

Ved mikroskopisk vurdering af blod- og knoglemarvs-udstryg mhp. diagnosticering af hæmatologisk sygdom, er det nødvendigt at kende til det normale udseende af alle blodcellerne i hele udviklings-rækken. Nedenfor gengives billeder af umodne og modne hvide og røde blodceller.

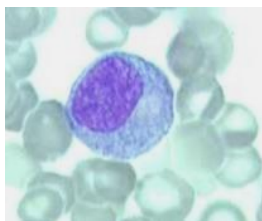
**Ved leukæmiske tilstande forekommer der som regel et stort antal umodne forstadier i perifert blod, afhængig af typen.**

Oversat og omsat til printervenlig form fra: [Queensland University of Technology, Our Medical Science pages](#) og [University of California Davis School of Medicine](#)

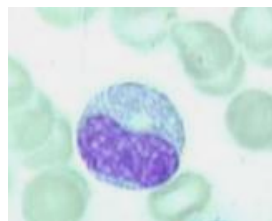
## Granulocytter

### Knoglemarv

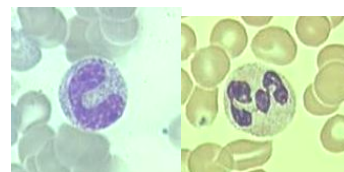
### Perifert blod



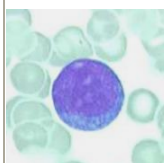
(Neutrofil) **Myelocyt**  
**Celle str.:** 12 -23 µm  
**N:C ratio:** 60%  
**Cytoplasma:** Udvikling af sekundære (specifikke) granula, nogle primære granula kan stadig ses  
**Kerne:** Oval eller rund, yderligere klumpning, nukleoler ikke længere synlige



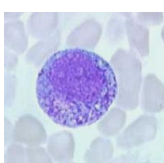
(Neutrofil) **Metamyelocyt**  
**Celle str.:** 12 -15 µm  
**N:C ratio:** 40%  
**Cytoplasma:** Lig den modne celle  
**Kerne:** Indkærvning af kernen begynder; kraftig kromatin klumpning, nukleoler ikke synlige



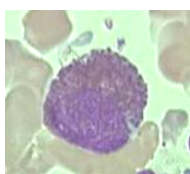
venstre: **stavkernet neutrofil**  
**Celle str.:** 10-16 µm  
**N:C ratio:** 30-40%  
**Cytoplasma:** Lig den modne celle  
**Kerne:** Buet, uden lapdeling  
**Note:** kaldes også ikke-segmentkernet



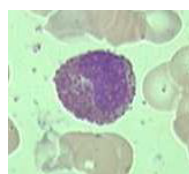
**Myeloblast**  
**Celle str.:** 15-20 µm  
**N:C ratio:** 80%  
**Cytoplasma:** Mellemligt farve, mellemstor rand  
**Kerne:** Fint kromatin tegning, en eller flere nukleoler  
**Note:** Undertypen af blast cellerne kan ikke identificeres sikkert uden ved hjælp af specifikke immun- og histokemiske farvemethoder



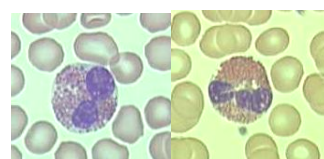
**Promyelocyt**  
**Celle str.:** 15-25 µm  
**N:C ratio:** 70%  
**Cytoplasma:** Udvikling af primære (ikke-specifikke) granula som er grove, rød-lilla og kan overlejre både kerne og cytoplasma  
**Kerne:** let klumpning, nukleole(r) er stadig synlig  
**Note:** Promyelocytter er meget variable af udseende.



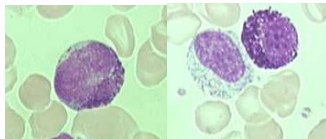
**Eosinofil myelocyt**  
**Celle str.:** 12-23 µm  
**N:C ratio:** 60-50%  
**Cytoplasma:** Udvikling af sekundære (specifikke) granula (orange-brun farve), nogle primære granula kan ses  
**Kerne:** Oval eller rund, yderligere klumpning, nukleoler ikke længere synlige



**Eosinofil metamyelocyt**  
**Celle str.:** 12-15 µm  
**N:C ratio:** 40%  
**Cytoplasma:** Lig den modne celle, tydelig eosinofil granulering  
**Kerne:** Indkærvning af kernen begynder, kraftig kromatin klumpning, nukleoler ikke synlige



