

Λεμφικό σύστημα

Βασιλική Βαρτελά, MD, PhD

Καρδιολόγος, ΩΚΚ

Α' Εξάμηνο

Τμήμα Μαιευτικής

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

13/12/2024

Κυκλοφορικό σύστημα

Αιμοφόρο

1. Καρδιά

2. Αιμοφόρα αγγεία

• Αρτηρίες

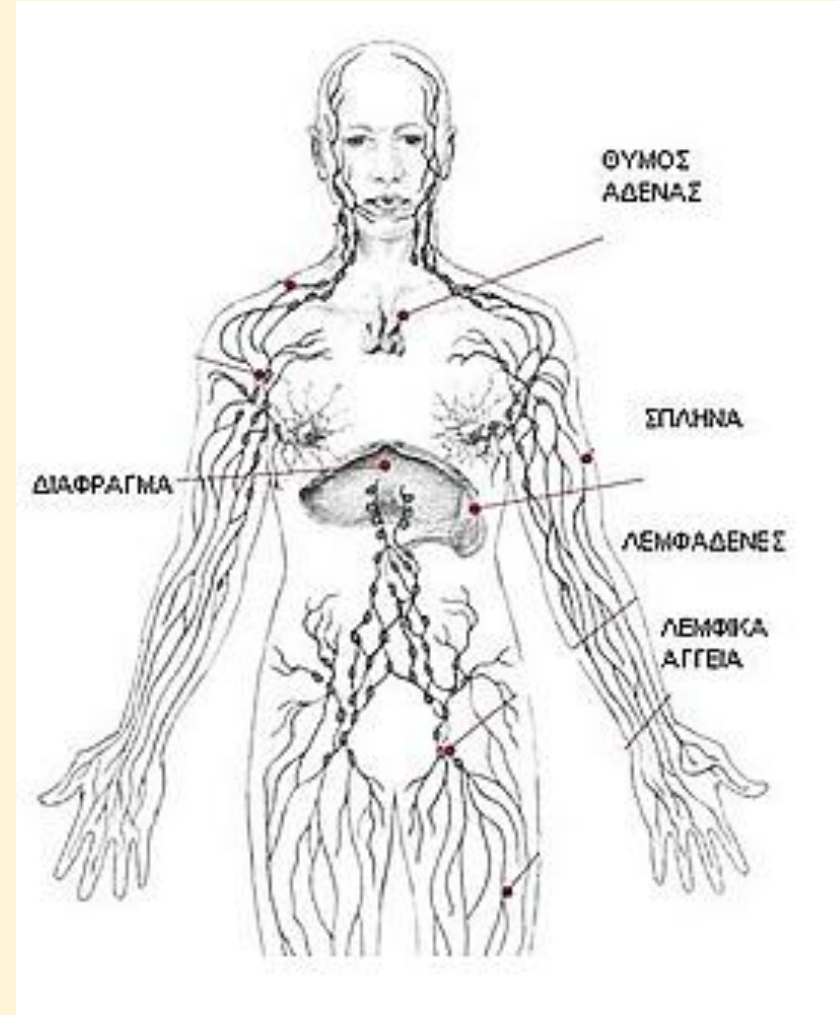
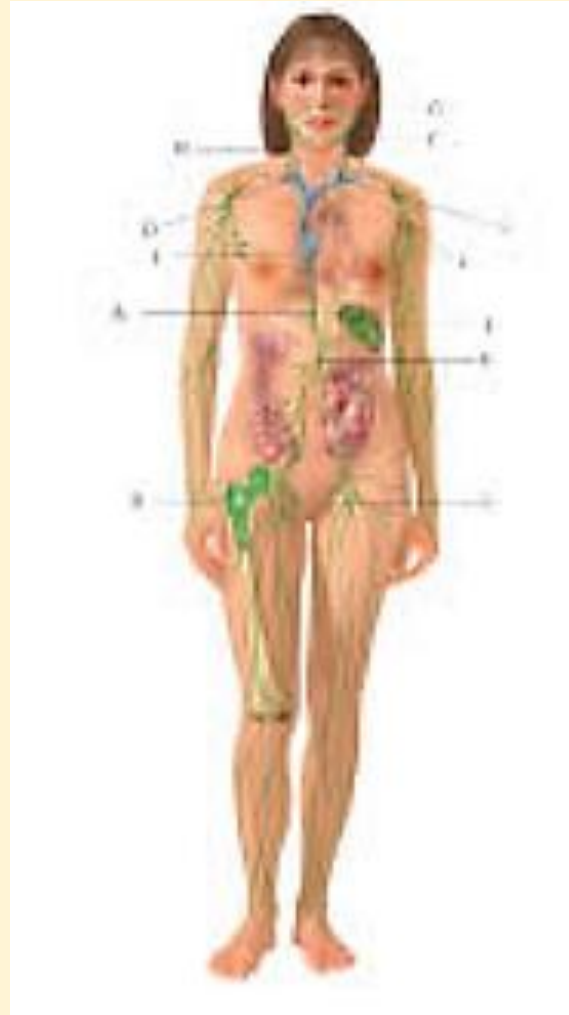
• Φλέβες

• τριχοειδή

Λεμφοφόρο

- Λεμφικά τριχοειδή
- Λεμφαγγεία
- Λεμφαδένες

Λεμφικό Σύστημα



- Το **λεμφικό σύστημα** αποτελείται από αδένες, λεμφαδένες, και ένα δίκτυο αγγείων μέσα στο οποίο κυκλοφορεί το λεμφικό υγρό ή **λέμφος**.
- Οι **αμυγδαλές, σπλήνας, θύμος**, και **αδενοειδείς εκβλαστήσεις** είναι οι αδένες του λεμφικού συστήματος.
- Αυτό το σύστημα παίζει τρεις μεγάλους ρόλους στο σώμα: **ανοσολογική άμυνα**, την **απορρόφηση του λίπους**, και την **ισορροπία υγρών**.

Λέμφος

- Η λέμφος είναι το εξωκυττάριο υγρό και αποτελείται από ποικίλα συστατικά όπως πρωτεΐνες, νερό, γλυκόζη, ηλεκτρολύτες, ένζυμα και ορμόνες.
- Όταν το εξωκυττάριο υγρό εισέλθει στα λεμφαγγεία τότε ονομάζεται λέμφος. Η λέμφος ταξιδεύει μέσω των λεμφαγγείων στους λεμφαδένες όπου φιλτράρεται.
- Βακτήρια τα οποία μάζεψε το λεμφικό σύστημα εναποτίθενται στο πλησιέστερο λεμφαδένα όπου εξειδικευμένα λευκά αιμοσφαίρια, γνωστά ως λεμφοκύτταρα, τα καταστρέφουν.

Λεμφικό σύστημα : λειτουργίες



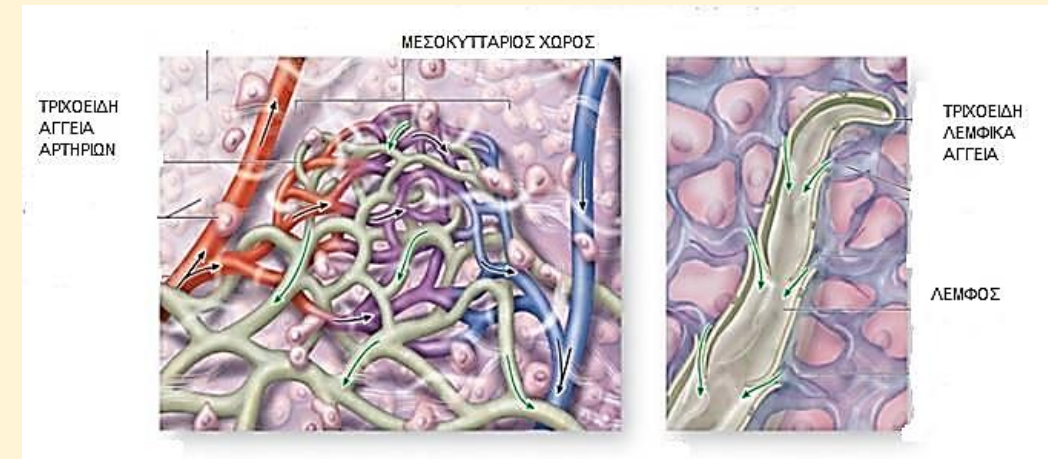
- Το λεμφικό σύστημα συνεργάζεται στενά και με άλλα συστήματα του σώματος για να εκτελέσει αποτελεσματικά τις λειτουργίες του.
- Βοηθά το ανοσοποιητικό σύστημα στην καταστροφή παθογόνων μικροοργανισμών και φιλτράρει τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού, ώστε η λέμφος να επιστρέψει καθαρή και ασφαλής στο κυκλοφορικό σύστημα.
- Το λεμφικό σύστημα απομακρύνει το πλεονάζων υγρό, υπολείμματα, νεκρά κύτταρα, τοξίνες κ.α. από τα κύτταρα και τον μεσοκυττάριο χώρο.
- Επίσης συνεργάζεται με το κυκλοφορικό σύστημα για τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών, οξυγόνου και ορμονών από το αίμα στα κύτταρα των ιστών του σώματος.
- Απομακρύνει τις πρωτεΐνες από το ενδιάμεσο υγρό (η απομάκρυνση των πρωτεϊνών από τη περιοχή είναι πολύ σημαντική , γιατί αφενός είναι πολύ ογκώδη για να απομακρυνθούν από τα φλεβικά τριχοειδή αγγεία, αφετέρου αν παραμείνουν κάνουν κατακράτηση νερού, με αποτέλεσμα φυσικά την δημιουργία **οιδήματος**).

Προέλευση της λέμφου

- Η λέμφος προέρχεται **από το πλάσμα**, που αποτελεί το υγρό στοιχείο του αίματος.
Το πλάσμα του αίματος με την βοήθεια των πρωτεϊνών περνάει από τα τοιχώματα των τριχοειδών αρτηριακών αγγείων. Σχηματίζει το «ενδιάμεσο υγρό», που είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες.
Το 90% έως 98% αυτού του υγρού μετά την ολοκλήρωση του έργου του επιστρέφει στα φλεβικά τριχοειδή αγγεία για το δρόμο επιστροφής προς την καρδιά ώστε να εμπλουτιστεί σε οξυγόνο και άλλα θρεπτικά συστατικά για να επαναληφθεί ο ίδιος κύκλος.
Το 2% έως 8% αυτού του υγρού θα απομακρυνθεί με το λεμφικό σύστημα, μέσω των λεμφικών αγγείων. Μόλις το πλάσμα εισέλθει στα λεμφικά αγγεία τότε ονομάζεται λέμφος.

