

ANATOMIA II

ΜΑΘΗΜΑ 4

Κ. Αλπαντάκη MD, PhD, Ορθοπαιδικός
Τμήμα Ορθοπαιδικής –Τραυματολογίας, Βενιζέλειο
Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου Κρήτης

Αίμα

- Εξειδικευμένος τύπος συνδετικού ιστού.
- Ολικός όγκος αίματος 7 – 8 % του βάρους του σώματος (άτομο βάρους 70 kg έχει 4.9 – 5.6 lt αίματος).

Αίμα-Λειτουργίες

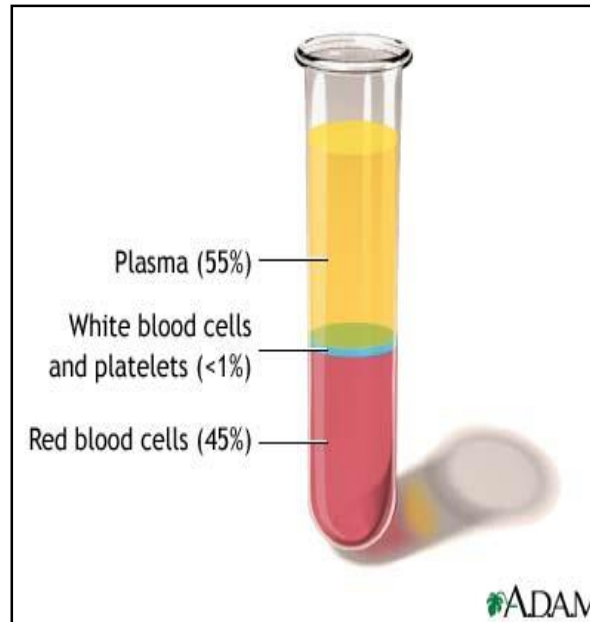
- Παρέχει O₂ στους ιστούς (συνδεδεμένο με την αιμοσφαιρίνη, στα ερυθρά αιμοσφαίρια).
- Παρέχει θρεπτικά συστατικά όπως γλυκόζη, αμινοξέα και λιπαρά οξέα (διαλυμένα στο αίμα ή συνδεδεμένα με πρωτεΐνες πλάσματος).
- Απομάκρυνση αποβλήτων όπως CO₂, ουρία και γαλακτικό οξύ.
- Ανοσολογικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της κυκλοφορίας των λευκών αιμοσφαιρίων και της ανίχνευσης ξένου υλικού από τα αντισώματα.
- Πήξη αίματος: μέρος του μηχανισμού αυτοεπισκευής του σώματος.
- Λειτουργία μεταφοράς μηνυμάτων, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς ορμονών και μιας ποικιλίας μοριακών μεσολαβητών.
- Ρύθμιση του pH του σώματος.
- Ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος

ΚΥΤΤΑΡΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Ερυθρά αιμοσφαίρια
(ερυθροκύτταρα)
99% των κυττάρων
μεταφορά αερίων (O_2 , CO_2)

Λευκά αιμοσφαίρια
(λευκοκύτταρα)
Εσωτερική άμυνα

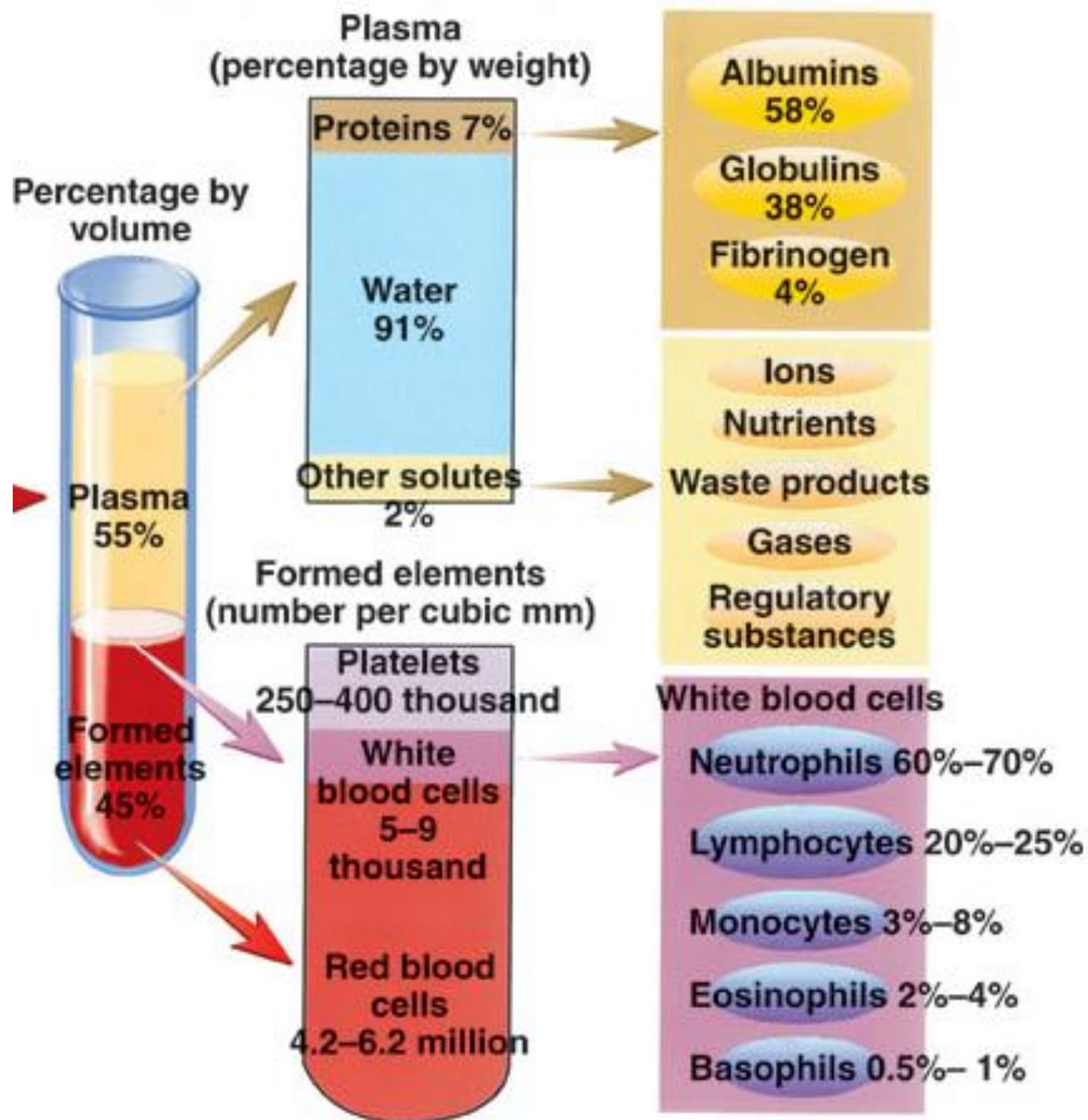
Αιμοπετάλια
(θρομβοκύτταρα)
πήξη του αίματος



ΠΛΑΣΜΑ

55% του όγκου του αίματος
 H_2O
Ηλεκτρολύτες
Πρωτεΐνες(λευκωματίνη,
ινωδογόνο, σφαιρίνες)
Μεταφερόμενα μόρια (θρεπτικά
συστατικά, βιταμίνες, ορμόνες,
ιχνοστοιχεία, προϊόντα
μεταβολισμού, λιπαρές ουσίες)

Το πλάσμα χωρίς ινωδογόνο
ονομάζεται ορός



ΓΕΝΙΚΗ ΑΙΜΑΤΟΣ

Routine Hematology

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Unit</u>	<u>Reference value</u>
CBC			
W.B.C	6.5	x1000/mm ³	4.0 - 10
R.B.C	5.01	Mill/mm ³	M: 4.5 - 6.3; F: 4.2 - 5.4
Hb	15.4	gm/dl	M: 14 - 18; F: 12 - 16
Hct	45.2	%	M: 39 - 52; F: 36 - 46
M.C.V	90.2	fL	77 - 97
M.C.H	31	Pgm	26 - 32
M.C.H.C	34	%	32 - 36
Platelet	209	x1000/mm ³	140 - 440
PBS			

Diff
Result

Γενική αίματος

- **Hct:** Όγκος που καταλαμβάνουν τα έμμορφα συστατικά προς τον όγκο αίματος που τα περιέχει ονομάζεται **αιματοκρίτης**
- **Hb:** Είναι μόριο που αποτελείται από αίμη / σφαιρίνη / Fe και δεσμεύει O_2 που μεταφέρει στους ιστούς ανταλλάσσοντας το με CO_2 που αποβάλλει.
 - Μέσος όρος τιμών **αιμοσφαιρίνης**: 12-16 g/dL
- **MCV** (Μέσος όγκος ερυθρών)
- **MCH** (Μέση περιεκτικότητα ερυθροκυττάρων σε αιμοσφαιρίνη)
- **WBC** (Λευκά αιμοσφαίρια)
 - Φυσιολογικές τιμές 4-10.000 / mm^3 .
- **PLT** (Αιμοπετάλια)
 - Φυσιολογικές τιμές αιμοπεταλίων: 150-400.000/ mm^3 αίματος

Αιματοκρίτης

Ο αιματοκρίτης (Hct) που η τιμή του εκφράζεται ως %

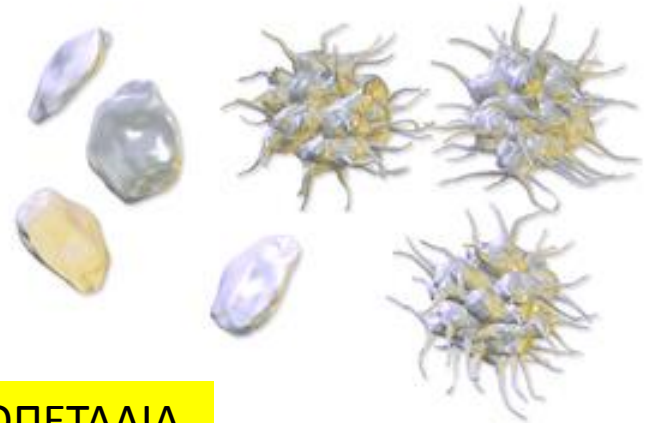
- Στους άνδρες : 40 – 54 %
- Στις γυναίκες : 37 – 45 %
- Στα παιδιά : 35 – 44 %
- Μέση τιμή στους ενήλικες 45 %

Η **τιμή** 45 % σημαίνει ότι το 45 % του όγκου του αίματος αντιπροσωπεύεται από έμμορφα συστατικά και το 55 % από πλάσμα. Επειδή > από 99 % των εμμόρφων συστατικών είναι ερυθρά αιμοσφαίρια, στην πράξη ο Hct ταυτίζεται ουσιαστικά με τον όγκο των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

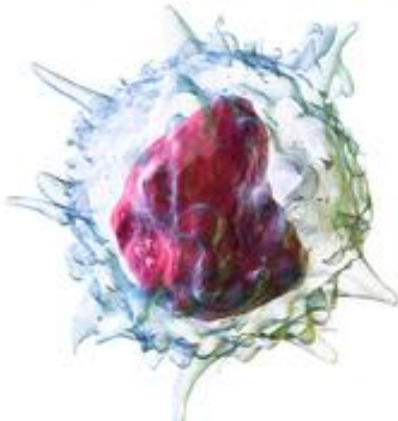
ΕΜΜΟΡΦΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ



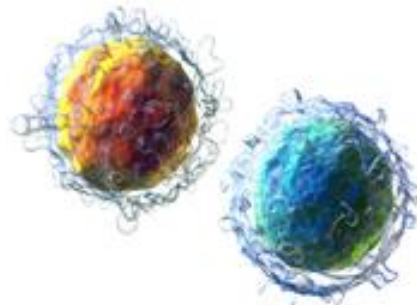
ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ



ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ



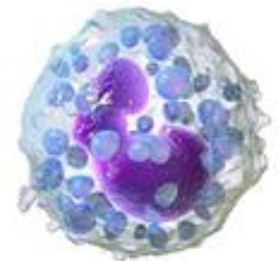
ΜΟΝΟΚΥΤΤΑΡΑ



ΛΕΜΦΟΚΥΤΤΑΡΑ



ΗΩΣΙΝΟΦΙΛΑ



ΒΑΣΕΟΦΙΛΑ

ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ



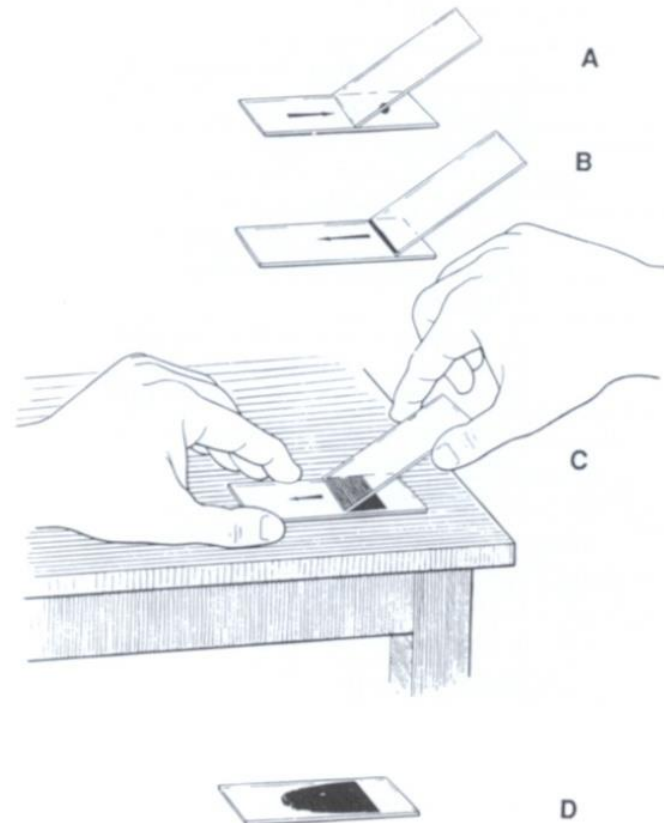
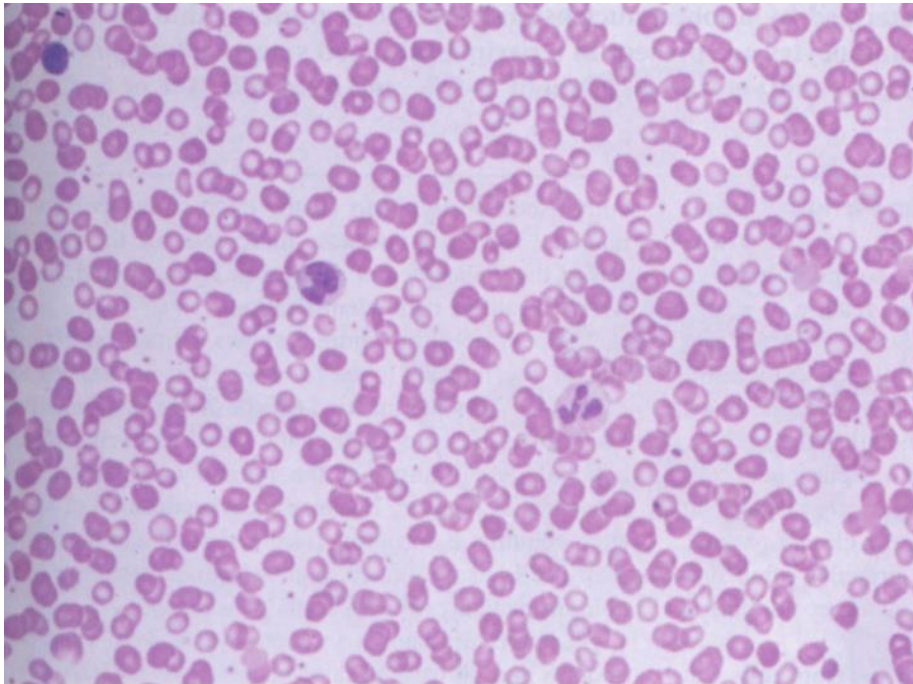
ΟΥΔΕΤΕΡΟΦΙΛΑ

