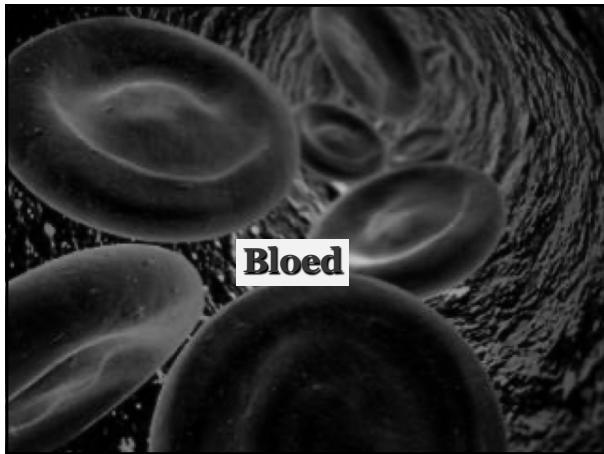


Bloed



Inleiding: Bloed...

... vormt ongeveer 8-10% van het lichaamsgewicht

... is een bijzondere vorm van bindweefsel

- Amorfe matrix (=vloeibare tussenstof) = bloedplasma
- Vezels (vanuit fibrinogeen; cfr stolling)
- Cellen:
 - erythrocyten (rode bloedcellen) < Gr erythros: rood
 - leukocyten (witte bloedcellen) < Gr Leukos:wit
 - thrombocyten (bloedplaatjes) < Gr thrombo: klonten

... is een 'circulerend' weefsel

- Defensiesysteem
- Zuurstof/CO₂ transport (vnl RBC)
- Vervoer nutriënten, hormonen, enzymen, vitamines, ...
- Afvoer van schadelijke stoffen naar excretieorganen
- Rol in homeostase

Universiteit Antwerpen 

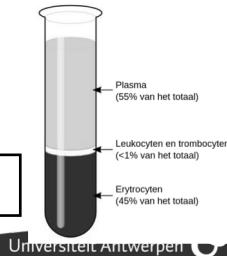
Bloedplasma

= waterige oplossing voor 10% bestaande uit opgeloste stoffen:

- anorganische zouten (0,9%)
- organische stoffen: aminozuren, vitamines, hormonen, glucose, ...
- plasma-eiwitten (7%):
 - albuminen (belang colloid osmotische druk)
 - fibrinogeen (vorming fibrine)
 - Globulinen

Wanneer bloed uit circulatie => stolling

Bloedserum= plasma zonder stollingsfactoren



Hematocrietbepaling=
verhouding volume van de cellen/
totaal bloedvolume

Bloed

Bloeduitstrijkje

Routinekleuring: vb. May-Grünwald-Giemsa
- combinatie van kleurstoffen :
• methyleenblauw
• azuren
• eosine

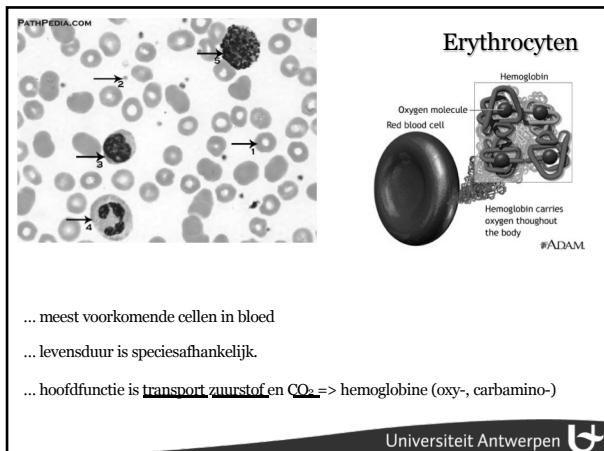
Cellen kunnen basofylie, azurofilie, eosinofilie, neutrofilie vertonen

