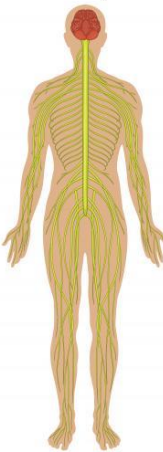


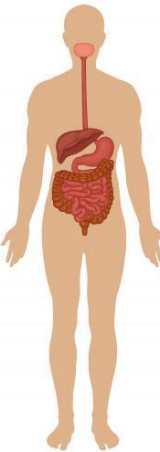
# Φυσιολογία Ι

## Human Body Systems

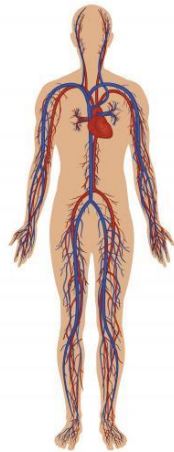
Nervous System



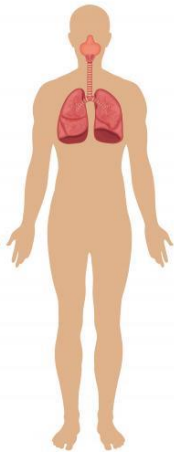
Digestive System



Muscular System



Circulatory System



Respiratory System



Skeletal System

**Δρ. Μηνάς Μ. Στυλιανάκης**

*Επικ. Καθηγητής  
Τμήμα Νοσηλευτικής  
Σχολή Επιστημών Υγείας  
Ελληνικό Μεσογειακό Παν/μιο  
[stylianakis@hmu.gr](mailto:stylianakis@hmu.gr)*

28.11.2024

9<sup>η</sup> Διάλεξη



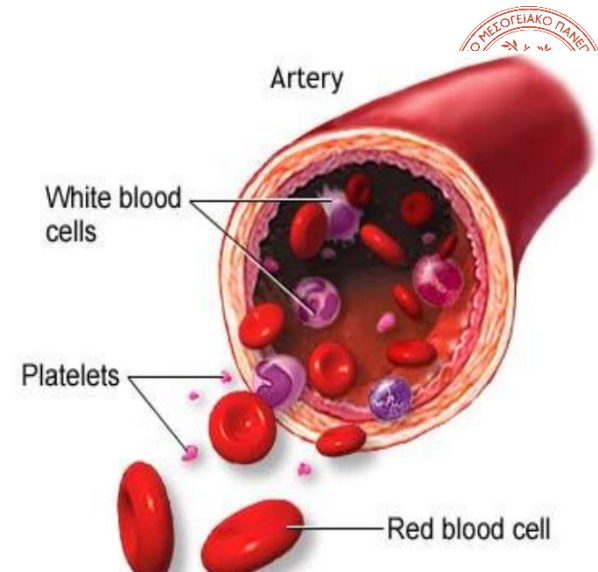
**ATHENA**  
EUROPEAN UNIVERSITY



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Τμήμα Νοσηλευτικής  
<https://nurs.hmu.gr/>

# Το αίμα



- Υγρός ιστός
- ✓ Μεταφορά  $O_2$  + θρεπτικών συστατικών στους άλλους ιστούς
- ✓ Απομάκρυνση  $CO_2$  και προϊόντων μεταβολισμού
- ✓ Θερμορύθμιση
- ✓ Μεταφορά ορμονών
- ✓ Συμμετοχή στην άμυνα
- Δραστικός όγκος αίματος (το συνολικό αίμα που κινείται στα αγγεία) – (5 - 5.5 L)

## Σύσταση

- Πλάσμα (55% ολικού όγκου) → νερό (~92%) + πρωτεΐνες + ιόντα + παράγοντες πήξης)
  - ✓ Πρωτεΐνες (λευκωματίνες (αλβουμίνες) + σφαιρίνες + ινωδογόνο → ορός
  - Λευκωματίνες: 60% πρωτεϊνών πλάσματος – ήπαρ – μεταφορά ουσιών | δημιουργία κολλοειδωσμοτικής πίεσης (συγκρατούν νερό ενδοαγγειακά) + διατήρηση οξεοβασικής ισορροπίας
  - Σφαιρίνες: μεταφορά ουσιών (γλυκόζη, ορμόνες), ανοσοσφαιρίνες, συγκολλητίνες
  - Ινωδογόνο: ήπαρ – από τους κύριους παράγοντες πήξης του αίματος
- ✓ Ορός αίματος: το πλάσμα χωρίς ινωδογόνο και παράγοντες πήξης
- Έμμορφα συστατικά (45% ολικού όγκου) | ερυθρά + λευκά αιμοσφαίρια + αιμοπετάλια)
- pH αίματος ελαφρά αλκαλικό (7.33-7.45)

# Το έμμορφα συστατικά του αίματος

- **Ερυθρά:** πολυπληθέστερα – απύρηνα – πλούσιο κυτταρόπλασμα σε αιμοσφαιρίνη - ζουν 120 μέρες
- **Λευκά (άμυνα)**
- ✓ **Κοκκιοκύτταρα** (μικρός χρόνος ζωής – μορφολογία (κοκκία στο κυτταρόπλασμα))
  - **Ουδετερόφιλα** (πολυμορφοπύρηνα - προστασία από βακτήρια/μύκητες)
  - **Ηωσινόφιλα** (χρόνιες ανοσολογικές αντιδράσεις - παρασιτικές λοιμώξεις, άσθμα, μερικές αλλεργίες)
  - **Βασεόφιλα** (αλλεργικές αντιδράσεις)
- ✓ **Ακοκκιοκύτταρα**
  - **Μονοπύρηνα:** μεγάλα κύτταρα – φαγοκυτταρική δράση | μετανάστευση σε ιστούς (μακροφάγα)
- ✓ **Προστασία από λοιμώξεις και τραυματισμούς ιστών**
  - **Λεμφοκύτταρα:** Τα βασικά κύτταρα του ανοσολογικού συστήματος
- ✓ **Φέρουν στην επιφάνεια ειδικά αντιγόνα B, T ή NK – μετατροπή B, T σε κύτταρα μνήμης παθογόνων**
- **Αιμοπετάλια:** μικρά απύρηνα κυτταροπλασματικά θραύσματα των μεγακαρυοκυττάρων του μυελού των οστών
- ✓ **Ρύθμιση της αιμόστασης μαζί με τους παράγοντες πήξης**
- **Προέλευση όλων των παραπάνω από ένα αρχέγονο αιμοποιητικό κύτταρο μυελού των οστών!!**