Βασικές λειτουργίες κυτταρικών στοιχείων του αίματος

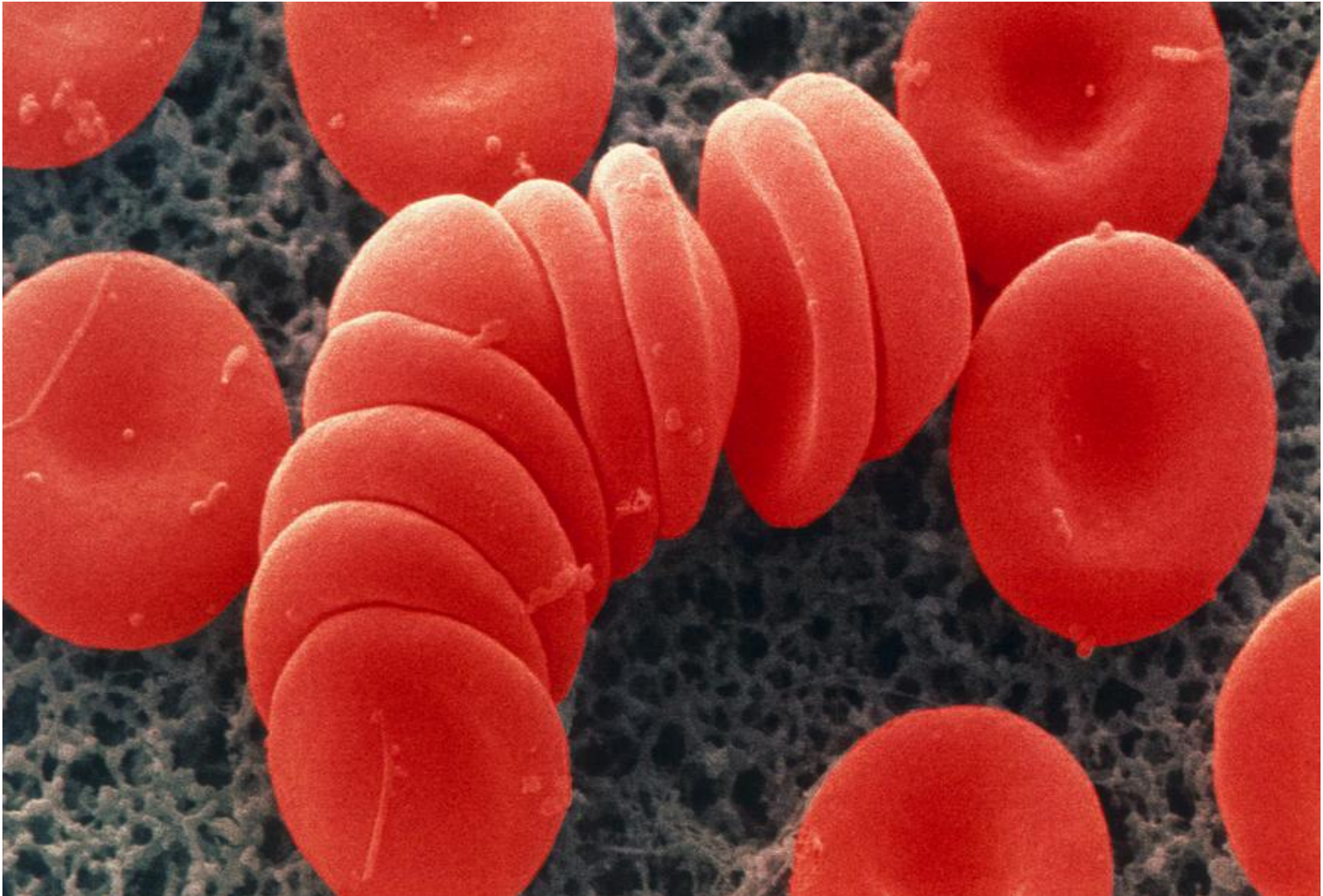
- **Ερυθροκύτταρα:** Μεταφορά O_2 (σύνδεση με Hb)
- **Λευκοκύτταρα:** Αμυντική λειτουργία: φαγοκυττάρωση βακτηρίων (από ουδετερόφιλα και μονοκύτταρα), παραγωγή αντισωμάτων (χυμική ανοσία) από Β λεμφοκύτταρα, κυτταρική ανοσία από Τ λεμφοκύτταρα.
- **Αιμοπετάλια:** Αιμόσταση, σχηματισμός θρόμβων.



Επίχρισμα αίματος και χρώση May-Grünwald Giemsa για την μελέτη της μορφολογίας των αιμοσφαιρίων.



ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ



- Χωρίς κυτταρικό πυρήνα

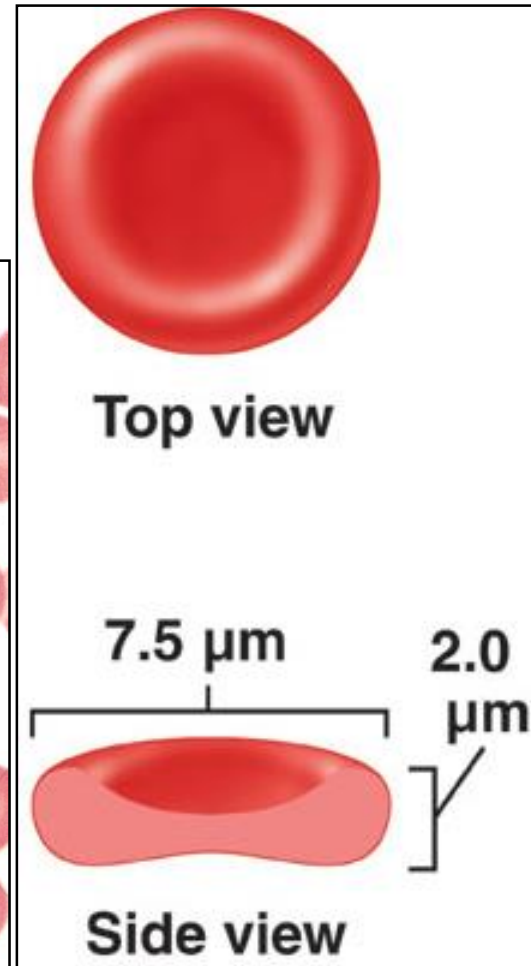
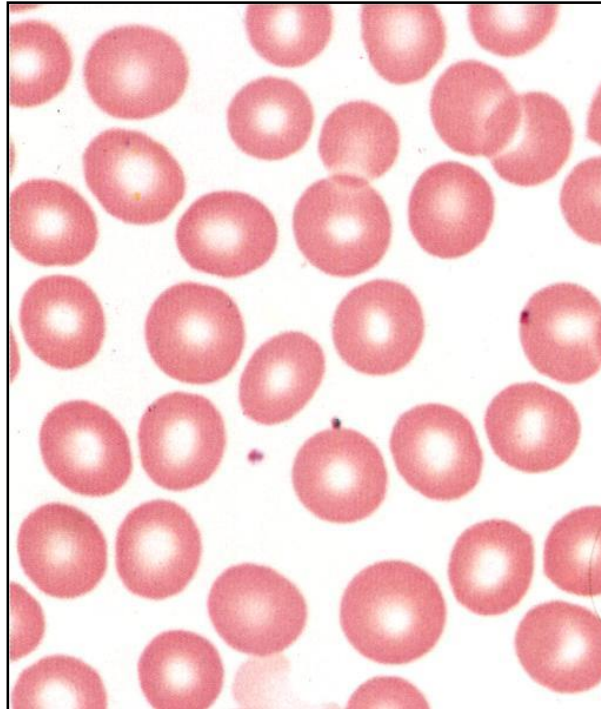
- Εύκαμπτοι, αμφίκυκοι δίσκοι γεμάτοι με **αιμοσφαιρίνη** (ειδικός κυτταροσκελετός με μόρια ακτίνης, σπεκτρίνης, αγκυρίνης, υψηλής ελαστικότητας)

- Μεταφορά O₂ και CO₂

- Διάρκεια ζωής: 120 ημέρες
Καταλήγουν στον σπλήνα και στο ήπαρ (σίδηρος: αποθηκεύεται & επαναχρησιμοποιείται)

- Καλύπτονται από γλυκοκάλυκα(ομάδες αίματος ABO)

ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΡΥΘΡΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

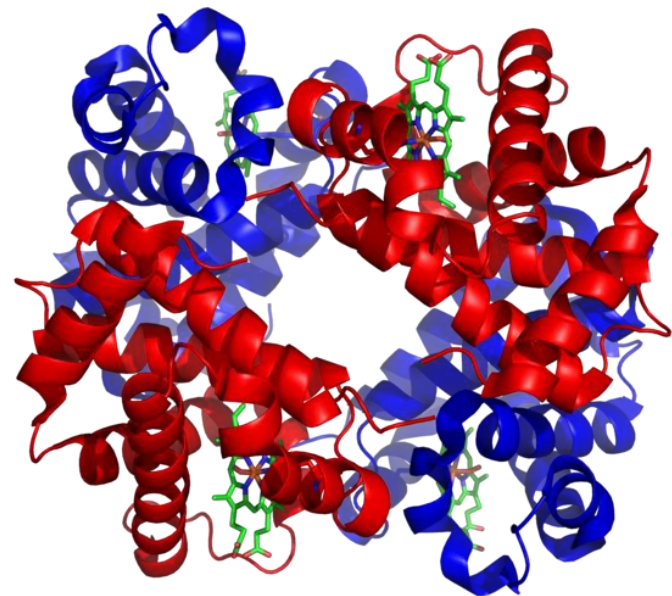
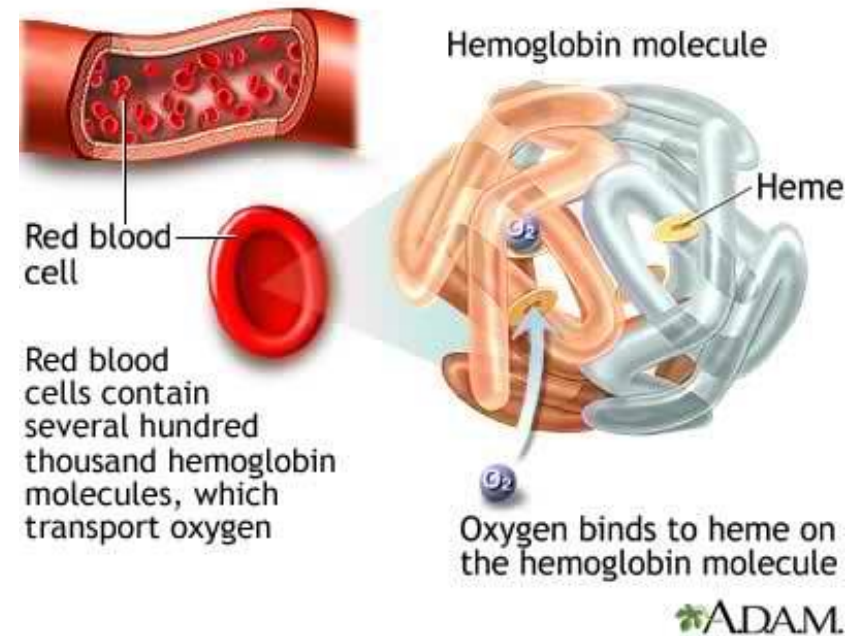
- **Μέσος όρος:** 4,5-5,5 εκατομμύρια/mm³ αίματος
- **Άνδρες:** 4,5-6,0 εκατομμύρια/mm³ αίματος
- **Γυναίκες:** 4,0-5,0 εκατομμύρια/mm³ αίματος

ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ

Σχεδόν το 99% του O_2 στο ανθρώπινο αίμα μεταφέρεται ως οξυαιμοσφαιρίνη (HbO_2).

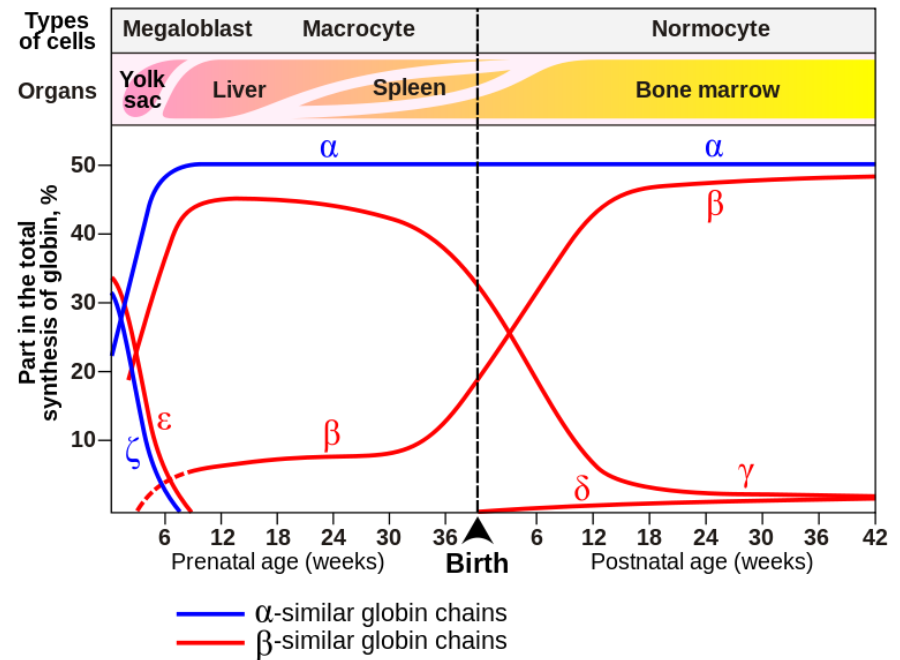
Η αιμοσφαιρίνη είναι ένα σύμπλοκο που αποτελείται από μια ομάδα σιδήρου-πορφυρίνης (αίμη) συνδεδεμένη με μια πρωτεΐνη (σφαιρίνη).

Κάθε μόριο φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης (HbA ($\alpha_2 \beta_2$)) συνδέονται 4 μόρια O_2



ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ

- Η σφαιρίνη αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδους, ανά 2 ίδιες [(α,β,γ,δ)].
- Για την αιμοσφαιρίνη A, η σύνθεση είναι (HbA α₂ β₂) (φυσιολογική αιμοσφαιρίνη).
- Στα πρώτα στάδια εμβρύων απαντάται η αιμοσφαιρίνη Gowers.
- Στα τελευταία στάδια εμβρύου αναπτύσσεται η αιμοσφαιρίνη F (α₂γ₂) (μεταφορά O₂ στον πλακούντα).
- Στον ενήλικα και μετά το τέλος γαλουχίας υπάρχει και η A2 (α₂δ₂) και η F(α₂γ₂), αλλά σε πολύ μικρό ποσοστό. Η A (α₂β₂) είναι 97% και η A2 (α₂δ₂) 1,3-5%.



Παθολογικές αιμοσφαιρίνες

- **Ανθρακυλαιμοσφαιρίνη** όταν συνενώνεται με CO (μονοξείδιο).
- **Μεθαιμοσφαιρίνη** όταν οξειδώνεται (Fe στην οξειδωμένη μορφή: τρισθενής, δεν μπορεί να μεταφέρει οξυγόνο).
- **Γλυκοζιωμένη (A1c)**, όταν συνδέεται με ποσό γλυκόζης στο αίμα π.χ. στον σακχαρώδη διαβήτη.

Αναιμία

- Αναιμία είναι η κατάσταση κατά την οποία υπάρχει μείωση του αριθμού των κυκλοφορούντων αιμοσφαιρίων / mm^3 , της ποσότητας της αιμοσφαιρίνης ανά 100 ml (dL) ή του Hct ανά 100 ml (dL) με αποτέλεσμα την **μειωμένη ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου**.
- Η αναιμία είναι σύμπτωμα και όχι νόσος.

Τύποι αναιμίας

- Με βάση το MCV διακρίνεται σε μικροκυτταρική (<80), σε νορμοκυτταρική (80-84) και μακροκυτταρική (>80).
- Με βάση την μέση αιμοσφαιρίνη του ερυθροκυττάρου (MCH) σαν υπόχρωμη (<27), νορμόχρωμη (27-32) και υπέρχρωμη (>32).

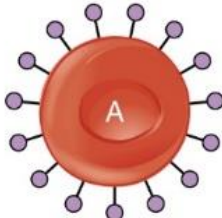
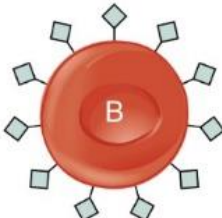
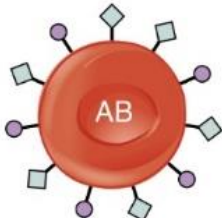
Τύποι αναιμίας

- Απώλεια αίματος
 - Οξεία (π.χ. Τραύμα)
 - Χρόνια (π.χ. Απώλεια από τον γαστρεντερικό σωλήνα)
- Ανεπαρκής παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων (π.χ.σιδηροπενική αναιμία, μεγαλοβλαστική αναιμία, ΧΝΑ)
- Καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων (αιμόλυση)

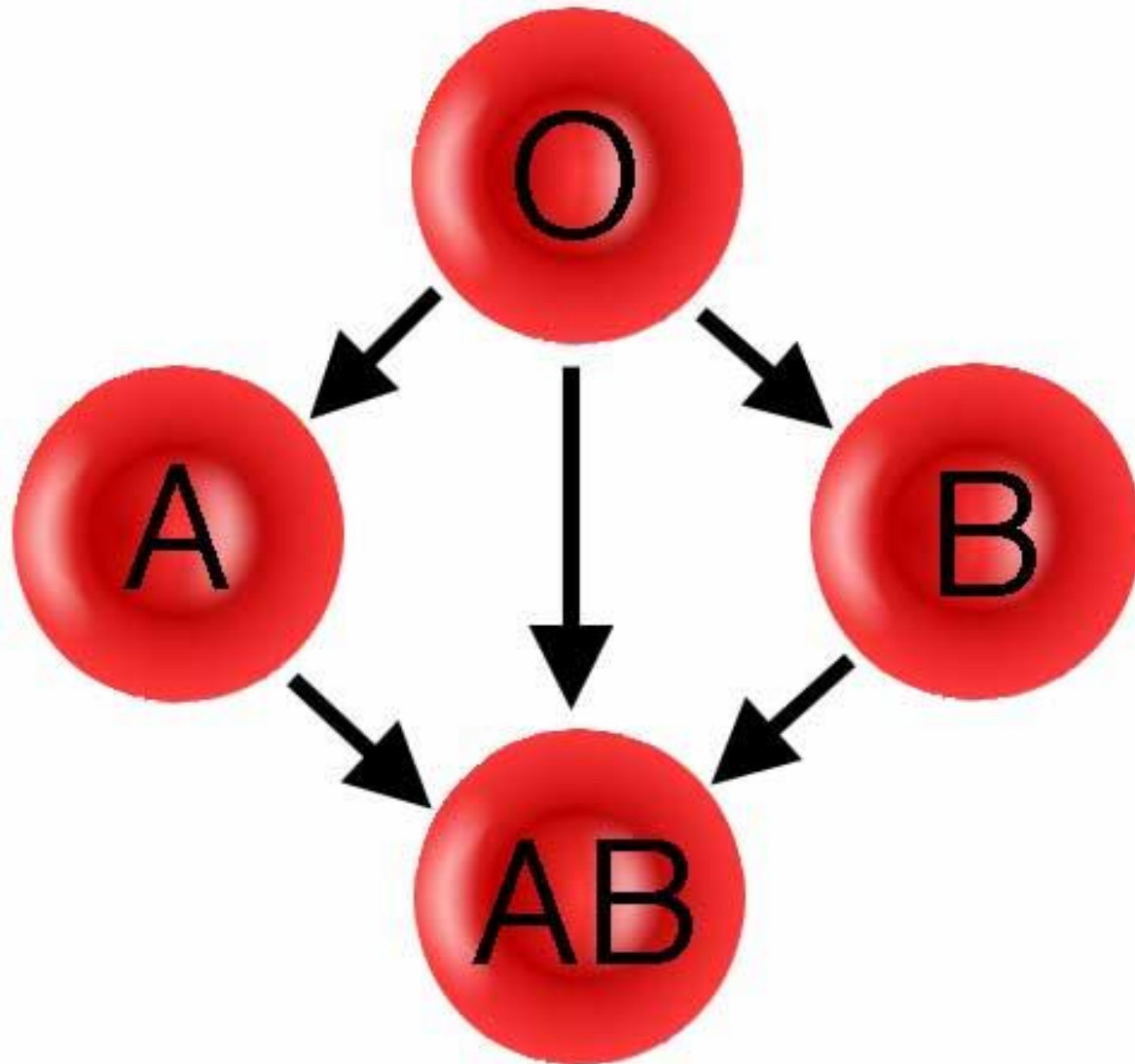
Ομάδες αίματος ABO

- Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από τα αντιγόνα που βρίσκονται στην **επιφάνεια** των ερυθρών αιμοσφαιρίων.
- Τα κυριότερα επιφανειακά αντιγόνα των ερυθρών αιμοσφαιρίων είναι το A και το B.
- Οι πιθανοί συνδυασμοί αυτών των δύο καθορίζουν και τις αντίστοιχες ομάδες αίματος που περιλαμβάνονται στο σύστημα ABO.
- Τα άτομα κάθε ομάδας φέρουν στο πλάσμα τους αντισώματα (αντι-A, αντι-B κ.λπ.), τα οποία όμως (προφανώς) δεν είναι εκείνα που στρέφονται εναντίον της ομάδας αίματος του συγκεκριμένου ατόμου (π.χ. άτομο ομάδος A, έχει αντισώματα αντι-B).

