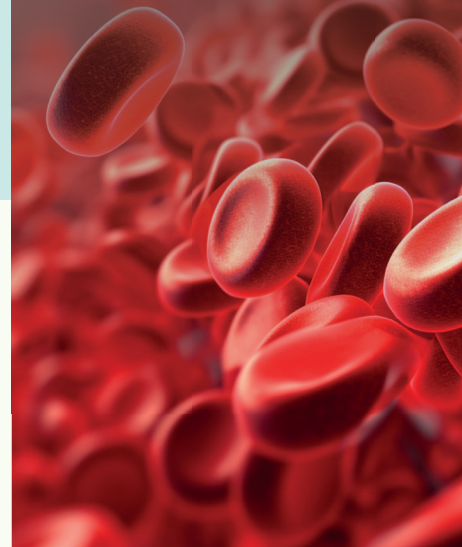


MORFOLOGIA KRWI OBWODOWEJ

Zestawienie parametrów
z uwzględnieniem
ich przydatności klinicznej
w stanach patologicznych

Diagnostyka+



2025, wersja 1

I. Układ czerwonokrwinkowy:

Parametry: Erytrocyty, Hemoglobina, Hematokryt, MCV, MCH, MCHC, RDW, Retikuloocyty (RET), Erytroblasty (NRBC)

Parametry główne

Parametr	Znaczenie kliniczne	Interpretacja
Erytrocyty RBC (ang. Red Blood Cell) Wartość liczbowa [10 ¹² /l]	Wskaźnik niedokrwistości/nadkrwistości	↓RBC → uważna interpretacja przy niedokrwistościach związanych z: <ul style="list-style-type: none"> • mikrocytozą → RBC w normie lub nieznacznie ↓ a stężenie HGB znacznie ↓↓ • makrocytozą → RBC ↓ lub ↓↓ a stężenie HGB nieznacznie ↓ ↑RBC → nadkrwistość <ul style="list-style-type: none"> • wtórna - warunki przewlekłego niedotlenienia organizmu (wysokość n.p.m., palenie tytoniu, choroby płuc, serca) • prawdziwa - niekontrolowany rozrost → czerwienica prawdziwa (towarzysząca leukocytozą, nadpłytkowość).
Hemoglobina HGB (ang. Hemoglobin) [g/dl]	Wskaźnik niedokrwistości/nadkrwistości Niedokrwistość - wg definicji WHO, stężenie HGB poniżej: 12,0 g/dl u kobiet 11,0 g/dl u kobiet ciężarnych: I t.c. 10,5 g/dl u kobiet ciężarnych: II t.c. 11,0 g/dl u kobiet ciężarnych: III t.c. 13,0 g/dl u mężczyzn 10,5 g/dl u dzieci: 6 m-c - 2 r.ż. 11,0 g/dl u dzieci: 2 r.ż. - 5 r.ż. 11,5 g/dl u dzieci: 6-11 r.ż. 12,0 g/dl u dzieci: 12-14 r.ż.	↓ HGB Najbardziej wiarygodny wskaźnik niedokrwistości. Stopień nasilenia niedokrwistości a stężenie HGB: <ul style="list-style-type: none"> • Łagodna K: 10-12,0 g/dl M: 10 - 13,0 g/dl • Umiarkowana 9,9 - 8,0 g/dl • Ciężka 7,9 - 6,5 g/dl • Zagrożająca życiu < 6,5 g/dl ! Poziom HGB rozpatrywany z parametrami MCV, MCH, MCHC → większa wartość diagnostyczna. ↑ HGB <ul style="list-style-type: none"> • fizjologicznie - sportowcy dyscyplin wytrzymałościowych; mieszkańcy terenów wysoko n.p.m • patologicznie - odwodnienia; czerwienica prawdziwa (towarzysząca leukocytozą, nadpłytkowość).
Hematokryt HCT (ang. Hematocrit) Frakcja objętościowa erytrocytów we krwi pełnej [%]	Wskaźnik: - niedokrwistości/nadkrwistości - przewodnienia/odwodnienia	↑ HCT - nadkrwistości, zmniejszenie objętości krążącego osocza: utrata osocza np. oparzenia, zapalenie otrzewnej, stany odwodnienia np. wymioty, biegunka, moczówka prosta; brak podaży płynów, w przebiegu wstrząsu. ↓ HCT - niedokrwistości, stany przewodnienia, ciąża doustne, infuzja płynów dożylnych ! HCT > 55% → zwiększenie gęstości i lepkości krwi → ryzyko wystąpienia epizodów zakrzepowo-zatorowych, !! w przypadku krwawień HCT zwykle nie zmienia się w ciągu pierwszych 12h.

