Badania wykonywane w pracowni

Morfologia

Badanie morfologii krwi pełnej jest podstawowym badaniem laboratoryjnym , które opisuje zmiany ilościowe oraz jakościowe w trzech układach – białokrwinkowym, czerwonokrwinkowym i płytkowym. Morfologia pozwala na uzyskanie informacji o stanie zdrowia pacjenta oraz wczesne wykrycie nieprawidłowości nawet jeśli bark jest wyraźnych objawów. Ze względu na wieloparametrowość badania morfologii krwi, jego zastosowanie jest powszechne jako stały element zlecenia na badania laboratoryjne na poziomie lekarza rodzinnego.
Morfologia wykonywana jest we krwi pełnej pobranej na antykoagulant: sól wersenianową (dwu- lub trój potasową) i oznaczana na analizatorach hematologicznych. Najczęściej w Medycznych Laboratoriach Diagnostycznych w Polsce wykorzystywane są analizatory 5 diff, czyli różnicujące krwinki białe na 5 populacji (limfocyty, neutrofile, eozyno file, bazofile i monocyty) lub 6 populacji (5 diff + dodatkowy parametr, np. IG niedojrzałe granulocyty).

Przygotowanie do badania

- Na badanie należy zgłosić się najlepiej na czczo, czyli po 8-12 godzinach od ostatniego posiłku., po spoczynku nocnym.
- Krew najlepiej pobrać w godzinach porannych pomiędzy 6.30-10.00.
- W dniu poprzedzającym badanie unikać intensywnego wysiłku fizycznego.
- Przed pobraniem wypić szklankę niegazowanej wody.

Manualny rozmaz krwi – Mikroskopowy wzór krwinek białych

Manualny rozmaz krwi to mikroskopowe badanie polegające na zliczeniu i różnicowaniu krwinek białych , i ocenie wyglądu wszystkich komórek krwi:

- WBC czyli krwinek białych inaczej leukocytów, w skład których wchodzą limfocyty, neutrofile, eozynofile, bazofile i monocyty.
- RBC czyli krwinek czerwonych inaczej erytrocytów
- PLT czyli płytek krwi inaczej trombocytów.

Rozmaz manualny to przede wszystkim ocena specjalistyczna i jakościowa.

W rutynowej diagnostyce wykonuje się morfologię z rozmazem automatycznym. W związku z tym wykonanie manualnego rozmazu krwi obwodowej wykonuje się w przypadku gdy występują nieprawidłowości ilościowe lub na zlecenie lekarza.