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (αντιγόνα και αντισώματα)

Blood Type				
	A	B	AB	O
Red Blood Cell Type				
Antibodies in Plasma	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in Red blood Cell	 A antigen	 B antigen	 A and B antigens	None
Blood Types Compatible in an Emergency	A, O	B, O	A, B, AB, O (AB ⁺ is the universal recipient)	O (O is the universal donor)

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (ΔΟΤΕΣ ΚΑΙ ΔΕΚΤΕΣ)



Παράγων Rhesus (rh)

Βασίζεται στην ύπαρξη του αντιγόνου Rhesus στα ερυθροκύτταρα και περιλαμβάνει δύο ομάδες:

- rh (+): 85% του πληθυσμού
- rh (-): 15% του πληθυσμού

Ο συγκεκριμένος παράγων συνδυάζεται με το σύστημα ABO με αποτέλεσμα οι προαναφερθείσες ομάδες (A, B, AB και O) να υποδιαιρούνται σε Rh (+) και Rh (-) (π.χ. A(+) και A(-)).

Άτομο με αίμα Rh(-), οποιασδήποτε ομάδας, θα αναπτύξει αντισώματα (αντι-Rh) εναντίον του παράγοντα Rh, οποιασδήποτε ομάδας μόνο όταν λάβει μετάγγιση αίματος Rh(+) και όχι προηγουμένως (σε αντίθεση με τα αντισώματα κατά των αντιγόνων A και B που προϋπάρχουν στο πλάσμα του δέκτη).

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (δότες και δέκτες με συνεκτίμηση του παράγοντα Rhesus)

Donor

Type	O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
AB+								
AB-								
A+								
A-								
B+								
B-								
O+								
O-								

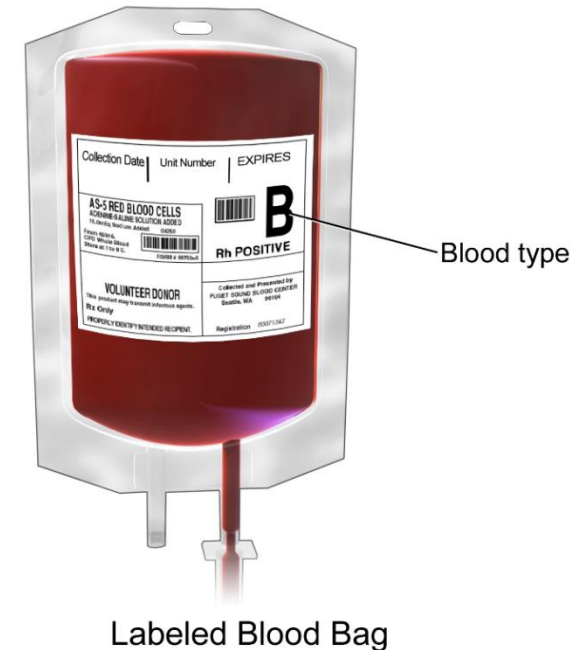
Recipient

Μετάγγιση Αίματος

- Γίνεται ΠΑΝΤΑ ανάμεσα σε συμβατές ομάδες αίματος δότη και δέκτη του μεταγγιζόμενου αίματος (και για τα δύο συστήματα, δηλαδή ABO και rh).
- Η τυχόν χορήγηση ασύμβατου αίματος θα προκαλέσει αντίδραση στη μετάγγιση (συγκόλληση ή αιμόλυση των ερυθροκυττάρων του δότη από τα αντισώματα του πλάσματος του δέκτη) που μπορεί να είναι θανατηφόρα λόγω εκτεταμένης απόφραξης τριχοειδών από τα συγκολληθέντα ερυθροκύτταρα και οξείας νεφρικής ανεπάρκειας από την μεγάλη ποσότητα αιμοσφαιρίνης από τα κατεστραμμένα ερυθροκύτταρα.
- Οι όροι πανδότης (για την ομάδα O) και πανδέκτης (για την ομάδα AB) είναι στην κλινική πράξη μη εφαρμόσιμοι (με εξαίρεση –ίσως- κατεπείγουσες περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει καμία άλλη εναλλακτική λύση).

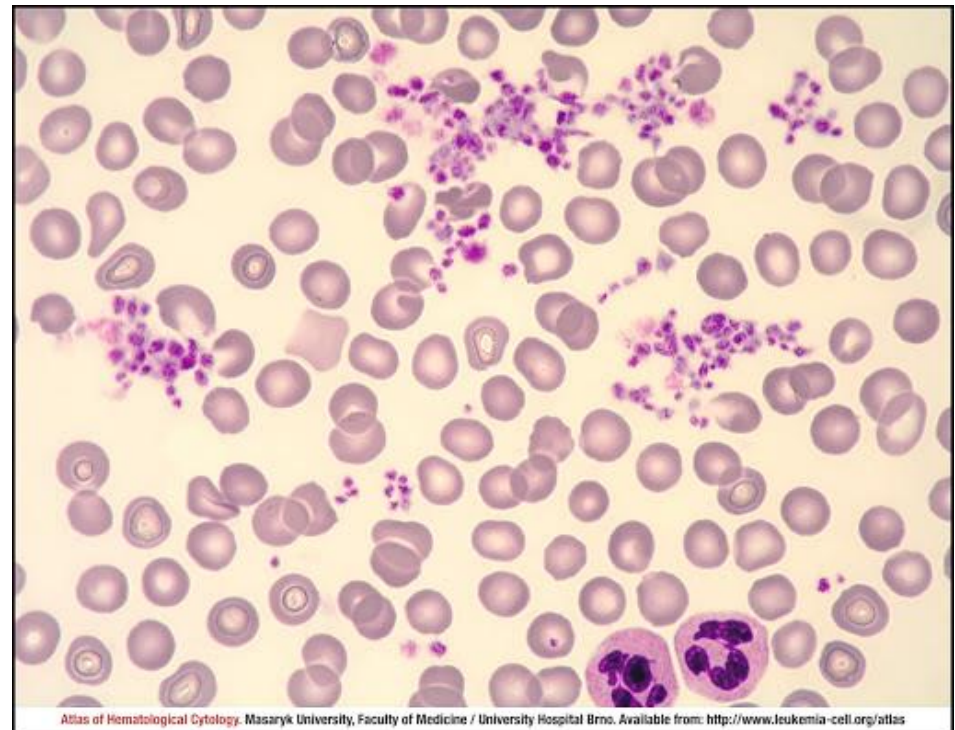
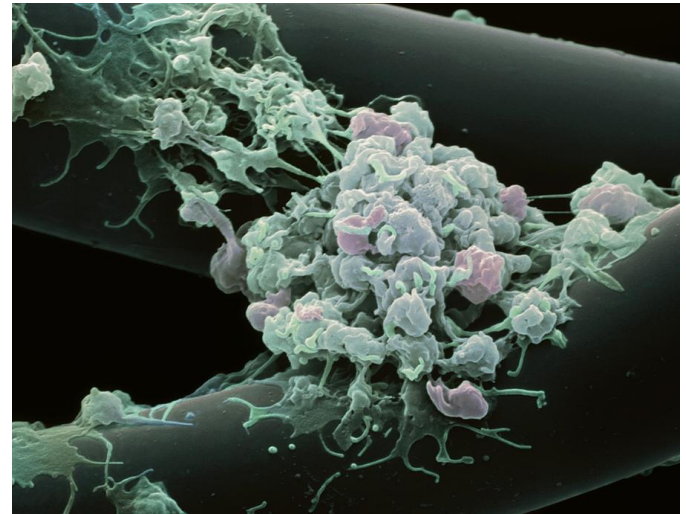
Μετάγγιση Αίματος

- Σε όλες τις περιπτώσεις μεταγγίσεων πρέπει να γίνεται διασταύρωση (εργαστηριακός έλεγχος δείγματος αίματος του ασθενούς το οποίο αναμιγνύεται με αίμα του δότη και διαπιστώνεται απουσία αντίδρασης, κυρίως συγκόλλησης).
- Η πιθανή αντίδραση από αντισώματα στο πλάσμα του δότη με τα ερυθροκύτταρα του ασθενή (αν και κανονικά ελέγχεται και αυτή με την διασταύρωση) θεωρείται λιγότερο σοβαρή, επειδή το μεταγγιζόμενο αίμα αραιώνεται στον πολύ μεγαλύτερο όγκο αίματος του δέκτη και επομένως οι βλάβες που προκαλούνται στα ερυθροκύτταρα του ασθενούς είναι περιορισμένες (εκτός αν μεταγγιστεί μεγάλη ποσότητα αίματος)



Αιμοπετάλια(θρομβοκύτταρα)

- Θραύσματα κυτταροπλάσματος που προέρχονται από μεγακαρυοκύτταρα (κύτταρα στο μυελό των οστών)
- Διάρκεια ζωής: 5-10 ημέρες
- 250-300 000/ml
- 2-3 μm
- πήξη αίματος: σχηματισμός βύσματος αιμοπεταλίων



① Injury to blood vessel



Blood flow

② Wall of vessel contracts



Blood flow decreases

③ Platelets adhere to collagen fibers of damaged vessel wall



Blood flow decreases

Platelet plug

④ More permanent clot forms



Blood flow ceases

Damaged cells and platelets release substances that activate clotting factors

Prothrombin activator

Prothrombin

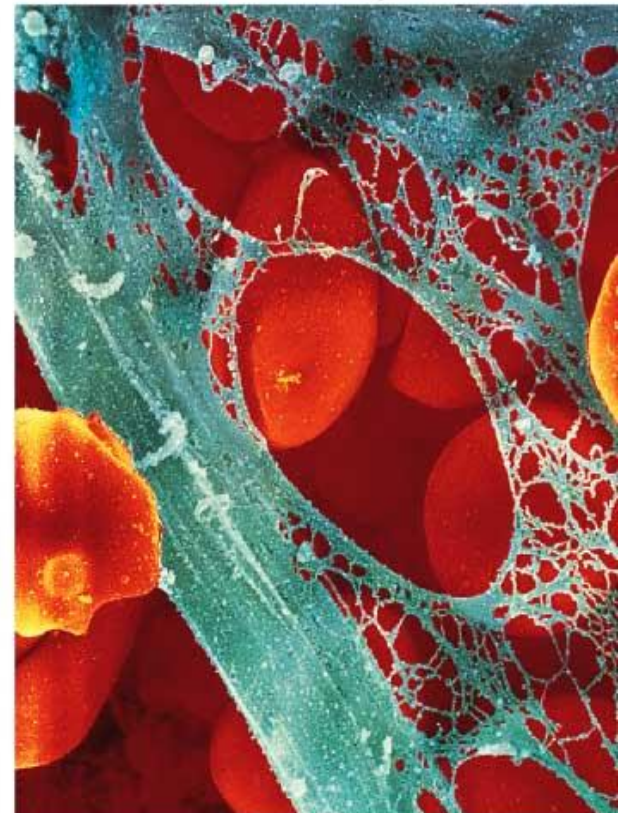
Ca^{2+}

Thrombin

Fibrinogen

Ca^{2+}

Fibrin threads (clot)



5 μm

ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

Κοκκιοκύτταρα (πολυμορφοπυρηνικά λευκοκύτταρα)

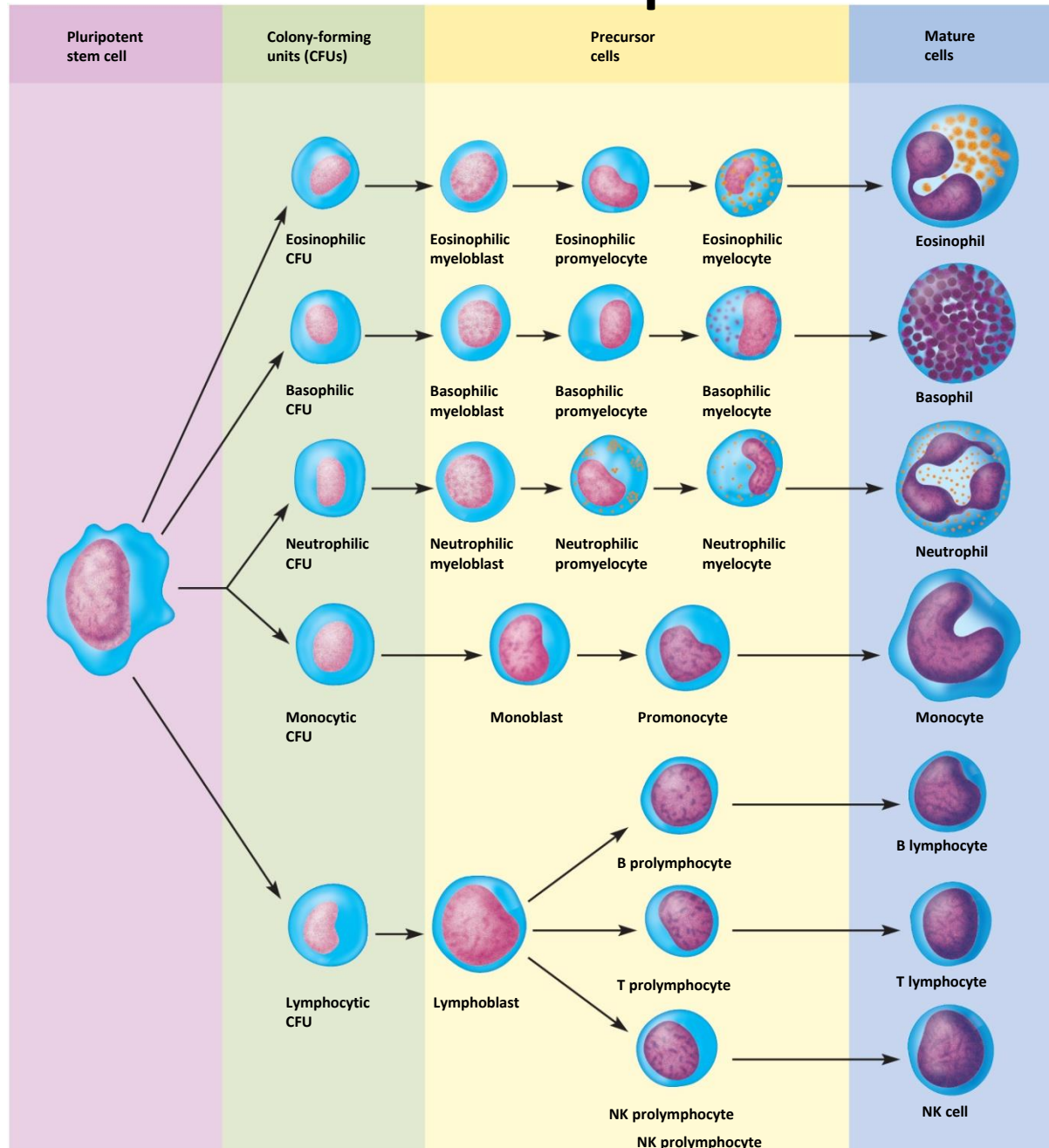
- ουδετερόφιλα
(ουδετερόφιλα
κοκκιοκύτταρα)
- ηωσινόφιλα
(ηωσινόφιλα
κοκκιοκύτταρα)
- βασεόφιλα (βασεόφιλα
κοκκιοκύτταρα)

