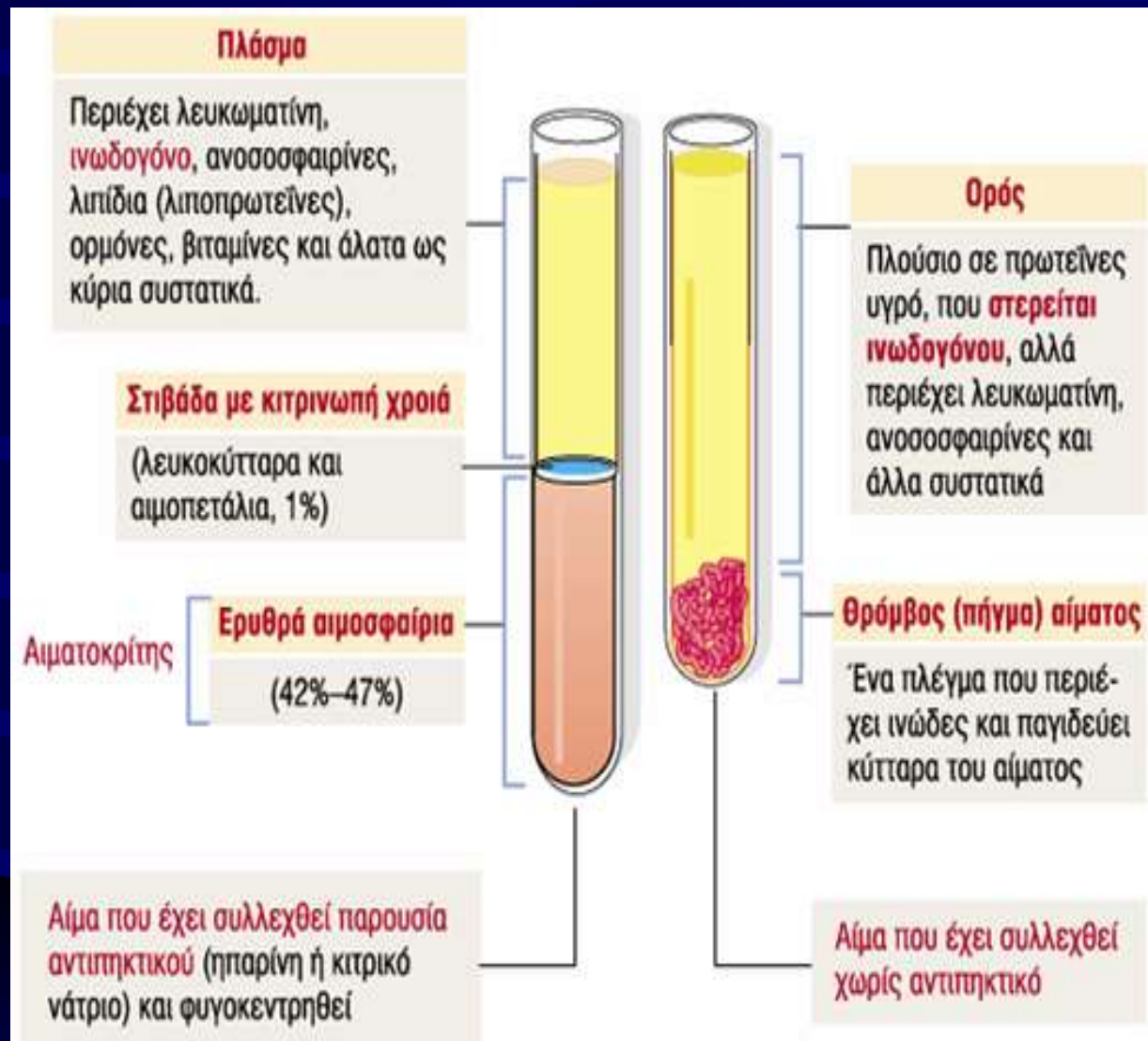




© Steve Guluk 1995



**Το περιφερικό αίμα** αποτελείται από κύτταρα και υγρό 5-6 λίτρα στους ενήλικες άνδρες- ~ 7 % του σωματικού βάρους

# Έμμορφα συστατικά του αίματος

- ερυθροκύτταρα (ερυθρά αιμοσφαίρια)

ώριμα

ανώριμα (δικτυοερυθροκύτταρα)

- αιμοπετάλια (θρομβοκύτταρα)

- λευκοκύτταρα

κοκκιοκύτταρα

(πολυμορφοπύρηνα)

ουδετερόφιλα

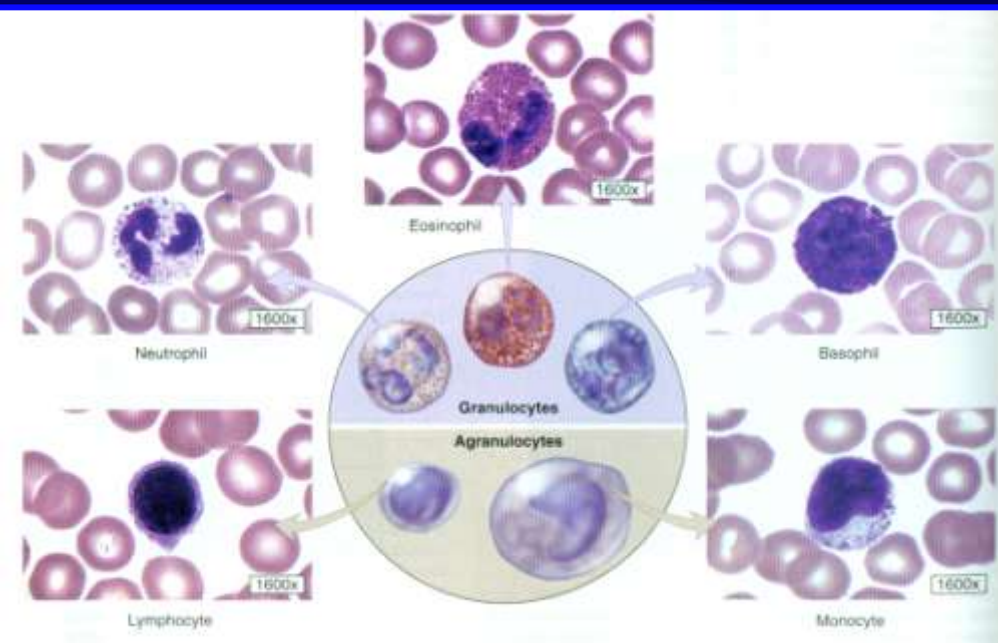
ηωσινόφιλα

βασεόφιλα

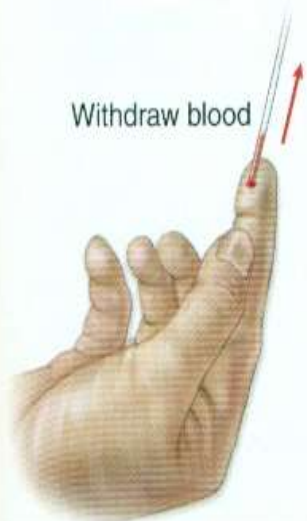
μη κοκκιώδη λευκοκύτταρα

λεμφοκύτταρα (B και T)

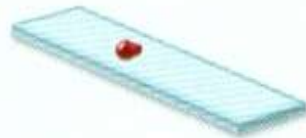
μονοκύτταρα



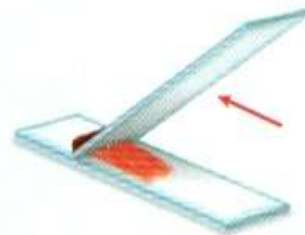
# Προετοιμασία επιχρίσματος αίματος



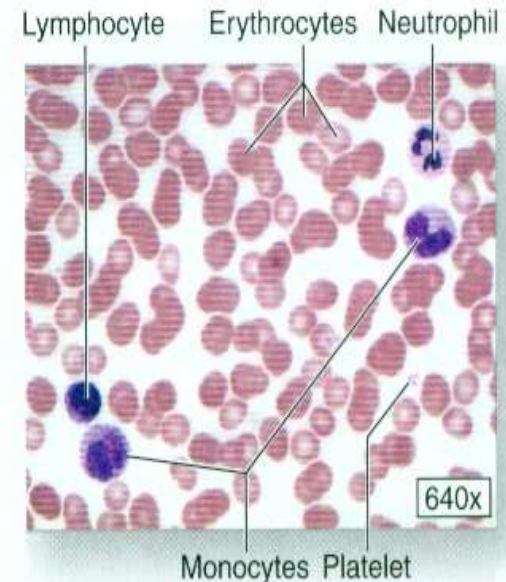
① Prick finger and collect a small amount of blood.



② Place a drop of blood on a slide.



③ Using a second slide, pull the drop of blood across the slide surface, leaving a thin layer of blood on the slide. After the blood dries, apply a stain for contrast. Place a coverslip on top.



④ When viewed under the microscope, blood smear reveals the components of the formed elements.

# Μέθοδοι μελέτης του αίματος

- Το αίμα εξετάζεται με τη μελέτη ενός πολύ λεπτού επιχρίσματος σε αντικειμενοφόρο πλάκα.
- Οι κύριες χρώσεις που χρησιμοποιούνται είναι οι **Leishman**, **Wright** και **Giemsa** οι οποίες είναι γνωστές ως **χρωστικές τύπου Romanovsky**. Οι παραπάνω χρώσεις αποτελούνται από **κυανό του μεθυλενίου** (βασική χρωστική), τα προϊόντα οξείδωσης του κυανού του μεθυλενίου που ονομάζονται **αζούρια** (βασική χρωστική) και **ηωσίνη** (όξινη χρωστική).
- Η γενική εξέταση του αίματος (ποσοτική και αδρή μορφολογική μελέτη των έμμορφων συστατικών του αίματος) αποτελεί σημαντικό στοιχείο διερεύνησης της κλινικής κατάστασης του ασθενούς

# Κύτταρα αίματος / $\mu\text{L}$ ή $\text{mm}^3$

Ερυθρά αιμοσφαίρια  $\longrightarrow$   $4-6 \times 10^6$

Άνδρες: 5,4 εκατομμύρια / $\mu\text{L}$

Γυναίκες: 4,8 εκατομμύρια / $\mu\text{L}$

Λευκοκύτταρα  $\longrightarrow$  6.000 έως 10.000

Ουδετερόφιλα 5000 (60%-70%)

Ηωσινόφιλα 150 (2%-4%)

Βασεόφιλα 30 (0.5%)

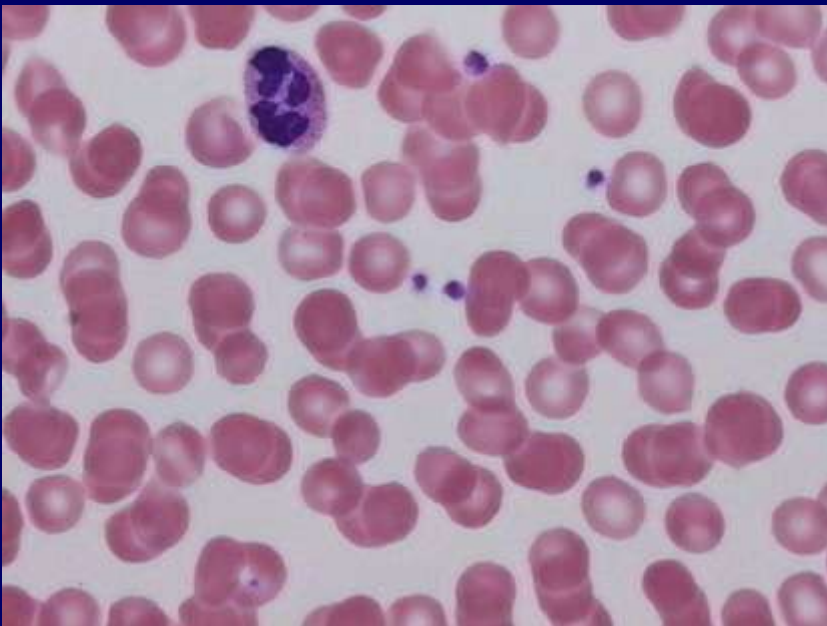
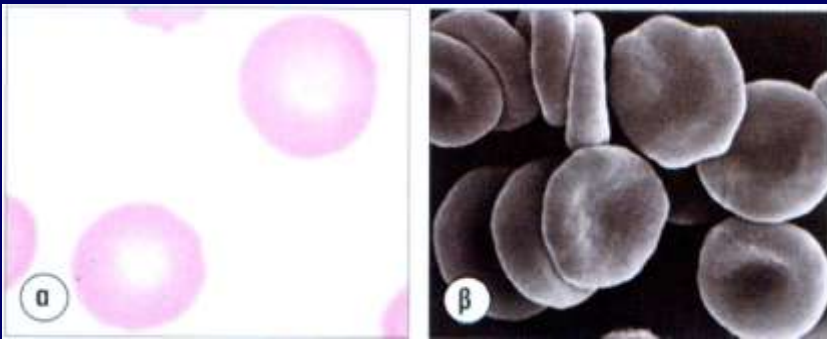
Λεμφοκύτταρα 2400 (28%)

Μονοκύτταρα 350 (5%)

Αιμοπετάλια  $\longrightarrow$  300.000

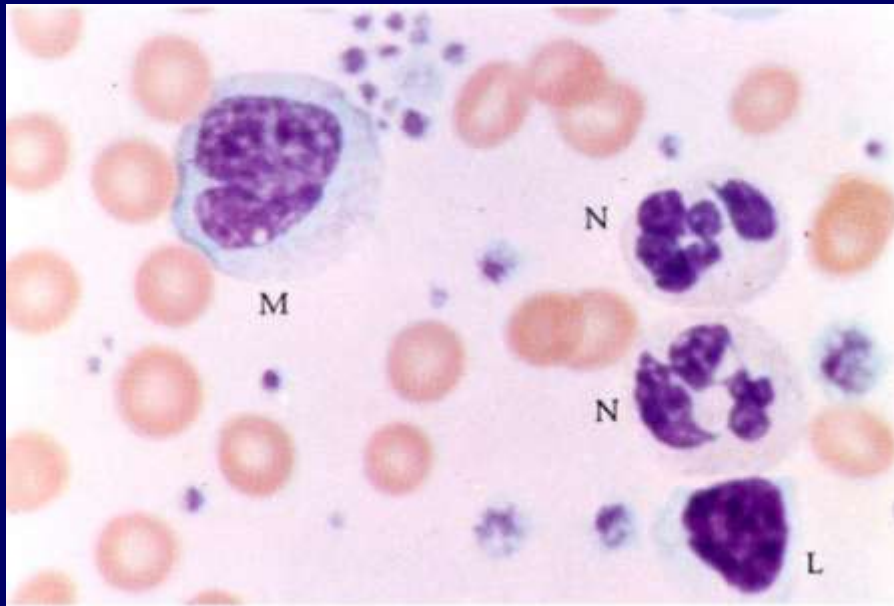
Αιματοκρίτης  $\longrightarrow$  ~ 48% για άνδρες και 38% για γυναίκες

# Ερυθροκύτταρα (ερυθρά κύτταρα του αίματος)



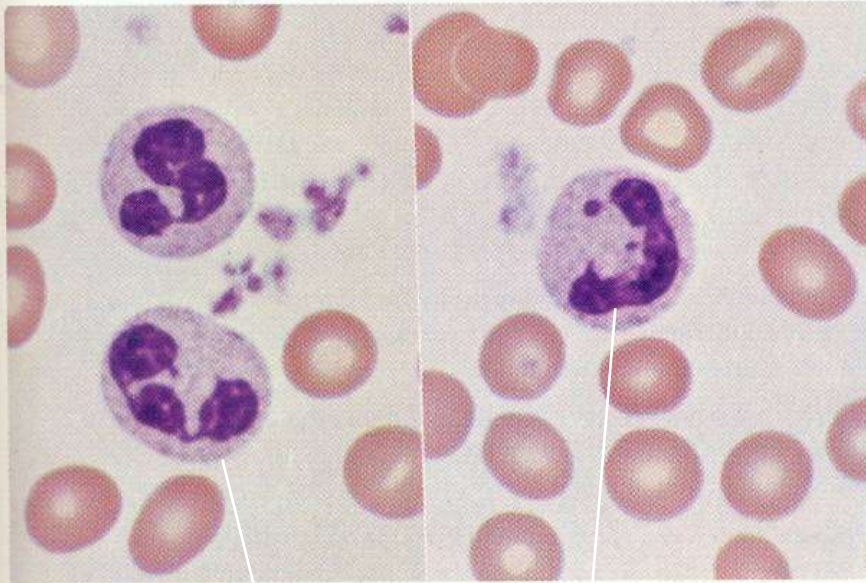
- ~7,5μ διάμετρος
- Σχήμα **αμφίκοιλου δίσκου** με SEM
- Χαρακτηριστικό σχήμα που οφείλεται στον κυτταροσκελετό (σπεκτρίνη, ακτίνη)
- **Απουσία πυρήνα** και **οργανιδίων**
- Ύπαρξη διαλύματος αιμοσφαιρίνης για τη μεταφορά O<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub>
- Μεγάλη ευκαμψία κατά τη διόδό τους από τριχοειδή διαμέτρου 3-4μm