Wskaźniki czerwonych krwinek		
<p>MCV (ang. Mean Corpuscular Volume) Średnia objętość erytrocyta [fl] MCV = HCT/RBC</p>	<p>Wskaźniki czerwonych krwinek I rzędu</p> <p>Ważne parametry przy: - diagnozowaniu rodzaju i przyczyny niedokrwistości - monitorowaniu leczenia niedokrwistości</p>	<p>MCV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80-98 fl → normocyty → niedokrwistość ch. przewlekłych hipo- i aplastyczne, po ostrym krwotoku, hemoglobinopatie. • < 80 fl → mikrocyty → niedokrwistość z niedoboru żelaza, syderoblastyczne, niekiedy objawowe. • > 98 fl → makrocyty → niedokrwistość z niedoboru wit. B12/kw. foliowego, hemolityczne, w przebiegu marskości wątroby lub niedoczynności tarczycy, w zespole mielodysplastycznym.
<p>MCH (ang. Mean Corpuscular Hemoglobin) Średnia masa hemoglobiny w erytrocycie [pg] MCH = HGB/RBC</p>		<p>MCH / MCHC: w zakresie wartości referencyjnych → prawidłowa zawartość HGB → normochromia erytrocytów → niedokrwistość ch-b przewlekłych</p> <ul style="list-style-type: none"> • < wartości referencyjnych → zmniejszona zawartość HGB → hypochromia erytrocytów → niedokrwistość z niedoboru żelaza oraz w niektórych niedokrwistościach objawowych (wtórnych - w przebiegu innych chorób, zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej) • > wartości referencyjnych → zwiększona zawartość HGB → hyperchromia erytrocytów → niedokrwistość z niedoboru wit. B12/kw. foliowego, w niedokrwistości sferocytowej, w zaburzeniach gospodarki wodno-elektrolitowej np. nadmierna utrata wody, choroby nerek.
<p>MCHC (ang. Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration) Średnie stężenie hemoglobiny w erytrocycie [g/dl] MCHC = HGB/HCT</p>		
<p>RDW (ang. Red Cell Distribution Width) Wskaźnik anizocytozy erytrocytów RDW - CV [%] RDW - SD [fl]</p>	<p>Wskaźnik czerwonych krwinek II rzędu</p> <p>- Dostarcza informacji czy badana populacja erytrocytów jest jednorodna, czy też występuje zjawisko anizocytozy (różna wielkość krwinek). - Wskaźnik przydatny w rozpoznawaniu wczesnej fazy niedokrwistości: RDW wzrasta ↑ zanim nastąpi zmiana MCV ↓ ↑)</p>	<p>Jak korzystać/ jak interpretować RDW?</p> <p>Parametr RDW <u>wykracza poza zakres referencyjny</u> w początkowej fazie niedokrwistości mikrocytowej (niedobór żelaza) oraz makrocytowej (niedobór wit. B12 lub kw. foliowego) z uwagi na stopniowy wzrost populacji mikro- lub makrocytów w ogólnej puli erytrocytów → niejednorodność puli erytrocytów (anizocytoza). W kolejnym etapie rozwoju choroby, populacja mikro- lub makrocytów będzie przeważać. W momencie gdy ustali się nowa jednorodna populacja lecz niekoniecznie prawidłowej wielkości (np. mikro- lub makrocytów) wskaźnik RDW powróci <u>do wartości referencyjnych</u>. O patologii erytrocytów będzie wówczas świadczyć nieprawidłowa wartość MCV (pełnoobjawowe stadium choroby).</p>