Ακοκκιοκύτταρα Μονοκύτταρα

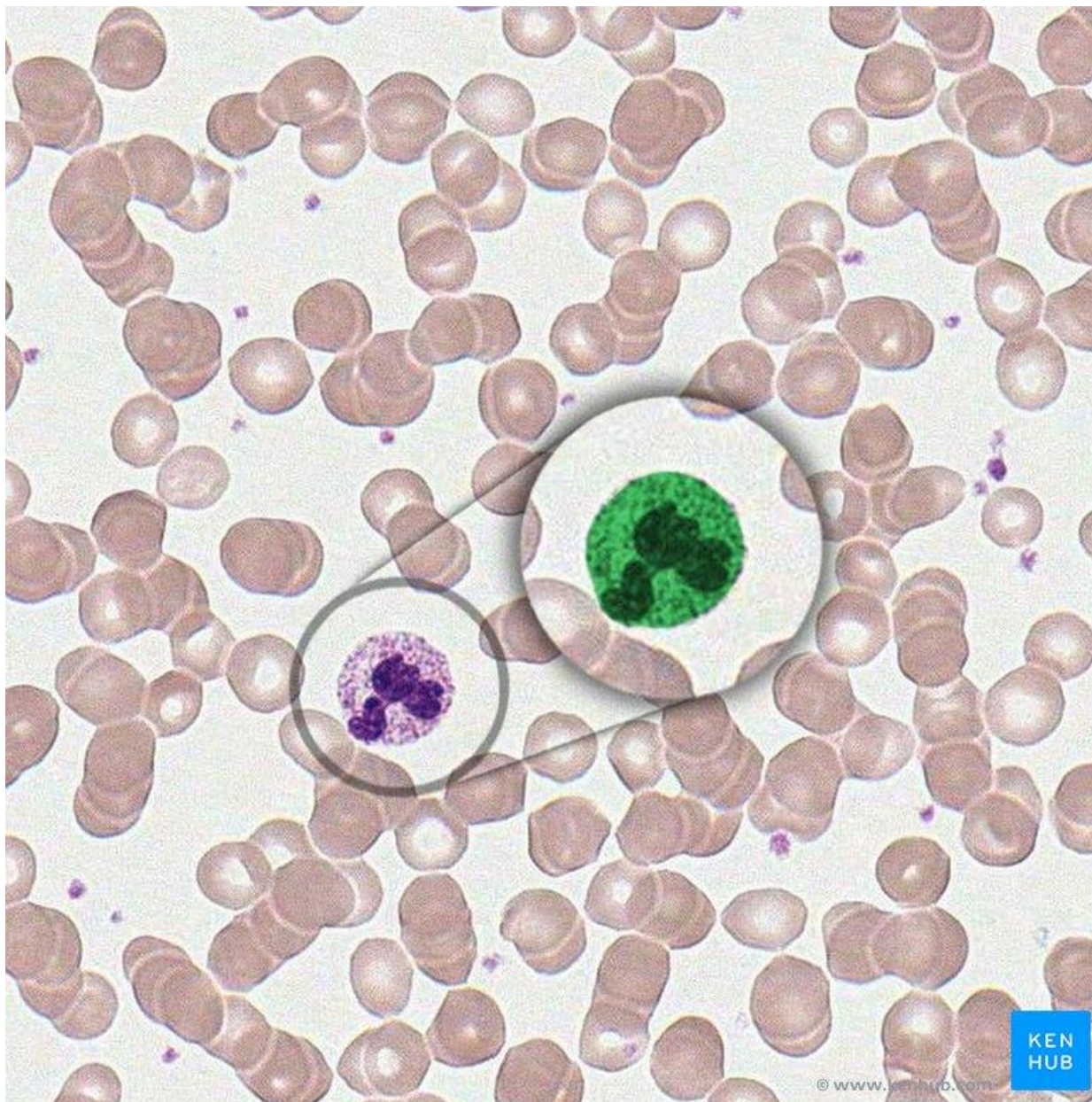
Λεμφοκύτταρα

- Β-κύτταρα
- Τ-κύτταρα
- ΝΚ-κύτταρα

White blood cells production

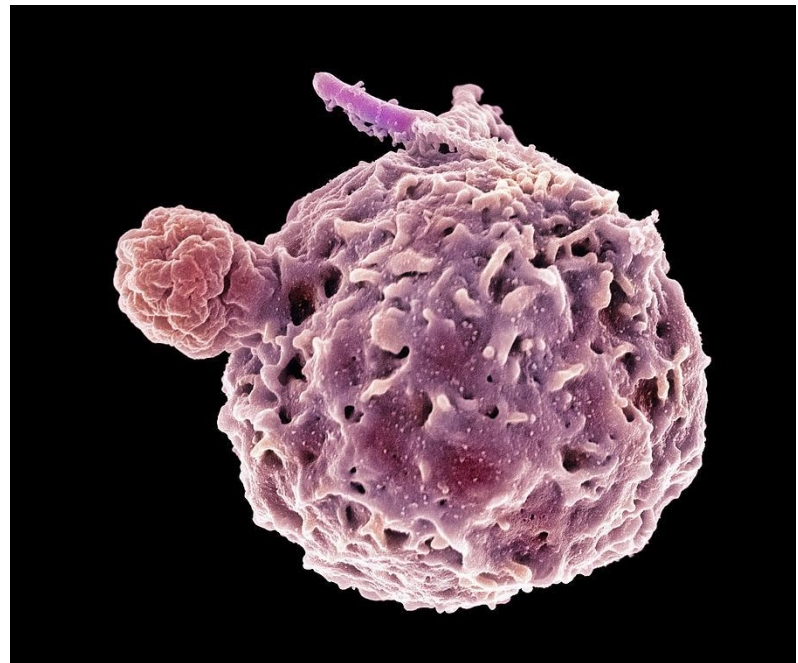
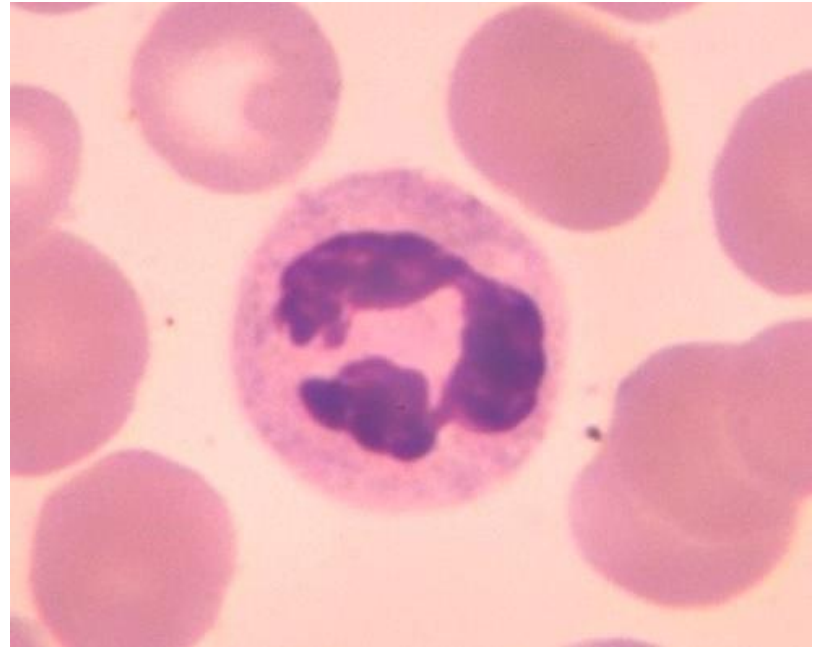


Ουδετερόφιλα

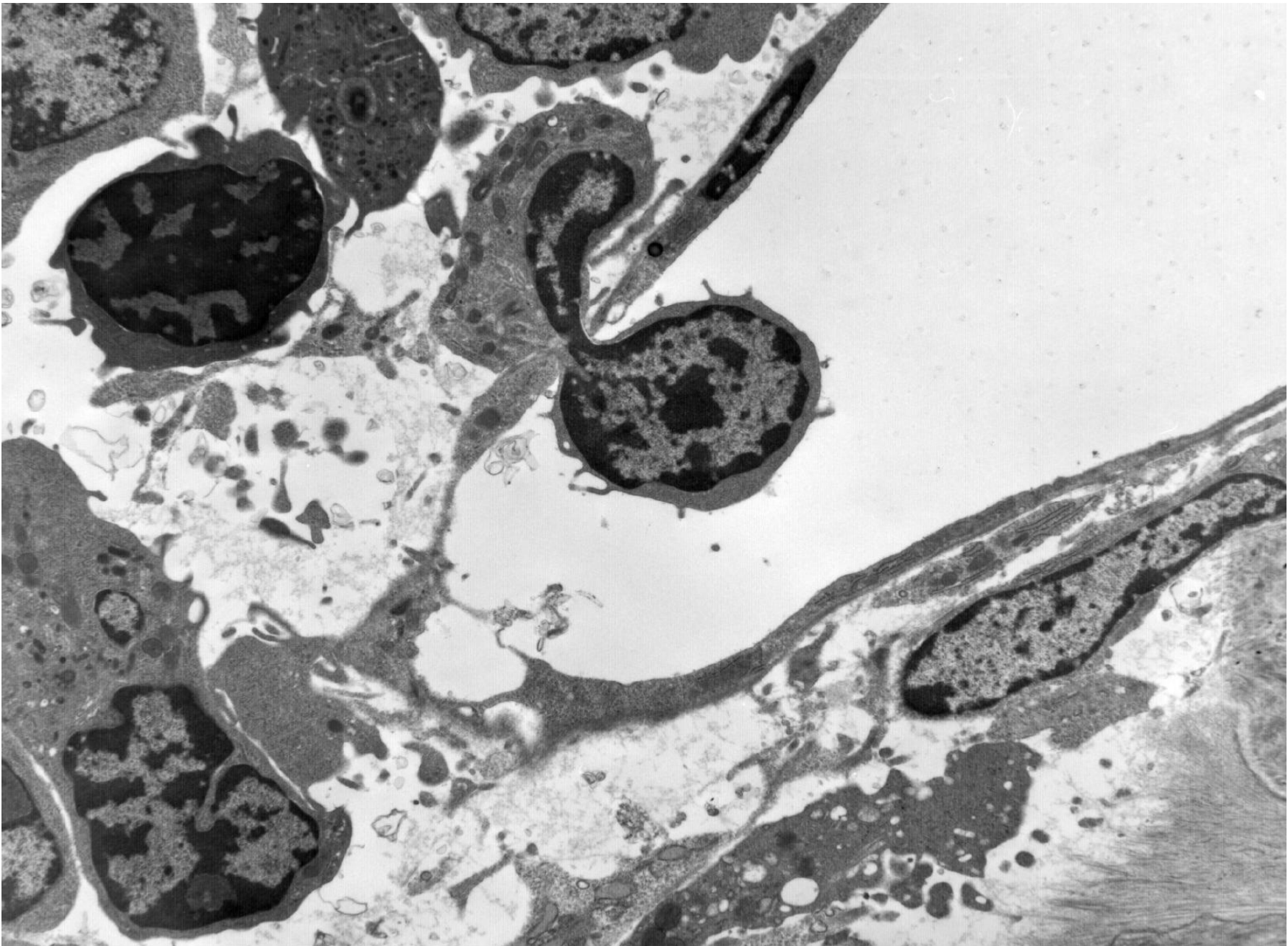


Ουδετερόφιλα κοκκιοκύτταρα

- μέγεθος: 10-15 μm
- τμηματοποιημένος πυρήνας (3-5 λοβοί), μικροί κόκκοι στο κυτταρόπλασμα (ουδετερόφιλο=χωρίς χρώμα)
- 60-70% των λευκών αιμοσφαιρίων
- Κύρια λειτουργία: φαγοκυττάρωση
- **Έμφυτο** ανοσοποιητικό σύστημα

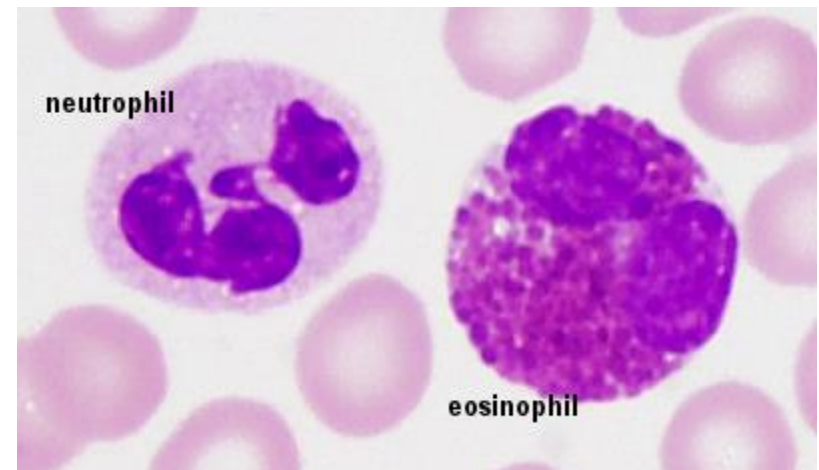
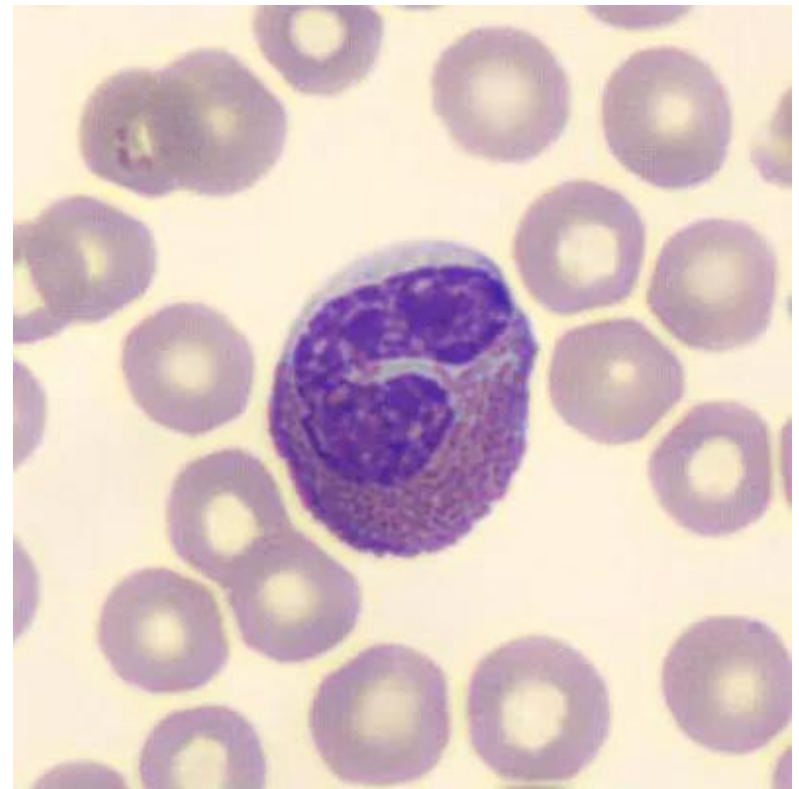


Διαπύδιση



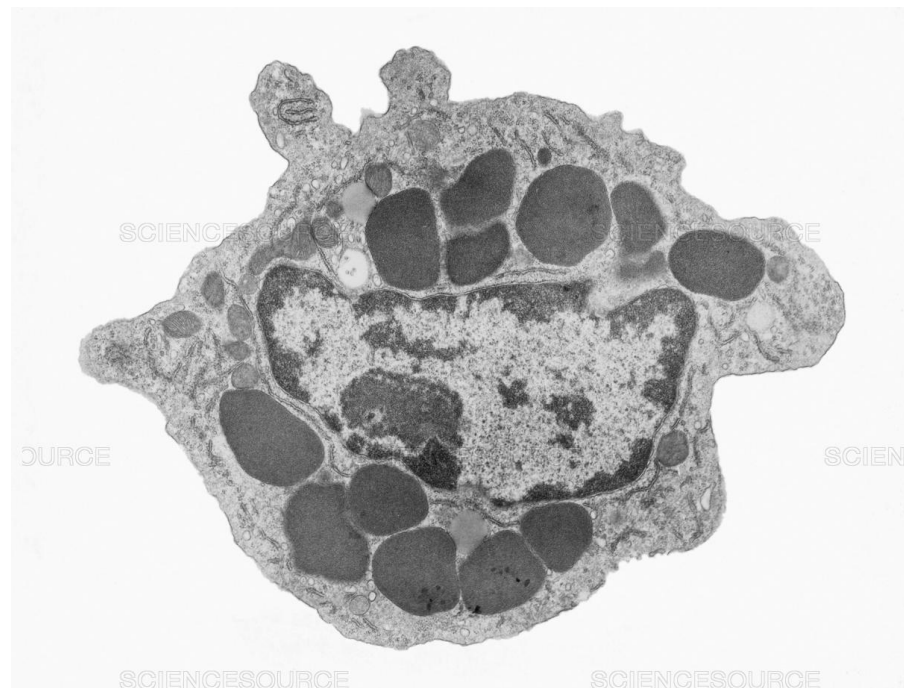
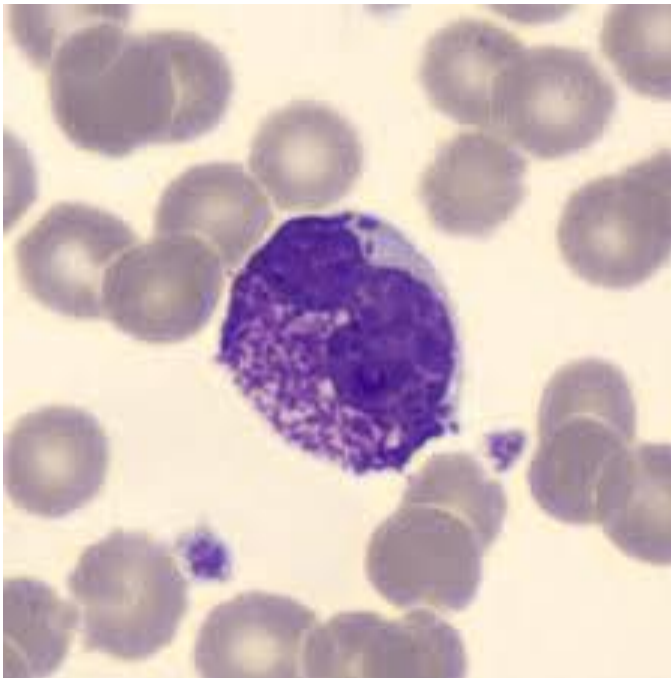
Ηωσινόφιλα κοκκιοκύτταρα