# Το έμμορφα συστατικά του αίματος

- **Ερυθρά:** πολυπληθέστερα – απύρνηνα – πλούσιο κυτταρόπλασμα σε αιμοσφαιρίνη - ζουν 120 μέρες
- **Λευκά (άμυνα)**
- ✓ **Κοκκιοκύτταρα** (μικρός χρόνος ζωής – μορφολογία (κοκκία στο κυτταρόπλασμα))
- **Ουδετερόφιλα** (πολυμορφοπύρνηνα - προστασία από βακτήρια/μύκητες)
- **Ηωσινόφιλα** (χρόνιες ανοσολογικές αντιδράσεις - παρασιτικές λοιμώξεις, άσθμα, μερικές αλλεργίες)
- **Βασεόφιλα** (αλλεργικές αντιδράσεις)
- ✓ **Ακοκκιοκύτταρα**
- **Μονοπύρνηνα:** μεγάλα κύτταρα – φαγοκυτταρική δράση | μετανάστευση σε ιστούς (μακροφάγα)
- ✓ **Προστασία από λοιμώξεις και τραυματισμούς ιστών**
- **Λεμφοκύτταρα:** Τα βασικά κύτταρα του ανοσολογικού συστήματος
- ✓ **Φέρουν στην επιφάνεια ειδικά αντιγόνα B, T ή NK – μετατροπή B, T σε κύτταρα μνήμης παθογόνων**
- **Αιμοπετάλια:** μικρά απύρνηνα κυτταροπλασματικά θραύσματα των μεγακαρυοκυττάρων του μυελού των οστών
- ✓ **Ρύθμιση της αιμόστασης μαζί με τους παράγοντες πήξης**
- **Προέλευση όλων των παραπάνω από ένα αρχέγονο αιμοποιητικό κύτταρο μυελού των οστών!!**

# Τα αιμοποιητικά όργανα (πρωτογενή)

- **Αιμοποίηση:** η διαδικασία παραγωγής κυττάρων αίματος
- **Μυελός των οστών** (~5% του ΣΒ) → το μοναδικό σημείο αιμοποίησης σε φυσιολογικές καταστάσεις
  - ✓ Παράγει καθημερινά 2.5B ερυθρά & αιμοπετάλια – 1B λευκά / Kg ΣΒ
  - ✓ Βρίσκεται στους σπονδύλους, τα πλατιά οστά κρανίου, στέρνου, λεκάνης, πλευρών και στις επιφύσεις των μακρών οστών
  - ✓ 3D πλέγμα
    - Ινίδια (συνδετ. ίνες κολλαγόνου, δικτυωτές και ελαστικές)
    - Αγγεία (αρτηρίδια, φλέβες, λεμφαγγεία, τριχοειδή) – φλεβοκόλποι (θυριδωτό ενδοθήλιο)
    - Στρωματικά κύτταρα (ινοβλάστες, λιποκύτταρα, κύτταρα δικτύου, μακροφάγα, ενδοθηλιακά κύτταρα)
    - Άμορφη πρωτεϊνούχα ουσία (κολλαγόνο + πρωτεΐνες προσκόλλησης (λαμνίνη))
  - ✓ Σχηματισμός βρογχίδων (κενοί χώροι) μέσα στο πλέγμα (πρόδρομα αιμοποιητικά κύτταρα)
- **Θύμος αδένας**
  - ✓ Πρόσθιο άνω μεσοθωράκιο
  - ✓ Μικρός δίλοβος αδένας (24g → 40g στην εφηβεία → ατροφία)
  - ✓ Περιβάλλεται από ινώδη κάψα και στηρίζεται σε υπόστρωμα από δικτυωτές και συνδετικές ίνες
  - ✓ Διαθέτει 2 μοίρες (φλοιώδης (πλούσια σε ανώριμα T κύτταρα) – μυελώδης (μικρά ώριμα θυμοκύτταρα + σωματία Hassal (επιθηλιακά κύτταρα που υπέστησαν πλακώδη διαφοροποίηση))
  - ✓ Διατρέχεται από δίκτυο επιθηλιακών & δενδριτικών κυττάρων (ανοσοκύτταρα)

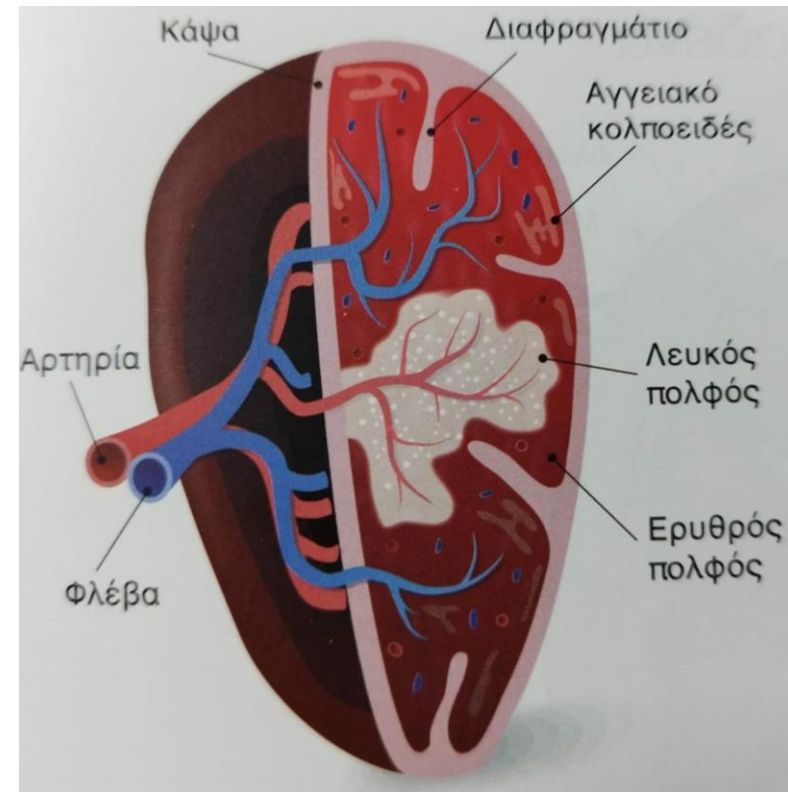
# Τα αιμοποιητικά όργανα (δευτερογενή)

## Περιφερικοί αιμοποιητικοί ιστοί

- **Σπλήνας (150 - 200g)**
- ✓ Βρίσκεται στο εν τω βάθει αριστερό υποχόνδριο (δεν ψηλαφάται)
- ✓ Καλύπτεται από κάψα ινώδους και μυϊκού ιστού
- ✓ Σπληνικό παρέγχυμα ή πολφός
  - Λευκός (περιαρτηριακά έλυτρα (T λεμφοκύτταρα) + λεμφοζίδια (B λεμφοκύτταρα))
  - Ερυθρός (υποδοχή των B λεμφοκυττάρων από το λευκό)
- ✓ Αγγειακά κολποειδή + χορδές Bilroth (φιλτράρισμα αίματος)