Parametr	Opis	Metoda oznaczenia
PARAMETRY LEUKOCYTARNE		
WBC (#)	Liczba krwinek białych	Fluorescencyjna cystometria przepływowa z użyciem lasera półprzewodnikowego
NEUT (#, %)	Liczba/odsetek granulocytów obojętnochłonnych	
LYMPH (#, %)	Liczba/odsetek limfocytów	
MONO (#,%)	Liczba/odsetek monocytów	
EO (#, %)	Liczba/odsetek granulocytów kwasochłonnych	
BASO (#, %)	Liczba/odsetek granulocytów zasadochłonnych	
IG (#,%)	Liczba/odsetek niedojrzałych granulocytów	
NRBC (#, %)	Liczba/odsetek erytroblastów	
AS-LYMP (#,%)	Liczba/odsetek limfocytów syntetyzujących przeciwciała	Fluorescencyjna cystometria przepływowa z użyciem lasera półprzewodnikowego
RE-LYMP (#,%)	Liczba/odsetek limfocytów reaktywnych	
NEUT-RI	Reaktywność neutrofili	
NEUT-GI	Ziarnistość neutrofili	
PARAMETRY CZERWONOKRWINKOWE		
RBC	Liczba krwinek czerwonych	Impedancja z ogniskowaniem hydrodynamicznym
HGB	Stężenie hemoglobiny	Metoda SLS-hemoglobina
HCT	Hematokryt	Kumulacyjne zliczanie impulsów elektrycznych
MCV	Średnia objętość krwinki czerwonej	Parametry wyliczane
MCH	Średnia masa hemoglobiny w krwince czerwonej	
MCHC	Średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej	
RDW-CV	Współczynnik zmienności rozkładu objętości erytrocytów	Parametry wyznaczane z histogramu RBC
RDW-SD	Rozpiętość rozkładu objętości erytrocytów w SD	
MicroR	Odsetek mikrocytów	
MacroR	Odsetek makrocytów	
PARAMETRY PŁYTKOWE		
PLT (#)	Liczba płytek krwi	Impedancja z ogniskowaniem hydrodynamicznym
MPV	Średnia objętość płytki krwi	Parametr wyliczany
PDW	Rozpiętość rozkładu objętości płytek	Wyznaczane z histogramu PLT
P-LCR	Wskaźnik obecności płytek dużych	
PCT	Hematokryt płytkowy	Wyliczany z częstotliwości rozkładu PLT
MIKROSKOPOWY WZÓR KRWINEK BIAŁYCH		
WBC	Liczenie i różnicowanie procentowego udziału poszczególnych rodzajów krwinek białych (NEUT, EO, BASO, LYMPH, MONO, IG) oraz ocena wyglądu komórek	Mikroskopowa ocena przez diagnostę laboratoryjnego
RBC	Ocena wielkości, kształtu, zabarwienia oraz obecności nietypowych struktur wewnątrzkrwinkowych, obecność młodszych postaci erytroblastów	Mikroskopowa ocena przez diagnostę laboratoryjnego
PLT	ocena liczby, wielkości, kształtu oraz obecności agregatów/zlepów płytkowych	

Ograniczenia systemowe

Możliwe interferencje

WBC

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać niską liczbę białych krwinek.

• Agregacja krwinek białych

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką liczbę białych krwinek.

• Możliwość występowania zlepów PLT
• Krioproteina
• Krioglobulina
• Fibryna
• Olbrzymie płytki krwi

RBC

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać niską liczbę czerwonych krwinek.

• Agregacja krwinek czerwonych (zimne aglutyniny)
• Mikrocytoza
• Możliwość występowania pofragmentowanych RBC (fragmentocytów)

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką liczbę czerwonych krwinek.

• Leukocytoza (> 100 000/µl)
• Olbrzymie płytki krwi

HGB

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką wartość stężenia hemoglobiny.

• Leukocytoza (> 100 000/µl)
• Lipemia
• Nieprawidłowe białko

HCT

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać niską wartość hematokrytu.

• Agregacja krwinek czerwonych (zimne aglutyniny)
• Mikrocytoza
• Możliwość występowania pofragmentowanych RBC (fragmentocytów)

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką wartość hematokrytu.

• Leukocytoza (> 100 000/µl)
• Ostra cukrzyca
• Mocznica
• Sferocytoza

PLT

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać niską liczbę płytek krwi.

• Możliwość występowania zlepów PLT
• Małopłytkowość rzekoma
• Olbrzymie płytki krwi

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką liczbę płytek krwi.

• Mikrocytoza
• Możliwość występowania pofragmentowanych RBC (fragmentocytów)
• Obecność fragmentów leukocytów
• Krioproteina
• Krioglobulina

RET

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką liczbę retikulocytów.

• Agregacja krwinek czerwonych (zimne aglutyniny)
• Olbrzymie płytki krwi
• Możliwość występowania zlepów PLT
• Obecność leukocytów, które uległy fragmentacji

• Malaria
• Ciałka Howella-Jolly'ego

WBC-BF

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką liczbę białych krwinek w przypadku analizy płynów z jam ciała.