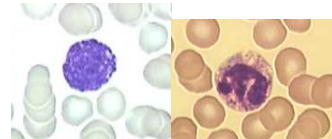
**Eosinofil**  
**Celle str.:** 10-16 µm  
**N:C ratio:** 30 %  
**Cytoplasma:** Tydelig specifikke granula (orange-brune), blå men ses sjældent fordi granula dækker alt  
**Kerne:** Lapdelt kerne, meget karakteristisk med normalt kun to lapper



**Basofil myelocyt**  
**Celle str.:** 12-23 µm  
**N:C ratio:** 60%  
**Cytoplasma:** Udvikling af sekundære (specifikke) granula (overlejrer kernen), nogle primære granula kan ses  
**Kerne:** Oval eller rund, yderligere klumpning, nukleoler ikke længere synlige  
**Note:** meget tidlig basofil til venstre, ældre basofil til højre (sammen med en myelocyt).



**Basofil metamyelocyt**  
**Celle str.:** 12-15 µm  
**N:C ratio:** 40%  
**Cytoplasma:** svær at se, pga. tætheden af specifikke (basofile) granula, der også overlejrer kernen  
**Kerne:** når den ses, begyndende indkærvning, kraftig kromatin klumpning, nukleoler ikke synlige

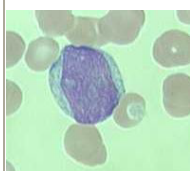


**Basofil**  
**Celle str.:** 10-14 µm  
**N:C ratio:** 30%  
**Cytoplasma:** Store irregulære, mørk lilla til sorte granula. Disse kan opløses / udvaskes ved nogle farvemethoder, så den basofile celle kommer til at se ud som på billedet til højre.  
**Kerne:** dækkes vanligvis af granula, kan være u-lapdelt, to-lappet eller flerlappet.

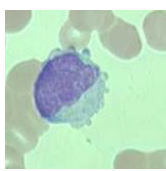
## Monocytter

### Knoglemarv

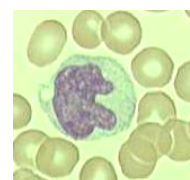
### Perifert blod



**Monoblast**  
**Celle str.:** 12-20 µm  
**N:C ratio:** 80%  
**Cytoplasma:** Mellem blå farve, ofte uregelmæssigt afgrænset med pseudopodier  
**Kerne:** Fin kromatin tegning, en eller flere nukleoler  
**Note:** Undertypen af blast cellerne kan ikke identificeres sikkert uden ved hjælp af specifikke immun- og histokemiske farvemethoder



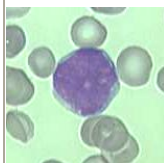
**Promonocyt**  
**Celle str.:** 12-20 µm  
**N:C ratio:** 60-40%  
**Cytoplasma:** Mellem blågrå farve, ofte uregelmæssigt afgrænset med pseudopodier  
**Kerne:** silkelignende kromatin tegning, 1-2 nukleoler, aflang, foldet



**Monocyt**  
**Celle str.:** 12-20 µm  
**N:C ratio:** 50 % eller mindre.  
**Cytoplasma:** Blågrå, små fine rød-lilla granula kan ses. Ofte vakuoliseret (lyse bobler)  
**Kerne:** foldet eller nyreformet, sjældent run, oval eller stav-formet.

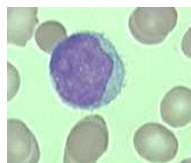
## Lymphocyter

### Knoglemarv



#### Lymfoblast

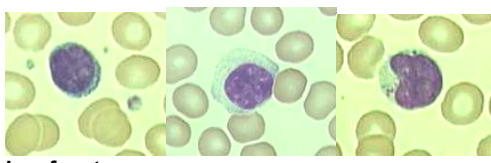
**Celle str.:** 15-20 µm  
**N:C ratio:** 90-80 %  
**Cytoplasma:** Mellem blå, nogle gange med en mørke-blå rand  
**Kerne:** Rund eller oval, fint kromatin-netværk. 1-2 nukleoler  
**Note:** : Undertypen af blast cellerne kan ikke identificeres sikkert uden ved hjælp af specifikke immun- og histokemiske farvemethoder



#### Prolymfocyt

**Celle str.:** 15-18 µm  
**N:C ratio:** 80-60 %  
**Cytoplasma:** Mellem blå, nogle gange med en mørke-blå rand  
**Kerne:** Oval, tæt kromatin-struktur, 0-1 nukleoler.

