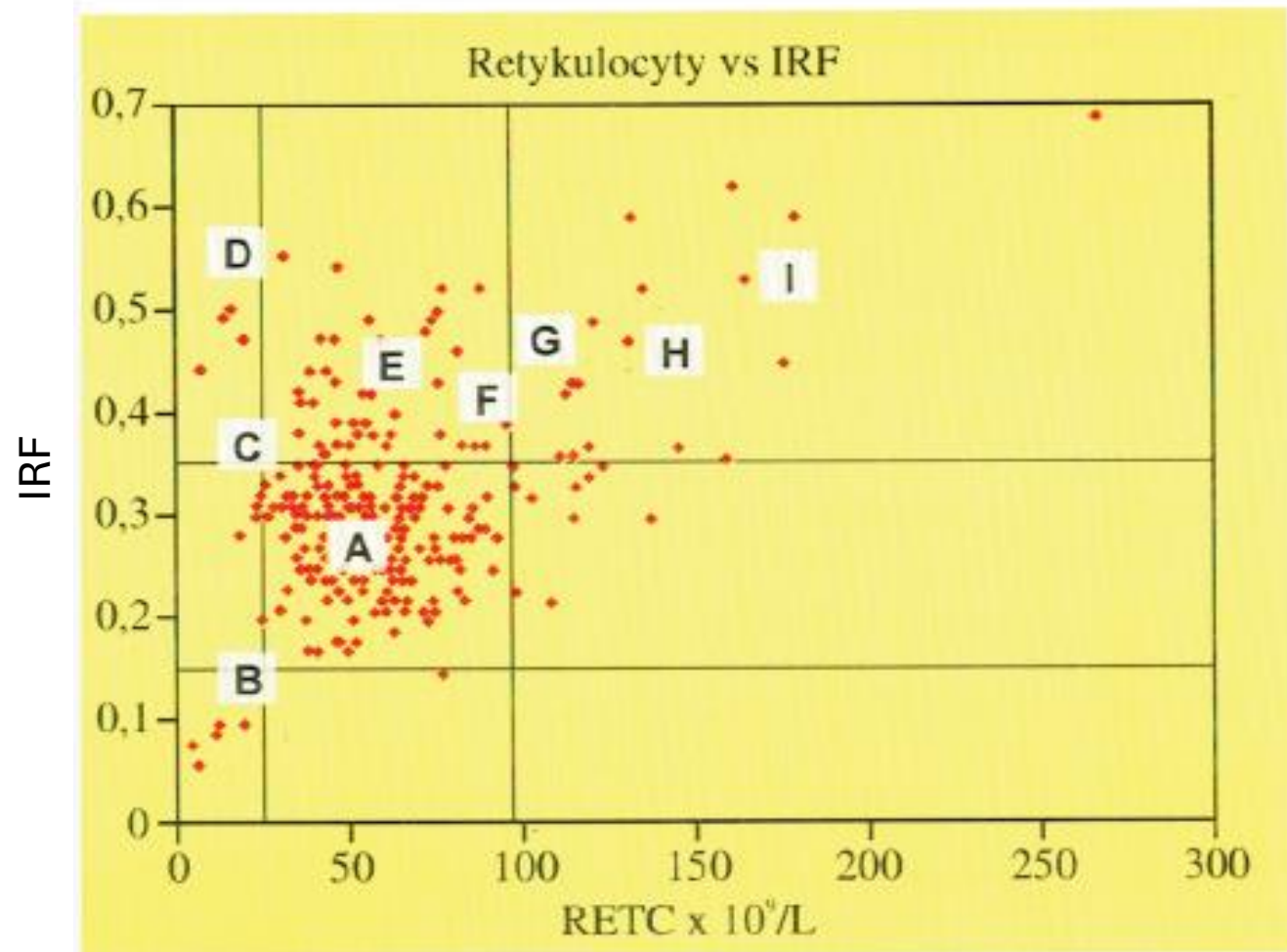
Diagnostyka i monitorowanie leczenia  
wszystkich rodzajów niedokrwistości

