

## Blod og Beinmarg

Michael Daws

### Bruk av oljeimmersjon

---

- Legg preparatet på objektbordet
- Legg en LITEN oljedråpe på dekkglasse

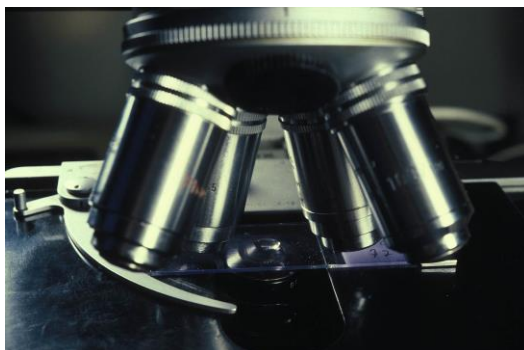


Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Bruk av oljeimmersjon

---

- Still inn med x100-linsen. *NB: Bruk ingen andre linser enn x100 til blod og benmarg*
- Beveg linsen slik at den berører oljedråpen
- Fokuser forsiktig med mikrometerskruen



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Bruk av oljeimmersjon

---

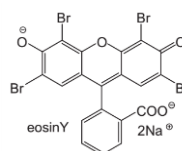
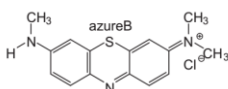
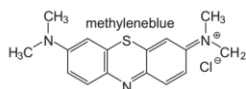
- Etter bruk, rens objektivet og preparatet med renevæske og linsepapir



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## May-Grünwald Giemsa Farging

- Brukt mest på farging av blod og benmarg prøver
- En såkalt Romanowsky fargemetode
- Inneholder:
  - Eosin Y: som dere kjenner fra H-E farging. Rød fargestoff som binder positivladde molekyler
  - Metylenblått: blå fargestoff som binder til negativladde molekyler
  - Azur B: nedbrytningsprodukt av metylen blå. Gir en lilla farge til cellekjerne og andre strukturer (trolig pga azurB-eosinY kompleks dannelse)



Michael Daws, Avdeling for anatomi

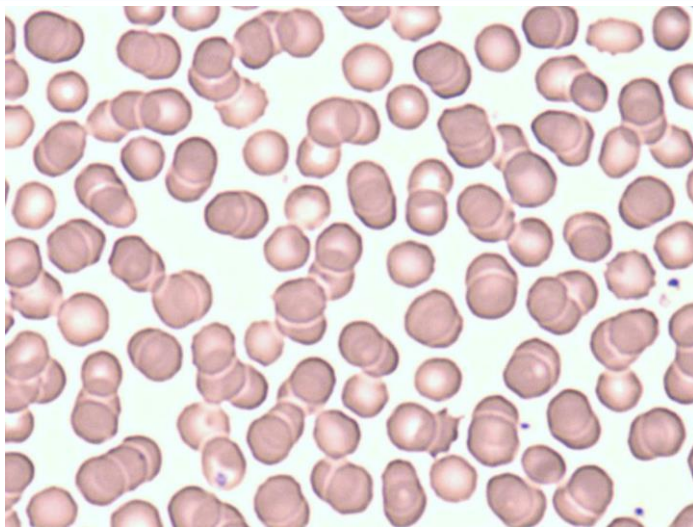
## Erythrocytter

- Kjerneleøse celler
- Rødfargede pga hemoglobin
- Blekere i midten da de er formet som bikonkave skiver
- Cirka  $4.5-5.5 \times 10^9$  celler per ml blod

Michael Daws, Avdeling for anatomi



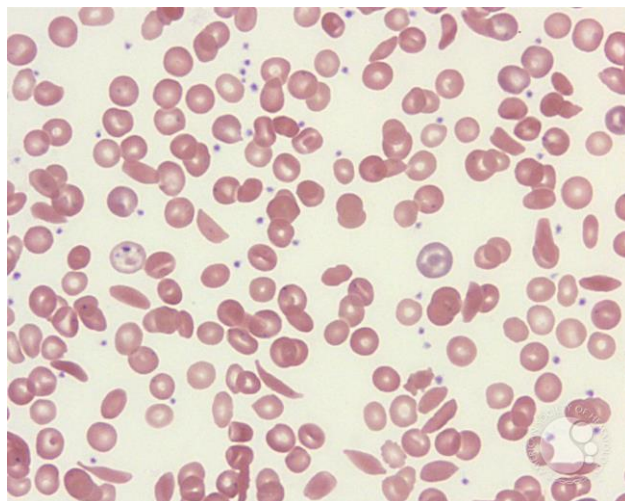
## Erythrocytter



Michael Daws, Avdeling for anatomi



## Erythrocytter: Sigdcelleanemi



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Leukocytter

---

- Cirka  $3-11 \times 10^6$  celler per ml blod
- To hovedtyper:
  - Granulocytter
  - Mononukleære celler