Parametry odnowy układu czerwonokrwinkowego

Retikulocyty

Parametry: RET [%], RET [mln/ μ l], LFR [%], MFR [%], HFR [%], IRF [%], RET-HE [pg], MCHr [pg]

Parametr główny

<p>Retikulocyty (ang. Reticulocytes) [%] Odsetek całej puli RBC</p>	<p>Ocena aktywności erytropoezy w warunkach niedokrwistości</p> <p>Retikulocytoza - niedokrwistości ze wzmożoną erytropoezą (n. hemolityczne, ostre pokrwotoczne, po leczeniu żelazem, wit. B12, kw. foliowym), po splenektomii, po przeszczepieniu komórek krwiotwórczych.</p> <p>Retikulocytopenia - niedokrwistość aplastyczna, przełom aplastyczny niedokrwistości hemolitycznych, nieleczona niedokrwistość niedoborowa (z niedoboru Fe, wit. B12, kw. foliowego), w białaczkach zwłaszcza ostrych (wypieranie erytropoezy przez masy kom. białaczkowych), w zespołach mielodysplastycznych.</p>	<p>Wskazania do pomiaru retikulocytów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawowa diagnostyka we wszystkich rodzajach niedokrwistości. • Terapia monitorowana suplementacji żelaza, witaminy B12 i kwasu foliowego. • Monitorowanie terapii w czasie podawania erytropoetyny. • Monitorowanie podczas transplantacji komórek macierzystych. • Pacjenci pediatryczni oraz noworodki. <p>Podział niedokrwistości w zależności od liczby RET Niedokrwistość regeneracyjna: > 150 [$\times 10^9/l$] Niedokrwistość aregeneracyjna: < 85 [$\times 10^9/l$]</p>
--	---	---

Wskaźniki retikulocytarne

<p>LFR [%] - Retikulocyty o niskiej fluorescencji (dojrzałe) ang. Low Fluorescence Reticulocytes</p>	<p>IRF - bardzo wczesny marker regeneracji erytropoezy (kilka godzin)</p>	<p>LFR - dojrzałe retikulocyty (retikulocyty krwi obwodowej). MFR - we krwi obwodowej obserwowane w warunkach regeneracji niedokrwistości (pula przechodzi ze szpiku do krwi obwodowej). HFR - posiadają największą zdolność syntezy HGB, obserwowane we krwi obwodowej w warunkach regeneracji niedokrwistości (pula przechodzi ze szpiku do krwi obwodowej).</p>
<p>MFR [%] - Retikulocyty o pośredniej fluorescencji (średnio dojrzałe) ang. Medium Fluorescence Reticulocytes</p>	<p>Jeśli wartość IRF nie zwiększa się podczas leczenia niedokrwistości niedoborowych (erytropoetyną lub witaminami) wskazuje to na brak reakcji na leczenie. Ponadto pomaga sklasyfikować anemie na hipo-, normo- i hiperregeneratywne.</p>	<p>Ocena aktywności erytropoezy u dorosłych na podstawie IRF: IRF < 10 % (0,100) - osłabienie odnowy układu czerwonokrwinkowego IRF > 30 % (0,300) - nasilenie odnowy układu czerwonokrwinkowego.</p>
<p>HFR [%] - Retikulocyty o wysokiej fluorescencji (nieodjrzałe) ang. High Fluorescence Reticulocytes</p>	<p>Ocena aktywności erytropoezy u dorosłych na podstawie IRF: IRF < 10 % (0,100) - osłabienie odnowy układu czerwonokrwinkowego IRF > 30 % (0,300) - nasilenie odnowy układu czerwonokrwinkowego.</p>	<p>Wspólnie oceniane parametry IRF, RET % i RET # dostarczają informacji odnośnie aktywności erytropoezy w warunkach niedokrwistości. Parametry użyteczne w monitorowaniu przeszczepu szpiku kostnego i kom. macierzystych.</p>
<p>IRF [%] - Frakcja niedojrzałych retikulocytów ang. Immature Reticulocyte Fraction IRF = MFR + HFR</p>	<p>Ocena aktywności erytropoezy u dorosłych na podstawie IRF: IRF < 10 % (0,100) - osłabienie odnowy układu czerwonokrwinkowego IRF > 30 % (0,300) - nasilenie odnowy układu czerwonokrwinkowego.</p>	<p>Wspólnie oceniane parametry IRF, RET % i RET # dostarczają informacji odnośnie aktywności erytropoezy w warunkach niedokrwistości. Parametry użyteczne w monitorowaniu przeszczepu szpiku kostnego i kom. macierzystych.</p>