# Λευκοκύτταρα

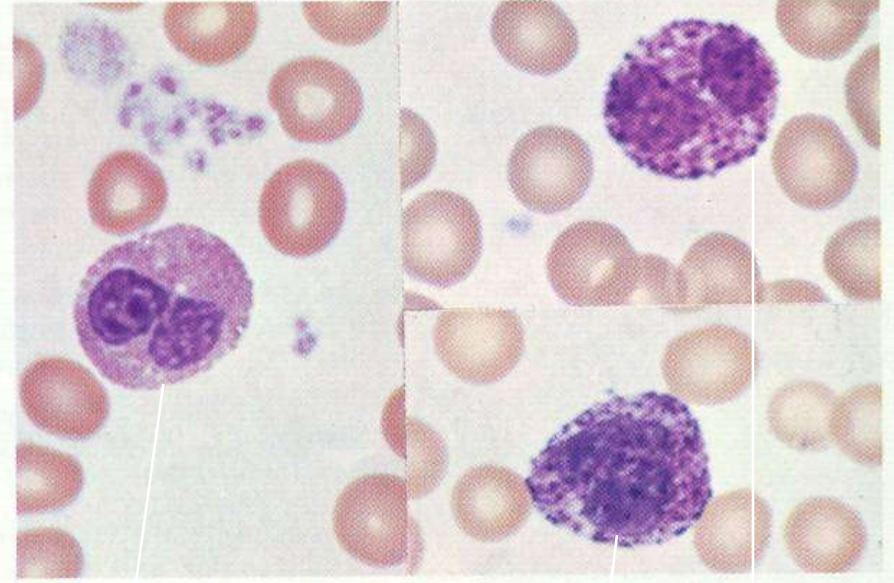


- **Κοκκιοκύτταρα**  
ουδετερόφιλα,  
ηωσινόφιλα,  
βασεόφιλα  
*παρουσία ειδικών  
κοκκίων στο  
κυτταρόπλασμα*
- **Μη κοκκιώδη  
λευκοκύτταρα**  
λεμφοκύτταρα  
μονοκύτταρα





ουδερερόφιλα

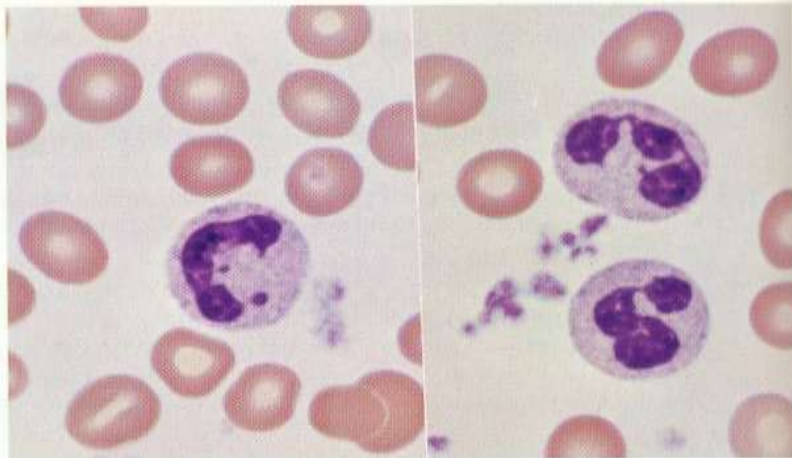
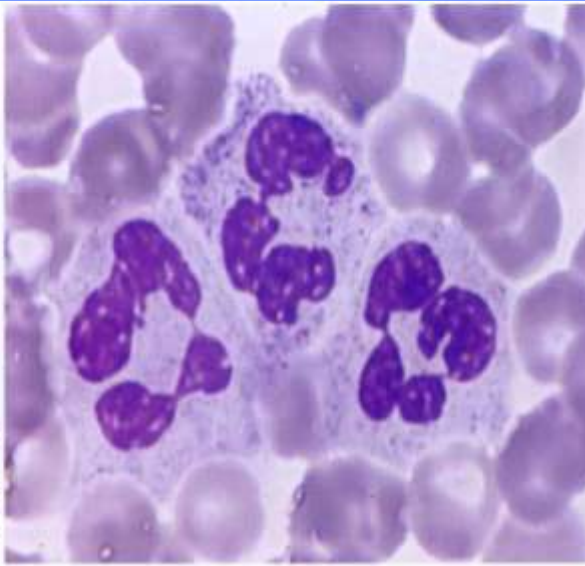


ηωσινόφιλο

βασεόφιλα

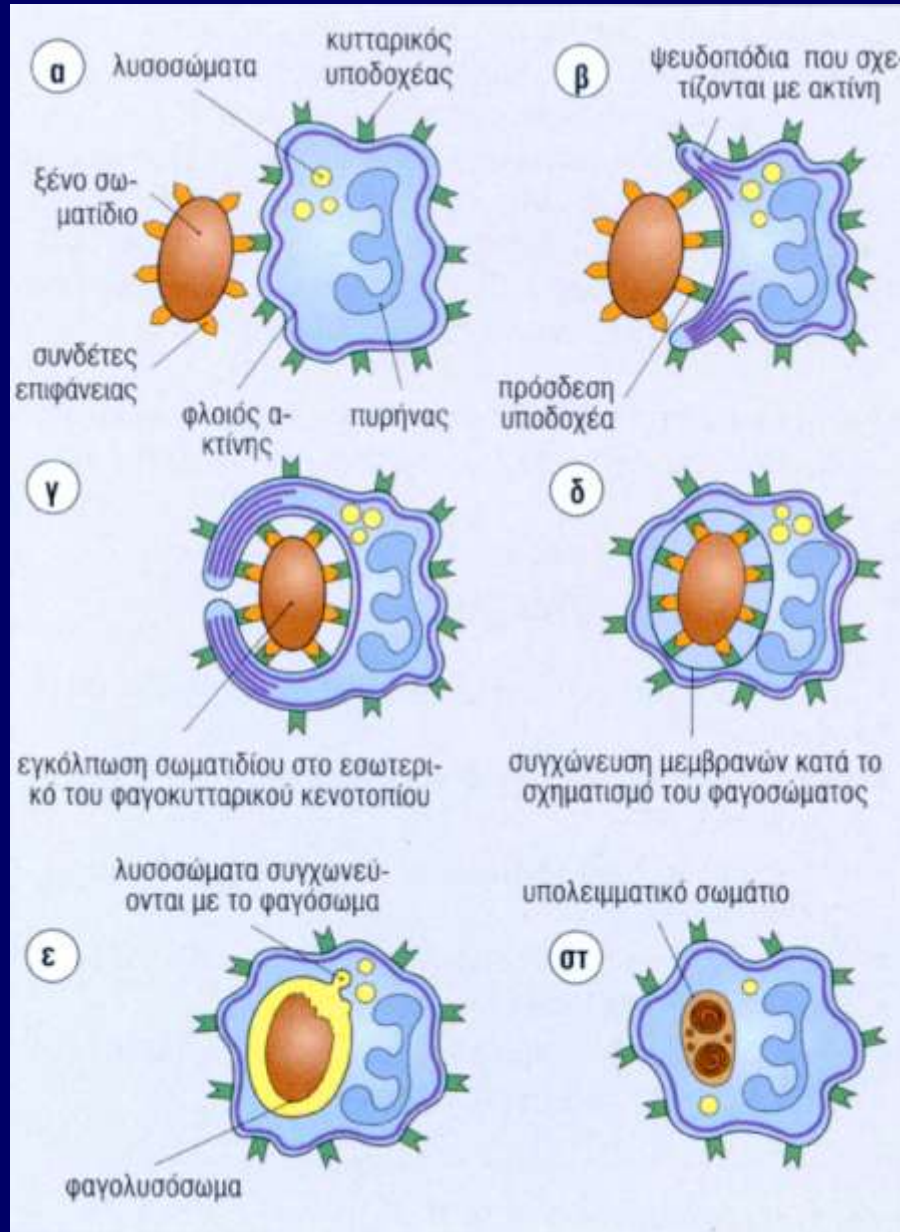
# Ουδετερόφιλα

**Figure 12-6.** Photomicrograph of a blood smear showing 3 neutrophils and several erythrocytes. Each neutrophil has only one nucleus, with a variable number of lobes. Giemsa stain, High magnification.

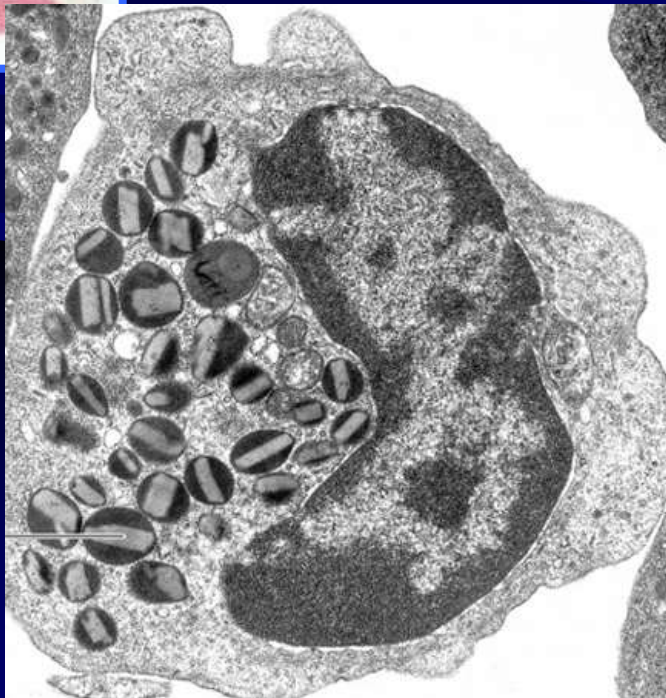
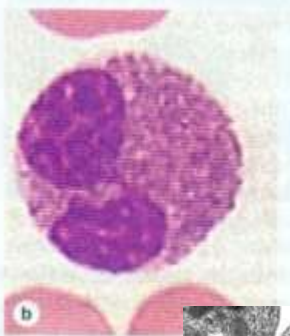
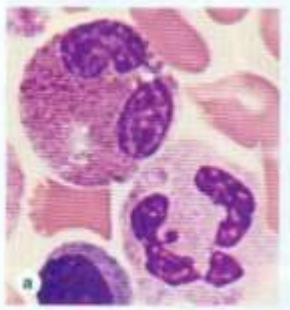


- 50-70% των λευκοκυττάρων, διάμετρος 12-15μm
- Πολύλοβος πυρήνας (3-5 λοβούς ενωμένοι με λεπτά νημάτια χρωματίνης)
- **Απουσία πυρηνίσκων**
- Περιέχουν άφθονο γλυκογόνο, αναερόβιος μεταβολισμός
- Στα θήλα σε ποσοστό 3% σωματίο του Barr
- Διάρκεια ζωής 6-7 ώρες στην κυκλοφορία, 2 έως 4 ημέρες στο συνδετικό ιστό
- Αραιοχρωματικό κυτταρόπλασμα (ρόδινο-σολωμού χρώμα)

# Φαγοκυττάρωση από ουδετερόφιλα

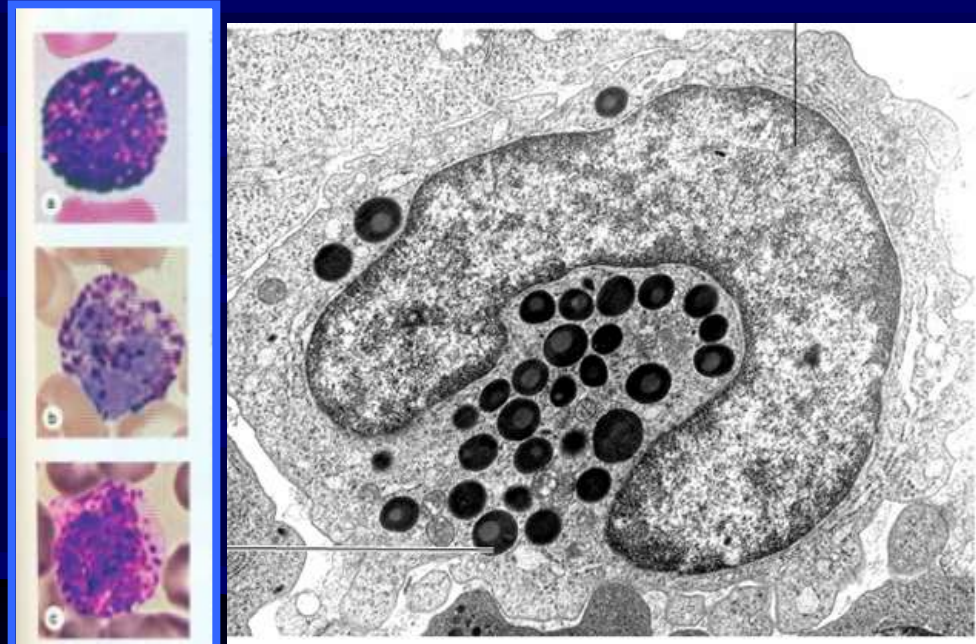


# Ηωσινόφιλα



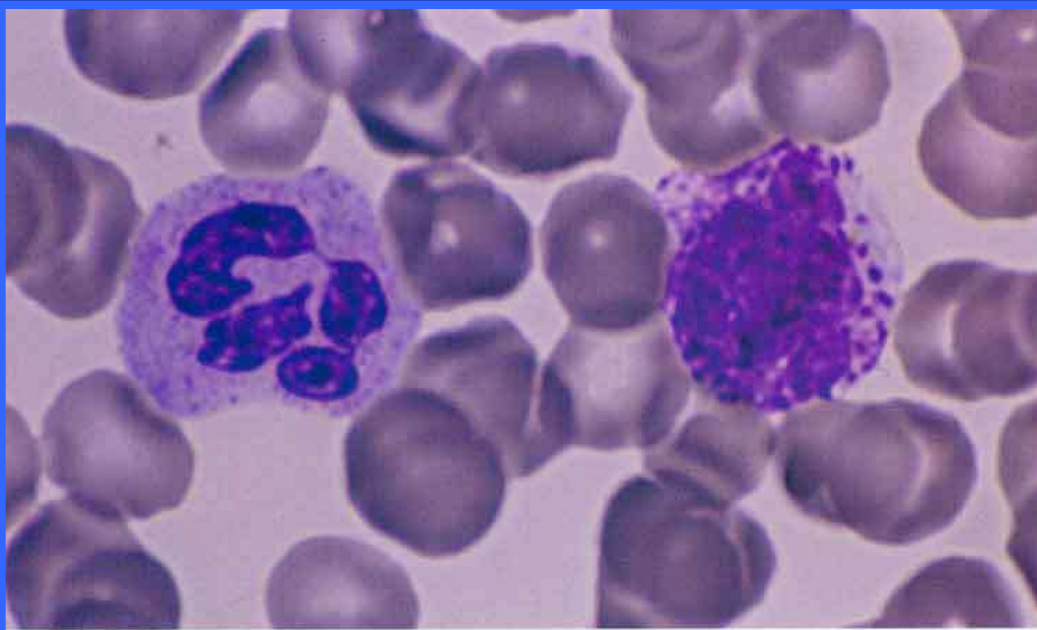
- 1-5% των λευκοκυττάρων, διάμετρος 12-15μm
- Χαρακτηριστικά **ειδικά** διαθλαστικά οξεόφιλα κοκκία τα οποία στο TEM περιέχουν ένα κεντρικό ηλεκτρονιόπυκνο **κρυσταλλοειδές (μείζων βασική πρωτεΐνη)** που περιβάλλεται από **θεμέλια ουσία** μικρότερης πυκνότητας, το **εξώκλειστο**
- Μικρότερα σε μέγεθος **αζουρόφιλα** κοκκία που περιέχουν τις συνήθεις λυσοσωματικές όξινης υδρολάσες και άλλα υδρολυτικά ένζυμα (όξινη φωσφατάση)
- Ειδικά στην καταστροφή των παρασίτων και των συμπλεγμάτων αντιγόνου-αντισώματος
- **Δίλοβος πυρήνας**
- Φέρουν ειδικούς υποδοχείς για την ανοσοσφαιρίνη **IgE**, (IgG, IgA)