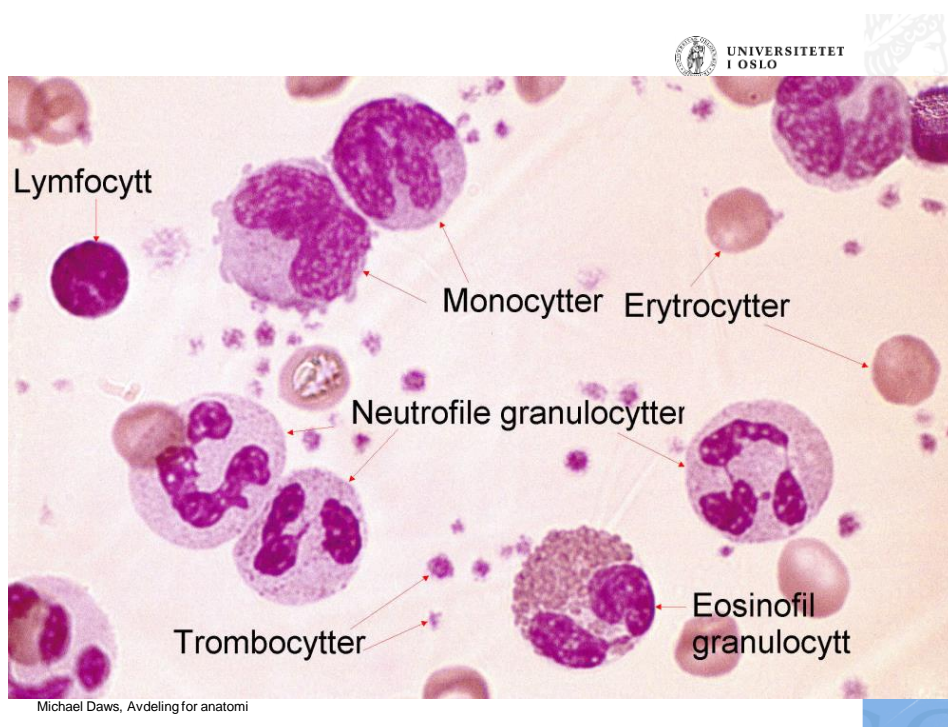
Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Granulocytter

---

- **Nøytrofile:** Celler med lappedelt kjerne og små lilla korn i et svakt rosa cytoplasma. Utgjør 40-70% av leukocytterne
- **Eosinofile:** Segmentert kjerne, og store, kraftig røde korn i cytoplasma. Utgjør 1-6%
- **Basofile:** segmentert kjerne og kraftig blåfargede korn i cytoplasma; disse overskygger kjernen. Meget sjeldne celler, normalt mindre enn 1% .

Michael Daws, Avdeling for anatomi



## To typer nøytrofile granulocytter

- **Segmentkjernede:** lappedelt kjerne med tynne forbindelser mellom lappene; små blå korn i et lyst cytoplasma
- **Stavkjernede:** kjerne med innsnevninger, men mindre uttalt enn for de segmentkjernede, er et forstadium til de segmentkjernede. Utgjør normalt 3-5% av leukocytter

Normalt: Segmentkjernede > stavkjernede.

Infeksjoner: Stavkjernede > segmentkjernede

«**Venstreforskyvning**» av granulocyttene

## To typer nøytrofile granulocytter



**Stavkjernet**

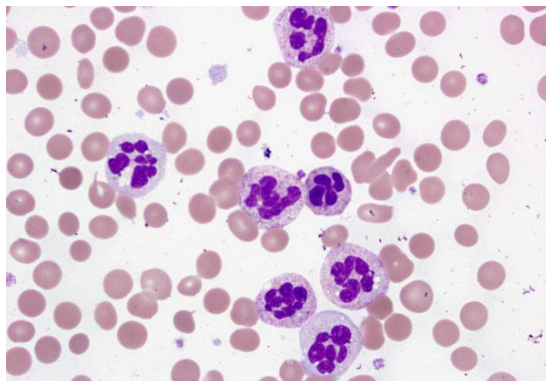


**Segmentkjernet**

Michael Daws, Avdeling for anatomi

## «Høyre forskyvning»

- Hypersegmentert >5 segmenter
- Sett ved megaloblastisk anemi (vitamin B12 eller folat mangel)