Wskaźniki retikulocytarne

<p>RET-HE [pg] - Ekwiwalent hemoglobiny w retikul. ang. Reticulocyte Hemoglobin Equivalent Analizatory SYSMEX</p>	<p>Wczesne markery niedokrwistości.</p> <p>Ważne narzędzia w diagnostyce i monitorowaniu niedokrwistości z niedoboru żelaza (IDA) oraz niedokrwistości ch-b przewlekłych (ACD).</p> <p>Dostarczają informacji o aktualnej dostępności biologicznej żelaza - niska wartość oznacza brak żelaza lub brak dostępności biologicznej żelaza dla erytropoezy.</p> <p>Często wykorzystywane razem z ferrytyną umożliwiają ocenę „jakości” erytropoezy.</p> <p>Wykorzystywane do monitorowania leczenia erytropoetyną i/lub dożylnego leczenia żelazem. (↑ wskazuje na pozytywne efekty terapii).</p>	<p>RET-HE oraz MCHr są równorzędnymi parametrami (nazewnictwo zależne od rodzaju analizatora)</p> <p>! Wskazania do pomiaru RET-He/MCHr i RET#:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasyfikacja anemii normochromicznych i hipochromicznych. • Monitorowanie terapii przewlekłych zakażeń i nowotworów. • Monitorowanie terapii erytropoetyną i suplementacji żelazem. • Różnicowanie między niedokrwistością z niedoboru żelaza i funkcjonalnym niedoborem żelaza. Określenie aktualnego statusu żelaza.
<p>MCHr [pg] - Średnia masa hemoglobiny w retikul. ang. Mean Corpuscular Hemoglobin in Reticulocyte Analizatory ABBOTT</p>		

Raportowane patologie w układzie czerwonokrwinkowym
Niedojrzałe postacie układu czerwonokrwinkowego - Erytroblasty (NRBC)

Erytroblasty
Parametr: NRBC %, NRBC #

<p>Erytroblasty NRBC % (ang. Nucleated Red Blood Cell) Jądrzaste niedojrzałe postacie erytrocytów [%] Odsetek liczony w całej puli komórek jądrzastych (leukocyty)</p>	<p>NRBC - erytroblasty nie powinny występować w obrazie krwi obwodowej poza okresem noworodkowym.</p> <p>Obecność u dorosłych może wskazywać na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ciężką hemolizę (także po splenektomii), • niedotlenienie, • choroby nowotworowe szpiku (mielofibroza). 	<p>! W zależności od laboratorium, parametry te mogą być widoczne na wyniku morfologii zawsze lub tylko wtedy, gdy przekraczają zakres wartości referencyjnych.</p> <p>!! NRBC to parametr przydatny w:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diagnostyce różnicowej u pacjentów z ciężką niedokrwistością, • określeniu potrzeby przetoczenia krwi, • w monitorowaniu pacjentów przebywających na oddziałach intensywnej terapii.
<p>Erytroblasty NRBC # (ang. Nucleated Red Blood Cell) Jądrzaste niedojrzałe postacie erytrocytów [x10⁹/l] Wartość liczbowa erytroblastów</p>	<p>Mogą też występować w niehematologicznych chorobach zagrażających życiu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sepsa • ciężkie uszkodzenie serca 	

II. Układ białokrwinkowy

Parametry: Leukocyty oraz frakcje: Neutrofile, Limfocyty, Monocyty, Eozynofile, Bazofile - wartość bezwzględna [tys/ μ l]

Neutrofile, Limfocyty, Monocyty, Eozynofile, Bazofile - wartość względna (odsetek) [% X $10^9/L$]

IG - niedojrzałe granulocyty - wartość bezwzględna [tys/ μ l]

IG - niedojrzałe granulocyty - wartość względna(odsetek) [% X $10^9/L$]

