

Κυκλοφορικό σύστημα

Βασιλική Βαρτελά, MD, PhD

Καρδιολόγος, ΩΚΚ

08/11/2024

Κυκλοφορικό
σύστημα

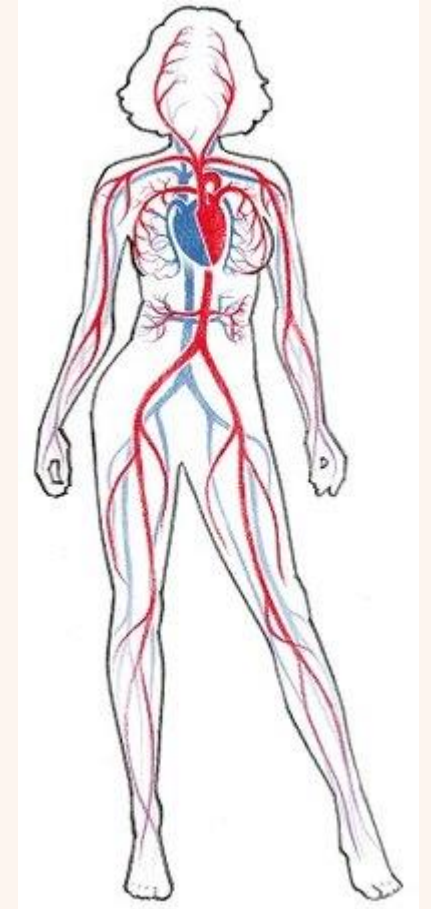
```
graph TD; A[Κυκλοφορικό σύστημα] -- orange arrow --> B[Καρδιαγγειακό Σύστημα]; A -- green arrow --> C[Λεμφικό Σύστημα];
```

Καρδιαγγειακό Σύστημα

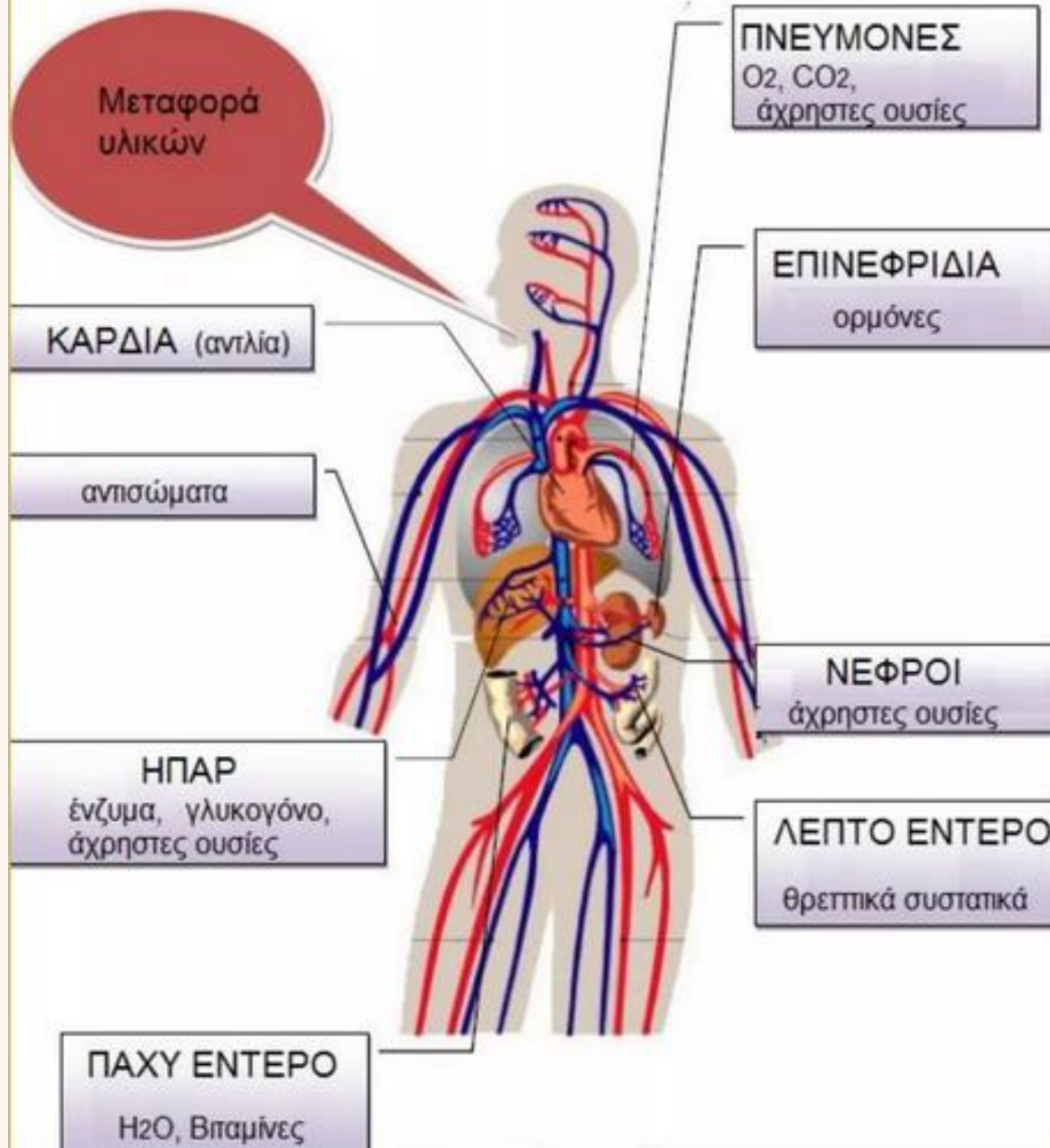
Λεμφικό Σύστημα

Κυκλοφορικό σύστημα

- Η **καρδιά** και τα **αιμοφόρα αγγεία** συνθέτουν το κυκλοφορικό σύστημα στο οποίο κυκλοφορεί αίμα.
 - Η κύρια λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος είναι **να παρέχει** οξυγόνο, θρεπτικά συστατικά και ορμόνες σε μύες, ιστούς και όργανα σε όλο το σώμα.
 - Στενά συνδεδεμένο με το κυκλοφορικό σύστημα είναι και το **λεμφικό σύστημα**, στο οποίο κυκλοφορεί η λέμφος.
 - Σκοπός του λεμφικού συστήματος είναι **να απομακρύνει** τα απόβλητα από κύτταρα και όργανα, ώστε το σώμα να μπορεί να τα απορρίψει.
- Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των άχρηστων γίνεται από το **κυκλοφορικό σύστημα**.



ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



Όργανα του κυκλοφορικού συστήματος

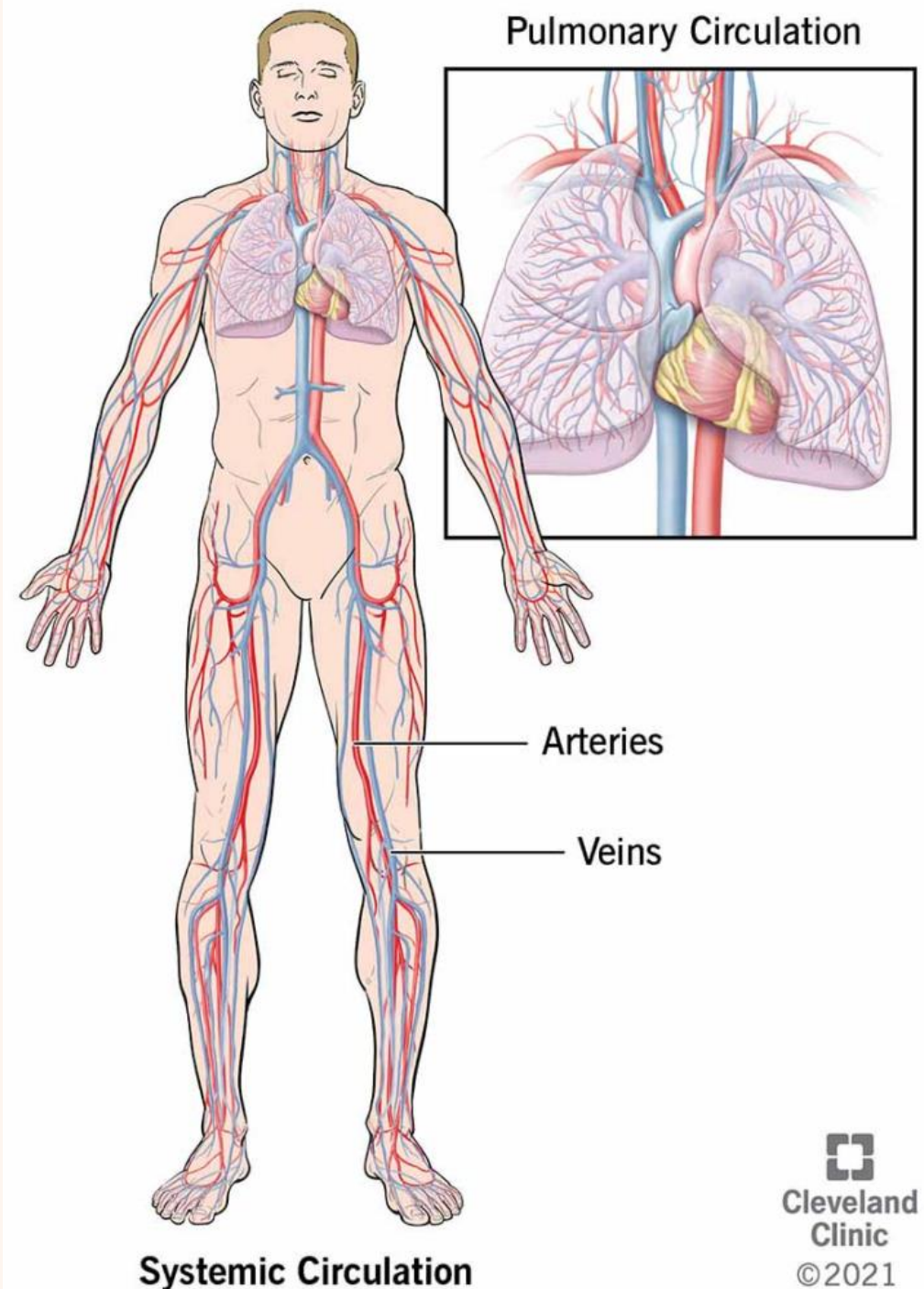
Καρδιά

Αιμοφόρα Αγγεία

- Αρτηρίες/αρτηρίδια
- Φλέβες/φλεβίδια
- Τριχοειδή αγγεία

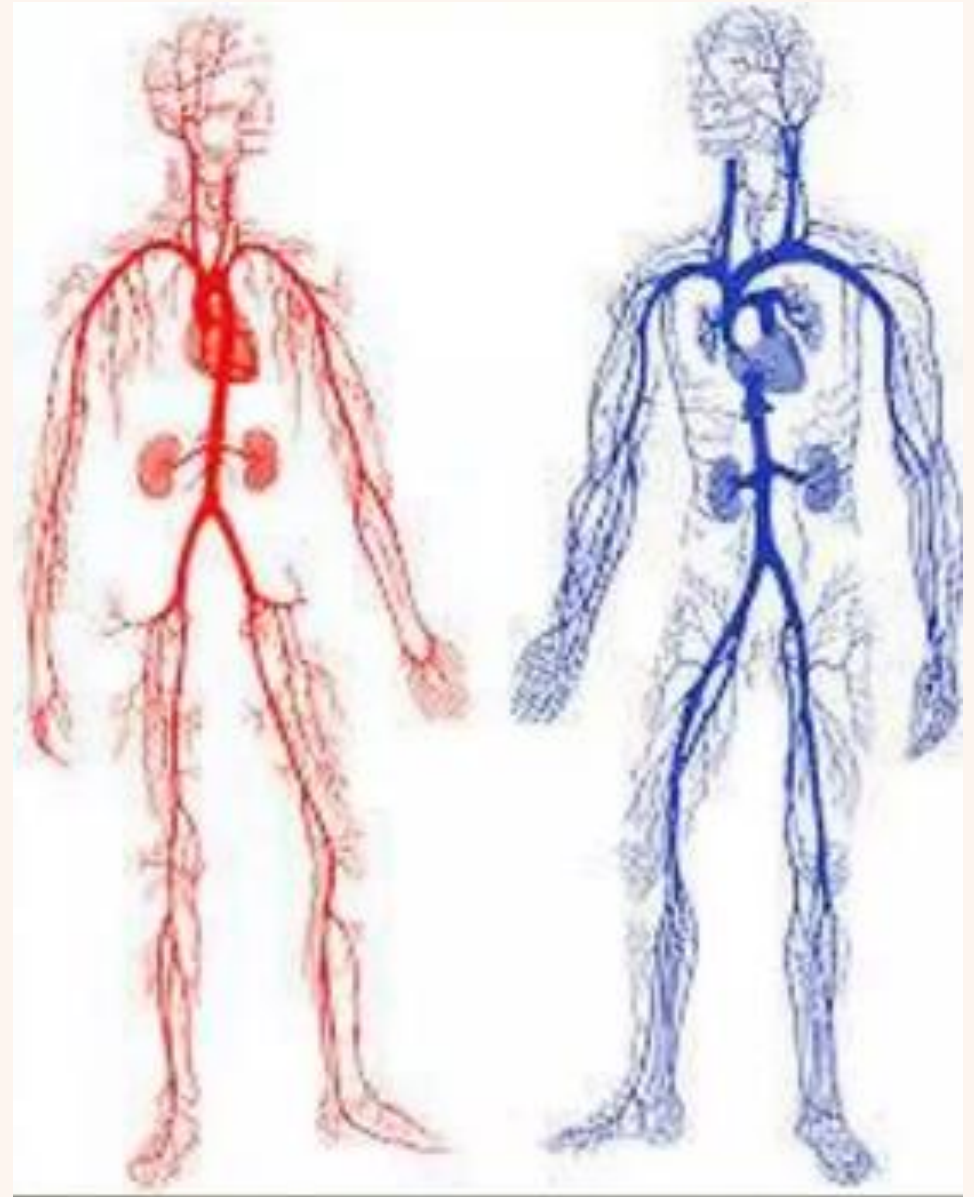
Βασικό συστατικό

- **Αίμα:**
- Έμμορφα συστατικά:
- Ερυθρά αιμοσφαίρια
- Λευκά αιμοσφαίρια
- Αιμοπετάλια
- Πλάσμα (υγρό συστατικό του)



Αγγεία :

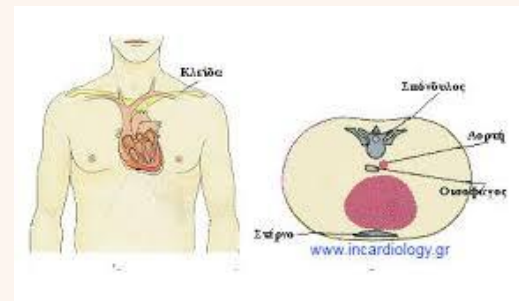
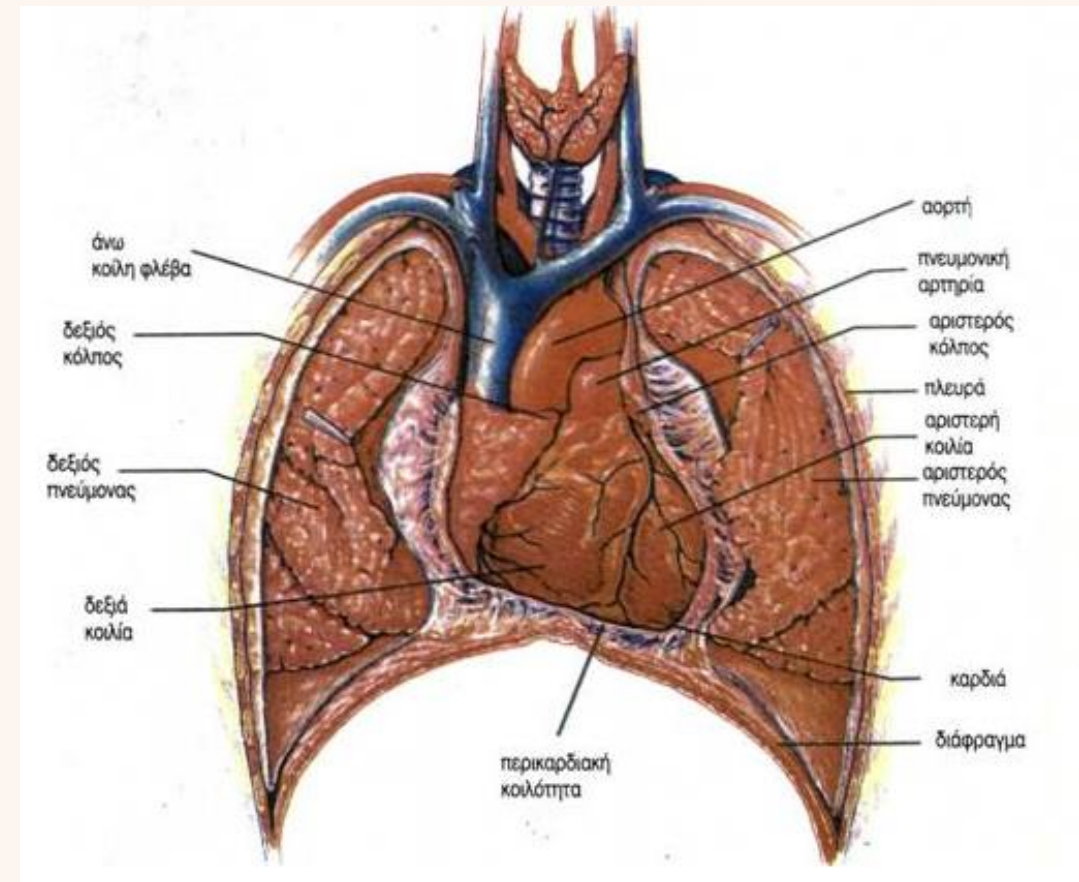
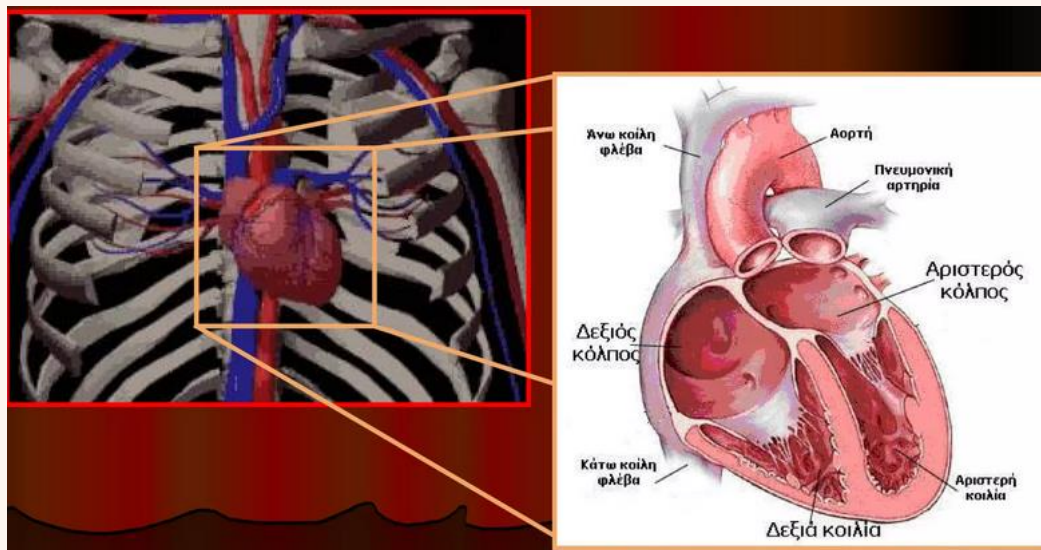
- **Αρτηρίες** : οξυγονωμένο αίμα
- **Φλέβες** : αίμα με CO₂

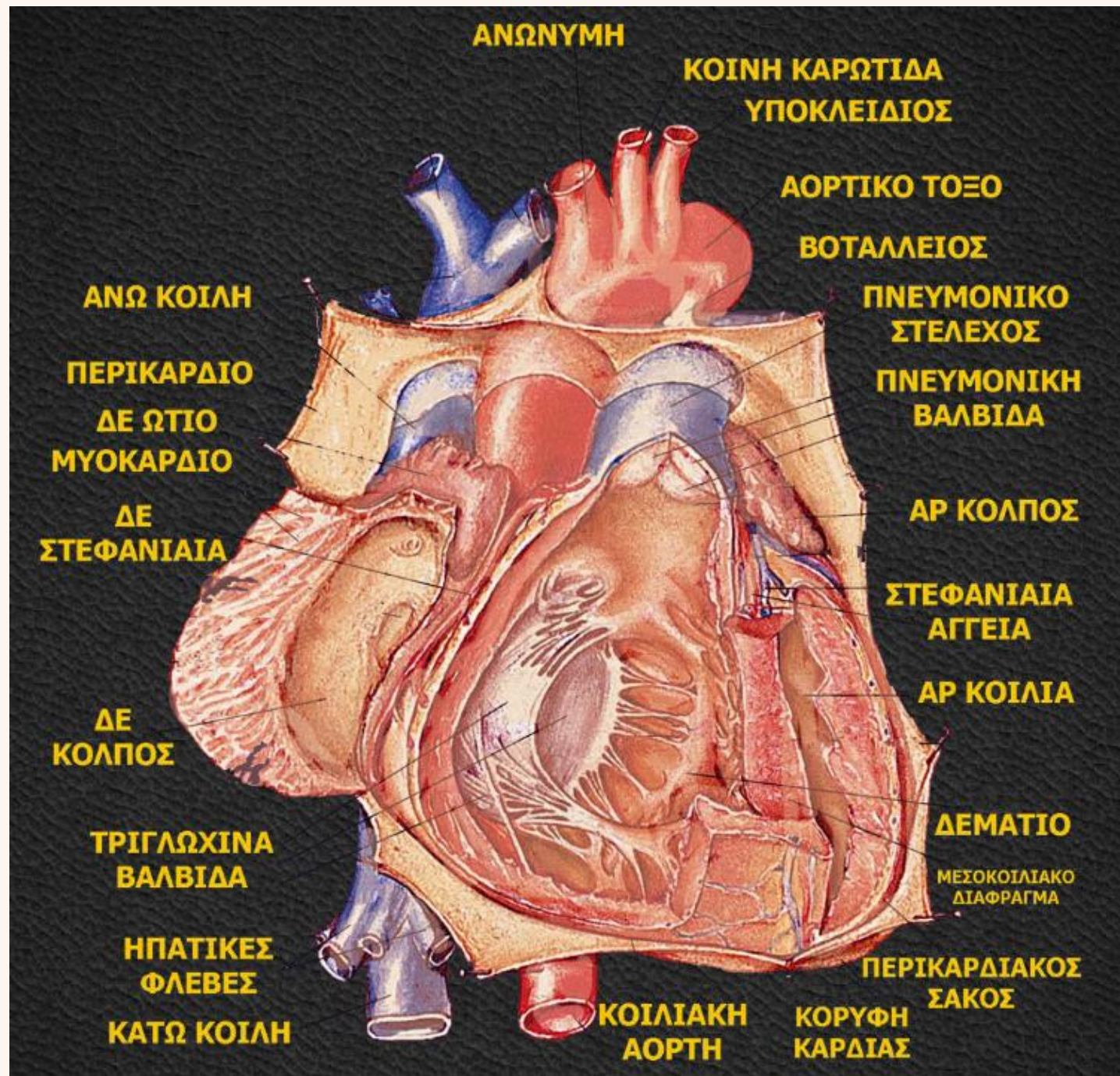


- Το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος είναι η **καρδιά**. Βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες πίσω από το στήρνο, περί τους Θ3-Θ6.
- Είναι όργανο κωνικού σχήματος, που αποτελείται από μυϊκό ιστό, το **μυοκάρδιο**, και έχει μέγεθος μεγάλης γροθιάς. Ζυγίζει 250 - 300 gr και χτυπάει > 2 δισεκατομμύρια φορές /ζωή !!