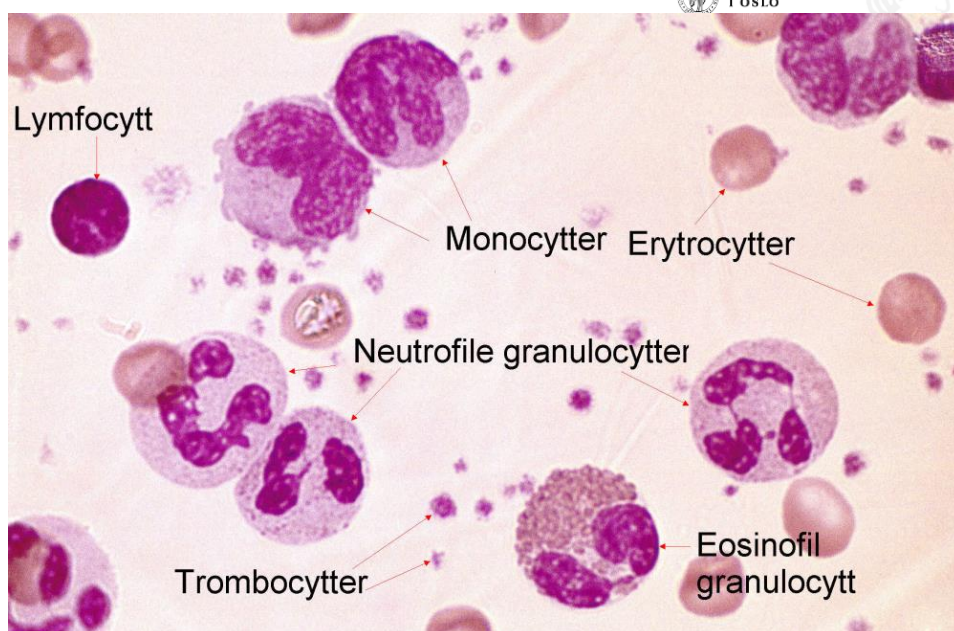


Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Mononukleære celler

- **Monocytt** (større celler med nyreformet kjerne og et lyst blått cytoplasma uten korn, men med vakuoler) 2-10% -> Makrofager i vevene
- **Lymfocytter** (små runde celler med tett kjerne og lite cytoplasma). 20-45% av leukocytene. T-og B-lymfocytter
  - **NK-celler** Celler med nyreformet kjerne og blå korn i cytoplasma ca. 5%