Universiteit Antwerpen

Bloedbeeld

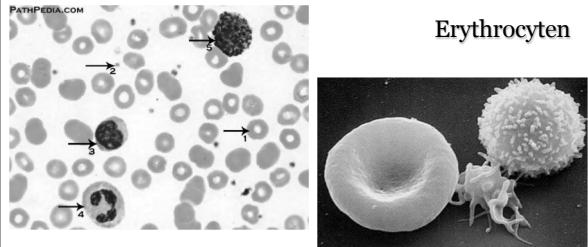
vb mens per μl bloed: 8000-12000 leukocyten; 200000 tot 400000 bloedplaatjes; 5-10 miljoen RBC

Cell type	Erythrocyte	Lymphocyte	Neutrophil	Eosinophil	Basophil	Monocyte	Platelets
Size	6.7 – 7.7 μm	6 – 15 μm	12 – 14 μm	12 – 17 μm	14 – 16 μm	16 – 20 μm	1.5 – 3.5 μm
Number per litre	$3.9 \text{--} 6.5 \times 10^{12}$	$0 \text{--} 0.1 \times 10^9$	$2 \text{--} 7.5 \times 10^9$	$1.3 \text{--} 3.5 \times 10^9$	$0 \text{--} 0.44 \times 10^9$	$0.2 \text{--} 0.8 \times 10^9$	$150 \text{--} 400 \times 10^9$
Differential leucocyte count	—	20 – 50 %	40 – 75 %	1 – 6 %	< 1 %	2 – 10 %	—
Duration of development	5 – 7 days	1 – 2 days	6 – 9 days	6 – 9 days	3 – 7 days	2 – 3 days	4 – 5 days
Lifespan of mature cell	120 days	?	6 hours to a few days	8 – 12 days	?	Months to years	8 – 12 days



Bloed

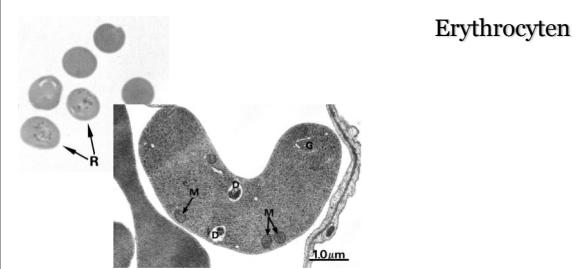
Erythrocyten



... biconcave schijfjes voor vergroting hoge oppervlak/volume ratio
... celmembraan verankerd met actine-bevattend cytoskelet voor behoud vd vorm
... celmembraan bevat integrale membraaneiwitten
... diameter (mens): 7,5 μm ; 2,5 μm aan de rand; <1 μm in het midden

Universiteit Antwerpen

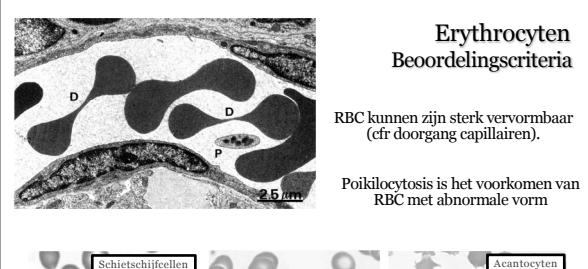
Erythrocyten



... matuur stadium heeft bij mammalia geen kern en geen andere celorganellen
... rijpe erythrocyten ontstaan vanuit reticulocyct (zie bloedvorming).
... soms kernfragmenten (Howell-Jolly bodies)

