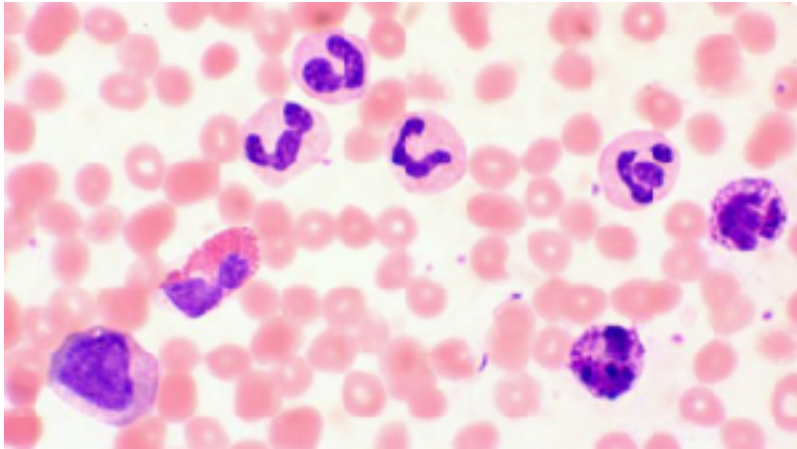


# Γενική Αίματος



*Έλενα Σολωμού*

*Αιματολόγος*

*Επικ. Καθηγήτρια Παθολογίας-Αιματολογίας*

*Ιατρική Σχολή*

*Πανεπιστήμιο Πατρών*

## FBC / ESR

RED BLOOD CELLS		Result	Normal Values
HGB (Haemoglobin)		10.8 gr/dL	12.5 - 18.0
RBC (Red Blood Cells)		4.0 x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	4.6 - 6.5
HCT (Haematocrit)		32.8 %	40.0 - 54.0
MCV		82.0 fL	80.0 - 100.0
MCH		27.0 pg	27.0 - 32.0
MCHC		32.9 %	31.0 - 35.0
RDW-CV (Red cell Distribution Width)		11.7 %	11.0 - 16.0
RDW-SD (Red cell Distribution SD)		%	34.0 - 42.0

WHITE BLOOD CELLS		Result	Normal Values
WBC (White blood cells)		7.60 x10 <sup>9</sup> /L	4.00 - 11.00
<b>White Cell Differentials</b>			
	Result	Normal Values	Absolute
Neutrophils	68.4 %	50.0 - 75.0	5.20 x10 <sup>3</sup> /μL
Lymphocytes	13.7 %	25.0 - 50.0	1.04 x10 <sup>3</sup> /μL
Monocytes	14.8 %	2.0 - 8.0	1.12 x10 <sup>3</sup> /μL
Eosinophils	2.8 %	0.0 - 5.0	0.21 x10 <sup>3</sup> /μL
Basophils	0.3 %	0.0 - 2.0	0.02 x10 <sup>3</sup> /μL
Myelocytes	%	Normoblasts	:
Promyelocytes	%	Blasts	:

PLATELETS		Result	Normal Values
Platelets		615 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	150 - 400
PDW (Platelet Distribution Width)		17.8 %	7.0 - 20.0
MPV (Mean Platelet Volume)		9.5 fL	7.0 - 12.0
P-LCR (Platelet-Larger Cell Ratio)		%	

Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)		Result	Normal Values
ESR		26 mm/hr	1 - 10

### REMARKS

Mild hypochromia and microcytosis  
Mild anisocytosis  
Thrombocytosis

## FBC / ESR

RED BLOOD CELLS		Result	Normal Values
HGB (Haemoglobin)		10.8 gr/dL	12.5 - 18.0
RBC (Red Blood Cells)		4.0 x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	4.6 - 6.5
HCT (Haematocrit)		32.8 %	40.0 - 54.0
MCV		82.0 fL	80.0 - 100.0
MCH		27.0 pg	27.0 - 32.0
MCHC		32.9 %	31.0 - 35.0
RDW-CV (Red cell Distribution Width)		11.7 %	11.0 - 16.0
RDW-SD (Red cell Distribution SD)		%	34.0 - 42.0

WHITE BLOOD CELLS		Result	Normal Values
WBC (White blood cells)		7.60 x10 <sup>9</sup> /L	4.00 - 11.00
<b>White Cell Differentials</b>			
	Result	Normal Values	Absolute
Neutrophils	68.4 %	50.0 - 75.0	5.20 x10 <sup>3</sup> /μL
Lymphocytes	13.7 %	25.0 - 50.0	1.04 x10 <sup>3</sup> /μL
Monocytes	14.8 %	2.0 - 8.0	1.12 x10 <sup>3</sup> /μL
Eosinophils	2.8 %	0.0 - 5.0	0.21 x10 <sup>3</sup> /μL
Basophils	0.3 %	0.0 - 2.0	0.02 x10 <sup>3</sup> /μL
Myelocytes	%	Normoblasts	:
Promyelocytes	%	Blasts	:

RED BLOOD CELLS		Result	Normal Values
HGB (Haemoglobin)		10.8 gr/dL	12.5 - 18.0
RBC (Red Blood Cells)		4.0 x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	4.6 - 6.5
HCT (Haematocrit)		32.8 %	40.0 - 54.0
MCV		82.0 fL	80.0 - 100.0
MCH		27.0 pg	27.0 - 32.0
MCHC		32.9 %	31.0 - 35.0
RDW-CV (Red cell Distribution Width)		11.7 %	11.0 - 16.0
RDW-SD (Red cell Distribution SD)		%	34.0 - 42.0

WHITE BLOOD CELLS		Result	Normal Values
WBC (White blood cells)		7.60 x10 <sup>9</sup> /L	4.00 - 11.00
<b>White Cell Differentials</b>			
	Result	Normal Values	Absolute
Neutrophils	68.4 %	50.0 - 75.0	5.20 x10 <sup>3</sup> /μL
Lymphocytes	13.7 %	25.0 - 50.0	1.04 x10 <sup>3</sup> /μL
Monocytes	14.8 %	2.0 - 8.0	1.12 x10 <sup>3</sup> /μL
Eosinophils	2.8 %	0.0 - 5.0	0.21 x10 <sup>3</sup> /μL
Basophils	0.3 %	0.0 - 2.0	0.02 x10 <sup>3</sup> /μL
Myelocytes	%	Normoblasts	:
Promyelocytes	%	Blasts	:

PLATELETS		Result	Normal Values
Platelets		615 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	150 - 400
PDW (Platelet Distribution Width)		17.8 %	7.0 - 20.0
MPV (Mean Platelet Volume)		9.5 fL	7.0 - 12.0
P-LCR (Platelet-Larger Cell Ratio)		%	

Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)		Result	Normal Values
ESR		26 mm/hr	1 - 10

### REMARKS

Mild hypochromia and microcytosis  
Mild anisocytosis  
Thrombocytosis

THAT JOKE ISN'T  
FUNNY ANYMORE.