# Βασεόφιλα



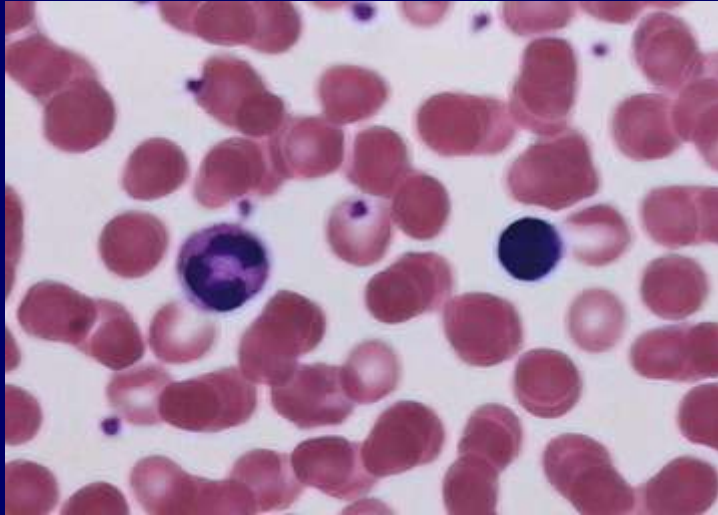
- 0.5-1% των λευκοκυττάρων, διάμετρος 14-16 $\mu$ m
- Έντονα χαρακτηριστικά **μεταχρωματικά ευμεγέθη ειδικά κοκκία** που χρωματίζονται ερυθροκυανά με τις βασικές χρωστικές και επισκιάζουν το λοβωτό (δίλοβο)μ πυρήνα ο οποίος φέρει έντονα συμπυκνωμένη χρωματίνη
- Περιέχουν λίγα αζουρόφιλα πρωτογενή κοκκία
- Τα σιτευτικά κύτταρα και τα βασεόφιλα προέρχονται από τα ίδια προγονικά κύτταρα στο μυελό των οστών
- Παρουσία εξειδικευμένων μεμβρανικών **υποδοχέων για το Fc** τμήμα της ανοσοσφαιρίνης IgE

# Ουδετερόφιλο-βασεόφιλο



**Figure 12-11.** Two leukocytes and several erythrocytes. The cell on the right is a basophil. The cell on the left is a neutrophil. In the basophil there are many cytoplasmic granules over the nucleus. Giemsa stain. High magnification.

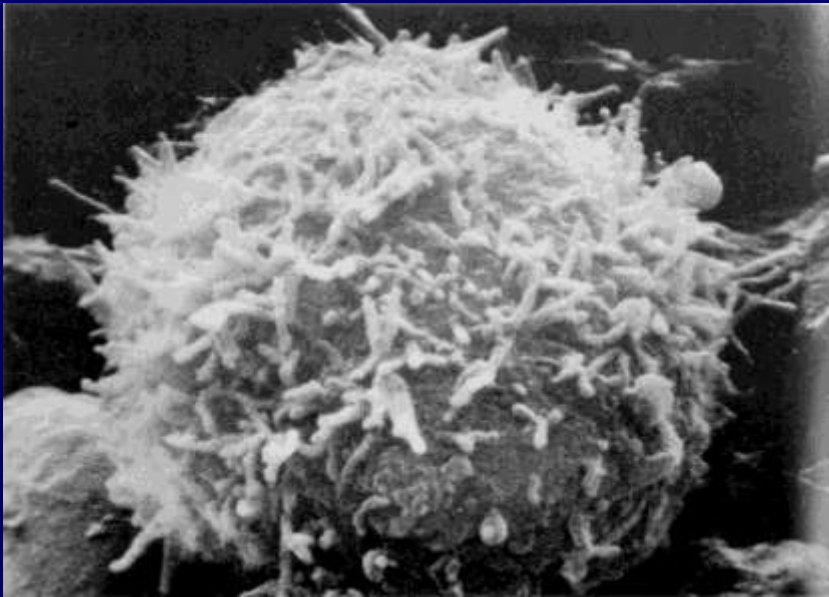
# Λεμφοκύτταρα



- 20-30% των λευκοκυττάρων.
- Αύξηση του αριθμού σε **ιογενείς λοιμώξεις**.
- Τα **μικρά αδρανή λεμφοκύτταρα**, (διάμ. 6-8μm)
  - Σφαιρικός ή νεφροειδής πυρήνας με συμπυκνωμένη χρωματίνη, μη ορατό πυρήνιο. Το κυτταρόπλασμα έχει τη μορφή ενός ελαφρά βασεόφιλου λεπτού δακτυλίου και φέρει μικρό αριθμό κυανόφιλων κοκκίων
- Τα **μεγάλα λεμφοκύτταρα** (διάμ. 9- 15μm)
  - Η μορφολογία του πυρήνα παρόμοια με αυτή των μικρών λεμφοκυττάρων αλλά παρουσία περισσότερου κυτταροπλάσματος. Αντιπροσωπεύουν ενεργοποιημένα λεμφοκύτταρα με τελική κατεύθυνση στους διάφορους ιστούς (κυρίως στο λεμφικό ιστό)

# **B και T λεμφοκύτταρα με SEM**

**B λεμφοκύτταρο**

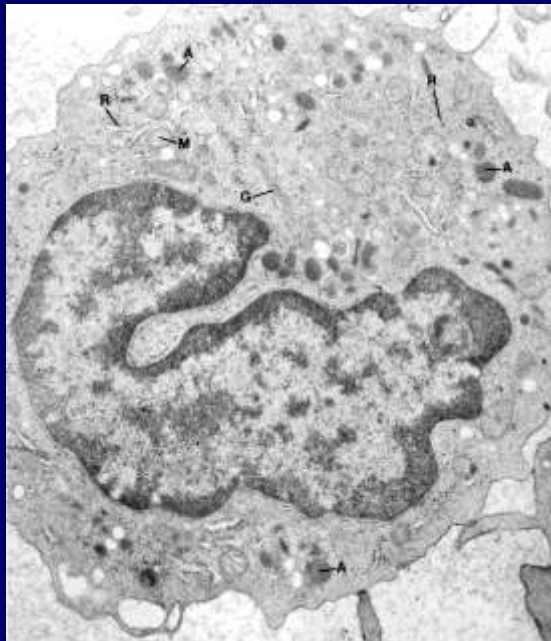


**T λεμφοκύτταρο**



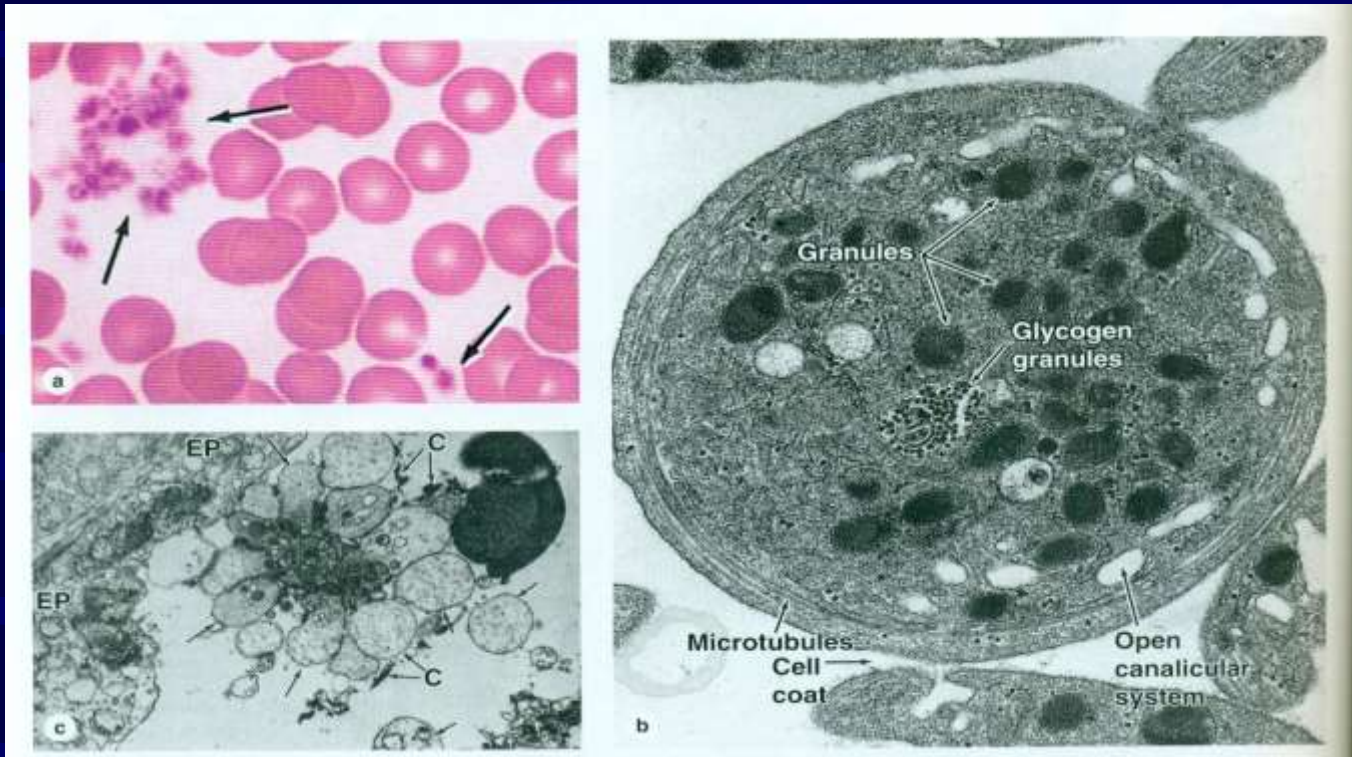


# Μονοκύτταρα



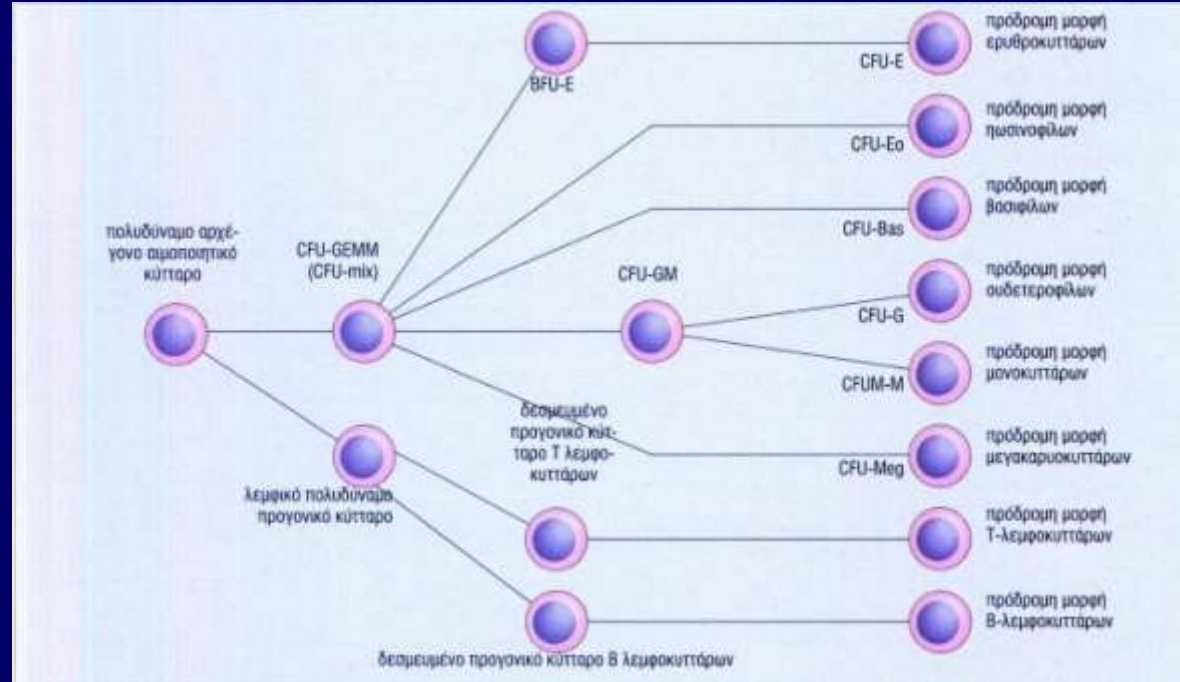
- 3-8% των λευκοκυττάρων, διάμετρος 12-20 $\mu$ m
- Πρόδρομες μορφές των μακροφάγων που βρίσκονται στους ιστούς και στα λεμφικά όργανα
- Αποτελούν τμήμα του μονοπυρηνικού φαγοκυτταρικού συστήματος
- **Πυρήνας με πεταλοειδές σχήμα ή μικρή εντομή**, αραιή κατανομή της χρωματίνης χωρίς εμφανή πυρήνια
- **Κυτταρόπλασμα με γαλάζιο-τεφρό χρώμα** εξαιτίας της παρουσίας κυανόφιλων κοκκίων. Ύπαρξη **κενοτοπίων**.

# Αιμοπετάλια (θρομβοκύτταρα)



- Δισκοειδή κυτταρικά θραύσματα, προερχόμενα από τα **μεγακαροκύτταρα** του μυελού των οστών, διάμετρος 2-4μm
- Αναπτυγμένος γλυκοκάλυκας, περιφερική αραιοχρωματική κυανή ζώνη, το **υαλομερές** (μικροσωληνίσκοι και μικροϊνίδια) και κεντρική ζώνη με πορφυρού χρώματος κοκκία, το **κοκκιομερές**
- Στο κοκκιομερές παρουσία ποικιλίας κοκκίων, μιτοχονδρίων, κοκκίων γλυκογόνου, ΑΕΔ, λυσοσωμάτων, συσκευής Golgi και υπεροξεισωματίων

# Πολυδύναμα αρχέγονα αιμοποιητικά κύτταρα



- Σχηματίζουν οποιοδήποτε κυτταρικό τύπο του αίματος
- Είναι ικανά για αυτοανανέωση, παραμένουν κυρίως στη φάση  $G_0$  του κυτταρικού κύκλου,
- Δεν είναι μορφολογικά αναγνωρίσιμα με τις συνήθεις τεχνικές. Ανοσοϊστοχημική εντόπιση ειδικών επιφανειακών αντιγόνων

# Ανοσοποιητικό Σύστημα

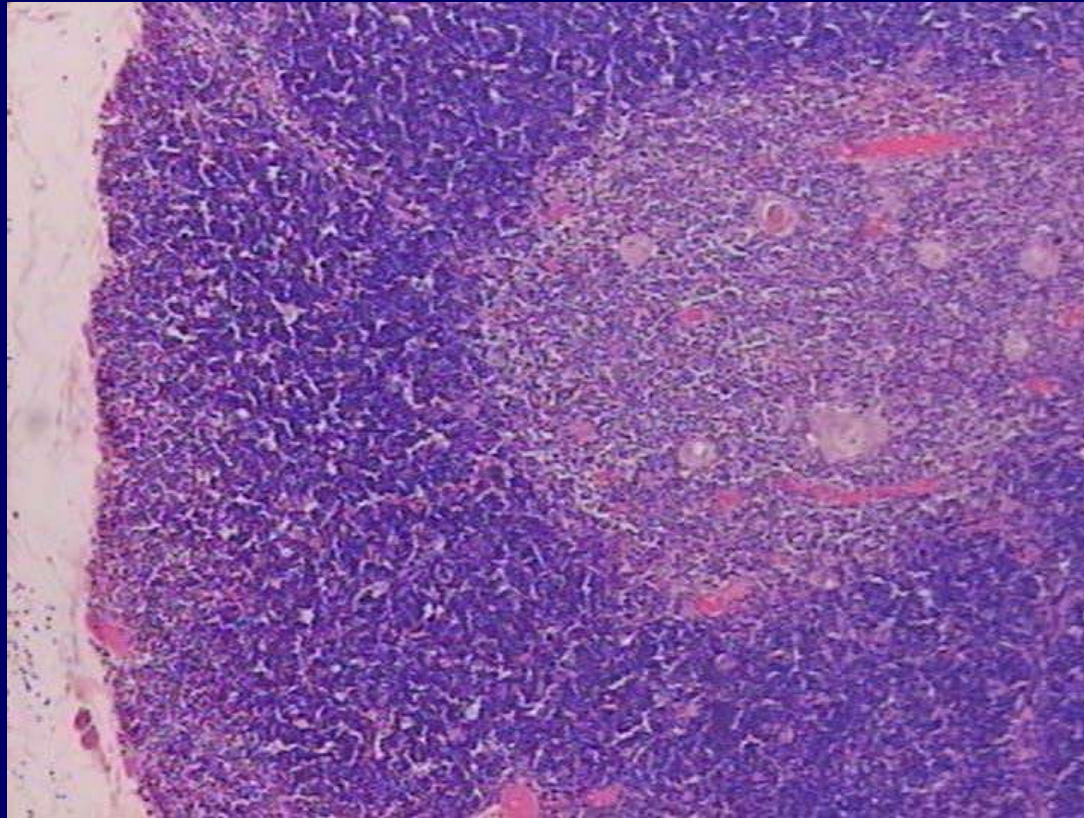
# Όργανα ανοσοποιητικού συστήματος

- μυελός των οστών
- θύμος αδέννας
- λεμφαδένες
- σπλήνας
- λεμφικός ιστός που συνοδεύει τους βλεννογόνους

