

Bezeichnung

Leukozyten

Die Methode ist nur für Vollblut akkreditiert.

Für alle anderen Materialien (Sondermaterial) gilt:

- Diese Methode ist nicht akkreditiert!
- Der Test ist nicht für die in vitro Diagnostik freigegeben. (Nicht CE-Zertifiziert)

Für Leukozyten im Urin siehe [Urinstatus](#).

Synonym

Weisse Blutzellen/Körperchen

Handelsname

Keiner

Pathophysiologie

Das kleine Blutbild umfasst die Zählung der zellulären Blutbestandteile (Leukozyten, Erythrozyten und Thrombozyten), sowie eine Bestimmung der Hämoglobinkonzentration im Blut und die Bestimmung des MCV, eine Berechnung des Hämatokrit (HK) und der Erythrozyten-Indizes MCH und MCHC. Das große Blutbild enthält zusätzlich zum kleinen Blutbild eine Differenzierung der Leukozyten in ihre wichtigsten Untergruppen, ergänzend kann zum großen Blutbild noch eine Retikulozytenzählung durchgeführt werden.

Kleines und großes Blutbild (ggf. Retikulozyten) werden in der Regel zuerst maschinell gemessen, im Falle von Warn- oder Fehlerhinweisen bei der maschinellen Messung wird ggf. eine mikroskopische Beurteilung im Blutausstrich vorgenommen bzw. eine manuelle Retikulozytenzählung erstellt.

Veränderungen der Blutbildwerte können diagnostische Hinweise bei einer Vielzahl verschiedener Erkrankungen geben.

Die Störungen der Hämatopoese sind vielfältig. Grundlegend existieren:

- Primäre Störungen, bei welchen eine Erkrankung einer oder mehrerer hämatopoetischer Zelllinien vorliegt, z.B: bei Leukämien oder Thalassämien.
- Sekundäre Störungen, bei welchen die Hämatopoese kompromittiert wird (Eisenmangelanämie, immunvermittelte Neutropenie, u.a.) oder reaktiv antwortet (Polyglobulie in Höhnlagen über 2000m, neutrophile Granulozytose bei Infektionen, postoperative Thrombozytose, u. a.)

Die Zusammensetzung der zellulären Blutbildkomponenten und die Indizes erlauben Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand des Gesamtorganismus sowie einzelner Organe. Das Blutbild steht daher oft als Eingangsuntersuchung am Beginn einer Diagnostik. Im Rahmen von Routineuntersuchungen kann die Überprüfungen des Blutbildes auch Veränderungen anzeigen, die zwar nicht mehr im Normbereich liegen, aber noch zu keinem Krankheitsausbruch geführt haben. So kommt dem Blutbild auch im Bereich der Vorsorge und Früherkennung von Krankheiten eine wichtige Rolle zu. Ferner dient es zur Kontrolle des Krankheitsverlaufs.

Indikation

Spezielle diagnostische Indikationen bei den wichtigsten Blutbildparametern:

Leukozyten (Zahl und Differenzierung): Infektionen, Entzündungen, Gewebnekrosen, Intoxikationen, Anämien, Kollagenosen, Leukämien, myeloproliferative und lymphoproliferative Erkrankungen, maligne Tumoren, Knochenmarksdepression (Bestrahlung, Zytostatika, Immunsuppressiva, Thyreostatika).

Die Methode ist nur für Vollblut akkreditiert.

Für alle anderen Materialien (Sondermaterial) gilt:

- Diese Methode ist nicht akkreditiert!
- Der Test ist nicht für die in vitro Diagnostik freigegeben. (Nicht CE-Zertifiziert).

Für Leukozyten im Urin siehe [Urinstatus](#).

Präanalytik

Probentransport und Abnahme:

Siehe hierzu die [Informationen](#) auf der Homepage der Zentralen Einrichtung Klinische Chemie.

- Schlechtes Vermischen der Probe mit EDTA führt zu Agglutination, daher Probe nach Entnahme sofort vorsichtig schwenken um Gerinnselbildung zu vermeiden.
- Stauzeit bei der Abnahme >2min (HB/HKT-Verhältnis).
- Für die maschinelle Differenzierung wird darum gebeten eine Diagnose oder Fragestellung bei der Anforderung anzugeben.