- **ΘΕΣΗ ΚΑΡΔΙΑΣ**

Πρόσθια επιφάνεια πίσω από το έσω τμήμα των δεξιών πλευρικών χόνδρων (2ος-6ος) και το μεγαλύτερο τμήμα των αντίστοιχων αριστερών **Κάτω επιφάνεια** πάνω από το πρόσθιο φύλλο του τενόντιου κέντρου του διαφράγματος
Πνευμονική επιφάνεια είναι σε επαφή με την έσω επιφάνεια του αριστερού πνεύμονα





Καρδιά

Μυοκάρδιο

Γραμμωτές μυϊκές ίνες

Ίνες Purkinje

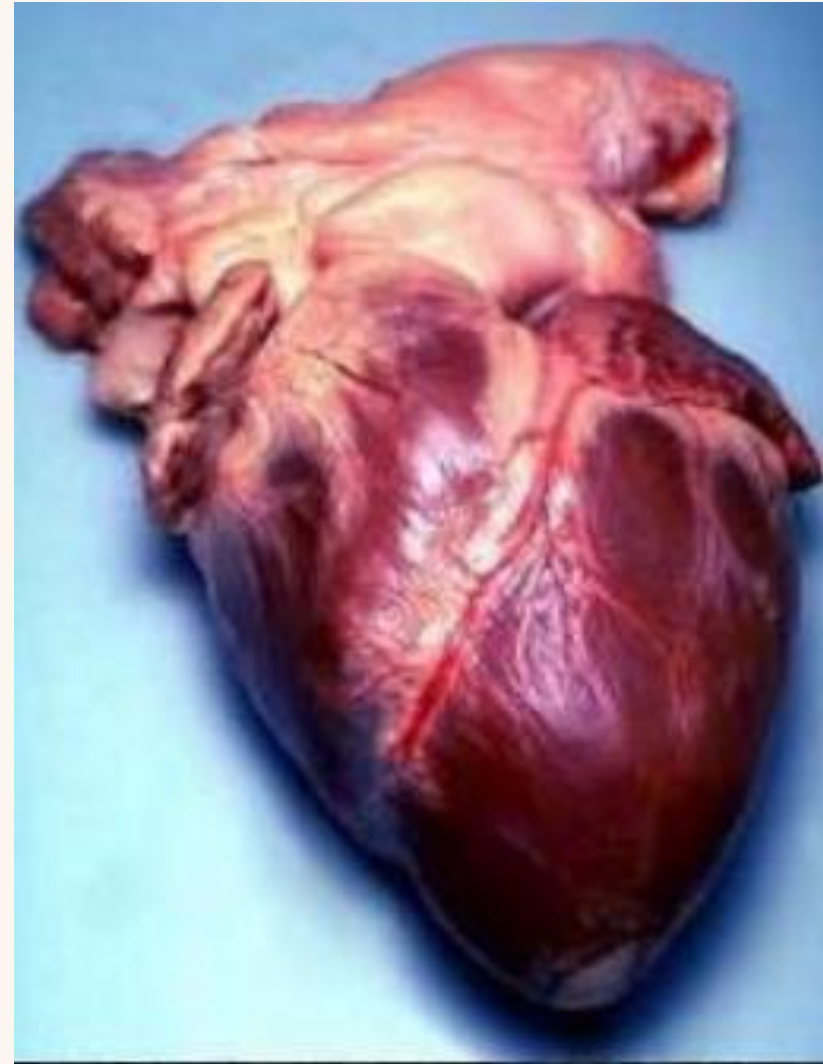
Νεύρωση από αυτόνομο

Ενδοκάρδιο

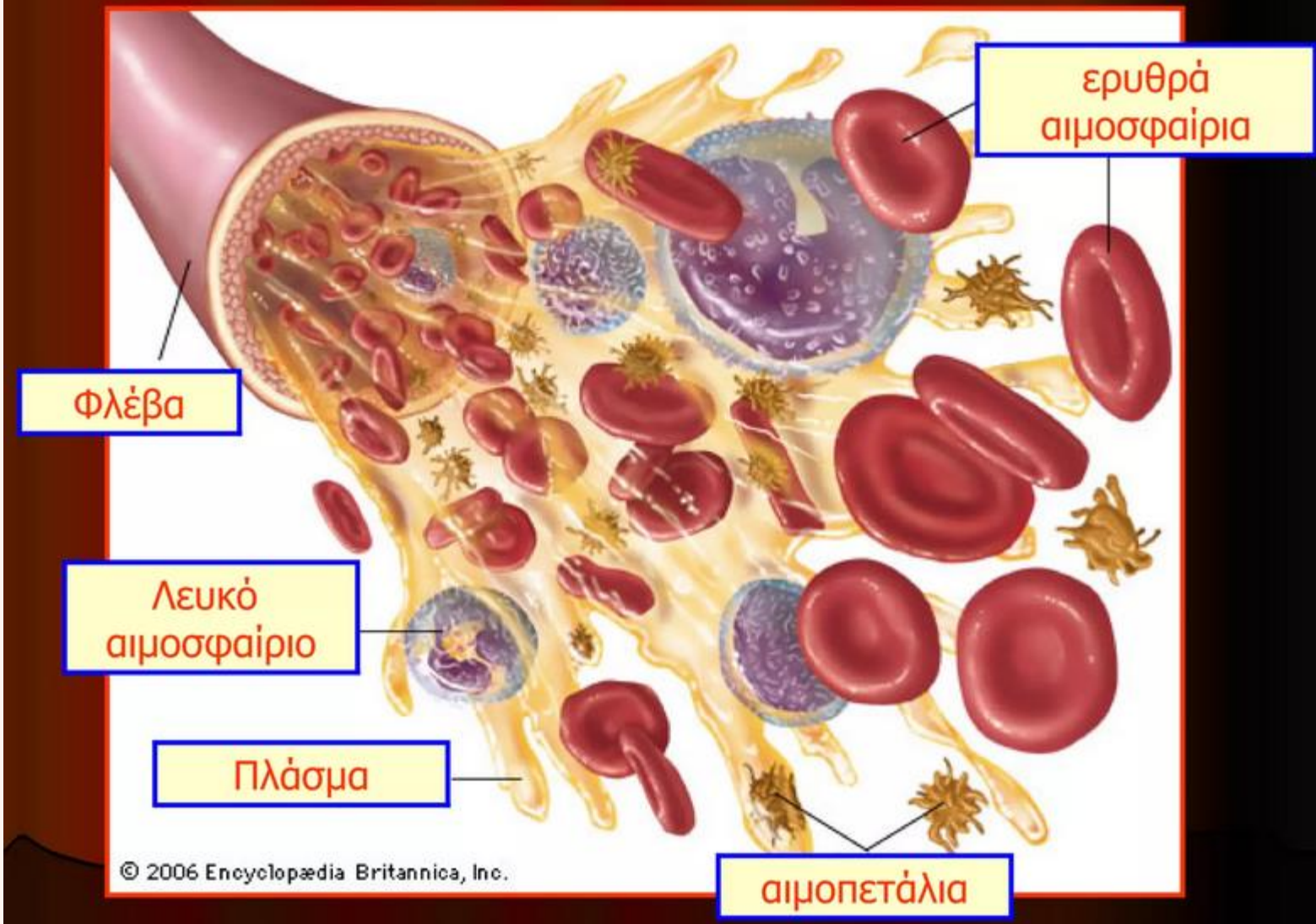
Περικάρδιο

Ινώδες περίτονο

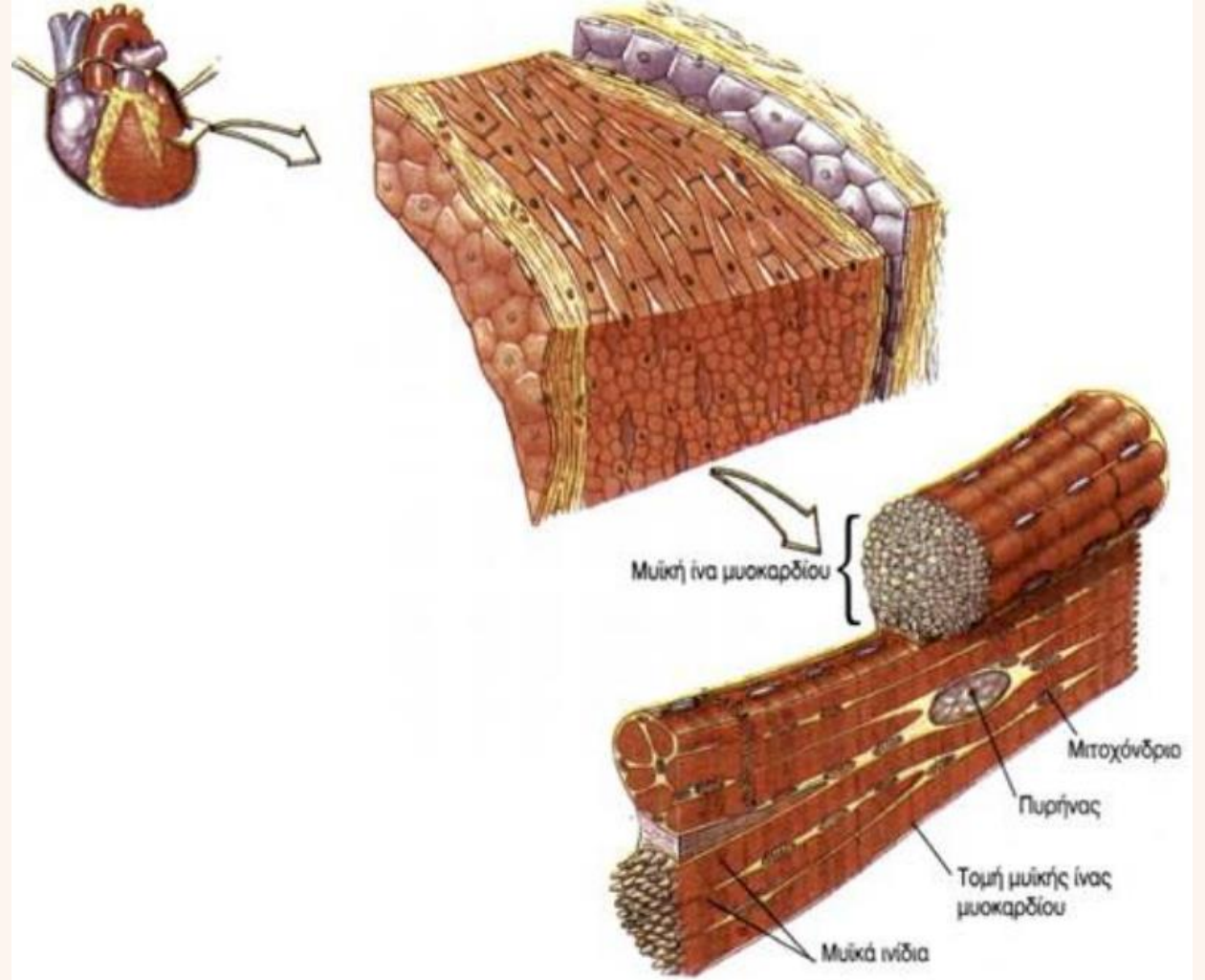
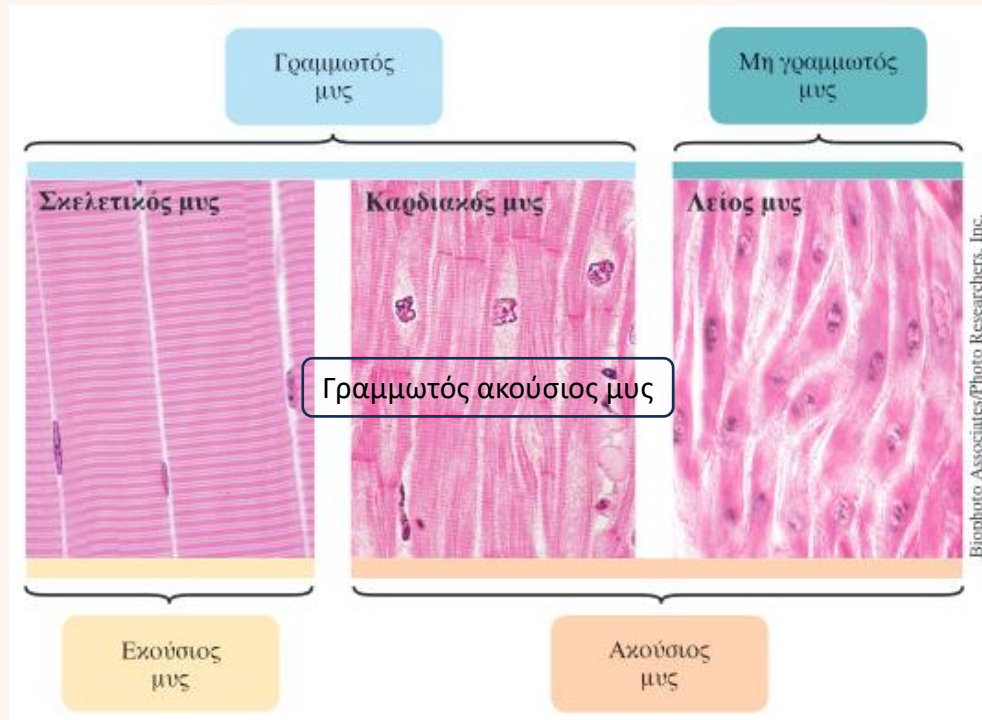
Ορογόνο επικάρδιο



Τι περιέχει το αίμα;

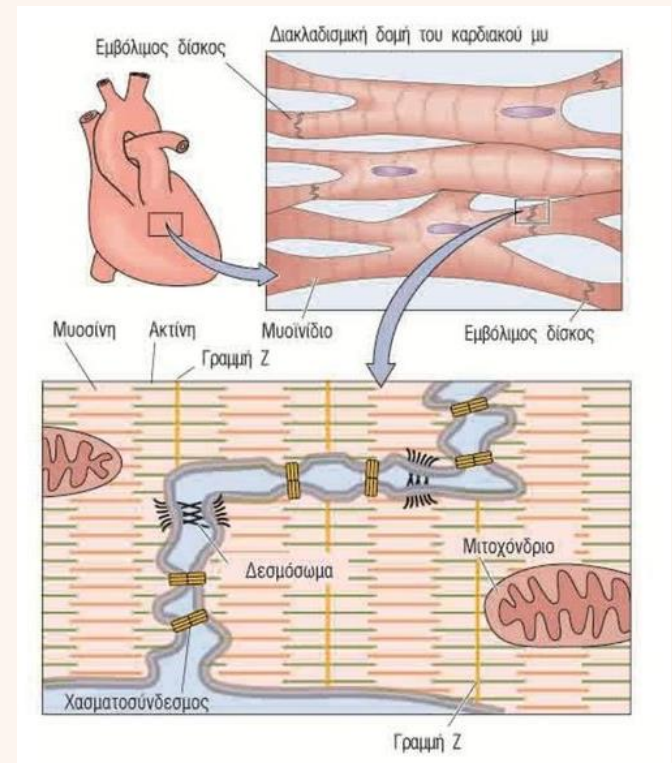
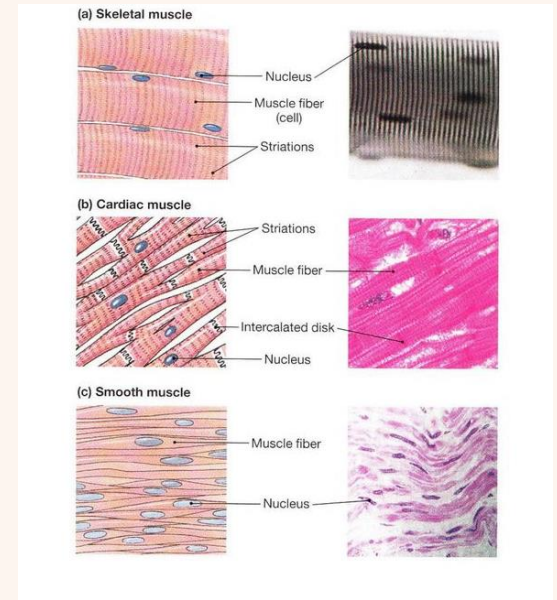


- Η καρδιά στην πραγματικότητα είναι μία αντλία, η οποία αποτελείται από ένα χαρακτηριστικό είδος μυός, τον καρδιακό μυ.
- Οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου συνδέονται μεταξύ τους, έτσι ώστε να επιτρέπουν τη σύγχρονη σύσπασή τους



Καρδιακός μυς

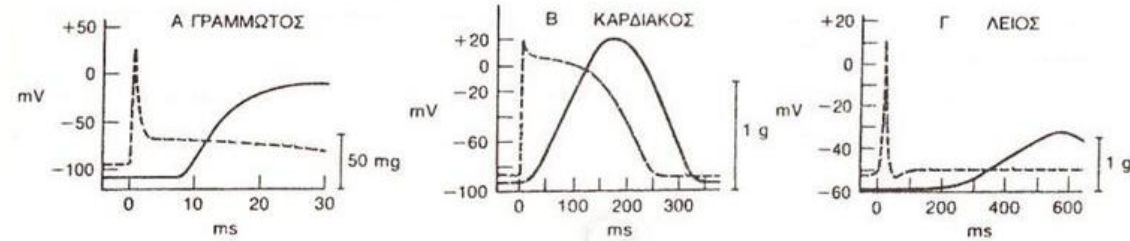
- Ο καρδιακός μυς μοιράζεται δομικά και λειτουργικά **χαρακτηριστικά** τόσο με τους **σκελετικούς** μυς όσο και με τους **λείους** μυς.
- Είναι **γραμμωτός** και από την εναλλαγή από τα παχέα και τα λεπτά νημάτια του προκύπτει ένα επαναλαμβανόμενο πρότυπο ζωνών.
- Όπως συμβαίνει και στους σκελετικούς μυς, τα καρδιακά λεπτά νημάτια περιέχουν **τροπονίνη** και **τροπομυosίνη** και μέσω αυτών το **Ca²⁺** ρυθμίζει την αλληλεπίδραση των κεφαλών της μυosίνης με τα μόρια της ακτίνης.
- Τα καρδιακά μυϊκά κύτταρα περιέχουν πολυάριθμα **μιτοχόνδρια**, **υψηλή συγκέντρωση μυosφαιρίνης**, (όμοια με τις σκελετικές μυϊκές ίνες), πλούσια αιμάτωση και καλά ανεπτυγμένο **σαρκοπλασματικό δίκτυο** και σύστημα αγωγών T.



Καρδιακός μυς

- Όπως στους λείους μυς, κατά τη διάρκεια της καρδιακής διέγερσης το Ca^{2+} εισέρχεται στο κυτταρόπλασμα τόσο από το εξωκυτταρικό υγρό όσο και από το σαρκοπλασματικό δίκτυο.
- Το εισερχόμενο από τον εξωκυτταρικό χώρο Ca^{2+} πυροδοτεί την απελευθέρωση ενδοκυτταρικού Ca^{2+} από το σαρκοπλασματικό δίκτυο.
- Όπως οι λείοι μύες, η καρδιά έχει την εγγενή ιδιότητα να παράγει δυναμικά ενέργειας χωρίς καμία εξωτερική επίδραση.

Καρδιακός μυς



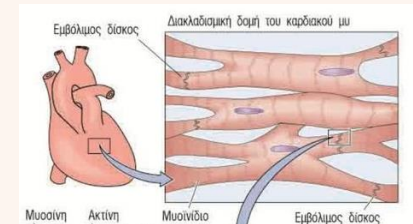
- Τα καρδιακά κύτταρα επικοινωνούν μεταξύ τους και **μεταδίδουν τα δυναμικά ενέργειας** σε ολόκληρο τον καρδιακό μυ, όπως συμβαίνει και στους λείους μυς.
- Νευρώνεται από το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (και οι λείοι μύες), το οποίο, σε συνδυασμό με συγκεκριμένες ορμόνες και τοπικούς παράγοντες, μπορεί να τροποποιεί τη συχνότητα και τη δύναμη της συστολής.
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του καρδιακού μυός είναι

(α) οι καρδιακές μυϊκές ίνες συνδέονται με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν ένα διακλαδιζόμενο δίκτυο.

οι καρδιακές μυϊκές ίνες συνδέονται ηλεκτρικά με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν ένα όταν μία διεγερθεί → να μεταδίδεται σε ολόκληρο το μυ → σύσπαση.

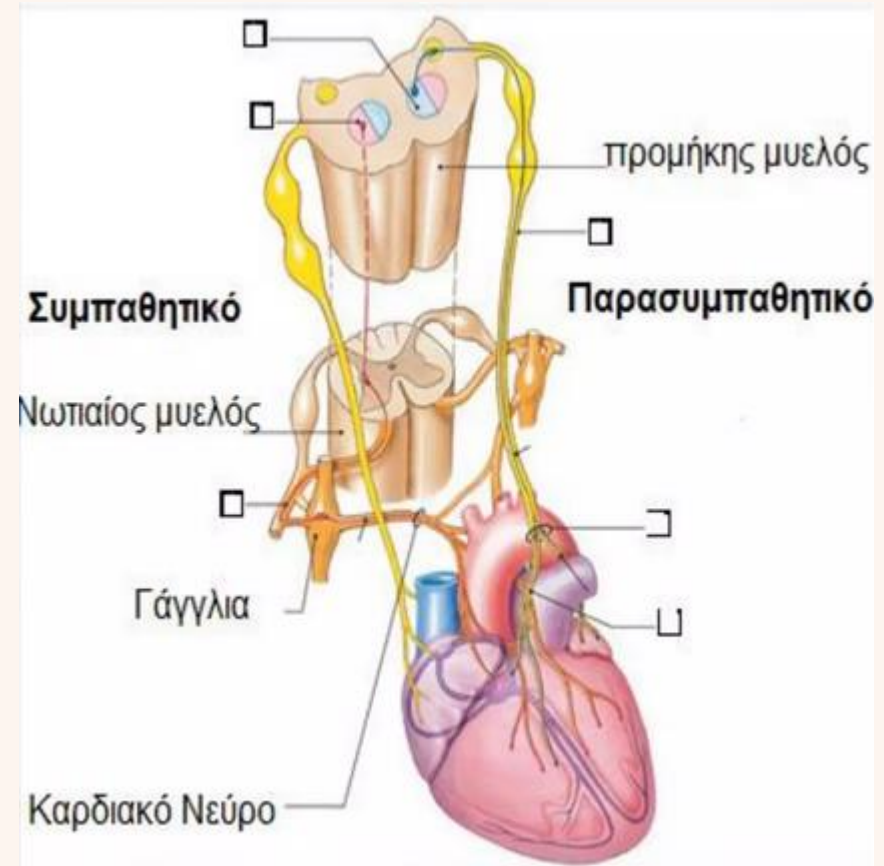
(β) Η ηλεκτρική δραστηριότητα έχει μεγάλο πλατώ μεγάλης διάρκειας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονη διεγερση των καρδιακών κυττάρων → αποδοτικότερη αντλία.

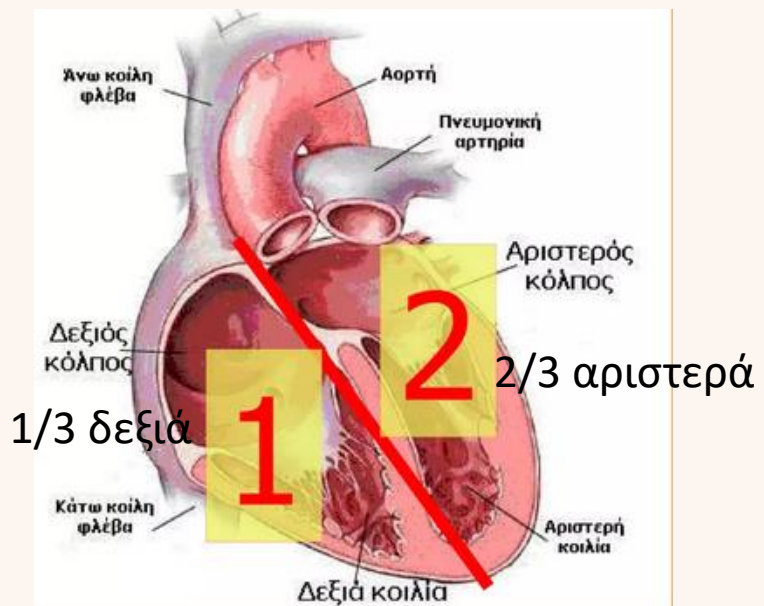
Το δυναμικό δράσης και σύσπαση έχουν μεγάλη διάρκεια → η μεμβράνη παραμένει εκπολωμένη → ανερέθιστη → εμποδίζεται ο τένανος.



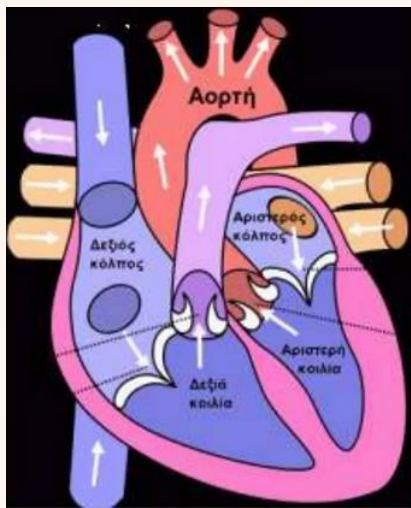
Νεύρωση

- Το μυοκάρδιο βρίσκεται κάτω από τον έλεγχο του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος :
- **Παρασυμπαθητικές ίνες** (κλάδος του πνευμονογαστρικού → ακετυλοχολίνη → μουσκαρινικού τύπου υποδοχείς
- **Συμπαθητικές** μεταγαγγλιακές ίνες απελευθερώνουν νορ-επινεφρίνη → β-αδρεναργικούς υποδοχείς.