Universiteit Antwerpen

Erythrocyten Beoordelingscriteria

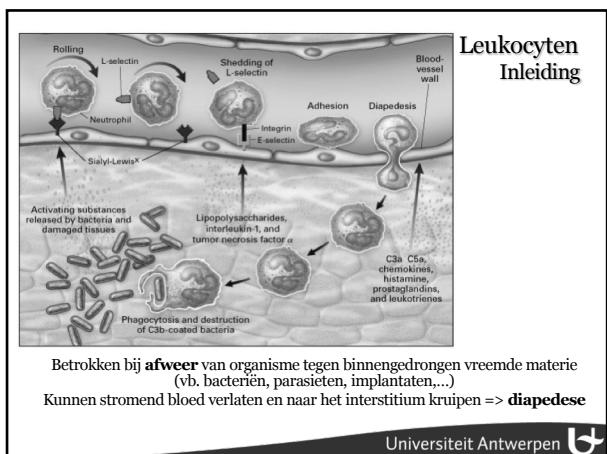
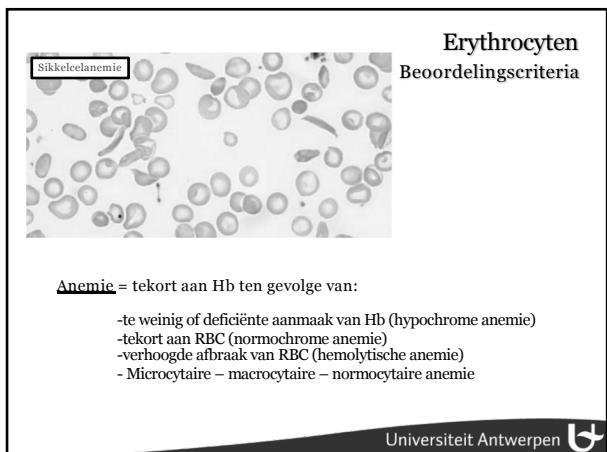
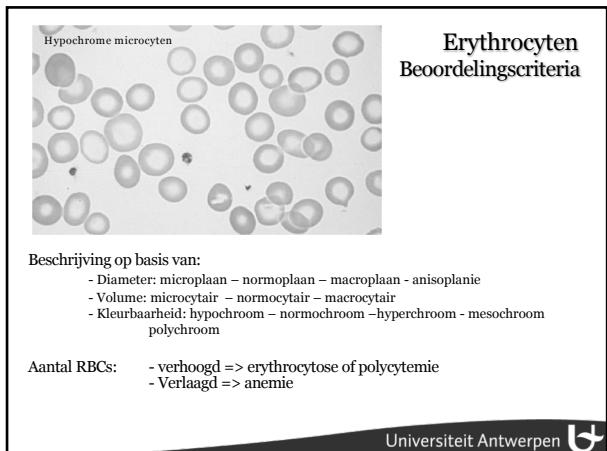


RBC kunnen zijn sterk vervormbaar (cfr doorgang capillairen).

Poikilocytosis is het voorkomen van RBC met abnormale vorm

Schistschijfcellen
Elliptocyte
Acanthocyte

Universiteit Antwerpen



Leukocyten Indeling

Granulocyten versus agranulocyten: aanwezigheid van 'granula'

Polymorfonucleair vs mononucleair: kernstructuur

Myeloïd vs lymfoid: differentiatie (cfr. bloedvorming)

Universiteit Antwerpen

Leukocyten: granulocyten Granula

Tabel 13-3 Samenstelling van granula in granulocyten van de mens

Cel	Specifieke granula	Azurofiele granula
Neutrofielen	Alkalische fosfatase Collagenase Lactoferrine Lysozym (1/3 deel)	Zure fosfatase α -mannosidase Arylsulfatase β -galactosidase β -glucuronidase Kathepsine S'-nucleotidase Elastase Collagenase Myeloperoxidase Lysozym (1/3 deel)
Eosinofielen	Zure fosfatase Arylsulfatase β -glucuronidase Kathepsine Fosfolipase RNase Myeloperoxidase Major basic protein Eosinofielen-chemotactische factor	
Basofilen	Heparine Histamine Myeloperoxidase	

Universiteit Antwerpen

Leukocyten: granulocyten Neutrofiele granulocyt

- Polymorfonucleaire granulocyt uit de myeloïde cellijn
- Diameter 9-12 μm
- Typische gelobde kern (2-5 lobben verbonden door chromatinebruggen)
Drumstick-fenomeen, lichaampje van Barr

Universiteit Antwerpen

Bloed

The figure contains two micrographs. The left one shows a leukocyte with several dark, irregular granules labeled 'specifieke granula'. The right one is a higher magnification electron micrograph of a neutrophile granulocyte showing various types of granules: 'specifieke granula' and 'azurofiele granula'. Below the micrographs is a schematic diagram of a neutrophile granulocyte with labels for 'Nucleus' (N), 'Dna', 'Mitochondria' (M), 'Endoplasmic reticulum' (ER), 'Golgi apparatus' (GA), and 'Azurofiele granula'.

