



Beurteilung der Leukozyten-Gesamtzahl und Differenzierung

Leukozyten-Zahl gesamt

Referenzbereich 4.0-10.0 G/l

Neutrophile gesamt (Stab + Seg)

Referenzbereich 1.40-8.00 G/l

Neutro. ges. ↑ Neutrophilie
Neutro. ges. ↓ Neutropenie

Neutro. ges < 0.5 G/l = schwere Neutropenie. Bei vollständiger Abwesenheit von Neutrophilen spricht man von einer Agranulozytose

Stabkernige Neutrophile

Referenzbereich: < 25% der Neutrophilen
Stabkernige ↑ Linksverschiebung

Eosinophile

Referenzbereich 0.00-0.70 G/l
Eosinophile ↑ Eosinophilie

Basophile

Referenzbereich 0.00-0.15 G/l
Basophile ↑ Basophilie

Monozyten

Referenzbereich 0.16-0.95 G/l
Monozyten ↑ Monozytose
Monozyten ↓ Monopenie

Lymphozyten

Referenzbereich 1.50-4.00 G/l
Lymphozyten ↑ Lymphozytose
Lymphozyten ↓ Lymphopenie

Einleitung

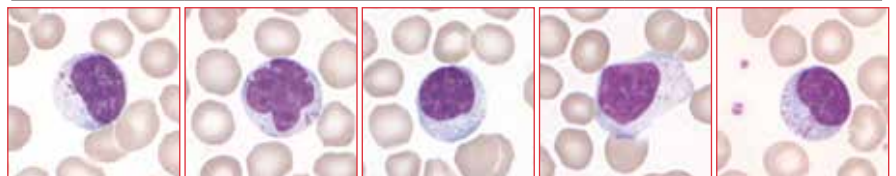
Die mikroskopische Untersuchung des weissen Blutbildes ist auch heute, im Zeitalter der automatisierten hämatologischen Analyse (Hämatogramm), wichtig. So liefert uns die Mikroskopie Informationen zum Anteil einzelner Zellpopulationen, welche der Hämatologieanalyzer z.T. nicht separat misst oder nicht in Zahlenwerten ausweist (z.B. Stabkernige Neutrophile, Vorstufen der Granulopoiese etc.). Ebenso sind in der mikroskopischen Untersuchung morphologische Merkmale an Zellen zu erkennen, welche wichtige Hinweise auf reaktive Geschehen (z.B. Infekte) aber auch auf neoplastische Prozesse (z.B. Leukämien) geben können. Diese Informationen ergänzen für den behandelnden Arzt den Befund zu einem Ganzen und sind nicht selten mitbestimmend für die Durchführung gezielter Weiterabklärungen.

Unser aktueller Blickpunkt zeigt die stufenweise Erstellung des weissen Blutbild-Befundes am Beispiel des aktuellen Ringversuchspräparates MQZH 2014-4 H3b. Das Blutbild stammt von einer 54-jährigen Frau mit einer Large Granular Lymphocyte (LGL)-Leukämie.

1.1. Hämatogramm und Leukozytendifferenzierung beurteilen

1.1 Hämatogramm					
Leukozyten	12.07 ↑	4.0-10.0 G/l	MCV	85.2	81-100 fl
Thrombozyten	294	150-450 G/l	MCH	28.6	28.0-34.0 pg
Erythrozyten	4.49	f 4.2-5.4 T/l m 4.5-6.3 T/l	MCHC	336	300-360 g/l
Hämoglobin	129	f 120-160 g/l m 140-180 g/l	RDW	13.9	< 16 %
Hämatokrit	0.38	f 0.37-0.47 l/l m 0.42-0.52 l/l			

1.2 Leukozytendifferenzierung					
Zuerst Durchführung der automatisierten Messung, bei Anhaltspunkten für pathologische Befunde oder bei speziellen Fragestellungen erfolgt die mikroskopische Differenzierung.					
automatisiert (5 Part Diff)			mikroskopisch		
Neutrophile ges.#	1.64	1.40-8.00 G/l	Neutrophile ges.#	1.81	1.40-8.00 G/l
Neutrophile ges.%	14 ↓	40.0-74.0 %	Neutrophile ges.%	15.0 ↓	40.0-74.0 %
			Neutrophile Stabk.	2.0	0-20 %
			Neutrophile Segm.	13.0 ↓	30-50 %
Eosinophile #	0.04	0.00-0.70 G/l	Eosinophile #	0.06	0.00-0.70 G/l
Eosinophile %	0.5	0-7%	Eosinophile %	0.5	0-7%
Basophile #	0.07	0.00-0.15 G/l	Basophile #	0.18	0.00-0.15 G/l
Basophile %	1.0	0.00-1.5 %	Basophile %	1.5	0.00-1.5 %
Monozyten #	0.26	0.16-0.95 G/l	Monozyten #	0.48	0.16-0.95 G/l
Monozyten %	2.5	3-9%	Monozyten %	4.0	3-9%
Lymphozyten #	9.78 ↑	1.50-4.00 G/l	Lymphozyten #	9.54 ↑	1.50-4.00 G/l
Lymphozyten %	82.0 ↑	19.0-48.0 %	Lymphozyten %	79.0 ↑	19.0-48.0 %