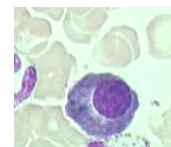
### Perifert blod



#### Lymfocyt

**Celle str.:** 8-15 µm (små, mellemstore, store)  
**N:C ratio:** 80% i små, 50% i store  
**Cytoplasma:** Blå Cytoplasma, blegere i store kymfocytte. *Klynger af azurofile (acidofile) granula kan ses (se note).*  
**Kerne:** Rund, tæt kromatin, kan være kløftet, nukleoler ses af og til i modne lymfocytter.  
**Note:** I stor forstørrelse ser det ud til at granula-klyngen i lymfocytten i billede 3 ligger i en vakuole, i.e. det kunne altså repræsentere en **morula af Human Monocytær Ehrlichia**  
 Enkelt-liggende Ehrlichia ses hyppigt i leukæmi-celler inokuleret med Ehrlichia, se [CDC](#), [Google](#). Flåtbid er hyppige. Nye fakta er, at Ehrlichia findes udbredt i flåter over hele verden og at de fleste Ehrlichia infektioner forløber ubemærket, kun visende sig ved andre infektioner pga. hæmmet immunsystem – det er sandsynligvis forekommet, også før i tiden, at der af og til sås inklusioner af Ehrlichia i de hvide blodceller uden nogen vidste hvad det var, og at man anså det for et normalt fund, blot fordi det var hyppigt forekommende ?

### Væv

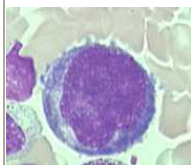


#### Plasma celle

**Celle str.:** 8-20 µm  
**N:C ratio:** 40-30%  
**Cytoplasma:** Cytoplasmaet mørke blå, med et lysere område nær kernen (perinukleær halo)  
**Kerne:** Rund, ekcentrisk, ofte hjullignende (~som lyse "eger")

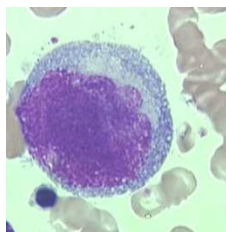
## Thrombocyter

### Knoglemarv



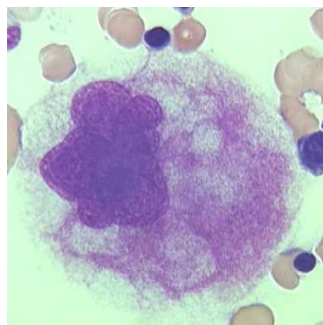
#### Megakaryoblast

**Celle str.:** 15-20 µm  
**N:C ratio:** 90-80%  
**Cytoplasma:** Relativt ringe mængde, ikke-granuleret, tæt mørke-blå (basofilt) farve  
**Kerne:** Stor oval, nyreformet, fin kromatin-struktur, mange nukleoler.  
**Note:** Undertypen af blast cellerne kan ikke identificeres sikkert uden ved hjælp af specifikke immun- og histokemiske farvemethoder



#### Promegakaryocyt

**Celle str.:** 20-80 µm  
**N:C ratio:** 70-50%  
**Cytoplasma:** relativt rigeligt mørkeblåt (basofilt), indeholdende fine mørke granula  
**Kerne:** Oval eller irregulær kerne, forholdsvis tæt kromatin netværk, nukleoler kan stadig forekomme.



#### Megakaryocyt

**Celle str.:** 35-160 µm  
**N:C ratio:** lav  
**Cytoplasma:** rigeligt - lys blå- lilla farve, pakket med fine azurofile (acidofile) granula  
**Kerne:** Irregulært lappet, ring eller doughnut formet, kan have op til 16-32 lapper, tæt kromatin mønster, nukleoler ikke synlige

### Perifert blod



#### Trombocyter, blodplader:

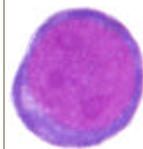
(liggende mellem røde blod celler)  
**Celle str.:** 2-5 µm  
 Blodplader er fragmenter af Cytoplasma fra megakaryocytter, som er runde til ovale, ofte uens af størrelse og facon, farves lyse-blå; de større af blodpladerne er yngre, mindre blodplader er ældre.