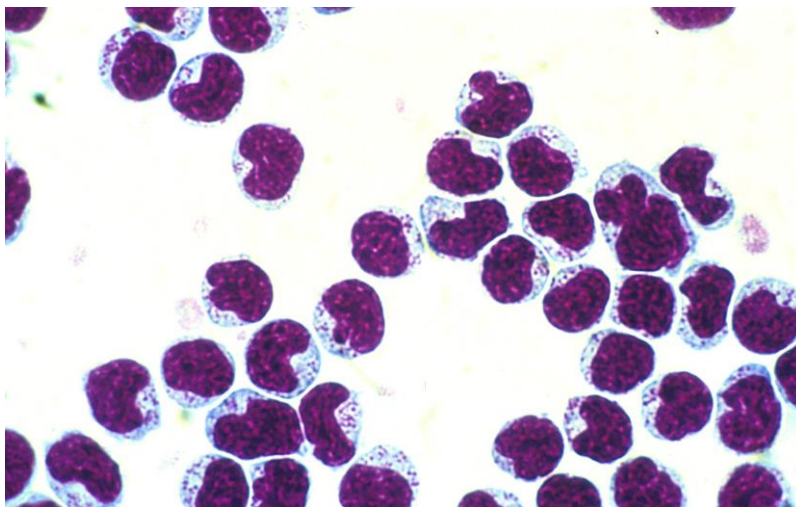
Michael Daws, Avdeling for anatomi



Michael Daws, Avdeling for anatomi



## NK-celler

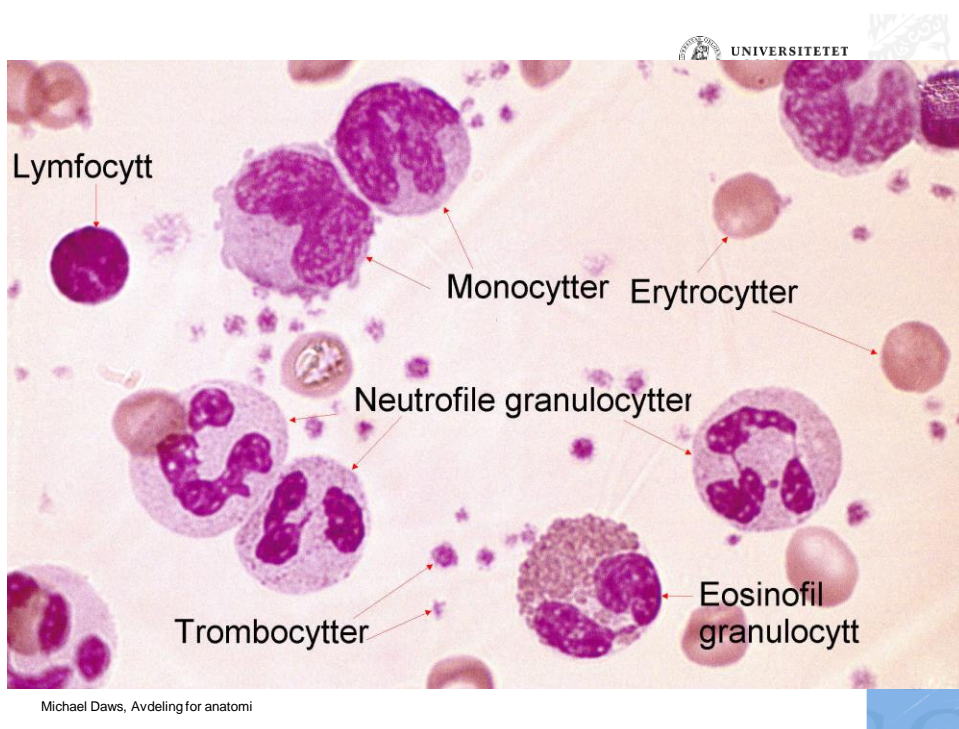


Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Trombocytter (blodplater)

- Kjerneløse cellefragmenter
- Betydning for blodstansning eller hemostase
- Ikke bare murstein! Komplekse celler med en rekke organeller:
  - mitokondrier
  - "δ-granula": inneholder ADP,  $\text{Ca}^{2+}$  og serotonin.
  - "α-granula": inneholder en rekke proteiner, inkludert vWF, trombin, faktor V, og forskjellige vekstfaktorer.

Michael Daws, Avdeling for anatomi

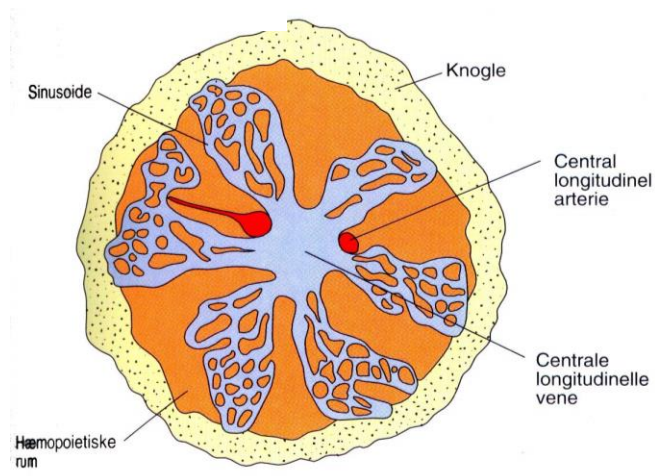


## Benmarg

- **Den multipotente hematopoietiske stamcellen:** forstadium til alle andre celler i benmarg og i blod. Utseende som en liten lymfocyt.
- **Erytroid rekke:** forstadier til erytrocyttene
- **Myeloid rekke:** forstadier til granulocytene og monocytene
- **Lymfoid rekke:** forstadier til lymfocytene (T,B,NK)
- **Megakaryocyt:** forstadium til trombocytene