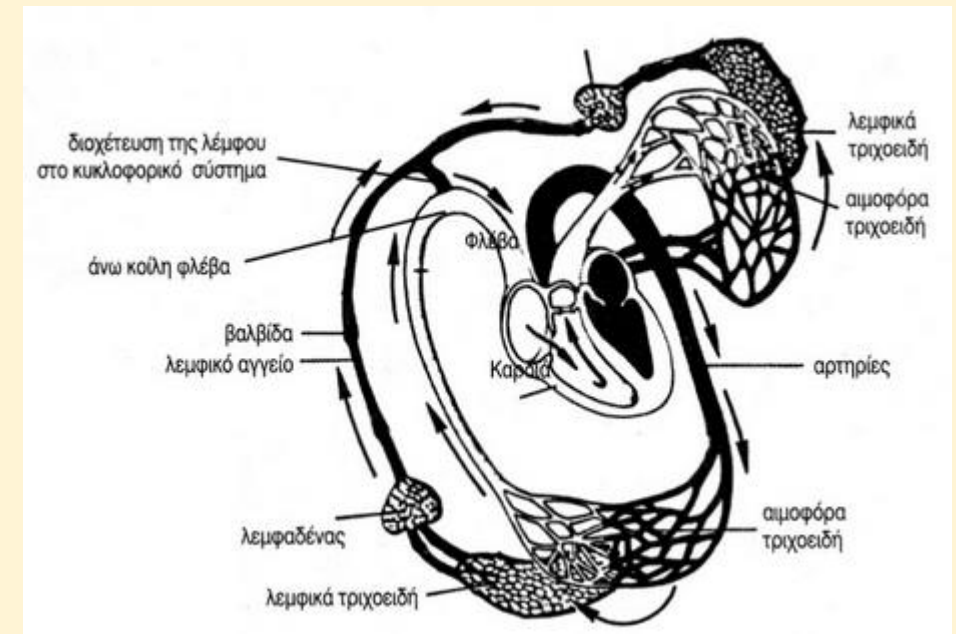
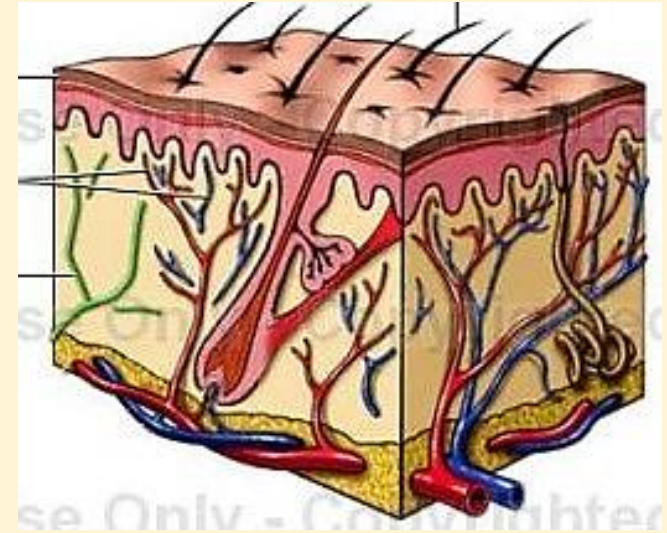
- Η λέμφος περιέχει λευκά αιμοσφαίρια, που ονομάζονται και **λεμφοκύτταρα**. Αυτά είναι κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Υπάρχουν δυο βασικοί τύποι λεμφοκυττάρων:

- T – λεμφοκύτταρα και
- B – λεμφοκύτταρα.



Αιματική και λεμφική ροή

- Το κυκλοφορικό σύστημα αντλείται από την καρδιά. Κυκλοφορεί σ' ολόκληρο το σώμα, ενώ φιλτράρεται στα νεφρά.
- Το λεμφικό σύστημα δεν έχει κάποια αντλία να βοηθήσει στη ροή του, αντίθετα είναι σχεδιασμένο να ρέει **μόνο** προς τα επάνω ταξιδεύοντας μέσα στο σώμα από τα άκρα προς τη βάση του αυχένα. Καθώς μετακινείται μέσα στο σώμα περνά μέσα από τα **λεμφικά γάγγλια ή λεμφαδένες** όπου φιλτράρεται.
- Στη βάση του αυχένα η λέμφος εισέρχεται στην υποκλείδιο φλέβα, όπου μετονομάζεται πλάσμα.



Σχέση ανάμεσα στο λεμφικό και το κυκλοφορικό σύστημα

Το λεμφικό σύστημα η λεμφοφόρο, αθροίζει από τους ιστούς τη λέμφο και την μεταφέρει, με ιδιαίτερα αγγεία (τα λεμφαγγεία), στην φλεβική κυκλοφορία.

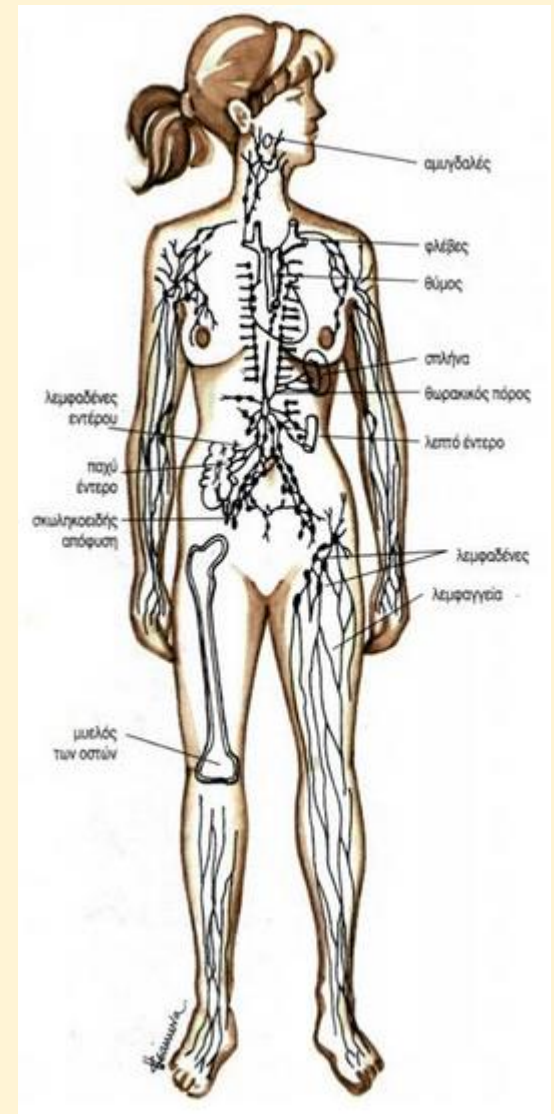
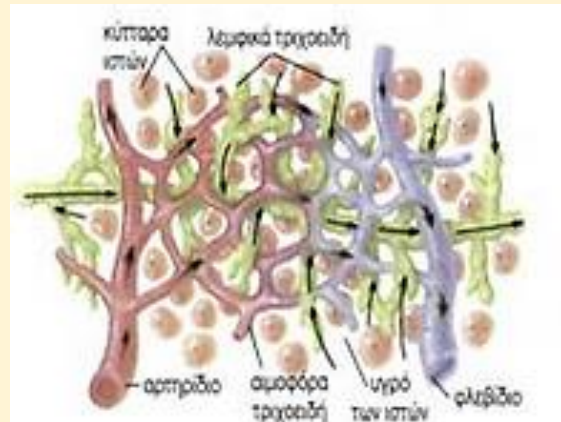
1. Λεμφοφόρα τριχοειδή

Λεπτότοιχα σωληνάκια που αρχίζουν με τυφλό άκρο από τα κύτταρα σχεδόν όλου του σώματος, και αθροίζουν το υγρό των ιστών (τη λέμφο).

Είναι πιο φαρδιά από τα αιμοφόρα τριχοειδή, αναστομώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν δίκτυα.

Συμβολή των τριχοειδών ➡ λεμφαγγεία ➡ χύνουν την λέμφο στις μεγάλες φλέβες.

Δομή : μια στιβάδα ενδοθηλιακών κυττάρων.

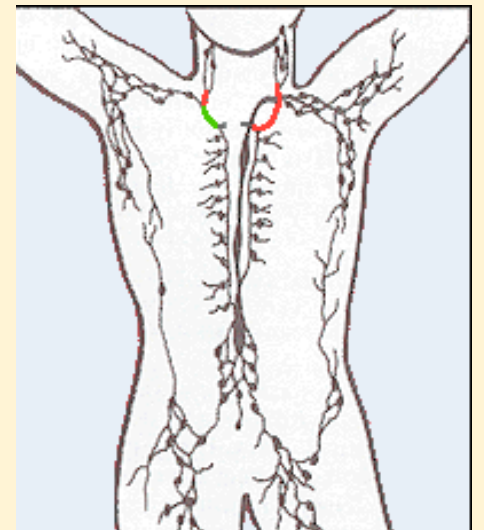
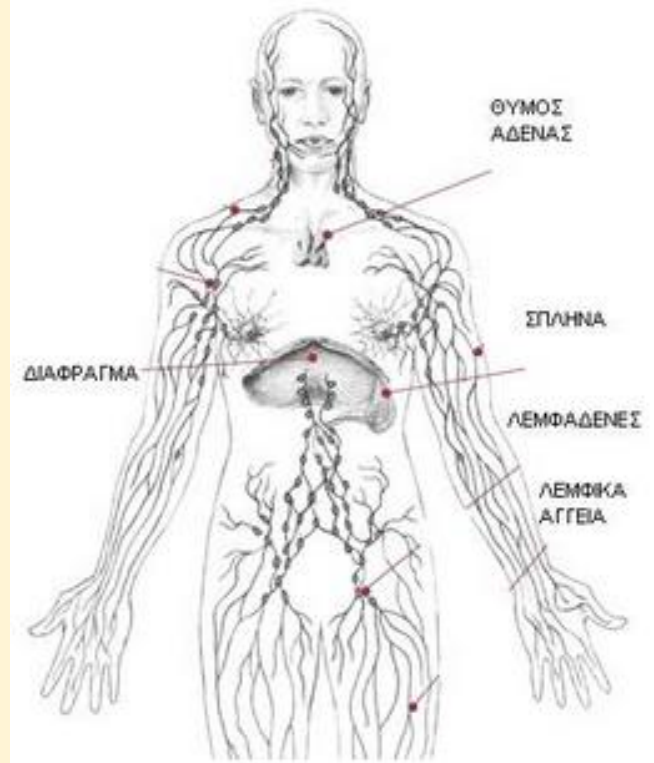


Σχηματίζονται από την συμβολή των λεμφοφόρων τριχοειδών και πορεύονται προς το κέντρο, κατά μήκος των φλεβών .