# Αίμα

- ιστός σε υγρή κατάσταση-μεταφορά  $O_2$

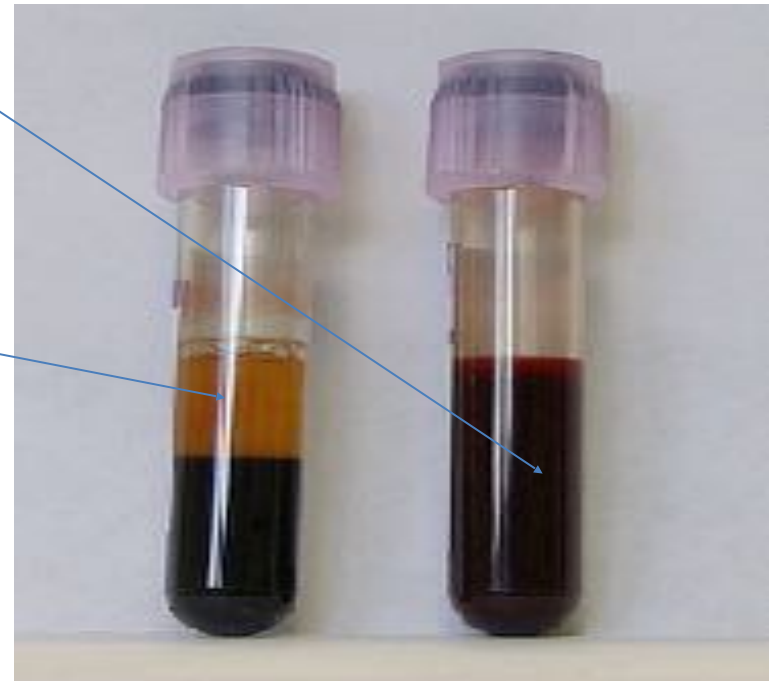


# Αίμα

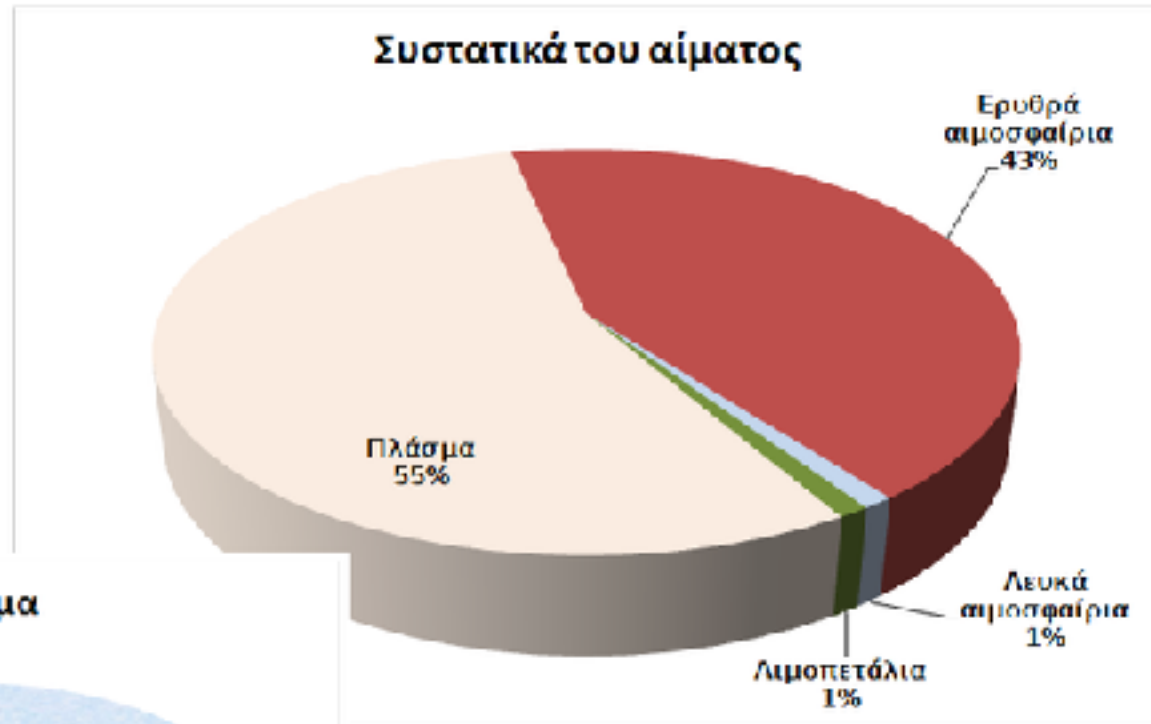
- Αποτελείται από

➔ 1 Έμφορμα συστατικά (ερυθρά και λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια)

➔ 2 Πλάσμα



# Συστατικά αίματος



Το αίμα αποτελείται από

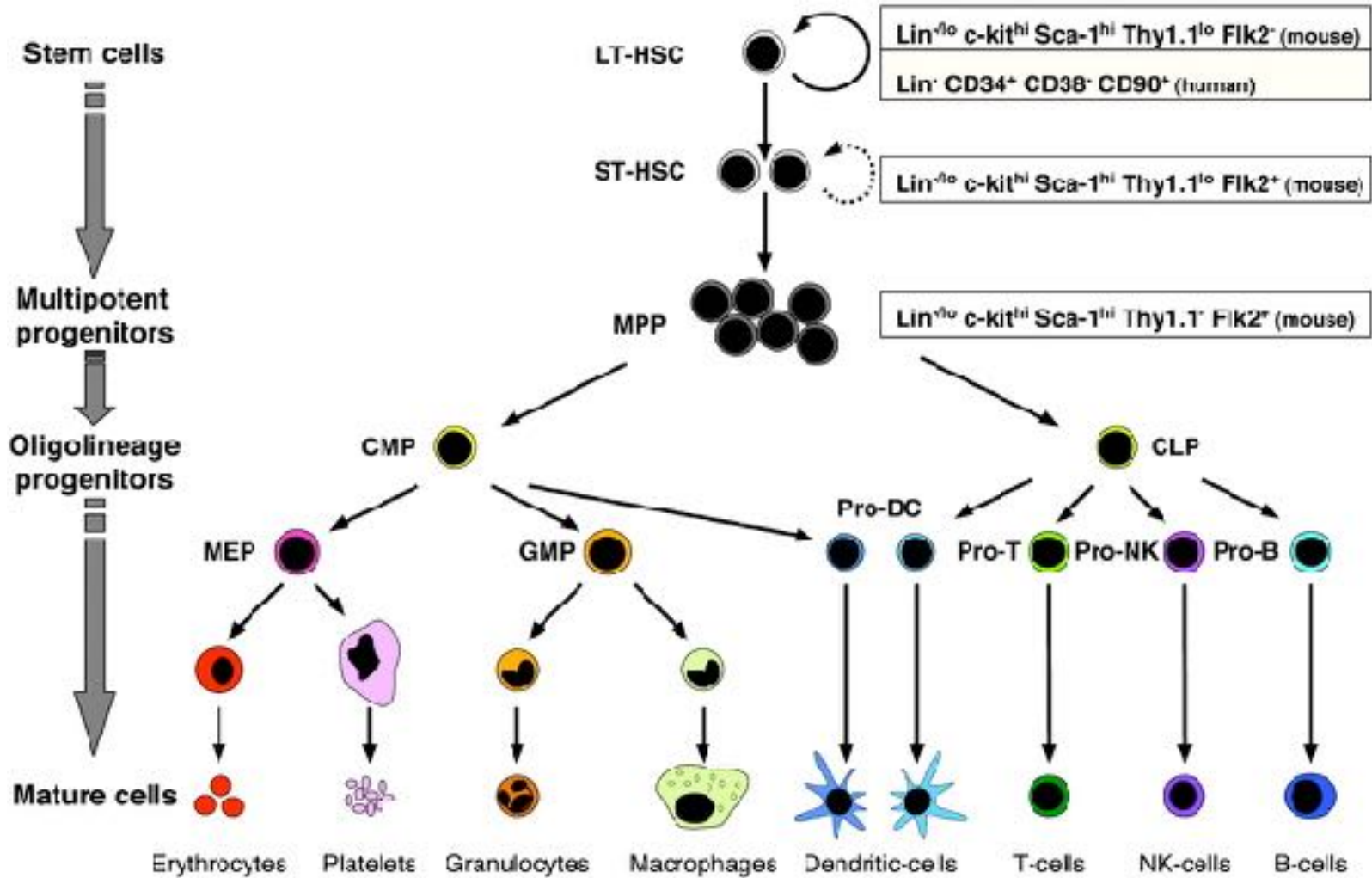
- ερυθρά αιμοσφαίρια
- λευκά αιμοσφαίρια
- αιμοπετάλια
- πλάσμα

Όλα τα κύτταρα του αίματος προέρχονται από το αρχέγονο πολυδύναμο κύτταρο (stem cell)

Τα **stem cells** έχουν την ικανότητα:

- **αυτοανανέωσης**
- **πολλαπλασιασμού** και
- **διαφοροποίησης** σε προγονικά κύτταρα τα οποία προορίζονται για συγκεκριμένη κυτταρική σειρά