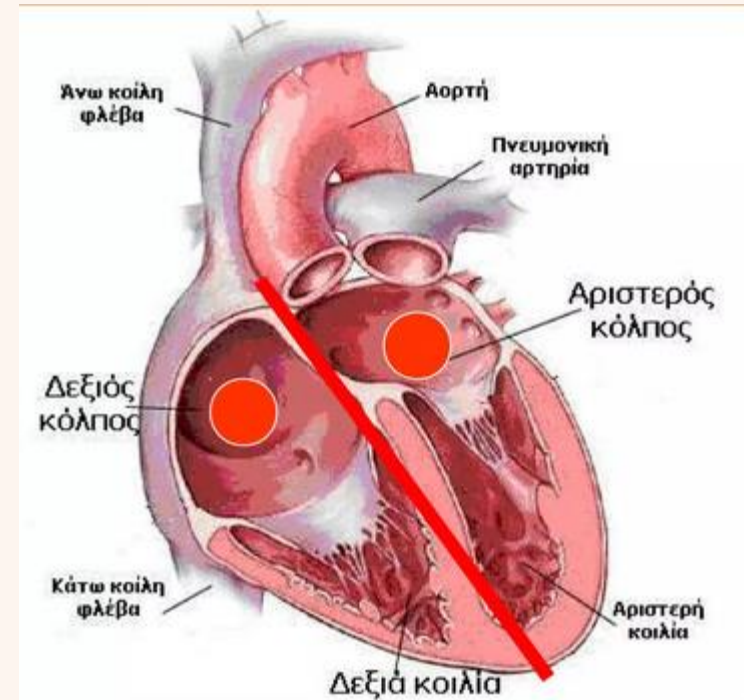




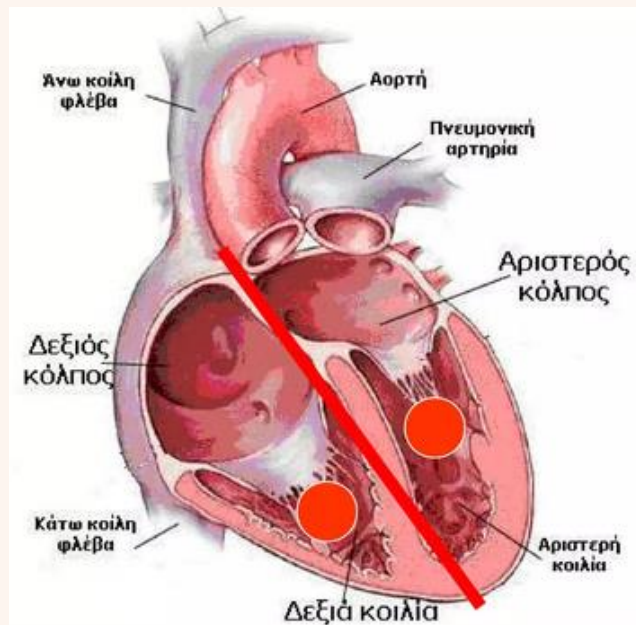
Αριστερές και Δεξιές κοιλότητες



Μεταξύ των διαμερισμάτων : βαλβίδες με μονόδρομη ροή του αίματος



Αριστερός και Δεξιός κόλπος : συλλέγουν το αίμα από το σώμα

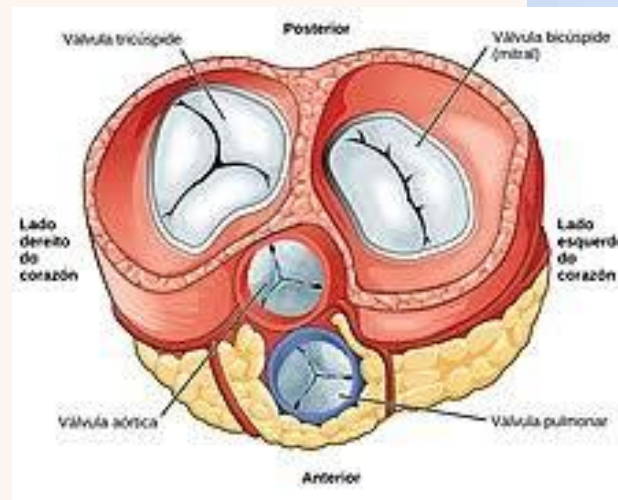
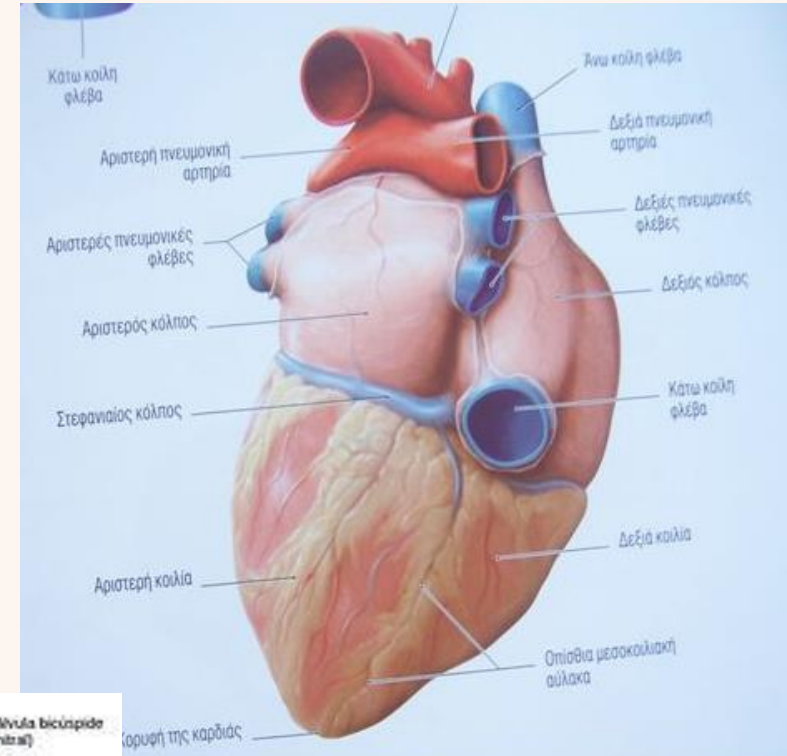
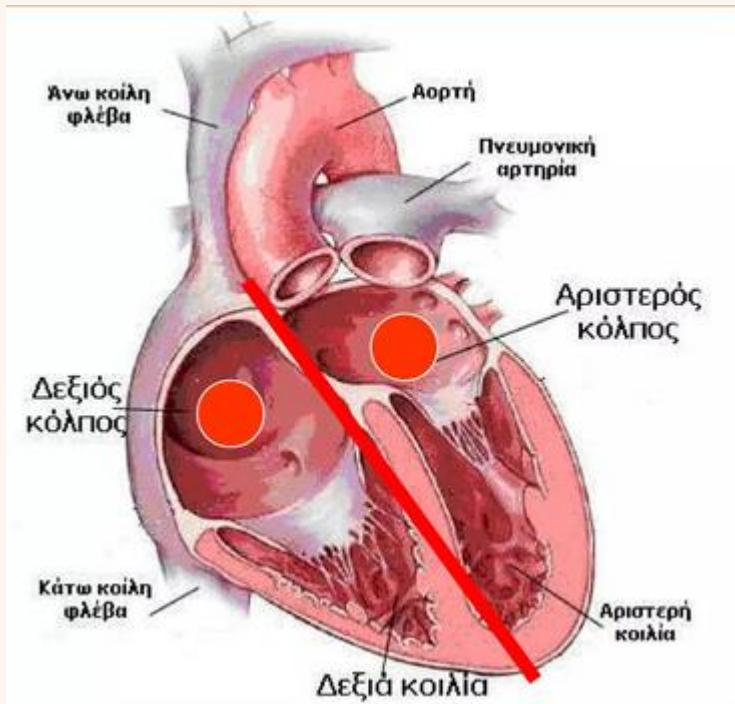


Αριστερή και Δεξιά κοιλία : προωθούν το αίμα στο σώμα

Αποτελείται από 4 κοιλότητες
2 ΚΟΛΠΟΙ αριστερός και δεξιός (πάνω)
2 ΚΟΙΛΙΕΣ αριστερή και δεξιά (κάτω)

ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΚΟΛΠΟΣ :

εκβολές 4 πνευμονικών φλεβών (2 αρ-α δεξ)
μιτροειδής βαλβίδα
μεσοκοιλιακό διάφραγμα διαχωρίζει από τον δεξιό κόλπο



ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΚΟΙΛΙΑ (μεγαλύτερη και ισχυρότερη κοιλότητα της καρδιάς)

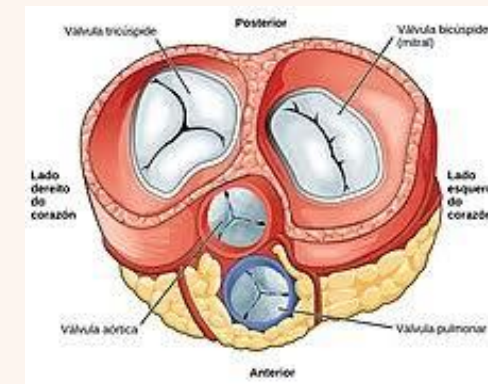
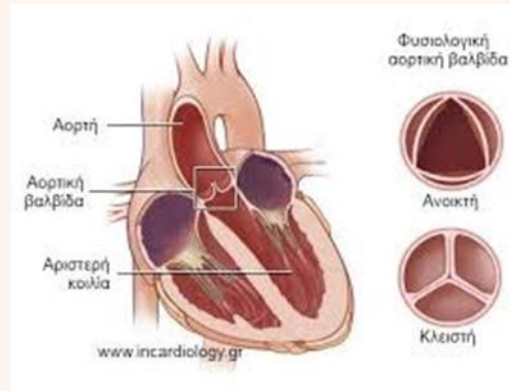
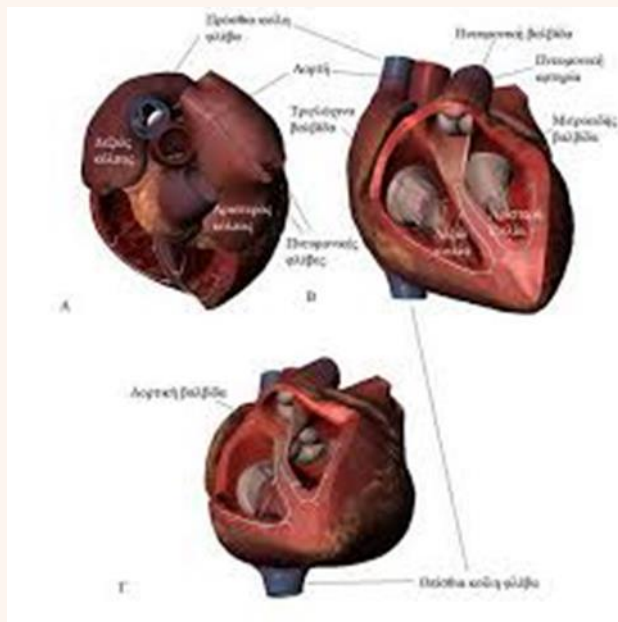
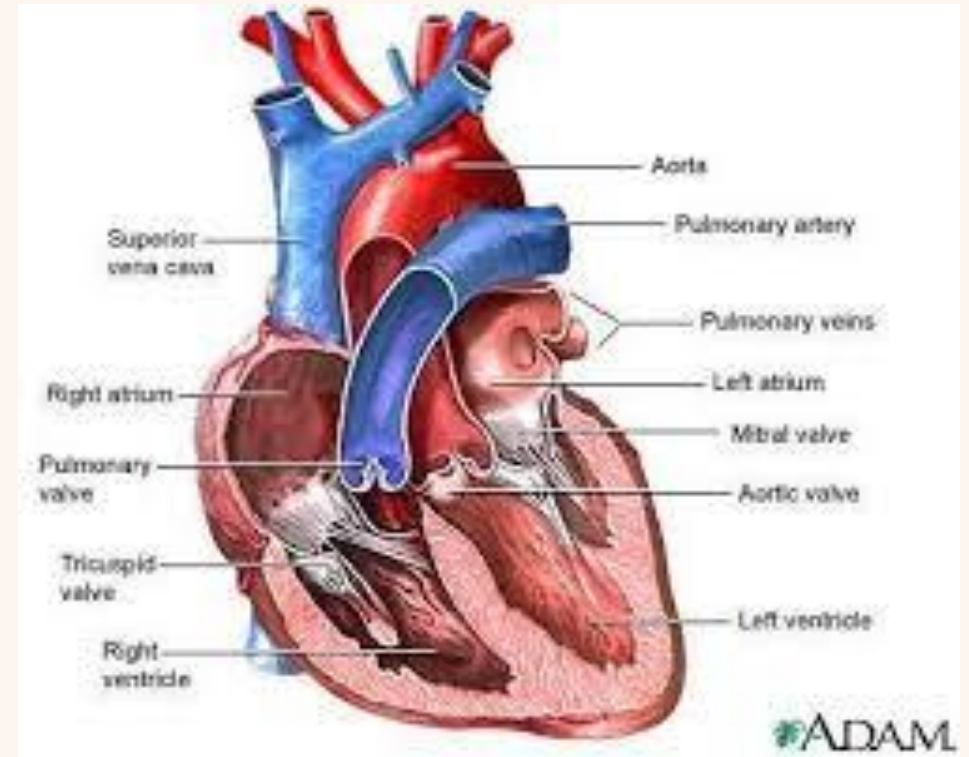
Θηλοειδείς μύες (2), τενόντιες χορδές-> καταφύονται στις γλωχίνες της μιτροειδούς βαλβίδας

Κορυφή : σχηματίζει τη κορυφή καρδιάς

Βάση : κολποκοιλιακό στόμιο μιτροειδής βαλβίδα (διγλώχινα βαλβίδα) και

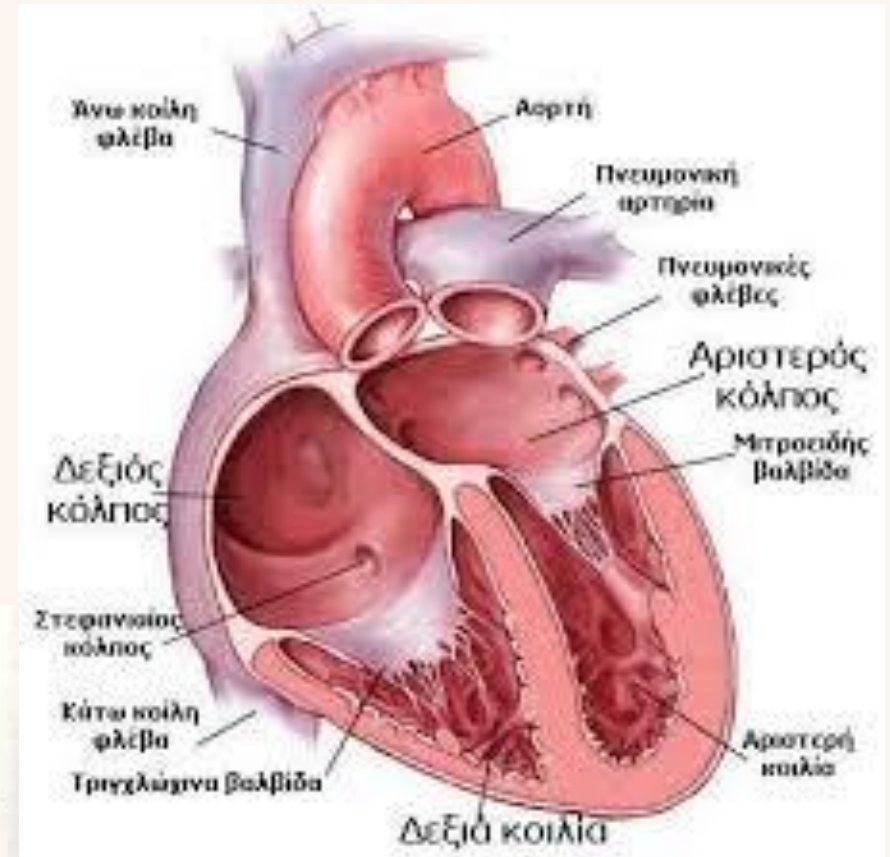
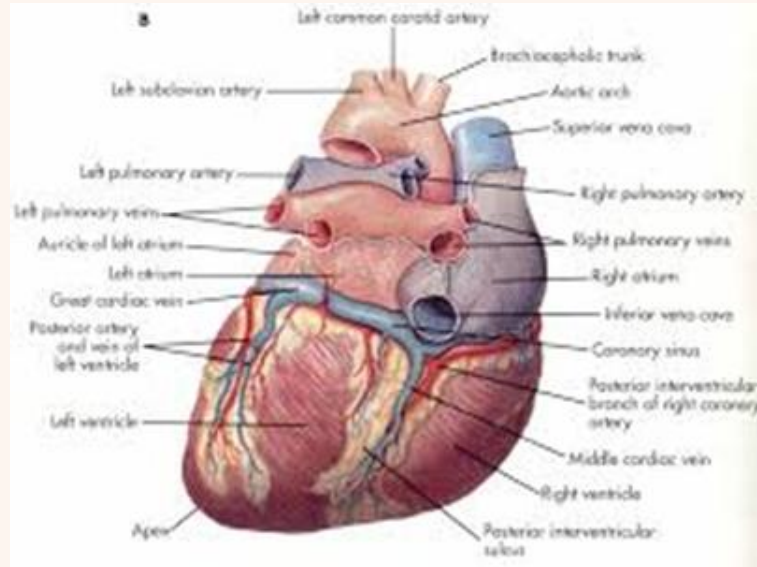
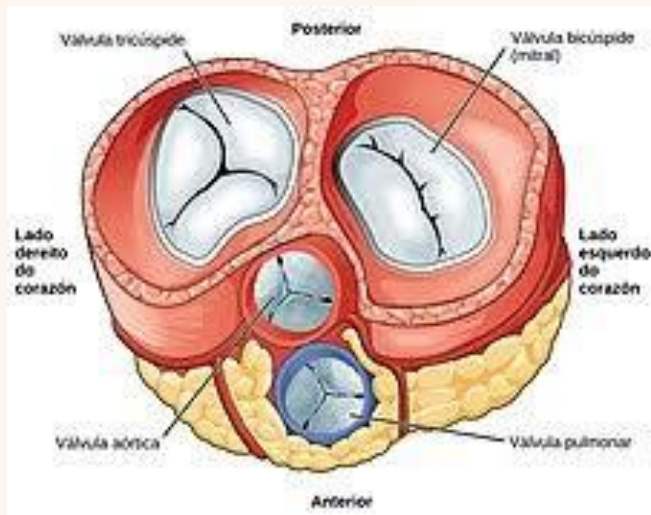
στόμιο αορτής (3 μηνοειδείς πτυχές) → αίμα προς την αορτή (μεγάλο αγγείο)

μεσοκοιλιακό διάφραγμα : τη διαχωρίζει από την δεξιά



ΔΕΞΙΟΣ ΚΟΛΠΟΣ

Εκβάλλουν άνω κοίλη φλέβα
κάτω κοίλη φλέβα και
στεφανιαίος κόλπος (μεγαλύτερη φλέβα της καρδιάς)
δεξιό κολποκοιλιακό στόμιο (τριγλώχινα βαλβίδα)
μεσοκολπικό διάφραγμα



ΔΕΞΙΑ ΚΟΙΛΙΑ

Βάση και κορυφή

Βάση

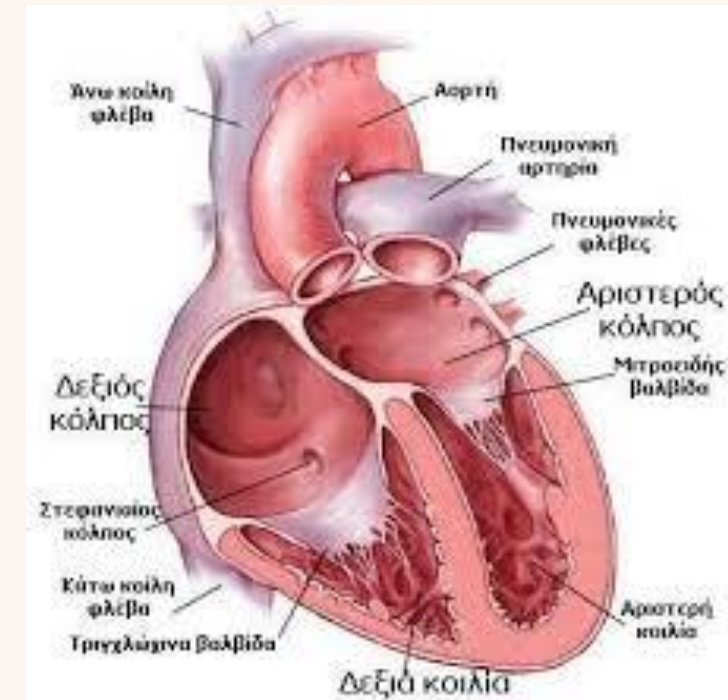
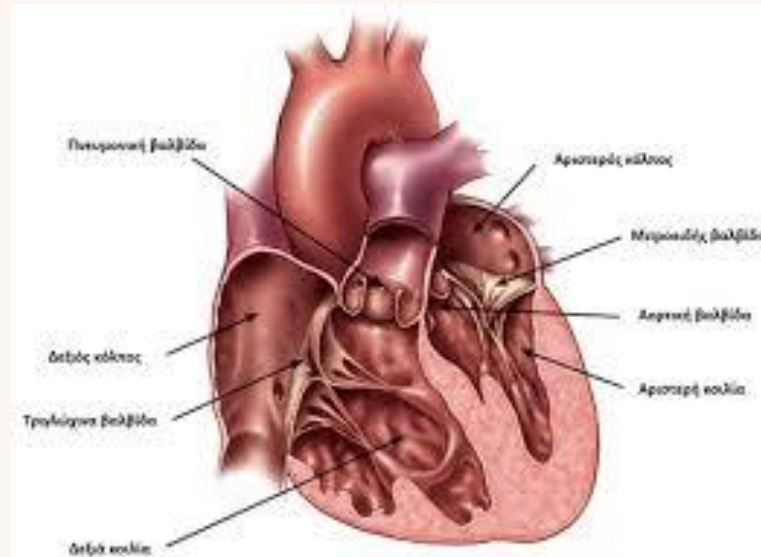
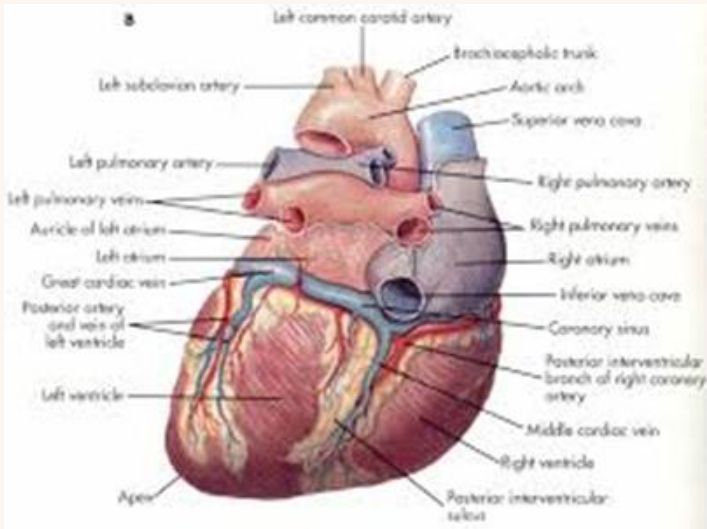
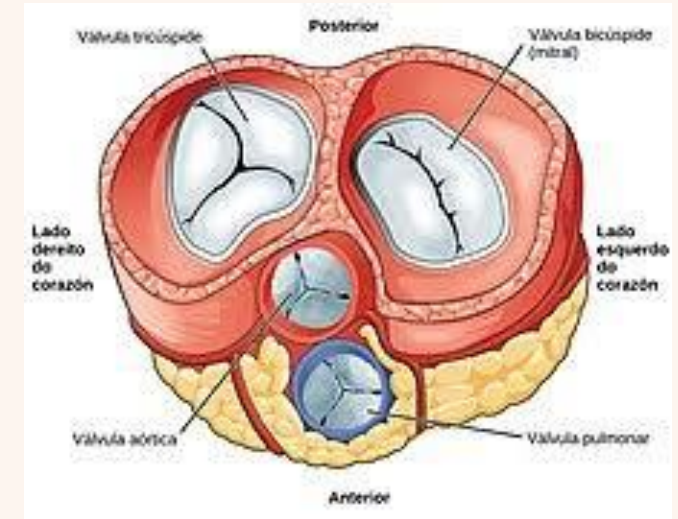
κολποκοιλιακό στόμιο (τριγλώχινα βαλβίδα)

πνευμονική αρτηρία → αίμα προς τους πνεύμονες

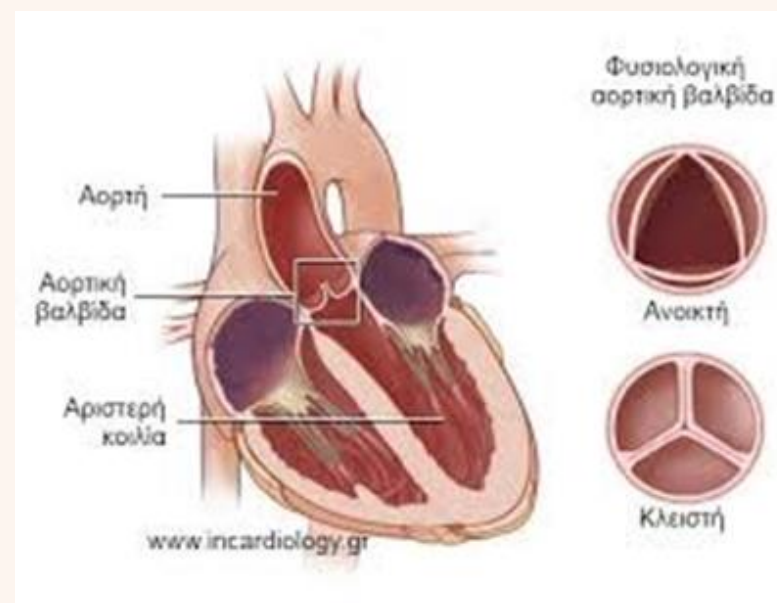
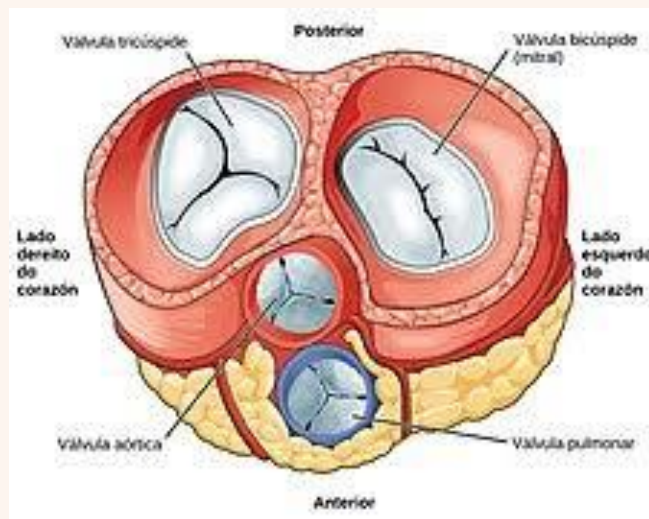
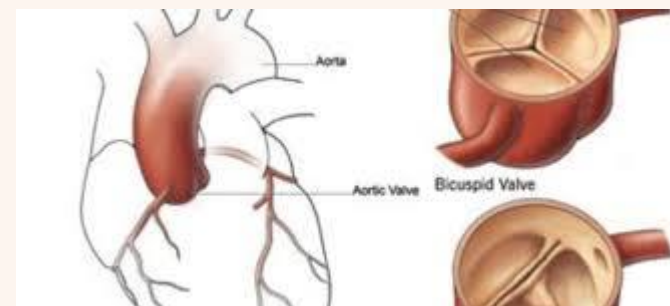
3 θηλοειδείς μύες οι οποίοι