Monitorowanie suplementacji Fe, witaminą  
B12 i kwasem foliowym

Monitorowanie terapii w czasie podawania  
erytropoetyny

Monitorowanie przeszczepów szpiku i komórek  
macierzystych

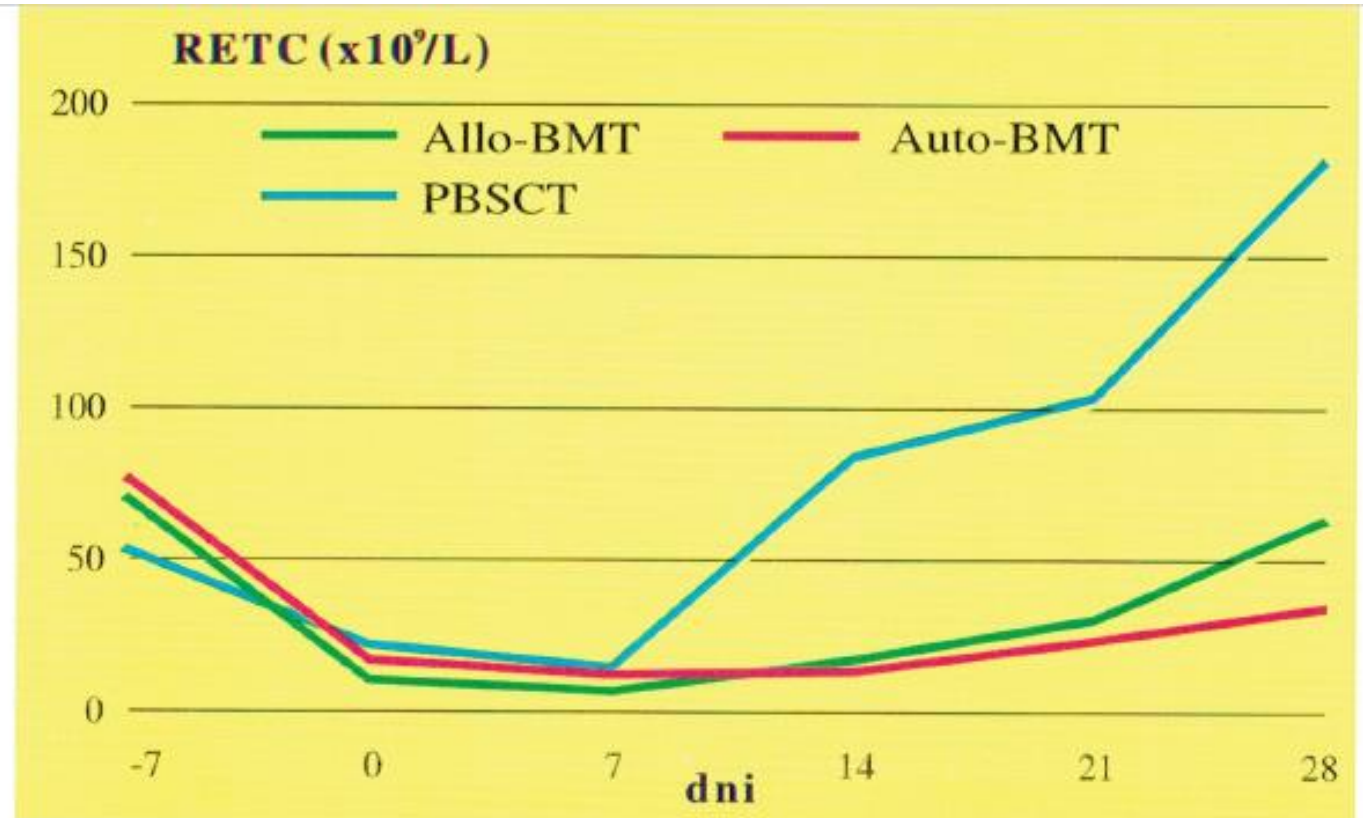
Pacjenci pediatryczni i noworodki



- A - osoby zdrowe
- B - aplazja szpiku
- C - dyserytropoeza
- D - ostre białaczki
- E - regeneracja szpiku
- F - krwawienia
- G - erytrocytozy
- H - zdrowe noworodki
- I - zespoły hemolityczne