# Hematopoietic and progenitor cell lineages.

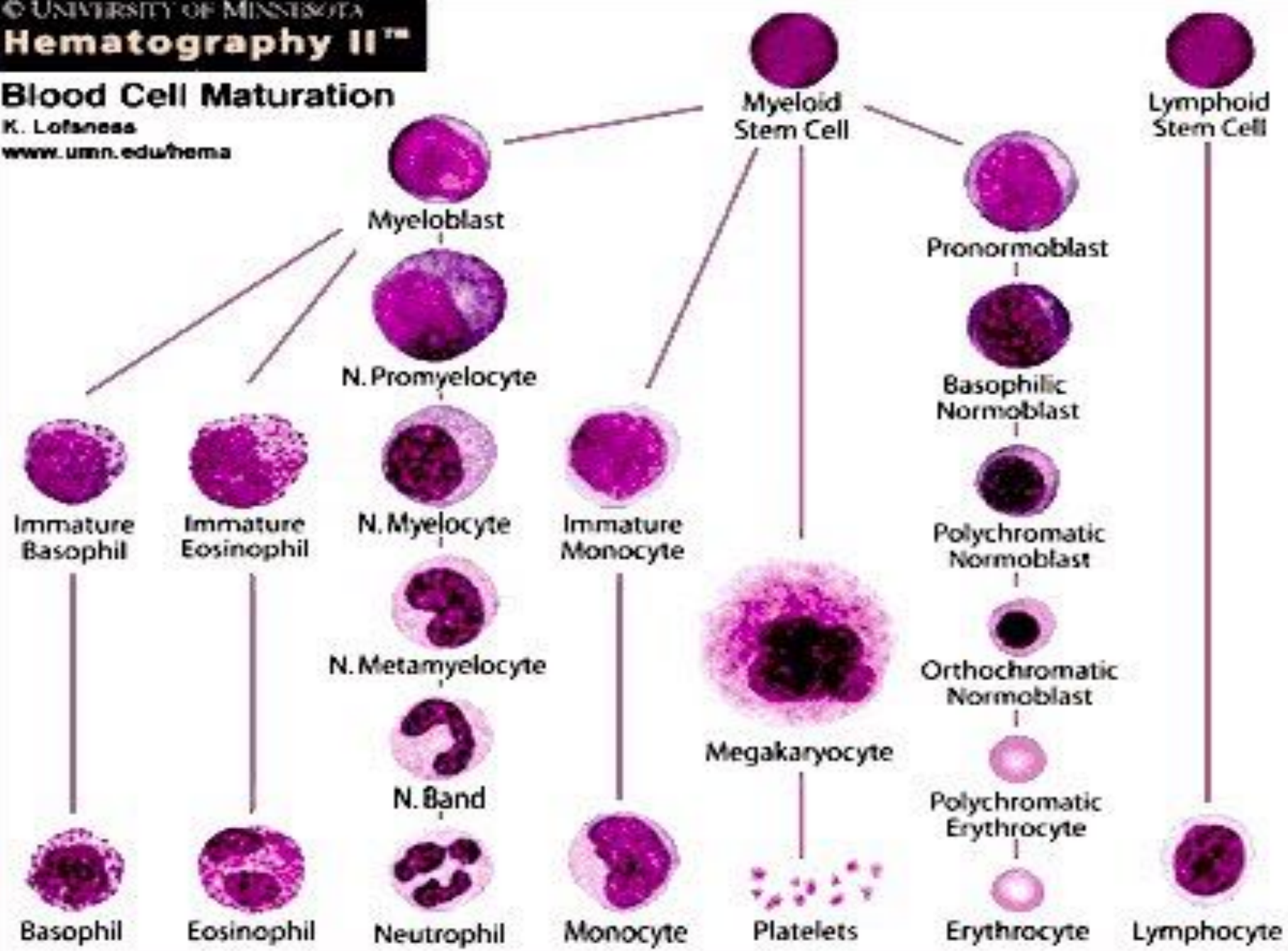


Passegué E et al. PNAS 2003;100:11842-11849



### Blood Cell Maturation

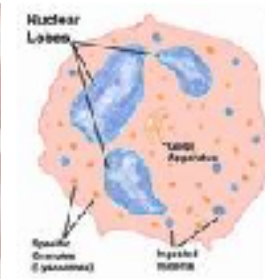
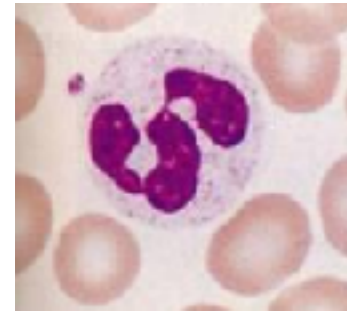
K. Lofaneas  
[www.umn.edu/hema](http://www.umn.edu/hema)



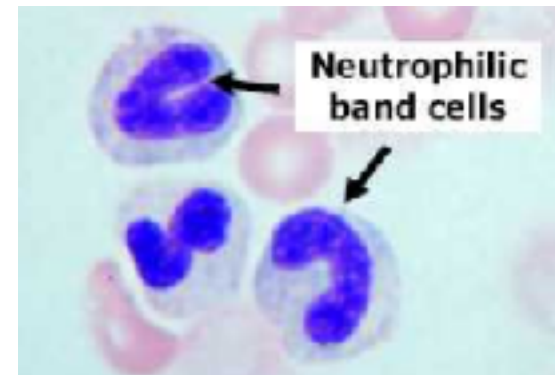
# Λευκά Αιμοσφαίρια

- Αριθμός (4300- 10000/mm<sup>3</sup> )
- Τύπος
- Μορφολογία

# Πολυμορφοπύρρηνα

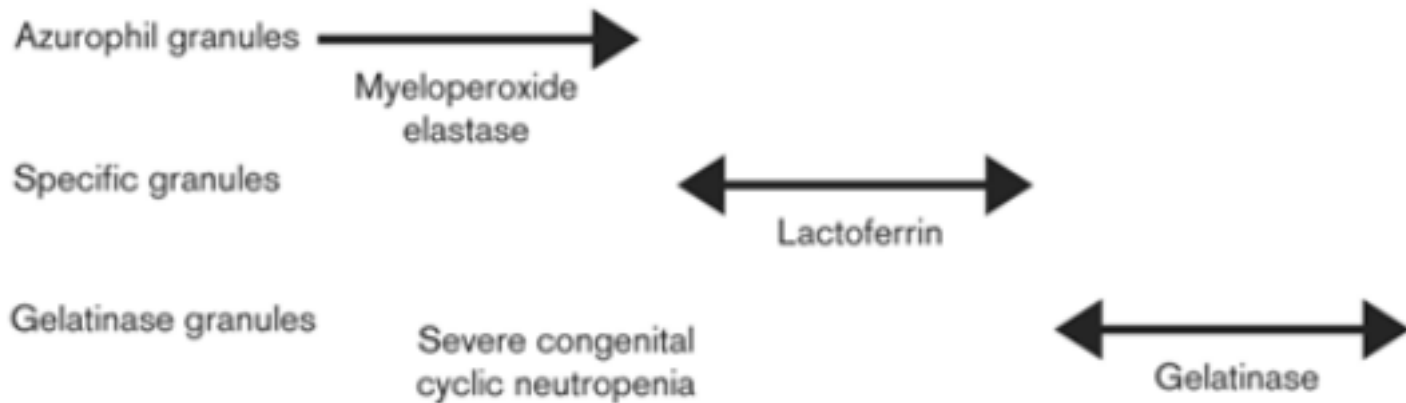
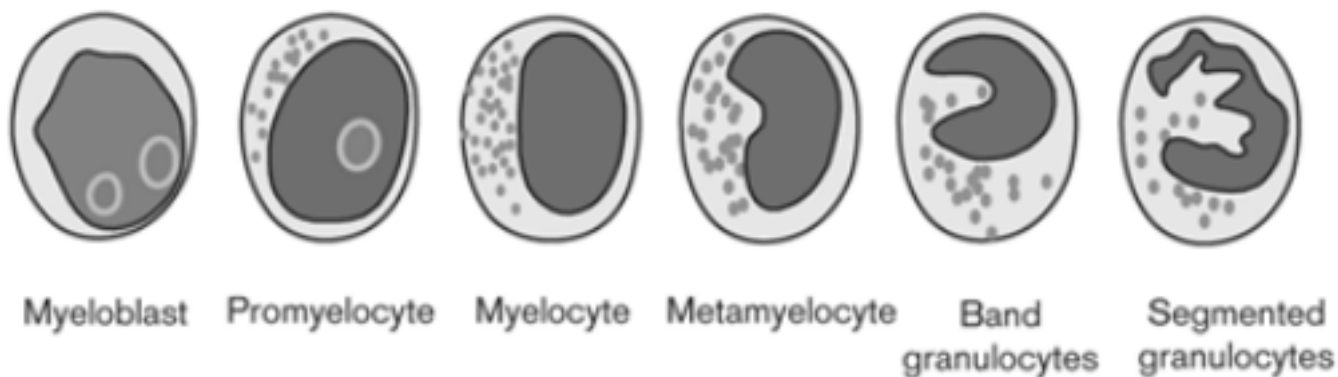


- Κοκκιοκύτταρα: πολυμορφοπύρρηνα, βασεοφιλα, ηωσινόφιλα
- 10-14d για να σχηματιστούν από τα αρχέγονα αιμοποιητικά κύτταρα
- Χρονος ημιζωης στο αίμα: 6-10hrs
  
- Φυσιολογικός αριθμός:
  - 1800-7200, median: 4000
  - ραβροπύρρηνα: 500
  - πολυμορφοπύρρηνα: 3500