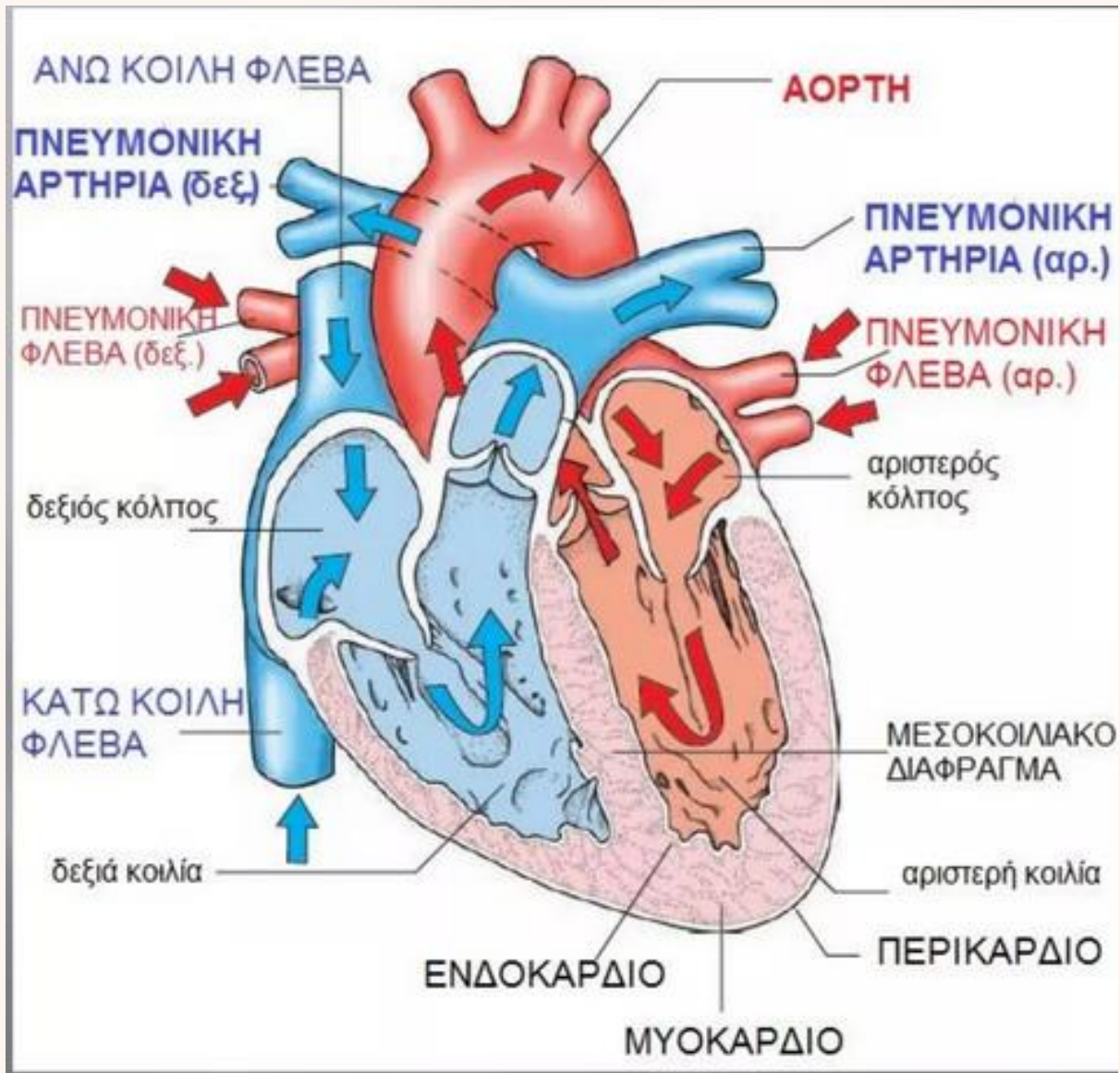
φέρουν τενόντιες χορδές που καταφύονται στις γλωχίνες της τριγλώχινας

Πνευμονική αρτηρία (3 μηνοειδείς βαλβίδες)



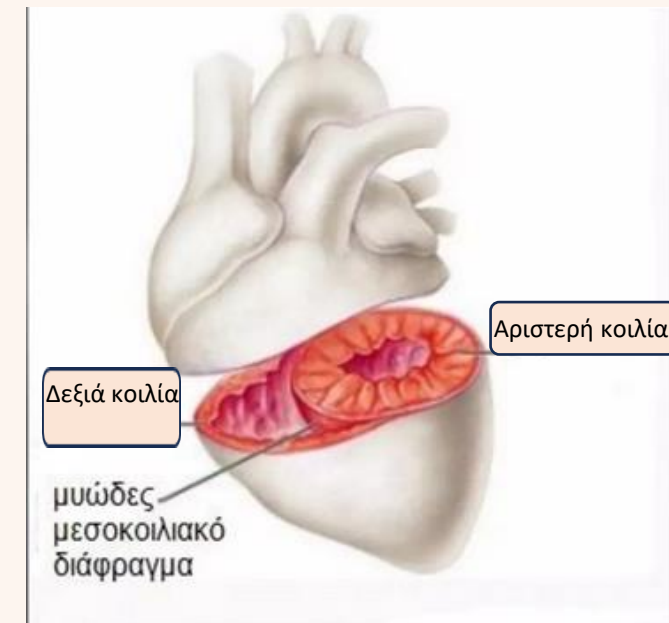
ΚΟΛΠΟΙ του **VALSALVA** βρίσκονται στην αρχή της αορτής
Από τον πυθμένα των αντιστοιχων κόλπων του Valsalva
εκφύονται η δεξιά και η αριστερή στεφανιαία αρτηρία





> Το τοίχωμα της καρδιάς αποτελείται από 3 στρώματα ιστού

- Επιθηλιακό ιστό εξωτερικά (περικάρδιο) και εσωτερικά (ενδοκάρδιο)
- Μυϊκό ιστό ενδιάμεσο που ονομάζεται και μυοκάρδιο



ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑΓΩΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΡΔΙΑΣ

Φλεβοκόμβος

πρωτεύον κέντρο

ανάμεσα στο στόμιο άνω κοίλης φλέβας + (ΔΕ) κόλπο

Κολποκοιλιακός κόμβος (Aschoff-Tawara)

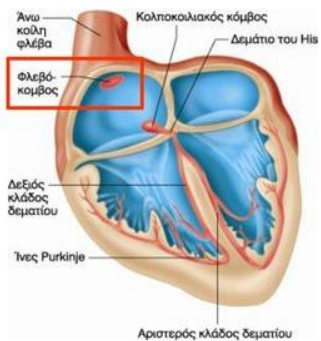
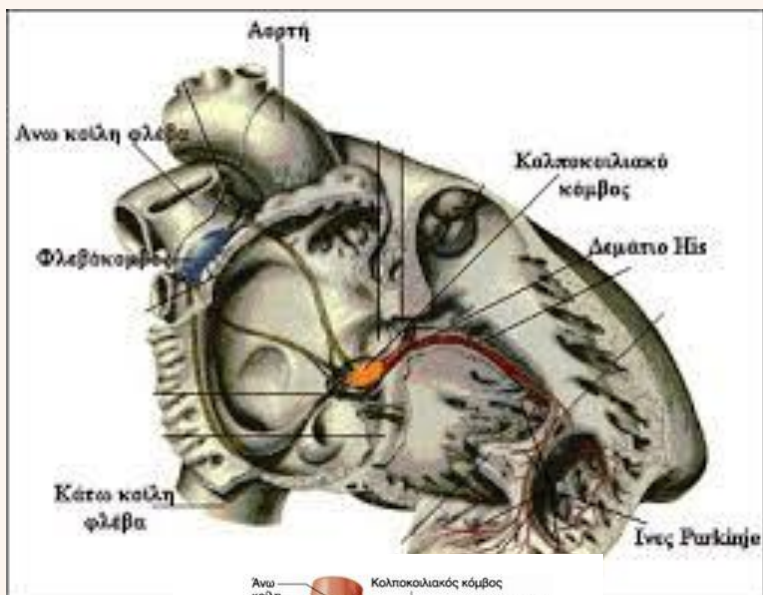
δευτερεύον κέντρο στο μεσοκοιλιακό τοίχωμα (ΔΕ) κόλπου

Δεμάτιο His

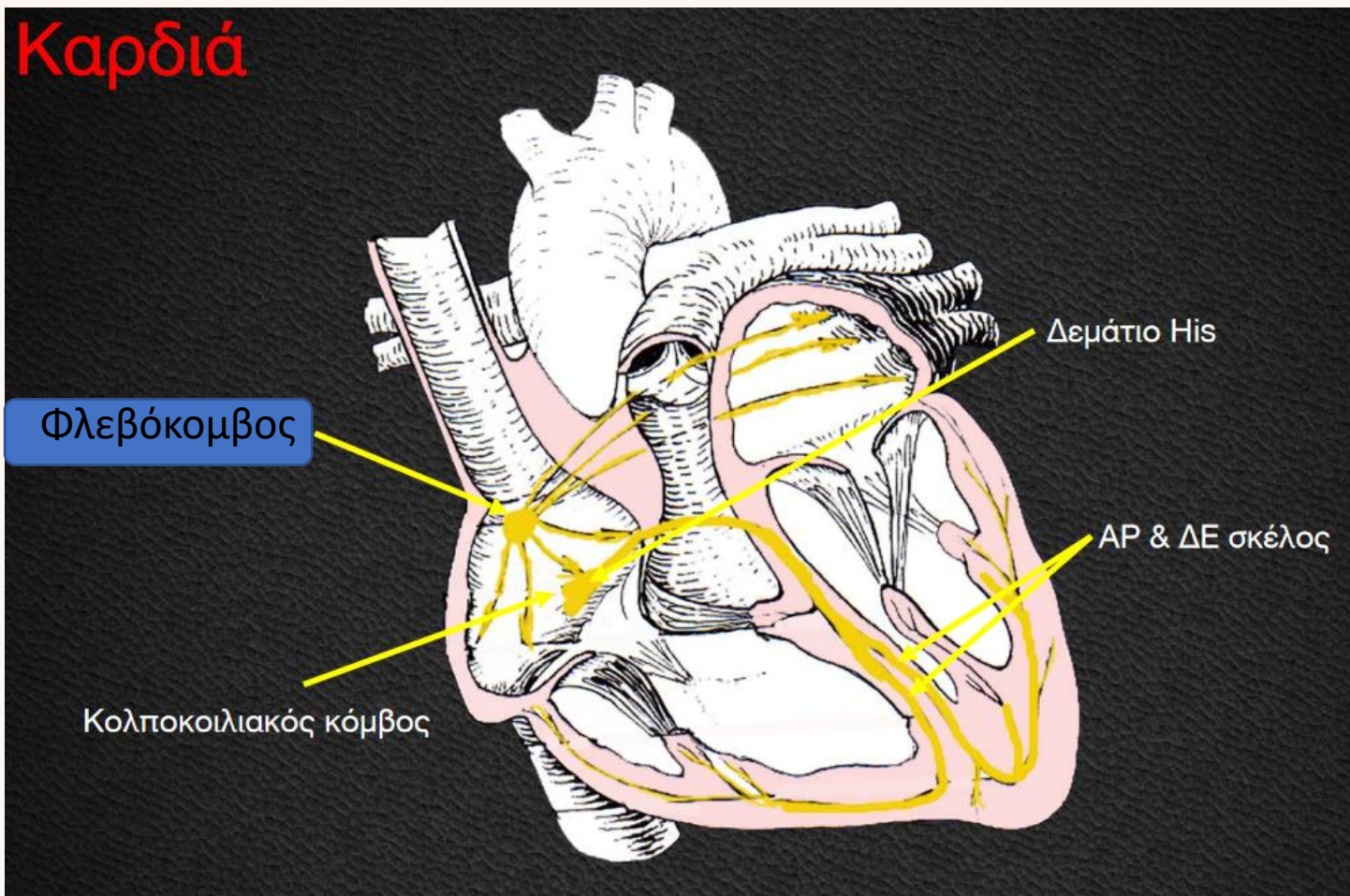
από κολποκοιλιακό κόμβο κατέρχονται στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα και σε 2cm ανοίγουν σε 2 σκέλη (ΑΡ)+(ΔΕ) για κάθε κοιλία.

τα σκέλη αποσχίζονται σε ίνες Purkinje

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ → ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ

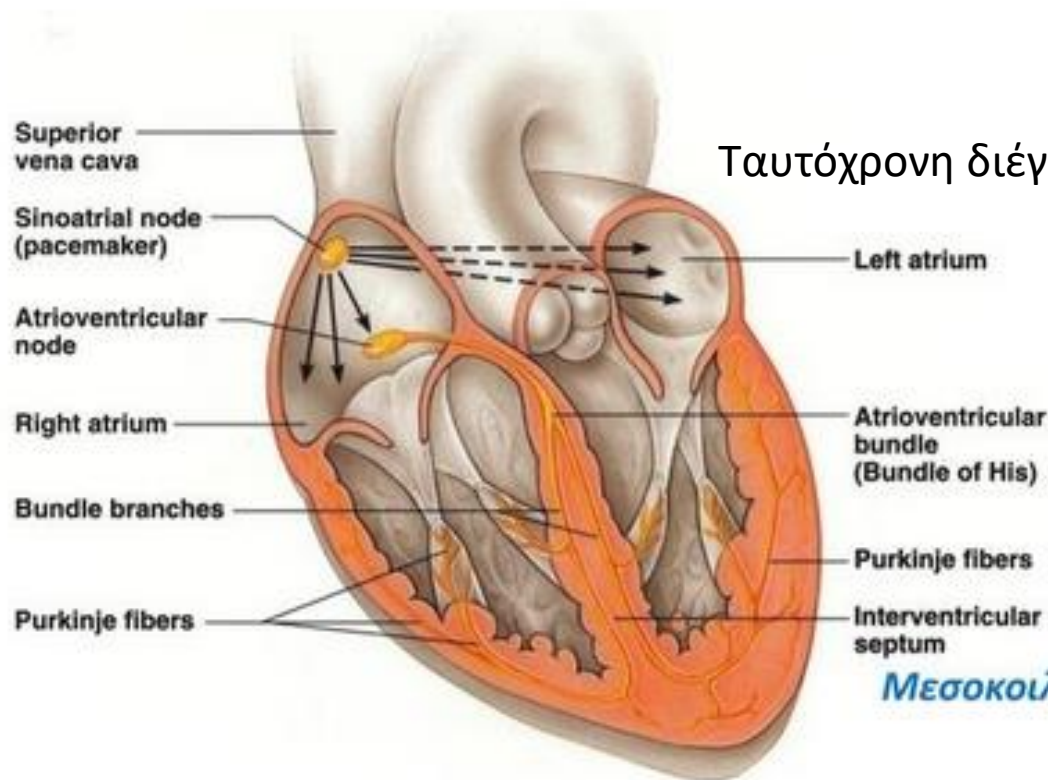


Καρδιά



Διάδοση των ηλεκτρικών ώσεων

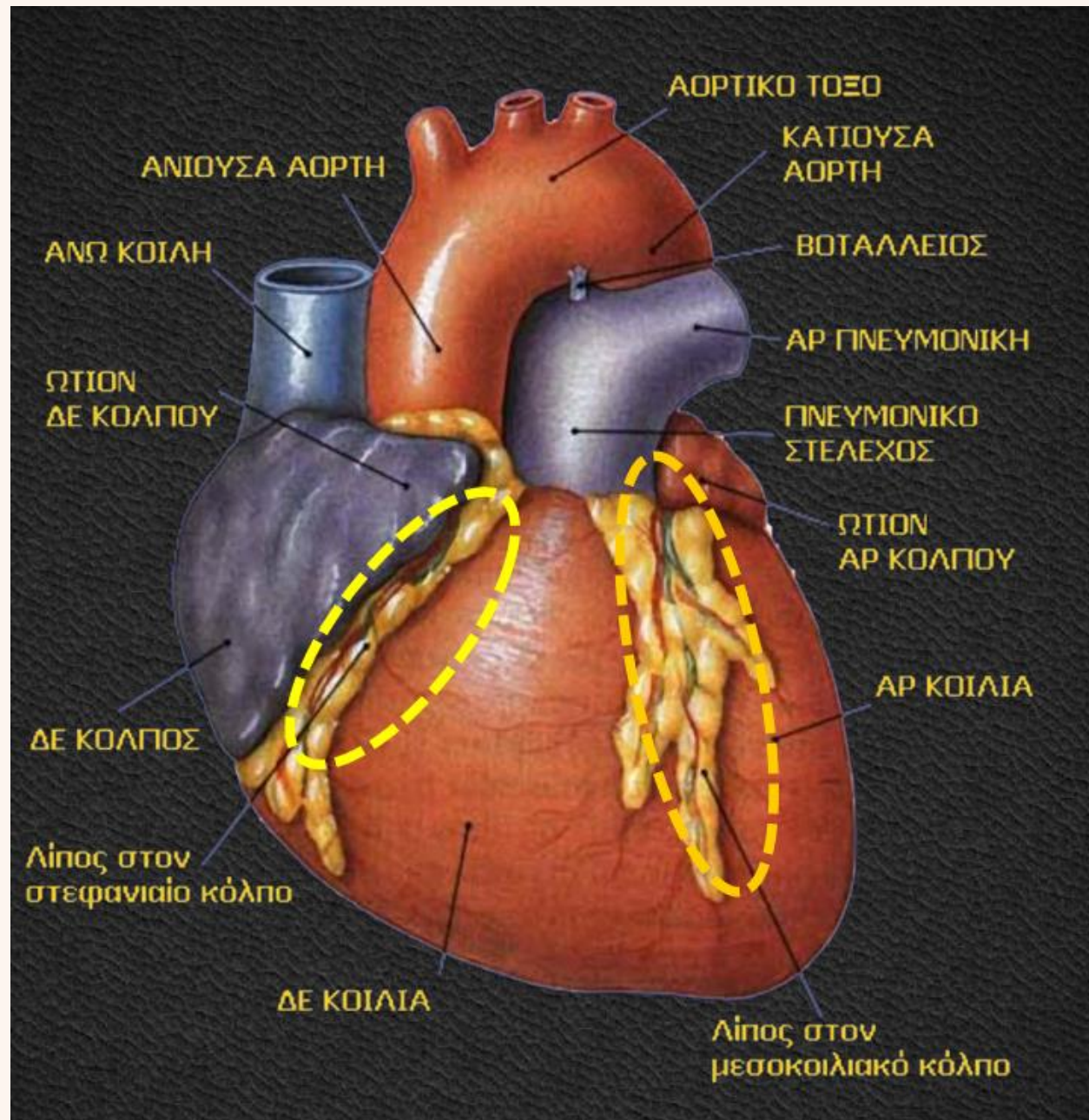
Φλεβόκομβος : Φυσικός βηματοδότης της καρδιάς



Ταυτόχρονη διέγερση και σύσπαση των κόλπων

*Δεμάτιο του His (ίνες συστήματος αγωγής) →
διαιρούνται σε δύο κλάδους → ίνες Purkinje → γρήγορη
αγωγή ώσεων και εκπόλωση κοιλιακών κυττάρων*

Μεσοκοιλιακό διάφραγμα



ΑΙΜΑΤΩΣΗ ΚΟΙΛΙΑΣ ή καρδιάς αρτηρίες

FO
 E4 (ΔΕ) στεφανιαία

από το(ΔΕ) κόλπο Valsalva, φέρεται κυκλοτερώς στο όριο κόλπων-κοιλιών προς (ΔΕ)

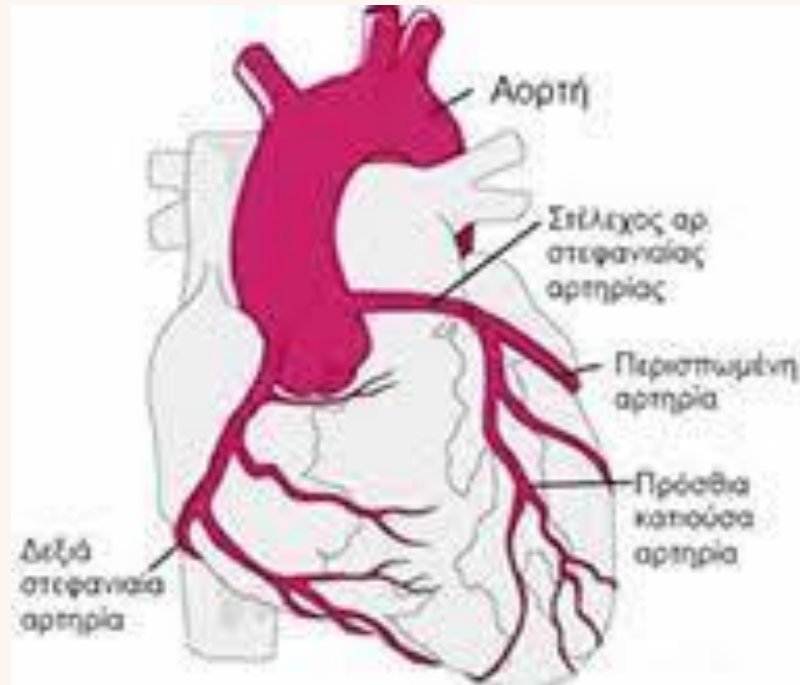
στο άνω άκρο της οπίσθιας επιμήκους αύλακας διχάζεται σε κατιόντα κλάδο (οπίσθιος κατιών) μέχρι την κορυφή της καρδιάς

άλλος κλάδος μέχρι το πέρας του περισπωμένου κλάδου της (ΑΡ) στεφανιαία

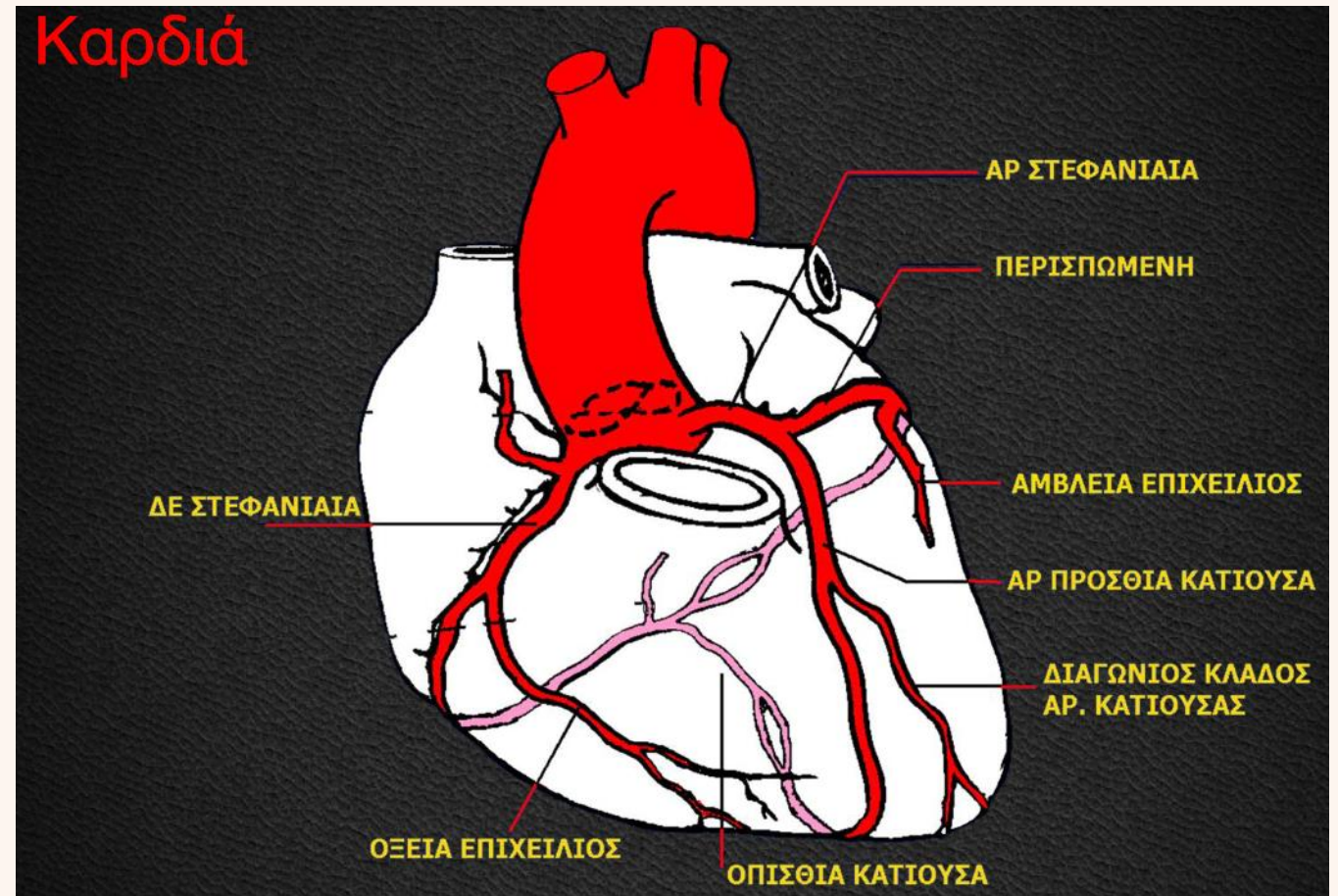
FO
 E4 (ΑΡ) στεφανιαία

από (ΑΡ) κόλπο Valsalva και διχάζεται σε πρόσθιο κατιών κατά μήκος της πρόσθιας επιμήκους αύλακας και περισπώμενο κυκλοτερώς στο εξωτερικό όριο κόλπων-κοιλιών προς τ' αριστερά μέχρι την αρχή της οπίσθιας επιμήκους αύλακας