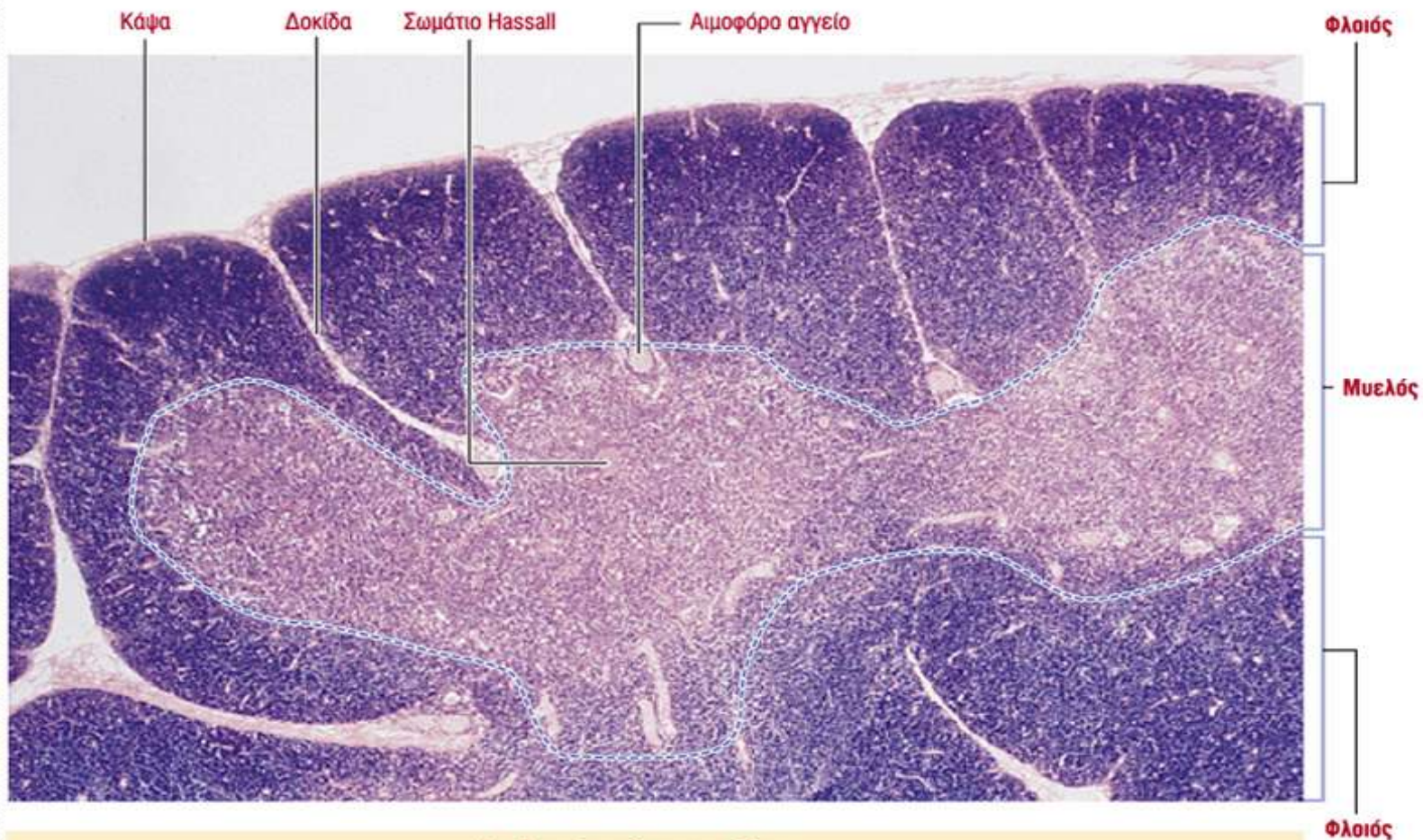
# Θύμος αδέννας

- Μαλακό λοβωτό όργανο, βρίσκεται στο πρόσθιο άνω τμήμα του μεσοθωρακίου
- αυξάνει ως την εφηβεία και μετά υποστρέφει (αντικατάσταση από λιπώδη ιστό)

# Θύμος αδέννας



Άωρα λεμφοκύτταρα από τον μυελό των οστών διαφοροποιούνται σε ώριμα T λεμφοκύτταρα



### Ιστολογική οργάνωση του θύμου

Ο θύμος αποτελείται από πολλά ατελή λόβια. Κάθε λόβιο περιέχει μια ανεξάρτητη **περιοχή έξω φλοιού**, αλλά η **κεντρική μυελική περιοχή είναι κοινή για τα παρακείμενα λόβια**. **Δοκίδες συνδετικού ιστού**, που αποτελούν προεκτάσεις της κάψας έως τη **φλοιομυελική περιοχή**, αποτελούν το όριο κάθε λόβιου. Ο **φλοιός** αποτελείται από στρωματικά κύτταρα και αναπτυσσόμενα T κύτταρα (θυμοκύτταρα), μακροφάγα και επιθηλιοκύτταρα του φλοιού του θύμου. Μόρια του **MHC τάξης I και II** εντο-

πίζονται στην επιφάνεια των επιθηλιοκυττάρων του φλοιού. Η χαρακτηριστική βαθυκύανη πυρηνική χρώση του φλοιού σε ιστολογικά παρασκευάσματα αντανακλά τον κυρίαρχο πληθυσμό των T κυττάρων σε σύγκριση με το λιγότερο βασεόφιλο μυελό, ο οποίος περιέχει μικρότερο αριθμό θυμοκυττάρων. Τα **σωμάτια Hassall** αποτελούν χαρακτηριστικό συστατικό του **μυελού**. Σωμάτια Hassall δεν παρατηρούνται στο φλοιό.

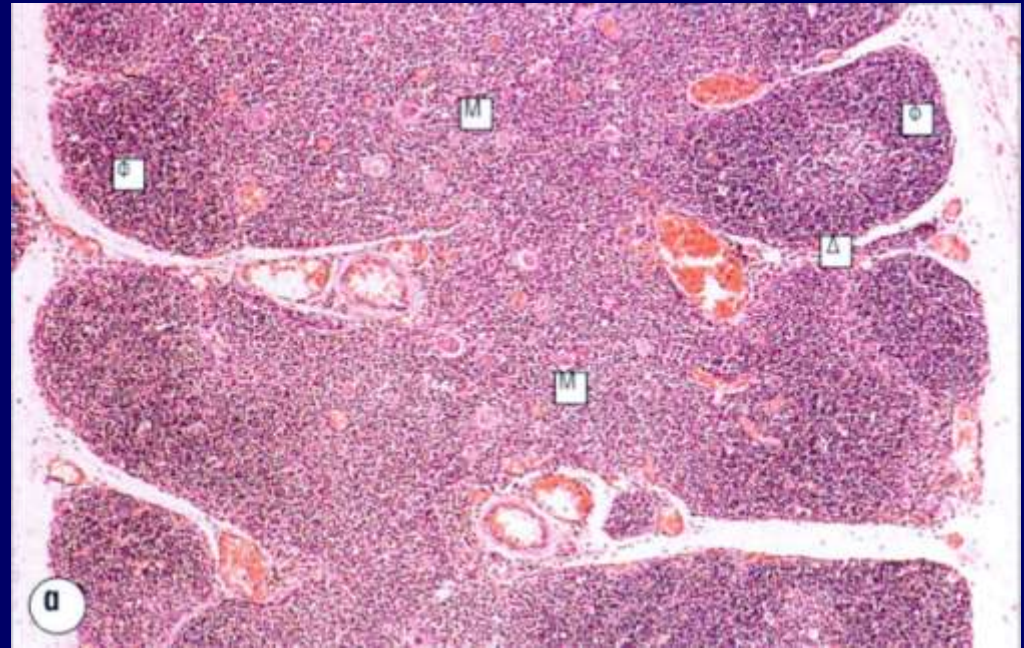
Εικόνα 10-19. Θύμος αδένας



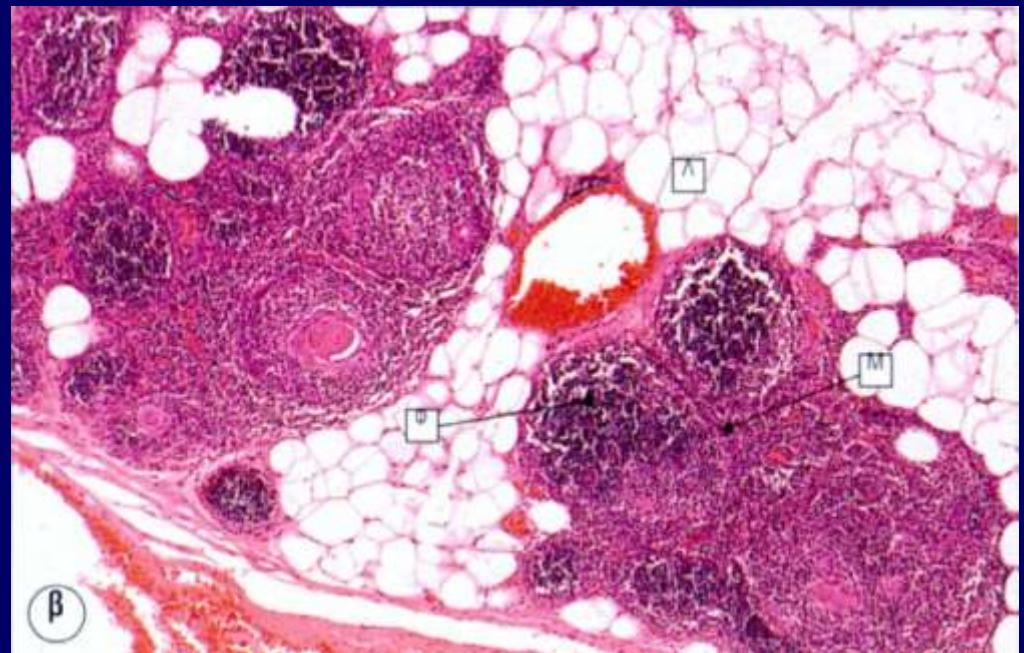
# Θύμος αδέννας

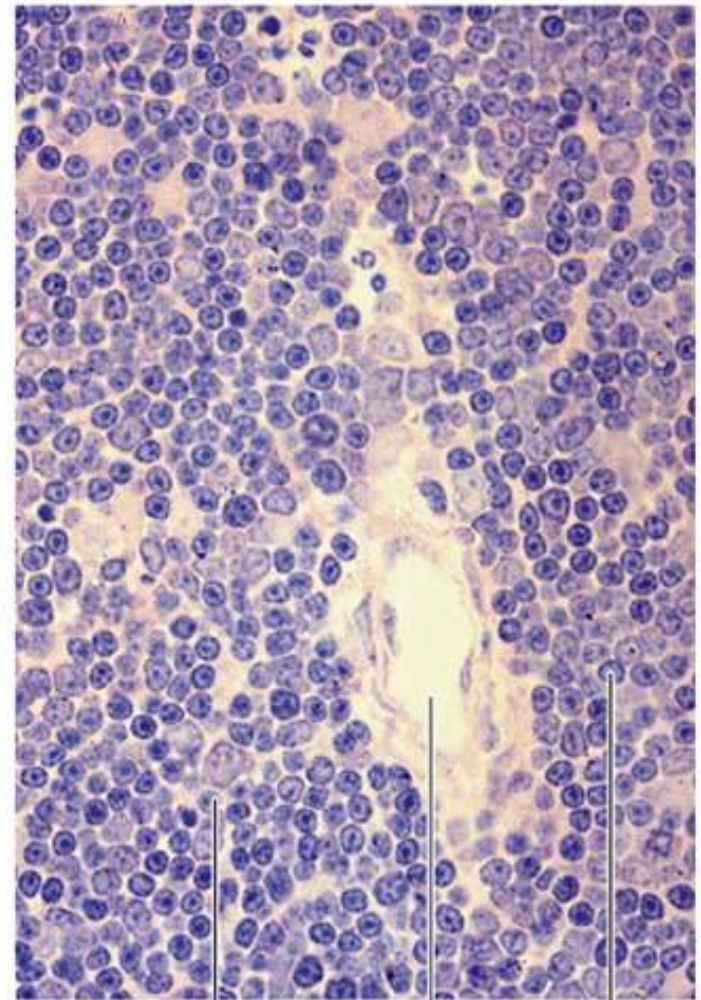
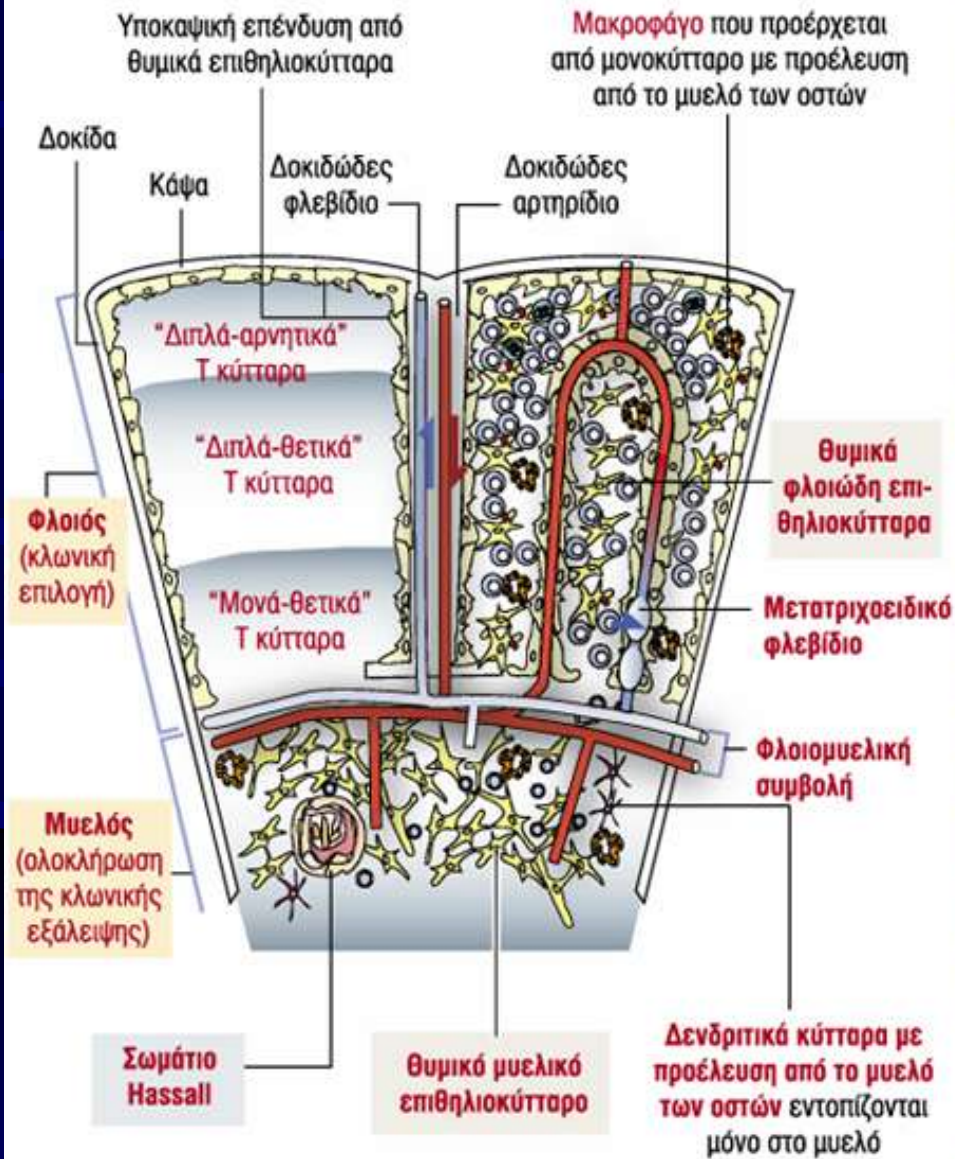
- **Φλοιός** : εξωτερικός κυτταροβριθής, ατελή λόβια που χωρίζονται απο συνδετικό ιστό
- **Μυελός** : κεντρικός, αραιοχρωματικός