• Bakterie
• Grzyby
• Obecność leukocytów, które uległy fragmentacji
• Zmienione lub uszkodzone leukocyty (obkurczanie lub rozpad wraz z upływem czasu)
• Zanieczyszczenia
• Kryształy
• Nadmierne mieszanie próbki
• Kropelka tłuszczu
• Preparat liposomowy (płyn mózgowo-rdzeniowy)
• Maź stawowa o wysokiej lepkości

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać niską liczbę białych krwinek w przypadku analizy płynów z jam ciała.

• Obecność uszkodzonych leukocytów
• Leukocyty występujące w HF-BF (takie jak komórki osocza)

RBC-BF

Jeżeli wystąpi któryś z poniżej wymienionych przypadków, system może błędnie podać wysoką liczbę czerwonych krwinek w przypadku analizy płynów z jam ciała.

• Bakterie
• Grzyby
• Fragmenty komórek
• Uszkodzone RBC

OB (Odczyn Biernackiego)

Badanie OB to rutynowe, proste i niespecyficzne badanie laboratoryjne służące do oceny stanu zapalnego w organizmie. Polega na pomiarze szybkości opadania krwinek czerwonych (erytrocytów) w próbce krwi w ciągu godziny. Może być odczytywane makroskopowo przez pracownika lub przy zastosowaniu automatycznego analizatora.

Zasada działania: Automatyczne skanowanie poziomu osocza w probówce (optoelektroniczne wykrywanie granicy erytrocytów i osocza).

Oznaczenie OB przeprowadzane jest w próbce krwi żylnej pacjenta pobranej na antykoagulant cytrynian sodu (3,2%)

Przygotowanie do badania

- Na badanie należy zgłosić się najlepiej na czczo, czyli po 8-12 godzinach od ostatniego posiłku, po spoczynku nocnym
- Krew najlepiej pobrać w godzinach porannych pomiędzy 6.30-10.00.
- W dniu poprzedzającym badanie unikać intensywnego wysiłku fizycznego.
- Przed pobraniem wypić szklankę niegazowanej wody.

Parametr	Opis	Metoda oznaczenia
OB	Odczyn Biernackiego, szybkość opadania krwinek czerwonych	zautomatyzowana metoda optoelektroniczna

Ograniczenia

1. Silnie lipemiczne lub hemolityczne próbki mogą zmienić zdolność odczytu.
2. Szybkość opadania erytrocytów większe niż 140 mm/h będą oznaczone wyłącznie takim wskazaniem (>140 mm/h).
3. Temperatury spoza podanego zakresu będą akceptowane jako minimalne 15° C i maksymalnie 32° C.

PT/INR (czas protrombinowy)

PT (czas protrombinowy) to badanie oceniające sprawność zewnątrzpochodnej drogi krzepnięcia krwi, m.in. aktywności czynników krzepnięcia II, V, VII, X, fibrynogenu czy protrombiny wyrażony w sekundach.
Wynik podaje się jako INR (międzynarodowy współczynnik znormalizowany).
Zasada metody: Do osocza pacjenta dodaje się tromboplastynę z jonami wapnia, co powoduje utworzenie czopu fibrynowego. Czas krzepnięcia mierzony jest fotometrycznie.
Badanie najczęściej wykonuje się w celu:

- oceny układu krzepnięcia
- monitorowania leczenia lekami przeciwkrzepliwymi
- diagnostyki chorób wątroby
- wykrywania niedoborów czynników krzepnięcia (głównie I, II, V, VII, X)
- przed zabiegami chirurgicznymi

APTT (czas częściowej tromboplastyny po aktywacji)

APTT to badanie oceniające sprawność wewnątrzpochodnej oraz wspólnej drogi krzepnięcia krwi, czyli m.in. aktywność czynników krzepnięcia VIII, IX, XI, XII.
Zasada metody: do osocza pacjenta dodaje się fosfolipidy. Po upływie czasu inkubacji dodaje się jony wapnia, co powoduje powstanie czopu fibrynowego. Czas krzepnięcia mierzony jest fotometrycznie. Wynik podaje się w sekundach.
Badanie najczęściej wykonuje się w celu:

- oceny zaburzeń krzepnięcia
- diagnostyki niedoborów czynników krzepnięcia (VIII, IX, XI, XII)
- wykrywania chorób takich jak hemofilia
- monitorowania leczenia heparyną niefrakcjonowaną
- przed zabiegami chirurgicznymi

Krew pobierana jest do probówki z antykoagulantem cytrynianem sodu 3,2%.
Przygotowanie do badania:

- Do badania APTT należy być na czczo.
- Do badania INR nie ma bezwzględnego wymogu, aby być na czczo. Jednak zaleca się przyjście na badanie bez śniadania, ze względu na fakt, że witamina K obecna w diecie ma wpływ na wynik INR (obecna jest w warzywach zielonych, np. szpinak, sałata, pietruszka, olej, jogurty, śliwki itp.).
- Przed pobraniem krwi nie należy zażywać leków.
- Przed badaniem należy unikać silnego stresu i forsownego wysiłku fizycznego.

Parametr	Opis	Metoda oznaczenia
PT /INR	czas protrombinowy	metoda fotometryczna
APTT	czas częściowej tromboplastyny po aktywacji	metoda fotometryczna

Ograniczenia metody fotometrycznej

1. Interferencje w próbce
   Wynik mogą zaburzać różne substancje obecne we krwi:
   - wysoka lipemia
   - wysoka bilirubina
   - hemoliza,
2. Wpływ leków i substancji interferujących
   Niektóre leki (np. antykoagulanty bezpośrednie) mogą zmieniać przebieg reakcji wpływać na interpretację wyników testów.

3. Różnice między analizatorami
   Różne zestawy odczynników i aparaty mogą dawać nieco inne wyniki, dlatego czasem trudno porównywać wyniki z różnych laboratoriów.

D-Dimery (produkty degradacji fibryny)

D-Dimery są fragmentami usieciowanej fibryny , która uległa degradacji w wyniku działania plazminy. W związku z tym wzrost stężenia D-dimerów odpowiada wzmożonej aktywności kaskady krzepnięcia z wytworzeniem usieciowanej fibryny oraz wtórnej aktywacji fibrynolizy. Oznaczenie stężenia D-dimerów w surowicy jest wykonywane przy podejrzeniu nasilenia procesów krzepnięcia i fibrynolizy, a także w diagnostyce stanów zakrzepowo-zatorowych, przede wszystkim w diagnostyce zatoru płucnego i zakrzepicy żył głębokich kończyn dolnych. Wzrost stężenia może wystąpić w trakcie leczenia trombolitycznego, wtórnej fibrynolizie, przebiegu chorób wątroby, nerek, stanach zapalnych, chorobach nowotworowych, w ciąży i przy stosowaniu doustnej antykoncepcji.

Oznaczanie D-dimerów wykonuje się w próbce krwi żylnej pobranej do probówki z cytrynianem.

Przygotowanie do badania:

- Pacjent do pobrania krwi nie musi być na czczo.
- Przed badaniem należy unikać forsownego wysiłku fizycznego oraz stresu.
- Przed pobraniem wypić szklankę niegazowanej wody.

Parametr	Opis	Metoda oznaczania
DD	D-dimery	Metoda immunoturbidymetryczna

Ograniczenia metody immunoturbidymetrycznej

1. Interferencje w próbce
   Wynik mogą zaburzać różne substancje obecne we krwi:
   - Wysoka hemoliza, lipemia i żółtaczka.
   - Przeciwciała heterofilne.
2. Nietypowe właściwości optyczne próbki – zmętnienie próbki powoduje rozproszenie światła, co prowadzi do błędnych wyników absorbancji.
3. Reakcje krzyżowe
   Przeciwciała w teście mogą reagować z podobnymi cząsteczkami , co prowadzi do wyników fałszywie dodatnich lub zawyżonych (metody immunoturbidymetryczne).
4. Wpływ leków i suplementów
   - Niektóre substancje mogą fałszować wyniki testów immunoturbidymetrycznych (np. heparyna),