Störfaktoren sind probenbedingte Störeinflüsse auf die maschinelle Zählung wie:

- NRBC, Microzyten, Fragmentozyten, Thrombozytenaggregate (z.B. EDTA-Unverträglichkeit), Riesenthrombozyten, Leukozytenfragmente
- Kälteagglutinine, Kryoglobuline, Autoantikörper
- Stauzeit bei der Abnahme >2min (HB/HKT-Verhältnis) siehe oben
- Unterfüllung der EDTA- Monovette
- Lipämie, Hämolyse, Ikterus, Altes Blut

Einheit

Leukozyten absolut: Giga/l ($10^9/l$)

Probenmaterial

Im EDTA-Vollblut, entnommen mit Standard-Probenentnahmeröhrchen:



Zur kapillaren Blutentnahme (bei Kindern) stehen auf den Stationen gesonderte Monovetten zur Verfügung:



Sondermaterial (z.B. Punktat) entnommen in EDTA- Probenentnahmeröhrchen:



Referenzbereiche

Giga/l bis 1 Tag	9,4 - 34	unabh.
Giga/l Bis 7 Tage	5 - 21	unabh.
Giga/l bis 14 Tage	5 - 20	unabh.
Giga/l bis 30 Tage	5 - 19,5	unabh.
Giga/l bis 2 Monat	5,5 - 18	unabh.
Giga/l bis 12 Monate	6 - 17,5	unabh.
Giga/l bis 2 Jahre	6 - 17	unabh.
Giga/l bis 4 Jahre	5,5 --- 15,5	unabh.
Giga/l bis 6 Jahre	5 - 14,5	unabh.
Giga/l bis 12 Jahre	4,5 - 13,5	unabh.
Giga/l bis 16 Jahre	4,5 - 13	unabh.
Giga/l bis 18 Jahre	4,5 - 12,5	unabh.
Giga/l bis 120 Jahre	4,4 - 11,3	unabh.

Quelle: Wintrobe`s Clinical Hematology, 10th Edition

Für Leukozyten im Urin siehe [Urinstatus](#).

Methode/Meßverfahren/Gerät

Die ZEKCh führt nur maschinelle Blutbilder durch, in diesen ist der Reifegrad der Leukozyten nicht eindeutig ermittelbar. Links- oder Rechtsverschiebungen sowie die Einteilung in hypersegmentierte- oder stabkernige Neutrophile ("Bands") werden daher nicht ermittelt.

In den Bereichslaboratorien werden folgende /Geräte und Techniken benutzt:

Ab dem 02.02.2016:

- Bereichslabor OE und Michelsberg:

Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung), photometrische Messung, optische Mehrkanal-Differenzierung mit Fluoreszenzfarbstoffen und Halbleiterlasertechnologie am Gerät XN der Firma Sysmex.

Alle Kern- bzw. RNA- haltigen Zellen wie Leukozyten (mit Differenzierung), Retikulozyten, optische Thrombozyten und kernhaltige Erythrozyten (NRBC) werden durch Flowzytometrie mit Halbleiterlaser- Technik durch unterschiedliche Fluoreszenz- und Seitwärtsstreulichter in verschiedenen Messkammern differenziert. Neben den Fluoreszenzunterschieden werden auch die unterschiedlichen Volumina berücksichtigt. Die Bestimmung **unreifer Thrombozyten (IPF)** und die fluoreszenzoptische Thrombozytenzählung erfolgt nur am OE; Proben werden gegebenenfalls laborintern versandt.

- Im Bereichslabor Oberer Eselsberg zusätzlich auch

Coulter DXH: Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung, Coulter-Messprinzip), photometrische Messung, Differenzierung in einer Durchflussszelle mittels Laser über VCS-Technologie (Volumen, Konduktivität, Scatter). Die Differenzierung der fünf Subklassen reifer Leukozyten (Neutrophile, Lymphozyten, Monozyten, Eosinophile und Basophile) sowie der kernhaltigen Erythrozyten und der Retikulozyten erfolgt in einer Durchflussszelle mittels Laser, Coulter-Messprinzip und Hochfrequenzmessung über die VCS (Volumen, Konduktivität, Scatter)-Technologie: Die Zellen werden über drei separate Sensoren (Gleichstrom, Hochfrequenzwechselstrom und Laser-Streulicht) gleichzeitig erfasst:

- das Zellvolumen wird mit Hilfe des Coulter-Messprinzips (CD = Gleichspannung),
- die interne Zellstruktur durch Hochfrequenzmessung (RF = Leitfähigkeit, Konduktivität) und
- die äußere Zellstruktur durch Laserstreuungsmessung mit einem 655 nm HeNe-Laser erfasst (LS = Light Scatter)

Zentrifugen Hk:

Zentrifugation von EDTA- Vollblut in heparinisierten Mikrokapillaren
Mikrohämatokritzentrifuge mit Rotorradius mind. 8cm.

Der Hämatokrit ist das Maß des Verhältnisses des Volumens der roten Blutzellen zum Gesamtvolumen einer Probe und wird nach maximaler Zentrifugation (10.000 – 15.000 x g für 5 min.) ermittelt. Auch nach maximaler Zentrifugation befinden sich noch 1-2 % Plasma in der Erythrozytensäule, die fälschlicherweise in den Hämatokrit mit eingehen. Die Mikrohämatokritmethode ist die Referenzmethode.