# Πολυμορφοπυρήνωση

- Βακτηριακές Λοιμώξεις (τοξική κοκκίωση)
- Φλεγμονή
- Αγωγή με κορτικοστεροειδή
- Οξεία απώλεια αίματος
- Δηλητηριάσεις
  
- CML

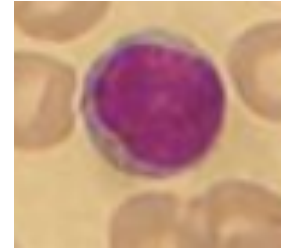


Specific granules deficiency

# Ουδετεροπενία

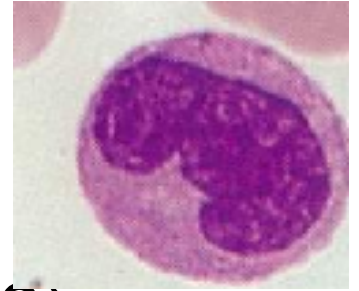
- Βαρεις Λοιμωξεις-Σήψη
- Ακτινοβολια
- Φαρμακα-ΧΜΘ
- Αυτοανοσια- ΣΕΛ
- Κυκλικη ουδετεροπενια
- οικογενης ουδετεροπενια
  - Εξέταση Μυελού: α) Περιφερική καταστροφή (αυξημένα πρόδρομα κύτταρα μυελικής σειράς)
  - β) Απλασία μυελού (απουσία πρόδρομων κυττάρων μυελικής σειράς)

# Λεμφοκύτταρα



- Φυσιολογικά 1500-4000 (median 2500)
- Λεμφοπενία (stress, χειρουργείο, τραύμα, λοιμώξεις, HIV)
- Λεμφοκυττάρωση
  - Συνήθως σε λοιμώξεις στα παιδιά
  - Ιογενείς Λοιμώξεις (ηπατίτιδες, CMV, EBV, κλπ..)
  - TBC
  - Βρουκέλλα
  - ΧΛΛ, Λεμφώματα με διήθηση μυελού, κλπ...

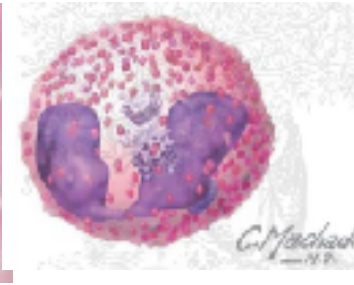
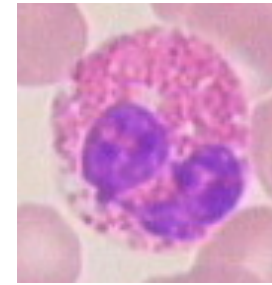
# Μονοκύτταρα



- Φυσιολογικά 200-900 (median 450)
- Αυξημένα μονοκύτταρα
  - ρικέτσιες
  - κάποιες βακτηριακές λοιμώξεις
  - ελονοσία, τύφος, TBC
- μονοκύτταρα > 1000 → ΧΜΜΛ
- Χαμηλά μονοκύτταρα (<200): ΗCL



# Ηωσινόφιλα



- Φυσιολογικά 0-700 (median 150)
- Αυξάνονται σε:
  - αλλεργικές αντιδράσεις
  - υπερευαισθησία σε φάρμακα
  - παράσιτα
- πρωτοπαθές υπερηωσινοφιλικό σύνδρομο: σπάνιο, προσβολή οργάνων (καρδια, πνευμονες)

# Βασεόφιλα



- Φυσιολογικά 0-150 (median 30)
- Σπάνια αυξημένα εκτός και αν συνοδεύουν κάποιο μυελουπερπλαστικό σύνδρομο
- Πολύ αυξημένα στη Χρονια Ουδετεροφιλική Λευχαιμία

# Αιμοπετάλια

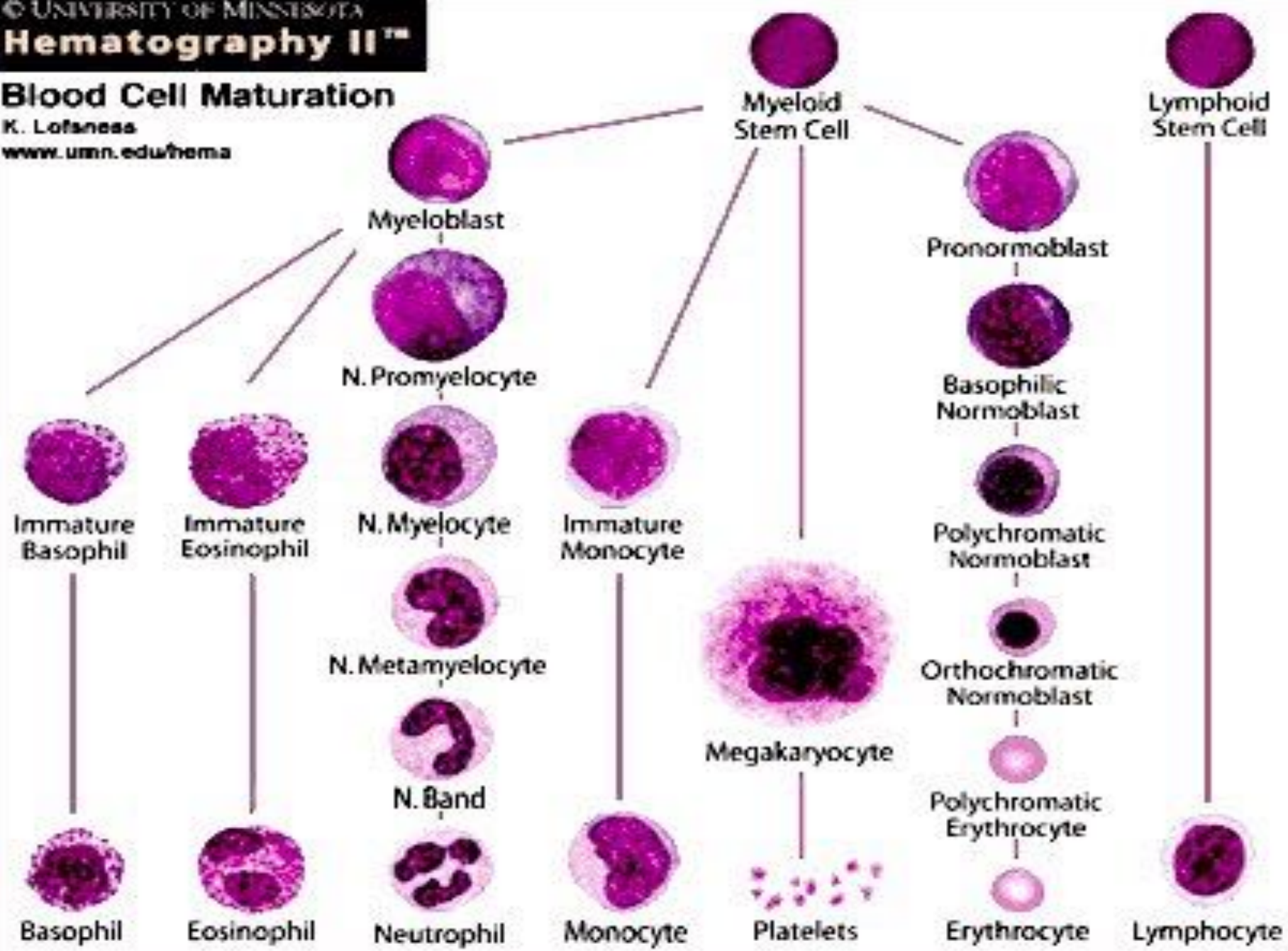
- Θρομβοκυττάρωση:
  - Λοιμώξεις
  - Φλεγμονώδεις καταστάσεις (RA, οστεομυελίτιδα..)
  - Χρόνια απώλεια αιματος
  - Σιδηροπενία
  - Σπληνεκτομή
  - αντιδραστικά μετά από καταστολή του μυελού
  - Καρκίνος
  - Μυελουπερπλαστικά νοσήματα (>600.000)

# Αιμοπετάλια

- Θρομβοπενία
  - Ψευδής
  - Φάρμακα (ΧΜΘ, αντιβιοτικά, ...)
  - ΜΔΣ
  - ΙΤΡ
  - ΤΤΡ
  - Ουραιμικό αιμολυτικό σύνδρομο
  - Αυτοάνοσα νοσήματα

### Blood Cell Maturation

K. Lofaneas  
[www.umn.edu/hema](http://www.umn.edu/hema)



**Αιμοσφαιρίνη (Hgb):** Είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά του O<sub>2</sub> στους ιστούς και του CO<sub>2</sub> από τους ιστούς στους πνεύμονες. Σύνθεση στα μιτοχόνδρια των RBC