ΑΡΤΗΡΙΕΣ



Καρδιά



Στεφανιαίος κόλπος

Ευρύτερη φλέβα καρδιάς

Οπίσθιο τμήμα στεφανιαίας αύλακας και εκβάλλει στο (ΔΕ) κόλπο

→ Μεγάλη φλέβα καρδιάς

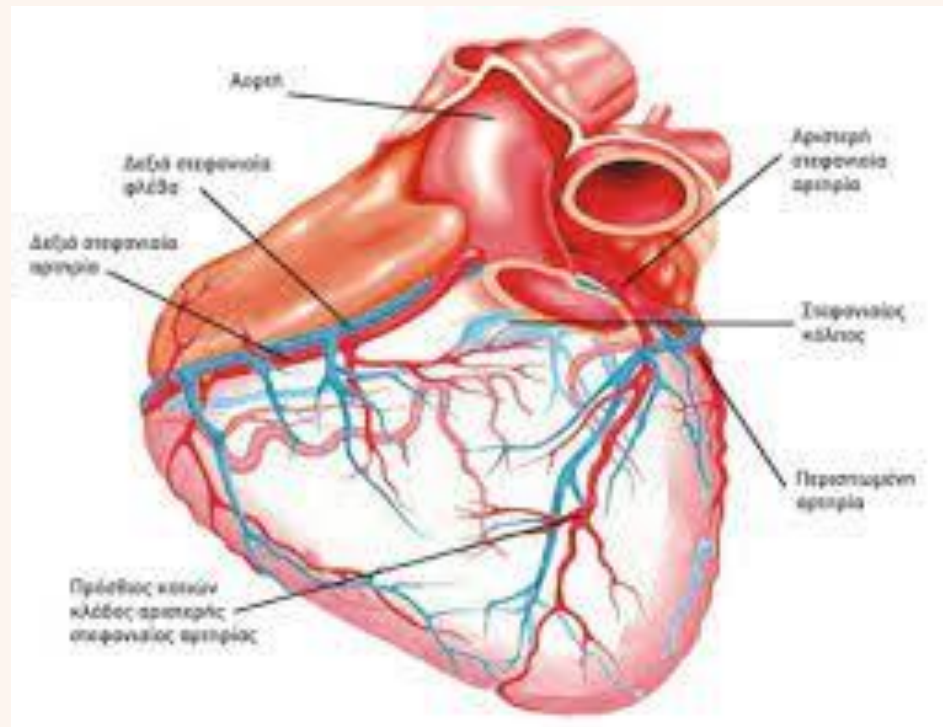
Συνοδεύει τον πρόσθιο κατιόντα κλάδο της αριστερής στεφανιαίας και στη συνέχεια κυκλοτερώς στη στεφανιαία αύλακα για να καταλήξει στο αρ.τμήμα στεφανιαίου κόλπου

→ Μικρή φλέβα

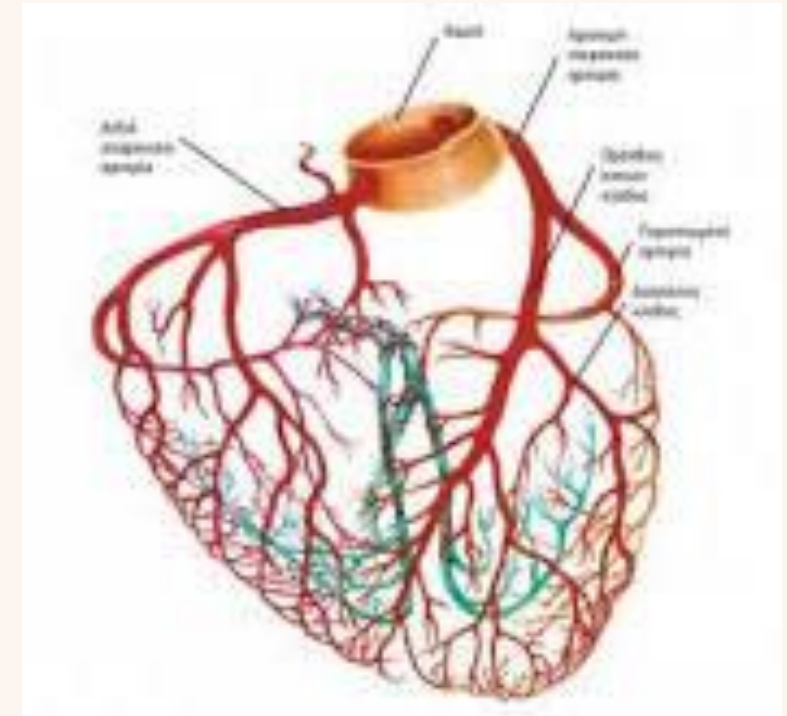
(ΔΕ) τμήμα στεφανιαίας αύλακας ως το (ΔΕ) τμήμα στεφανιαίου κόλπου

→ Μέση φλέβα

Ακολουθεί τον οπίσθιο κατιόντα κλάδο της (ΔΕ) στεφανιαίας και εκβάλλει στο (ΔΕ) τμήμα του στεφανιαίου κόλπου



ΦΛΕΒΕΣ



ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΟ : Ορογόνος θύλακας με δύο πέταλα

Ανάμεσα: περικαρδιακή κοιλότητα

ΙΝΩΔΕΣ ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΟ

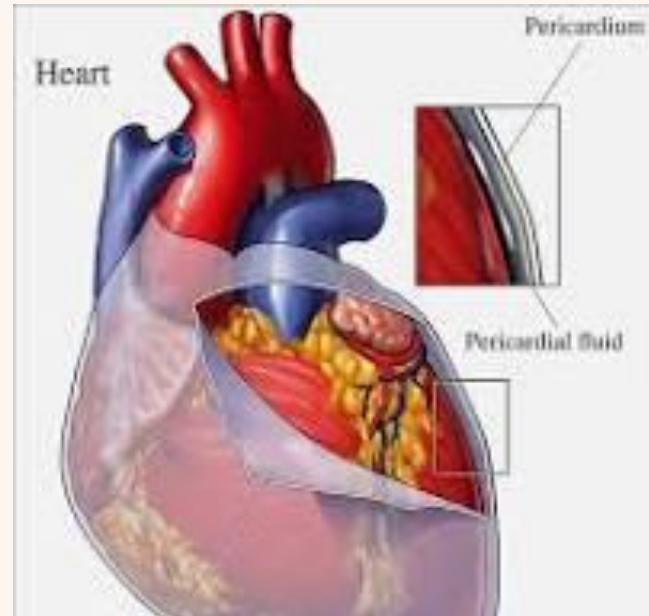
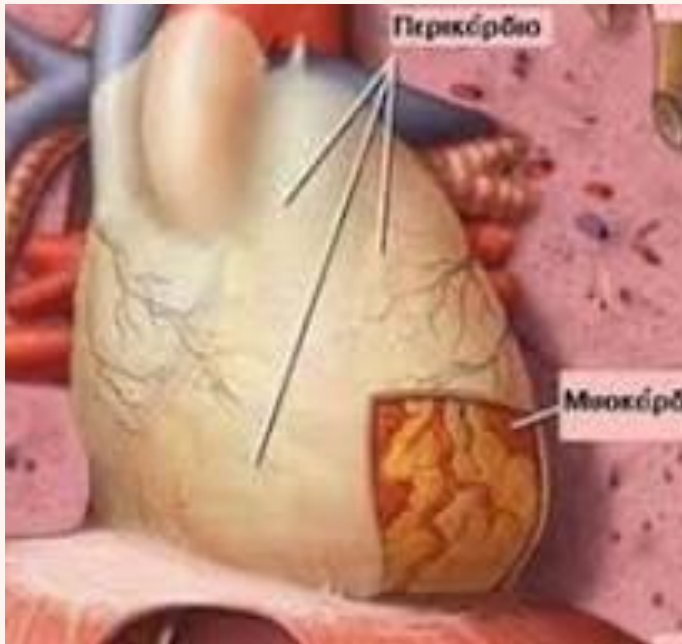
παχύς εξωτερικός θύλακας από συνδετικό ιστό

ΟΡΟΓΟΝΟ ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΟ

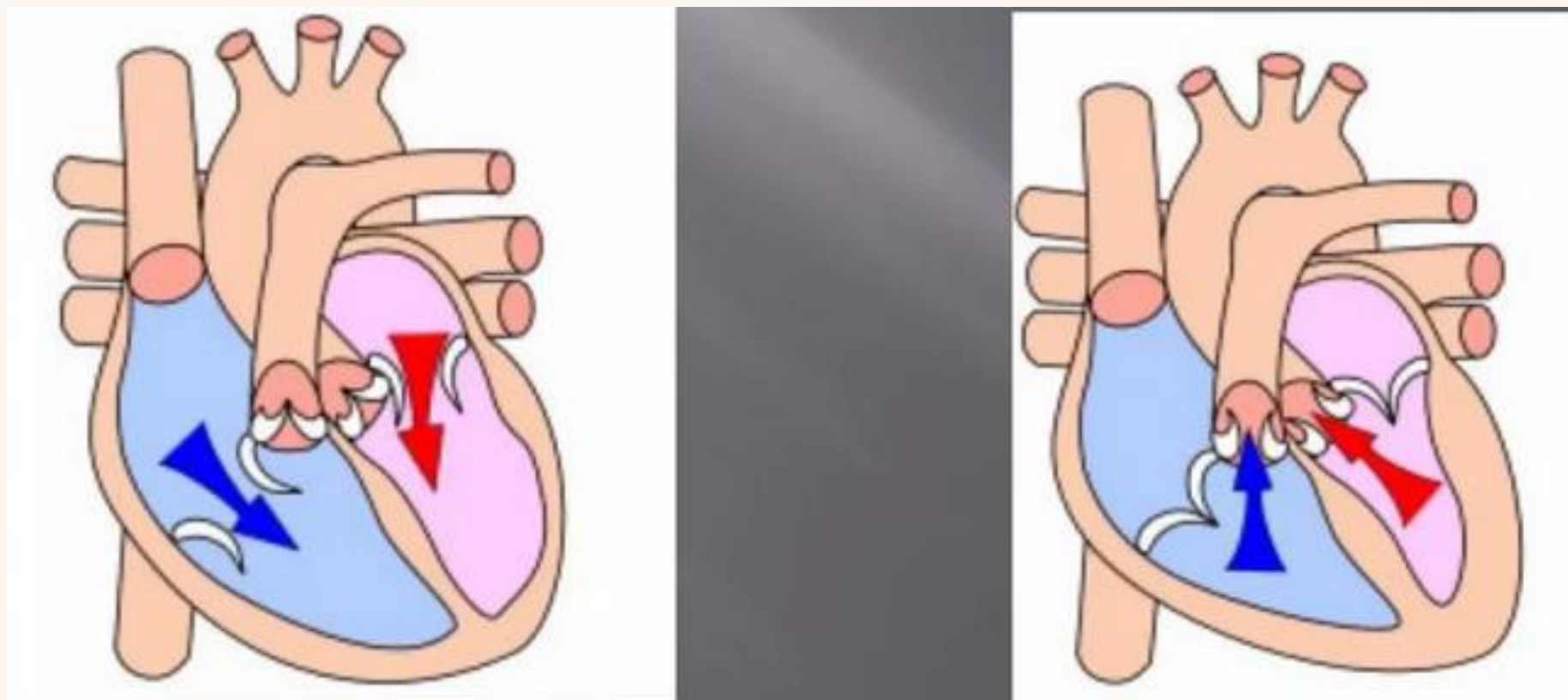
το εσωτερικό του ινώδους περικαρδίου (περίτονο περικάρδιο στο ύψος των μεγάλων αγγείων ανακάμπτει και καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια της καρδιάς (περισπλάχνιο πέταλο)

ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΑΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑ

ανάμεσα περιέχει ορώδες υγρό



Καρδιακή λειτουργία



Τα τρία στάδια του καρδιακού παλμού

1^ο στάδιο

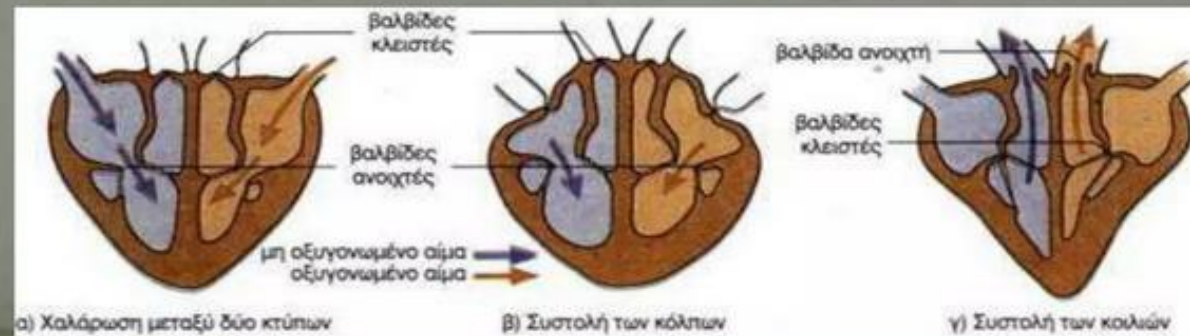
Οι κόλποι συστέλλονται και το αίμα περνάει στις κοιλίες

2^ο στάδιο

Συστέλλονται οι κοιλίες. Οι βαλβίδες είναι κλειστές και το αίμα φεύγει από την καρδιά. Οι κόλποι γεμίζουν και πάλι με αίμα

3^ο στάδιο

Καρδιακή παύλα. Ο μυς της καρδιάς χαλαρώνει και η καρδιά μένει ακίνητη για μισό περίπου δευτερόλεπτο



Μικρή ή Πνευμονική Κυκλοφορία :

ΔΕ Κοιλία

Πνευμονική Αρτηρία (μειωμένο σε O₂ αίμα)

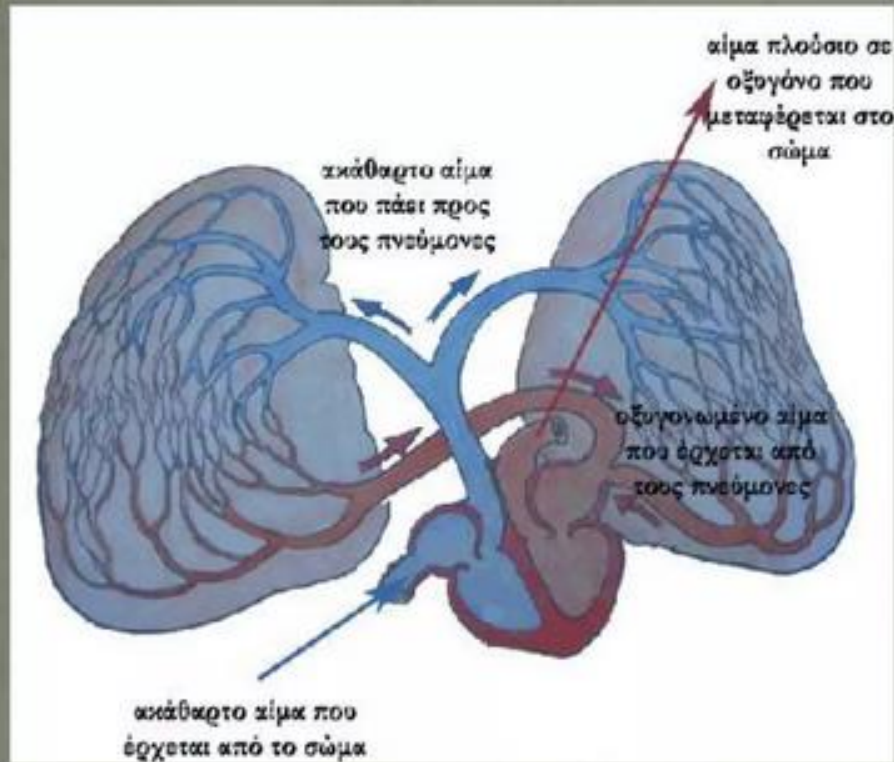
Πνεύμονες

Τριχοειδή (Επανοξυγόνωση)

Πνευμονικές Φλέβες (4 Οξυγονωμένο αίμα)

ΑΡ Κόλπος





Μικρή κυκλοφορία

Στη μικρή κυκλοφορία το ακάθαρτο αίμα περνά από το δεξιό κόλπο στη δεξιά κοιλία και από εκεί στην πνευμονική αρτηρία μέσα από την οποία μεταφέρεται στους πνεύμονες. Το αίμα αφήνει το διοξείδιο του άνθρακα εκεί και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Στη συνέχεια μέσα από τις πνευμονικές φλέβες περνά στον αριστερό κόλπο και μετά στην αριστερή κοιλία. Από εκεί εισέρχεται στη μεγάλη κυκλοφορία.

Μεγάλη Κυκλοφορία :

ΑΡ Κοιλία

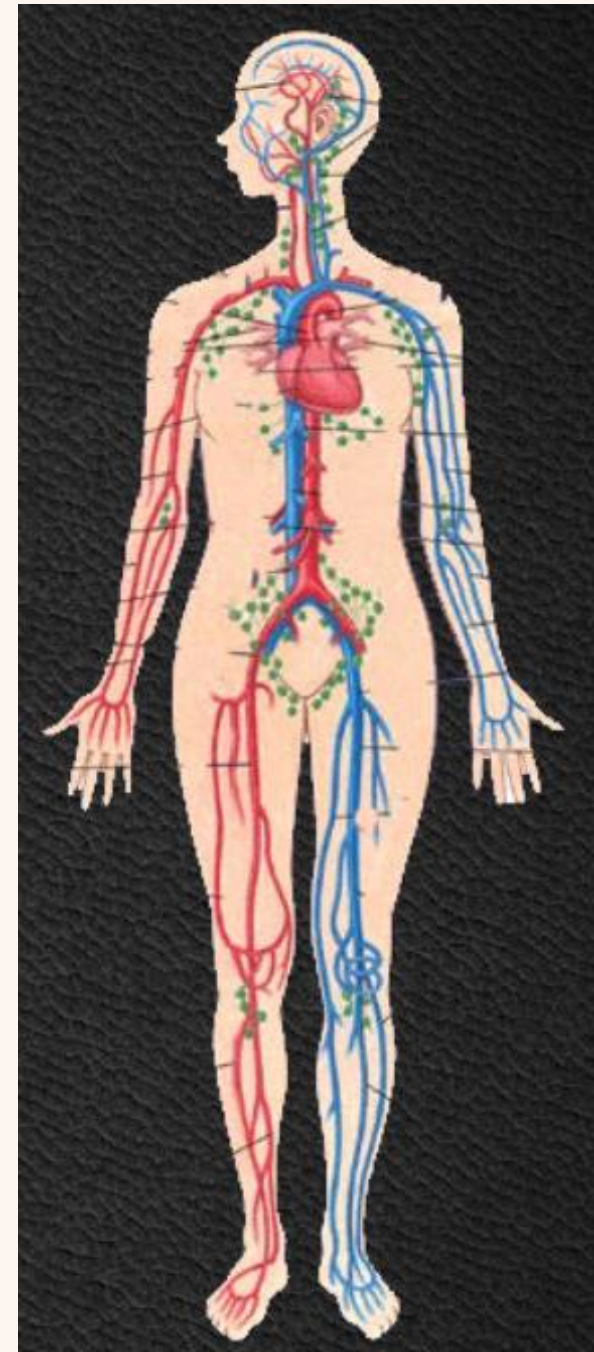
Αορτή

Άνω ημιμόριο και Κάτω Σώματος

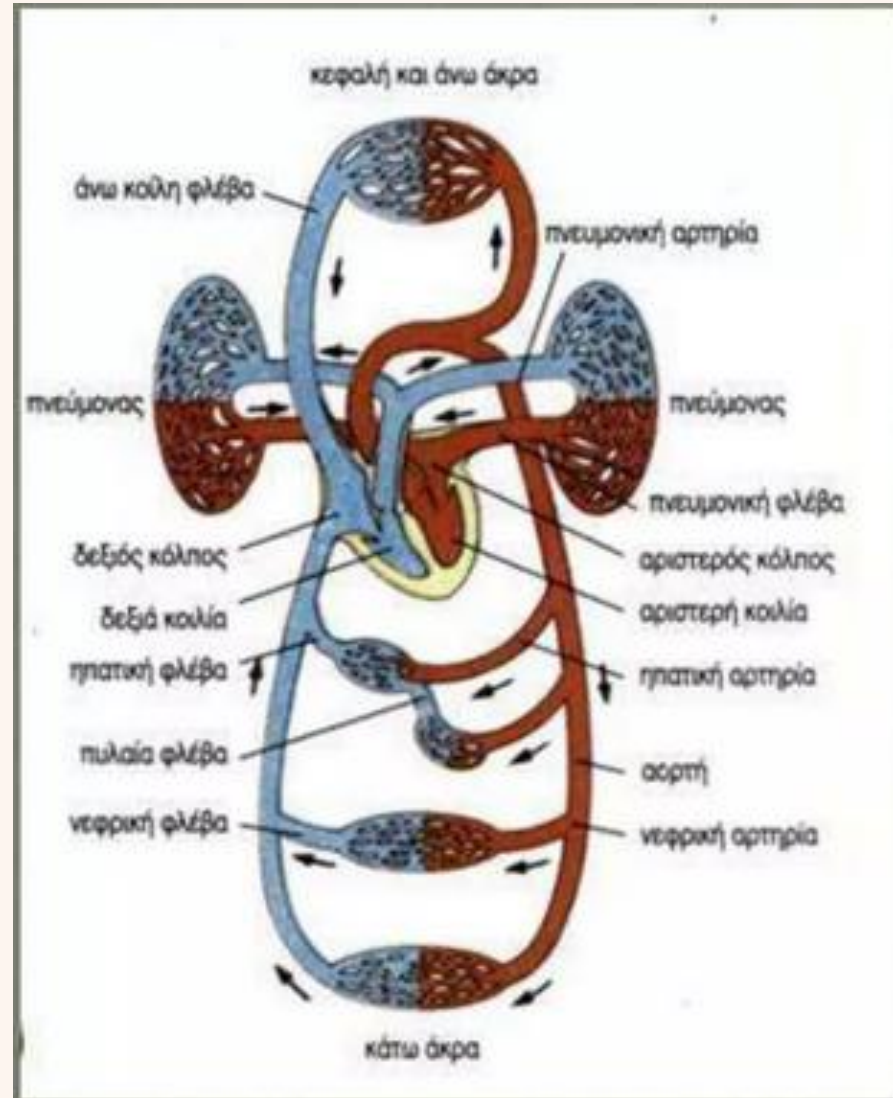
Τριχοειδή

Φλέβες

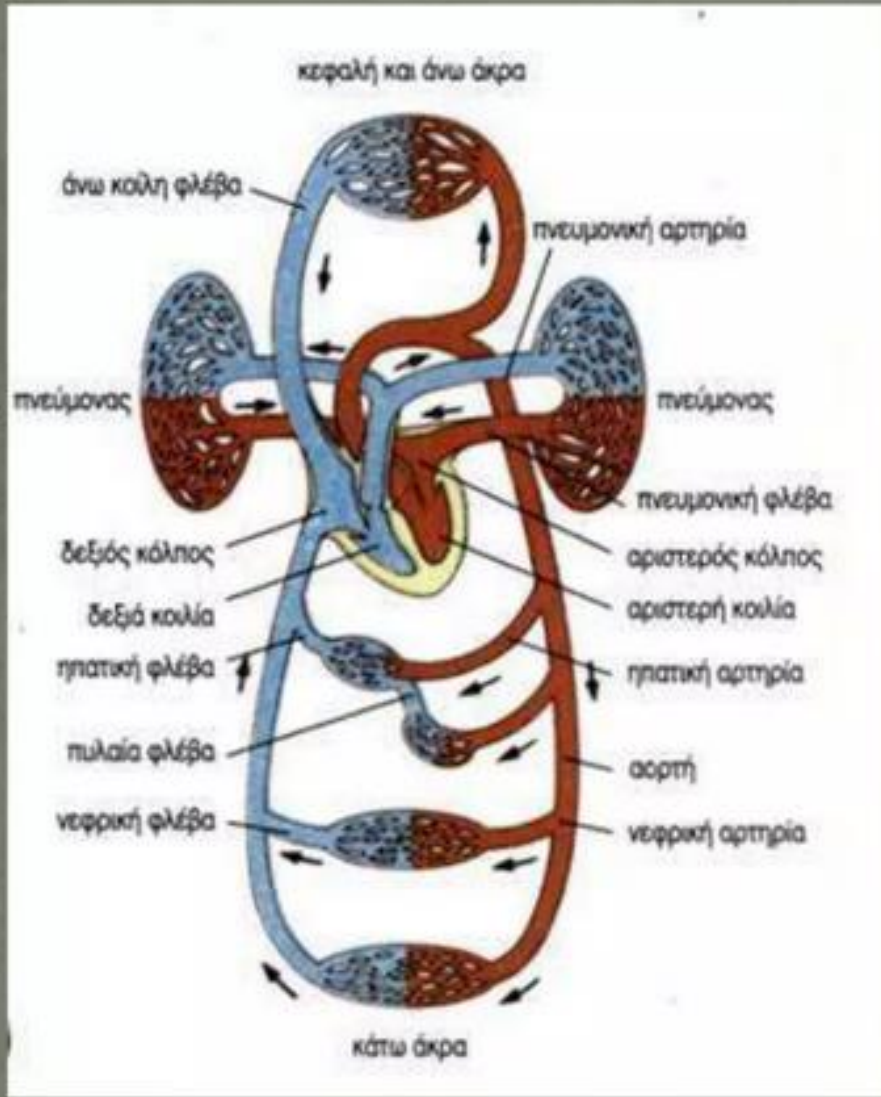
ΔΕ Κόλπος (άνω και κάτω κοίλη φλέβα)



Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία

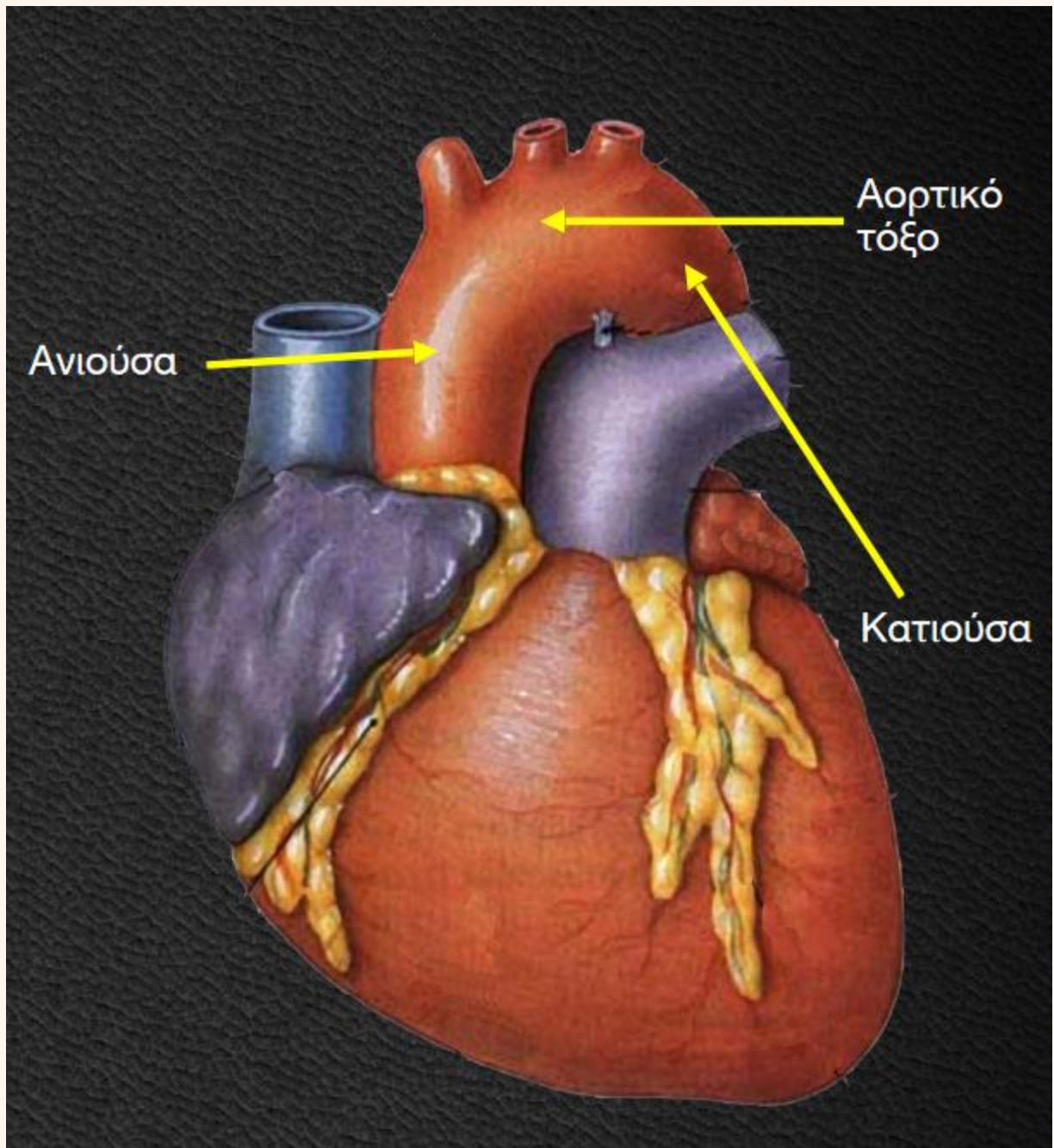


Μεγάλη κυκλοφορία



Το αίμα στη συνέχεια φεύγει από την αριστερή κοιλία μέσα από την κεντρική αρτηρία, την αορτή και μεταφέρεται σε όλο το σώμα. Φέρνει μαζί του οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Ταυτόχρονα παραλαμβάνει τα άχρηστα συστατικά και το διοξείδιο του άνθρακα. Στη συνέχεια το ακάθαρτο αίμα μεταφέρεται στο δεξιό κόλλο και μπαίνει στη μικρή κυκλοφορία.