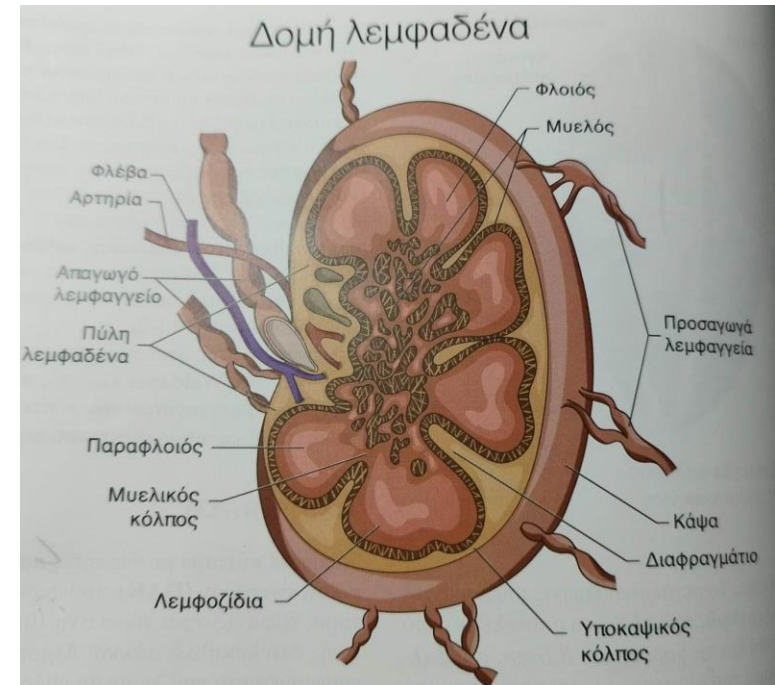
## Κύριες λειτουργίες σπληνός

1. Αιμοποίηση (στα έμβρυα & σε περίπτωση βλάβης στο μυελό στην ενήλικη ζωή)
2. Απομάκρυνση ανεπιθύμητων σωματιδίων επικαλυμμένων με αντισώματα & γηρασμένων ερυθροκυττάρων
3. Ανοσία (επεξεργασία αντιγόνων, ανοσολογική ρύθμιση, παραγωγή αντισωμάτων, φαγοκυττάρωση)



# Τα αιμοποιητικά όργανα (δευτερογενή)

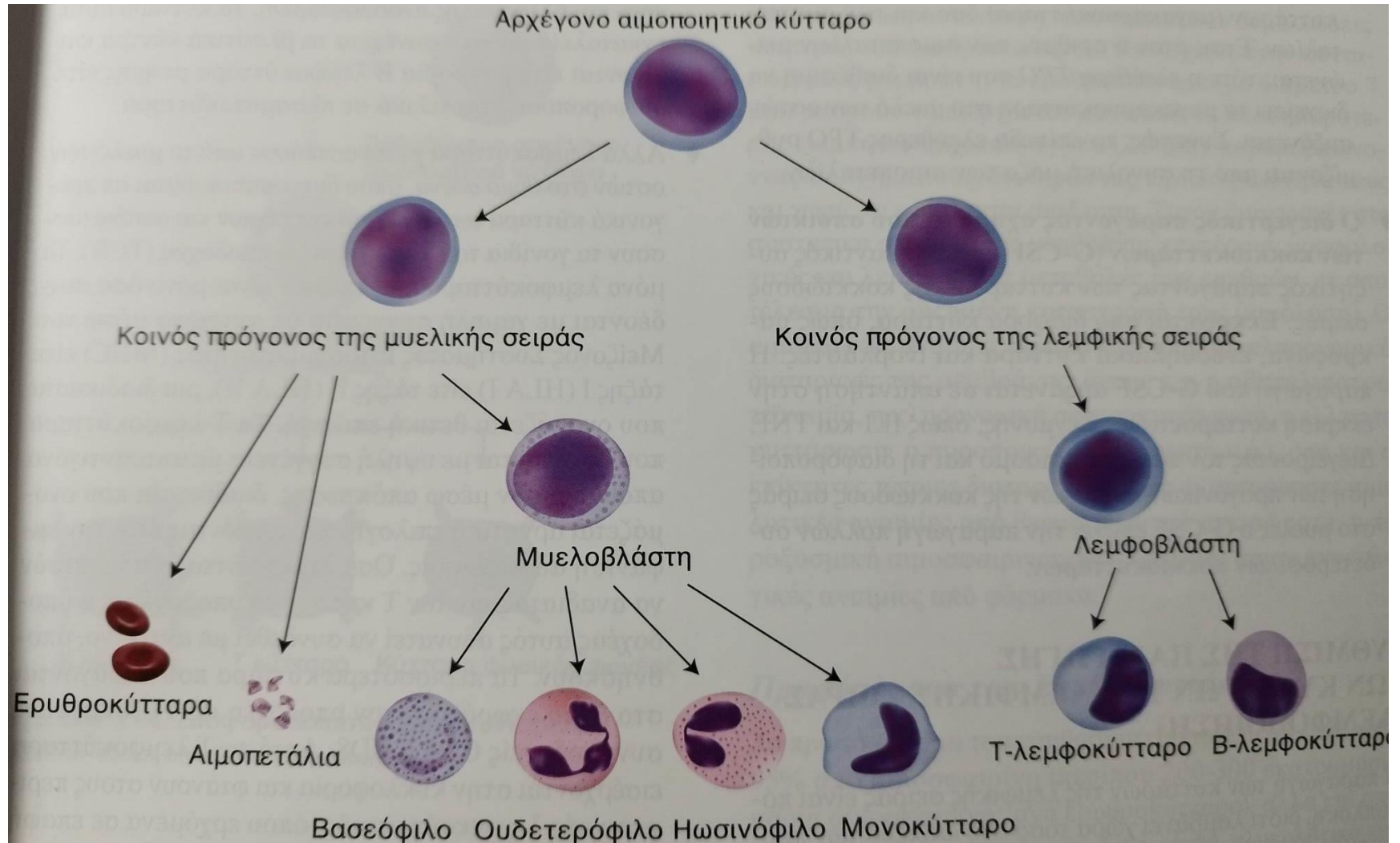
- Λεμφαδένες
- ✓ Κατά μήκος της πορείας των λεμφαγγείων σε όλο το σώμα (>950 συνολικά)
- ✓ Περιβάλλεται από ινώδη κάψα και χωρίζεται σε λοβία
- ✓ Διαθέτει 2 μοίρες
  - Φλοιώδης (λεμφοζίδια (πρωτογενή + δευτερογενή))
- ✓ Πρωτογενή: ώριμα B λεμφοκύτταρα που όταν διεγερθούν αντιγονικά πολλαπλασιάζονται (βλαστικό κέντρο - δευτερογενή λεμφαζίδια) με πολλαπλασιαζόμενα B λεμφοκύτταρα, денδριτικά και μακροφάγα
- Μυελώδης μοίρα αποτελείται από B λεμφοκύτταρα + πλασματοκύτταρα (παραγωγή αντισωμάτων)



# Αιμοποίηση

- Αιμοποίηση
  - ✓ Τα πρώτα κύτταρα με ιδιότητες πολυδύναμου αιμοποιητικού κυττάρου (ΠΑΚ) → παράγουν μόνο ερυθροκύτταρα – 16<sup>η</sup> μέρα
  - ✓ Επανεμφάνιση αιμοποιητικών κυττάρων την 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> εβδομάδα στο κοιλιακό μεσόδερμα
  - ✓ **Το ήπαρ κύριο αιμοποιητικό όργανο για την εμβρυική ζωή – 6<sup>η</sup> εβδομάδα**
  - ✓ Προγονικά κύτταρα λεμφικής σειράς από το ήπαρ (8<sup>η</sup> εβδ.) εγκαθίστανται στο θύμο (T λεμφοκύτταρα)
  - ✓ Τον 5<sup>ο</sup> μήνα ΠΑΚ από το ήπαρ μεταναστεύουν στο μυελό των οστών → καθίσταται το μόνο αιμοποιητικό όργανο σε φυσιολογικές συνθήκες
- Αρχέγονο Αιμοποιητικό Κύτταρο (AAK) - πολυδύναμα
  - ✓ Ανάπτυξη αιμοποιητικού ιστού σε κοιλότητες οστών όπου υπάρχουν:
    - Λείες μυϊκές ίνες, ενδοθηλιακά, ινοβλάστες, οστεοβλάστες κ.α (Μυελικό στρώμα)
    - Ιδανικό μικροπεριβάλλον για αιμοποίηση (δυναμική διαδικασία)
  - ✓ Ικανότητα του μυελού να διατηρεί την αιμοποιητική ομοιόσταση καθημερινά
  - ✓ Στην κορυφή βρίσκονται 1-4 πολυδύναμα AAK/100k εμπύρνηνα κύτταρα μυελού των οστών
    - Διαθέτουν ικανότητα αυτοανανέωσης και διαφοροποίησης