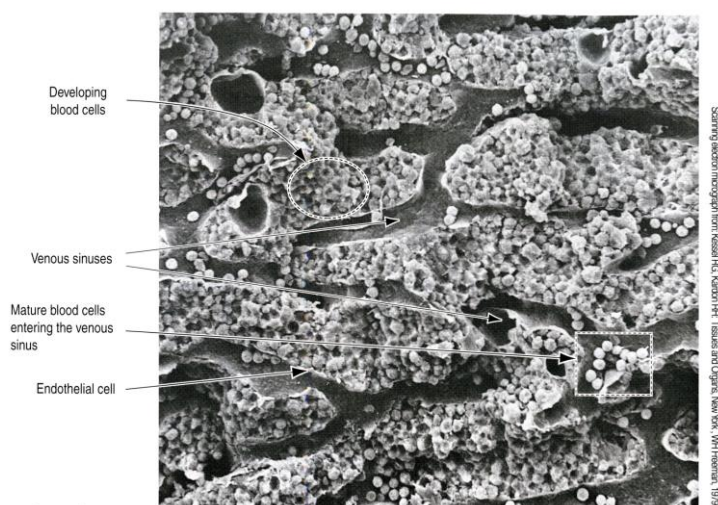
## Benmargens anatomi



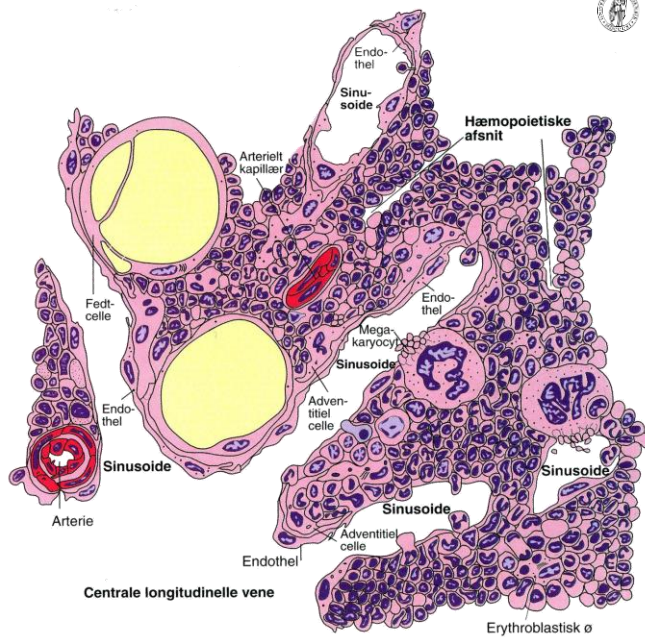
Michael Daws, Avdeling for anatomi



## Benmargens anatomi

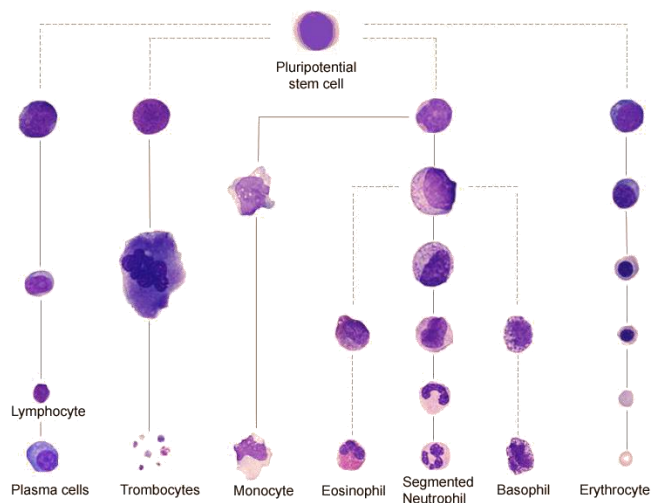


Michael Daws, Avdeling for anatomi



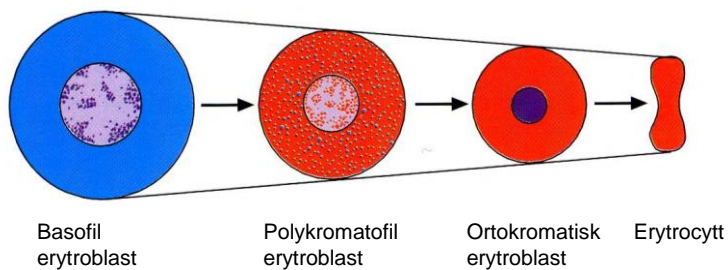
Michael Daws, Avdeling for anatomi

# Hematopoiese



Michael Daws, Avdeling for anatomi

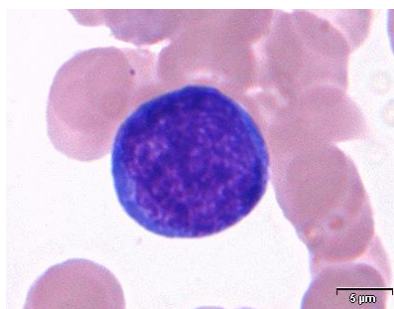
## Erytropoiese



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Proerytroblast

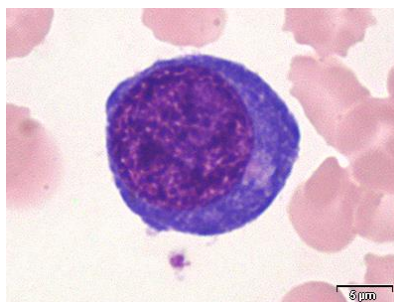
- Finstrukturert lys kjerne med nukleoli.
- Kraftig blåfarget cytoplasma uten korn.



