



Steckbrief Erythroblasten

Proerythroblast



Grösse: 17-24 µm
 Kern : rund bis leicht oval
 Zytoplasma: basophil
 Chromatin: feinmaschig, gleichmässig
 Nukleolen: deutlich erkennbar

Basophiler Erythroblast



Grösse: 10-17 µm
 Kern : rund
 Zytoplasma: intensiv dunkel-basophil, perinukleär aufgehell
 Chromatin: dicht, leicht körnig

Polychromatischer Erythroblast



Grösse: 10-15 µm
 Kern : rund
 Zytoplasma: blau-grau bis rosa-grau
 Chromatin: dicht, klumpig

Oxyphiler Erythroblast



Grösse: 8-12 µm
 Kern : rund, häufig exzentrisch gelegen
 Zytoplasma: oxyphil (wie reifer Erythrozyt)
 Chromatin: dicht, pyknotisch

Einleitung

Erythroblasten sind kernhaltige Vorstufen der reifen Erythrozyten, welche man normalerweise nur im Knochenmark findet. Bei Neugeborenen können sie ins periphere Blut ausschwemmen. Ausserhalb dieser Konditionen ist das Auftreten kernhaltiger roter Vorstufen im Blut nicht normal und weist entweder auf eine stark gesteigerte Erythropoese-Aktivität, ev. auch ausserhalb des Knochenmarks, oder auf ein malignes Geschehen hin. Unser Blutbild 2010-03 stammt von einem Patienten mit einer Chronisch myelomonozytären Leukämie (CMML), welche im Verlauf in eine akute, myeloische Leukämie (AML) transformierte.

Entstehung und Steuerung der normalen Erythropoese

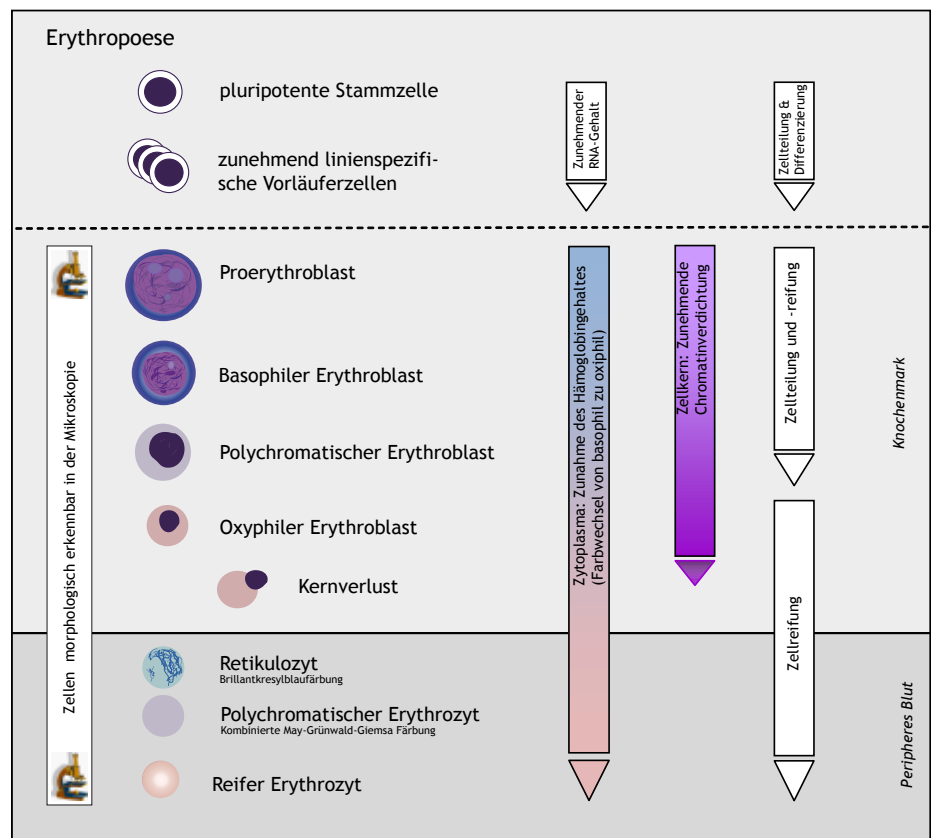
In der *Erythropoese* entstehen aus einer Stammzelle über verschiedene Reifungs- und Differenzierungsprozesse reife Erythrozyten (kernlose, bikonkave Scheiben von ca. 7µm Durchmesser).

Zu Beginn wird die Entwicklung der Zellen durch Interleukine (IL3/ IL9) und Wachstumsfaktoren (GM-CSF, SCF) gesteuert. Später übernimmt das Erythropoietin (EPO), ein Hormon welches in der Niere produziert wird, die entscheidende Funktion zur Steuerung der Zellproduktion. Die EPO-Produktion erfolgt in Abhängigkeit zur Sauerstoffsättigung des Blutes: tiefe O₂-Sättigung → Erhöhung der EPO-Produktion → Stimulation der Erythropoese.