Κατά την πορεία αυτή συμβάλουν διαρκώς με αλλά λεμφαγγεία → σχηματίζουν μεγάλα **στελέχη**

μείζονα θωρακικό πόρο

ελάσσονα θωρακικό πόρο



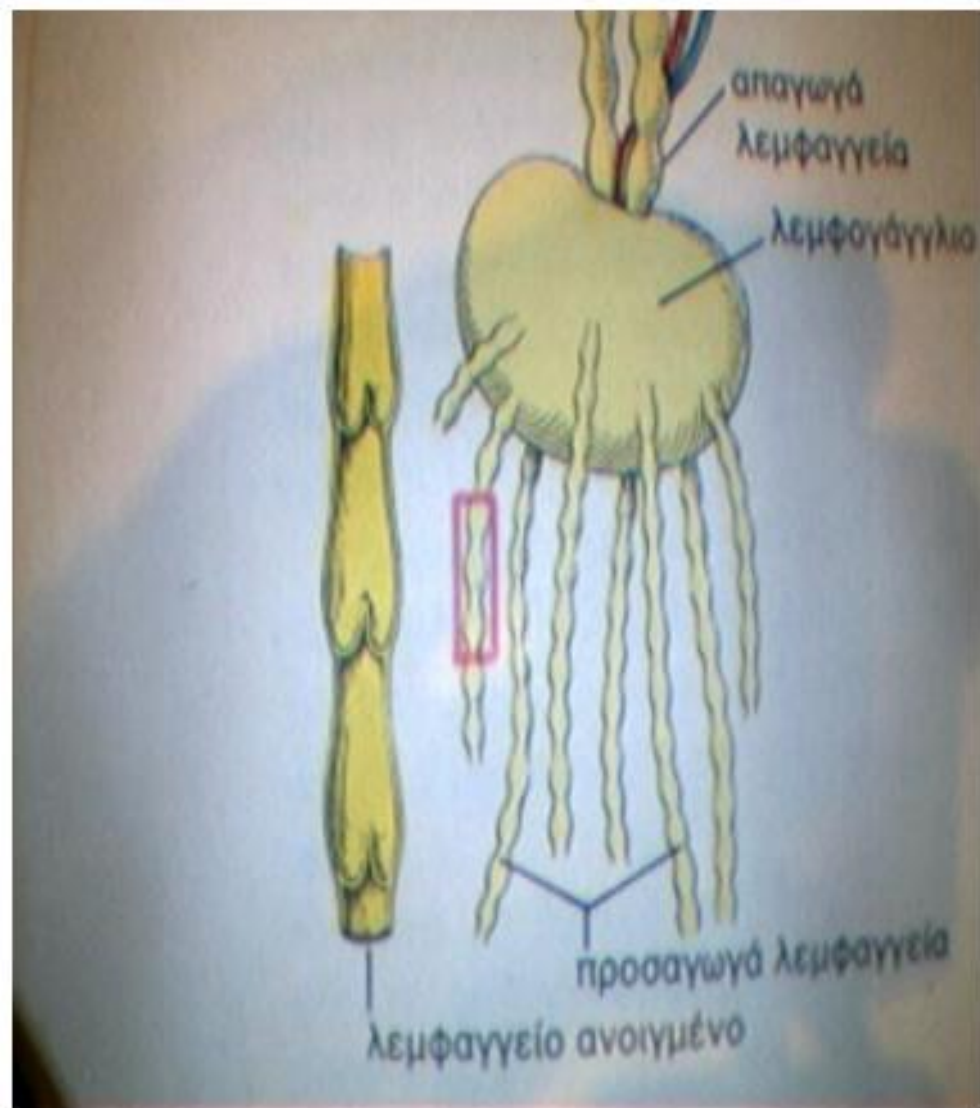
2. Λεμφαγγεία

Κατά την πορεία κάθε λεμφαγγείου περνά τουλάχιστο από ένα λεμφογάγγλιο, μέσα στο οποίο εκβάλλει σε σχιμοειδείς χώρους «λεμφόκολπους», μετά ξαναβγαίνει από το λεμφογάγγλιο.

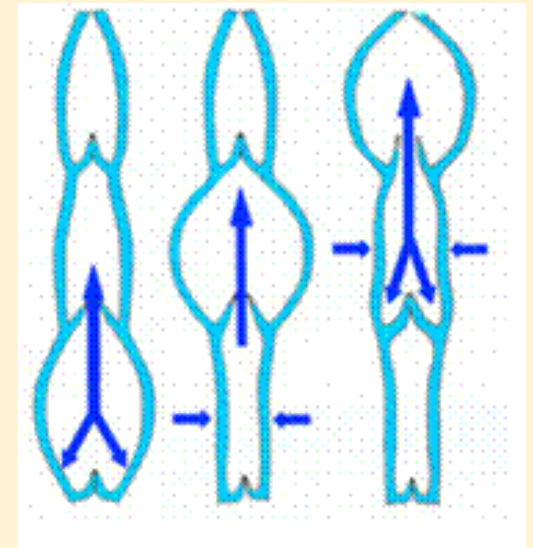
Προσαγωγά λεμφαγγεία αυτά που μπαίνουν στο λεμφογάγγλιο.

Απαγωγά λεμφαγγεία αυτά που βγαίνουν από το λεμφογάγγλιο (λιγότερα και πιο φαρδιά από τα προσαγωγά).

Δομή : έσω, μέσα, έξω χιτώνα.



- Η κίνηση της λέμφου γίνεται :
- μονόπλευρα προς το κέντρο με τη βοήθεια βαλβίδων.
- Τα λεμφαγγεία έχουν κομβολογιοειδή μορφή (σαν κομπολόι).



Η κίνηση του λεμφικού υγρού επηρεάζεται :

- Από την σύσπαση των τοιχωμάτων των λεμφαγγείων.
- Από την μυϊκή σύσπαση.
- Από την αναπνοή. Διαφορά πίεσης στον θώρακα και στη κοιλιακή χώρα.
- Από τον παλμό των αρτηριών.
- Επίδραση από την αντλία που δημιουργείται από τη κίνηση των αρθρώσεων.

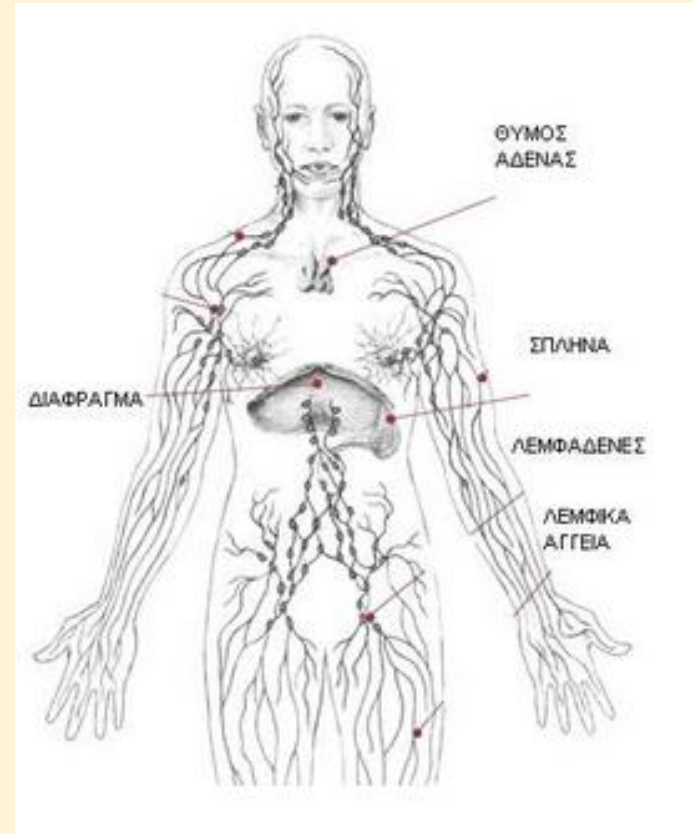
3. Λεμφαδένες :

Μια σειρά από όργανα, τα οποία αποτελούνται από λεμφαδενοειδή ιστό.

1. Γαλακτοειδείς κηλίδες (μείζον επίπλουν).
2. Λεμφοζίδια, λεμφοθυλάκια, αμυγδαλές, θυμός αδένας.
3. Λευκός πλφός του σπλήνα.
4. Λεμφογάγγλια.

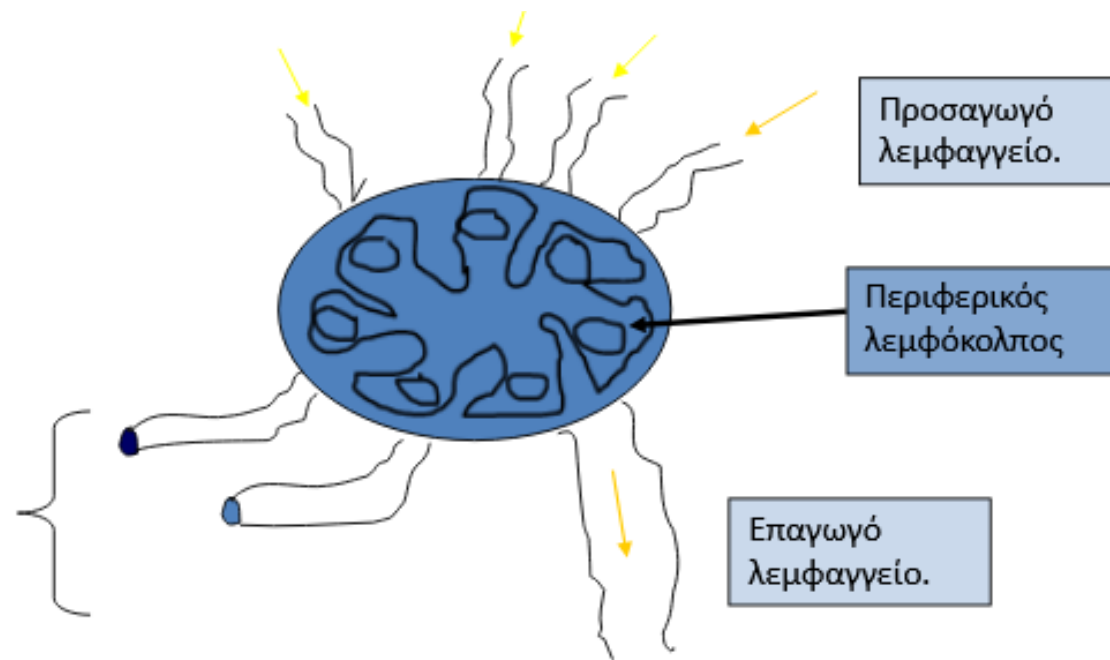
Λεμφογάγγλια :

- Τα πιο σπουδαία και τα πιο πολλά.
- Σπαρμένα σε ολόκληρο το σώμα.
- Παρεμβάλλονται στη διαδρομή των λεμφαγγείων => η λέμφος πρώτου χυθεί στη φλεβική κυκλοφορία να περνά κατ' ανάγκη από αυτά.