# Διαφοροποίηση κυττάρων αίματος



# Ρύθμιση παραγωγής κυττάρων της μυελικής σειράς

- Η παραγωγή κυττάρων της μυελικής σειράς ρυθμίζεται από αυξητικούς παράγοντες σε επίπεδο προγονικών κυττάρων
  - Κατά τη διαφοροποίηση χάνεται η ικανότητα αυτοανανέωσης και ο πολυδύναμος χαρακτήρας
  - Αποκτούν ικανότητα διαφοροποίησης
  - Η παραγωγή ερυθροκυττάρων, λευκών και αιμοπεταλίων ρυθμίζεται από τους αυξητικούς παράγοντες λόγω ελέγχου του πολλαπλασιασμού και της επιβίωσης των δεσμευμένων προγονικών κυττάρων της μυελικής σειράς
  - ✓ Προαγωγή πολλαπλασιασμού αρχέγονων προγονικών κυττάρων από τον παράγοντα SCF και την ιντερλευκίνη-3
  - ✓ Η ερυθροποιητίνη και η θρομβοποιητίνη επιδρούν σε κύτταρα δεσμευμένα προς μια μόνο αιμοποιητική σειρά
- 3 αυξητικοί παράγοντες ρύθμισης παραγωγής 3 αιμοποιητικών σειρών της μυελικής σειράς
1. Ερυθρά (ερυθροποιητίνη) - ερυθροκύτταρα
  2. Μεγακαρυοκυτταρική (θρομβοποιητίνη) - αιμοπετάλια
  3. Κοκκιώδης (διεγερτικός παράγων σχηματισμού αποικιών κοκκιοκυττάρων) - λευκοκύτταρα

# Ρύθμιση παραγωγής κυττάρων της μυελικής σειράς

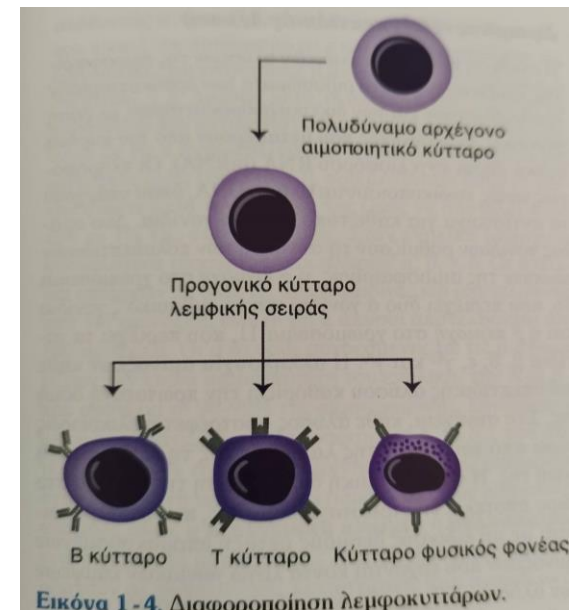
- Ερυθροποιητίνη (EPO): εκκρίνεται από το διάμεσο ιστό των νεφρών
  - ✓ Σημαντικός ρόλος στον πολλαπλασιασμό των προγονικών κυττάρων
  - ✓ Ωρίμανση των πρόδρομων κυττάρων της ερυθράς σειράς (ερυθροποίηση)
  - Η παραγωγή της ρυθμίζεται από τη μερική πίεση  $O_2$  (παράγων HIF)  $\downarrow O_2 \rightarrow \uparrow EPO$
  - ✓ Δικτυοερυθροκύτταρα: τα πρώτα ώριμα ερυθροκύτταρα που προέρχονται από ώριμα αρχέγονα προγονικά κύτταρα
  - Ζουν 24h πριν μετατραπούν σε ώριμα απύρηνα ερυθροκύτταρα
- Θρομβοποιητίνη (TPO): Αυξητικός παράγων της μεγακαρυοκυτταρικής σειράς
  - ✓ Εκκρίνεται από τα παρεγχυματικά και ενδοθηλιακά κύτταρα του ήπατος και τα κύτταρα στρώματος του μυελού των οστών
  - ✓ Ύπαρξη υποδοχέων στα μεγακαρυοκύτταρα και στα αιμοπετάλια  $\rightarrow$  Όταν μειώνεται ο αριθμός των αιμοπεταλίων η ελεύθερη TPO διεγείρει τα μεγακαρυοκύτταρα ρυθμίζοντας τα επίπεδα της TPO
- Παράγων G-CSF: Αυξητικός παράγων της κοκκιώδους σειράς
  - Εκκρίνεται από μακροφάγα, ενδοθηλιακά και ινοβλάστες
  - Η αυξημένη έκκριση κυτταροκινών φλεγμονής IL1, TNF προκαλεί αύξηση της παραγωγής του

# Ρύθμιση παραγωγής κυττάρων της Λεμφικής σειράς

- Λεμφοποίηση: πολύπλοκη επειδή πραγματοποιείται σε επίπεδο:
  - ✓ Προγονικών κυττάρων
  - ✓ Ωριμων λεμφοκυττάρων
- Επίδραση αυξητικών παραγόντων (π.χ. IL7) → διαφοροποίηση σε B, T, NK λεμφοκύτταρα

## B λεμφοκύτταρα (Bursa)

- Προγονικά της λεμφικής σειράς παραμένουν & διαφοροποιούνται
- ~10% των λεμφοκυττάρων του αίματος
- Παραγωγή στο μυελό
- Διαφοροποίηση σε πλασματοκύτταρα / B-κύτταρα μνήμης
- Άμυνα έναντι κόκκων, βακτηριδίων, μακρομοριακών χημικών ουσιών

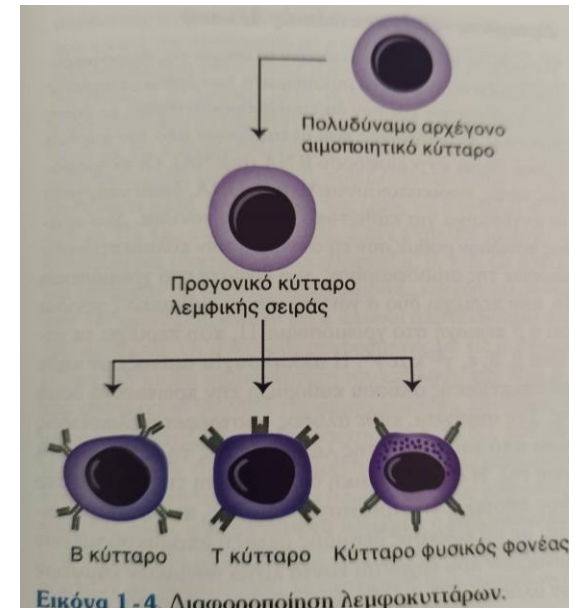


# Ρύθμιση παραγωγής κυττάρων της Λεμφικής σειράς

- Λεμφοποίηση: πολύπλοκη επειδή πραγματοποιείται σε επίπεδο:
  - ✓ Προγονικών κυττάρων
  - ✓ Ωριμων λεμφοκυττάρων
- Επίδραση αυξητικών παραγόντων (π.χ. IL7) → διαφοροποίηση σε B, T, NK λεμφοκύτταρα