Parametr główny

Leukocyty WBC (ang. White Blood Cell) Wartość liczbowa [$x10^9/l$]	Leukocytoza (fizjologia) → ciąża, noworodek, stres, ból, wysięk, przegrzanie, wychłodzenie organizmu, posiłek przed badaniem Leukocytoza (patologia) → infekcje, zapalenia, urazy, martwice narządowe, zespoły rozrostowe, przyczyny jatrogenne Leukopenia → obniżenie odporności, zagrożenie sepsą (stan bezpośredniego zagrożenia życia).	WBC > $10 \times 10^9/l$ Leukocytoza WBC < $4 \times 10^9/l$ Leukopenia Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: WBC > $30,0 \times 10^9/l$ lub < $3,0 \times 10^9/l$ w przypadkach: badania pierwszorazowego lub istotnej zmiany wyniku z dnia na dzień/ noworodek – rozmaz wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń: ISLH, ICSH i PTDL).
---	---	--

Frakcje leukocytów

Neutrofile NEU (ang. Neutrophil) Wartość liczbowa [$x10^9/l$] Odsetek całkowitej puli WBC [%]	Neutrofilia → możliwe zakażenie bakteryjne, grzybicze; znaczna - w szybko rozwijających się nowotworach złośliwych, zwłaszcza z przerzutami do szpiku; w ch. oparzeniowej; w zatruciach endogennych; w martwiczym uszkodzeniu tkanek; w większych urazach (po zabiegach operacyjnych); w niektórych zespołach neurologicznych. Neutropenia → zwiększona podatność na zakażenia bakteryjne/grzybicze - występuje: w niektórych ch. zakaźnych (choroby wirusowe, dur brzuszny, brucelloza); układowe Ch. tkanki łącznej (UChTL), we wstrząsie anafilaktycznym; pod wpływem promieniowania jonizującego czy działania związków chemicznych (np. benzen, leki jako tzw. neutropenia toksyczna); ciężka sepsa, ostre zapalenia wyrostka robaczkowego - łagodna/umiarkowana → istotny \uparrow niebezpieczeństwa zakażeń - ciężka/agranulocytoza → bezpośrednio zagrożenie życia - brak obrony organizmu przed infekcją.	NEU > $7 \times 10^9/l$ Neutrofilia NEU < $1,9 - 1,0 \times 10^9/l$ łagodna neutropenia NEU < $1,0 - 0,5 \times 10^9/l$ Umiarkowana neutropenia NEU < $0,5 - 0,2 \times 10^9/l$ Ciężka neutropenia NEU < $0,2 \times 10^9/l$ Agranulocytoza Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: NEU > $20,0 \times 10^9/l$ lub < $1,0 \times 10^9/l$ w przypadkach: badania pierwszorazowego lub istotnej zmiany wyniku z dnia na dzień/ noworodek – wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń: ISLH, ICSH i PTDL).
---	--	--