Entwicklungsstufen der normalen Erythropoese

Die nachfolgende Grafik vermittelt einen Überblick über die gesamte Erythropoese:

- Morphologische Erkennbarkeit in der Mikroskopie
- Entwicklung des Zytoplasmas: Hämoglobingehalt, basophil → oxyphil
- Entwicklung des Zellkerns: Chromatinkondensation (zunehmende Dichte)
- Zellteilung, -differenzierung und -reifung





Die pathologisch veränderte Erythropoese

Megaloblastäre Veränderungen der Erythroblasten

Der megaloblastären Erythropoese liegt ein Vitamin-B12- oder Folsäuremangel zu Grunde. Die daraus resultierende DNA-Synthesestörung führt zu einer verminderten Zellteilungsrate und dadurch zur Ausbildung von Riesenzellen «Megaloblasten».

Die Veränderungen können an Erythroblasten im Knochenmark beobachtet werden, selten gelangen diese auch ins periphere Blut.

Dysplastische Veränderungen der Erythroblasten

Dysplastischen Veränderungen der Erythroblasten treten beispielsweise im Rahmen hämatologischer Systemerkrankungen auf und umfassen:

- basophile Punktierung
- Kernabsprengsel
- atypische Kernformen
- Reifungsdissoziation (ungleicher Reifegrad) von Kern und Zytoplasma
- Karyorrhesis (Kernpyknose und Kernfragmentierung)
- Zytoplasmatische Vakuolisierung
- Eisenfärbung: Ringsideroblasten
- PAS-Färbung: positiv

Die Veränderungen können an Erythroblasten im peripheren Blut und auch im Knochenmark beobachtet werden.

Verwechslungsmöglichkeiten dysplastischer Erythroblasten:

- Zellautolysen von Granulozyten
- Zellen in der Mitose

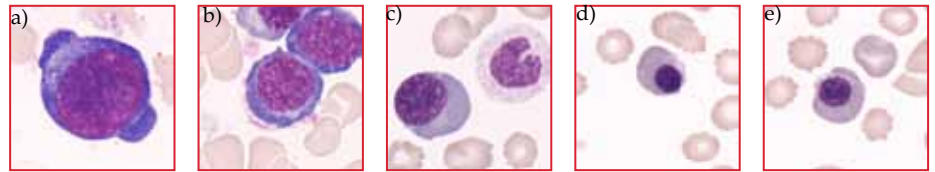
Impressum

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

Fachliche Beratung

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

Normale Erythroblastenmorphologie



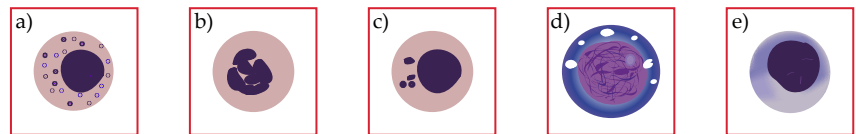
- a) Proerythroblast im Knochenmark
- b) Basophiler Erythroblast im Knochenmark
- c) Polychromatische Erythroblasten im peripheren Blut
- d-e) oxyphile Erythroblasten im peripheren Blut

Pathologische Erythroblastenmorphologie

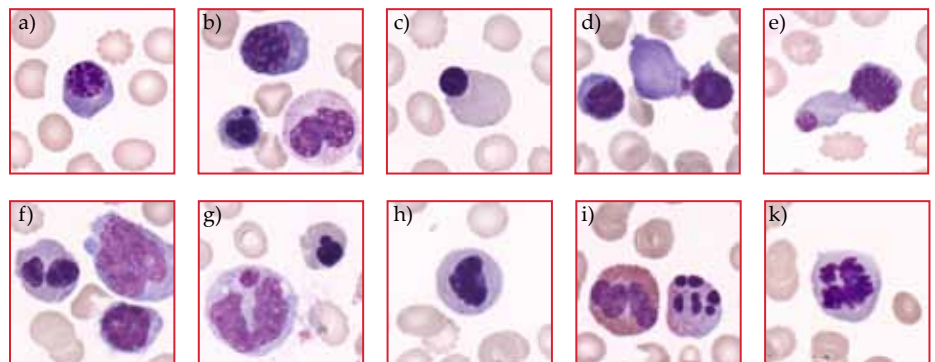
Morphologische Atypien von Erythroblasten können in der Mikroskopie von Knochenmark bzw. peripherem Blut festgestellt werden:

- Megaloblastäre Veränderungen der Erythroblasten
- Dysplastische Veränderungen der Erythroblasten

Dysplastische Erythroblasten im peripheren Blutbild



- a) Erythroblast mit basophiler Punktierung
- b) Erythroblast mit Karyorrhesis (Kernpyknose und -fragmentierung)
- c) Erythroblast mit Kernabsprengsel
- d) Basophiler Erythroblast mit Vakuolen
- e) Erythroblast mit Reifungsdissoziation (asynchrone Reifung von Zellkern und Plasma)



- a) Kleiner Erythroblast
- b) Polychromatischer Erythroblast und oxyphiler Erythroblast mit Kernabsprengsel neben einem neutrophilen Granulozyten
- c-e) Kernausstossung
- f) Doppelkerniger Erythroblast (neben Monozyt und Lymphozyt)
- g-h) Erythroblasten mit atypischer Kernform
- i) Verwechslungsmöglichkeit: Zellautolyse eines neutrophilen Granulozyten
- k) Verwechslungsmöglichkeit: Zelle in der Mitose