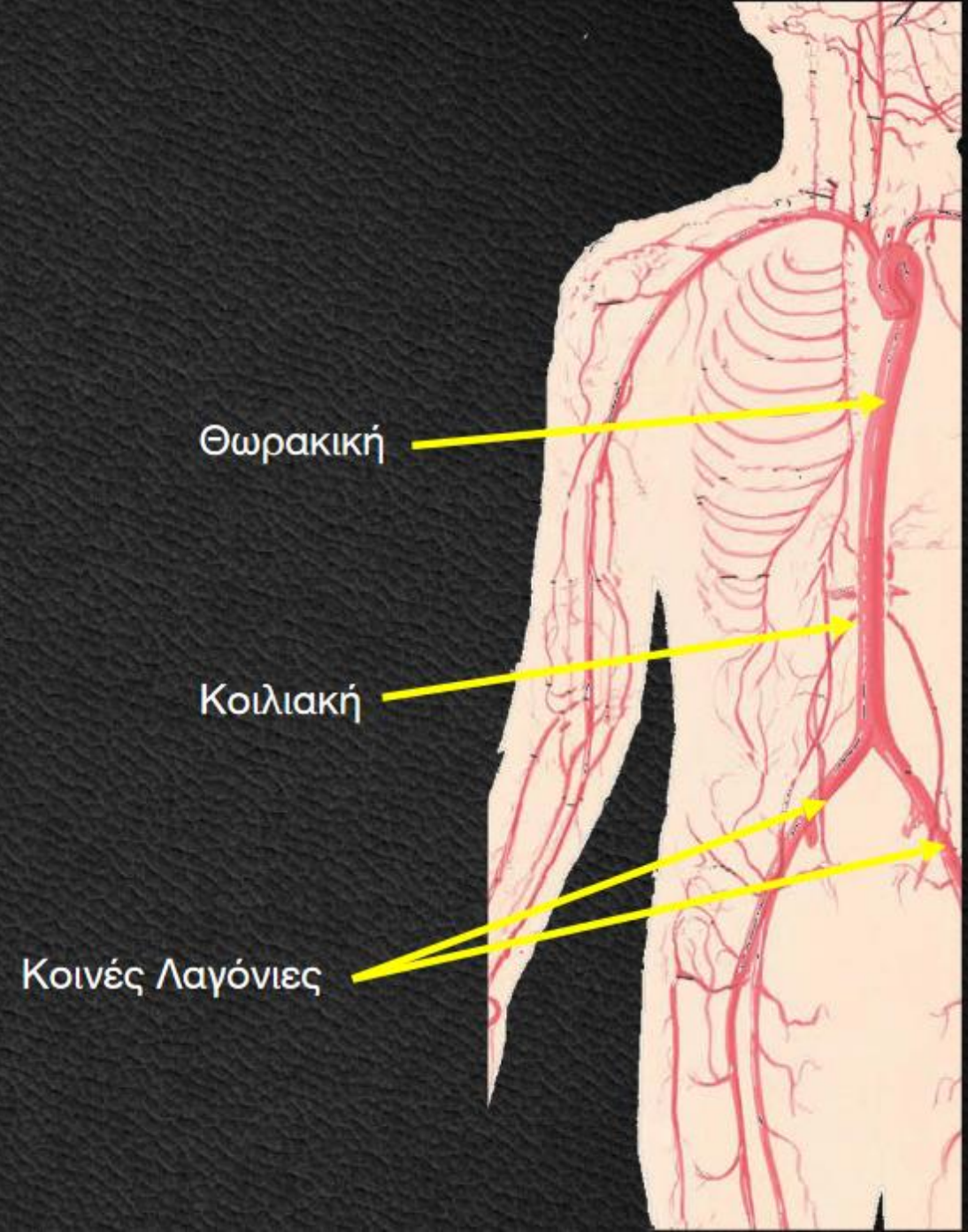
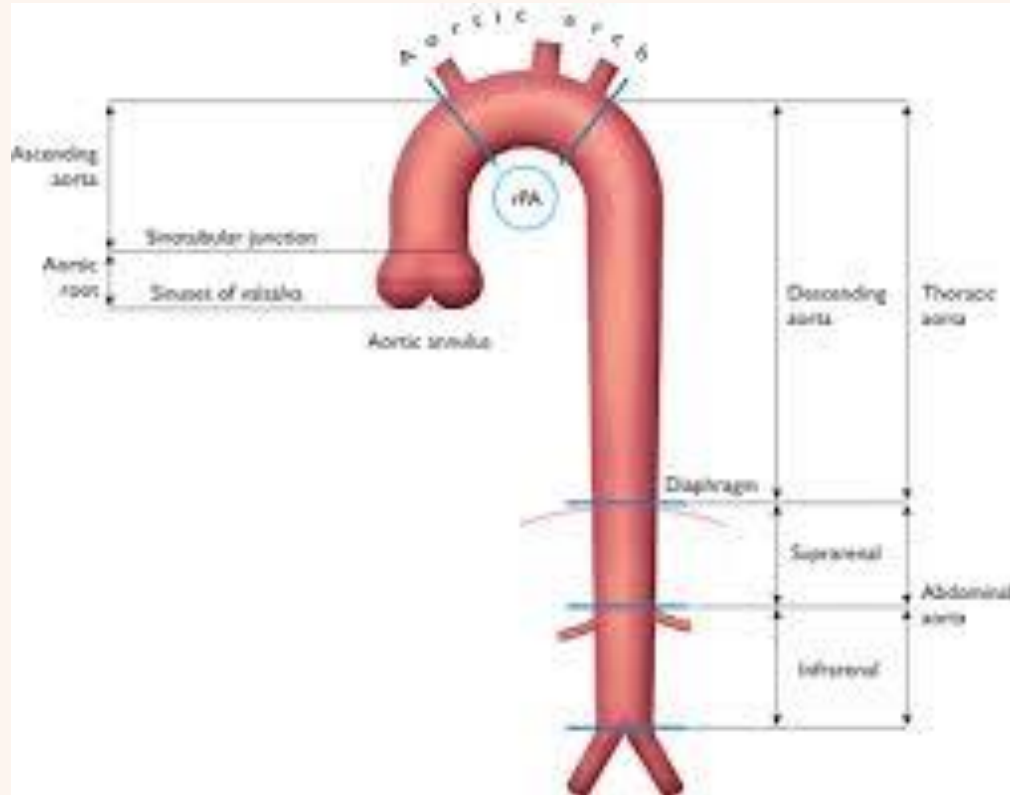




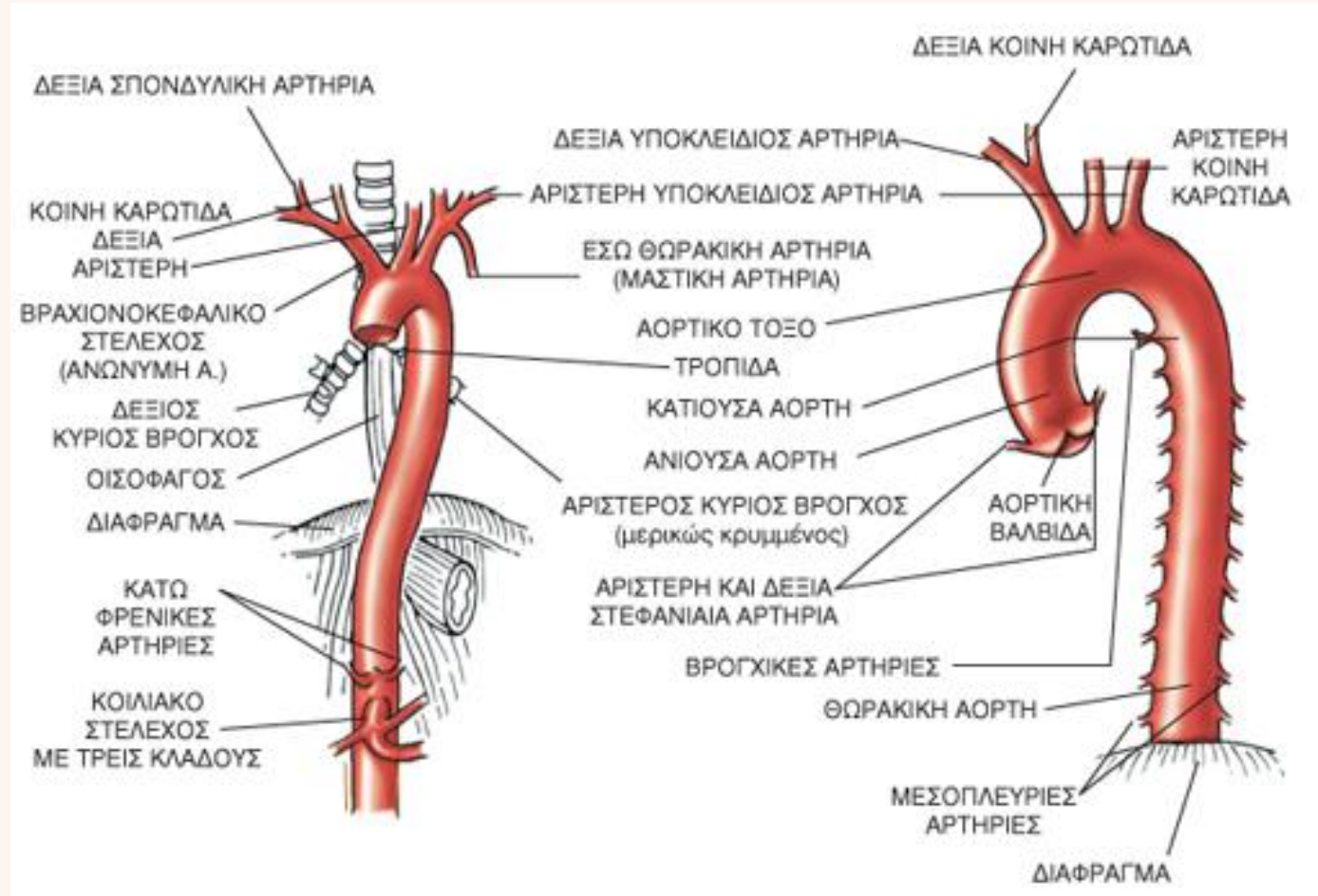
Αορτή :

Θωρακική αορτή

Κοιλιακή αορτή (Ο4)



Αορτή



Αρτηρίες:

Αορτή

Ανιούσα

ΔΕ Στεφανιαία

ΑΡ Στεφανιαία

Αορτικό Τόξο

Ανώνυμη (→ ΔΕ κοινή καρωτίδα

ΔΕ υποκλείδιος)

ΑΡ κοινή καρωτίδα

ΑΡ υποκλείδιος

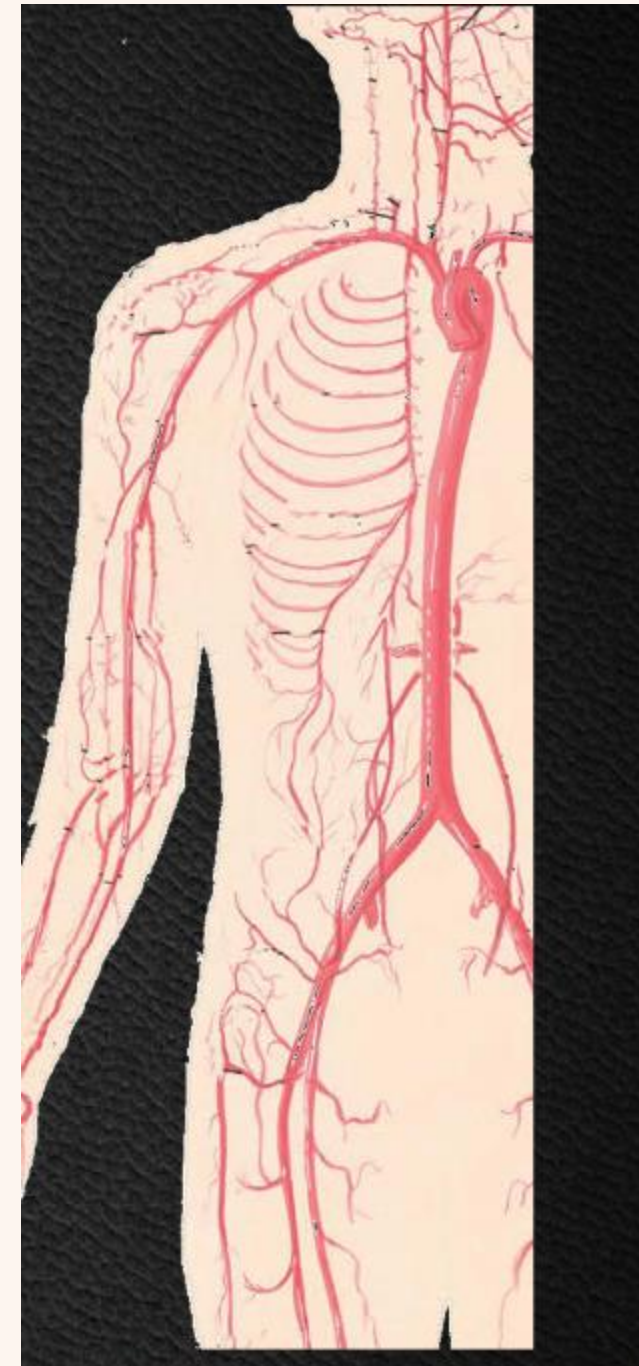
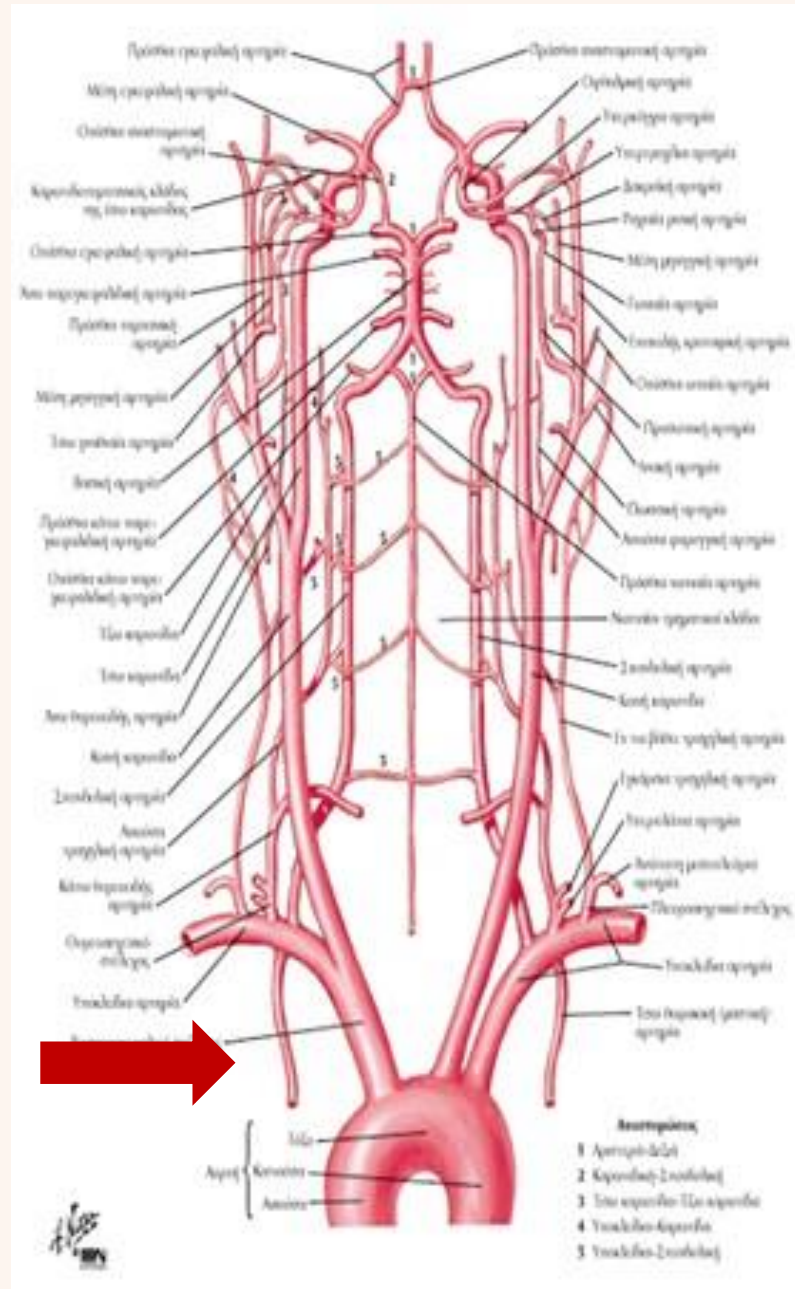
Κατιούσα

Βρογχικές (2)

Οισοφαγική

Για το περικάρδιο

Μεσοπλεύριες (10 ζεύγη)



Αρτηρίες:

→ Υποκλείδιος
ΔΕ από την Ανώνυμο
ΑΡ από το Αορτικό Τόξο

Σπονδυλική
Έσω μαστική
Θυροαυχενικό στέλεχος
Πλευροαυχενικό στέλεχος
Εγκάρσια τραχηλική



Αρτηρίες

Μασχαλαία

Συνέχεια της Υποκλείδιας
Ανώτατη θωρακική
Ακρωμιοθωρακική
Πλάγια θωρακική
Υποπλάτια
Περισπώμενη βραχιόνια



Αρτηρίες :

Κερκιδική

Παλίνδρομος κερκιδική

Παλαμιαίος Καρπικός κλάδος

Επιπολής παλαμιαίος κλάδος

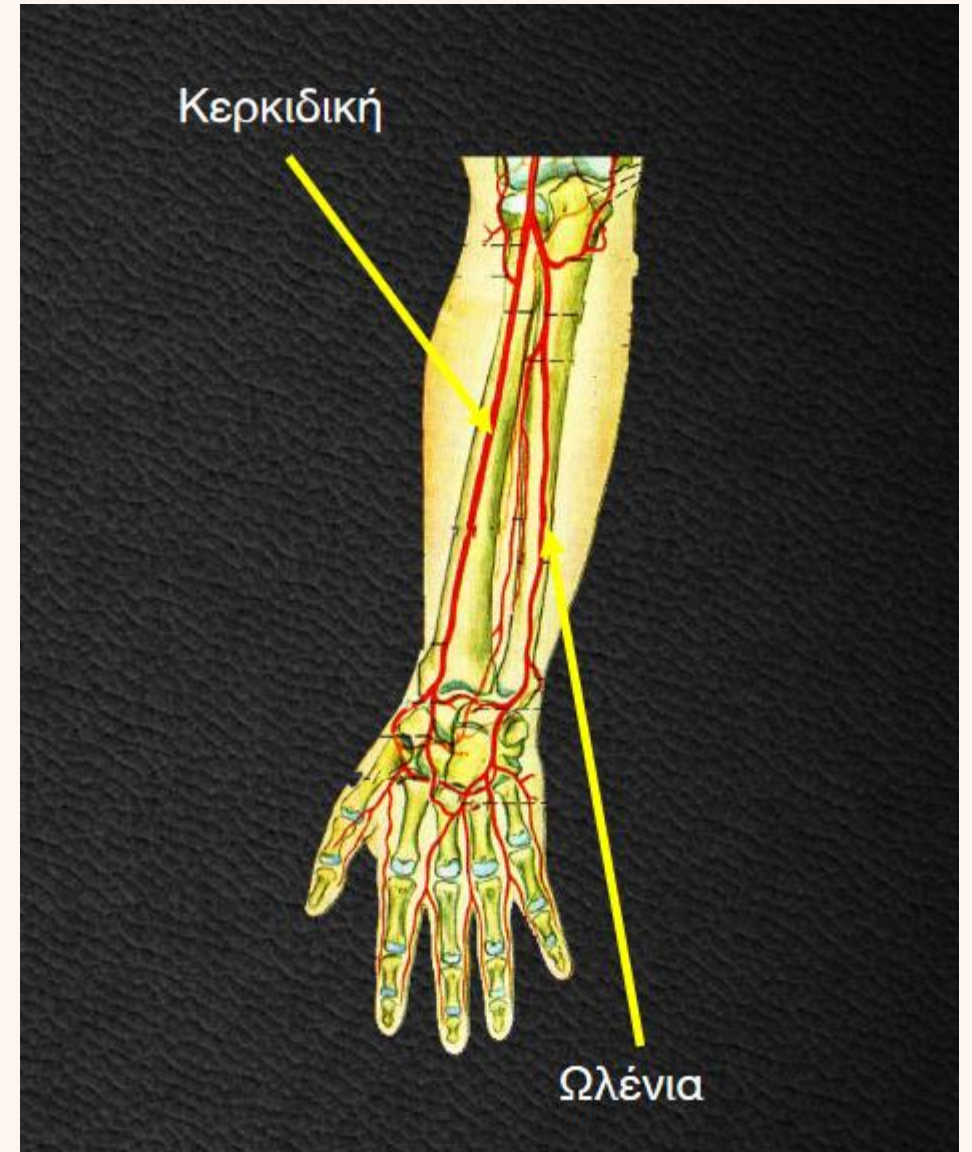
Ωλένια

Πρόσθια & Οπίσθια παλίνδρομη ωλένια

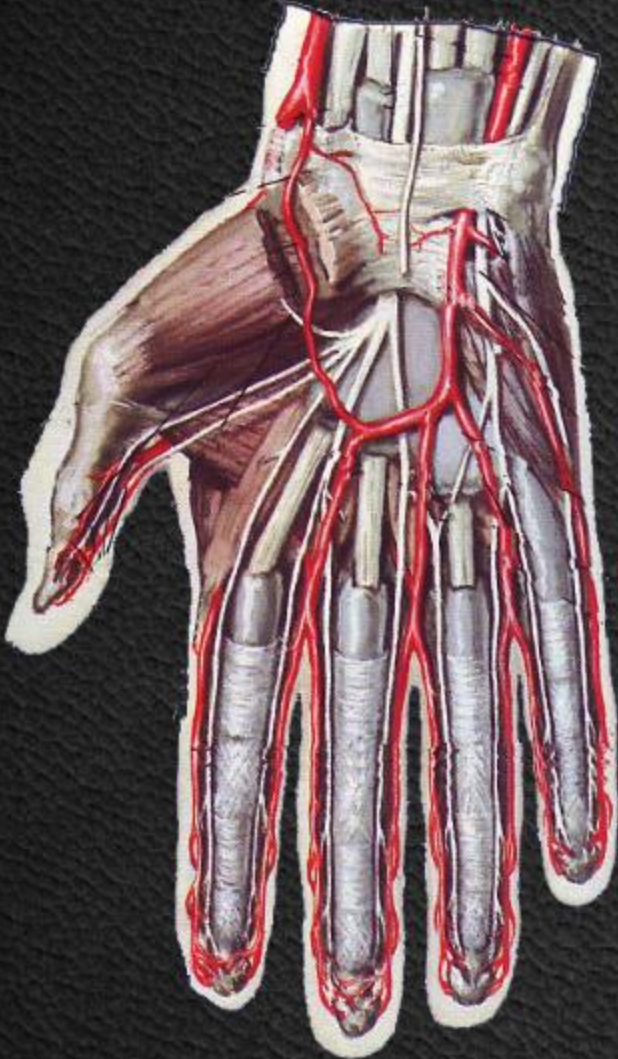
Κοινή μεσόστεη

Παλαμιαίος καρπικός κλάδος

Ραχιαίος καρπικός κλάδος



Επιπολής



Εν τω βάθει



Παλαμιαίο τόξο

Αρτηρίες

Κοιλιακή Αορτή:

Τοιχωματικοί κλάδοι

Κάτω φρενική
Οσφυϊκές

Σπλαγγνικοί κλάδοι

Μονοφυείς

Κοιλιακή (Κοινή ηπατική, Σπληνική, Αρ. γαστρική)

Άνω μεσεντέριος

Κάτω μεσεντέριος

Διφυείς

Μέση επινεφριδική

Νεφρική

Έσω σπερματική

Κοιλιακή Αορτή:

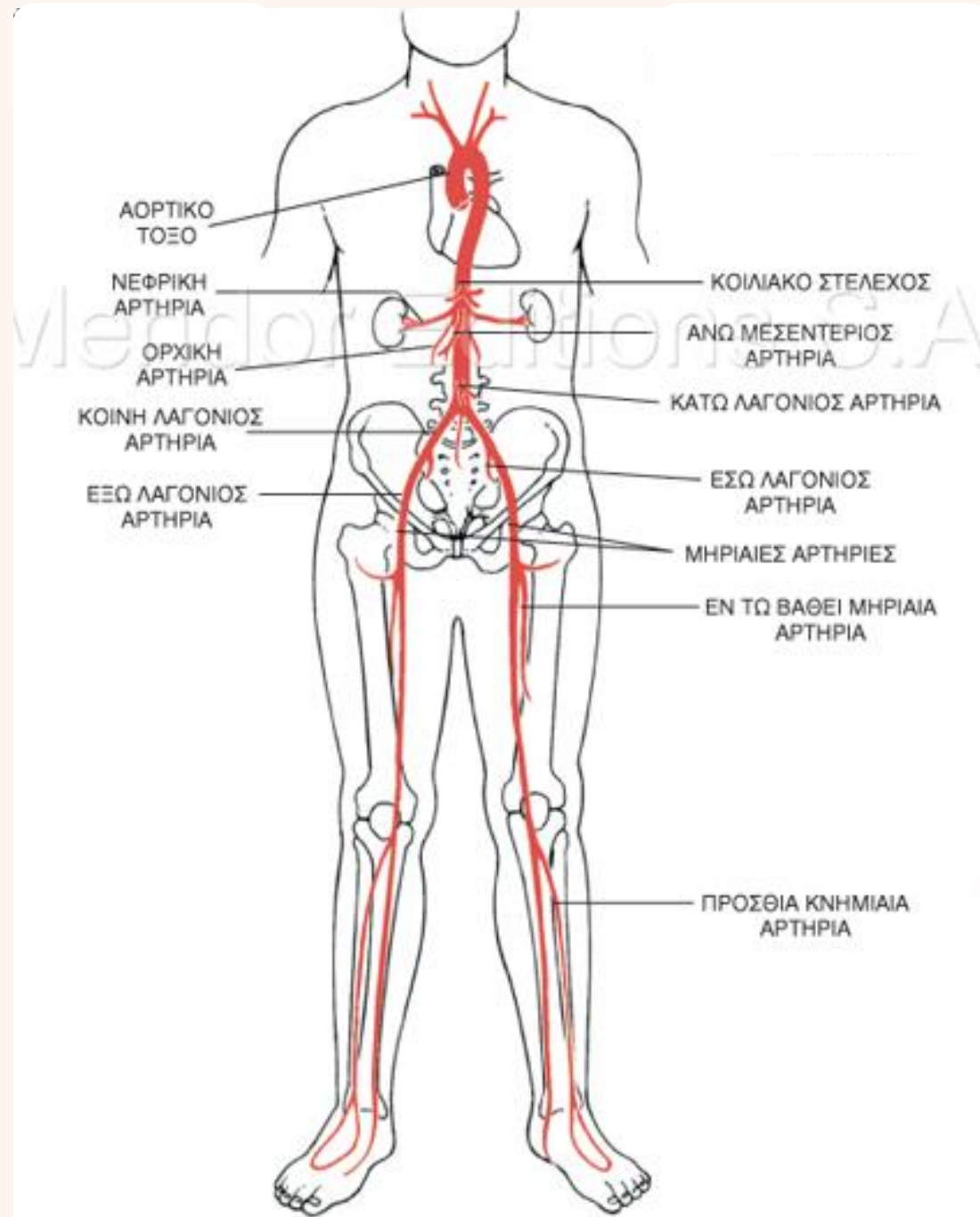
Κλάδοι για τα κοιλιακά τοιχώματα

Κλάδοι για τα σπλάχνα

2 λαγόνιες

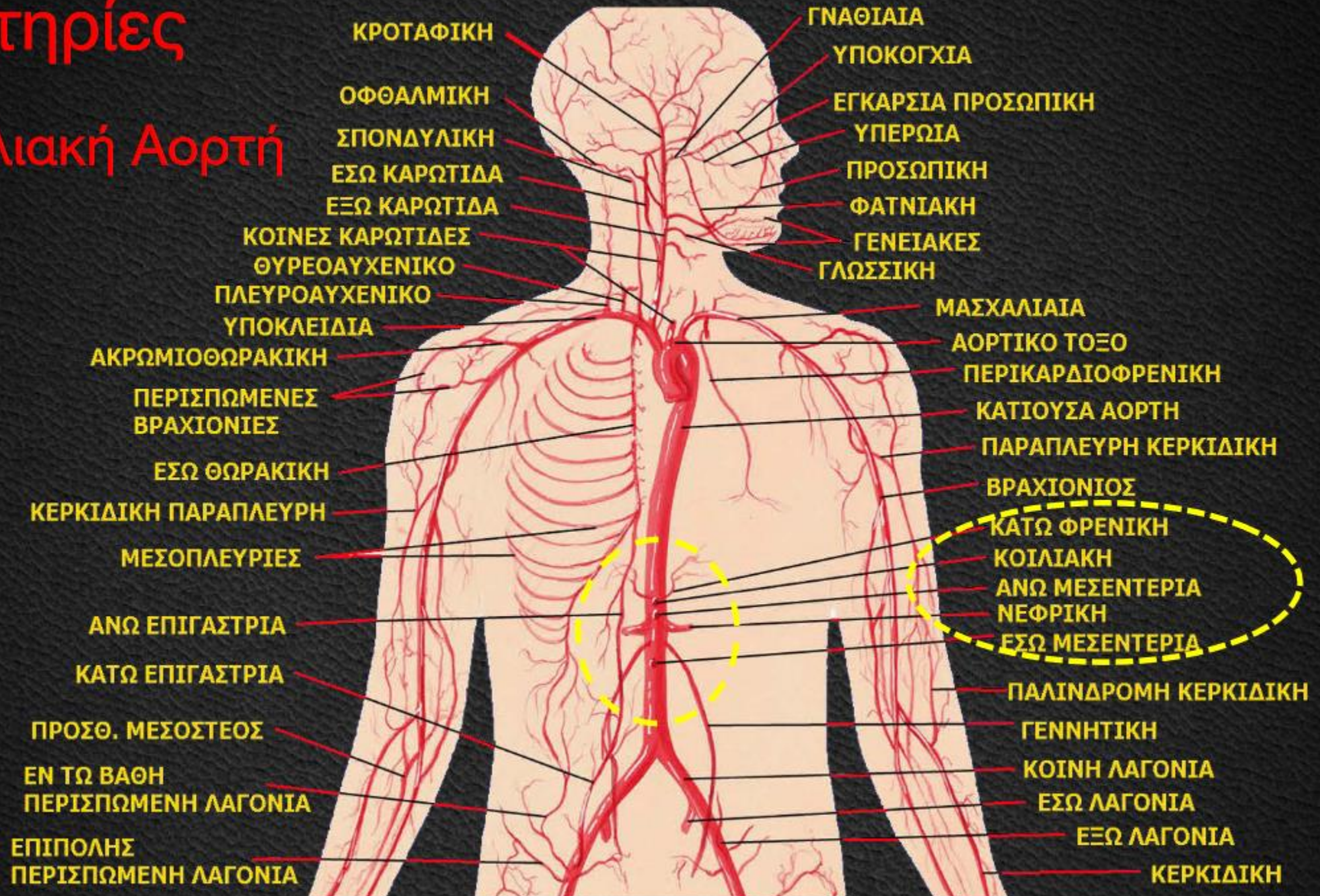


Κλάδοι της Αορτής



Αρτηρίες

Κοιλιακή Αορτή



Αρτηρίες

Κοινή Λαγόνια

Έσω Λαγόνια

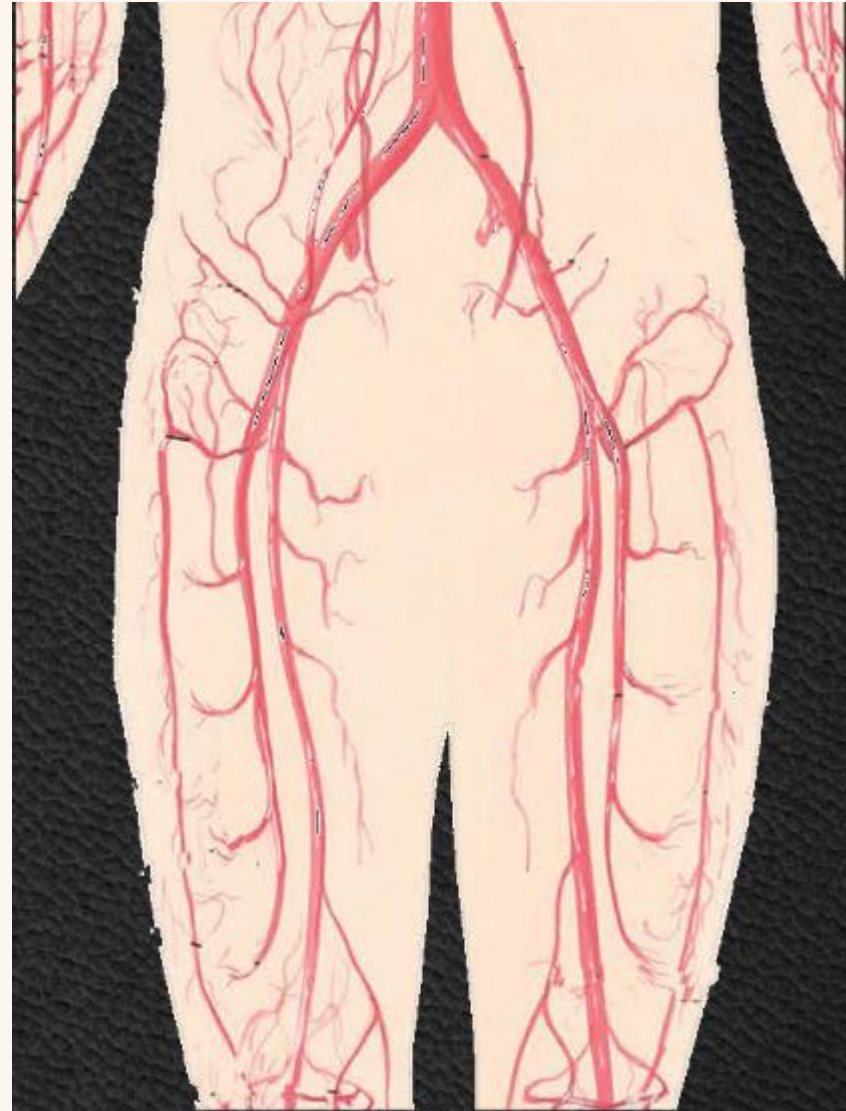
Τοιχωματικοί κλάδοι

Σπλαγχνικοί κλάδοι

Έξω Λαγόνια

Κάτω Επιγάζτρια

Εν τω βάθει περισπώμενη Λαγόνια



Αρτηρίες

Μηριαία

(Συνέχεια της έξω λαγόνιας)

Επιπολής Επιγάστρια

Επιπολής περισπώμενη λαγόνια

Έξω αιδοϊκή

Βουβωνικοί κλάδοι

Μυϊκοί κλάδοι

Ανωτάτη του γόνατος

Εν τω βάθει μηριαία

Διατιτρώσες

Περισπώμενη μηριαία



Αρτηρίες:

Ιγνυακή

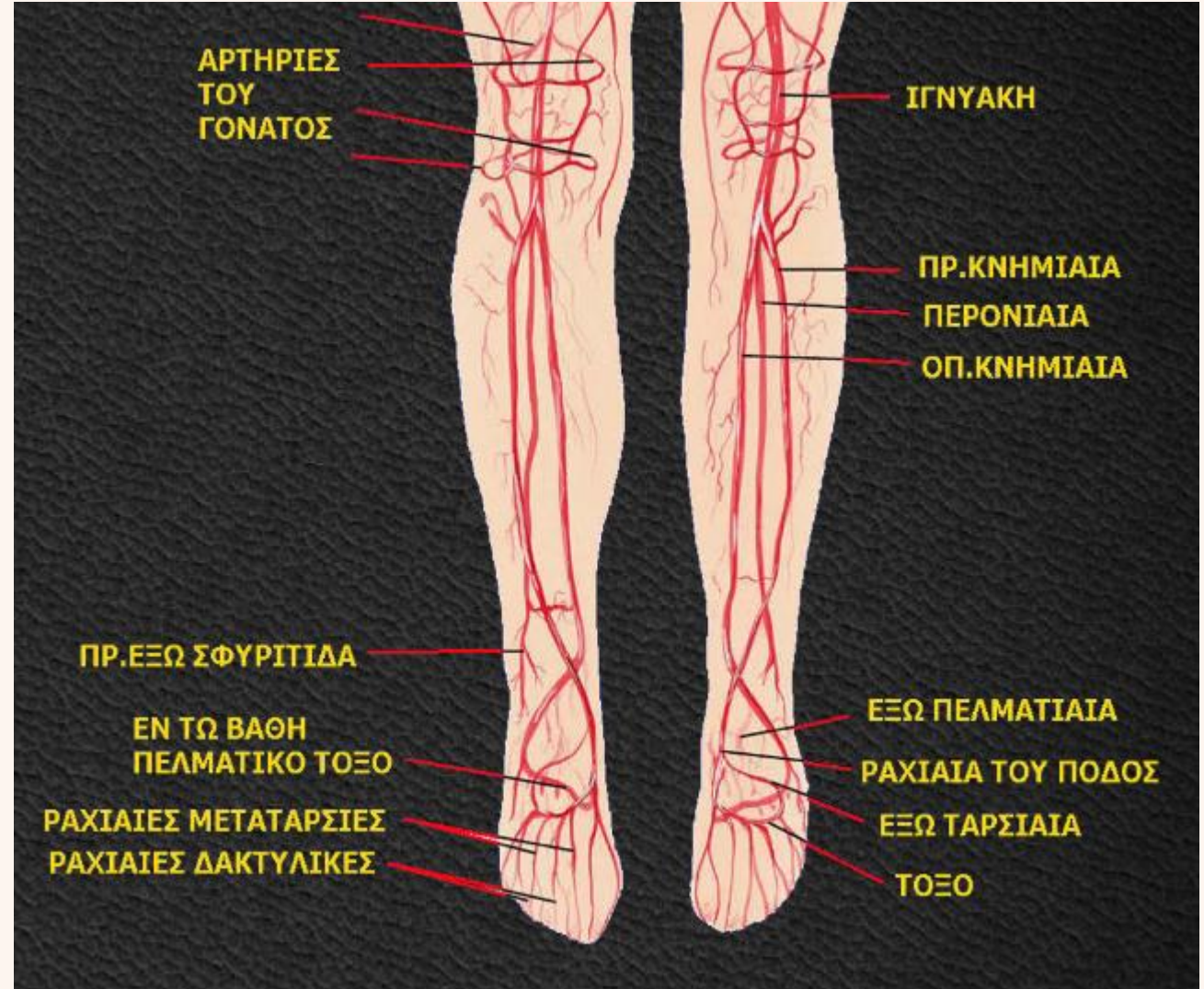
(Συνέχεια της μηριαίας)

Πρόσθια Κνημιαία

Ραχιαία ποδός

Οπίσθια Κνημιαία

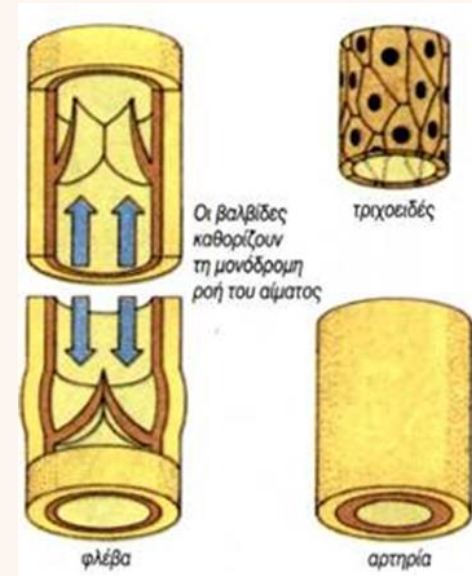
Πελματιαίες



Φλέβες : Επιστροφή του αίματος από το σώμα στην καρδιά

ΦΛΕΒΕΣ

Επιστροφή αίματος στην καρδιά
φλέβες μικρής κυκλοφορίας (4 πνευμονικές φλέβες)
φλέβες μεγάλης κυκλοφορίας (συστηματικές)
άνω κοίλη
κεφαλή, άνω άκρα, θωρακικό τοίχωμα
κάτω κοίλη
πυλαία κυκλοφορία
3 χιτώνες
Έσω: ενδοθήλιο
Μέσος: λιγότερες μυϊκές ίνες από αρτηρίες
Έξω: παχύτερος από αυτούς
Βαλβίδες
εξωτερικά για αποτροπή παλινδρόμησης αίματος



Μηχανισμός επιστροφής:

1. Αναρροφητική λειτουργία της καρδιάς
2. Λείες μυϊκές ίνες τοιχώματος των φλεβών

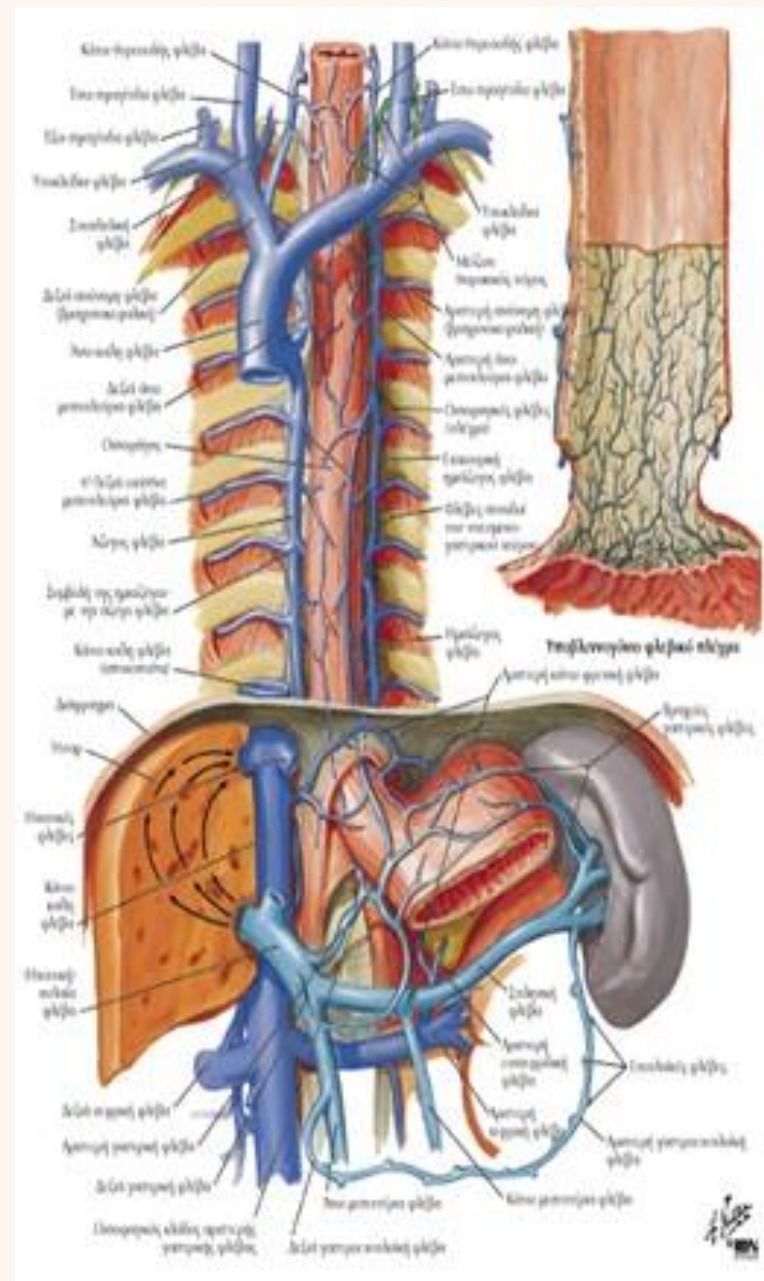
Φλέβες

Οι **φλέβες** έχουν αίμα φτωχό σε οξυγόνο με εξαίρεση τις **πνευμονικές φλέβες** της **πνευμονικής κυκλοφορίας** που φέρνουν το οξυγονωμένο αίμα από τους πνεύμονες στον αριστερό κόλπο της καρδιάς.

Το τοίχωμα των φλεβών αποτελείται όπως και οι αρτηρίες από 3 χιτώνες:

- **Έσω χιτώνα** αποτελούμενο από μία στιβάδα **ενδοθηλιακών** κυττάρων όπως των αρτηριών που έχει κατά διαστήματα βαλβίδες που επιτρέπουν τη ροή αίματος από την περιφέρεια προς την καρδιά και αποτρέπουν την παλινδρόμηση του αίματος.
- **Μέσο χιτώνα** αποτελούμενο από **συνδετικές** και **ελαστικές ίνες** και ολίγες **λείες μυϊκές ίνες**
- **Έξω χιτώνα** αποτελούμενο από **συνδετικές** και ολίγες **λείες μυϊκές ίνες**

Οι **φλέβες** συνοδεύουν τις αρτηρίες και συνήθως **2 φλέβες** αντιστοιχούν σε **κάθε αρτηρία** **εκτός** από τις **υποδόριες φλέβες** των άνω και κάτω άκρων που **δεν** συνοδεύουν αντίστοιχες αρτηρίες.