<p>Limfocyty LYM (ang. Lymphocyte) - Wartość liczbowa $[x10^9/l]$ - Odsetek całkowitej puli WBC [%]</p>	<p>Limfocytoza → możliwa ostra infekcja wirusowa (różyczka, świnka, odra, mononukleozą), ostra infekcja bakteryjna (krztusiec); przewlekłe infekcje (gruźlica, kiła, toksoplazmoza); możliwy rozrost - białaczka limfocytowa, chłoniaki, szpiczak mnogi Limfopenia → zwiększona podatność na infekcje, brak odporności (AIDS) lub stan po infekcji (zużycie) występuje: w przebiegu niektórych zesp. hematologicznych (np. chłoniakach, białaczkach) oraz innych nowotworów (np. rak oskrzela); w przebiegu ciężkich zakażeń wirusowych; po zabiegach operacyjnych.</p>	<p>LYM > $4,5 \times 10^9/l$ Limfocytoza LYM < $1,5 \times 10^9/l$ Limfopenia Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: LYM > $5,0 \times 10^9/l$ dorośli > $7,0 \times 10^9/l$ dzieci < 12 lat w przypadkach: badania pierwszorazowego lub istotnej zmiany wyniku z dnia na dzień/novorodek – wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń: ISLH, ICSH i PTDL).</p>
<p>Monocyty MON (ang. Monocyte) - Wartość liczbowa $[x10^9/l]$ - Odsetek całkowitej puli WBC [%]</p>	<p>Monocytoza → możliwe infekcje (mononukleozą, gruźlica, brucelloza, malaria, zapalenie wsierdza), możliwy rozrost białaczkowy, choroba Crohna, wrzodziejące zapalenie jelita grubego, UChTŁ, marskość wątroby, urazy chirurgiczne Monocytopenia → zwiększona podatność na infekcje, brak odporności lub stan po infekcji (zużycie); ciężka - skutek terapii kortykosteroidowej.</p>	<p>MON > $0,9 \times 10^9/l$ Monocytoza Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: MON > $1,5 \times 10^9/l$ dorośli > $3,0 \times 10^9/l$ dzieci <12 lat w przypadkach: badania pierwszorazowego lub istotnej zmiany wyniku z dnia na dzień/novorodek - wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń: ISLH, ICSH i PTDL).</p>
<p>Eozynofile EOS (ang. Eosinophil) - Wartość liczbowa $[x10^9/l]$ - Odsetek całkowitej puli WBC [%]</p>	<p>Eozynofilia → objaw alergii, choroby pasożytniczej; znaczna: UChTŁ, w niektórych ch. zakaźnych np. błonica, odra - faza ostra, w chorobach nowotworowych p. pokarmowego, możliwy rozrost białaczkowy.</p>	<p>EOS > $0,5 \times 10^9/l$ Eozynofilia Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: EOS > $2,0 \times 10^9/l$ w przypadkach: badania pierwszorazowego lub istotnej zmiany wyniku z dnia na dzień/novorodek - wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń ISLH i PTDL).</p>
<p>Bazofile BAS (ang. Basophil) - Wartość liczbowa $[x10^9/l]$ - Odsetek całkowitej puli WBC [%]</p>	<p>Bazofilia → znaczna - możliwy rozrost białaczkowy oraz inne zespoły hematologiczne (np. zwłóknienie szpiku, czerwieńca prawdziwa, małopłytkowość samoistna).</p>	<p>BAS > $0,1 \times 10^9/l$ Bazofilia Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: BAS > $0,5 \times 10^9/l$ w przypadkach: badania pierwszorazowego/ noworodek - wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń ISLH i PTDL).</p>

Raportowane patologie w układzie białokrwinkowym		
Niedojrzałe postacie granulocytów - IG		
Niedojrzałe granulocyty		
Parametr: IG %, IG #		
<p>IG (ang. Immature Granulocyte) Niedojrzałe postacie granulocytów [%] Odsetek liczony w całej puli WBC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sygnalizacja obecności młodych form szeregu rozwojowego granulocytów (granulocyty pałeczkowate, metamielocyty, mielocyty, promielocyty), z wysoką leukocytozą może świadczyć o zespole rozrostowym → wskazana dalsza diagnostyka hematologiczna • Wczesne i szybkie odróżnienie zakażeń bakteryjnych od wirusowych, zwłaszcza u dzieci (np. rozpoznawaniu zakażeń bakteryjnych u noworodków). • Wczesne rozpoznawanie zakażeń bakteryjnych i sepsy u dorosłych. • Monitorowanie pacjentów z zaburzeniami odporności (pacjenci z oddziałów intensywnej terapii, pacjenci poddawani chemioterapii, pacjenci zakażeni HIV/chorujący na AIDS). 	<p>! W zależności od laboratorium, parametry te mogą być widoczne na wyniku morfologii zawsze lub tylko wtedy, gdy przekraczają zakres wartości referencyjnych.</p>
<p>IG (ang. Immature Granulocyte) Niedojrzałe postacie granulocytów [x10⁹/l] Wartość liczbowa niedojrzałych granulocytów</p>		
Hematologiczne parametry stanu zapalnego (EIP): RE-LYMPH%,#, AS-LYMPH%,#, NEUT-RI, NEUT-GI		
<p>Hematologiczne parametry stanu zapalnego (EIP), dostarczają wczesnej informacji na temat toczącej się w organizmie odpowiedzi immunologicznej, wspierając diagnostykę oraz monitorowanie leczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RE-LYMPH%,# limfocyty reaktywne; • AS-LYMPH%,# limfocyty syntetyzujące przeciwciała aktywowane limfocyty B, komórki plazmatyczne); • NEUT-RI odzwierciedla aktywność metaboliczną (reaktywność) neutrofilii; • NEUT-GI odzwierciedla stopień granulacji (ziarnistość) neutrofilii. 	<p>! W zależności od laboratorium i stosowanej technologii.</p> <p>Zastosowanie kliniczne u pacjentów ze stanami zapalnymi wymagającymi szybkiej diagnostyki różnicowej z wyszczególnieniem przyczyny samego zapalenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • różnicowania stanu zapalnego i infekcji oraz różnicowania jej przyczyny (np.: bakteryjna czy wirusowa), przyspieszanie diagnozy oraz leczenia; • określania rodzaju odpowiedzi immunologicznej (wczesna, komórkowa lub humoralna), pomocne w zidentyfikowaniu stadium infekcji; • szczegółowego monitorowania stanów zapalnych, pozwalając uniknąć nadużywania antybiotyków. 	