- μέγεθος: 10-15 μm
- δίλοβος πυρήνα
- Ηωσινόφιλοι κόκκοι που περιέχουν ισταμίνη
- 1-6% των λευκών αιμοσφαιρίων
- Σε αλλεργικές αντιδράσεις αδρανοποίηση περίσσειας ισταμίνης (από μαστοκύτταρα ή βασεόφιλα)
- Αντιπαρασιτική άμυνα



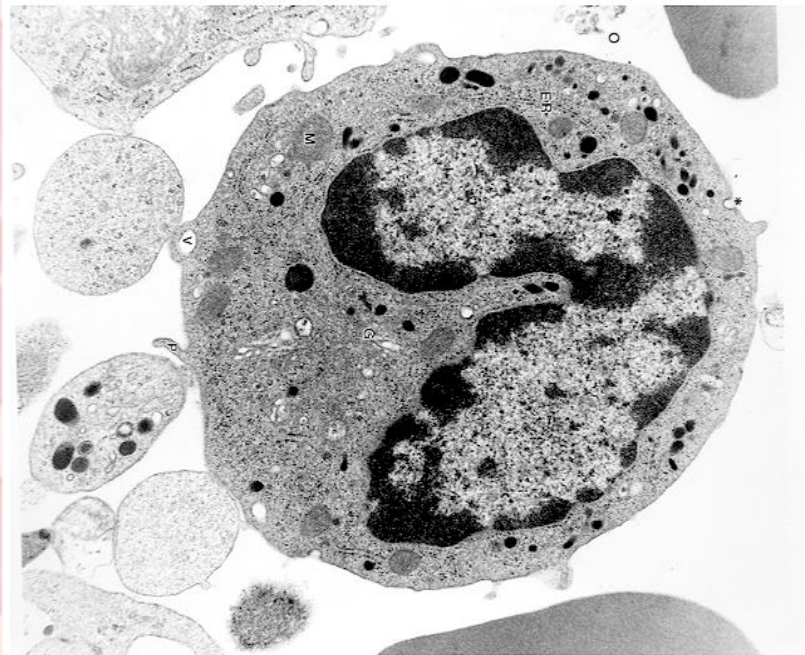
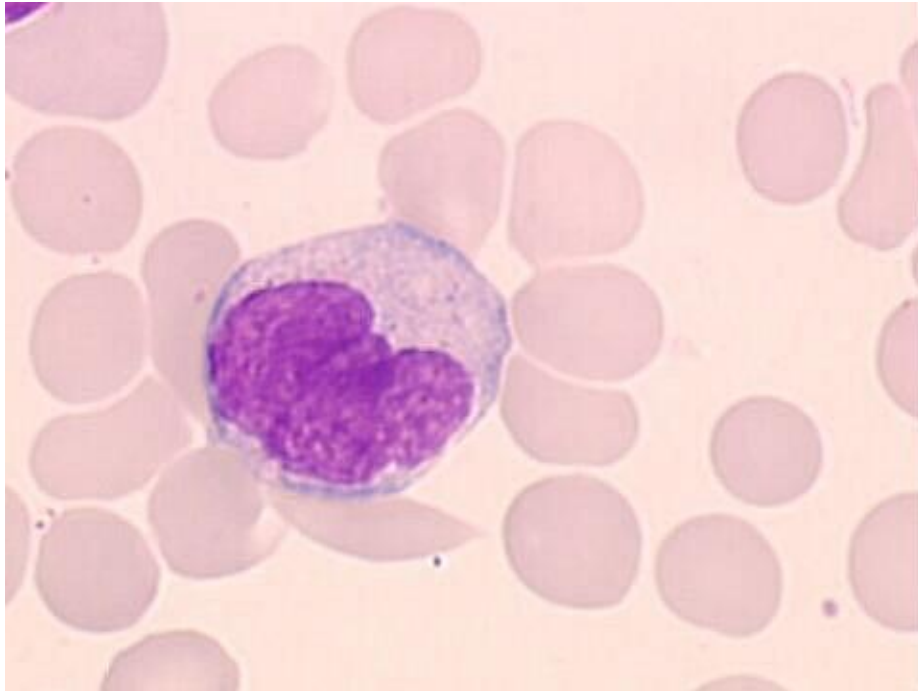
Βασεόφιλα κοκκιοκύτταρα

- μέγεθος: 10-15 μm
- δίλοβος πυρήνας (δεν φαίνεται λόγω των κόκκων)
- πολλά, μεγάλα, βασεόφιλα κυτταροπλασματικά κοκκία (ηπαρίνη, ισταμίνη)
- 0-1% των λευκών αιμοσφαιρίων
- εκτελεστικά κύτταρα σε αλλεργία, άμεση υπερευαισθησία

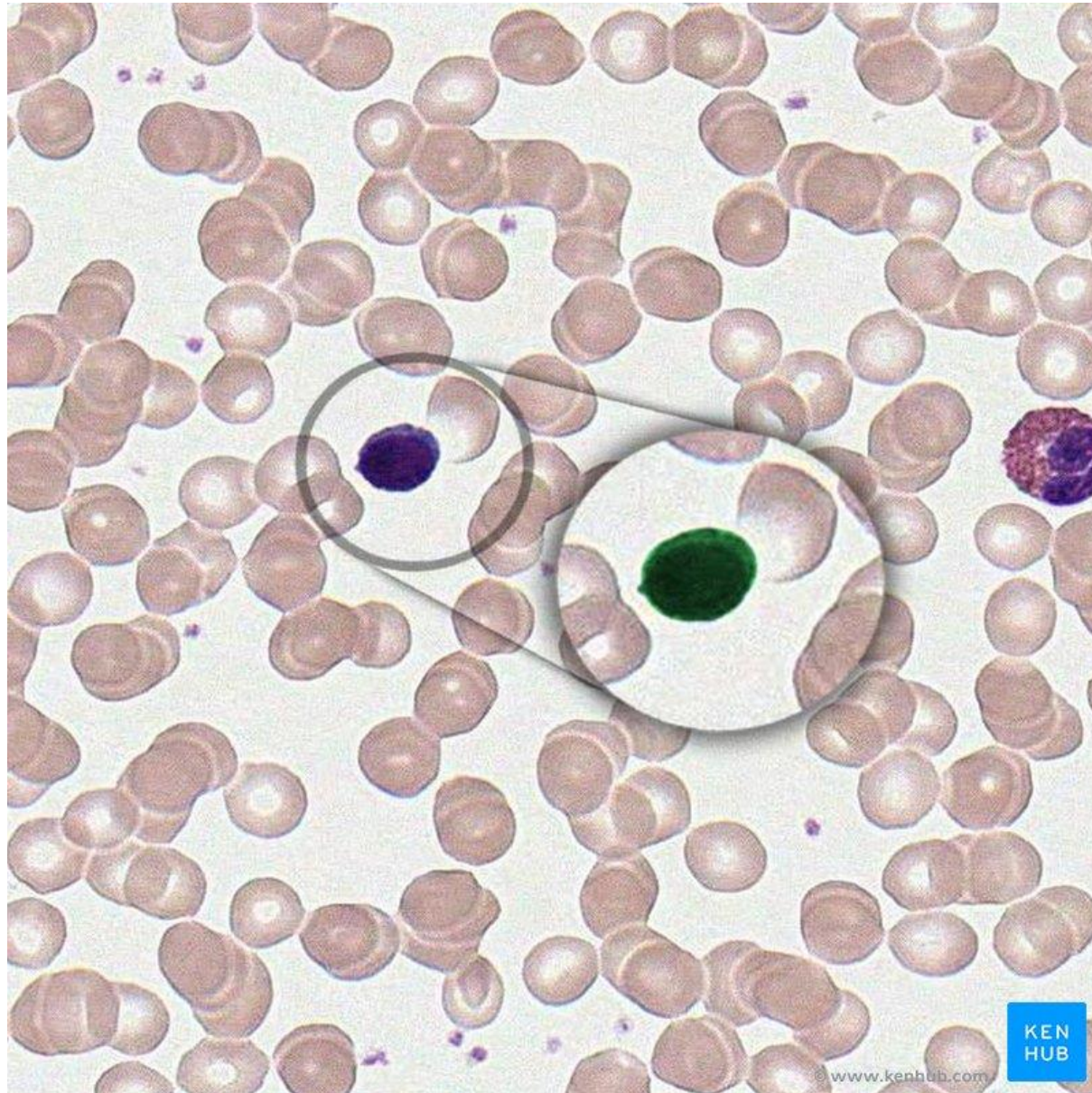


Μονοκύτταρα

- μέγεθος: 15-20 μm (το μεγαλύτερο WBC!)
- ωοειδής ή νεφροειδής πυρήνας, πολυάριθμα λυσοσώματα στο κυτταροπλάσμα
- πρόδρομες ενώσεις μακροφάγων ιστών
- 2-6% των λευκών αιμοσφαιρίων
- συντονισμός κυτταρικής και χυμικής ανοσοαπόκρισης, φαγοκυττάρωση

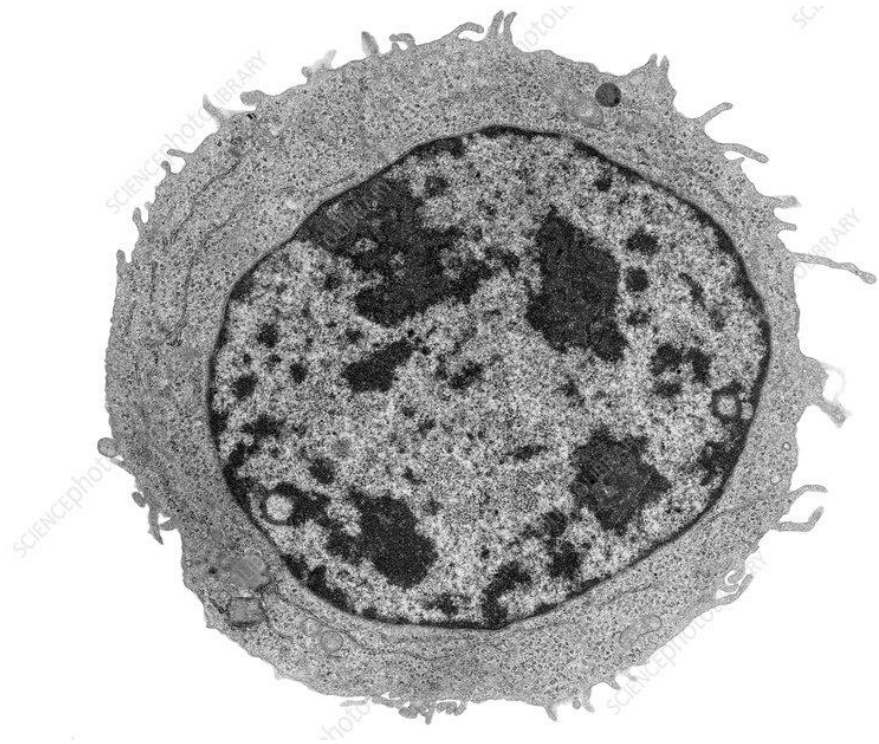
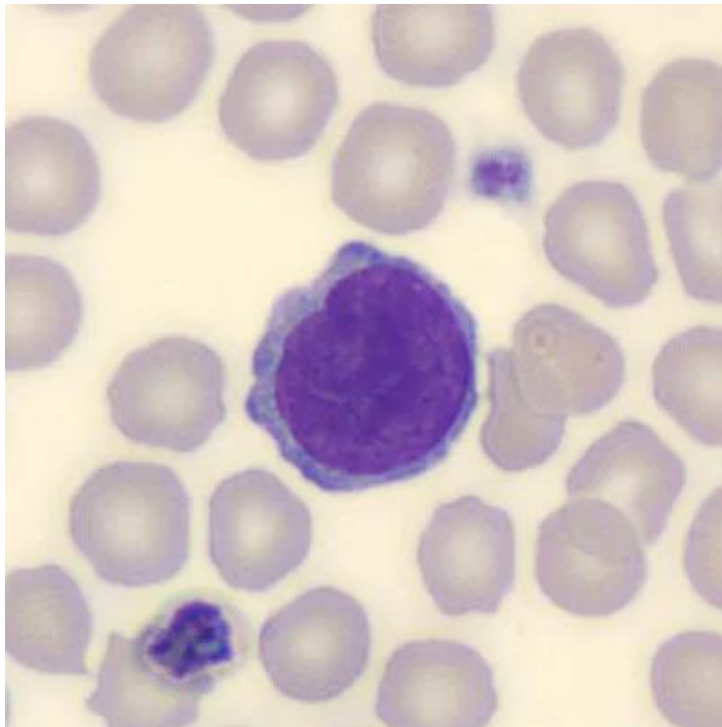


Λεμφοκύτταρα



Λεμφοκύτταρα

- μέγεθος: 8-10 μm
- στρογγυλός πυρήνας, κυτταρόπλασμα πλούσιο σε οργανίδια
- 20-40% των λευκών αιμοσφαιρίων
- κύτταρα της ειδικής (χυμικής και κυτταρικής) ανοσίας