## T λεμφοκύτταρα (Thymus)

- ~80% των λεμφοκυττάρων του αίματος
- Παραγωγή στο θύμο αδένα
- ✓ Υποδοχείς Th (CD4+): οργάνωση ανοσολογικής απάντησης
- ✓ Tc (CD8+): καταστροφή μολυσμένων κυττάρων
- Επιφορτισμένα με:
  - ✓ Την άμυνα έναντι ιών- μυκήτων- μυκοβακτηριδίων
  - ✓ Την άμυνα έναντι του καρκίνου
  - ✓ Την απόρριψη μοσχευμάτων
  - ✓ Τη ρύθμιση της ανοσολογικής απάντησης στο αντιγόνο, και
  - ✓ Την εμφάνιση αντιδράσεων υπερευαισθησίας

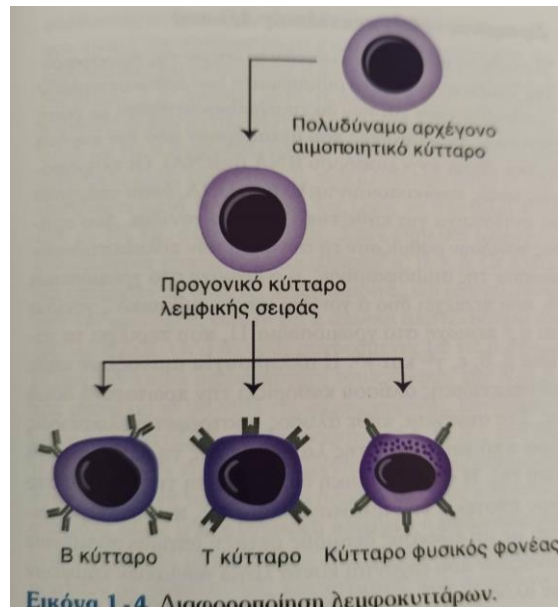


# Ρύθμιση παραγωγής κυττάρων της Λεμφικής σειράς

- Λεμφοποίηση: πολύπλοκη επειδή πραγματοποιείται σε επίπεδο:
  - ✓ Προγονικών κυττάρων
  - ✓ Ωριμων λεμφοκυττάρων
- Επίδραση αυξητικών παραγόντων (π.χ. IL7) → διαφοροποίηση σε B, T, NK λεμφοκύτταρα

## NK λεμφοκύτταρα (Natural killer )

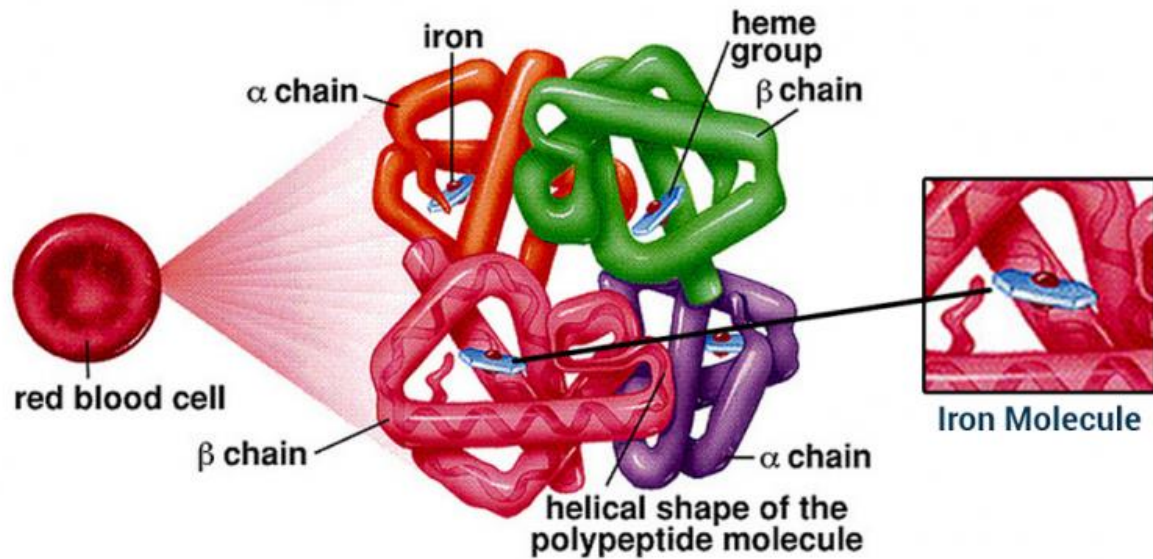
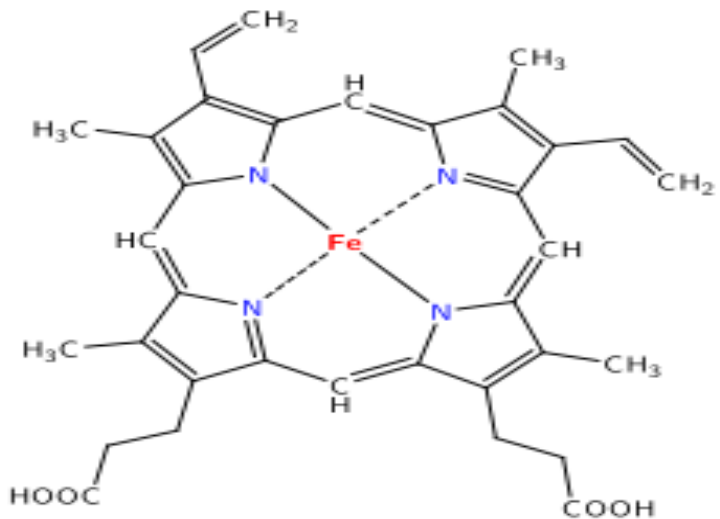
- ~5-10% των κυκλοφορούντων λεμφοκυττάρων
  - Δεν εκφράζουν αντισώματα ή T υποδοχείς
  - Διεγείρονται από ειδικές κυτοκίνες ή προσβεβλημένα κύτταρα από ιό ή καρκινικά κύτταρα



# Δομή και σύσταση ερυθροκυττάρου

- Περιέχει την αιμοσφαιρίνη, πρωτεΐνη υπεύθυνη για τη μεταφορά του  $O_2$  - αποτελεί το 1/3 του βάρους του κυττάρου