Θύμος αδένας σε **παιδί**



Θύμος αδένας σε **ενήλικα**





Φλοιώδες  
επιθηλιοκύτταρο

Τριχοειδές

Αναπτυσσόμενο  
θυμοκύτταρο

# Τα κύτταρα του Θύμου

- επιθηλιοκύτταρα
- λεμφοκύτταρα
  - μακροφάγα
  - ηωσινόφιλα

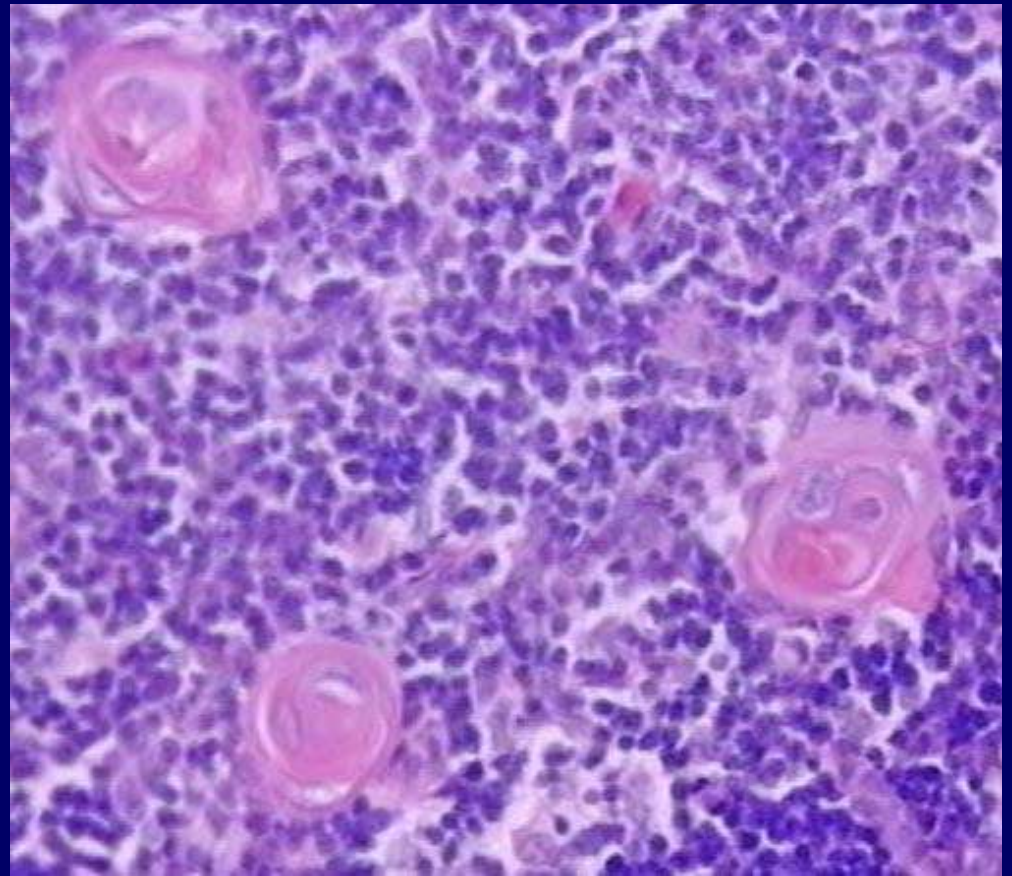
# Επιθηλιοκύτταρα θύμου

- **υποκαψικά επιθηλιοκύτταρα** : συνεχής στιβάδα που καλύπτει συνδετικό ιστό και αγγεία,
- **Φλοιώδη επιθηλιοκύτταρα** : σχηματίζουν σπογγώδη δομή που περιέχει τα λεμφοκύτταρα, συμμετέχουν στην κλωνικ'ή επιλογή των T κυττάρων
- **μυελικά** : οριοθετούν μικρούς διάμεσους χώρους για λεμφοκύτταρα, συμμετέχουν στην κλωνική εξάλειψη των δυνητικά αυτοαντιδραστικών Tα κυττάρων
- **σωμάτια Hassall** : ομόκεντρα πετάλια μυελικών κερατινοποιημένων επιθηλιοκυττάρων

# Επιθηλιοκύτταρα θύμου

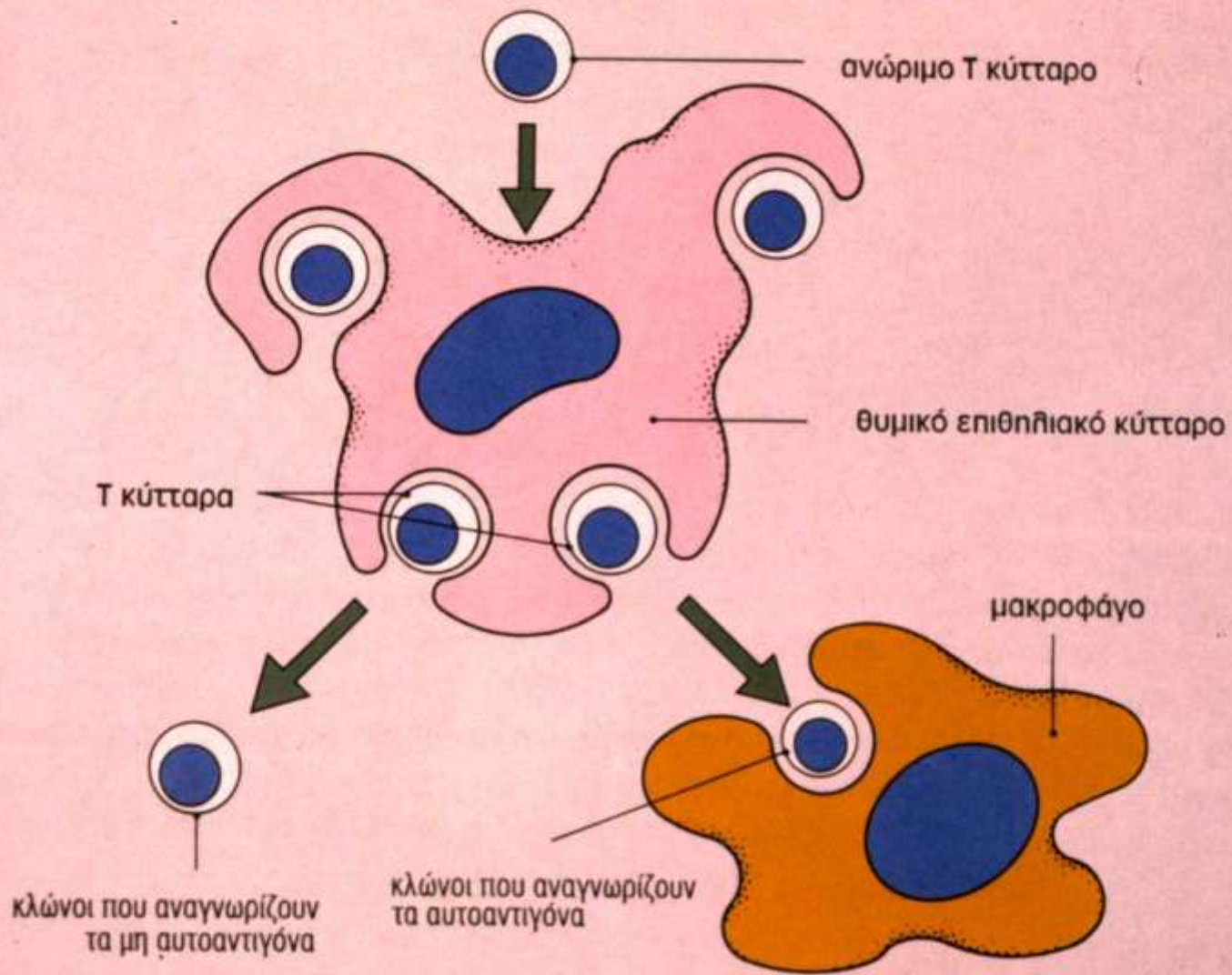
Αραιοχρωματικός  
ωοειδής πυρήνας,  
ηωσινόφιλο  
κυτταρόπλασμα,

εκφυλιστικές αλλαγές,  
διάσπαση πυρήνα,  
ομόκεντρα πετάλια  
(σωμάτια Hassall)



# Τα επιθηλιοκύτταρα βρίσκονται σε στενή επαφή με τα λεμφοκύτταρα του φλοιού

- απομακρύνουν ανώριμα T λεμφοκύτταρα (θυμικά τροφικά κύτταρα),
- επάγουν διαφοροποίηση, πολλαπλασιασμό και ωρίμανση υποτύπων T λεμφοκυττάρων,
- εκκρίνουν ορμόνες που ρυθμίζουν τον πολλαπλασιασμό και την ωρίμανση των T λεμφοκυττάρων και σε άλλα λεμφικά όργανα





- Οι κλώνοι των T λεμφοκυττάρρων παράγονται στον φλοιό και ωριμάζουν καθώς μετακινούνται προς τον μυελό,
- στον μυελό μπαίνουν σε αιμοφόρα και λεμφικά αγγεία και εποικίζουν περιφερικούς λεμφικούς ιστούς,
- εκεί αποκτούν την τελική ανοσολογική ωρίμανση

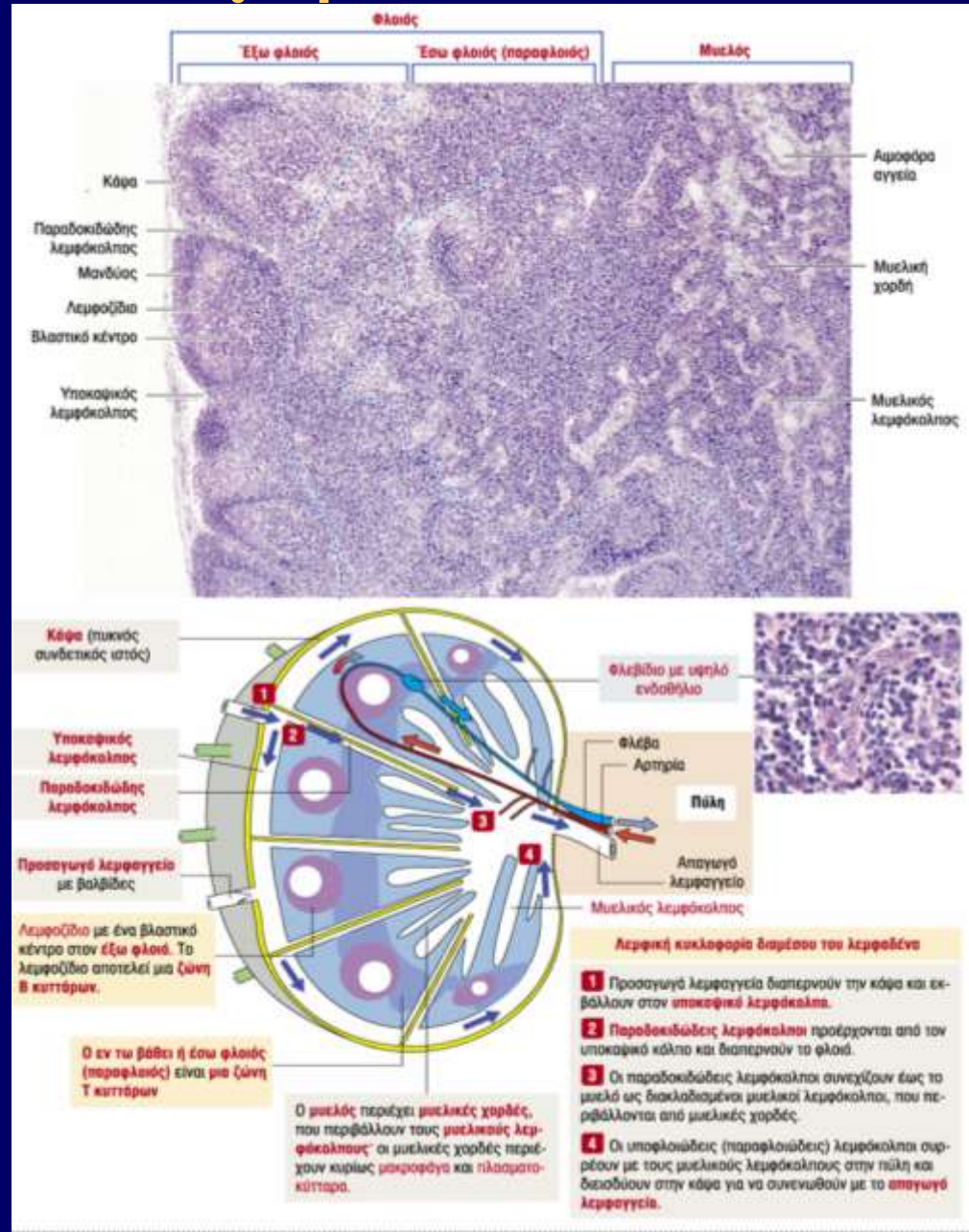
# Λεμφαδένες

# Λειτουργίες Λεμφαδένων

- μέσω των φαγοκυττάρων λειτουργούν ως μη-ειδικά φίλτρα για σωματιδιακό υλικό, εμποδίζοντας την είσοδό του στην κυκλοφορία
- σημείο συνάντησης λεμφοκυττάρων με νέα αντιγόνα, καθώς και με κύτταρα που παρουσιάζουν αντιγόνα → οργάνωση ανοσολογικής απάντησης

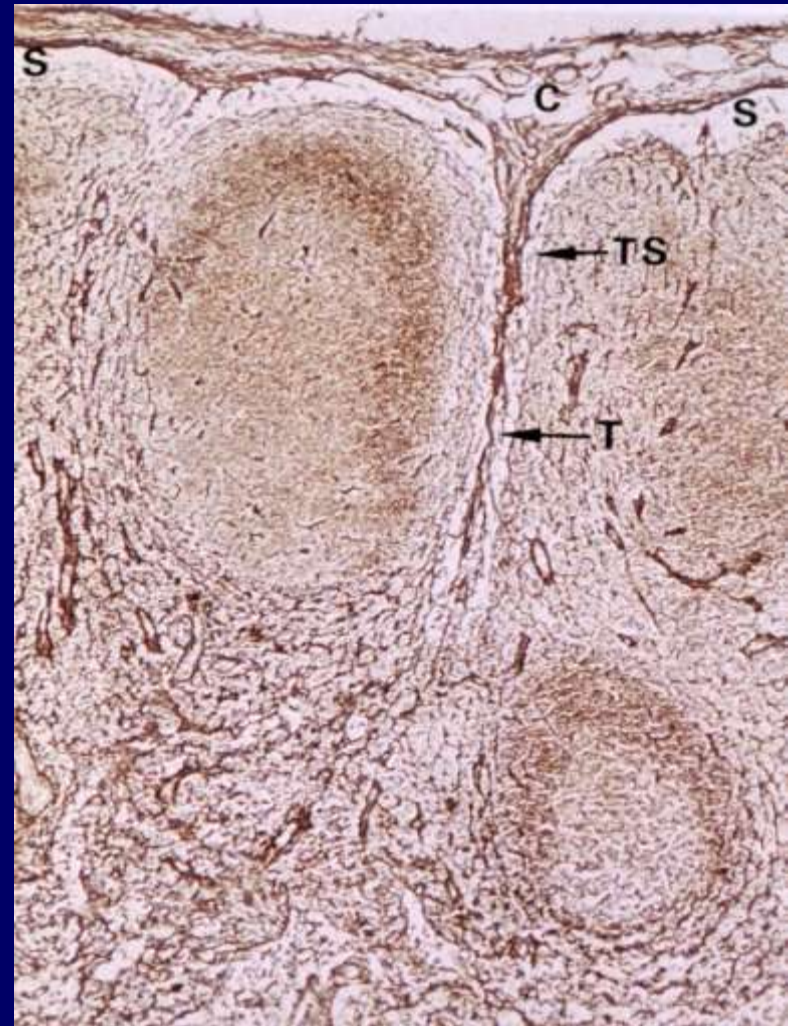
# Κύτταρα Λεμφαδένων

- λεμφικά κύτταρα
- ανοσολογικά επικουρικά κύτταρα
- μη-ανοσολογικά ενεργά κύτταρα στρώματος