**HbA (α<sub>2</sub>β<sub>2</sub>):** 97% της Hgb. Αποτελείται από 2 α και 2 β πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

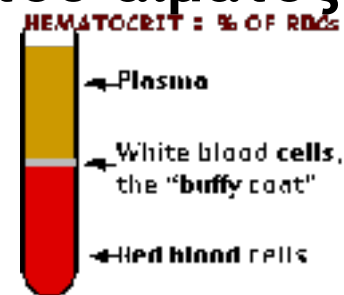
**HbA<sub>2</sub> (α<sub>2</sub>δ<sub>2</sub>):** 1,5-3% της Hgb

**HbF (α<sub>2</sub> γ<sub>2</sub>):** < 1% της Hgb

**Αιματοκρίτης (Hct):** Το ποσοστό του αίματος που καταλαμβάνουν τα RBC

Hct: Hbg x RBC x 0,1

Hct: RBC volume x RBC number



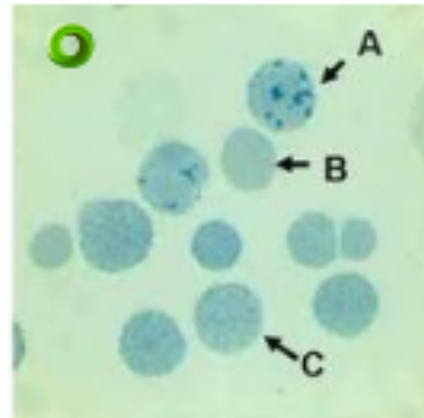
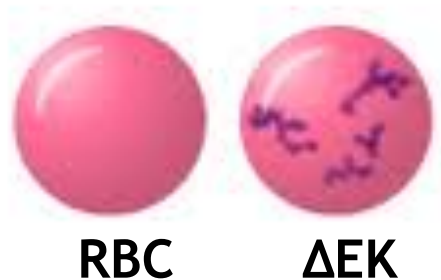
**Αναιμία:** Μείωση της Hb κάτω από τα όρια που αντιστοιχούν στο φύλο και την ηλικία (**<11g/dL γυναίκες, < 13g/dL άνδρες**) ή η μείωση του ολικού όγκου των RBC. Τα RBC ζούν 120 μέρες περίπου, ενώ καθημερινά αντικαθίσταται το 1%.

**Δείκτες RBC:**

- **MCV** (mean corpuscular volume):  $Hct/RBC \times 10$  (80-95fl)
- **MCH** (mean corpuscular hemoglobin, μέση περιεκτικότητα):  $Hgb/RBC \times 10^6$  (27-37pg)
- **MCHC** (mean corpuscular hemoglobin concentration, μέση πυκνότητα) :  $Hgb/Hct \times 0,1$  (30-35g/dL)

**ΔΕΚ (Δικτυοερυθροκύτταρα):** Νεαρά RBC τα οποία δεν έχουν πυρήνα αλλά υπολείμματα ριβοσωμιακού RNA. Ζούν 1 ή 2 μέρες σε stress.

- Όταν αυξάνονται τα ΔΕΚ → ο μυελός μπορεί να ανταποκριθεί στην αναιμία
- Διορθωμένος αριθμός ΔΕΚ:  $\% \Delta \text{ΕΚ} \times \text{Hct} / 45$
- **RDW:** Δείχνει την ετερογένεια στο μέγεθος των RBC





## FBC / ESR

RED BLOOD CELLS		Result	Normal Values		
HGB (Haemoglobin) . . . . .	:	10.8	gr/dL 12.5 - 18.0		
RBC (Red Blood Cells) . . . . .	:	4.0	$\times 10^6/\text{mm}^3$ 4.6 - 6.5		
HCT (Haematocrit) . . . . .	:	32.8	% 40.0 - 54.0		
MCV . . . . .	:	82.0	fL 80.0 - 100.0		
MCH . . . . .	:	27.0	pg 27.0 - 32.0		
MCHC . . . . .	:	32.9	% 31.0 - 35.0		
RDW-CV (Red cell Distribution Width) . . . . .	:	11.7	% 11.0 - 16.0		
RDW-SD (Red cell Distribution SD) . . . . .	:		% 34.0 - 47.0		
WHITE BLOOD CELLS		Result	Normal Values		
WBC (White blood cells) . . . . .	:	7.60	$\times 10^9/\text{L}$ 4.00 - 11.00		
White Cell Differentials		Result	Normal Values	Absolute	
Neutrophils . . . . .	:	68.4	% 50.0 - 75.0	5.20	$\times 10^3/\mu\text{L}$
Lymphocytes . . . . .	:	13.7	% 25.0 - 50.0	1.04	$\times 10^3/\mu\text{L}$
Monocytes . . . . .	:	14.8	% 2.0 - 8.0	1.12	$\times 10^3/\mu\text{L}$
Eosinophils . . . . .	:	2.8	% 0.0 - 5.0	0.21	$\times 10^3/\mu\text{L}$
Basophils . . . . .	:	0.3	% 0.0 - 2.0	0.02	$\times 10^3/\mu\text{L}$
Myelocytes . . . . .	:		%	Normoblasts . . . . .	%
Promyelocytes . . . . .	:		%	Blasts . . . . .	%
PLATELETS		Result	Normal Values		
Platelets . . . . .	:	615	$10^3/\text{mm}^3$ 150 - 400		
PDW (Platelet Distribution Width) . . . . .	:	17.8	% 7.0 - 20.0		
MPV (Mean Platelet Volume) . . . . .	:	9.5	fL 7.0 - 12.0		
P-LCR (Platelet-Larger Cell Ratio) . . . . .	:		%		
Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)		Result	Normal Values		
ESR . . . . .	:	26	mm/hr 1 - 10		
REMARKS					
Mild hypochromia and microcytosis					
Mild anisocytosis					
Thrombocytosis					

# Στο επίχρισμα εκτιμώνται:

- Αριθμός
- Ανισοκυττάρωση (ποικιλία στο μέγεθος)
  - Οβάλ μακροκύτταρα (ανεπάρκεια φυλλικού Β12)
  - Μικροκύτταρα (σιδηροπενία, θαλασσαιμία)
  - ↑RDW στη σιδηροπενική αναιμία
- Ποικιλοκυττάρωση (ποικιλία στο σχήμα)
  - Σχιστοκύτταρα (μικροαγγειοπαθητική αιμολυτική αναιμία)
  - Σφαιροκύτταρα (αιμολυτική αναιμία, κληρονομική σφαιροκυττάρωση)
  - Δακρυοκύτταρα (μυελοίνωση)
  - Στοχοκύτταρα (αιμοσφαιρινοπάθειες, θαλασσαιμίες)
  - Δρεπανοκύτταρα
- Χρωμασία
  - Υπόχρωμα
  - Νορμόχρωμα
- Δικτυοερυθροκύτταρα
- Άλλα (έγκλειστα, εμπύρηννα ερυθρά)

## Αναιμία

- **Αυξημένη καταστροφή RBC** → αιμολυτικές αναιμίες
- **Μειωμένη παραγωγή RBC** (ερυθροποίηση) → π.χ. Σιδηροπενική, μεγαλοβλαστική, απλαστική αναιμία, αναιμία χρόνιας νόσου

## Αιμολυτικές αναιμίες (I):

- **Αιμοσφαιρινοπάθειες** (θαλασσαιμία, δρεπανοκυτταρική, μικροδρεπανοκυτταρική αναιμία)
- **Ασταθείς αιμοσφαιρίνες** (αυτ. επικρατ. μεταλλάξεις σε ένα αμινοξύ β αλυσίδας)
- **Διαταραχές μεμβράνης ερυθρών** π.χ. Συγγενής σφαιροκυττάρωση, ελλειπτοκυττάρωση, πυροποικιλοκυττάρωση
- Αιμοσφαιρίνες με διαταραχή στη **σύνδεση με το Οξυγόνο**

# Αιμολυτικές αναιμίες (II)

- Έλλειψη **G6PD**
- Αιμολυτικές αναιμίες με ανοσολογικό μηχανισμό (φάρμακα, αυτοάνοσα νοσήματα, ιοί, ιδιοπαθής)
- **Παροξυσμική νυκτερινή αιμοσφαιρινουρία**
- **Λοιμώξεις** (πνευμονιόκοκκος, *Salmonella typhi*, *Enterococcus faecalis*, μυκόπλασμα)
- **Παράσιτα** (μαλάρια, babesiosis)
- **Μικροαγγειοπαθητική αιμολυτική αναιμία**
- **Παροξυσμική νυκτερινή αιμοσφαιρινουρία**