Όταν η πορφυρίνη συνδέεται με σίδηρο ονομάζεται αίμη



**HbA1:** ( $\alpha_2\beta_2$ ) 97%

**HbA2** ( $\alpha_2\delta_2$ ) 3%

**HbF** ( $\alpha_2\gamma_2$ ) μηδαμινή (εμβρυϊκή)

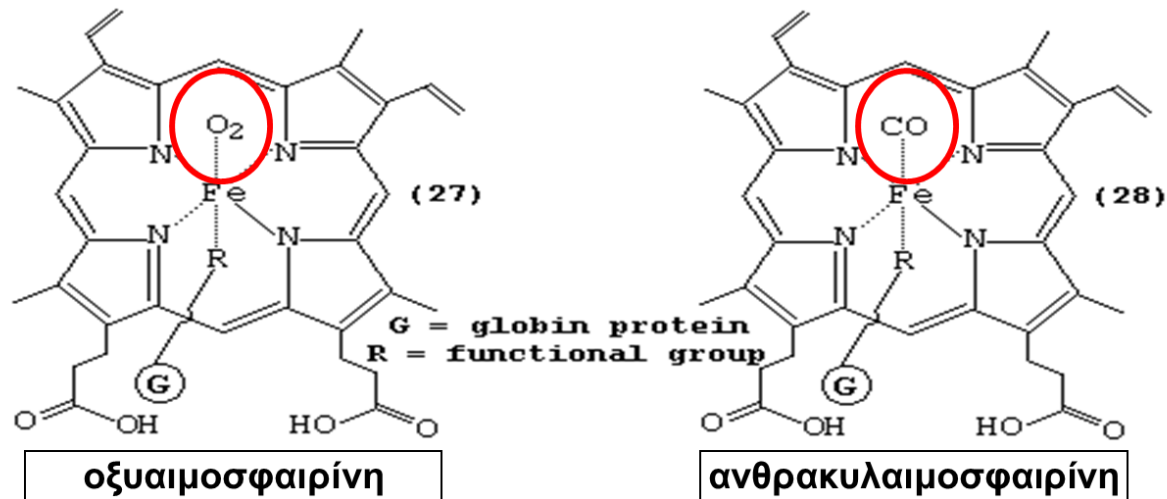
4 μόρια αίμης ενώνονται με 2 πολυπεπτιδικές αλυσίδες τύπου  $\alpha$  και άλλες δύο τύπου  $\beta$ , ή  $\gamma$ , ή  $\delta$  και σχηματίζεται το σύμπλοκο μόριο της αιμοσφαιρίνης (Hb)

# Οξυγόνο συνδεδεμένο με την αιμοσφαιρίνη

- Η χημική δομή της αιμοσφαιρίνης (Hb) επιτρέπει την εύκολη και αντιστρεπτή σύνδεση της με το οξυγόνο
- 1g Hb μπορεί να συνδεθεί χημικά με 1.34 mL O<sub>2</sub> σχηματίζοντας την οξυαιμοσφαιρίνη (HbO<sub>2</sub>)
- Εάν υποθέσουμε ότι σε ένα υγιές άτομο η φυσιολογική συγκέντρωση της Hb στο αίμα είναι 15 g/100 mL → η χωρητικότητα της σε οξυγόνο είναι:
- $1.34 \times 15 \text{ g/100 mL} = 20.1 \text{ mL οξυγόνου/100 mL αίματος}$
- Saturation ή SatO<sub>2</sub>
- ✓ Ο βαθμός της σύνδεσης της αιμοσφαιρίνης με το οξυγόνο σε σχέση με τη χωρητικότητά της εκφράζεται ως κορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο
- ✓ SpO<sub>2</sub> ή Saturation

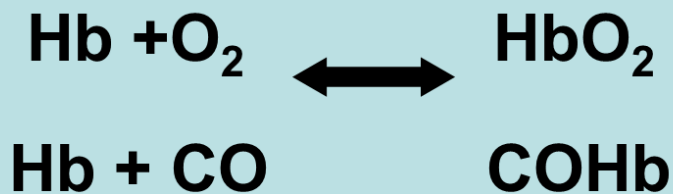
$$\text{Κορεσμός οξυγόνου} = \frac{\text{Περιεχόμενο οξυγόνου}}{\text{Χωρητικότητα οξυγόνου}} \times 100$$

# O<sub>2</sub> Vs CO



Φυσιολογική τιμή < 1%

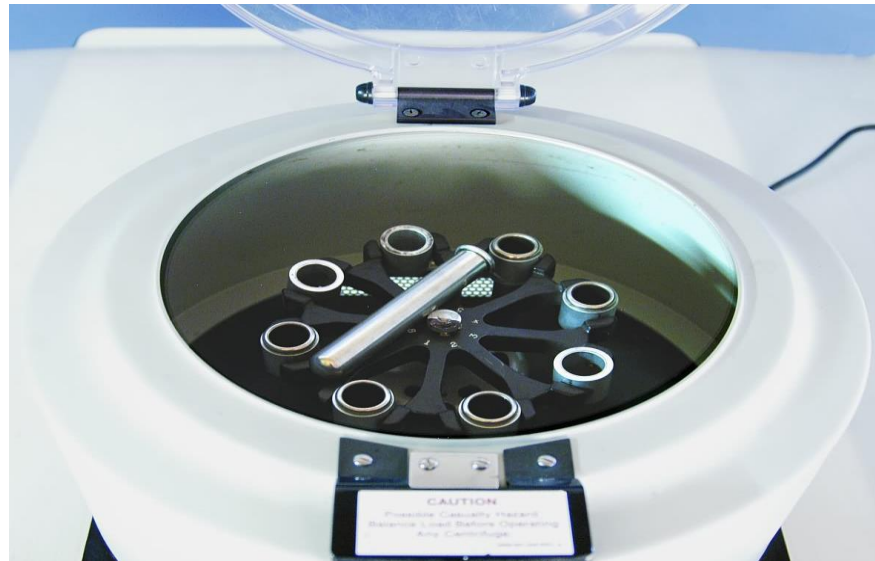
η συγγένεια της Hb με το CO είναι 210 φορές μεγαλύτερη  
από εκείνη του O<sub>2</sub>



# Διαχωρισμός κυττάρων και πλάσματος

## Φυγοκέντρηση

3.000 στροφές 15 λεπτά και επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός κυττάρων και πλάσματος



## **Hematocrit**

42 - 50% males

39 - 48% females



## **Erythrocytes**

♂ 5 million/cc  
♀ 4.5 million/cc

82 billion/in<sup>3</sup>



# Χρήσιμες τιμές

## CBC (Complete Blood Count)

- RBC Red Blood Cells  $4.3-5.8 \times 10^6$
- WBC White Blood Cells  $4.8-10.8 \times 10^3$
- Hbg. Hemoglobin 12-18 g/dL
- Hct. Hematocrit 42-52%
- PLT Platelets  $130-400 \times 10^3$

- MCHV : (Μέση συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης) υπολογίζεται διαιρώντας την μετρηθείσα Hb δια τα υπολογισθέντος Hct →

$$MCHV = \frac{Hb \text{ g/d} \times 100}{Hct(\%)}$$

|       |             |
|-------|-------------|
| 32-35 | Νορμοχρωμία |
| 36    | Υπερχρωμία  |
| 30    | Υποχρωμία   |

### Μέσος όγκος των ερυθροκυττάρων

MCV= αιματοκρίτης/ αριθμό των ερυθροκυττάρων  
φ.τ.: 85-95 fl

νορμοκυττάρωση

Μικροκυττάρωση 80 fl (μικροκυτταρική αναιμία)