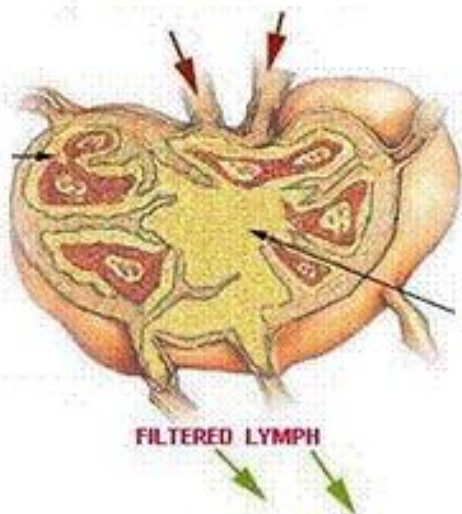


Λεμφογάγλια :

- μικρά σε μέγεθος
- πολύ μεγάλος ο αριθμός τους
- βρίσκονται μόνα τους ή σε ομάδες (τραχηλικά, μασχαλιαία, βουβωνικά)

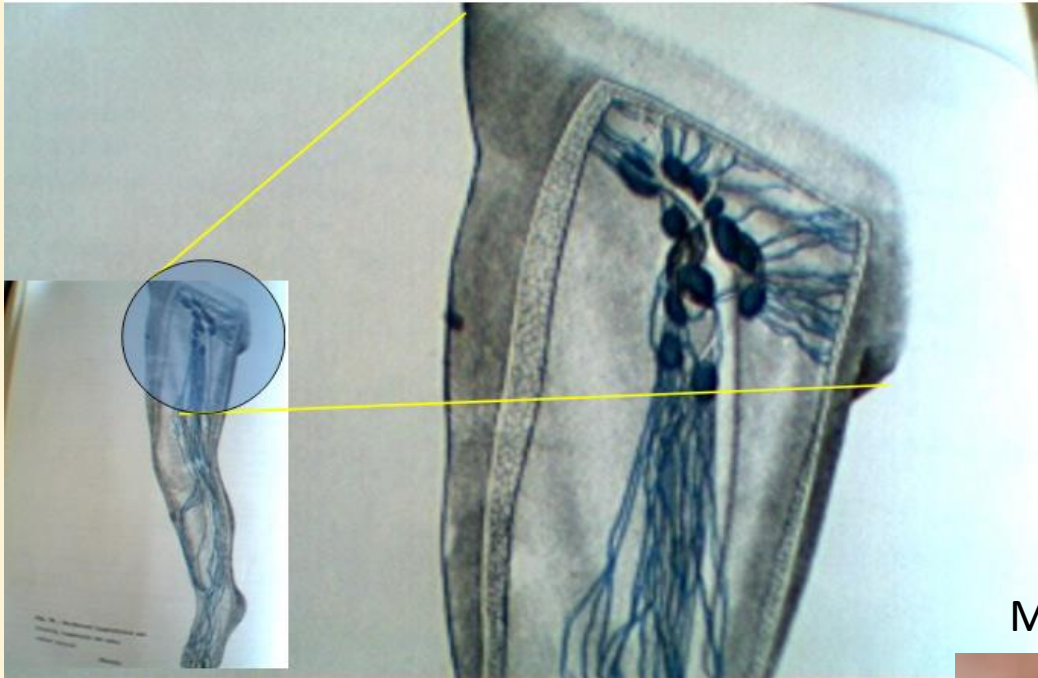


εξουδετέρωση
παθογόνων
μικροοργανισμών

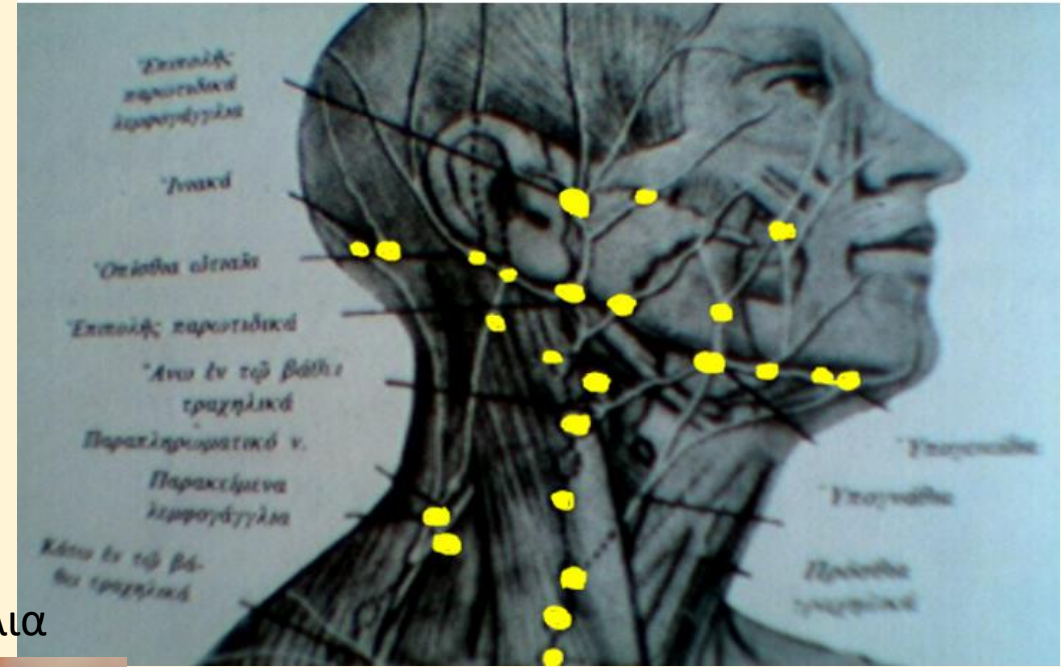


απομάκρυνση
των άχρηστων
πρωτόντων του
μεταβολισμού

Βουβωνικά λεμφογάγγλια



Λεμφογάγγλια κεφαλής και τραχήλου

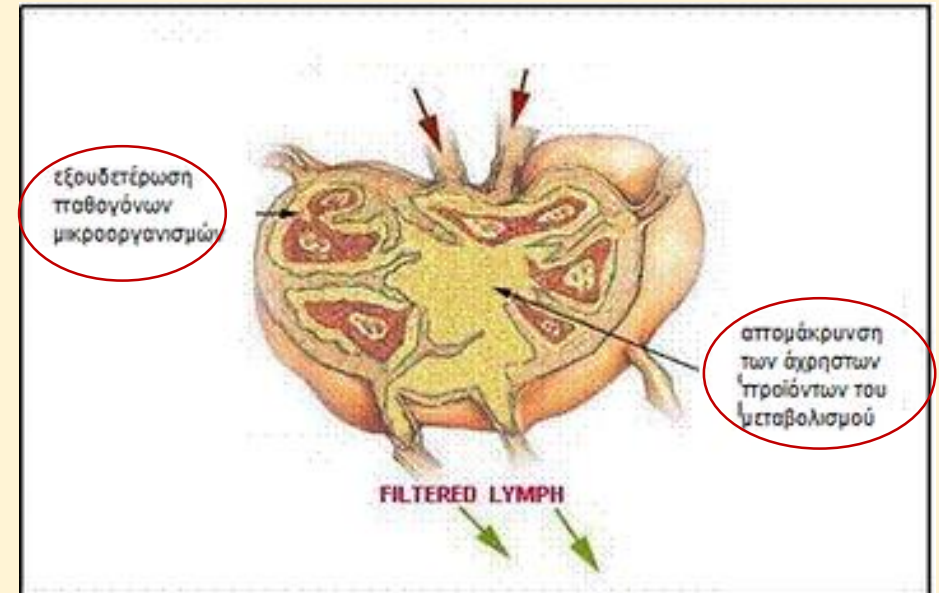


Μασχαλιαία γάγγλια



Λεμφαδένες

- Υπάρχουν περίπου 600 με 700 λεμφαδένες κατά μέσο όρο στο ανθρώπινο σώμα. Ο ρόλος τους είναι να φιλτράρουν τη λέμφο πριν αυτή επιστρέψει στο κυκλοφορικό σύστημα. Παρόλο που αυτοί οι λεμφαδένες αυξομειώνονται σε μέγεθος κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου, αν καταστραφούν ή πάθουν ζημία **δεν αναγεννιάτε**.
- Σε κάθε λεμφαδένα παρατηρούμε **προσαγωγά λεμφαγγεία** που εισδύουν στην επιφάνεια του, και **απαγωγά λεμφαγγεία** που ξεκινούν από την πύλη του λεμφαδένα και εκβάλλουν σε κεντρικότερο λεμφαδένα ή λεμφαγγείο.
 - Τα προσαγωγά λεμφαγγεία μεταφέρουν τη λέμφο μέσα στον λεμφαδένα, όπου τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού φιλτράρονται.
 - Σ' άλλο τμήμα του λεμφαδένα, όπου υπάρχουν λευκά αιμοσφαίρια, εξουδετερώνουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς που πιθανόν να υπάρχουν.



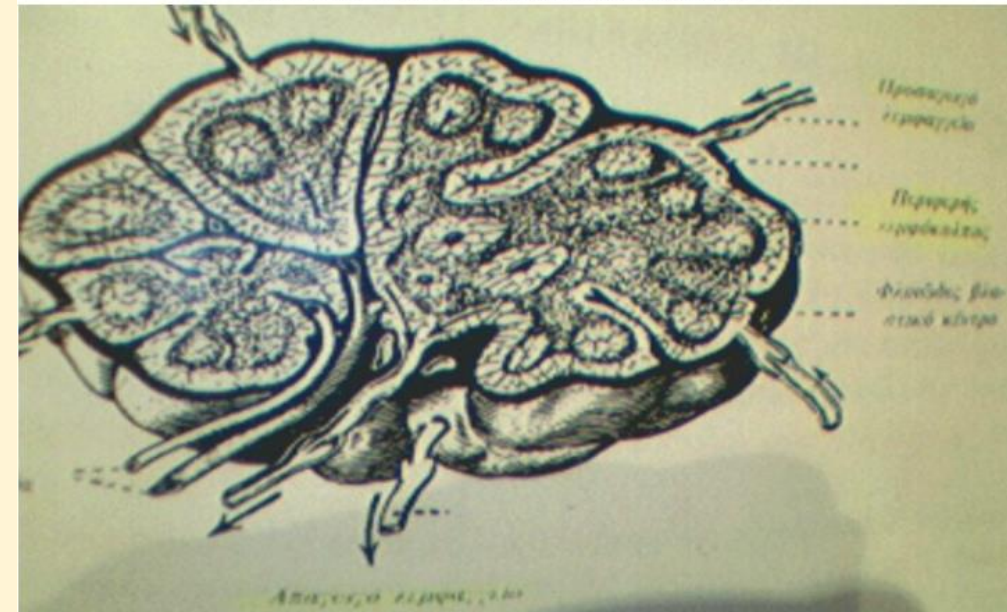
- Τα απαγωγά λεμφαγγεία μεταφέρουν την φιλτραρισμένη λέμφο έξω από τον λεμφαδένα για να συνεχίσει τη πορεία επιστροφής της στο κυκλοφορικό σύστημα.
- Οι λεμφαδένες βρίσκονται σε διάφορες περιοχές όπως στον αυχένα, στις μασχάλες, στη βουβωνική χώρα κ.α.
- Σε περιπτώσεις λοίμωξης εμφανίζουν διόγκωση.