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Basofil erytroblast

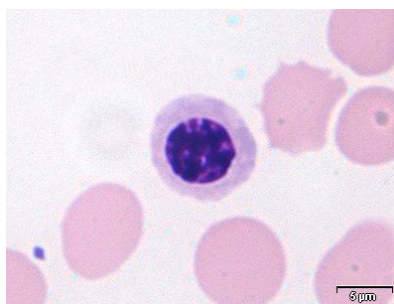
- 12-16  $\mu\text{m}$  i diameter
- Noe tettere kjernestruktur.
- Blått cytoplasma som mangler korn.
- Nukleolus sjelden synlig



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Polykromatofil erytroblast

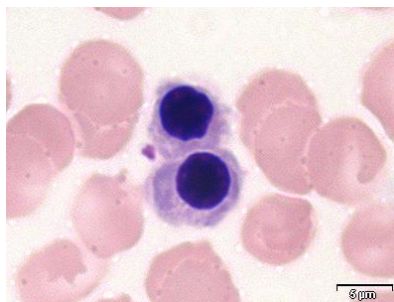
- 9-15  $\mu\text{m}$  i diameter
- Kraftig klumpet kromatin i kjernen
- Cytoplasma varierer fra gråblått til grårødt.
- Polykromatisk – blå fra RNA/ribosomer, rød fordi Hb produksjon har begynt
- Ingen celledeling etter dette stadiet



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Ortokromatisk erytroblast

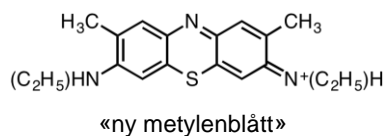
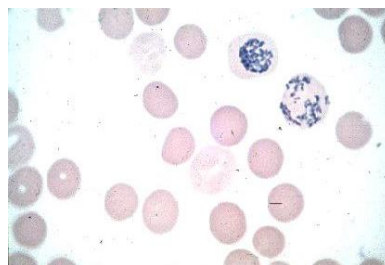
- 8-10  $\mu\text{m}$  i diameter
- Rosa farget cytoplasma
- Extremt tett «blekkfatt-kjerne»
- Før overgang til reticulocyt, blir kjernen sparket ut (spist av makrofager)



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Reticulocyt

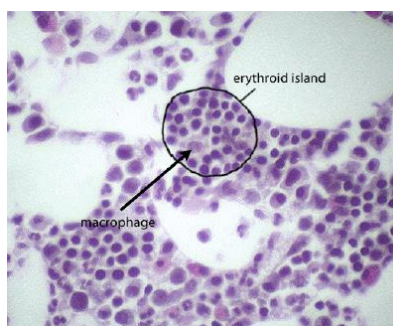
- 7-8  $\mu\text{m}$  i diameter
- Vanskelig å skille fra erythrocytter ved vanlig farging
- Etter farging med «ny metylenblått» ser man en flettverk av polyribosomer
- Holdes i benmargen i 1-2 dager før frigjøring ut i blodet
- Modnes til erythrocytter etter 1 dag i blodet



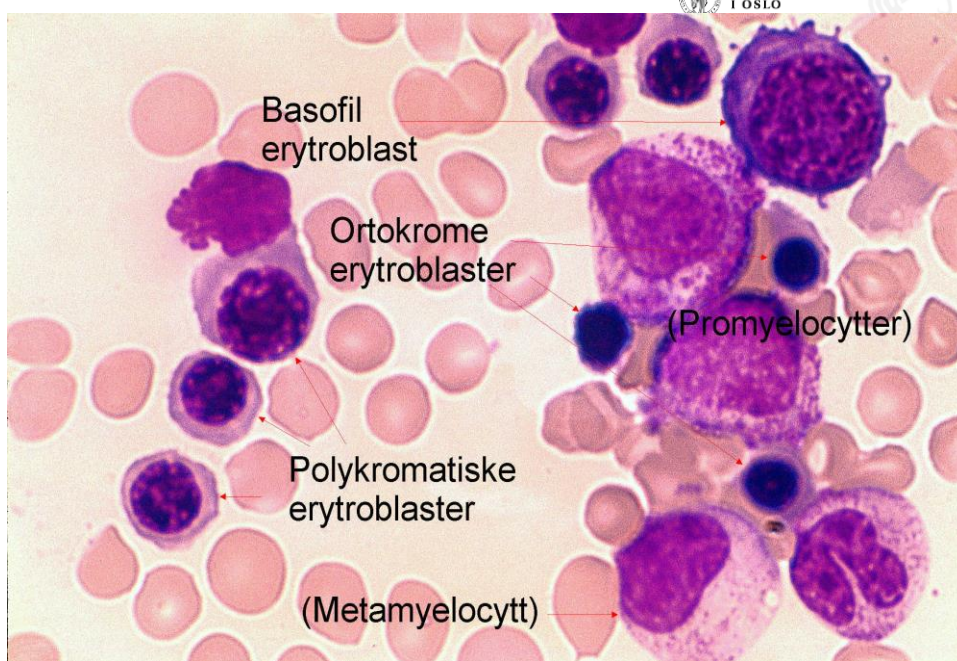
Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Erytroblastiske øyer

- Erytropoiese foregår i klynger samlet rundt en makrofag
- Makrofagen trolig bidrar med vekstfaktorer og andre signaler, samt spiser de forkastede cellekjernene