III. Układ płytek krwi

Oceniane parametry: Płytki krwi (trombocyty), MPV, PDW, P-LCR, PCT

Parametr główny		
<p>Płytki krwi PLT(ang. Platelet) Wartość liczbowa [x10⁹/l]</p>	<p>PLT > 450 x10⁹/l - możliwość zakrzepów naczyniowych (po krwotokach i zabiegach operacyjnych) lub krwawień (niska jakość wytwarzanych PLT)</p> <p>PLT 100 - 125 x10⁹/l - możliwość krwawień, objawy skazy krwotocznej nie występują (przy prawidłowej czynności PLT), dopóki liczba płytek nie spadnie znacznie < 100 x10⁹/l</p> <p>Przypadkowe stwierdzenie ilości płytek w zakresie 100 - 125 x10⁹/l nie wymaga na ogół interwencji diagnostycznej - niezbędna jest jedynie okresowa kontrola liczby płytek krwi</p> <p>PLT < 50 x10⁹/l - istnieje duże ryzyko krwawień (wskazane odstępianie od zabiegów)</p> <p>PLT < 30 x10⁹/l - wartość krytyczna dla PLT, brak zabezpieczenia hemostatycznego ustroju</p> <p>PLT < 5 x10⁹/l - stan bezpośredniego zagrożenia życia.</p>	<p>PLT > 400 x10⁹/l - Nadpłytkowość (Trombocytoza)</p> <p>Nadpłytkowość reaktywna (stan przejściowy) - po wysiłku fizycznym, przebytej infekcji, zabiegu operacyjnym, urazie, w ciąży</p> <p>Nadpłytkowość może być wynikiem choroby przewlekłej (łagodnie i złośliwie stany zapalne - niedokrwistość ch-b przewlekłych; niedobór żelaza - niedokrwistość z niedoboru żelaza; schorzenia autoimmunologiczne, chorób mieloproliferacyjnych (czerwieńca prawdziwa, przewlekła białaczka szpikowa, nadpłytkowość samoistna), usunięcia śledziony.</p> <p>PLT < 150 x10⁹/l - Małopłytkowość (Trombocytopenia)</p> <p>Małopłytkowość może być wynikiem:</p> <ul style="list-style-type: none">• ↓ produkcji PLT - aplazja szpiku, nacieczenie szpiku (białaczki), promieniowanie, leki, niewydolność nerek, zakażenia wirusowe• ↑ niszczenia PLT - małopłytkowość poprzetoczeniowa, polekowa, toczeń trzewny, chłoniaki, zakażenia, zespół wykrzepiania wewnątrznaczyniowego DIC)• ↑ utrąty PLT - małopłytkowość pokrwotoczna• trombocytopenia EDTA-zależna (Pseudotrombocytopenia) - zjawisko wyst. in vitro na skutek reakcji antygenów błonowych płytek z antykoagulantem (w próbówce) → agregaty płytkowe. Stan bez znaczenia klinicznego dla pacjenta, wskazane pobranie krwi na inny antykoagulant (próbówka ThromboExact). <p>Wskazanie do wykonania mikroskopowej oceny: PLT > 1000 lub < 100 x10⁹/l w przypadkach: badania pierwszorazowego lub istotnej zmiany wyniku z dnia na dzień/noworodek - wykonuje laboratorium na podst. wyniku uzyskanego z analizatora (wg zaleceń ISLH, ICSH i PTDL).</p>

