



Einleitung

Erst die seit ca. 1910 verfügbaren Färbungen, ermöglichten es Blutzellen im Lichtmikroskop morphologisch zu untersuchen und sie unterschiedlichen Zellpopulationen bzw. Subpopulationen zuzuordnen (Morphologie = gr. Lehre der Formen). In den letzten 25 Jahren haben automatisierte Hämatologiegeräte diese Arbeit teilweise übernommen. Diese automatisierten Zelldifferenzierungen erreichen bei den meisten normalen oder wenig von der Norm abweichenden Blutbildern eine höhere Präzision als die manuelle Differenzierung.

Dennoch hat die mikroskopische Untersuchung von Blutbildern bis heute ihre Berechtigung behalten. So ist sie bei gezielten klinischen Fragestellungen unabdingbar.

Sie ermöglicht die Beurteilung der feinmorphologischen Eigenschaften von Zellen wie unterschiedliche Chromatinstrukturen des Zellkerns, Nukleolen, Strukturen im Zytoplasma (Granula, Vakuolen, basophile Punktierung). Diese sind weiterhin Eckpfeiler der Diagnose des Myelodysplastischen Syndromes.

Zusammenfassend lässt sich sagen: wenn das Screening auf dem Hämatologiegerät im Bedarfsfall mit der mikroskopischen Untersuchung ergänzt wird, lassen sich mögliche Verdachts- und Differentialdiagnosen verfeinern und weitere nötige Laboruntersuchungen auf ein sinnvolles Mass beschränken.

Die Pappenheimfärbung für Blutzellen

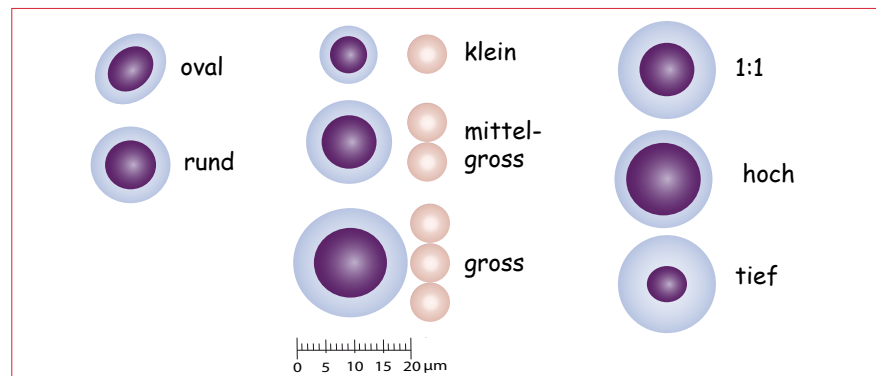
In der Pappenheimfärbung (May-Grünwald-Giemsa-Färbung) werden die Farbstoffe Methylenblau (blau), Eosin (orange-rot) und Azur (violett) verwendet. Die einzelnen Zellbestandteile zeigen dabei eine aufgrund ihres pH's variierende Affinität zum jeweiligen Farbstoff.

Farbe, Fachbegriff		Beispiel
blau = «basophil»	hellbasophil dunkelbasophil	Zytoplasma von Lymphozyten
hellrot, orange = «azidophil», «eosinophil»	hellrot orange	reife Erythrozytenmembran Granula der eosinophilen Granulozyten
violett = «azuophil»	violett	Kernchromatin, Begriff wird hauptsächlich für Granula verwendet, z.B. bei Lymphozyten oder bei Promyelozyten.
blass-rosa, bräunlich = «neutrophil»	rosa-bräunlich	Zytoplasma der neutrophilen Granulozyten.

Zellform, -grösse und Kern-Zytoplasma-Relation

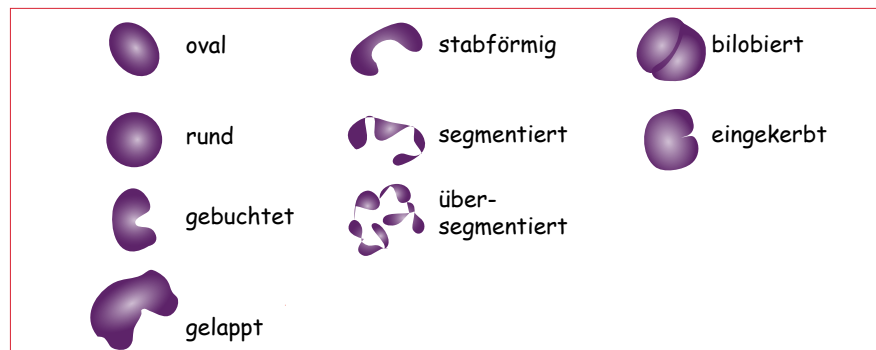
Zum **Grössenvergleich** kann ein Normozyt (normal grosser Ec) herangezogen werden. Dessen Durchmesser beträgt ca. 7 µm. Die Beurteilung der Zellgrösse spielt vor allem bei der **Unterscheidung** und Beschreibung von mononukleären Zellen (*Lymphozyten, Monozyten, Blasten*) eine Rolle.