Leukocyten
Neutrofiele granulocyt

Bevat verschillende types granulen:

- Primaire (azurofiele) grana: vergelijkbaar met lysosomen; bevatten zure hydrolasen en myeloperoxidase (productie waterstofhypochloriet)
- Secundaire (specifieke) grana: talrijkst in neutrofielen, betrokken bij ontstekingsreacties; bevatten alkalisch fosfatase.
- Tertiaire (kleine) grana: bevat enzymen (vb gelatinase) die worden uitgescheiden; incorporeren celadhésiemoleculen in celmembraan.

Universiteit Antwerpen

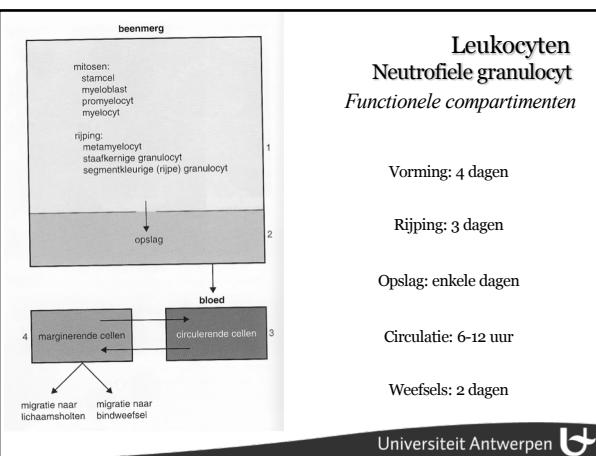
Meest verspreide leukocyten: 60-70% van alle leukocyten.

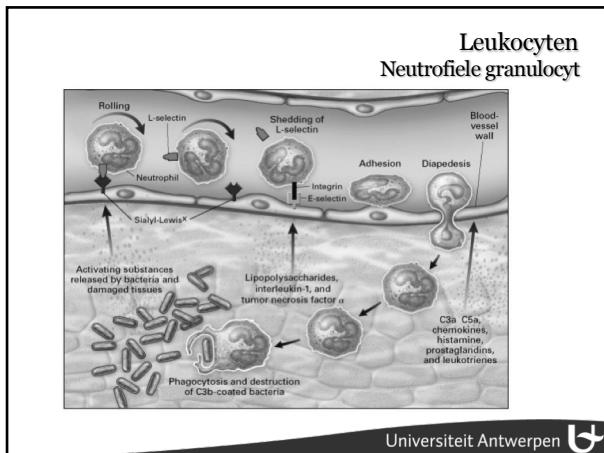
Blijven gemiddeld 6-10 uur in de circulatie, daarna verblijven 1-4 dagen in bindweefsel

Onder te verdelen in 2 groepen: marginating & circulating pool;

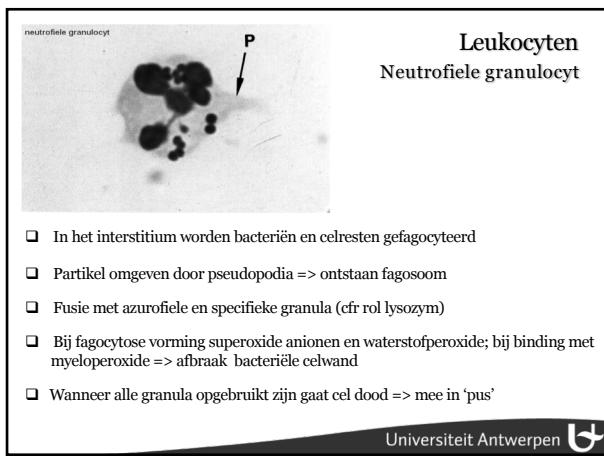
Toename in aantal in bloed tijdens bacteriële infectie en ontsteking ('neutrofilie')