Bereichlaboratorien oberer Eselsberg und Michelsberg:

- Sarstedt MH2 Zentrifuge

Bis zum 2.2.2016:

- Bereichslabor Michelsberg:

Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung), photometrische Messung, optische Mehrkanal-Differenzierung mit Fluoreszenzfarbstoffen und Halbleiterlasertechnologie am XE-2100 der Firma Sysmex. Alle Kern- bzw. RNA- haltigen Zellen wie Leukozyten (mit Differenzierung), Retikulozyten, optische Thrombozyten und kernhaltige Erythrozyten (NRBC) werden durch Flowzytometrie mit Halbleiterlaser- Technik durch unterschiedliche Fluoreszenz- und Seitwärtsstreulichter in verschiedenen Messkammern differenziert. Neben den Fluoreszenzunterschieden werden auch die unterschiedlichen Volumina berücksichtigt.

- Bereichslabore Oberer Eselsberg

Kleine Blutbilder und Blutbilder aus der Chirurgischen Klinik: Coulter DxH 800: Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung, Coulter-Messprinzip), photometrische Messung, Differenzierung in einer Durchflussszelle mittels Laser über VCS-Technologie (Volumen, Konduktivität, Scatter). Die Differenzierung der fünf Subklassen reifer Leukozyten (Neutrophile, Lymphozyten, Monozyten, Eosinophile und Basophile) sowie der kernhaltigen Erythrozyten und der Retikulozyten erfolgt in einer Durchflussszelle mittels Laser, Coulter-Messprinzip und Hochfrequenzmessung über die VCS (Volumen, Konduktivität, Scatter)-Technologie: Die Zellen werden über drei separate Sensoren (Gleichstrom, Hochfrequenzwechselstrom und Laser-Streulicht) gleichzeitig erfasst: - das Zellvolumen wird mit Hilfe des Coulter-Messprinzips (CD = Gleichspannung), - die interne Zellstruktur durch Hochfrequenzmessung (RF = Leitfähigkeit, Konduktivität) und - die äußere Zellstruktur durch Laserstreuungsmessung mit einem 655 nm HeNe-Laser erfasst (LS = Light Scatter)
Die Messung des kleinen Blutbildes erfolgt mit der Coulter-Methode (Impedanzmessung): Die **Erythrozyten-** und **Thrombozytenzahlen** nach hoher Verdünnung in einem Messbad gemessen, die **Gesamtleukozytenzahl** nach Lyse im anderen Messbad.

Blutbilder der Inneren Medizin: Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung),

photometrische Messung, optische Mehrkanal-Differenzierung mit Fluoreszenzfarbstoffen und Halbleiterlasertechnologie am XE-5000 der Firma Sysmex. Alle Kern- bzw. RNA- haltigen Zellen wie Leukozyten (mit Differenzierung), Retikulozyten, optische Thrombozyten und kernhaltige Erythrozyten (NRBC) werden durch Flowzytometrie mit Halbleiterlaser- Technik durch unterschiedliche Fluoreszenz- und Seitwärtsstreulichter in verschiedenen Messkammern differenziert. Neben den Fluoreszenzunterschieden werden auch die unterschiedlichen Volumina berücksichtigt.

Bis zum 16.6.2012:

- Bereichslabor Michelsberg:

Alle Kern- bzw. RNA- haltigen Zellen wie **Leukozyten (mit Differenzierung), Retikulozyten, optische Thrombozyten und kernhaltige Erythrozyten (NRBC)** werden durch Flowzytometrie mit Halbleiterlaser- Technik durch unterschiedliche Fluoreszenz- und Seitwärtsstreulichter in verschiedenen Messkammern differenziert (Sysmex XE2100) . Neben den Fluoreszenzunterschieden werden auch die unterschiedlichen Volumina berücksichtigt.

- Bereichslabore Oberer Eselsberg und Safranberg:

Coulter LH750: Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung, Coulter-Messprinzip), photometrische Messung, Differenzierung in einer Durchflusszelle mittels Laser über VCS-Technologie (Volumen, Konduktivität, Scatter).

Die Messung des kleinen Blutbildes erfolgt mit der Coulter-Methode (Impedanzmessung): Die

Erythrozyten- und **Thrombozytenzahlen** nach hoher Verdünnung in einem Messbad gemessen, die **Gesamtleukozytenzahl** nach Lyse im anderen Messbad.

- Bereichslabor Oberer Eselsberg:

Abbot Celldyne 3200: Photometrische Messung für die HB-Bestimmung, RBC-PLT-, WBC und NOC (NOC à optische Zählung aller kernhaltigen Zellen) über die Durchflußzytometrie mit einem He-Ne-Laser (632 nm). Die Leukozytendifferenzierung erfolgt dabei nach dem Mehrwinkelstreu-Depolarisations-Verfahren (M.A.P.S.S-Technologie).

Für Leukozyten im Urin siehe [Urinstatus](#).

[Urinstatus](#)

Analysenfrequenz

Routine: Täglich, innerhalb 4h

Eilfall: Innerhalb 1 h

Vitale Gefährdung (Nur Hb/Hk): Innerhalb 10 min

Literatur/Quelle der Referenzbereiche

- L.Thomas, Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2005