- Βακτήρια τα οποία μάζεψε το λεμφικό σύστημα εναποτίθενται στον πλησιέστερο λεμφαδένα όπου εξειδικευμένα λευκά αιμοσφαίρια, γνωστά ως λεμφοκύτταρα, τα καταστρέφουν.
- Ο αυξημένος αριθμός λεμφοκυττάρων κατά την καταπολέμηση της λοίμωξης θα προκαλέσει τη μεγέθυνση του λεμφαδένα.
- «Πρησμένοι λεμφαδένες» είναι συνήθως μια ένδειξη της συνεχιζόμενης μάχης μεταξύ των λεμφοκυττάρων και των παθογόνων.



Σχηματική παράσταση δομής λεμφογαγγλίων

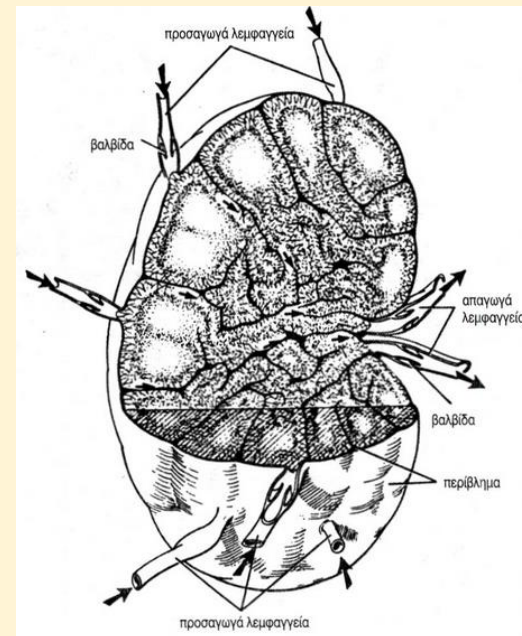


Λεμφογγάγια :

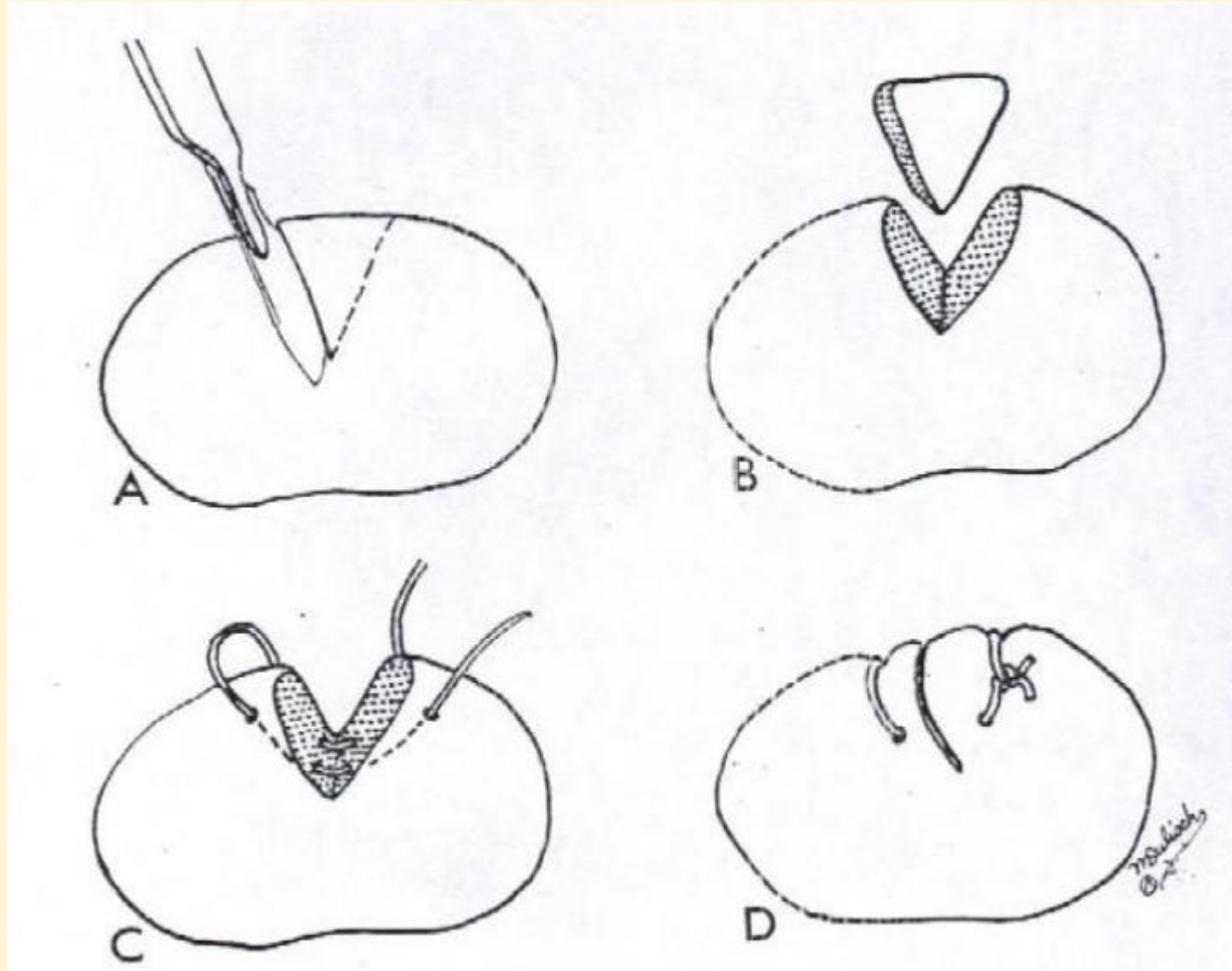
Αποτελούν σημαντικό αμυντικό όργανο του οργανισμού :

→ παράγουν λεμφοκύτταρα

→ καθαρίζουν την λέμφο από ξένα σώματα (μικρόβια, χρωστικές ύλες, νεοπλασματικά κύτταρα)



Βιοψία λεμφαδένα



Οι θωρακικοί Πόροι

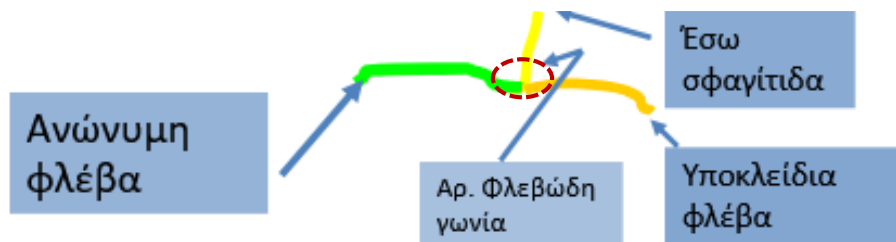
Μείζονας Θωρακικός Πόρος

Ελάσσωνας Θωρακικός Πόρος

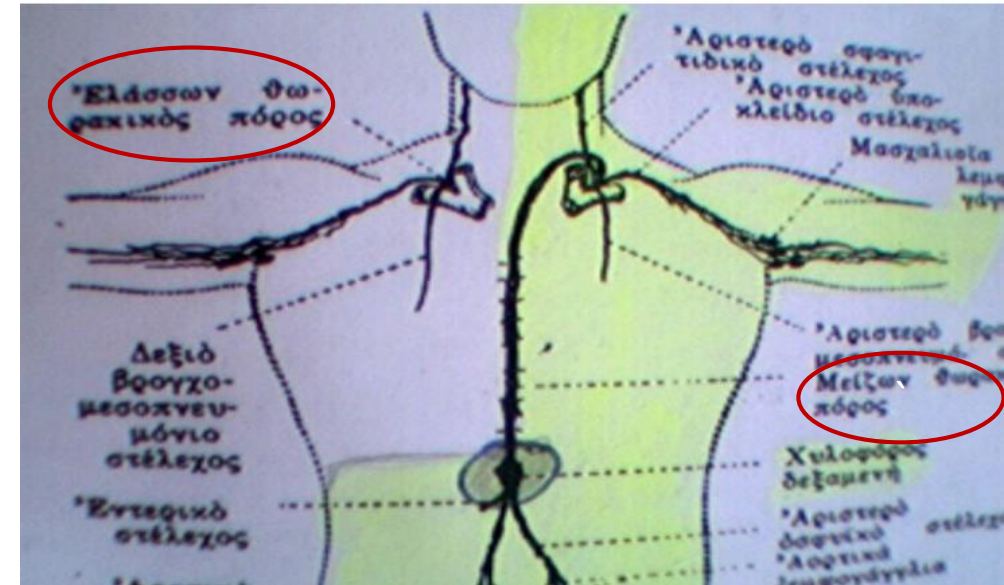
Μείζονας Θωρακικός Πόρος

- Μεγαλύτερο λεμφαγγείο του σώματος (μήκος 38-45 cm).
- Αθροίζει τη λέμφο : κάτω άκρα, σπλάχνα, τοιχώματα κοιλιάς, αρ. ημιόριο θωρακικού τοιχώματος, αρ. πνεύμονα, αρ. ημιόριο καρδιάς, αρ. ημιόριο τραχήλου και κεφαλής , αρ. άνω άκρο.
- Ξεκινά: **χυλοφόρο δεξαμενή (Picquet)** ανεύρυσμα του λεμφικού συστήματος (5-7 cm) (μπροστά Ο1,02, πίσω και δεξιά από την κοιλιακή αορτή).