## Αναιμία από Μειωμένη Παραγωγή RBC (I)

- Σιδηροπενική αναιμία
- Μεγαλοβλαστική αναιμία
- Απλαστική αναιμία
- Αναιμία Χρονιας νόσου
- Χρονια νεφρική ανεπάρκεια

## Αναιμία από Μειωμένη Παραγωγή RBC (II)

- Διαταραχές ενδοκρινών αδένων
- Υποσιτισμός
- Διήθηση μυελού
- Διαταραχές του μυελού που οδηγούν σε μειωμένη παραγωγή RBC (συγγενής δυσερυθροποιητική αναιμία, αληθής απλασία ερυθράς σειράς)

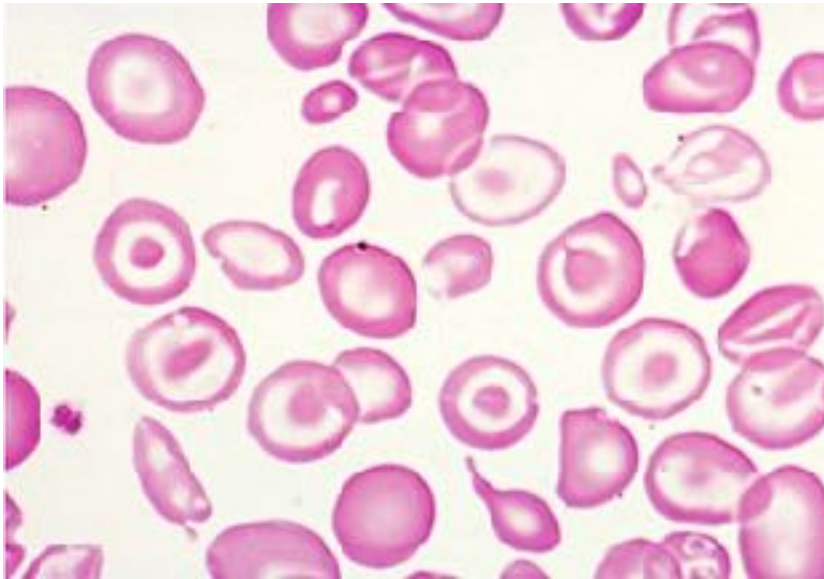
# Θαλασσαιμία

**β-θαλασσαιμία:** μεταλλάξεις στο γονίδιο της β-σφαιρίνης (>150 μεταλλάξεις)

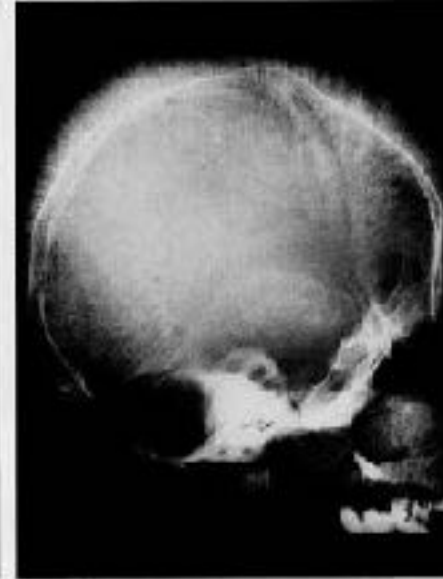
- Μειωμένη σύνθεση β-αλυσίδων, διαταραχή στην παραγωγή της HbA (α<sub>2</sub>β<sub>2</sub>)
- Συσσωρεύεται περίσσεια α αλυσίδων που καθιζάνει και προκαλεί πρόωρη καταστροφή της ερυθράς σειράς (μη αποτελεσματική ερυθροποίηση)
- Υπόχρωμη, μικροκυτταρική αναιμία, στοχοκύτταρα



## β-θαλασσαιμία



Beta Thalassemia Major – bone changes



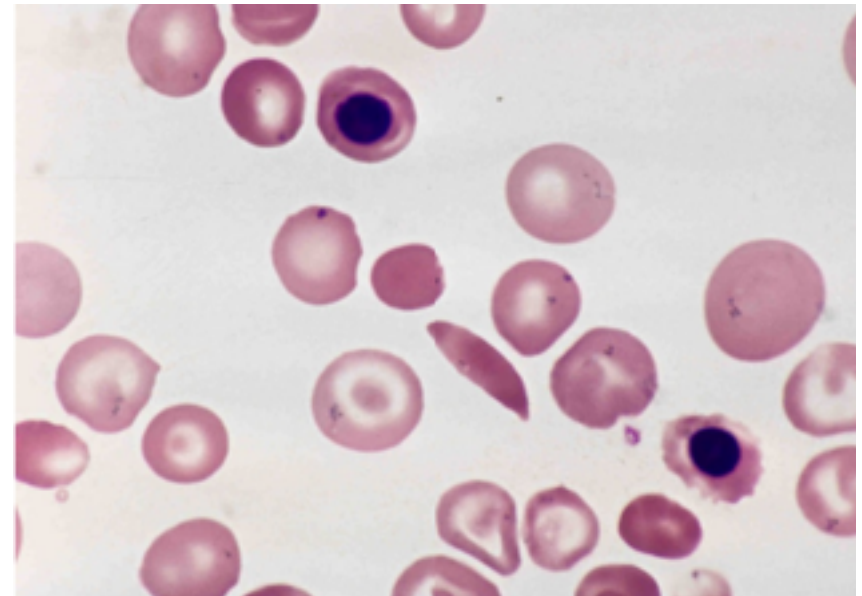
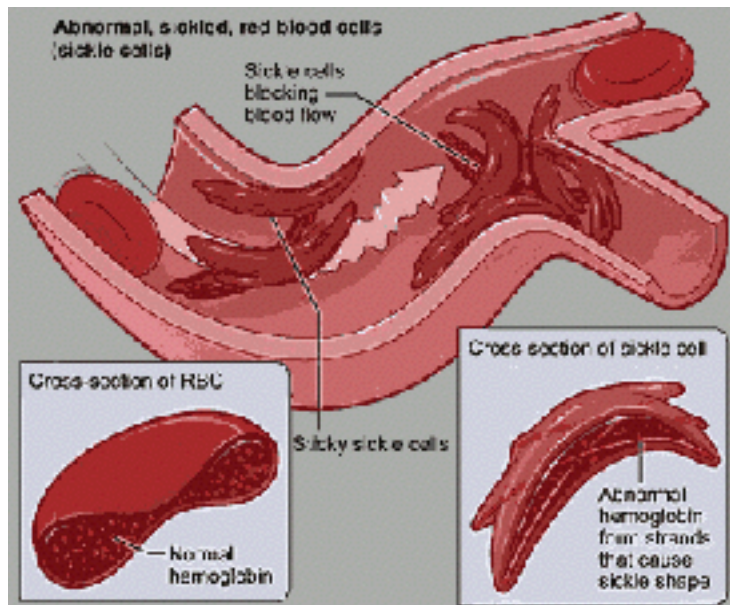
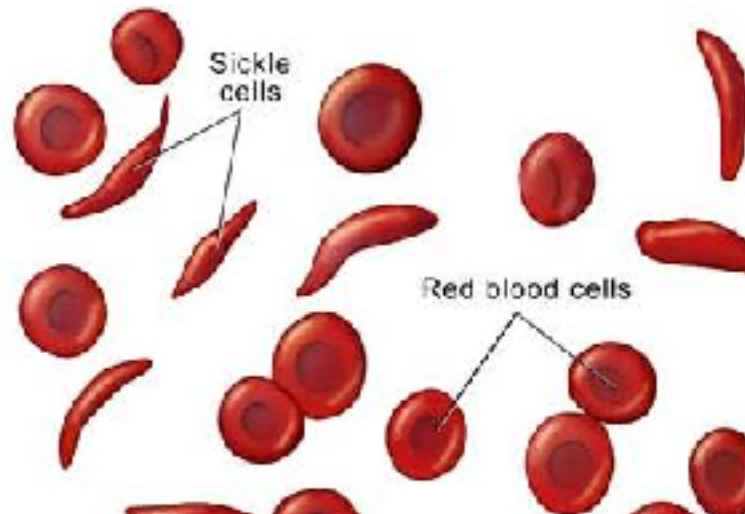
## α-θαλασσαιμία

- Απουσία ολόκληρου του γονιδίου της α-σφαιρίνης
- Πολύ σπάνια είναι το αποτέλεσμα μεταλλάξεων
- Μικροκυτταρική αναιμία
- Απουσία 3 γονιδίων → HbH (ανισοκυττάρωση, ποικιλοκυττάρωση, υποχρωμία, αυξημένα ΔΕΚ, σπληνομεγαλία)
- HbH (β4): 5-40% στην ηλεκτροφόρηση