Die **Kern-Zytoplasma-Relation** ist v.a. bei der Beschreibung von Blasten wichtig. Bei einem Verhältnis von 1:1 machen Kern und Plasma denselben Anteil an der Zelle aus.



Kernformen

Manche **Kernformen** sind typisch für einzelne Leukozytenarten (z.B. *neutrophile Granulozyten*). Andere wiederum können je nach **Zellaktivität, Linienzugehörigkeit oder Erkrankung** unterschiedliche Formen aufweisen (z.B. Lymphozyten, Blasten). **Bilobierte Kerne** bzw. **Kerneinschnitte** werden vor allem bei hämatologischen Erkrankungen an Blasten/Lymphozyten gefunden.



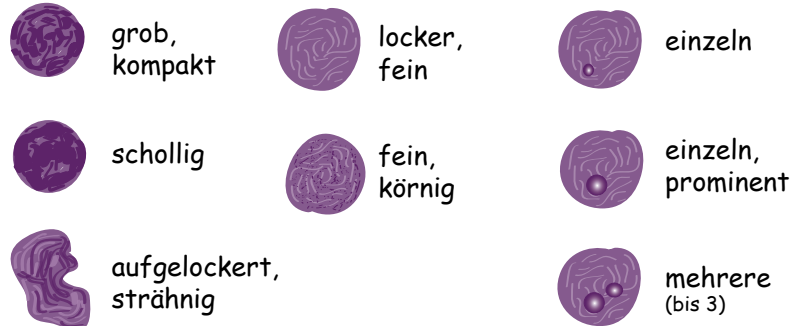


Chromatinstruktur und Nukleolen

Die Beurteilung der **Chromatinstruktur** ist ein wichtiges **Kriterium zur Differenzierung** von Leukozyten.

Bedeutsam ist die genaue Betrachtung des Kernchromatins auch bei der **Differentialdiagnose und Verlaufskontrolle** von hämatologischen Systemerkrankungen.

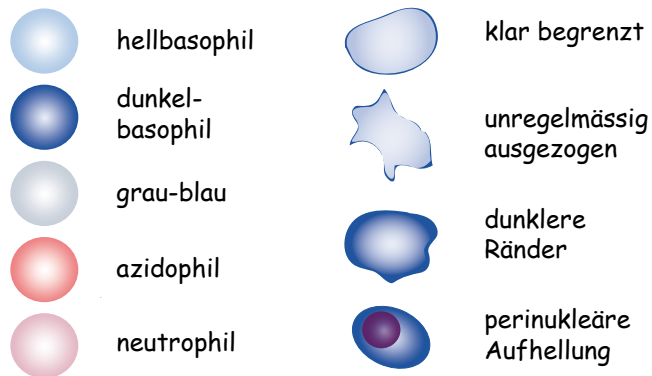
Nukleolen finden sich häufig in Zellen mit lockerer Chromatinstruktur. Häufig, aber nicht immer, handelt es sich dann um unreife Zellen (z.B. Blasten).



Zytoplasmafarben, -farbverläufe und -ränder

Zytoplasmafarbe, -ränder und Farbveränderungen sind z.T. typisch für gewisse Leukozytenarten. Sie können aber auch Hinweise auf die **Zellaktivität** (z.B. Lymphozyten bei viralen Infekten) oder auf den **Ausreifungsgrad** der Zelle (Granulopoese; Wechsel der Plasmafarbe von basophil zu azidophil mit zunehmender Reifung) geben.

Die **perinukleäre Aufhellung**, welche z.B. bei Plasmazellen auffällt, entspricht dem, in der Blutbildfärbung nicht anfärbbaren Golgiapparat der Zelle.



Strukturen im Zytoplasma

Unterschiedlich gefärbte Granula können einzelne Zelltypen charakterisieren (z.B. **Eosinophile, Basophile**). Verschiedene Zellaktivitäten können mit dem Erscheinen von (veränderter) Granula einhergehen.

Während **Vakuolen bei Monozyten** häufig sind, werden sie **bei Granulozyten** in Kombination mit grober Granulation und basophilen Schlieren als **toxische Zeichen** gewertet.

Auerstäbchen sind zusammengesetzte Azurgranula und treten bei akuten myeloischen Leukämien auf.