1.3 Interpretation und Beurteilung der Morphologie der Leukozyten	
Quantitative Befunde	<input checked="" type="checkbox"/> Leukozytose <input checked="" type="checkbox"/> Lymphozytose (relativ % und absolut #) <input checked="" type="checkbox"/> Neutropenie (relativ %), aber nicht absolut!
Qualitative Befunde (Morphologie)	Neutrophile: Granulation fein Lymphozyten: typische +++ atypische - Bemerkung: Rund 65% der typischen Lymphozyten sind grössere Lymphozyten mit breiterem Zytoplasmasaum und zum Teil grober Azurgranulation (LGL-Zellen). <input type="checkbox"/> vermutlich reaktiv <input checked="" type="checkbox"/> vermutlich neoplastisch: Anteil LGL-Zellen >10%



Beurteilung der Zellmorphologie

Die Beurteilung der Leukozytenmorphologie erfolgt während der Auszählung der Leukozytensubtypen.

Dazu wird eine Stelle des Ausstrichs gewählt, an der die Erythrozyten einzeln liegen und ihre zentrale Delle erkennbar ist.

Bei jedem Leukozyten soll sowohl eine deutliche Kern- wie auch Zytoplasmakontur ersichtlich sein. Ist dies nicht der Fall, handelt es sich um eine Zellaulyse. Diese Zellen dürfen weder im Differentialblutbild gezählt, noch morphologisch beurteilt werden.

Morphologische Veränderungen an Zellen werden semiquantitativ beurteilt nach der Häufigkeit ihres Vorkommens.

3-10%	Leicht, diskret, wenige	+
10-20%	Deutlich, viele	++
20-50%	Ausgeprägt erheblich	+++
>50%	Schwerste, extreme	

Impressum

Autorin **Annette Steiger**
 Fotografie **Dr. Roman Fried**

Fachliche Beratung
 K. Schreiber, Dr. J. Goede, Klinik für Hämatologie, Universitätsspital Zürich

Morphologische Beurteilung der Leukozyten

Beurteilt wird die Morphologie aller Leukozyten. Ein spezielles Augenmerk wird dabei auf Zelllinien gerichtet, welche quantitativ erhöht bzw. vermindert sind.

Neutrophile Granulozyten

- Granulation**
 - fein / mittel — Normalbefund
 - grob — toxisches Zeichen (z.B. bakt. Infekte, Zytostatikatherapien)
 - hypogranulär — z.B. bei Myelodysplastischen Syndromen
- Zytoplasma**
 - Vacuolen — toxisches Zeichen (z.B. bakt. Infekte, Zytostatikatherapien)
 - Basophile Schlieren — toxisches Zeichen (z.B. bakt. Infekte, Zytostatikatherapien) oder Gabe von Wachstumsfaktoren (G-CSF)
- Kerne**
 - normalsegmentiert — Normalbefund
 - übersegmentiert — 6 oder mehr Kernsegmente, bei DNS-Synthesestörungen z.B. durch Vitamin-B12 oder Folsäuremangel.
 - Pelgerformen — Vereinzelt bei viralen Infekten oder Myelodysplastischen Syndromen. Bei über 80% der Neutrophilen auftretend: Verdacht auf Pelger-Huet'sche Kernanomalie (familiär, erblich)

Eosinophile Basophile

- Vacuolen — entstehen meist durch Degranulation der Zelle
- hypogranulär — durch Bildungsstörung oder Degranulation der Zelle

Monozyten

- Vacuolen — kommen häufig vor, vielfach auch zahlreich und gross

Lymphozyten

0 5 10 15 20 25 µm
 Referenz Normozyt: Zelldurchmesser 7 µm

Typische Lymphozyten

- Kerne klein, rund bis ovoid (ca. 7 µm)
- Chromatinstruktur dicht
- Zytoplasma hellbasophil, schmal bis mittelbreit
- feine Azurgranulation (LGL-Zelle, large granular lymphocyte ca. 10-14 µm)

Atypische Lymphozyten

- vermutlich reaktiv (meist bei viralen Infekten)
 - Zellgrösse ca. 10-20 µm (Besonders grosse Zellen von 18-20 µm kommen z.B bei EBV Infektionen vor)
 - Kerne unregelmässig, ovoid, z.T. gebuchtet
 - Zytoplasma mittelbreit, z.T. unregelmässig ausgezogen
 - Plasmafarbe in Kernnähe heller, an den Randzonen dunkelbasophil
- vermutlich neoplastisch
 - aufgrund der Quantität: - LGL-Zellen >10% aller Lymphozyten
 - aufgrund der Morphologie: - bekannte Morphologien wie Haarzellen werden benannt - andere morphologische Atypien werden beschrieben