# Monitorowanie leczenia po przeszczepieniu szpiku i PBSCT

---

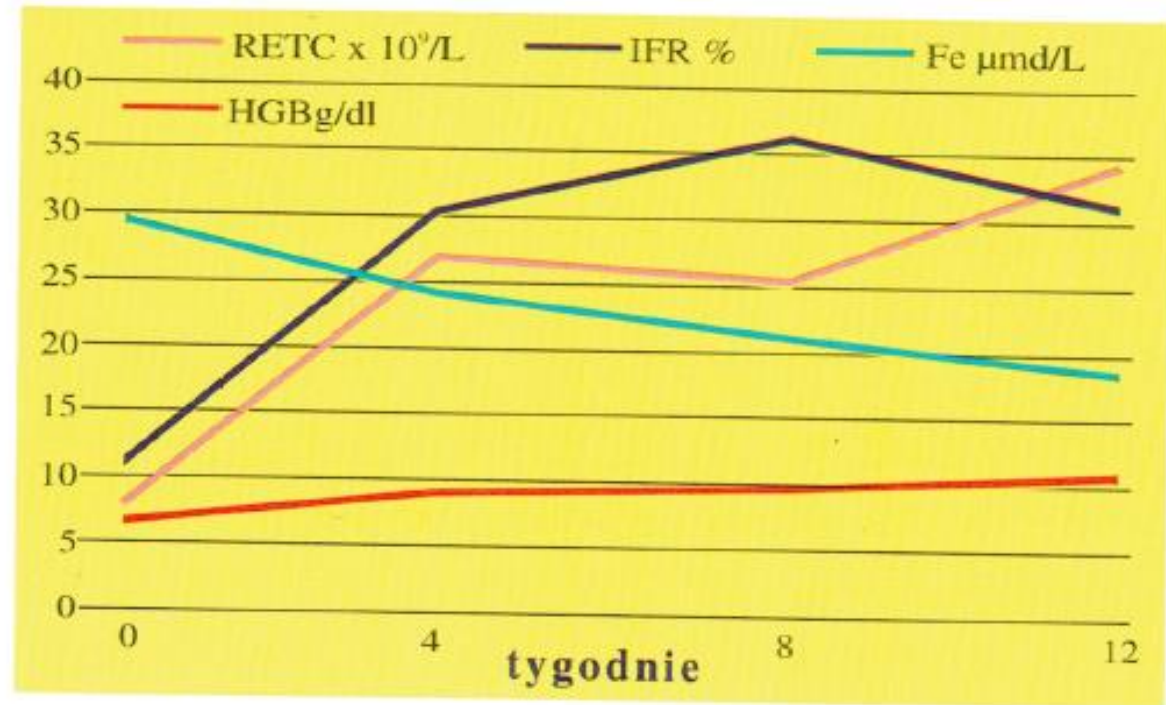


Ryc. 16. Dynamika zmian RETC obserwowana w grupie pacjentów poddawanych chemioterapii poprzedzającej przeszczepianie szpiku kostnego oraz w okresie 4 tygodni po transplantacji.