## Erythrocyter

### Knoglemarv

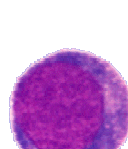
Procenter refererer til middel fordeling i knoglemarven.  
 Ikke vist er Monocyter 4.0%, Lymfocytter: 12.5%, and Plasma Cell: 2.5%

#### Normoblast



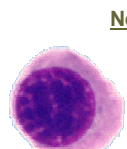
#### Erythroblast

**Proerythroblast (0,5%)**  
**Celle str.:** 15-20 µm  
**N:C ratio:** 90-80 %  
**Cytoplasma:** Relativt lille mængde, ikke granuleret, mørkeblå (basofilt)  
**Kerne:** , fin kromatin-struktur, mange nukleoler.  
**Note:** Undertypen af blast cellerne kan ikke identificeres sikkert uden ved hjælp af specifikke immun- og histokemiske farvemethoder



#### Basophilic (8%)

**Celle str.:**  
**N:C ratio:** 75%  
**Cytoplasma:** mørke blå (basofilt)  
**Kerne:** stor rund, let klumpning af kromatinet, nukleoler måske ikke synlig



#### Polykromatisk (17,5%)

**Celle str.:**  
**N:C ratio:** 60%  
**Cytoplasma:** let basofilt  
**Kerne:** stor rund, kromatinet mørkere, mere kondenseret



#### Orthokromatisk (2,5%)

**Celle str.:**  
**N:C ratio:** 40%  
**Cytoplasma:** let acidofilt  
**Kerne:** lille, meget mørkt blå til sort (pyknotisk)

### Perifert blod



#### Retikulocyt:

(metylen-blåt farvning)  
**Celle str.:**  
**N:C ratio:**  
**Cytoplasma:** moderat acidofilt  
**Kerne:** udstødt i det orthokromatiske stadie. Retikulocytter påvises ved farvning med supravital farver (fremstiller E.R)  
**Note:** ~polykromasi uden synligt blå net







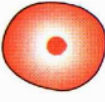













#### Erythrocyt:

**Celle str.:** ~7 µm  
**N:C ratio:**  
**Cytoplasma:** moderat acidofilt  
**Kerne:** none  
**Note:** bikonkav celle form

### Normal fordeling af hvide blodceller i perifert blod:

Neutrofile granulocytter	40-75%
Lymfocytter	20-45%
Monocyter	2-8%
Eosinofile	1-4%
Basofile	0-1%

# Red cell abnormalities

Red cell abnormalities	Causes	Red cell abnormalities	Causes
 Normal		 Spherocyte	Hereditary spherocytosis autoimmune haemolytic anaemia, septicaemia
 Macrocyte	Liver disease, alcoholism. Oval in megaloblastic anaemia	 Fragments	DIC, microangiopathy, HUS, TTP, burns, cardiac valves
 Target cell	Iron deficiency, liver disease, haemoglobinopathies, post-splenectomy	 Elliptocyte	Hereditary elliptocytosis
 Stomatocyte	Liver disease, alcoholism	 Tear drop poikilocyte	Myelofibrosis, extramedullary haemopoiesis
 Pencil cell	Iron deficiency	 Basket cell	Oxidant damage—e.g. G6PD deficiency, unstable haemoglobin
 Echinocyte	Liver disease, post-splenectomy	 Howell-Jolly body	Hyposplenism, post-splenectomy
 Acanthocyte	Liver disease, abetalipoprotein- aemia, renal failure	 Basophilic stippling	Haemoglobinopathy, lead poisoning, myelodysplasia, haemolytic anaemia
 Sickle cell	Sickle cell anaemia	 Malarial parasite	Malaria. Other intra-erythrocytic parasites include <i>Bartonella</i> <i>bacilliformis</i> , babesiosis
 Microcyte	Iron deficiency, haemoglobinopathy	 Siderotic granules (Pappenheimer bodies)	Disordered iron metabolism e.g. sideroblastic anaemia, post-splenectomy

(fra side 28, Haematology at a Glance, af Atul Metha & Victor Hoffbrand. Blackwell Science. 2000. ISBN 0-632-04793-3)

## Howell-Jolly bodies

Også kendt som: Howell's bodies, Jolly's bodies. Associerede personer: [William Henry Howell](#) [Justin Marie Jolly](#)

### Beskrivelse:

En enkelt sfærisk granula, 1-2 µm, kan ses i erythrocyter i farvede blodudstryg. **Det antages at være kerne partikler (selvom cellerne i øvrigt ikke ligner reticulocytter / polykromstiske celler!).**

Sådanne legemer ses i tilfælde af medført milt-aplasi, efter milt-fjernelse (splenektomi), **ved hæmolytisk anæmi**, pernicious anæmi, thalassaemi og leukæmi.

### Referencer

**W. H. Howell:** *The life-history of the formed elements of the blood, especially the red blood corpuscles.* Journal of Morphology, New York, 1890-91, 4: 57-116.

**J. M. J. Jolly:** *Sur la formation des globules rouges des mammifères.* Comptes rendus de la Société de Biologie, Paris, 1905, 58: 528-531.  
*Recherches sur la formation des globules rouges des mammifères.* Archives d'anatomie microscopique, 1907, 9: 133-314.