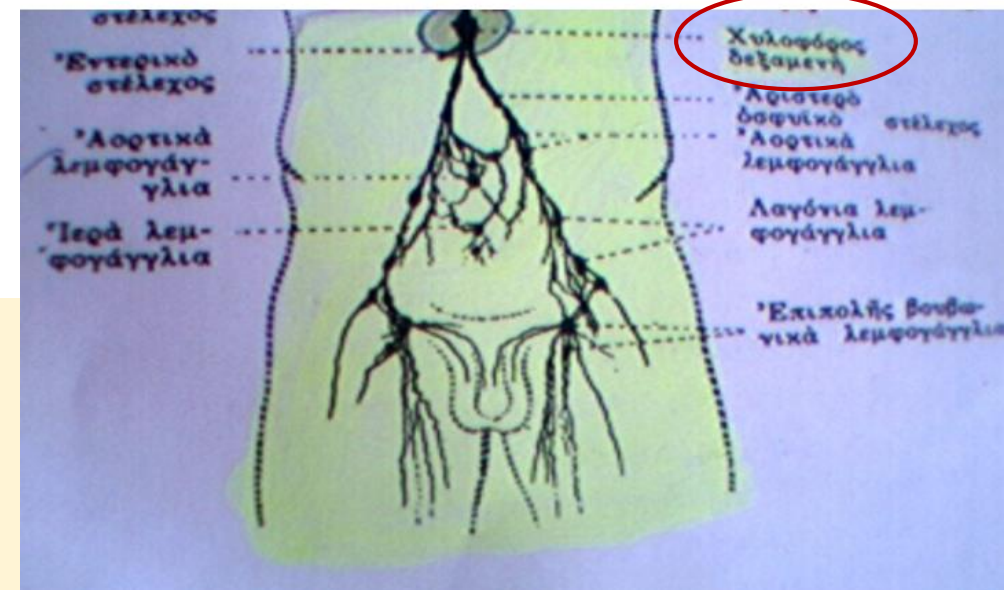
Χυλοφόρος δεξαμενή σχηματίζεται από το εντερικό λεμφικό στέλεχος + 2 οσφυϊκά λεμφικά στελέχη και εκβάλλει στην αρ. φλεβώδη γωνία



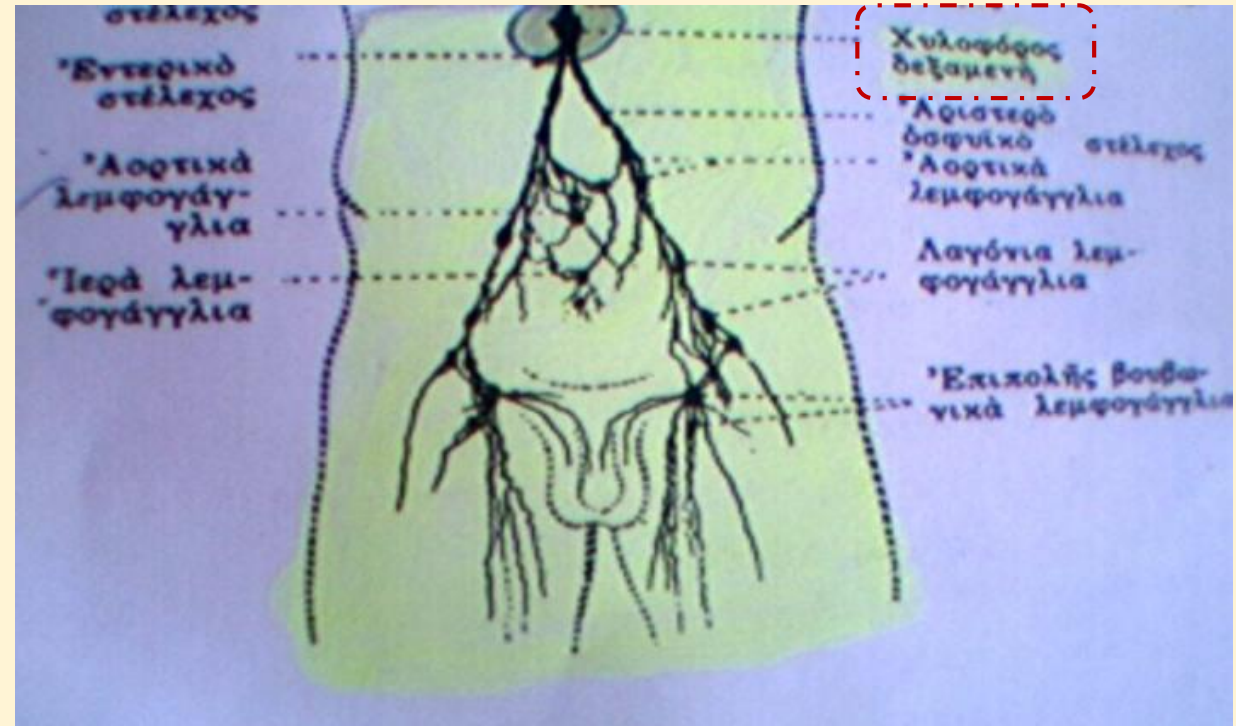
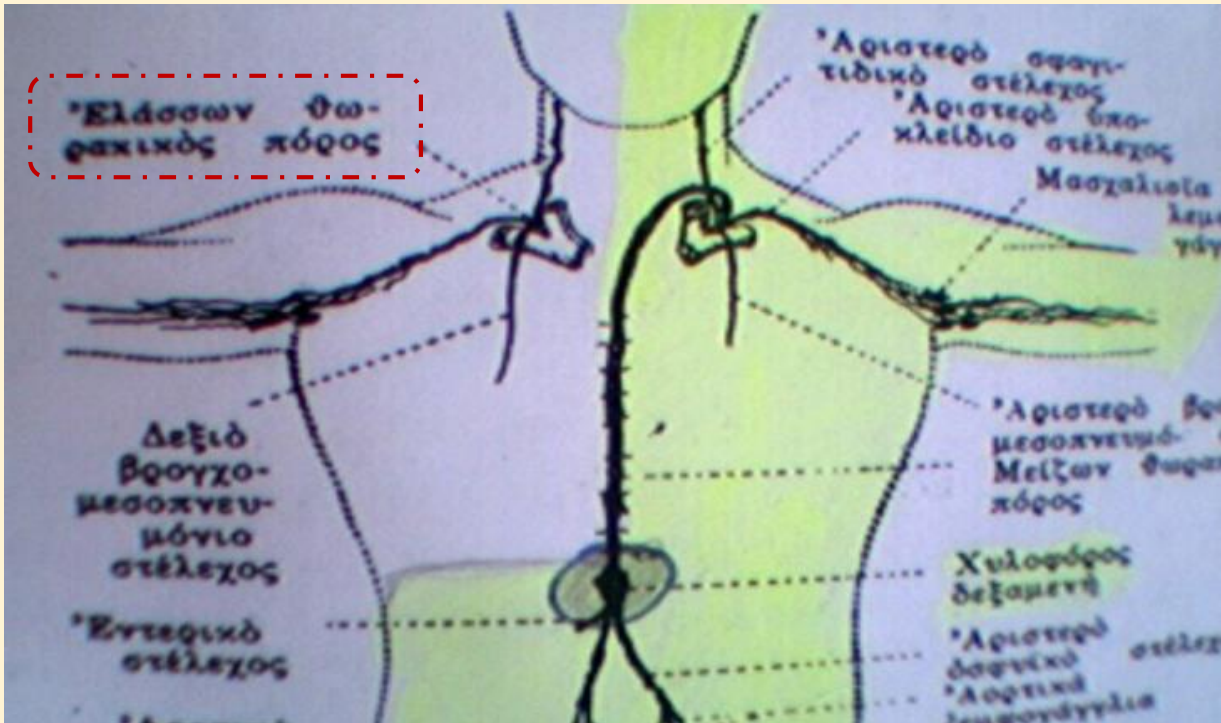
Οι θωρακικοί πόροι