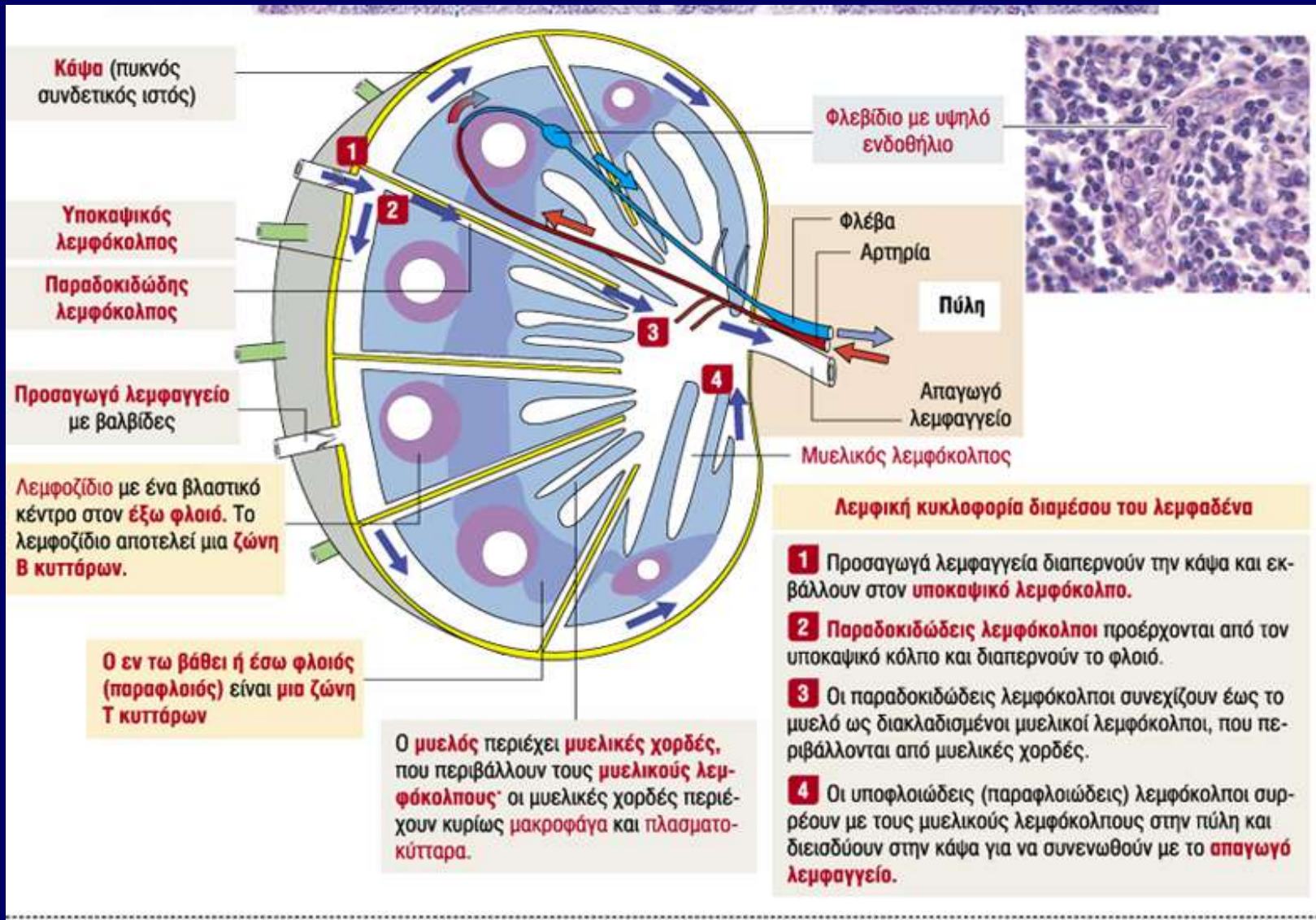


# Λειτουργικά διαμερίσματα λεμφαδένων

- **δίκτυο λεμφικών κόλπων** (επενδύονται από ενδοθηλιακά κύτταρα)
- **δίκτυο μικρών αιμοφόρων αγγείων**
- **παρεγχυματώδες διαμέρισμα :**  
εξωτ. φλοιός,  
παραφλοιός,  
μυελός



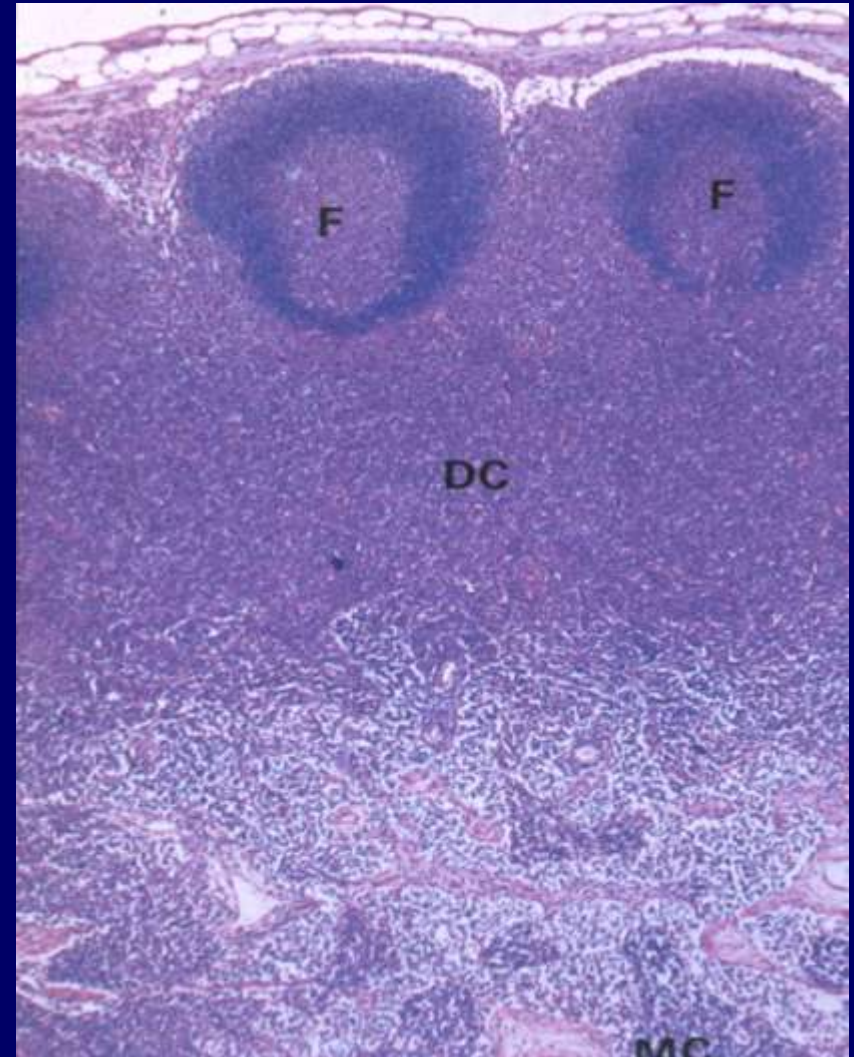
# Δομή Λεμφαδένα



# Φλοιός

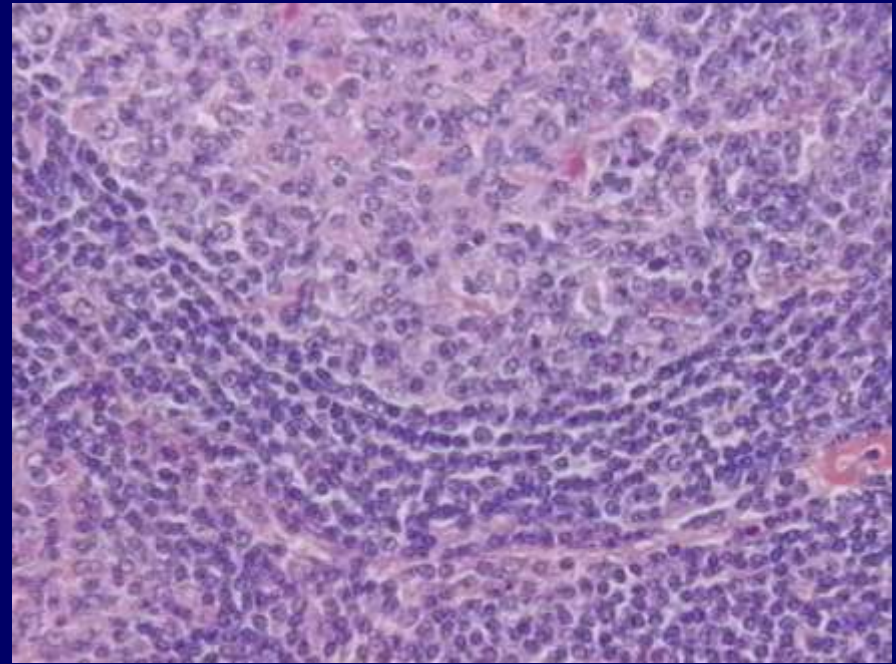
## Λεμφοζίδια

- πρωτογενή λεμφοζίδια, άωρα Β κύτταρα, κύτταρα μνήμης
- δευτερογενή λεμφοζίδια με βλαστικά κέντρα και μανδύα



# Δευτερογενή λεμφοζίδια

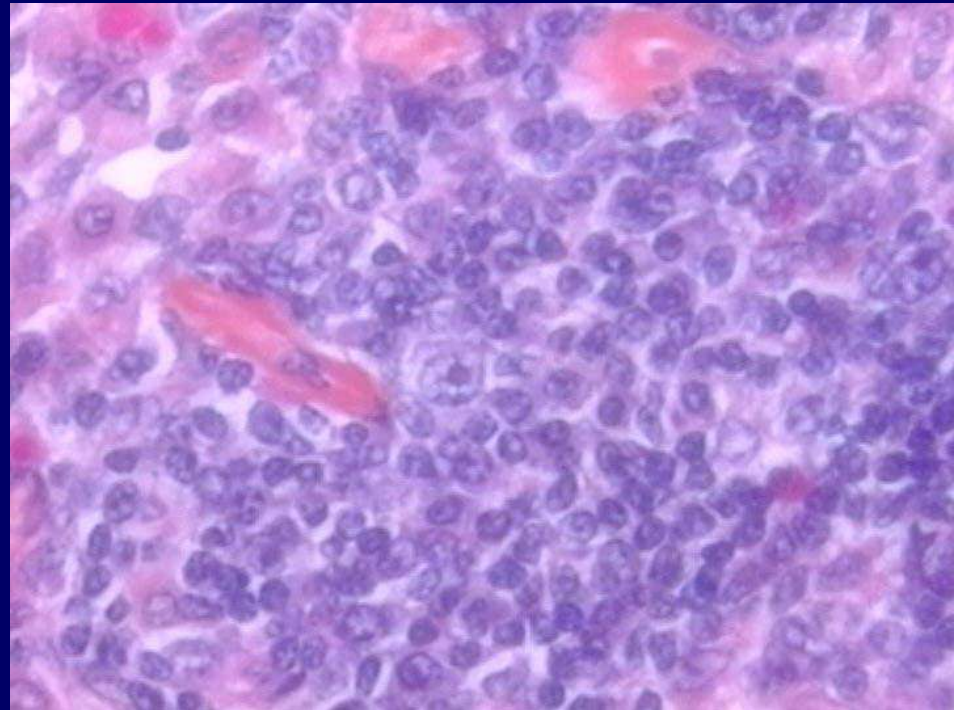
- κύτταρα βλαστικού κέντρου : μεγάλα ενεργοποιημένα B κύτταρα
- μανδύας : μικρά μη ενεργοποιημένα B κύτταρα



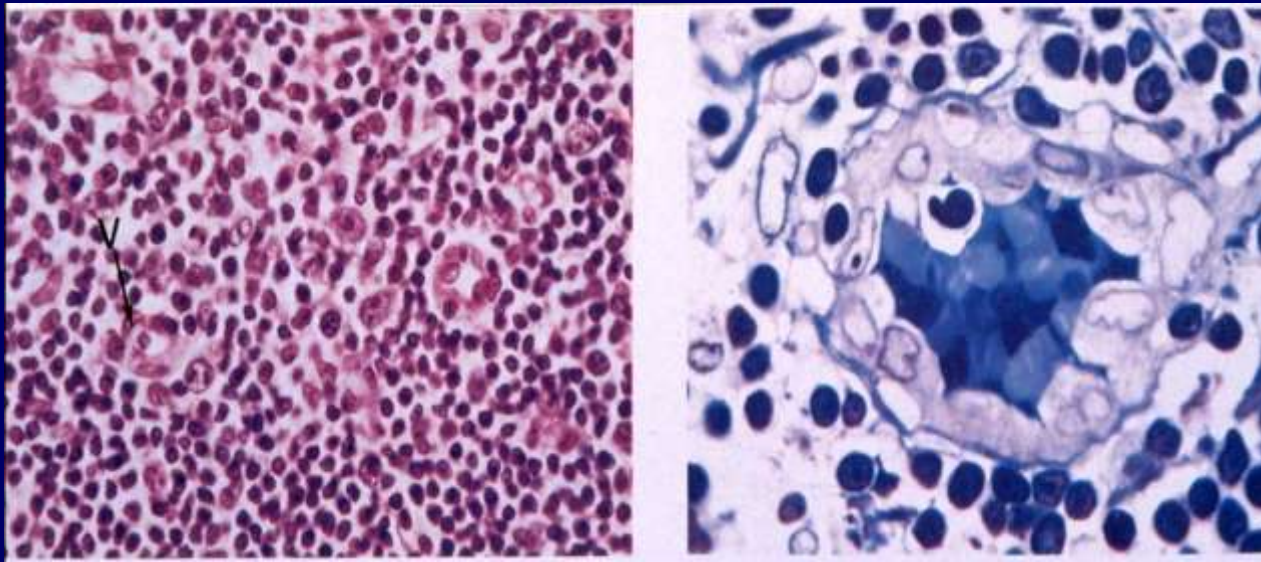


# Παραφλοιός

- Τ κύτταρα μικρά, (Τ λεμφοβλάστες), ενεργοποιημένα Τ κύτταρα,
- επικουρικά κύτταρα (αντιγονοπαρουσιαστικά)



# Φλεβίδια με υψηλό ενδοθήλιο (high endothelial venules, HEV)

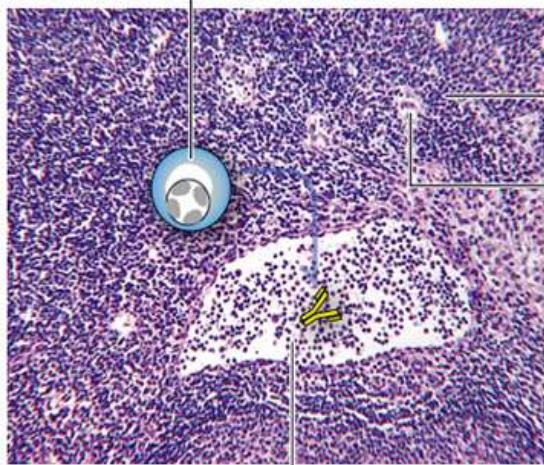


Μετατριχοειδή φλεβίδια με κυβοειδές  
ενδοθήλιο και υποδοχείς για τη δίοδο των  
λεμφοκυττάρων από το αίμα στο λεμφαδένα

# Μυελός λεμφαδένα

- Κυτταροβριθείς μυελικές χορδές :
  - πλασματοκύτταρα
  - μακροφάγα
- Μυελικοί κόλποι
- Μεγάλα αιμοφόρα αγγεία με στηρικτικά διαφράγματα

**3** Πλασματόκυτταρο προερχόμενο από το λεμφοζίδιο



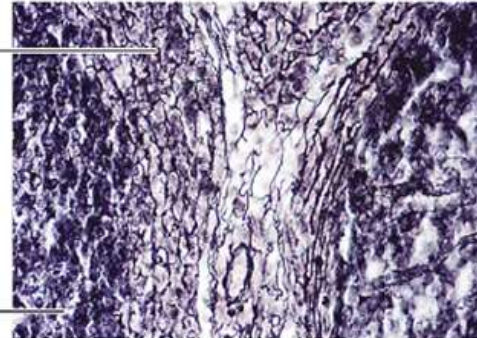
Ένα **απαγωγό λεμφαγγείο** συλλέγει αντισσφαιρίνες και λεμφοκύτταρα, που στη συνέχεια μεταφέρονται στην κυκλοφορία του αίματος.