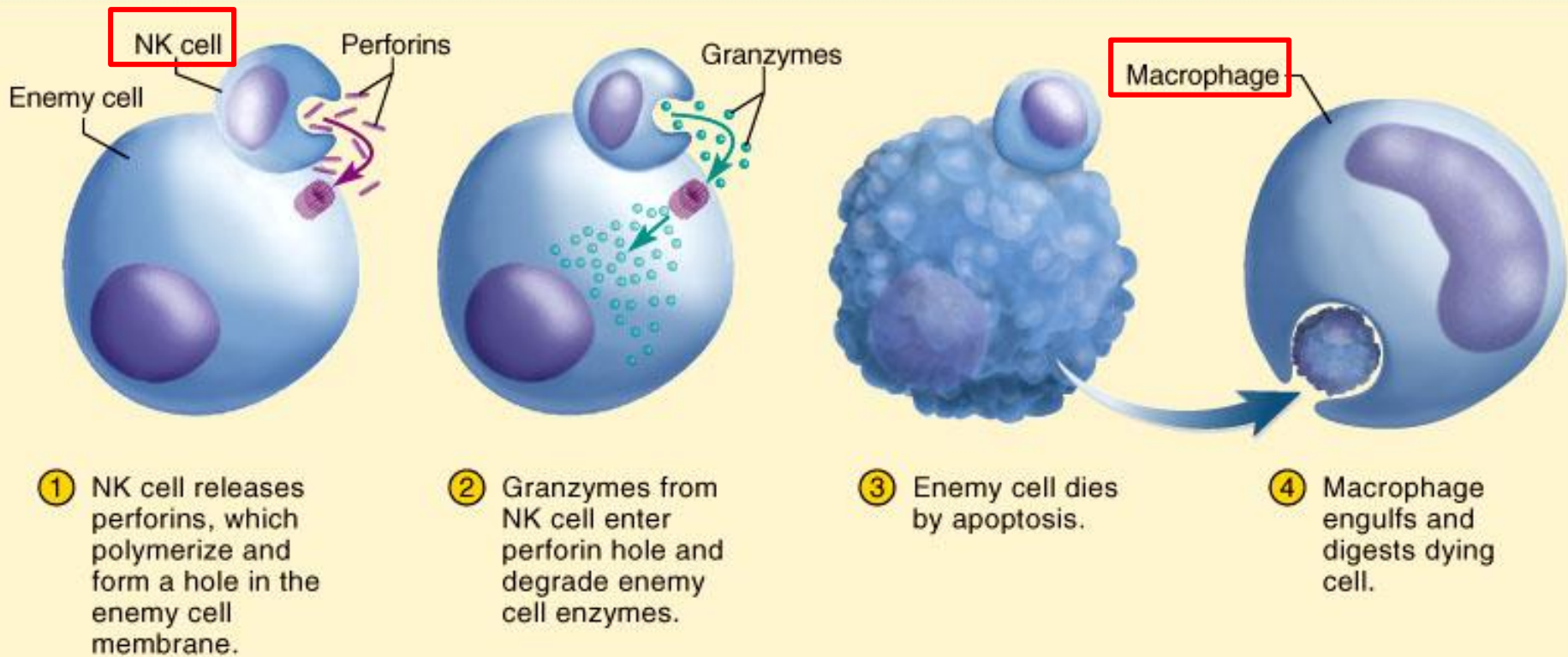


Λεμφοκύτταρα

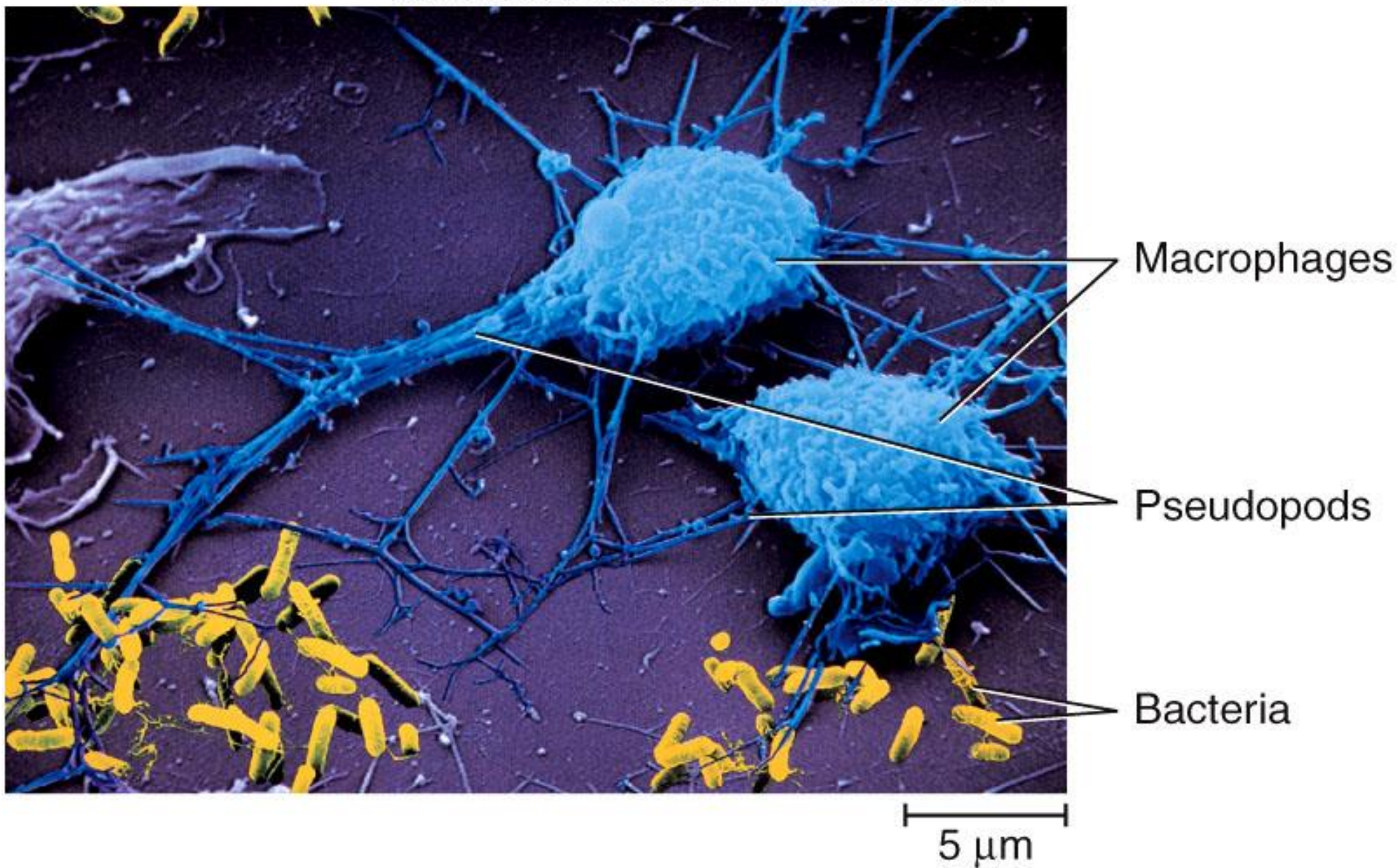
- Φυσικά κύτταρα φονείς (NK)
 - Μεγάλα λεμφοκύτταρα, καταστρέφουν βακτήρια & ορισμένα κύτταρα ξενιστές
- Τ λεμφοκύτταρα (Τ κύτταρα)
 - Τα λεμφοκύτταρα ωριμάζουν στον θύμο
- Β λεμφοκύτταρα (Β κύτταρα)
 - Τα λεμφοκύτταρα ωριμάζουν στο μυελό των οστών.
Διαφοροποιούνται σε πλασματοκύτταρα που παράγουν αντισώματα
- Κύτταρα που παρουσιάζουν το αντιγόνο στα Τ κύτταρα
 - μακροφάγα (από μονοκύτταρα), φαγοκυττάρωση
 - δένδριτικά κύτταρα (στην επιδερμίδα, τους βλεννογόνους και τα λεμφικά όργανα), εκτελούν ενδοκυττάρωση (παρόμοια με τη φαγοκυττάρωση)
 - δικτυωτά κύτταρα στον θύμο αδένα

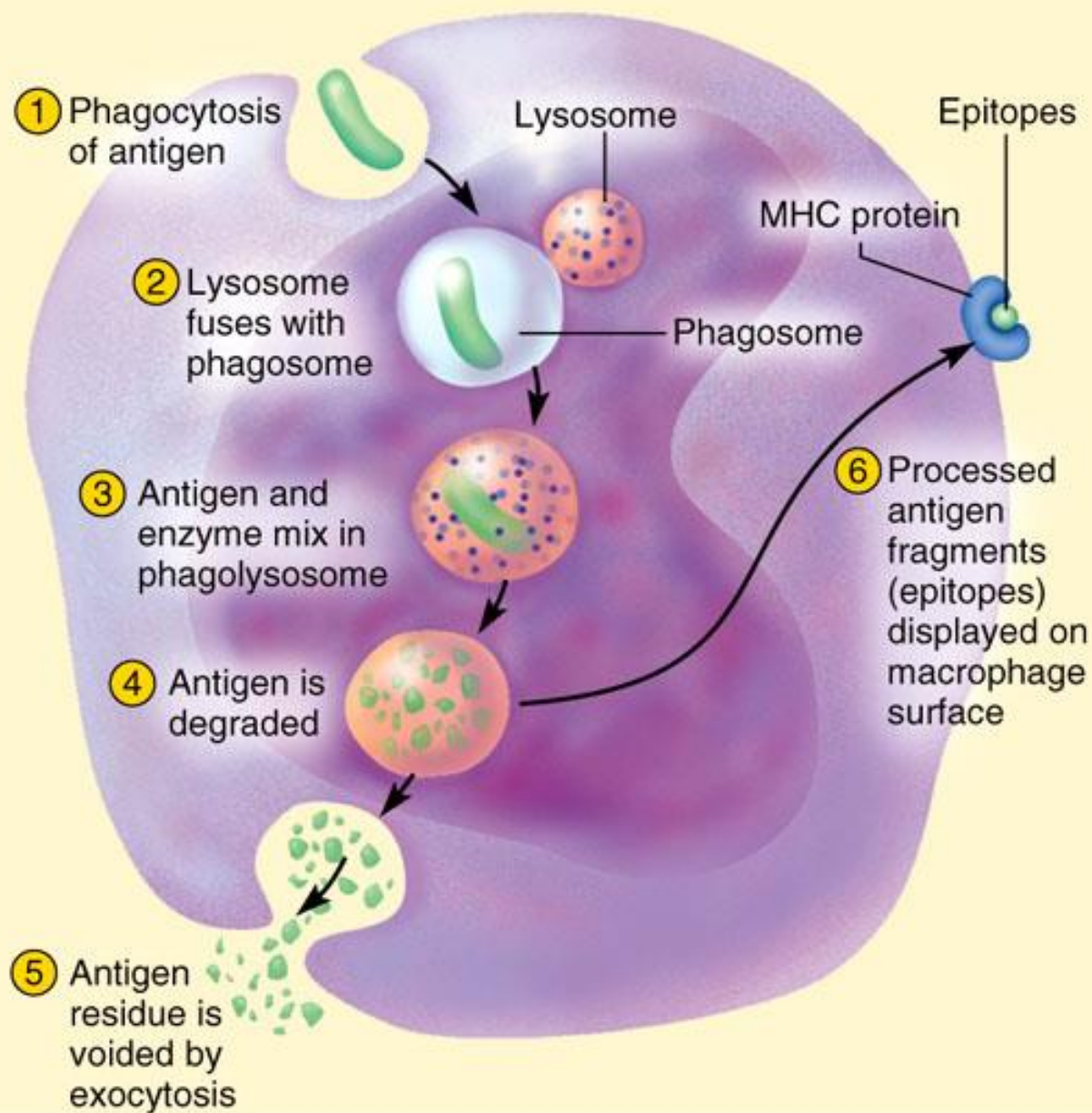
Δράσεις των κυττάρων Φυσικοί φονείς (NK)

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Φαγοκυττάρωση από μακροφάγα

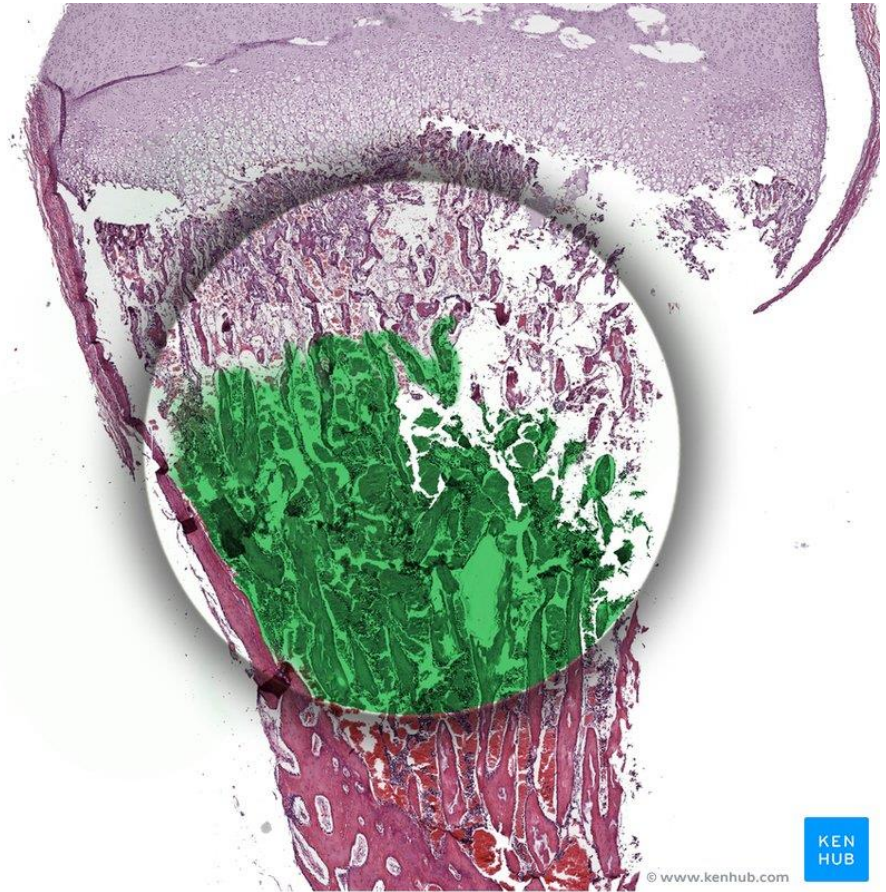




**1--Η δράση των κυττάρων που παρουσιάζουν αντιγόνο (μακροφάγα).
2--Στη συνέχεια τα Τ-κύτταρα ξεκινούν μια επίθεση.**

Μυελός των οστών

- Μαλακός, σπογγώδης, ζελατινώδης ιστός που βρίσκεται στους κοίλους χώρους στο εσωτερικό των οστών.
- Το μέσο βάρος αυτού του ιστού είναι περίπου το 4% του συνολικού σωματικού βάρους.
- Τα προγονικά κύτταρα (**βλαστικά κύτταρα**) στον μυελό των οστών παράγουν νέα **κύτταρα αίματος και στρωματικά κύτταρα**.
- Σημαντικό μέρος του λεμφικού συστήματος.
- Ο μυελός των οστών μπορεί να είναι **ερυθρός ή κίτρινος**, ανάλογα με το αν αποτελείται κυρίως από αιμοποιητικό (και επομένως, κόκκινο χρώμα) ιστό ή λιπώδη (άρα και κίτρινο) ιστό.



Μυελός των οστών

- Ο μυελός των οστών αποτελείται από βλαστοκύτταρα, τα οποία είναι μεγάλα, «πρωτόγονα», αδιαφοροποίητα κύτταρα που υποστηρίζονται από ινώδη ιστό που ονομάζεται στρώμα.
- Υπάρχουν 2 κύριοι τύποι βλαστοκυττάρων και, επομένως, ο μυελός των οστών αποτελείται από 2 τύπους κυτταρικού ιστού.
- Ο ένας τύπος βλαστοκυττάρων εμπλέκεται στην παραγωγή αιμοσφαιρίων και ο άλλος στην παραγωγή στρωματικών κυττάρων, τα οποία είναι υπεύθυνα για το υποστηρικτικό στρώμα.
- Ανάλογα με τις ανάγκες, τα βλαστοκύτταρα διαφοροποιούνται για να γίνουν ένα συγκεκριμένο είδος κυττάρου — λευκά αιμοσφαίρια, ερυθρά αιμοσφαίρια ή αιμοπετάλια.
- Κανονικά, μόνο ώριμα κύτταρα απελευθερώνονται από τον μυελό στην κυκλοφορία του αίματος.

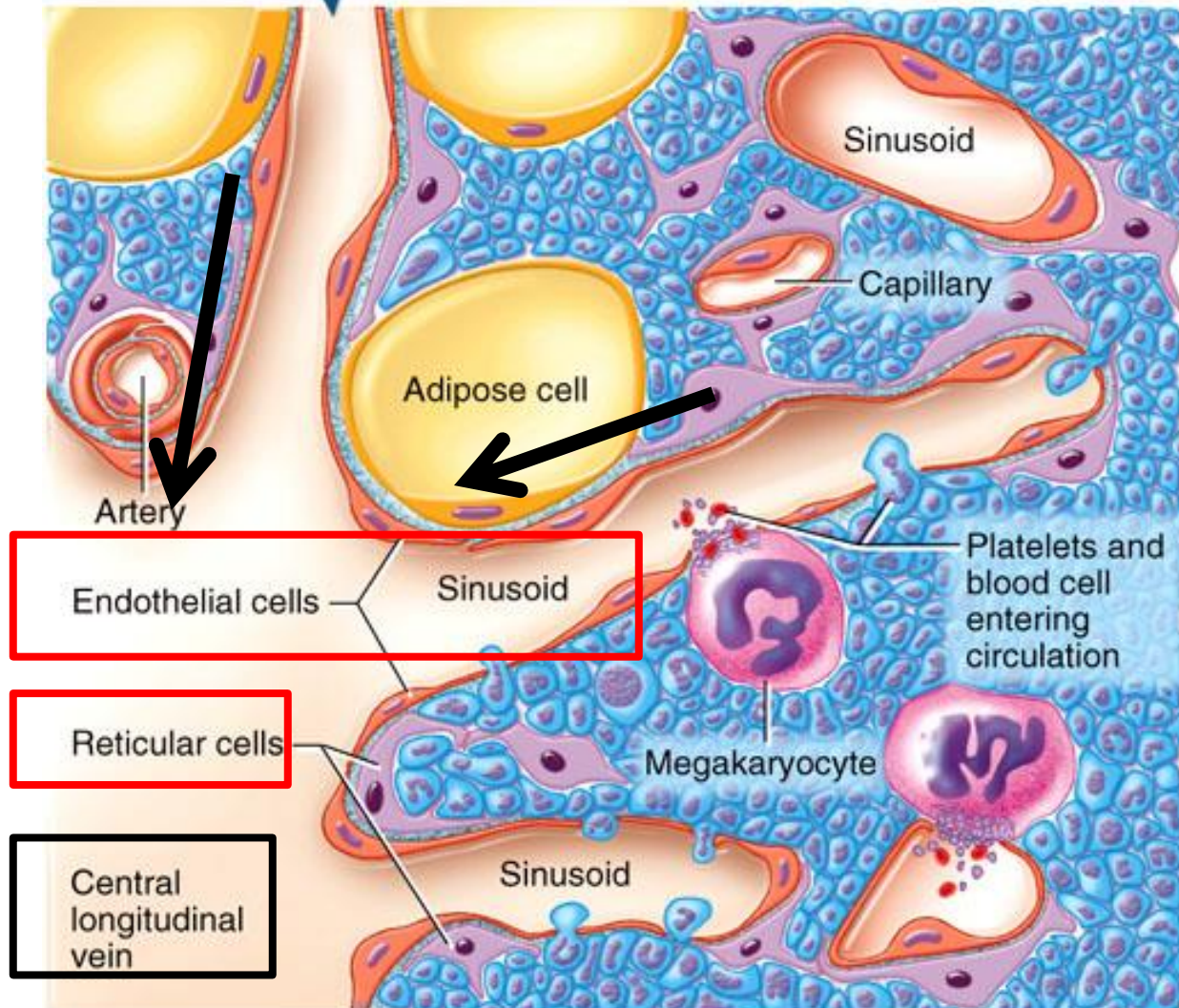
Αιμοποίηση και μυελός των οστών

Τι είναι τα βλαστοκύτταρα;