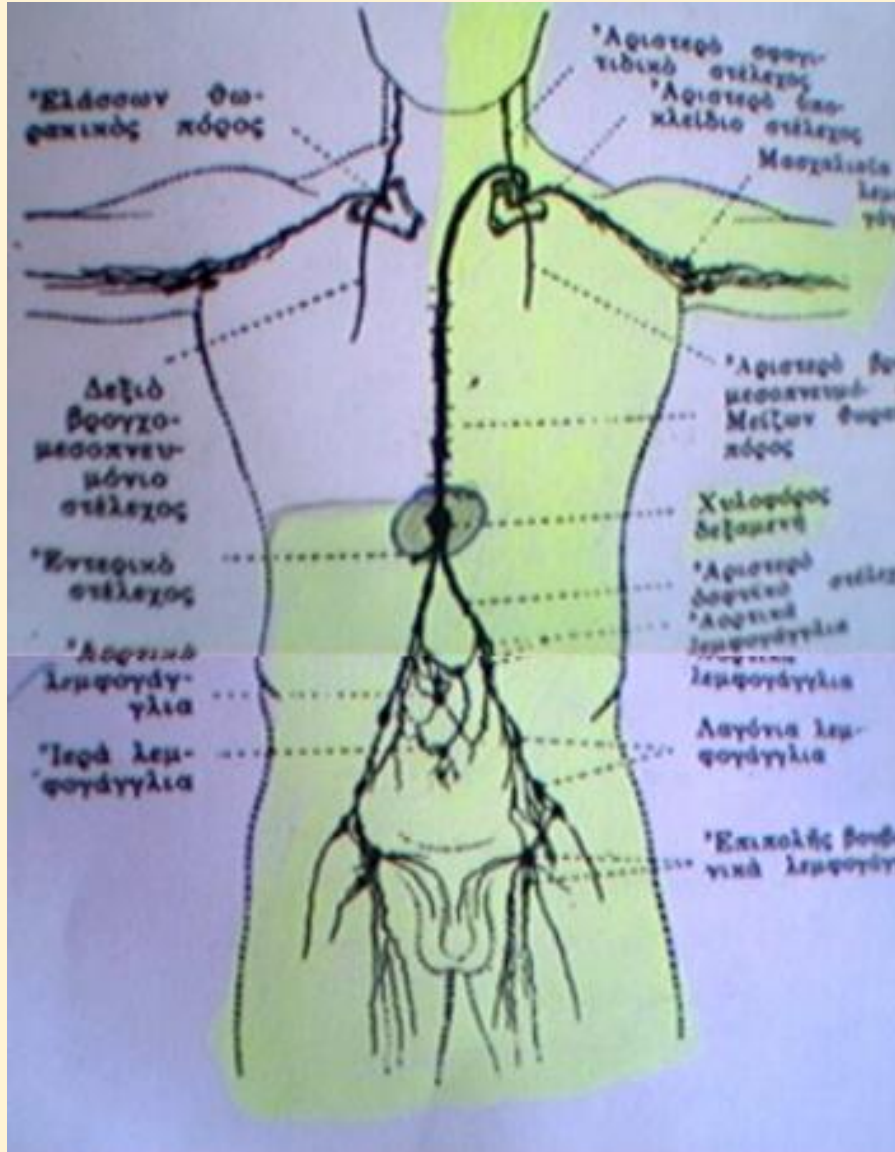
Οι θωρακικοί πόροι



Οι θωρακικοί πόροι



Μοίρες του μείζονος θωρακικού πόρου



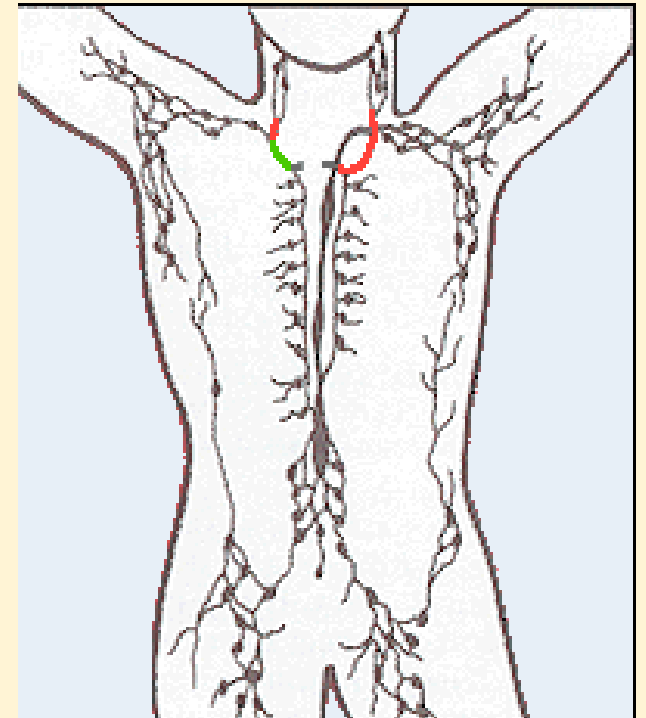
Αυχενική

Θωρακική

Κουλιακή

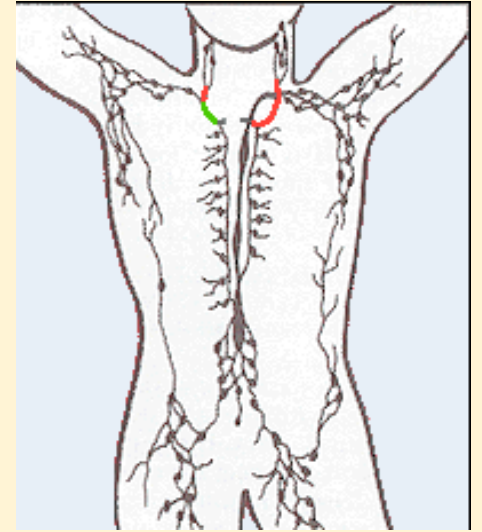
Συγκέντρωση λέμφου στη θωρακική κοιλότητα :

- Χυλοφόρος δεξαμενή → κοιλιακά Ο1-Ο4 → αορτικό τρήμα →
- Θωρακικός πόρος: δεξιά της αορτής, την χιάζει ο Θ5 → απολήγει →
- Στην αριστερή σφαγίτιδα φλέβα ή στην άνω κοίλη φλέβα.



Ελάσσων Θωρακικός Πόρος

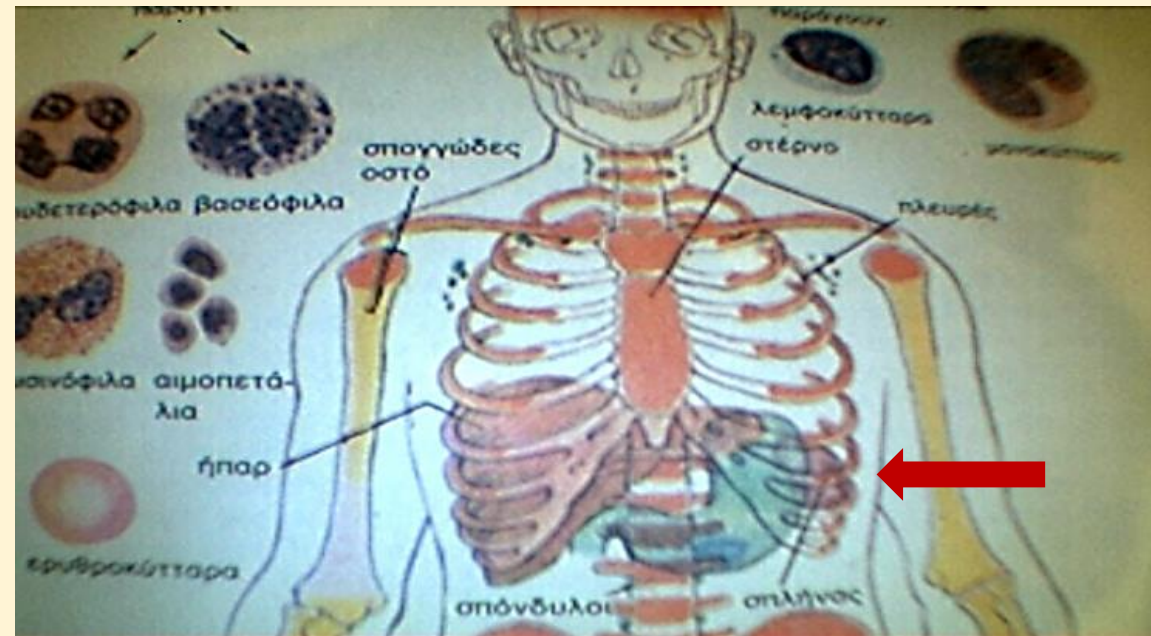
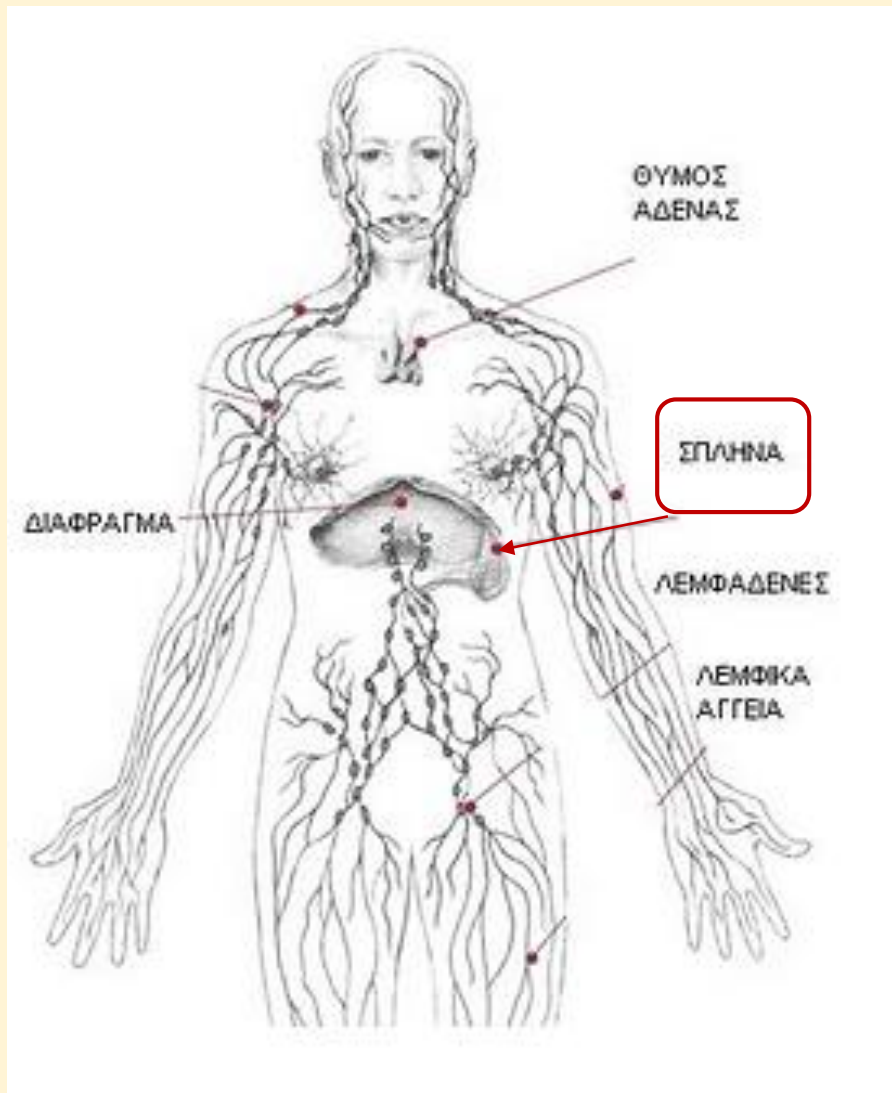
- Είναι βραχύς 1-2 εκ
- Αθροίζει την λέμφο από το δεξιό ημιμόριο του τραχήλου και της κεφαλής, δεξιό άνω άκρο, δεξιό ημιμόριο του θωρακικού τοιχώματος, δεξιό πνεύμονα, δεξιό ημιμόριο της καρδιάς.
- Σχηματίζεται από την συμβολή : α) του στελέχους της δεξιάς υποκλειδίου φλέβας, β) του στελ. της δεξιάς σφαγίτιδας φλέβας και γ) δεξιού βρογχοπνευμονικού στελέχους.
- Εκβάλλει : στη δεξιά φλεβώδη γωνία.



Η Αμυγδαλή, ο Θύμος αδέννας και ο Σπλήνας

- Είναι όργανα του Λεμφικού Συστήματος.
- Τα λεμφοκύτταρα στην αμυγδαλή προστατεύουν τον οργανισμό από εισπνεόμενους παθογόνους μικροοργανισμούς.
- Τα ανώριμα T λεμφοκύτταρα διαφοροποιούνται και αποκτούν τους μοναδικούς υποδοχείς τους στον θύμο αδέννα.
- Ο σπλήνας α) → φιλτράρει παθογόνους μικροοργανισμούς και γερασμένα ερυθροκύτταρα από το αίμα.
- β) → αποτελεί τον μεγαλύτερο παραγωγό αντισωμάτων. Παράγει και αποθηκεύει τα λεμφοκύτταρα. Το ίδιο κάνει και ο μυελός των οστών που βρίσκεται στα μεγάλα οστά του σώματος.