**4** Δικτυωτές ίνες

Μελική χορδή

Μελικός λεμφόκολπος

Λεμφοζίδιο



**Δομή και λειτουργία του λεμφοζιδίου**

**1** Ένα **λεμφοζίδιο** αποτελείται από ένα **βλαστικό κέντρο**, όπου πολλαπλασιάζονται τα ενεργοποιημένα Β κύτταρα. Ο πολλαπλασιασμός τους πραγματοποιείται μετά την ενεργοποίησή τους από τα Τ βοηθητικά κύτταρα (παρουσίαση ενός αντιγόνου). Τα Τ βοηθητικά κύτταρα βρίσκονται στον **έσω φλοιό** του λεμφαδένα.

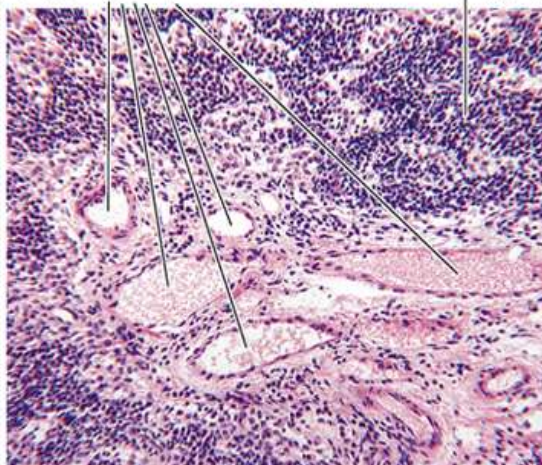
**2** Όταν τα πολλαπλασιαζόμενα Β κύτταρα ωριμάσουν, παύουν να διαιρούνται, μεταναστεύουν γύρω από το βλαστικό κέντρο και έρχονται σε επαφή με τα **λεμφοζιδιακά δενδριτικά κύτταρα (ΛΔΚ)**. Τα ΛΔΚ –που δεν προέρχονται από το μελό των οστών, όπως τα υπόλοιπα δενδριτικά κύτταρα –εμφανίζουν άθικτα αντιγόνα στην επιφάνειά τους, **προσελκύουν Β κύτταρα στο λεμφοζίδιο** και εκφράζουν υποδοχείς του συμπληρώματος (CR1, CR2 και CR3). Τα ώριμα Β κύτταρα, που δεν είναι ειδικά για το αντιγόνο, συσσωρεύονται στη **ζώνη του μανδά**, σχηματίζοντας μια καλύπτρα στην κορυφή του λεμφοζιδίου.

**3** Τα **μακροφάγα φαγοκυτταρώνουν** τα αποπτωτικά Β κύτταρα με αντισσφαιρίνη (Ig) επιφάνειας με **χαμηλή συγγένεια**. Τα Β κύτταρα με Ig επιφάνειας με υψηλή συγγένεια μεταναστεύουν στις μελικές χορδές και διαφοροποιούνται σε βραχύβια **πλασματόκυτταρα**, που εκκρίνουν IgM ή IgG στη λέμφο.

**4** Οι λεμφαδένες αποτελούνται από ένα στρώμα **δικτυωτών ιών** (κολλαγόνο τύπου III). Η χρώση με **άλατα αργύρου** απεικονίζει την κατανομή των δικτυωτών ιών, που καθιστά δυνατή τη μελέτη της οργάνωσης των λεμφαδένων στις **λεμφαδενοπάθειες**.

Αιμοφόρα αγγεία στην πύλη ενός λεμφαδένα

Μελική χορδή



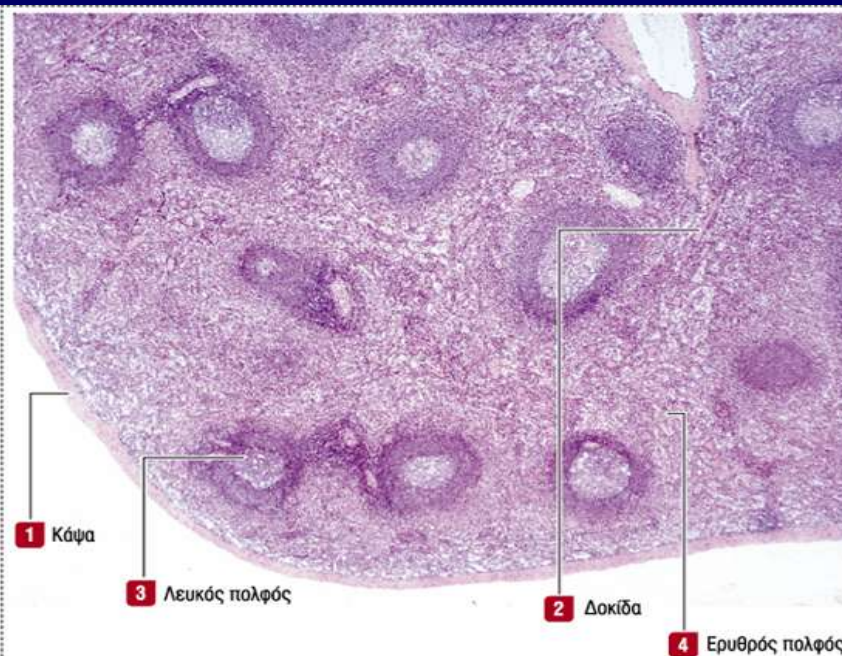
Σπλήνας

# Λειτουργίες Σπληνός

- οργάνωση πρωτογενούς ανοσολογικής απάντησης
- διήθηση αίματος από ξένα σωματίδια και γηρασμένα ερυθροκύτταρα και αιμοπετάλια

# Σπλήνας

- **Ερυθρός πολφός**: κυτταρικές χορδές που διαχωρίζονται από κολποειδή,
- **Λευκός πολφός** : αρτηρίες περιβαλλόμενες από αθροίσεις λεμφικού ιστού
- Ο σπλήνας περιβάλλεται από **ινοκολλαγονώδη κάψα** από την οποία εκτείνονται βραχέα **διαφράγματα**.
- Τα διαφράγματα υποστηρίζουν εκτεταμένο στρώμα **δικτυωτών ινών** που λειτουργεί ως **σκελετός** για το σπληνικό παρέγχυμα.



1 Κάψα

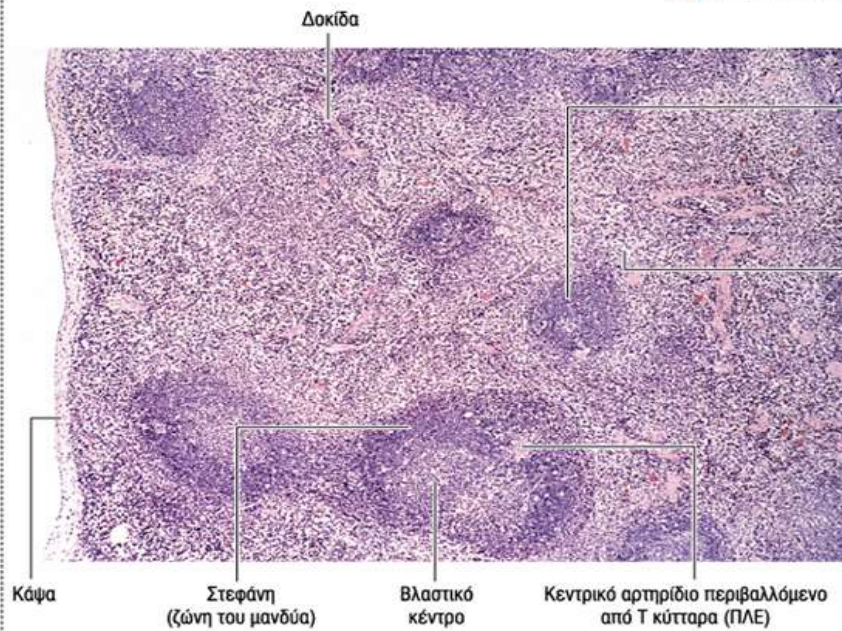
3 Λευκός πολφός

2 Δοκίδα

4 Ερυθρός πολφός

### Γενική οργάνωση του σπλήνα

- 1 Ο σπλήνας περιβάλλεται από μια **κάψα**, που περιέχει **κολλαγόνες και ελαστικές ίνες** καθώς και **λείες μυϊκές ίνες**.
- 2 Διακλαδιζόμενες **δοκίδες**, που προέρχονται από την **κάψα** εισέρχονται στο σπληνικό παρέγχυμα. **Δοκιδώδεις αρτηρίες και φλέβες** εντοπίζονται στις δοκίδες. Ο σπλήνας **δεν έχει φλοιό και μυελό** ούτε **προσαγωγά λεμφαγγεία**. Το **στρώμα** του σπλήνα αποτελείται από **δικτυωτές ίνες**, που υποστηρίζουν τα δύο κύρια συστατικά του σπλήνα:
- 3 Ο **λευκός πολφός** αποτελείται από σπληνικές λεμφικές μάζες με **B και T κύτταρα**, αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα και **πλάσματοκύτταρα**.
- 4 Ο **ερυθρός πολφός** αποτελείται από **σπληνικά κολποειδή γεμάτα με αίμα** και **παρεγχυματικές περιοχές** από **αστεροειδή δικτυωτά σθηκτικά κύτταρα**, **μακροφάγα**, **λεμφοκύτταρα**, **δενδριτικά κύτταρα**, **πλάσματοκύτταρα**, **ερυθροκύτταρα**, **αιμοπετάλια** **κοκκιοκύτταρα** και **δικτυωτές ίνες**. Οι **παρεγχυματικές** αυτές περιοχές αποκαλούνται **σπληνικές χορδές**.



Δοκίδα

Κάψα

Στεφάνη  
(ζώνη του μανδύα)

Βλαστικό  
κέντρο

Κεντρικό αρτηρίδιο περιβαλλόμενο  
από T κύτταρα (ΠΛΕ)

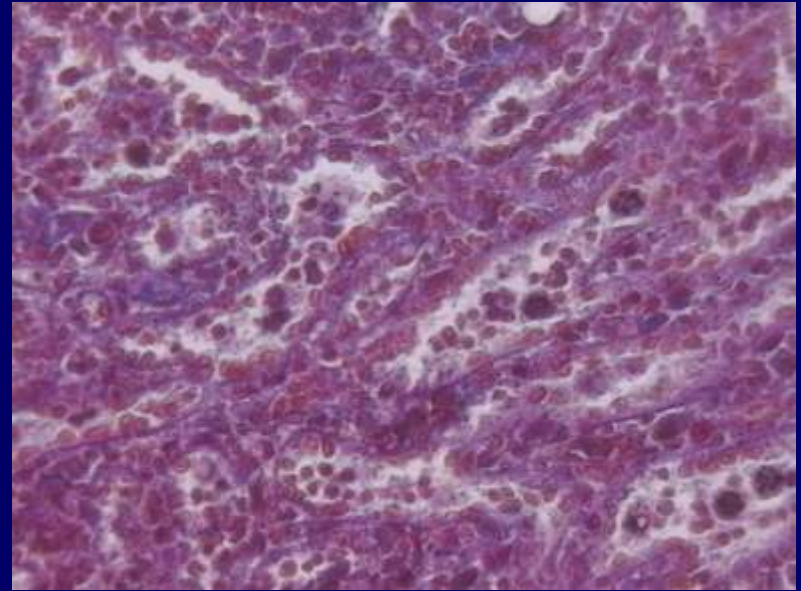
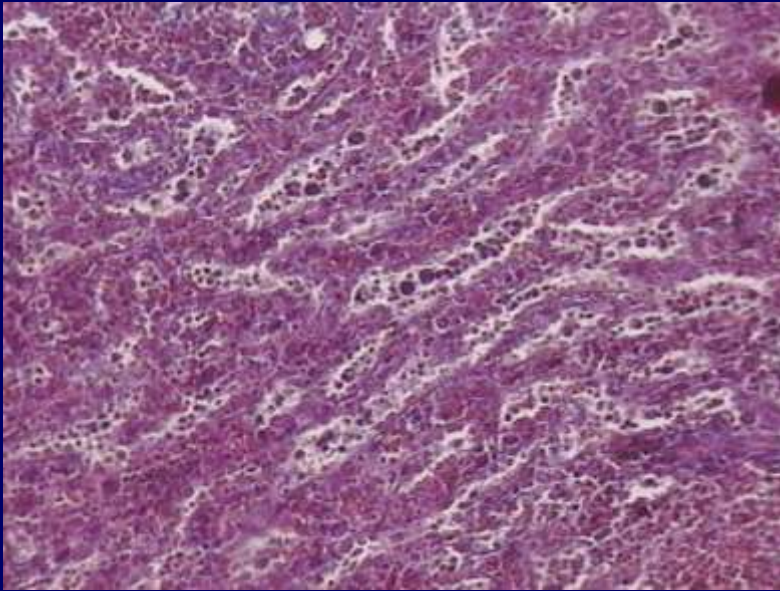
### Λευκός και ερυθρός πολφός

- 1 Ο **λευκός πολφός** αποτελείται από τέσσερα συστατικά: (1) το **κεντρικό αρτηρίδιο**, (2) το **περιαρτηριακό λεμφικό έλυτρο (ΠΛΕ)**, (3) μία **στεφάνη** από **B κύτταρα** και **αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα** και (4) ένα **βλαστικό κέντρο**.
- 2 Ο **ερυθρός πολφός** περιβάλλει τις σπληνικές λεμφικές μάζες (**λευκός πολφός**). Ο **λευκός** και ο **ερυθρός πολφός** **αλληλεπιδρούν στην μεθοριακή ζώνη**, όπου οι περισσότεροι κλάδοι του **κεντρικού αρτηριδίου** καταλήγουν στον **αγγειακό κόλπο** (**μεθοριακός κόλπος**) της **μεθοριακής ζώνης**. Ο **ερυθρός πολφός** φέρει σημαντική **αιμάτωση**. **Αντιγόνα** εισέρχονται στο σπλήνα μέσω του **αίματος**. Αυτό διαφέρει από τους **λεμφαδένες**, όπου τα **αντιγόνα** εισέρχονται **διαμέσου των προσαγωγών λεμφαγγείων**. Παρόλο που ο **λευκός πολφός** αποτελεί μια **δομή παρόμοια με τα λεμφοζήδια του φλοιού των λεμφαδένων**, το **κεντρικό αρτηρίδιο** αποτελεί ένα **ιδιαίτερο χαρακτηριστικό**.