## Δρεπανοκυτταρική αναιμία

- Μετάλλαξη στο κωδικόνιο 6 της β-αλυσίδας (βαλίνη αντικαθιστά το γλουταμινικό, Β6 Glu→ Val)
- HbS: Σε αφυδάτωση ή πτώση της μερικής τάσης O<sub>2</sub>→ πολυμερισμός της HbS→ σχηματισμός δρεπανοκυττάρων→ προσκόλληση στο ενδοθήλιο των αγγείων→ απόφραξη αγγείων
- Κλινικές εκδηλώσεις: Μείωση χρόνου ζωής RBC (15-25d) και απόφραξη αγγείων (ΚΝΣ, πνεύμονες, καρδια, νεφρά, δέρμα, μάτια)

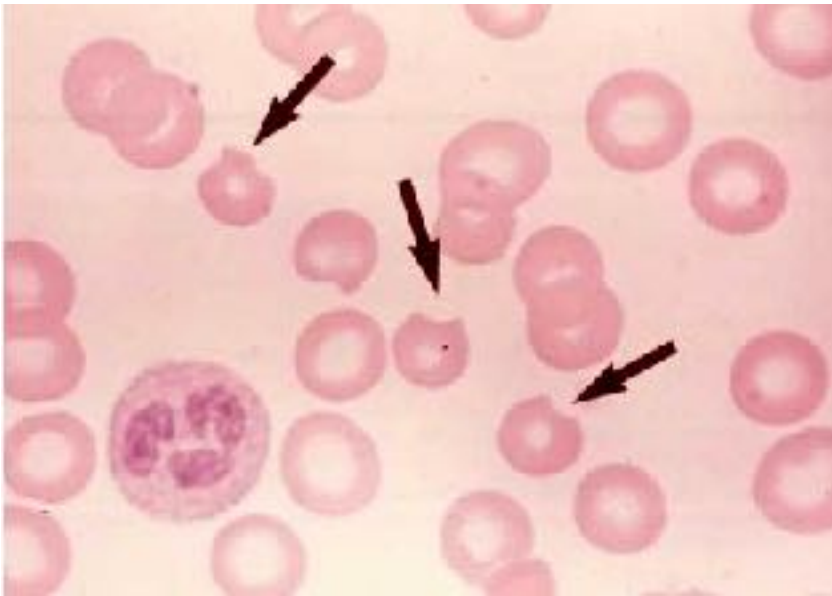
# Δρεπανοκυτταρική αναιμία



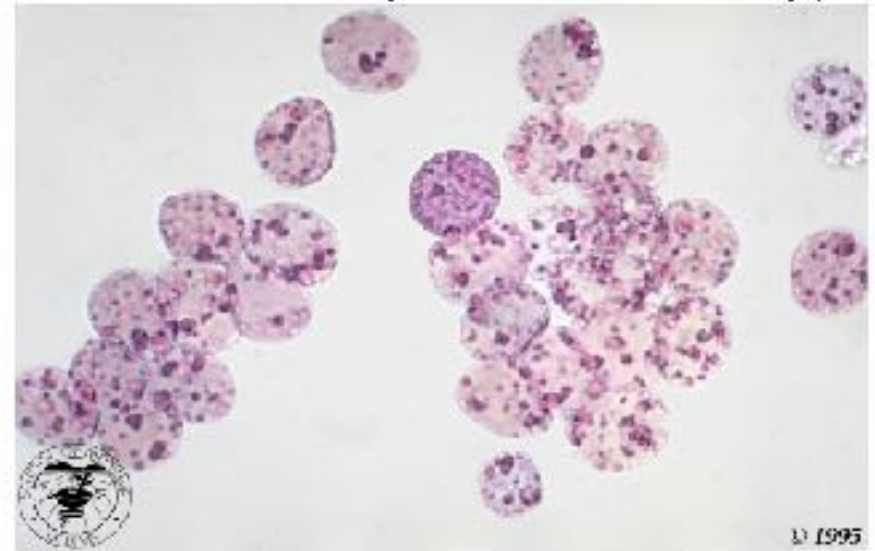
## Έλλειψη G6PD:

- Το γονίδιο για τη G6PD βρίσκεται στο X χρωμόσωμα
- Η πιο συχνή διαταραχή του μεταβολισμού των RBC
- G6PD def → NADPH → reduced glutathione → RBC susceptible to oxidation of Hgb
- Δεν υπάρχει αιμόλυση φυσιολογικά. Φάρμακα, ή άλλος παράγοντας (λοίμωξη) → οξύ αιμολυτικό επεισόδιο → ενδαγγειακή αιμόλυση
- Φάρμακα: ναφθαλίνη, σουλφαμεθοξαζόλη, νιτροφουραντοίνη,...

## Έλλειψη G6PD



## Heinz Bodies (G6PD Deficiency)



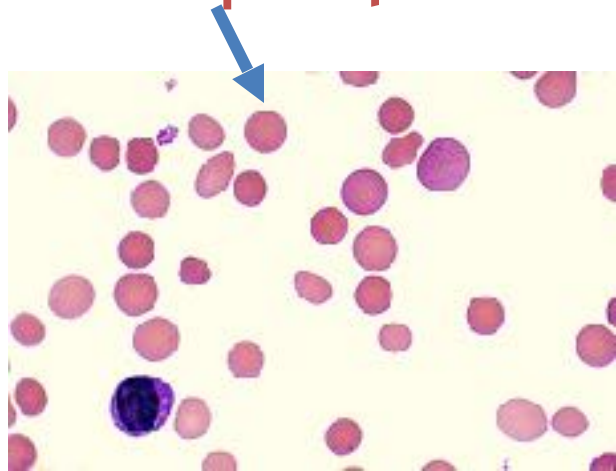
# Αυτοάνοση Αιμολυτική Αναιμία

- Αυτοάνοσα νοσήματα (ΣΕΛ)
- Θερμού τύπου: IgG: Φαγοκυττάρωση στο σπλήνα: **σφαιροκυττάρωση**
- Ψυχρού τύπου: IgM/συμπλήρωμα: ενδαγγειακή αιμόλυση: **συγκόλληση**
- Λεμφουπερπλαστικά Νοσήματα
- Ιογενείς λοιμώξεις
- Φάρμακα (mefenamic acid, cephalosporins, penicillin, erythromycin, omeprazole, diclofenac, ibuprofen, ranitidine, insuline....)

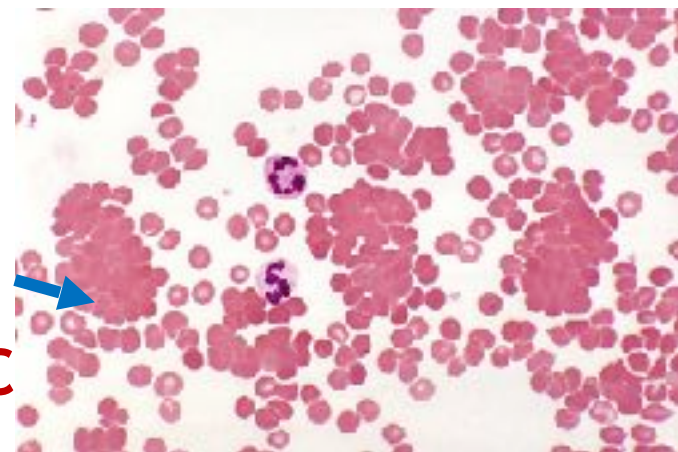


# Αυτοάνοση Αιμολυτική Αναιμία

•Θερμού τύπου: IgG: Φαγοκυττάρωση στο σπλήνα:  
**σφαιροκυττάρωση**



Ψυχρού τύπου: IgM/  
συμπλήρωμα: ενδαγγειακή  
αιμόλυση: **συγκολλήσεις RBC**





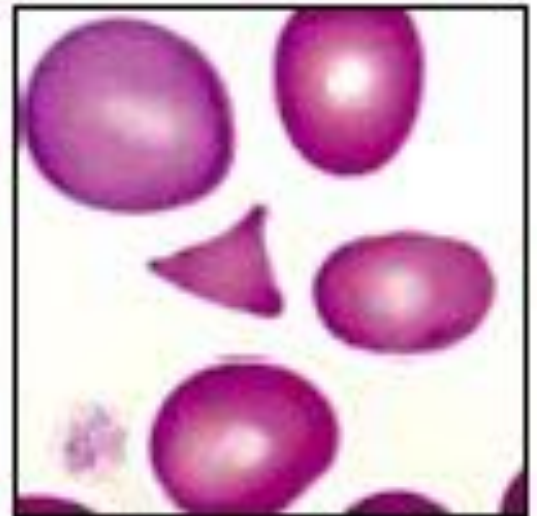
## Παροξυσμική Νυχτερινή Αιμοσφαιρινουρία (Paroxysmal Nocturnal Hemoglobinuria, PNH)