Μακροκυττάρωση 95 fl (μεγαλοβλαστική αναιμία)

### Μέση περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης κατά ερυθρό

MCH= αιμοσφαιρίνη/αριθ. ερυθροκυττάρων

φ.τ.: 28-34 pg

νορμοχρωμία

υποχρωμία

υπερχρωμία

# Διαταραχές ερυθρών

**Αναιμία:** ελάττωση του Hct και της αιμοσφαιρίνης (♀ <12g/dl, ♂ <13g/dl), λόγω:

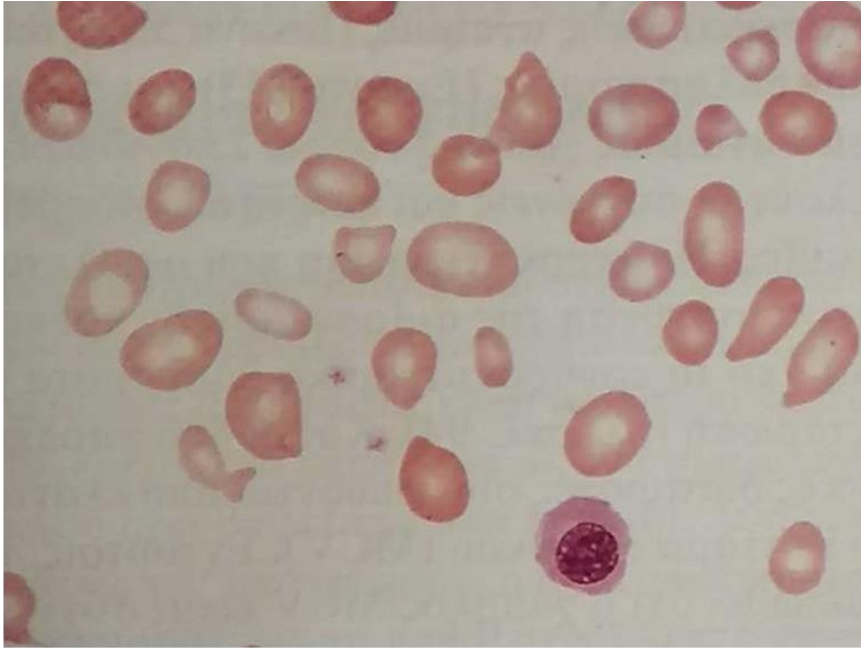
- ✓ Ελάττωση της παραγωγής ερυθρών στο μυελό
- ✓ Αύξησης της καταστροφής ερυθρών (αιμόλυση)
- ✓ Απώλειας ερυθροκυττάρων (αιμορραγία/υποογκαιμία)
- ✓ Συνδυασμού και των δύο παραπάνω
  
- Αναιμίες από μη-αποδοτική ερυθροποίηση
  - ✓ Στερητικές αναιμίες
    - Σιδηροπενικές (↓σιδήρου)
    - Μεγαλοβλαστικές (↓Vit B12 ή φυλλικού οξέως)
  
  - ✓ Ανθεκτικές αναιμίες (Μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα)
  - ✓ Συγγενής σιδηροβλαστική αναιμία
  - ✓ Απώθηση φυσιολογικού μυελού από κλωνικά κύτταρα σε κακοήθη αιματολογικά νοσήματα:  
Οξείες/χρόνιες λευχαιμίες
    - Λεμφώματα (NHL, HD)
    - Πολλαπλούν μυέλωμα
  
  - ✓ Μυελική ίνωση (πρωτοπαθής, δετεροπαθής)
  - ✓ Απλαστική αναιμία

# Διαταραχές ερυθρών

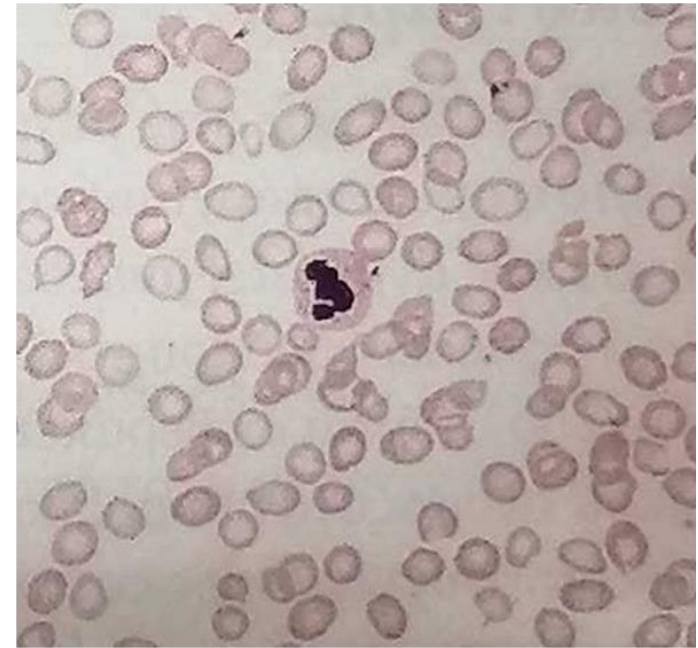
**Πολυερυθραιμία:** αύξηση του Hct και της αιμοσφαιρίνης (♀>16g/dl, ♂>18g/dl)

- ✓ Ιδιοπαθής (άγνωστης αιτιολογίας υπερπλασία ερυθράς σειράς στο μυελό, χωρίς υπερπαραγωγή EPO, ανήκει στα μυελοϋπερπλαστικά σύνδρομα)
- ✓ Δευτεροπαθής (υπερπαραγωγή EPO)
  - Ιστική υποξία
  - Υπερέκκριση ερυθροποιητίνης από νεοπλασματικό ιστό, χωρίς ιστική υποξία

# Διαταραχές ερυθρών



**Κακοήθης αναιμία:** ανισοκυττάρωση, ποικιλοκυττάρωση και ένας μεγαλοβλάστης



**Σιδηροπενική αναιμία:**  
Υποχρωμία, μικροκυττάρωση και ποικιλοκυττάρωση

**Ποικιλοκυττάρωση :** ποικίλα, διαφορετικά κύτταρα

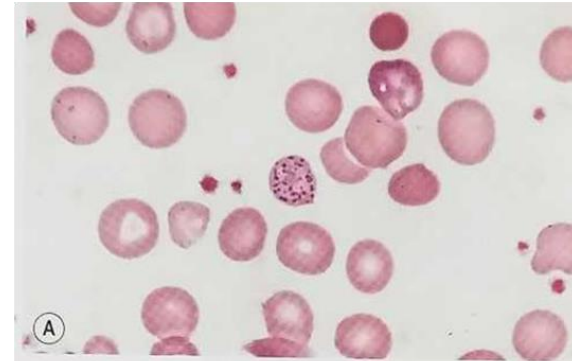
**Ανισοκυττάρωση :** άνισα μη ίσα κύτταρα

:

# Διαταραχές ερυθρών

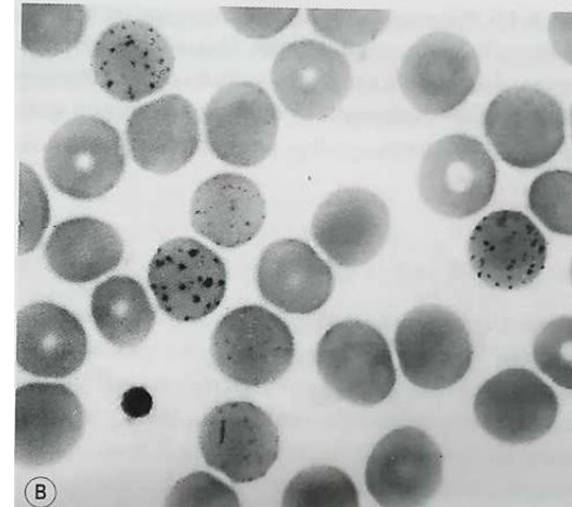
## A) Στίγμα β-θαλασσαιμικής αναιμίας

Υπόχρωμη, μικροκυτταρική και με βασεόφιλη στίξη αναιμία



## B) Ερυθροποιητική πορφύρα\*

Έντονη βασεόφιλη στίξη

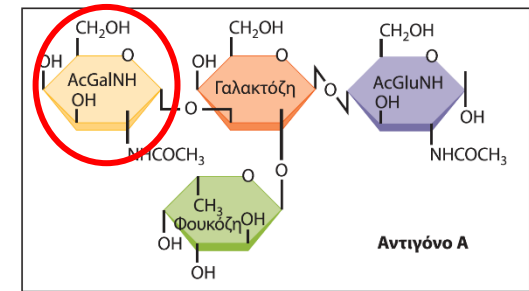


\*Οι πορφυρίες προκαλούνται από την ανεπάρκεια κάποιου ειδικού ενζύμου που εμπλέκεται στη βιοσυνθετική οδό της αίμης.

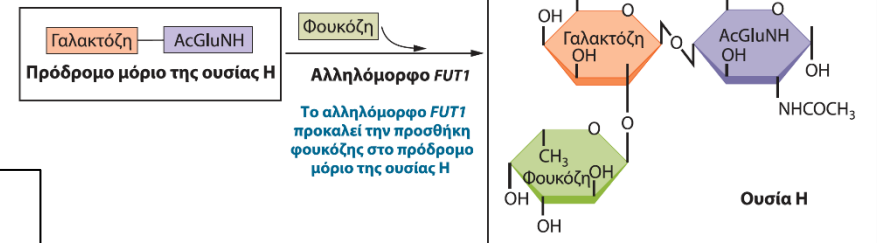
# Τα αντιγόνα Α και Β

**Αντιγόνα Α + Β: Υδατάνθρακες (σάκχαρα) → πρόσδεση στα λιπίδια της εξωτερικής επιφάνειας της κυτταρικής μεμβράνης των ερυθροκυττάρων**

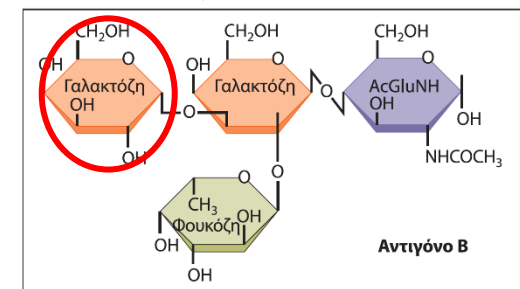
- ✓ **Η ουσία Η: 3 σάκχαρα (Gal, N-ακετυλογλυκοζαμίνη, Φουκόζη)**
- ✓ **Αντιγόνο Α: Ουσία Η + N-ακετυλογαλακτοζαμίνη**
- ✓ **Αντιγόνο Β: Ουσία Η + γαλακτόζη**
- ✓ **Τα ετερόζυγα I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>: Ουσία Η + N-ακετυλογαλακτοζαμίνη + γαλακτόζη**
- ✓ **Τα ii: μόνο Ουσία Η**



Αλληλόμορφο I<sup>A</sup> + AcGalNH  
 Το αλληλόμορφο I<sup>A</sup> προκαλεί την προσθήκη N-ακετυλογαλακτοζαμίνης στην ουσία Η



Αλληλόμορφο I<sup>B</sup> + Γαλακτόζη  
 Το αλληλόμορφο I<sup>B</sup> προκαλεί την προσθήκη γαλακτόζης στην ουσία Η



## Αντιγόνα επιφανείας ερυθρών

- Έχουν αναγνωρισθεί ~280
- Από αυτά, τα 245 ανήκουν σε κάποιο από τα 29 αναγνωρισμένα groups, που είναι τα:
  - ✓ Αντιγόνα του συστήματος ABO (και H)
  - ✓ Αντιγόνα της ομάδας Rh (C, D, E)
  - ✓ Άλλα αντιγόνα

# Τα αντιγόνα Α και Β

## Τύποι αίματος

Οι τύποι αίματος έχουν ταξινομηθεί με διάφορους τρόπους, αλλά το γνωστότερο σύστημα κατάταξης είναι το σύστημα ομάδων αίματος

**ABO, το αίμα διακρίνεται σε τέσσερις τύπους: A, B, AB, O.**

Αν δύο ασύμβατοι τύποι αίματος αναμειχθούν, τα αντισώματα του ενός μπορούν να κάνουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια του άλλου να διαρραγούν, με συνέπεια το θάνατο.

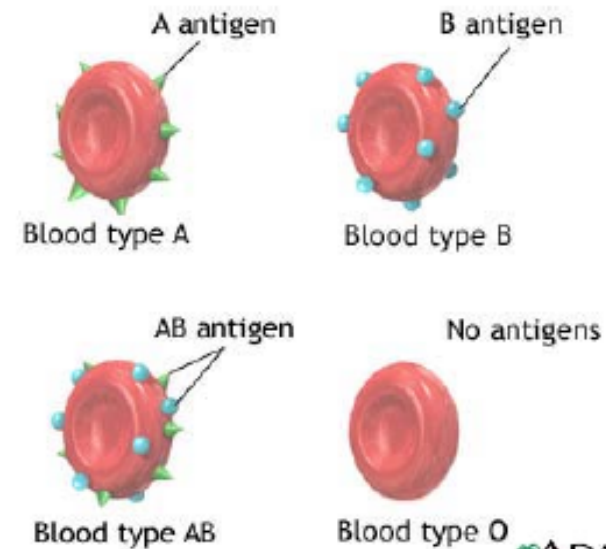
**σύστημα Ρέζους (Rh), είτε ως Rh+ είτε ως Rh-**

ανάλογα με το αν υπάρχει ή όχι στα ερυθρά αιμοσφαίρια ο λεγόμενος παράγοντας Ρέζους. Το Rh-θετικό αίμα είναι το πλέον κοινό καθώς χαρακτηρίζει το 85 % περίπου όλων των τύπων αίματος.

## Συνδυασμοί ομάδων αίματος

|        |        |
|--------|--------|
| A Rh+  | A Rh-  |
| B Rh+  | B Rh-  |
| AB Rh+ | AB Rh- |
| O Rh+  | O Rh-  |

Τέλος!



**Σας ευχαριστώ!!!!**

**Ερωτήσεις ;;;**



**ATHENA**  
EUROPEAN UNIVERSITY