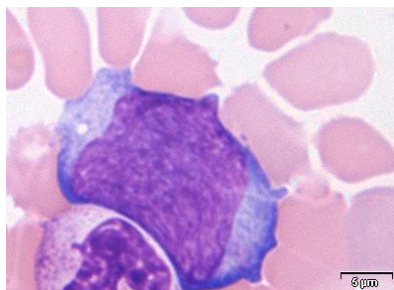
Michael Daws, Avdeling for anatomi





## Myelopoiese: Myeloblast

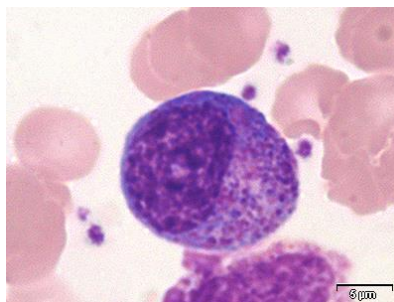
- 10-20  $\mu\text{m}$  i diameter
- Lys, finstrukturert kjerne (mye ekstendert kromatin)
- Har nukleoli (oppklaringer i kjernen) og lyseblått cytoplasma uten korn



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Promyelocytt

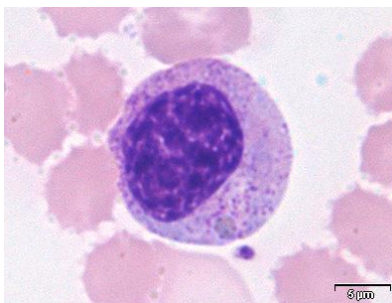
- 15-20  $\mu\text{m}$  i diameter
- Mye ekstendert kromatin i kjernen, samt nukleoli.
- Cytoplasma er blåfarget med lilla (azurofile) korn.
- Kan utvikles til nøytrofil, basofil eller eosinofil granulocytt – ikke mulig å skille dem på promyelocytt stadium



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Myelocytt

- 12-18  $\mu\text{m}$  i diameter
- Kjernen har småklumpet kromatin og ikke nukleoli
- Cytoplasma er lysere og med ulike typer korn (azurofile og "spesifikke" korn)
- Azurofile korn bare syntetisert i promyelocytstadium, så det blir færre av disse ved hver celledeling
- Ingen celledeling etter myelocytstadium



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Metamyelocyt

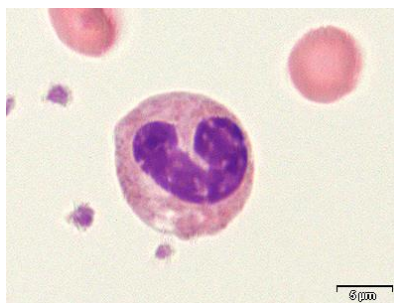
- 10-15  $\mu\text{m}$  i diameter
- Nyreformet kjerne med kondensert kromatin
- Blekt cytoplasma med flere spesifikke- enn azurofile korn
- Lett synlig golgikompleks



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Stavkjernet nøytrofil granulocyt

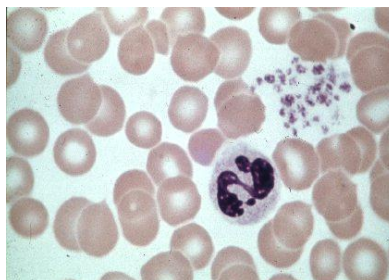
- 9-15  $\mu\text{m}$  i diameter
- U-formet cellekjerne med runde ender
- Normalt finnes det ca 5% av disse i blodet



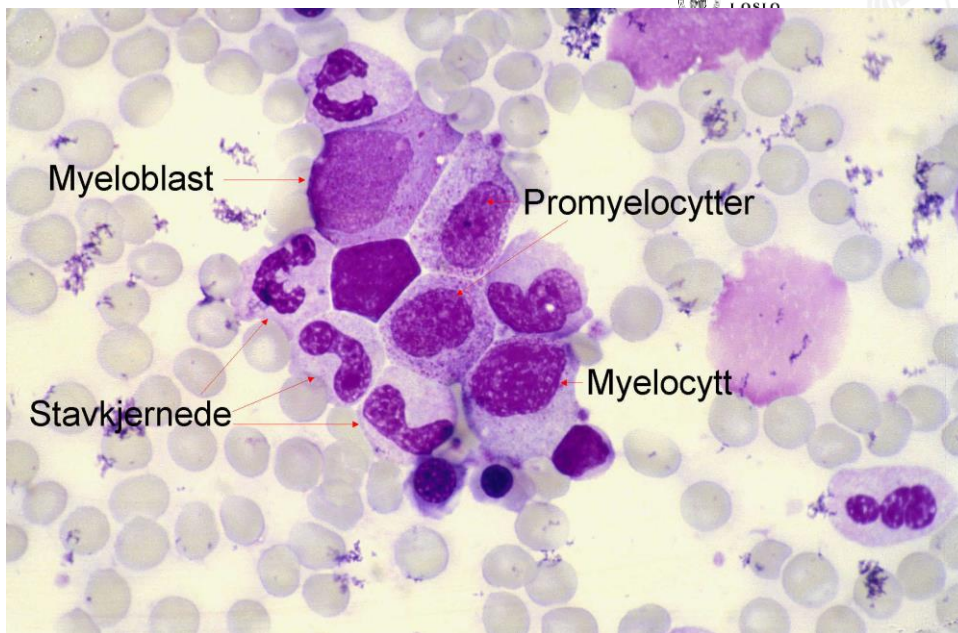
Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Segmentert nøytrofil granulocyt