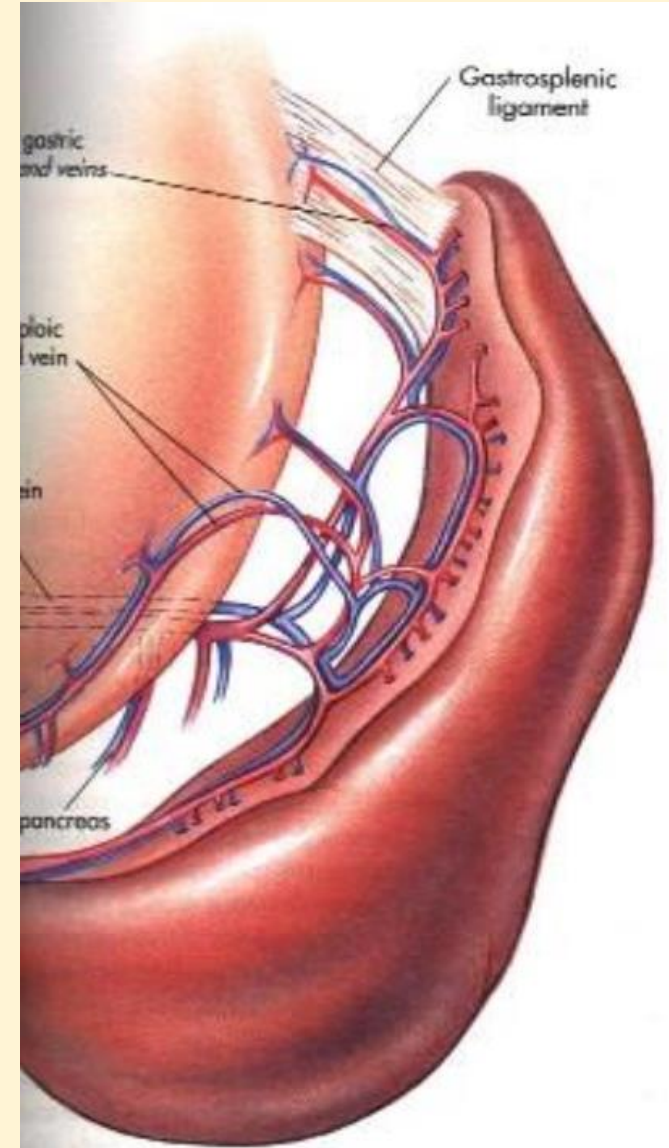
Ο Σπλήνας



Σπλήνας

Στην άνω αριστερή κοιλιακή χώρα, ανάμεσα στα 2 πέταλα του μείζονος επίπλου

- Συνδέεται με μείζον τόξο του στομάχου με τον γαστροσπληνικό σύνδεσμο.

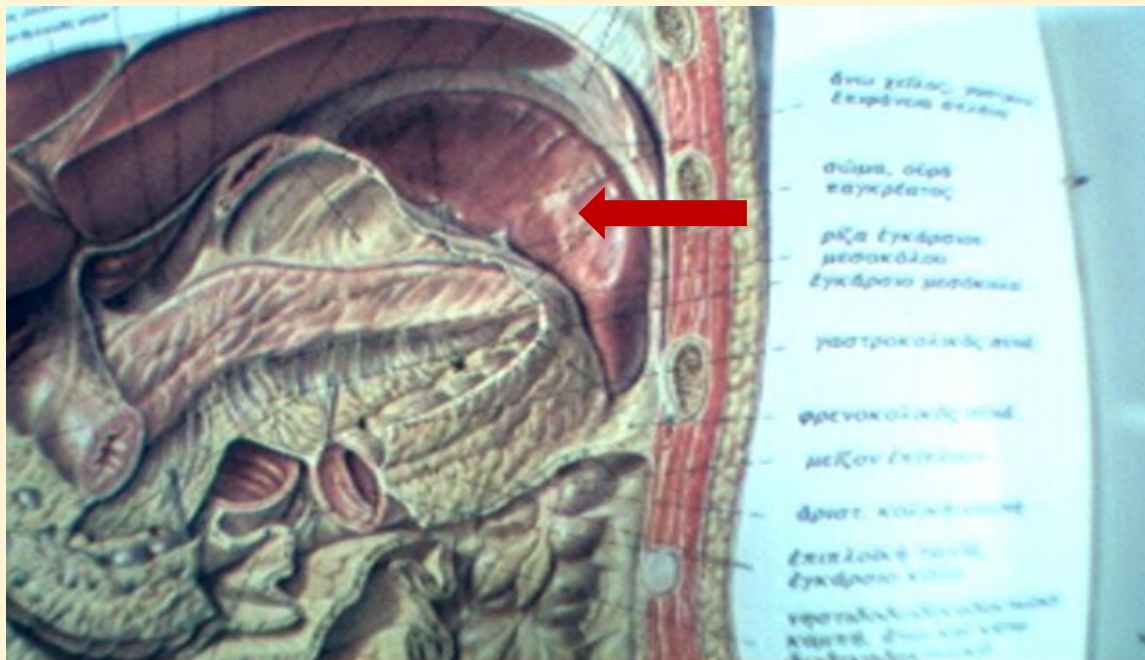
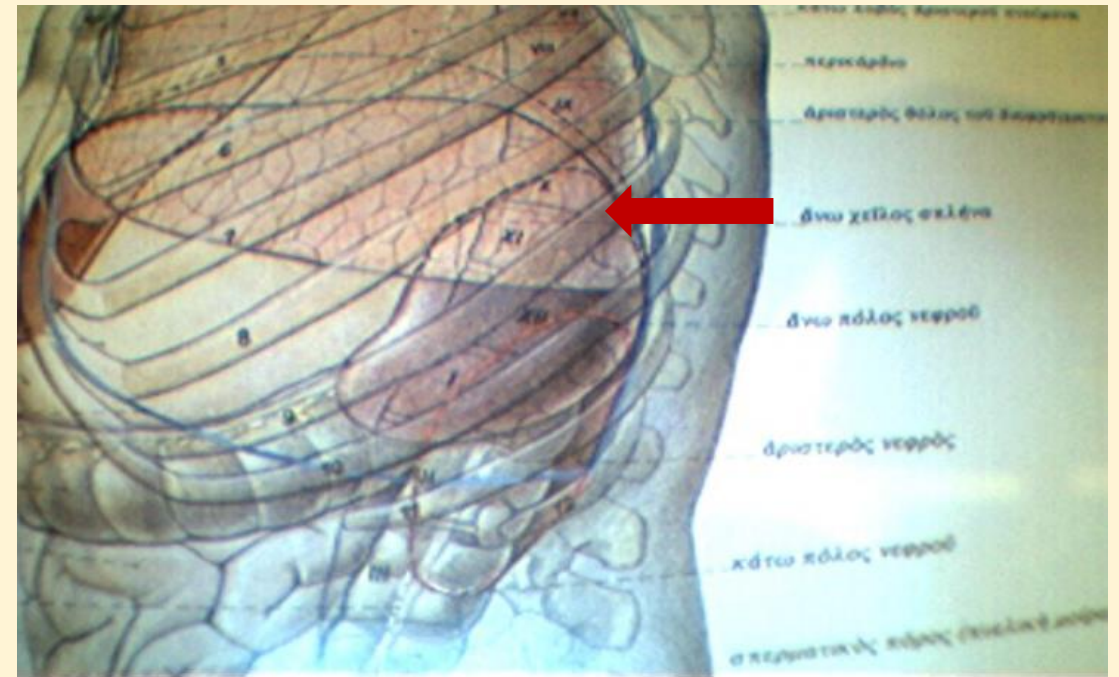


Σπλήνας

- Βρίσκεται στην αριστερή άνω κοιλία (αρ υποχόνδριο), περί την 9^η-11^η πλευρά εξωτερικά, ενώ εσωτερικά η θέση του είναι κάτω από το διάφραγμα, μπροστά από τον αριστερό νεφρό, πίσω από τον θόλο του στομάχου και πάνω από την αριστερή κολική καμπή του παχέως εντέρου.
- Έχει μήκος 12 εκ, πλάτος 7 εκ, πάχος 3-4 εκ και ζυγίζει 150-200 γρ.

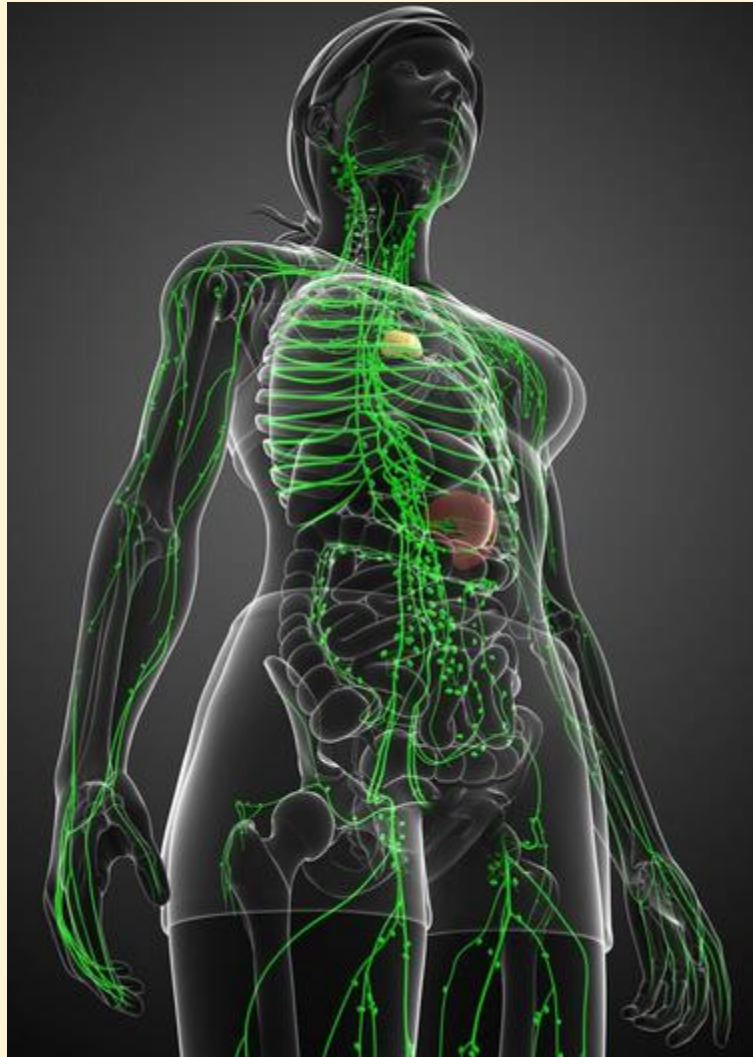


Ο σπλήνας



Λειτουργίες του σπλήνα

- Παραγωγή λεμφοκυττάρων (στον λευκό πολφό).
- Καταστροφή των γερασμένων ερυθρών αιμοσφαιρίων και αιμοπεταλίων (στον ερυθρό πολφό-ΔΕΣ).
- Παραλαμβάνει τον σίδηρο από την καταστροφή της αιμοσφαιρίνης.
- Έχει ρόλο στην άμυνα του οργανισμού με την καταστροφή των μικροβίων και την παραγωγή αντισωμάτων.
- Αποθηκεύει μεγάλες ποσότητες αίματος.
- Έχει ρόλο στην παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο έμβρυο (μετά αναλαμβάνει ο μυελός των οστών). Σε παθολογικές καταστάσεις ο σπλήνας μπορεί να παράγει και πάλι ερυθροκύτταρα.
- Σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις μπορεί και να αφαιρεθεί.



Σας ευχαριστώ

Οι επιστημονικές πληροφορίες από το διαδίκτυο που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι μόνο για εκπαιδευτικούς λόγους.