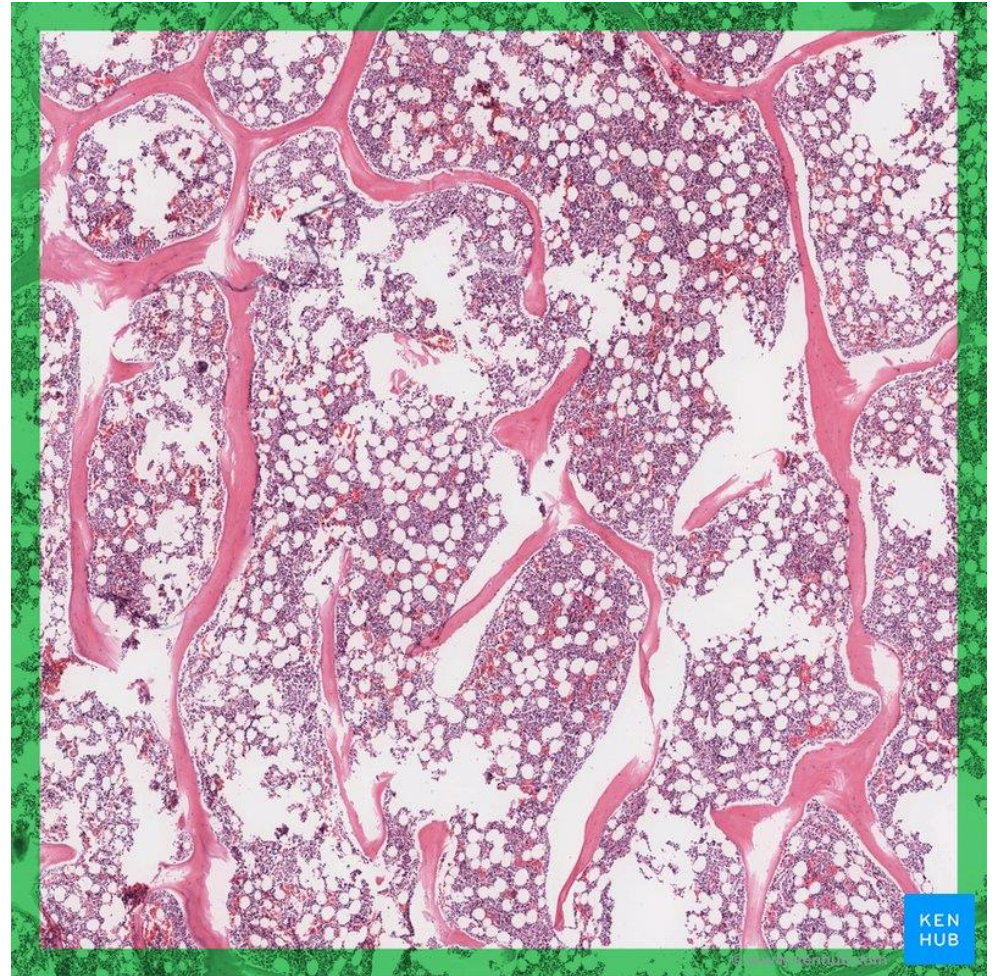
- Τα βλαστοκύτταρα είναι μη εξειδικευμένα κύτταρα που έχουν δύο καθοριστικές ιδιότητες: την ικανότητα διαφοροποίησης σε άλλα κύτταρα και την ικανότητα αυτοαναγέννησης.
- Οι τρεις μεγάλες κατηγορίες βλαστοκυττάρων είναι:
 - Εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα, που προέρχονται από βλαστοκύστες.
 - Ενήλικα βλαστοκύτταρα, τα οποία βρίσκονται σε ιστούς ενηλίκων.
 - Εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα, τα οποία βρίσκονται στον ομφάλιο λώρο.



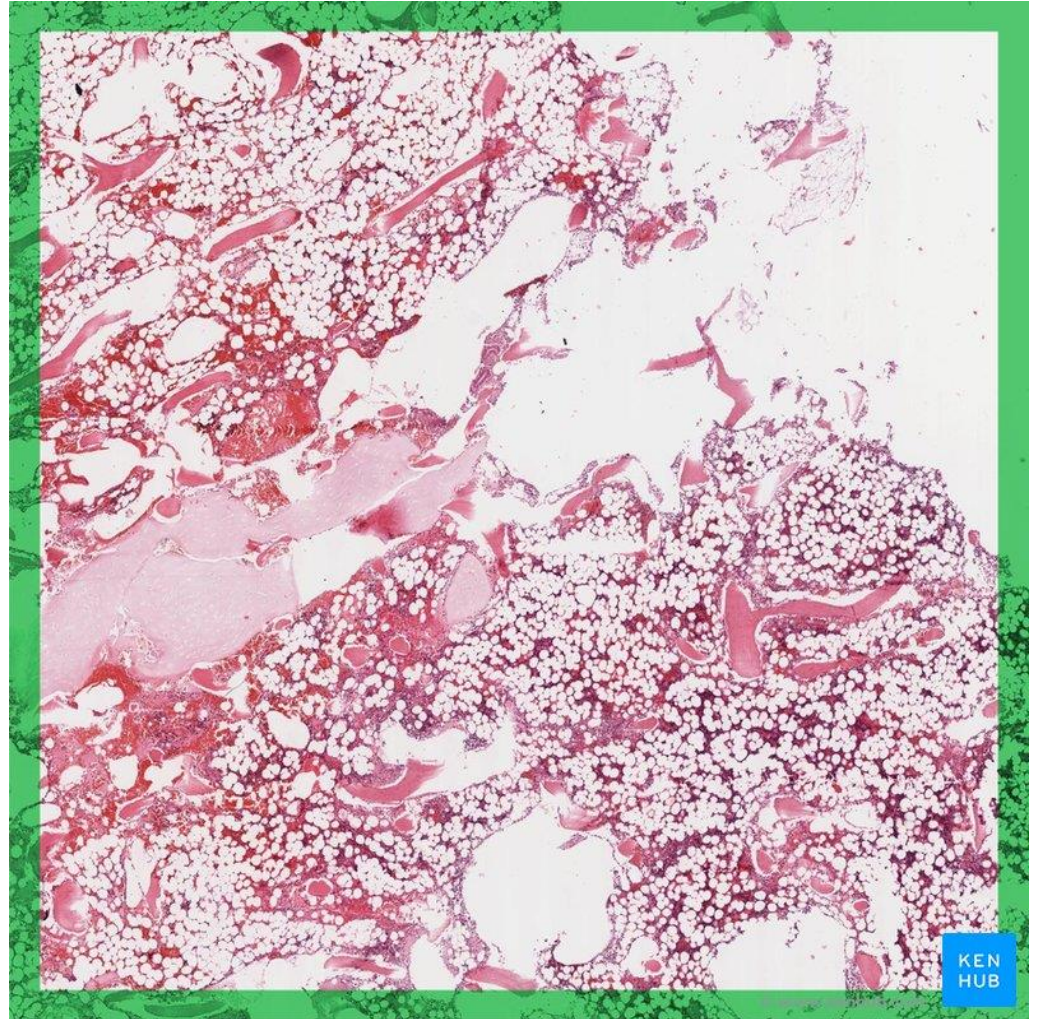
- Στρώμα (κύτταρα δικτύου, λιποκύτταρα, μακροφάγα)
- Κύτταρα της αιμοποίησης
- Μυελικοί κόλποι (ασυνεχές ενδοθηλιακό)
- Μεγακαρυοκύτταρα



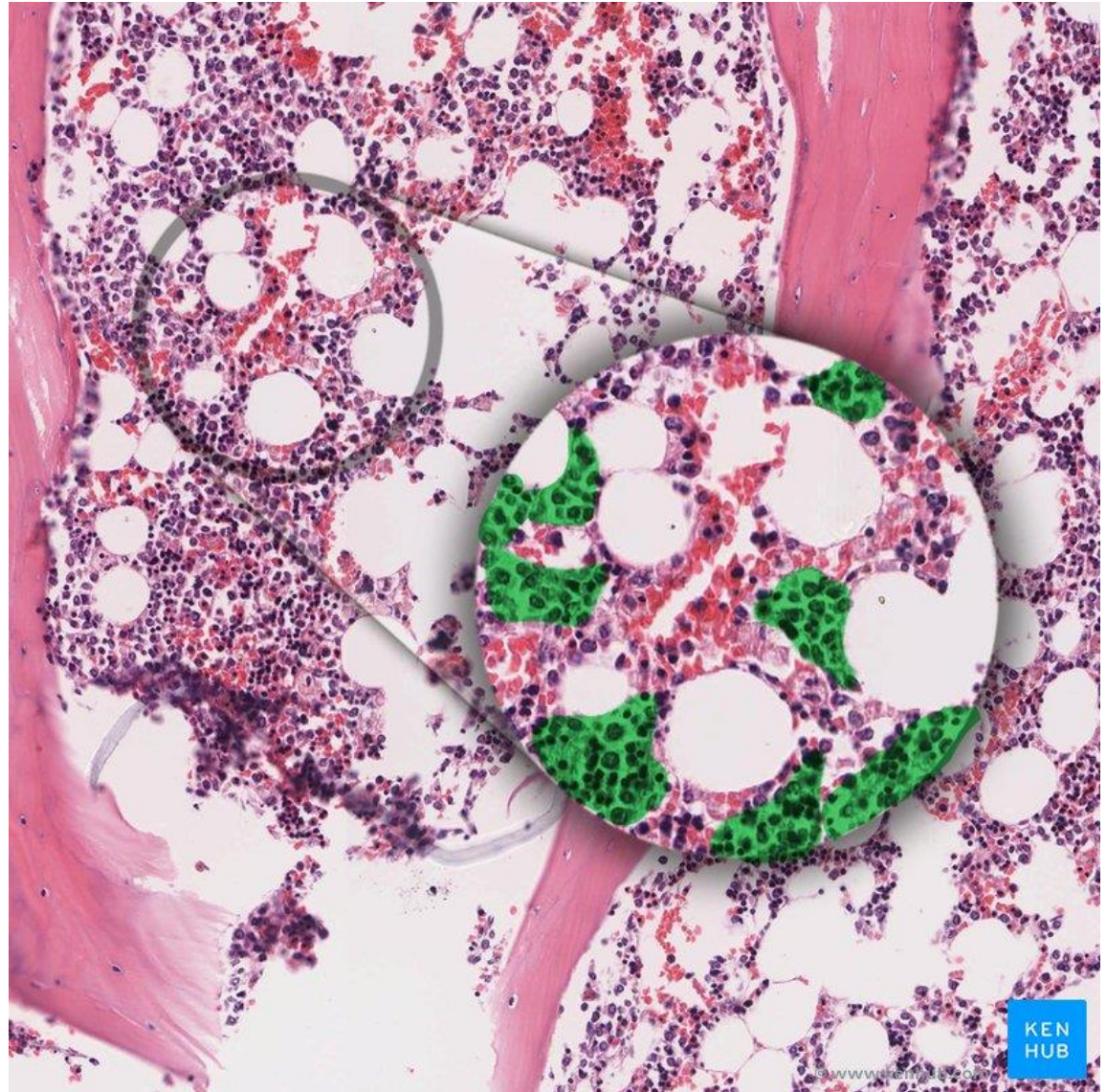
Ο **ερυθρός μυελός** βρίσκεται κυρίως στα **πλατιά οστά**, όπως τα οστά της λεκάνης, το στέρνο, το κρανίο, τα πλευρά, οι σπόνδυλοι και οι ωμοπλάτες, καθώς και στα **μεταφυσικά και επιφυσικά άκρα των μακριών οστών**, όπως το μηριαίο, η κνήμη και του βραχιόνιο, όπου το οστό είναι σπογγώδες.



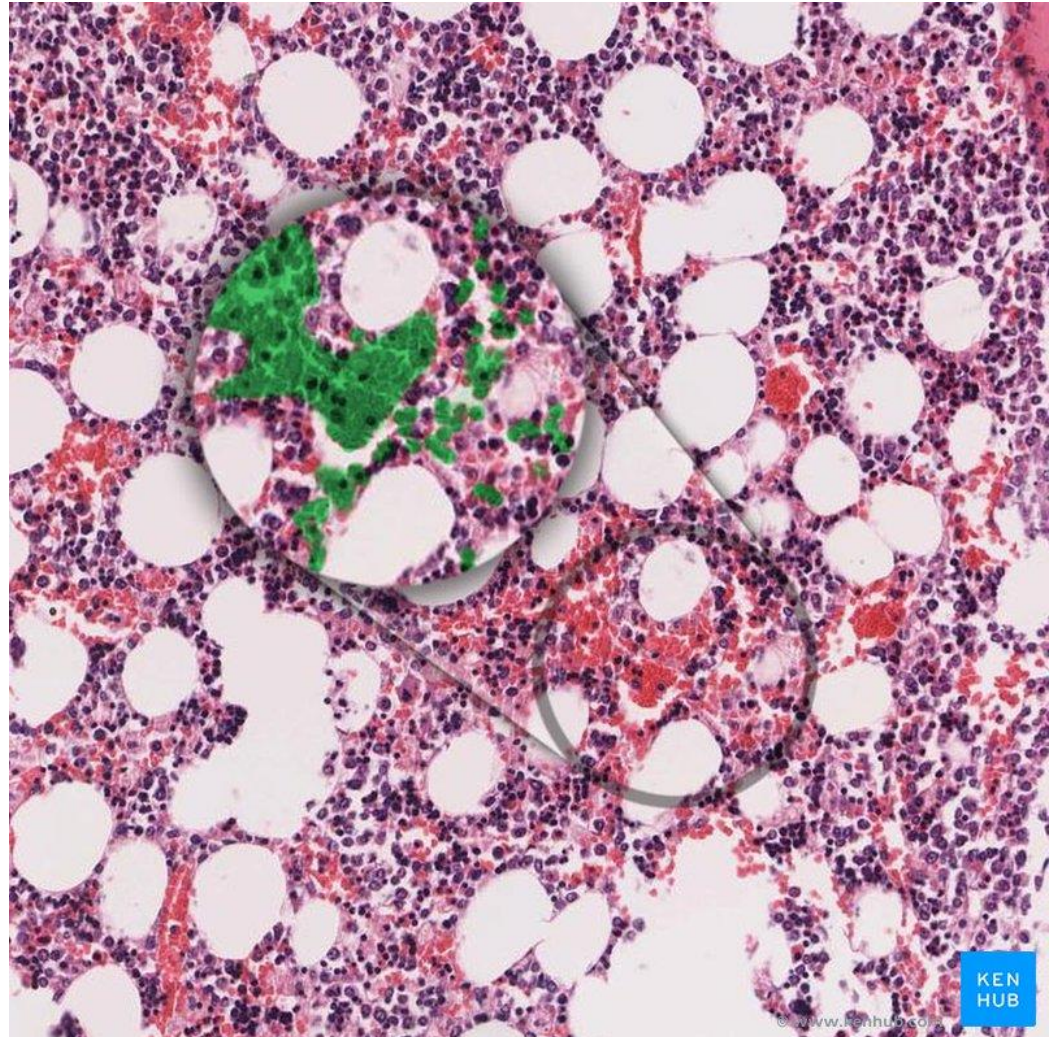
Ο κίτρινος μυελός
βρίσκεται **στο μυελικό**
κανάλι της διάφυσης
των μακριών οστών.
Όταν ένα άτομο φτάσει
σε μεγάλη ηλικία,
σχεδόν όλος ο ερυθρός
μυελός αντικαθίσταται
από τον κίτρινο μυελό.
Ωστόσο, ο κίτρινος
μυελός μπορεί να
επανέλθει σε κόκκινο
εάν υπάρχει αυξημένη
ζήτηση για ερυθρά
αιμοσφαίρια, όπως σε
περιπτώσεις απώλειας
αίματος.