Universiteit Antwerpen





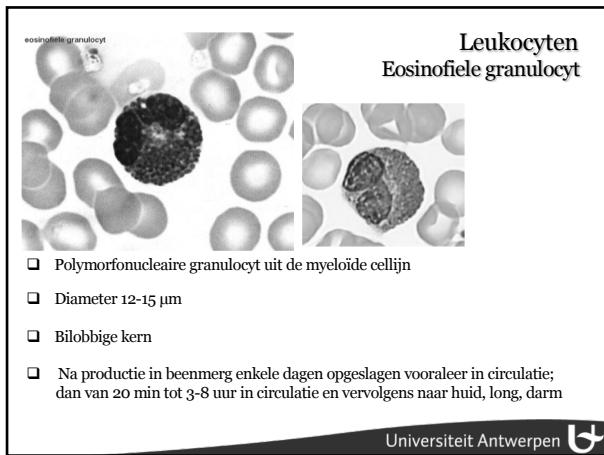
Universiteit Antwerpen



Leukocyten
Neutrofiele granulocyt

- In het interstitium worden bacteriën en celresten gefagocyteerd
- Partikel omgeven door pseudopodia => ontstaan fagosome
- Fusie met azurofiele en specifieke granula (cfr rol lysozym)
- Bij fagocytose vorming superoxide anionen en waterstofperoxide; bij binding met myeloperoxide => afbraak bacteriële celwand
- Wanneer alle granula opgebruikt zijn gaat cel dood => mee in 'pus'

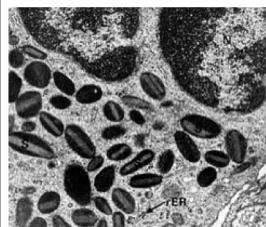
Universiteit Antwerpen



Leukocyten
Eosinofiele granulocyt

- Polymorfonucleaire granulocyt uit de myeloïde cellijn
- Diameter 12-15 μm
- Bilobige kern
- Na productie in beenmerg enkele dagen opgeslagen vooraleer in circulatie; dan van 20 min tot 3-8 uur in circulatie en vervolgens naar huid, long, darm

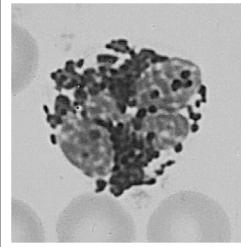
Universiteit Antwerpen



Leukocyten
Eosinofiele granulocyt

- Grote opvallende specifieke granula die gekleurd kunnen worden met eosine (cfr. primaten: kristalloid of internum bevat basische eiwitten zoals major basic protein (MBP))
- Bescherming tegen parasitaire infecties één van de belangrijkste functies
- Beperkte fagocyterende en anti-bacteriële eigenschappen ivglm neutrofiel
- Verhoogde aantal waar te nemen bij verhoogde [histamine] (cfr. ontsteking, allergische reactie, bepaalde parasitaire infecties)

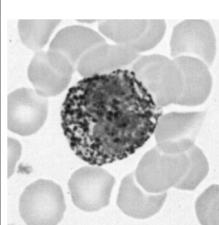
Universiteit Antwerpen 



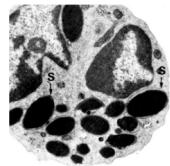
Leukocyten
Basofiele granulocyt

- Polymorfonucleaire granulocyt uit de myeloïde lijn
- Minst voorkomende leukocyten in het bloed
- Kern is onregelmatig gelobd; meestal gemaskeerd
- zeldzaam