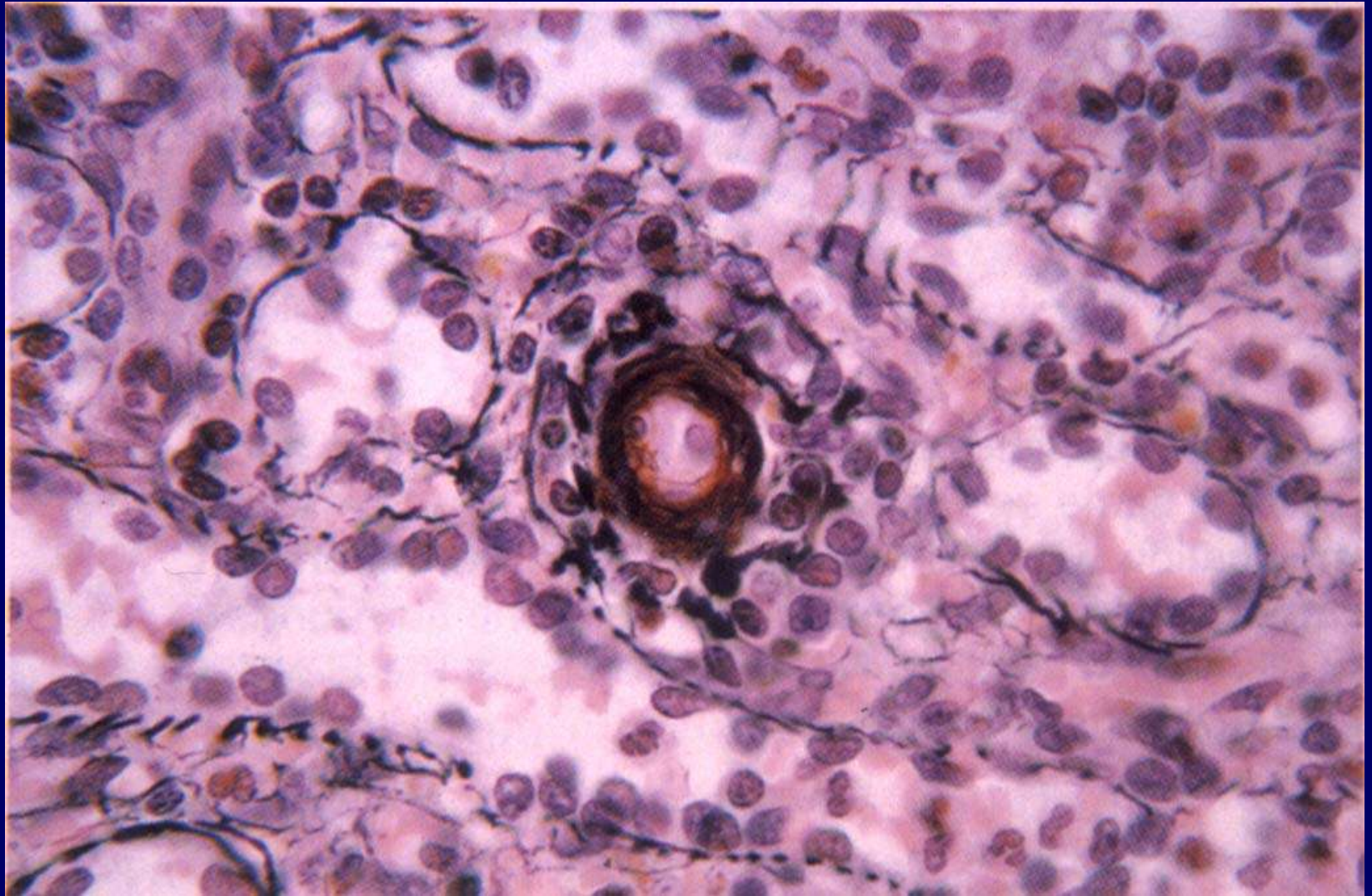
Εικόνα 10-22. Σπλήνας

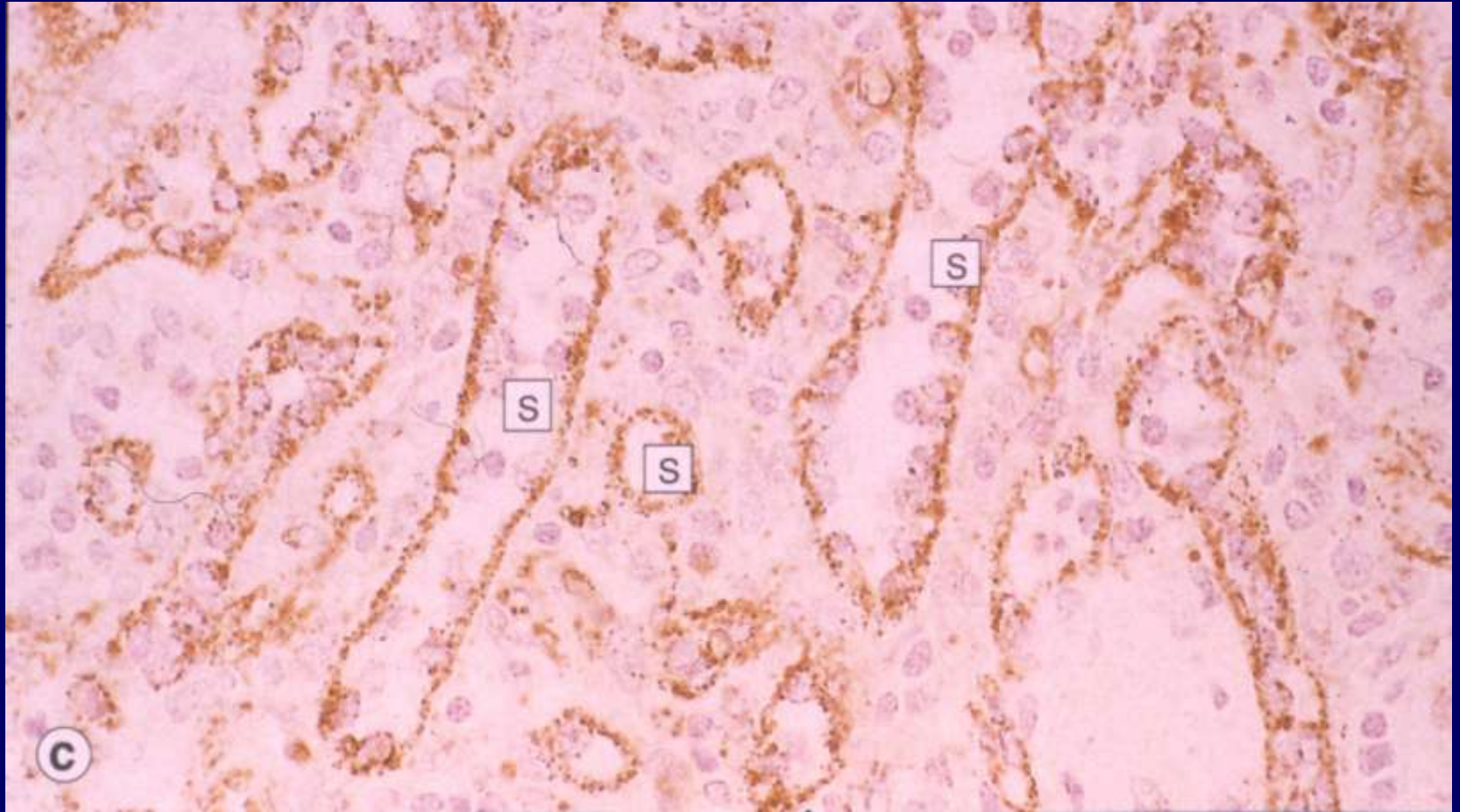


# Ερυθρός πούλφός

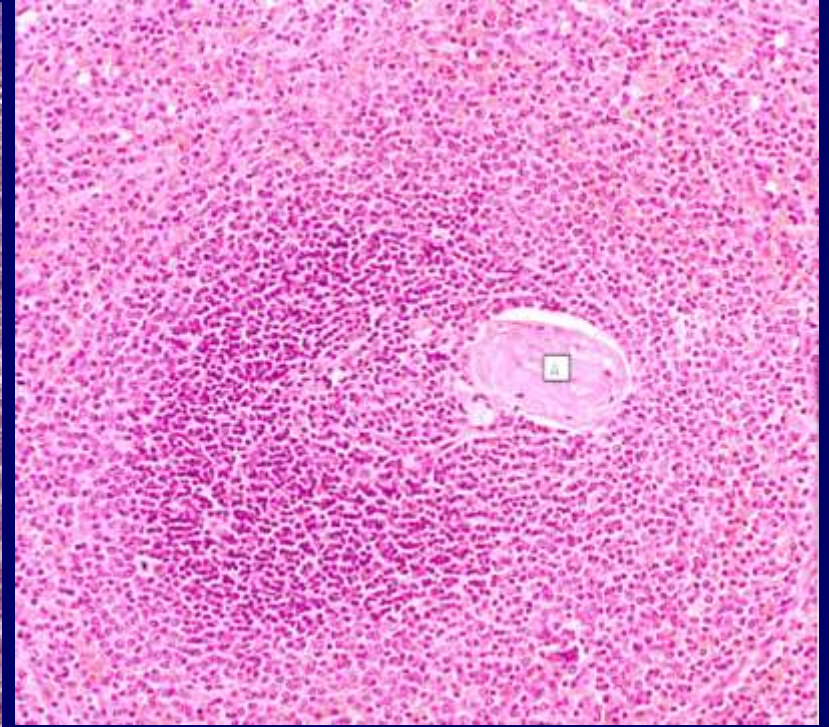
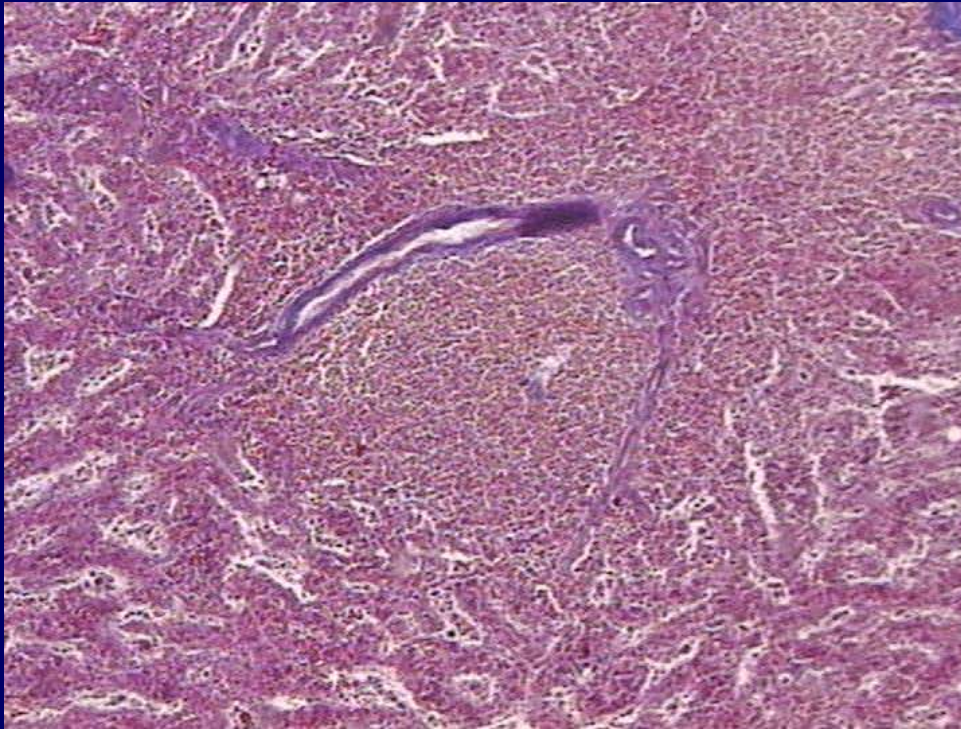


- ελλειψοειδή ή ελυτροφόρα τριχοειδή,
- παρέγχυμα από δικτυωτά στηρικτικά κύτταρα,
- φλεβικά κολλοειδή

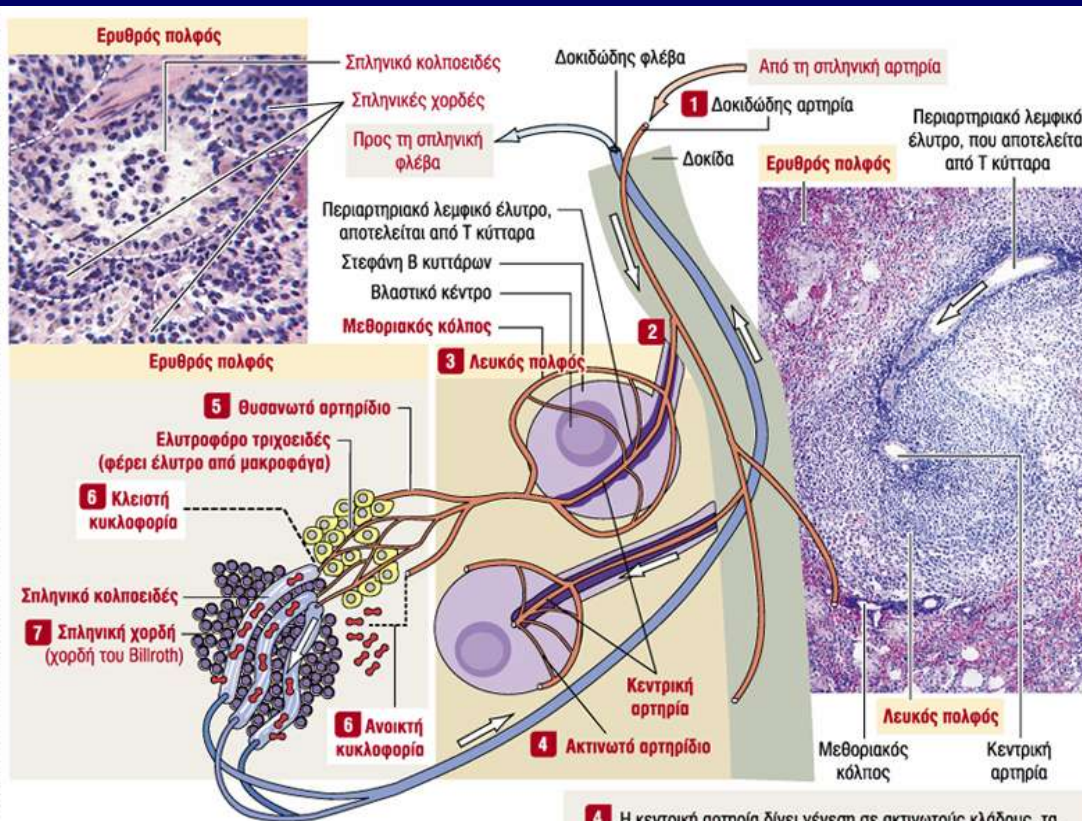




# Λευκός πολφός



- $T_{\beta}$  κύτταρα,
- μικρά B κύτταρα (μανδύα), μεγαλύτερα B κύτταρα (μεθοριακή ζώνη),
- δενδριτικά αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα



**1** Η δοκιδώδης αρτηρία εισέρχεται στο σπλήνα διαμέσου της δοκίδας συνδετικού ιστού (που προέρχεται από τη σπληνική κάψα).

**2** Όταν η δοκιδώδης αρτηρία αφήνει τη δοκίδα, επενδύεται στο εσωτερικό του λευκού πολφού από Τ κύτταρα, που σχηματίζουν το περιαρτηριακό λεμφικό έλυτρο (ΠΑΕ). Η δοκιδώδης αρτηρία γίνεται πλέον η κεντρική αρτηρία/κεντρικό αρτηρίδιο του λευκού πολφού.

**3** Ο λευκός πολφός αποτελείται από τέσσερα συστατικά: (1) το κεντρικό αρτηρίδιο, (2) το ΠΑΕ, (3) τη στεφάνη, που σχηματίζεται από Β κύτταρα και αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα και (4) το βλαστικό κέντρο.

Ο λευκός πολφός έχει τα δομικά χαρακτηριστικά ενός ανοσολογικού στοιχείου (Β και Τ κύτταρα και αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα).

**4** Η κεντρική αρτηρία δίνει γένεση σε ακτινωτούς κλάδους, τα ακτινωτά αρτηρίδια, που καταλήγουν στο μεθοριακό κόλπο, που περιβάλλει το λευκό πολφό.

**5** Το αίμα από το μεθοριακό κόλπο και το κεντρικό αρτηρίδιο μεταφέρεται στα θυσανωτά αρτηρίδια, τα οποία καταλήγουν στο τριχοειδικό δίκτυο, που περιβάλλεται από μακροφάγα. Το τριχοειδικό αυτό δίκτυο αποτελείται από τριχοειδή που αποκαλούνται ελυτροφόρα τριχοειδή.

**6** Τα ελυτροφόρα τριχοειδή εκβάλλουν στα σπληνικά κολποειδή (κλειστή κυκλοφορία) ή στο στρώμα του ερυθρού πολφού (ανοικτή κυκλοφορία).

**7** Ο ερυθρός πολφός σχηματίζεται από (1) το θυσανωτό αρτηρίδιο, (2) τα ελυτροφόρα τριχοειδή, (3) τα σπληνικά κολποειδή, (4) τα δικτυωτά κύτταρα, που σχηματίζουν το στρώμα των σπληνικών χορδών (επίσης γνωστές ως χορδές του Billroth) και (5) όλους τους κυτταρικούς τύπους του περιφερικού αίματος.

Εικόνα 10-23. Αγγείωση του σπλήνα

**Λεμφικός ιστός  
που συνοδεύει βλεννογόνους  
(MALT)**

# Λεμφικός ιστός που συνοδεύει βλεννογόνους (MALT)

- Λεμφικός ιστός που βρίσκεται στο τοίχωμα
  - του γαστρεντερικού,
  - του αναπνευστικού και
  - του ουρογεννητικού συστήματος.
- Προσφέρει ανοσολογική προστασία.

# Λεμφικός ιστός που συνοδεύει τον βλεννογόνο του γαστρεντερικού σωλήνα (GALT)

- υπερώϊες, γλωσσικές, φαρυγγικές αμυγδαλές,
- λεμφοζίδια στο βλεννογόνο οισοφάγου,
- πλάκες του Peyer λεπτού εντέρου,
- λεμφικός ιστός παχέως εντέρου και σκωληκοειδούς απόφυσης,
- διάσπαρτα λεμφοκύτταρα και πλασματοκύτταρα στο χόριο του εντερικού σωλήνα.



# Λεμφικός ιστός φαρυγγικού δακτυλίου του Waldeyer

- ομάδες αμυγδαλικού ιστού,
- κρύπτες επενδεδυμένες με πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο