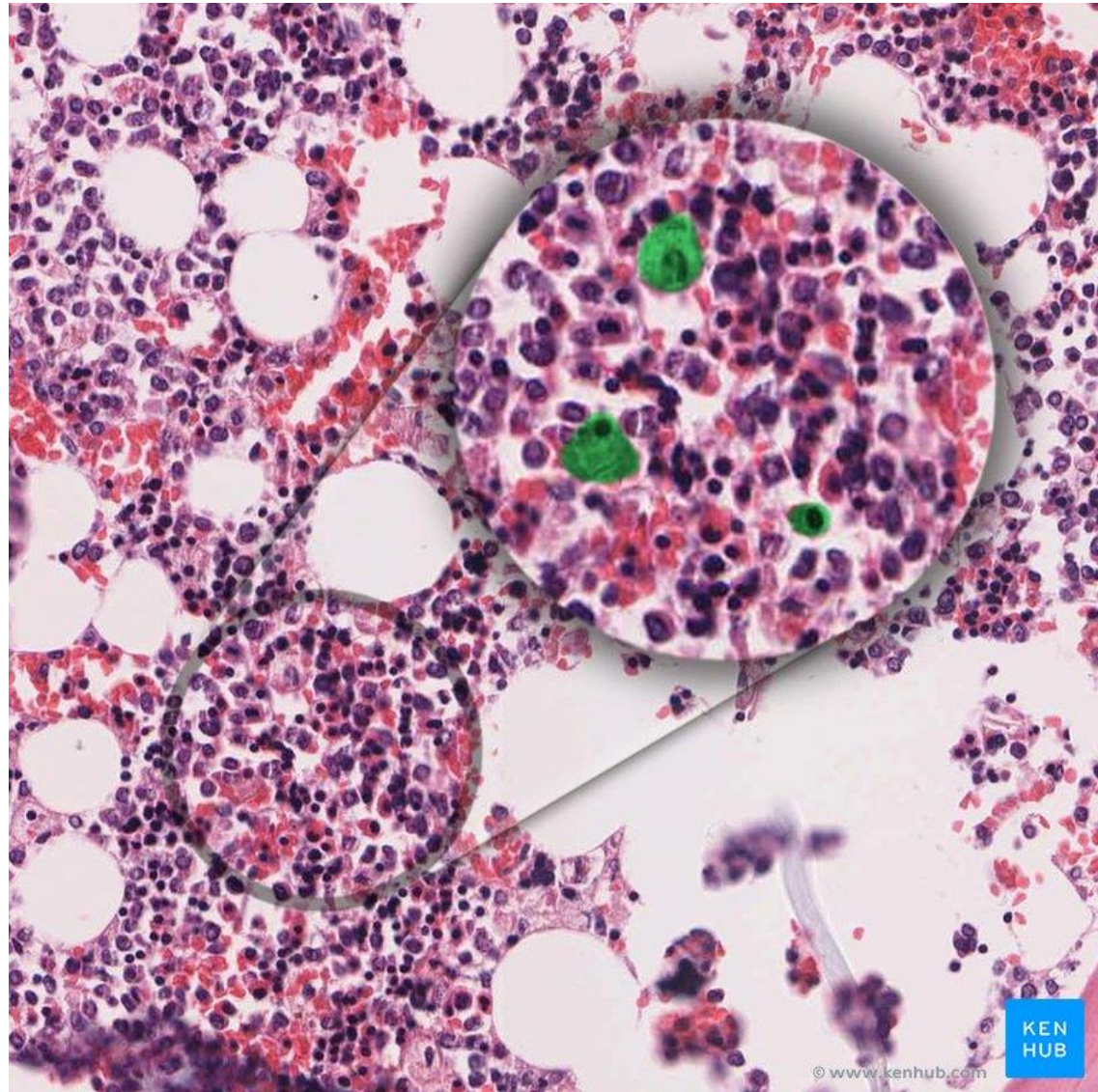
Οστικός μυελός Άωρα κύτταρα



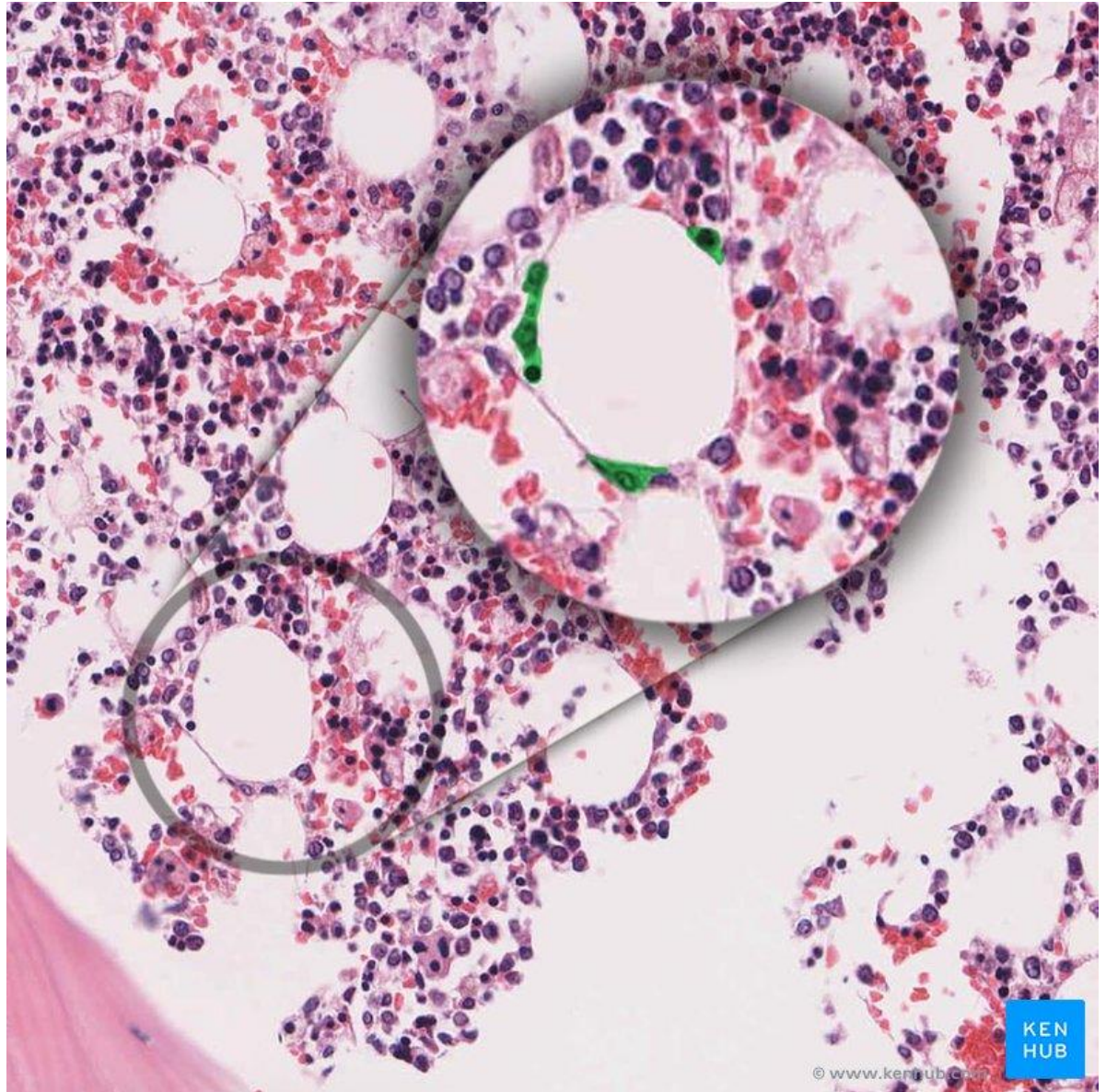
Οστικός μυελός
Ερυθρά αιμοσφαίρια



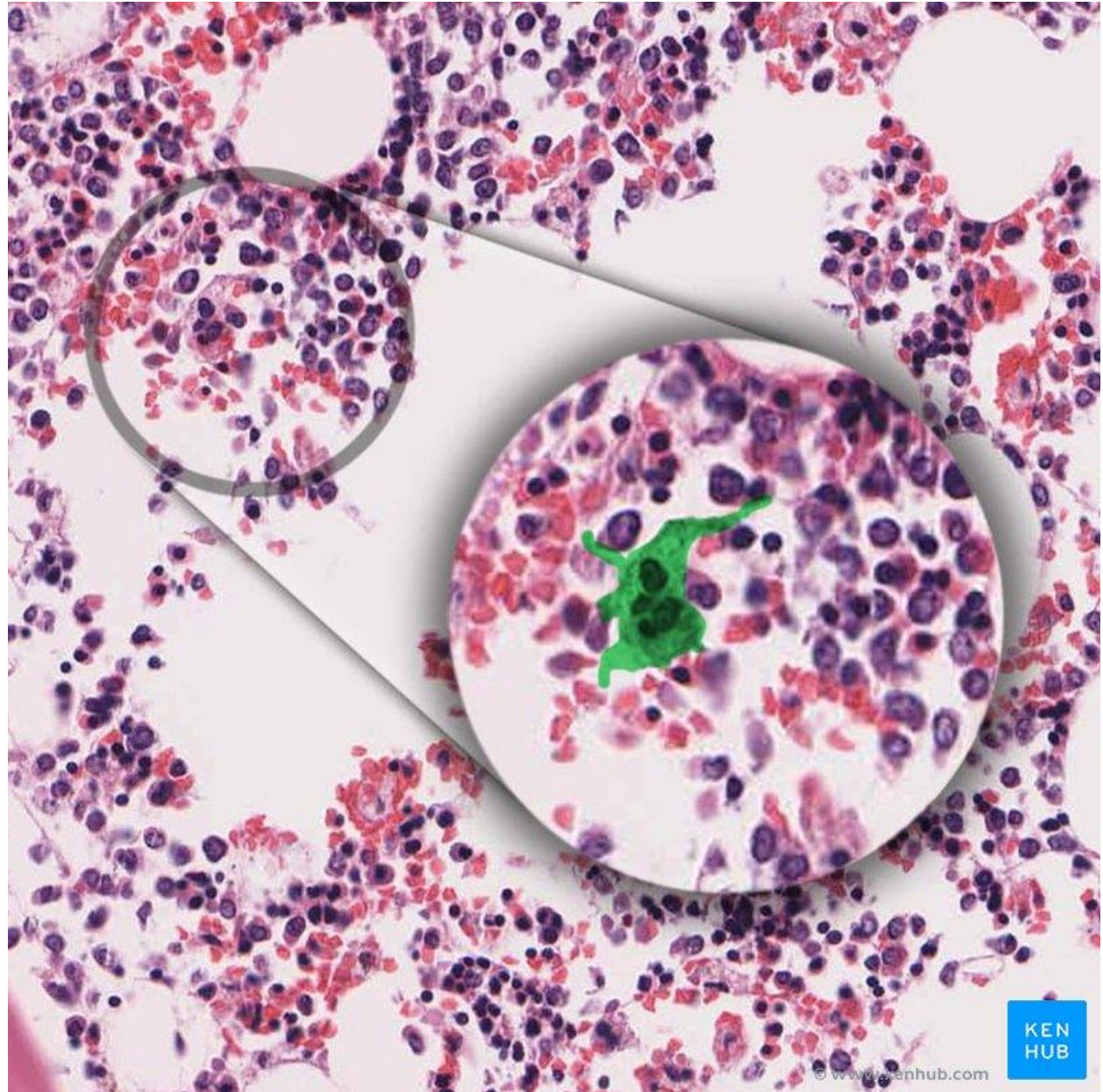
Οστικός μυελός Μεγακαρυοκύτταρα

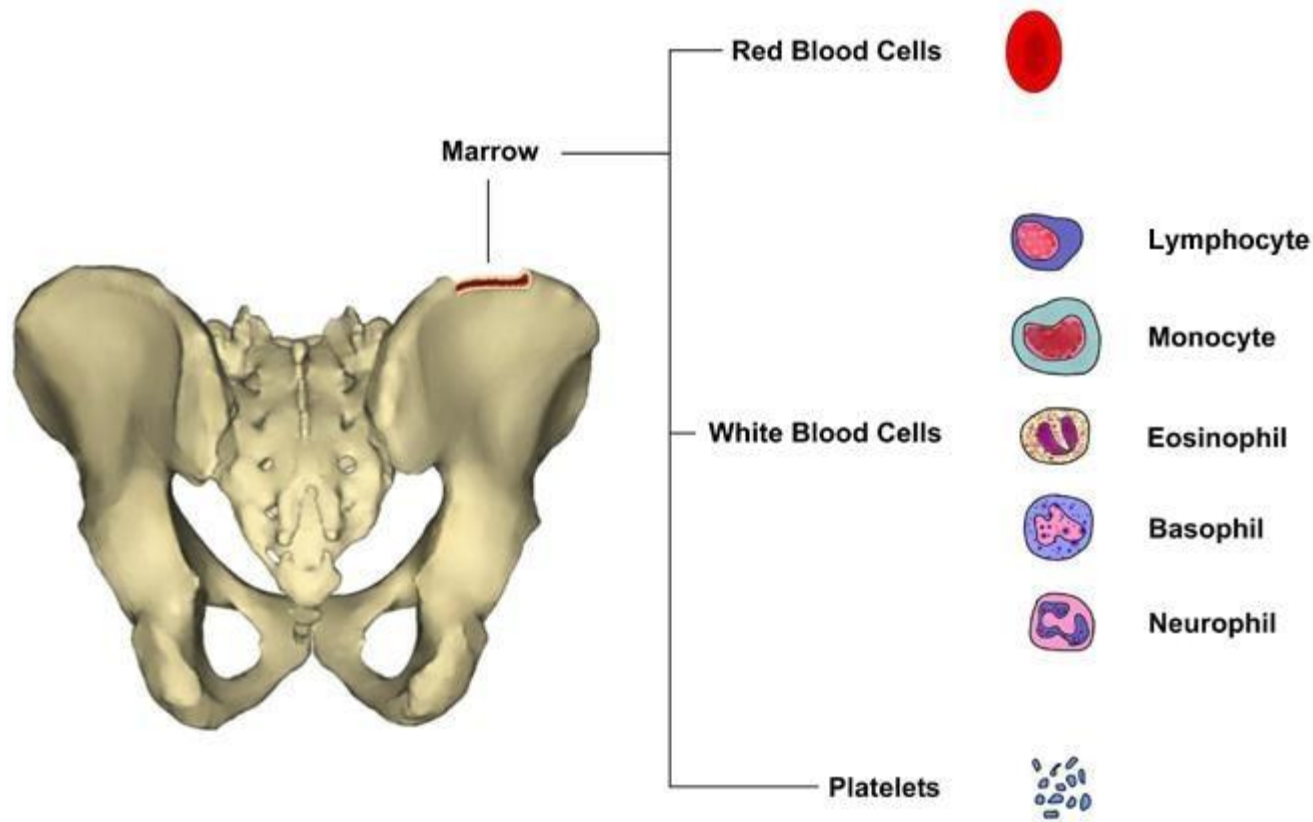


Οστικός μυελός Δικτυωτά κύτταρα



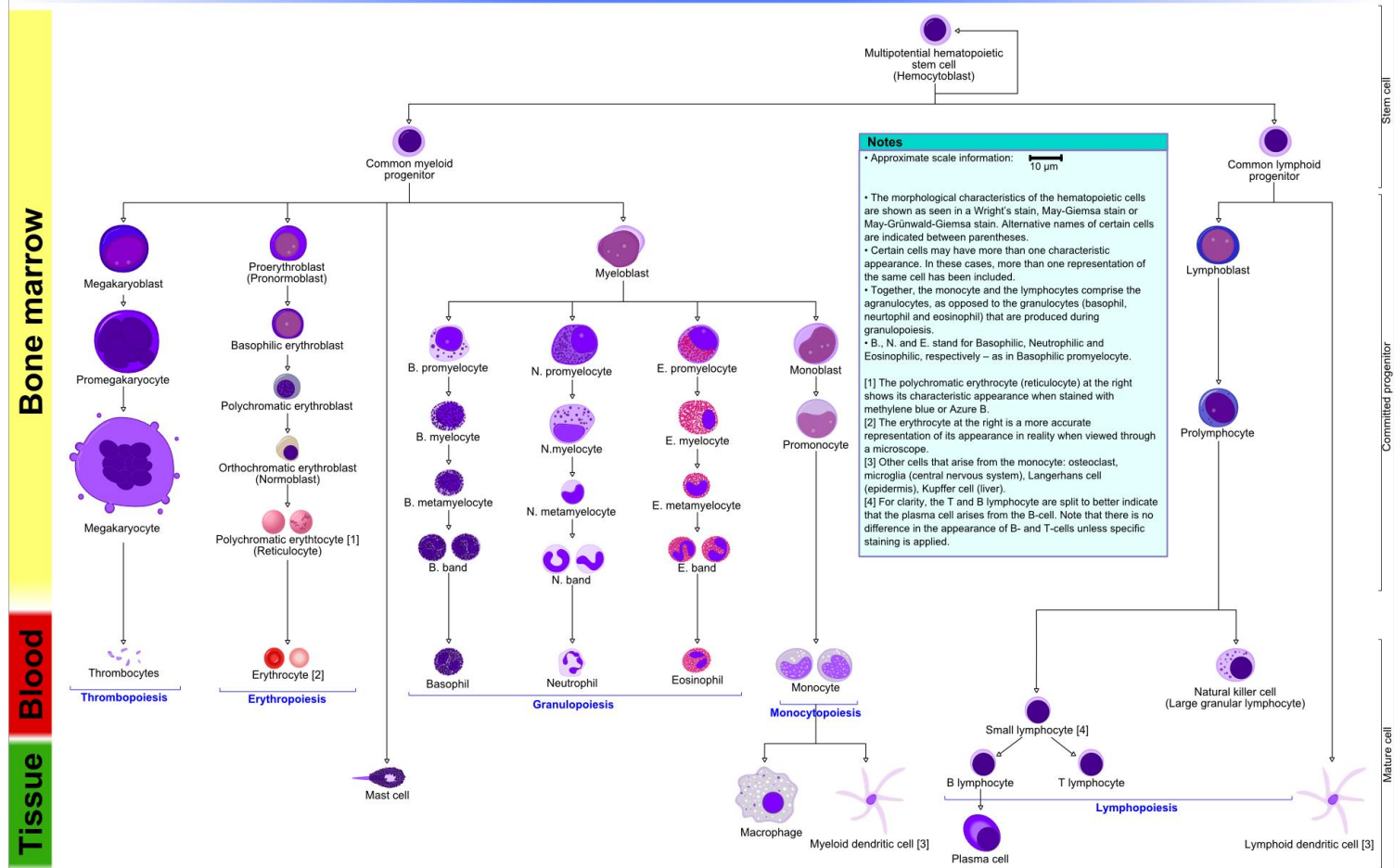
Οστικός μυελός Μακροφάγα





Όλοι οι τύποι αιμοσφαιρίων προέρχονται **από 1 κοινό βλαστοκύτταρο**. Τα βλαστοκύτταρα υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου. Το κοινό βλαστοκύτταρο παράγει άλλα 2 βλαστοκύτταρα, το μυελοειδές βλαστοκύτταρο και το λεμφικό βλαστοκύτταρο. Αυτά τα βλαστοκύτταρα διαιρούνται για να δημιουργήσουν τελικά ερυθρά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια και τα περισσότερα λευκά αιμοσφαίρια στον ερυθρό μυελό. Ο μυελός των οστών περιέχει επομένως κύτταρα αίματος σε διάφορα στάδια ανάπτυξης.

Hematopoiesis in humans



Τα ερυθροκύτταρα, τα κοκκιοκύτταρα, τα μονοκύτταρα, τα θρομβοκύτταρα και τα λεμφοκύτταρα σχηματίζονται όλα στον μυελό των οστών. Τα Τ λεμφοκύτταρα προέρχονται από λεμφοειδή βλαστοκύτταρα που μεταναστεύουν στον θύμο αδένα και διαφοροποιούνται υπό την επίδραση των θυμικών ορμονών θυμοποιητίνη και θυμοσίνη.

Ευχαριστώ!!!

Ερωτήσεις;;;;;;;;;;;;;;;;;