Universiteit Antwerpen 

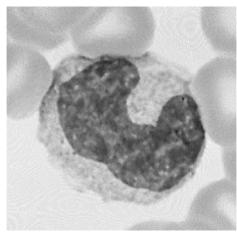


Leukocyten
Basofiele granulocyt



- Specifieke grote, zeer basofiele grana (dr zure heparine)
- Grana bevatten heparine, histamine, gesulfateerde proteoglycanen, chondroitine-sulfaat, leukotriënen
- Waarschijnlijk de voorlopers van weefselmestcellen
- Zowel basofilen als mestcellen hebben zeer specifieke membraan-receptoren voor Fc-gedeelte van IgE (cfr degranulatie)

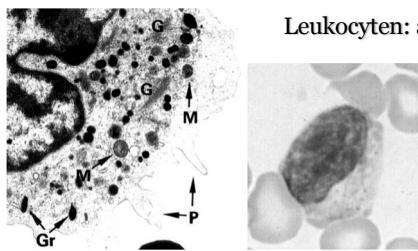
Universiteit Antwerpen 



Leukocyten: agranulocyt Monocyten

- Mononucleaire agranulocyt uit de myeloïde lijn
- Grootste cellen in het bloed (blijven hier tot 40 uur)
- Nier- tot hoefijzervormige kern, soms 3-lobbig
- Talrijke pseudopodia

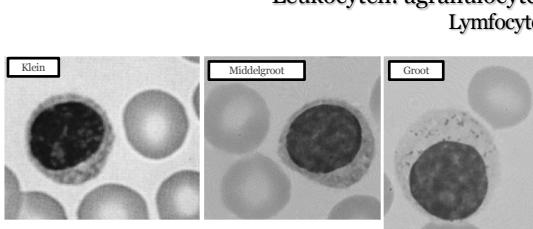
Universiteit Antwerpen



Leukocyten: agranulocyt Monocyten

- Vele kleine lysosomen (niet-specificie azurofiele granula)
=> Basofiel cytoplasma
- Behoren tot het mononucleair fagocytensysteem
- Bereiken via diapedese het bindweefsel en worden actieve macrofagen
- Ruimen dode cellen op en werken als 'antigeen presenterende cellen'

Universiteit Antwerpen

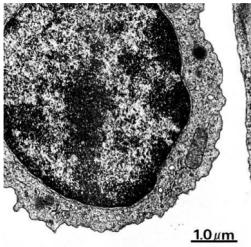


Leukocyten: agranulocyt Lymfocyten

- Mononucleaire agranulocyt uit de lymfoïde lijn
- Ronde cellen met weinig opvallende morfologische kenmerken
- Op grond van hun oorsprong onder te verdelen in T- en B- lymfocyten
(zie immuunstelsel)
- In perifeer bloed komen vooral kleine lymfocyten voor

Universiteit Antwerpen

Leukocyten: agranulocyt Lymfocyten

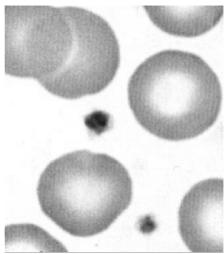


10 μm

- Enkele vrije ribosomen en enkele kleine mitochondriën

Universiteit Antwerpen

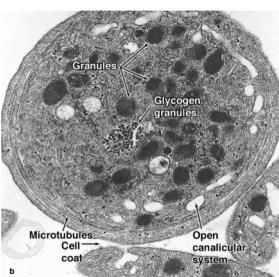
Thrombocyten



- Zijn bij mammalia kernloze cytoplasmafragmenten (ontstaan uit megakaryocyten) => bloedplaatjes
- Bevatten mitochondria, microtubuli, glycogengranula, soms GA en ribosomen
- Levensduur in bloed: 8-10 dagen

Universiteit Antwerpen

Thrombocyten



- Hyalomeer: - labyrint van buizen en vesikels (invaginaties celopp voor meerdere kanalen)
 - Microtubuli (behoud van de vorm)
 - buitenkant plasmamembraan: glycocalyx met proteoglycanen en glycoproteïnen: belang adhesie aan vaatwand

Universiteit Antwerpen