Wskaźniki płytkowe

<p>Płytkokryt PCT (ang. Plateletcrit) Frakcja objętościowa masy płytkowej we krwi pełnej [%]</p>	<p>PCT to hematokryt płytkowy lub inaczej płyt-kokryt. Określa procentowy udział płytek krwi w całej objętości krwi. PCT - nie może być rozpatrywany w oderwaniu od wyników pozostałych wskaźników płytkowych. ↑PCT jako jedyna nieprawidłowość układu PLT - brak znaczenia diagnostycznego.</p>	<p>↑PCT oraz ↑ pozostałych parametrów PLT - konieczne wykonanie kolejnych badań i diagnostyka w kierunku przyczyn nadpłytkowości Wyjątek: nadpłytkowość reaktywna (wysięk fizyczny, stany zapalne, uszkodzenie naczyń i tkanek, u dawców krwi, po porodzie, po chemio- i radioterapii, po splenektomii, w niedoborze żelaza).</p>
<p>MPV [fl] (ang. Mean Platelet Volume) Średnia objętość płytki krwi MPV = PCT/PLT</p>	<p>↑MPV - małopłytkowość związana ze ↑ niszczenia PLT, nadczynność tarczycy, zespoły mieloproliferacyjne, choroba Bernarda-Souliera (zespół olbrzymich płytek krwi), leki stymulujące szpik kostny, takie jak erytropoetyna lub trombopoetyna, nieprawidłowości genetyczne w płytkach krwi, choroba serca lub sztuczne zastawki serca, niealkoholowa choroba wątroby. ↓MPV - małopłytkowość związana ze ↓ produkcji PLT, hipoplazja lub aplazja megakariocytów, leczenie cytotatykami, często w przewlekłej niewydolności nerek, w niedokrwistości z niedoboru Fe, splenomegalia.</p>	<p>! Przydatny wskaźnik oceny produkcji PLT - niedojrzałe płytki mają zazwyczaj większy rozmiar od dojrzałych komórek.</p>
<p>PDW (ang. Platelet Distribution Width) Wskaźnik anizocytozy płytek krwi RDW - CV [%] RDW - SD [fl]</p>	<p>Wskaźnik anizocytozy (różna wielkość) płytek. Znaczne zróżnicowanie objętości płytek może świadczyć o:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaburzeniach w ich produkcji • pobudzonej trombopoecie (przewlekłe krwawienia) → duże płytki - megatrombocyty (młode, niedojrzałe płytki, wielkości erytrocyta) <p>PDW - należy zawsze interpretować w połączeniu z wartością PLT i MPV.</p>	<p>Płytkowy odpowiednik wskaźnika RDW opisującego krwinki czerwone. Określa jaki procent płytek odbiega pod względem objętości od średniej objętości płytki (określa homogenność lub heterogenność badanej populacji płytek).</p>
<p>P - LCR Odsetek dużych płytek [%]</p>	<p>↓ P-LCR - bez znaczenia klinicznego (cecha wrodzona pacjenta) ↑ P-LCR - małopłytkowość związana ze ↑ niszczenia PLT: nowotwory mieloproliferacyjne, zespoły mielodysplastyczne, dziedziczne zaburzenia płytek krwi i/ lub trombocytopenia, małopłytkowość immunologiczna.</p>	<p>Informuje jaki odsetek całkowitej populacji płytek krwi stanowią duże płytki (LP - large platelets). Jako duże płytki klasyfikowane są komórki o objętości w przedziale 12 - 20fl. ! Obecność makropłytek/płytek olbrzymich często prowadzi do niedoszacowania liczby PLT. Ich wykrycie jest kluczowe, aby pomóc w skorygowaniu liczby PLT i właściwie pokierować diagnozą w przypadku trombocytopenii.</p>