# Monitorowanie leczenia z użyciem rHu-EPO

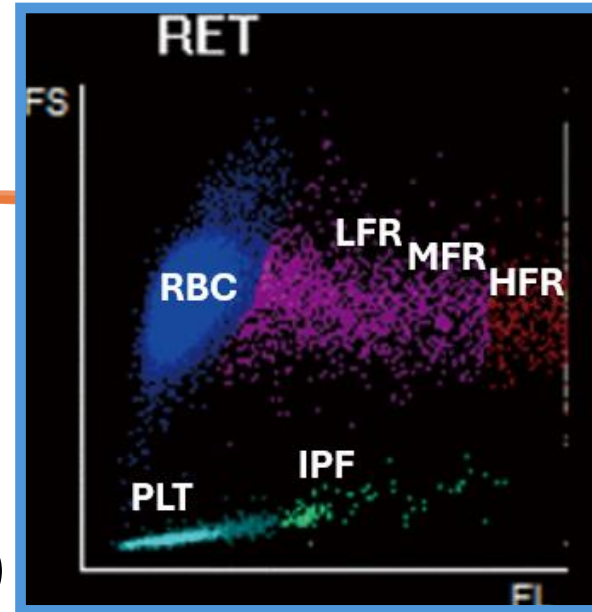
---



Ryc. 15. Dynamika zmian RETC, IFR oraz stężenia HGB i Fe w terapii monitorowanej w początkowym okresie leczenia rHu - EPO niedokrwistości z powodu schyłkowej niewydolności nerek.

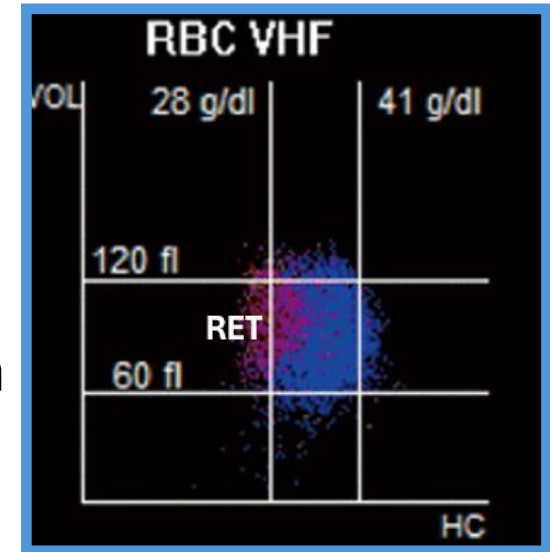
# IRF

- Wskaźnik IFR (immature reticulocyte fraction)- frakcja niedojrzałych retikulocytów, jest sumą frakcji MFR i HFR.
- Jest wczesnym markerem regeneracji erytropoezy. W stanie wzmożonej erytropoezy wartość IRF wzrasta po kilku godzinach, natomiast właściwa ilość retikulocytów (retikulocytów dojrzałych) wzrasta po upływie 2-3 dni.
- Wskaźnik IRF rozpatrywany jest łącznie z bezwzględną liczbą retikulocytów. Niski poziom RET i niskie IRF świadczy o braku odnowy układu czerwonokrwinkowego. Jeśli podczas leczenia niedokrwistości erytropoetyną lub witaminami wartość IRF nie zwiększa się świadczy to o braku odpowiedzi na leczenie.
- Frakcja IFR stanowi fizjologicznie 2,5 – 13,7% całej populacji retikulocytów.



# Ret-He

- Ret-He (ekwiwalent hemoglobiny w retikulocytach) – pokazuje zawartość hemoglobiny w świeżo produkowanych erytrocytach i jest parametrem niezależnym. Ilość hemoglobiny w retikulocytach odzwierciedla ilość Fe dostępnego do syntezy hemoglobiny w szpiku kostnym w czasie rzeczywistym.
- Pomiar Ret-He jest szczególnie przydatny w sytuacjach gdy inne parametry laboratoryjne z powodu współistniejących innych chorób nie dają jednoznacznej odpowiedzi o niedoborze Fe w organizmie.
- Dzięki ocenie zawartości hemoglobiny w retikulocytach możliwa jest ocena dostępności żelaza dla potrzeby erytropoezy i ocena jakości produkowanych krwinek czerwonych.
- Obniżenie wartości Ret-He jest wczesnym objawem niedoboru Fe w organizmie który stwierdzany jest jeszcze przed obniżeniem wskaźników czerwonokrwinkowych w morfologii.