- Normalt opp til 5 segmenter
- Kvinnelig nøytrofile granulocytter har ofte en "drumstick" som er den inaktiverte X-kromosom

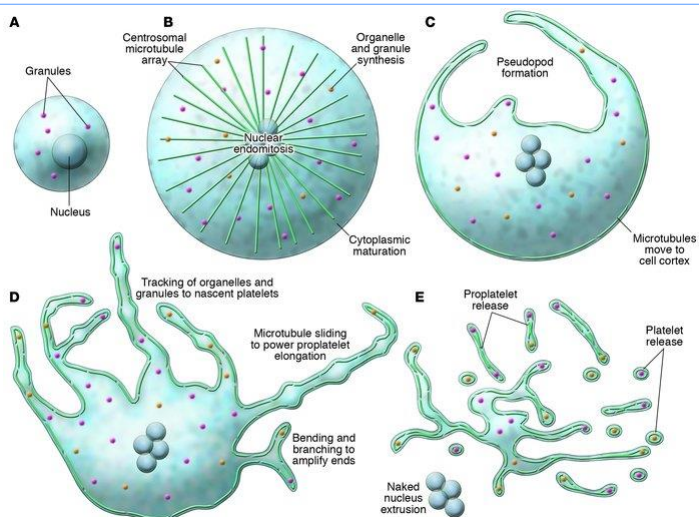


Michael Daws, Avdeling for anatomi



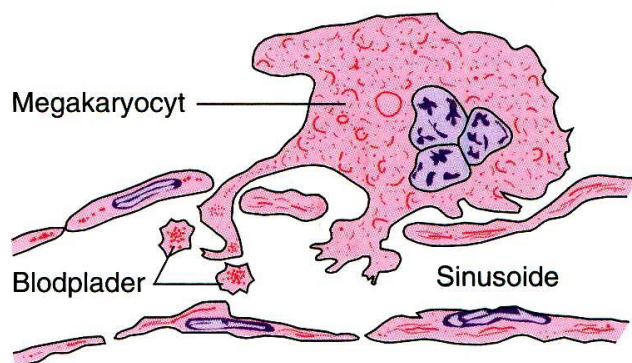
Michael Daws, Avdeling for anatomi

### Megakaryocyt



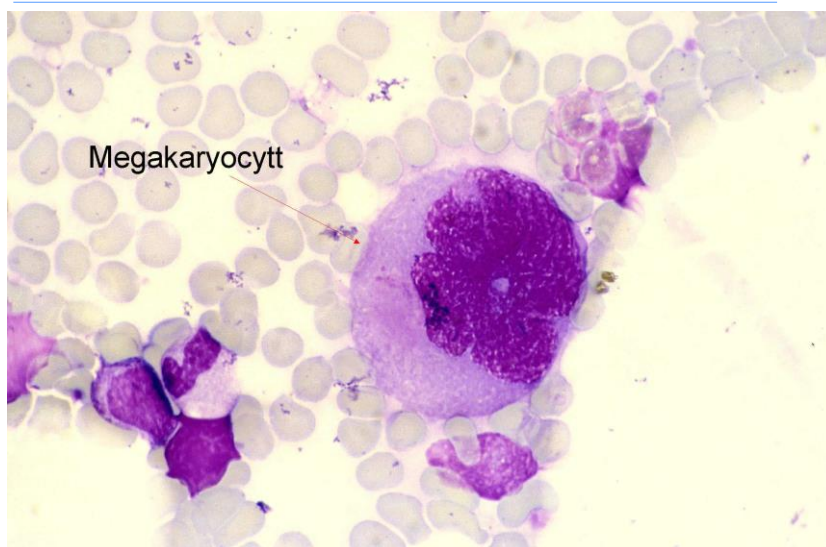
Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Megakaryocyt



Michael Daws, Avdeling for anatomi

## Megakaryocyt



## Preparater til kurset

---

- 1: blodutstryk
- 2: leukocytanrikt blodutstryk
- 3: benmargutstryk

Alle preparatene er farget med May-Grünwald-Giemsa