- Σωματικές μεταλλάξεις στο γονίδιο PIG-A στο αρχέγονο αιμοποιητικό κύτταρο → έλλειψη GPI-linked πρωτεϊνών (CD55, CD59.....)
- Ενδοαγγειακή αιμόλυση
- Θρομβώσεις
- Απλασία Μυελού

## Μικροαγγειοπαθητική αιμολυτική αναιμία

Μηχανικό τραύμα λόγω:

- Πρόσθετων βαλβίδων
- Στένωσης ή απόφραξης της κυκλοφορίας
- Διάχυτη ενδαγγειακή πήξη
- Κακοήθης υπέρταση
- Συστηματικός ερυθηματώδης λύκος
- Θρομβωτική θρομβοπενική πορφύρα
- Ουραιμικό - αιμολυτικό σύνδρομο
- Διάχυτος καρκίνος
- **Σχιστοκύτταρα**



Schistocyte

## Αναιμία στη Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

- Μειωμένη παραγωγή ερυθροποιητίνης
- Ουραιμικές τοξίνες που καταστέλλουν το μυελό
- Σιδηροπενία
- Μειωμένος χρόνος ζωής των RBC
- Απώλεια αίματος (ΓΕΣ, αγγειοδυσπλασίες....)

# Ενδοκρινικές Διαταραχές

- Υποθυρεοειδισμός
- Υποφυσιακή Ανεπάρκεια
- Υπερπαραθυρεοειδισμός

## Υποθρεψία:

- Παρατεταμένη υποθρεψία: νορμόχρωμη, νορμοκυτταρική αναιμία
- Νευρική ανορεξία: gelatinous transformation of the BM → νέκρωση μυελού
- Έλλειψη χαλκού, Βιτ Α, Β6, Ε

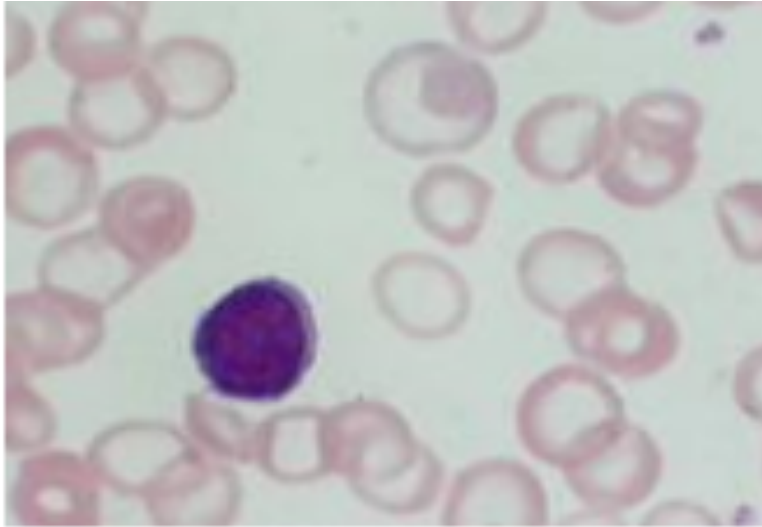
## Σιδηροπενική Αναιμία (I)

- Συνολικά οι αποθήκες Fe είναι 600mg στις γυναίκες και 1g στους άνδρες
- Ημερήσια πρόσληψη: 10-20mg/day
- Ημερήσιες ανάγκες: 1mg/day
- Απορρόφηση: 12/δάκτυλο και νήστιδα
- Κάθε μήνα οι γυναίκες χάνουν 10-15mg Fe με την έμμηνο ρύση
- Κύηση: 1200mg

## Σιδηροπενική Αναιμία (II)

- Υπόχρωμη, μικροκυτταρική, αναιμία, (ανισοκυττάρωση και ποικιλοκυττάρωση)
- Συμπτώματα αναιμίας
- Κοιλονυχία, ωχρότητα, γλωσσίτιδα, γωνιακή χειλίτιδα, σπάνια σπληνομεγαλία
- Δυσφαγία, «διαφραγμάτια» οισοφάγου: Plummer-Vinson syndrome

# Σιδηροπενική Αναιμία



## Μεγαλοβλαστική Αναιμία (I)

- Έλλειψη Βιτ Β12 ή/και φυλλικού οξέος
- Μακροκυττάρωση
- Στην έλλειψη Βιτ Β12: ↑ Μεθυλμαλονικό Οξύ, ↑ Ομοκυστεΐνη
- Στην έλλειψη φυλλικού: φυσιολογ. Μεθυλμαλονικό Οξύ, ↑ Ομοκυστεΐνη
- ↑ Χολερυθρίνη, ↑ LDH, ↓ ΔΕΚ ↓ Χρόνος ζωής RBC



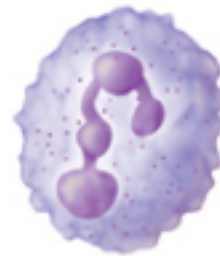
## Μεγαλοβλαστική Αναιμία (II)

- Νευρολογικές διαταραχές (διαταραχή της εν τω βάθην αισθητικότητας, ψύχωση, άνοια) μόνο στην έλλειψη B12
- Μυελος: Υπερκυτταρικός, μεγαλοβλάστες (μη συγχρονισμός ωρίμανσης πυρήνα-κυτταροπλάσματος, πυρήνας με λεπτή χρωματίνη
- Περιφερικό αίμα: **Μακροκυττάρωση, Πολυκατάτμητα πολυμορφοπύρηννα**

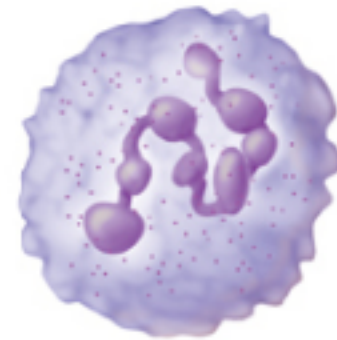
# Μεγαλοβλαστική Αναιμία



Normal  
blood cells



Megaloblastic  
anemia cells



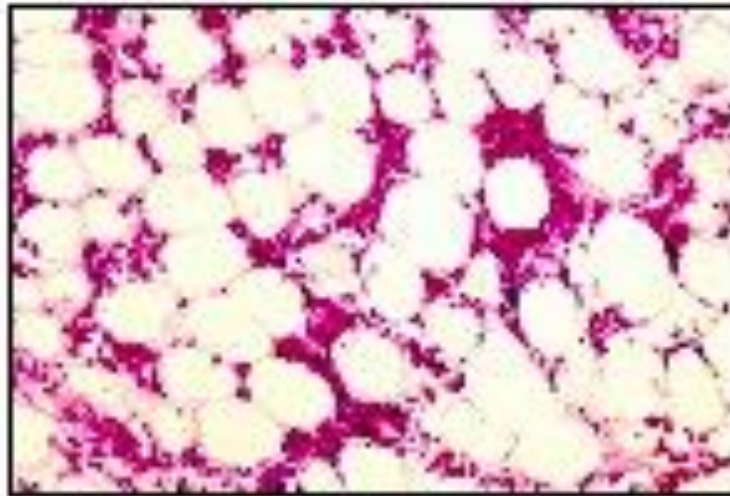
υπερκατάτμητα πολυμορφοπύρρηνα

# Αναιμία Χρονίας Νόσου

- Συνήθως **ορθόχρωμη ορθοκυτταρική, κάποιες φορές υπόχρωμη μικροκυτταρική**
- ↓ ΔΕΚ
- ↓ Fe, ↓ TIBC, ↑ ferritin
- ↑ Hepcidin: παράγεται από το ήπαρ κάτω από την επίδραση της IL-6. Εμποδίζει τη μεταφορά Fe (έντερο, πλακούντας, μακροφάγα)
- Καταστολή αιμοποίησης λόγω φλεγμονοδών κυτταροκινών (TNF $\alpha$ , IL-1, IFN-g)
- ↓ EPO
- ↓ Χρόνος ζωής ερυθρών

# Απλαστική αναιμία

- Υποκυτταρικός ή άδειος μυελός
- Πανκυτταροπενία στο περιφερικό αίμα
- Ιδιοπαθής, φάρμακα, ιοί
- Καταστολή των αρχέγονων πολυδύναμων κυττάρων



Aplastic anemia: bone marrow

Be the best you can be.



© PNTS