# Ret-He

BC-760 CS pierwszy na świecie AH oznaczający  
CBC+Diff+NRBC+RET+IRF+PLT-H+IPF+OB+CRP



Ret-He w odróżnieniu od ferrytyny (białko magazynujące Fe) i transferyny (białko transportujące Fe do tkanek) jest parametrem niezależnym od stanu ostrej fazy toczącego się w organizmie i nie wzrasta w stanach zapalnych, ciąży lub wielu innych ciężkich zaburzeniach.

Ret-He dostarcza informację na temat aktualnej biodostępności Fe. Niskie wartości oznaczają brak Fe lub niedostępność Fe dla procesu erytropoezy. Parametr służy do monitorowania terapii erytropoetyną i suplementacji Fe.

Wzrost wartości Ret-He świadczy o pozytywnej odpowiedzi organizmu na leczenie. Wysoka lub prawidłowa wartość ferrytyny przy niskiej wartości Ret-He mówi o klasycznej niedokrwistości z niedoboru Fe.

Ze względu na fakt że ferrytyna jest białkiem ostrej fazy pacjentowi należy wykonać oznaczenie CRP w celu wykluczenia zapalenia.

# Retikulocytoza

---

Fizjologiczny wzrost poziomu RET występuje gdy liczba retikulocytów jest większa niż 100 000/ $\mu\text{l}$

- u noworodków
- u osób mieszkających w wysokich górach (przy obniżonym ciśnieniu parcjalnym tlenu)
- powinna być odpowiedzią na leczenie preparatami żelaza, witaminami B12, kwasem foliowym, EPO
- może wystąpić po utracie krwi
- w wyniku hemolizy (pod wpływem toksyn bakteryjnych, wirusów, w zarażeniach pasożytami krwi np. w malarii, z przyczyn immunologicznych)
- w niektórych chorobach nowotworowych (u chorych z guzami wydzielającymi EPO)
- po splenektomii
- w nadkrwistościach

# Retikulocytopenia

---

Spadek ilości retikulocytów poniżej 20 000/  $\mu$ l występuje gdy erytropoeza zachodzi nieefektywnie, w której nieprawidłowe krwinki są niszczone jeszcze przed opuszczeniem szpiku

- aplazji szpiku
- pancytopenia w uszkodzeniu szpiku przez substancje chemiczne, podczas chemioterapii
- niedobór erytropoetyny w niewydolności nerek
- niedobór witaminy B12 , kwasu foliowego, Fe
- zespoły mielodysplastyczne (MDS)
- ostre białaczki

# Linia CAL8000

CBC+Diff+NRBC+RET+OB+PLT-H+OB+CRP+HbA1c

**mindray**

## All in Hematology Solution

1 single EDTA tube for all whole blood analysis: CBC+CRP+ESR+SAA



[CAL8000 Cellular Analysis Line with All-in-One Solution | Hematology Track Automation | CD+ESR+HbA1c \(youtube.com\)](#)

## **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**

- 7. Paradowski M., Pinkowski R.: Diagnostowanie i monitorowanie leczenia różnych typów niedokrwistości przy użyciu**
- 8. wieloparametrowego analizatora hematologicznego. Przegląd Lekarski 1991, 48, 457-4618. Pińkowski R.: Problemy oceny retykulocytów z użyciem analizatorów hematologicznych. Bad. Diagn. 1997, 3, 73-78**
- 9. Pińkowski R.: Retykulocyty - Znaczenie diagnostyczno-kliniczne wskaźników uzyskiwanych przy użyciu analizatorów hematologicznych. Abbott Laboratories Poland 1998. ISBN 83-907097-1-6**
- 10. Sułek K.: Problemy hematologiczne w różnych specjalnościach lekarskich. PZWL Warszawa 1991. ISBN 83-200-1532-6**
- 11. Wołowicz Korycka A., Lewandowski K., Wołowicz D.: Hematologia dla diagnostów laboratoryjnych. Warszawa PZWL 2023 ISBN: 9788301228033**
- 12. 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