Φλέβες

Είναι προσαγωγά Αγγεία

-> Φλέβες καρδιάς



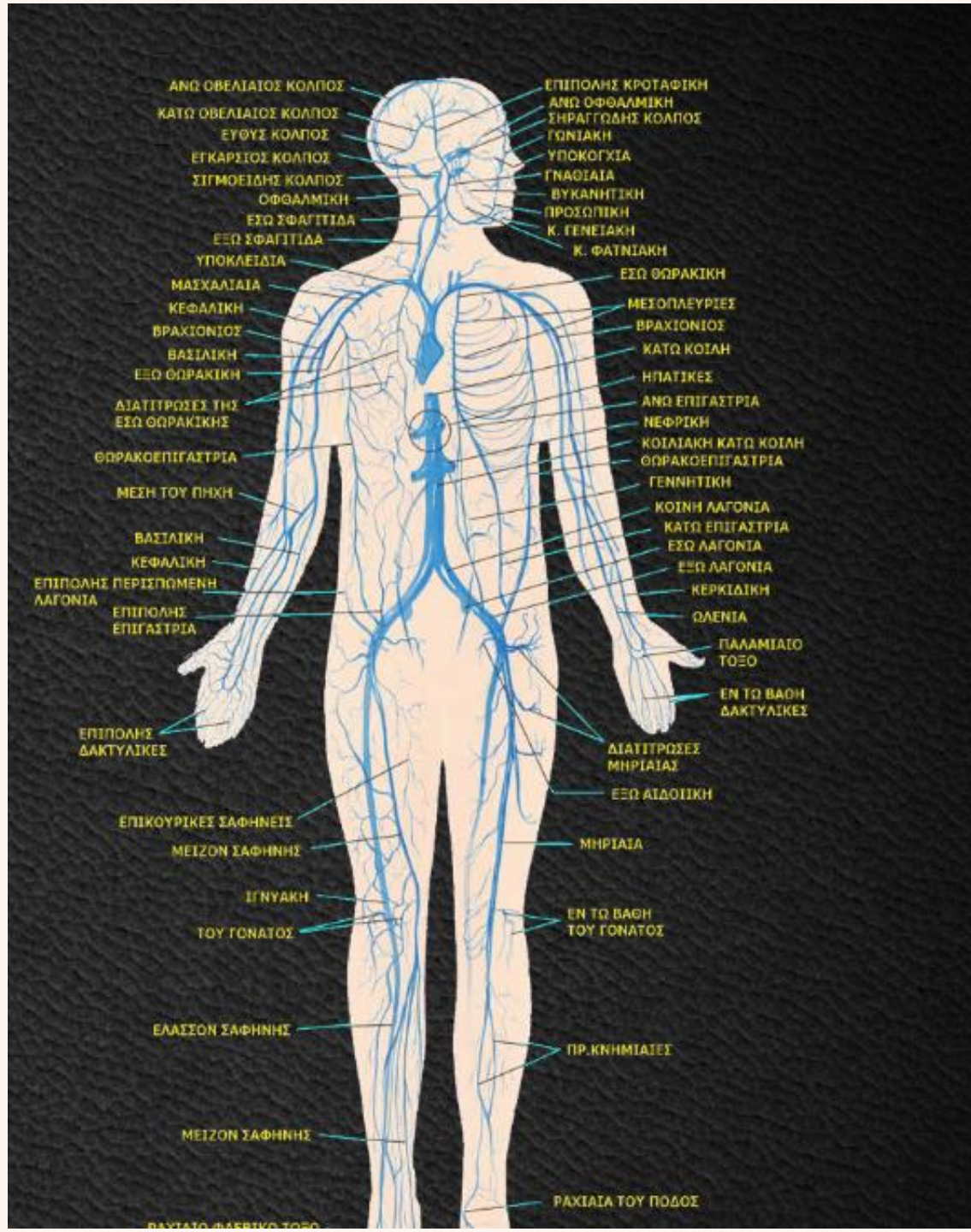
Στεφανιαίος κόλπος

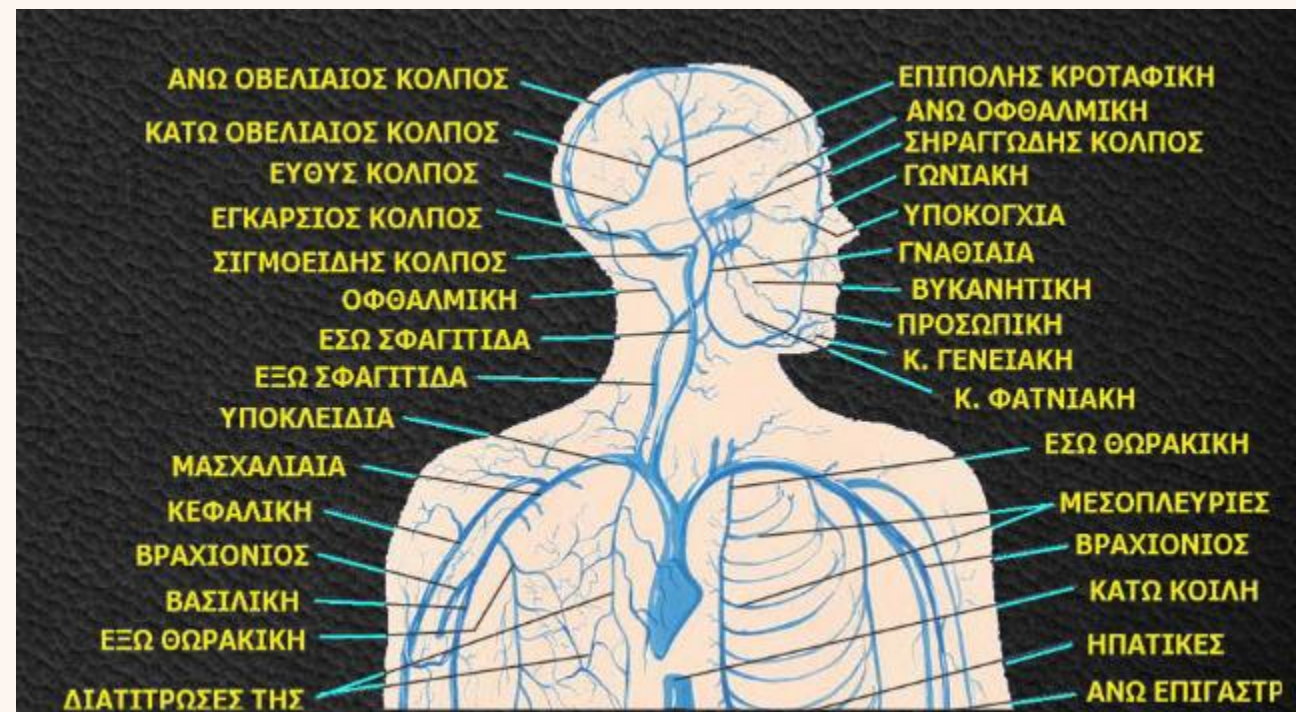
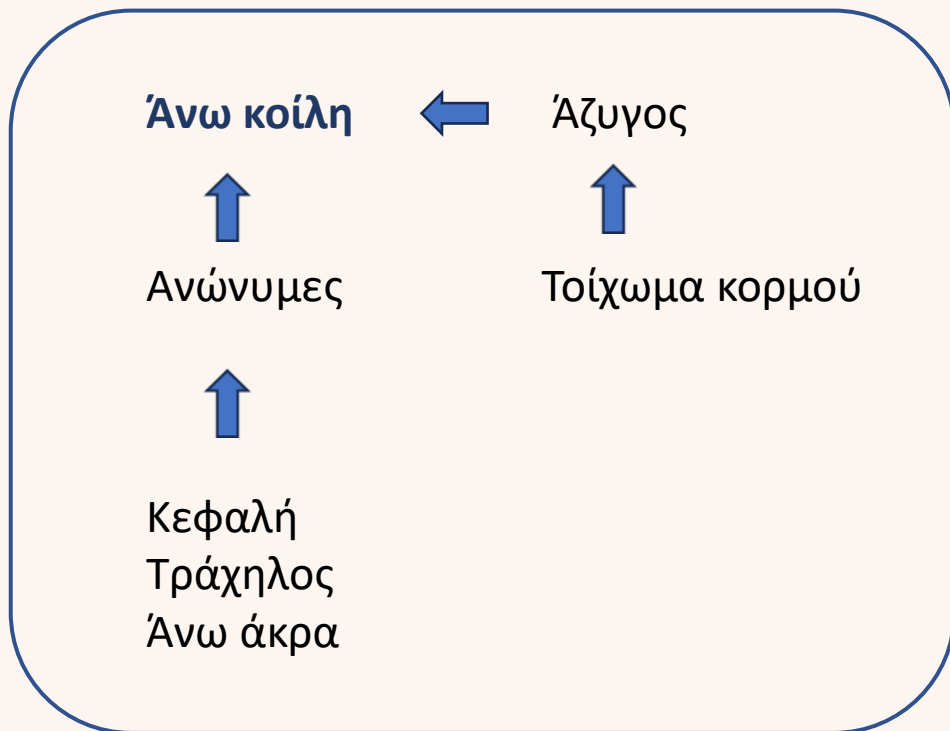


ΔΕ κόλπος



-> Άνω και Κάτω Κοίλη φλέβα (από το σώμα)





Φλέβες :

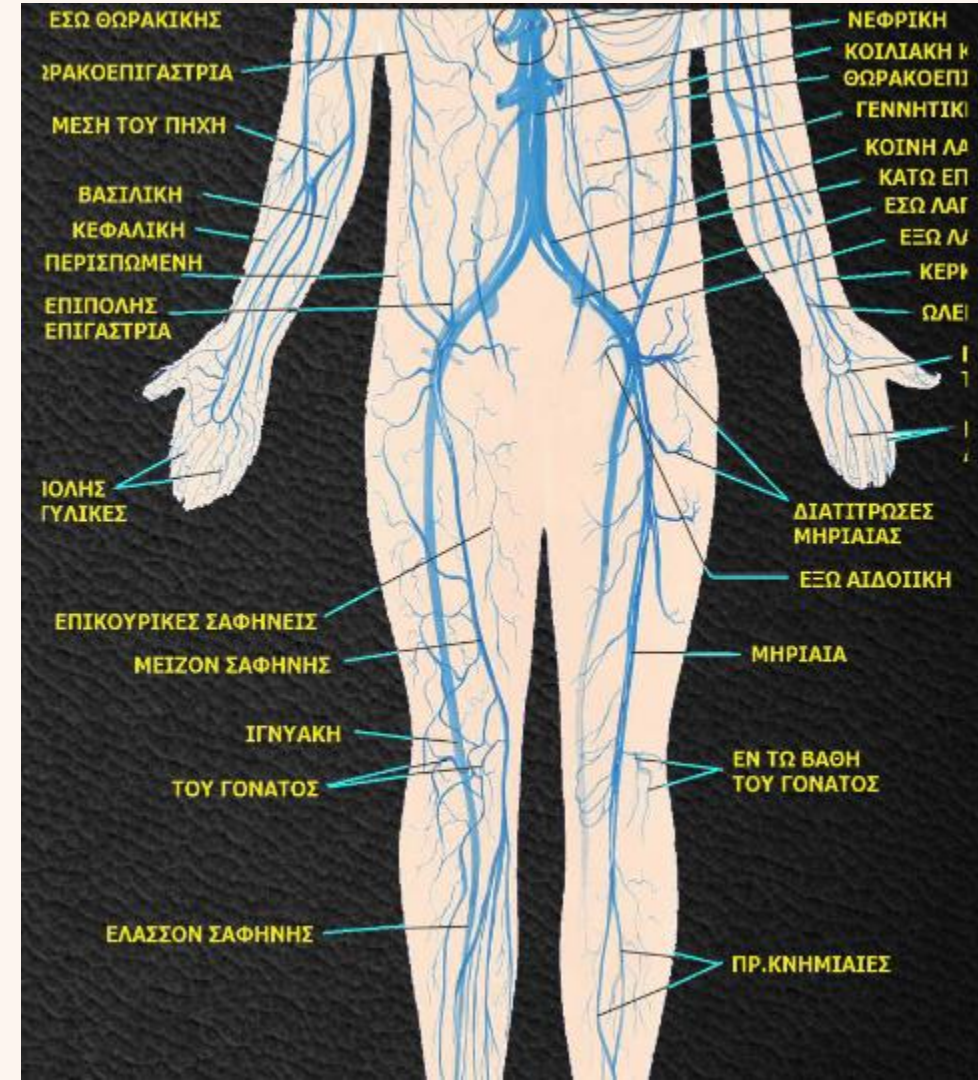
Κάτω κοίλη



Κοινές Λαγόνιες



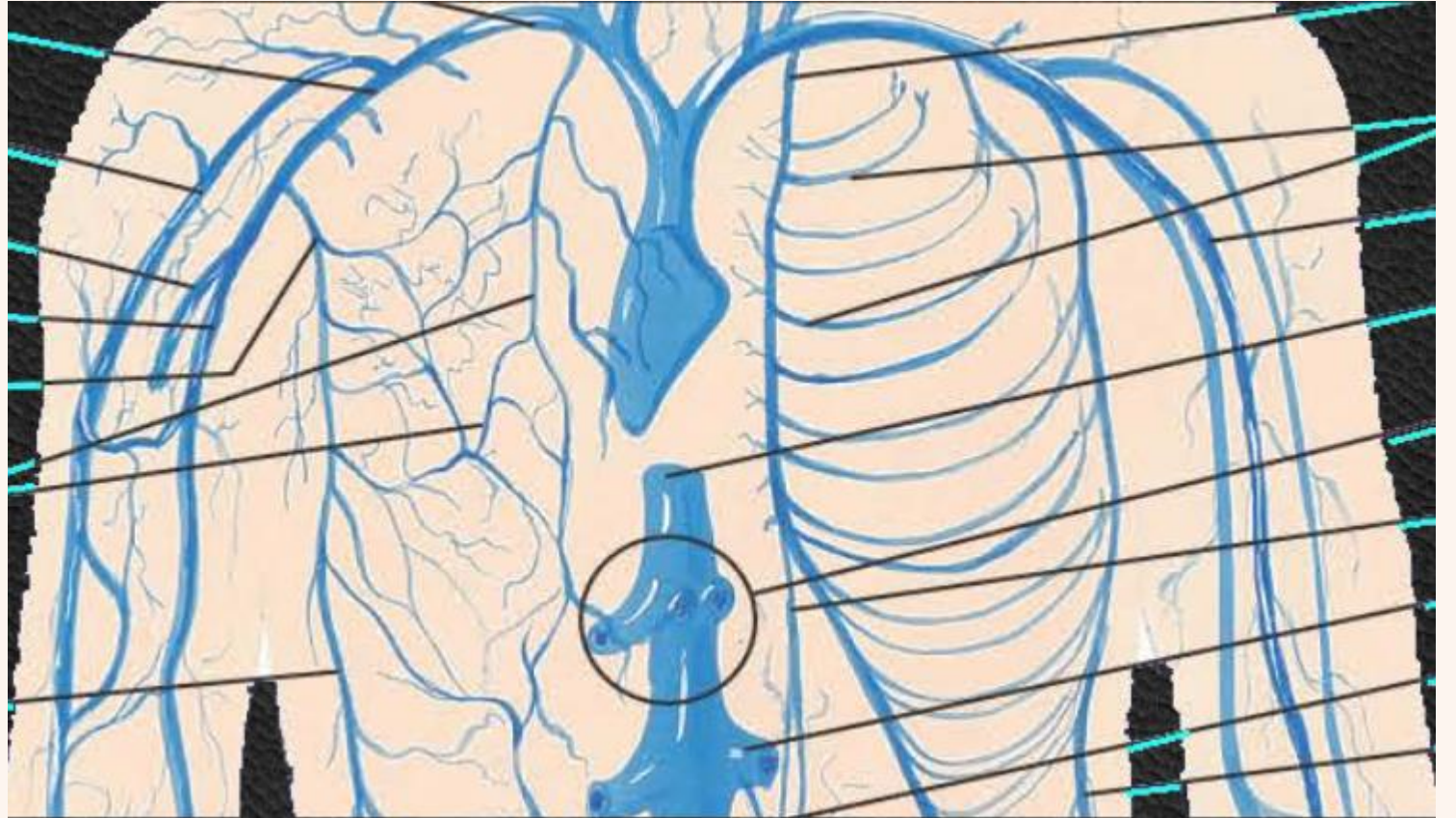
Κάτω άκρα
Σπλάγχνα



Φλέβες :

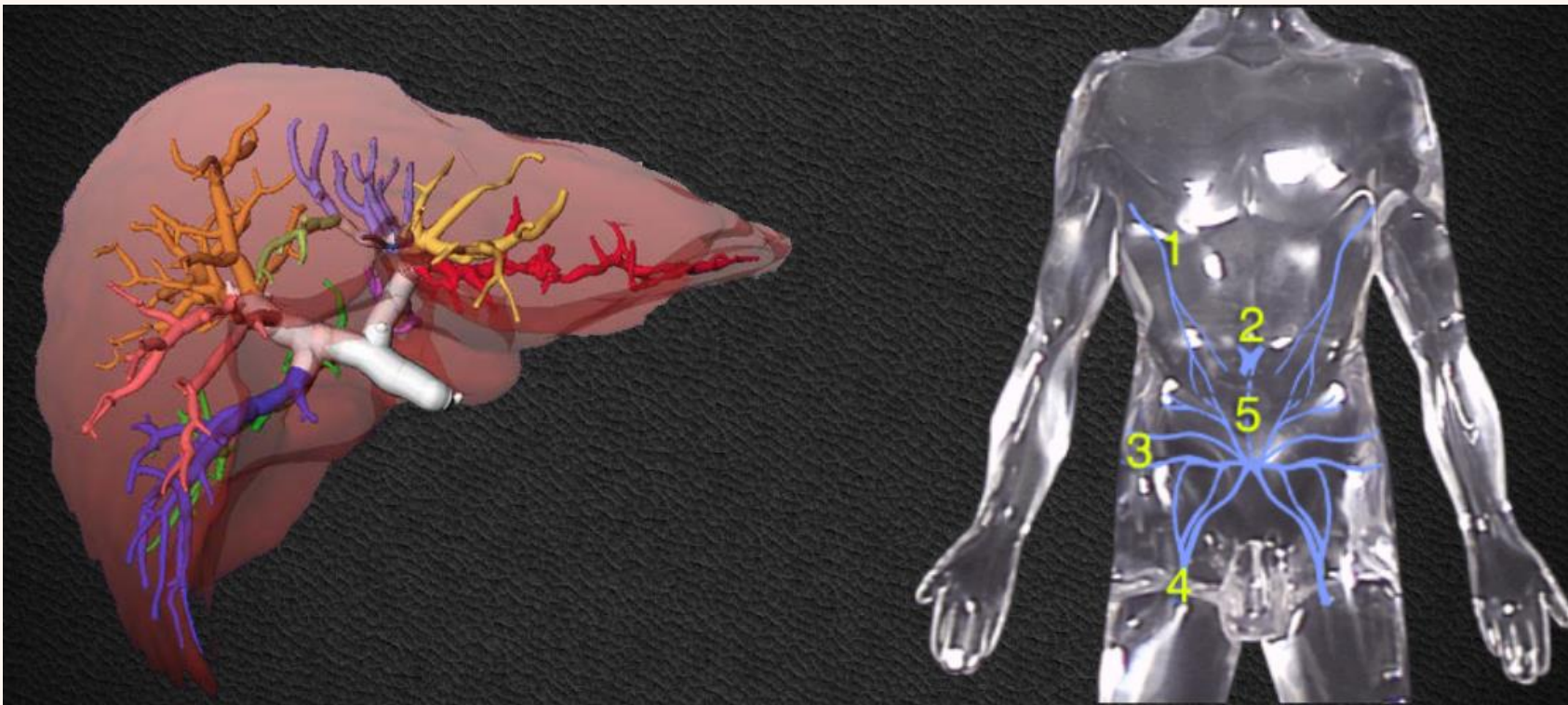
Σύστημα Αζύγων :

Επικοινωνία με Άνω και Κάτω Κοίλη Φλέβα



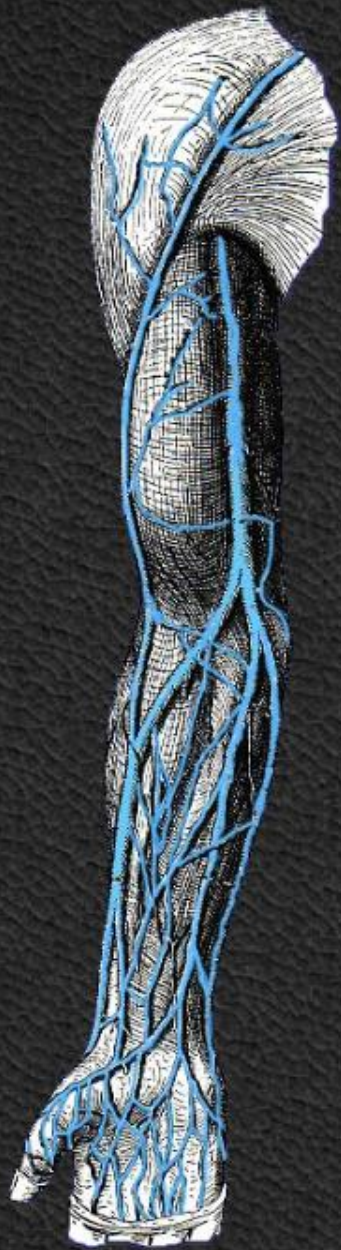
Φλέβες :

Σύστημα Πυλαίας : εξαίρεση στις κεντρομόλο δρόμο των άλλων φλεβών) γιατί σχηματίζεται από τις : **σπληνική, άνω και κάτω μεσεντέριο φλέβα**. Μεταφέρονται στο ήπαρ τα προϊόντα απορρόφησης των τροφών από τα όργανα του πεπτικού. Διακλαδίζεται σε **τριχοειδή** που ενώνονται με τα **τριχοειδή** της **ηπατικής αρτηρίας** και με τις **ηπατικές φλέβες** το αίμα επιστρέφει στην καρδιά.



Φλέβες

Κεφαλική



Βασιλική



Φλέβες

Μείζων
σαφηνής



Ελάσσων
σαφηνής

Λεμφικό Σύστημα (Λεμφοφόρο)

Λέμφος : είναι το μικρό μέρος του πλάσματος που δεν μπορεί να επιστρέψει στα αγγεία.

Λέμφος

(Κολλώδες, άχρωμο υγρό. Περιέχει πλάσμα και λεμφοκύτταρα)

Λεμφικά Τριχοειδή

Λεμφικά αγγεία (Μείζων και Ελάσσων θωρακικός πόρος

Λεμφικά γάγγλια

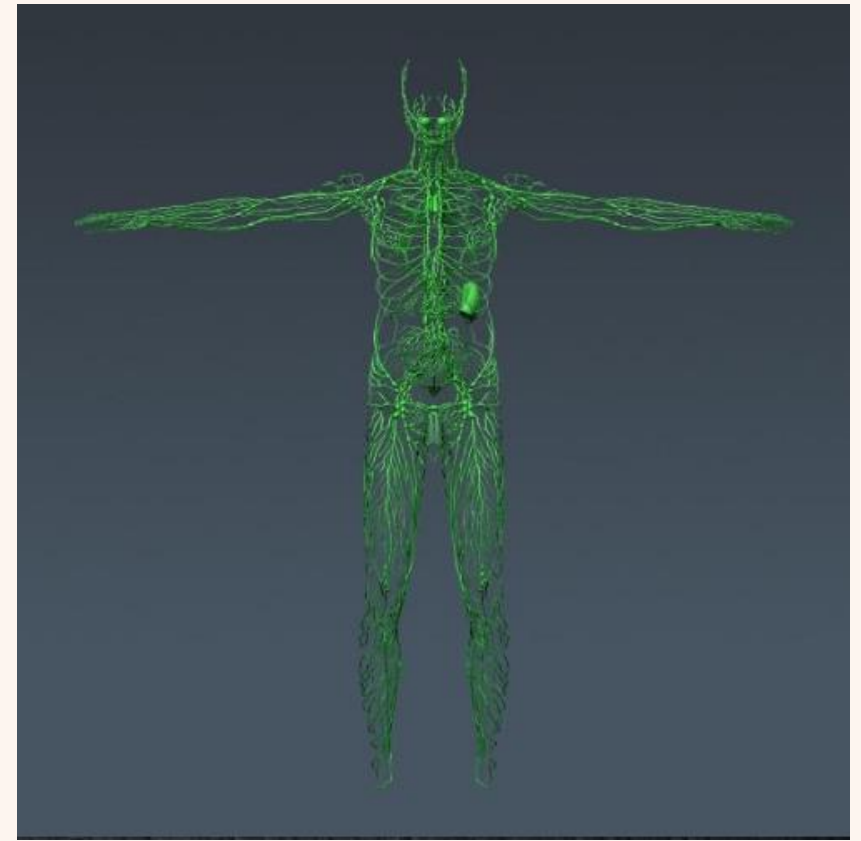
ΜΕΙΖΩΝ :

Αρχίζει από 2ο οσφυϊκό σπόνδυλο προς τα πάνω + (ΔΕ) πίσω από την αορτή διέρχεται από αορτικό τμήμα του διαφράγματος και εισέρχεται στο θώρακα.

Στο ύψος του 5ου Θ.Σ πορεύεται πίσω από την (ΑΡ) υποκλείδιο και στη βάση του τραχήλου εκβάλλει στην (ΑΡ) φλεβώδη γωνία

ΕΛΑΣΣΩΝ

από κάτω 3μόριο του πρόσθιου σκαληνού πορεύεται στο έσω χείλος του και εκβάλλει στην (ΔΕ) φλεβώδη γωνία




Όργανα του Λεμφικού Συστήματος

Λεμφαδένες

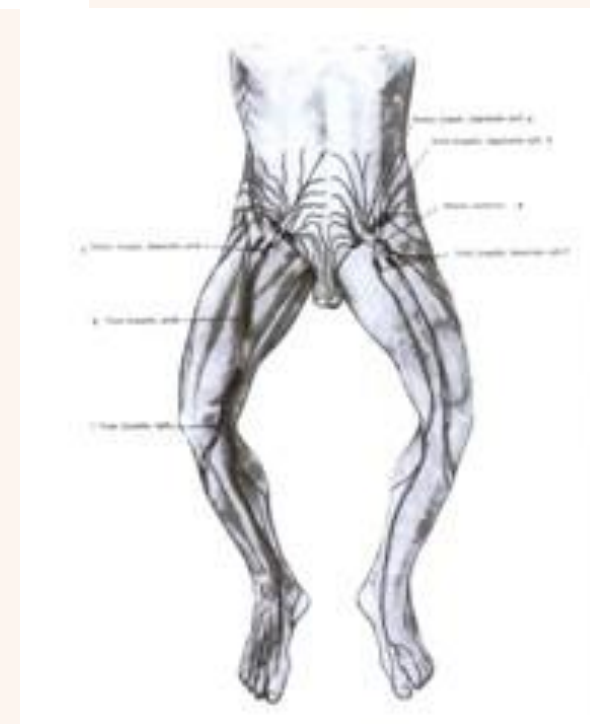
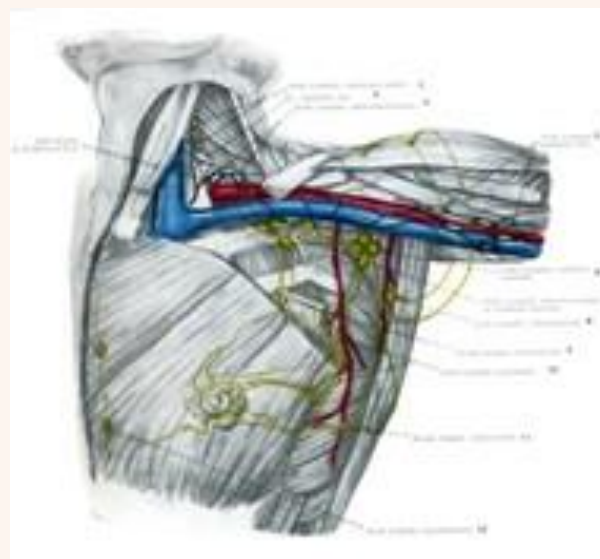
Σπλήνας

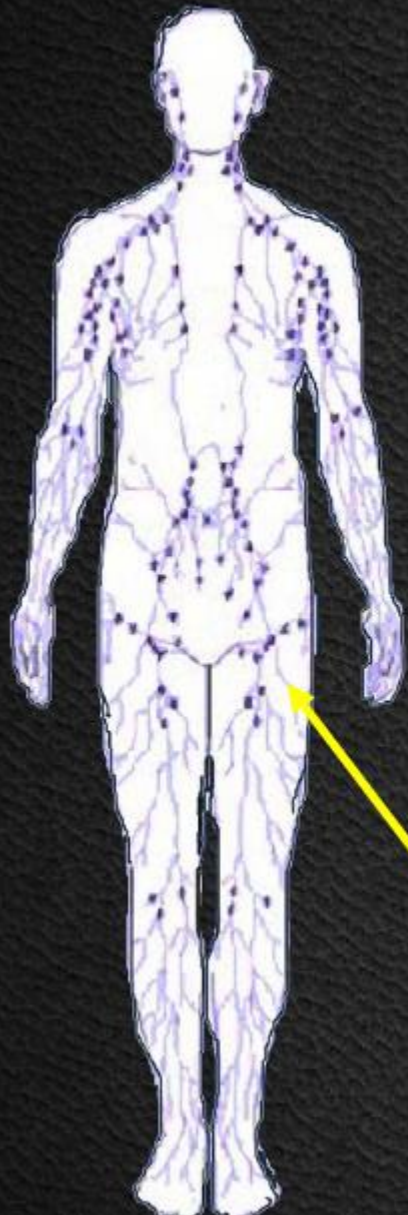
Αμυγδαλές

 Σκωληκοειδής απόφυση

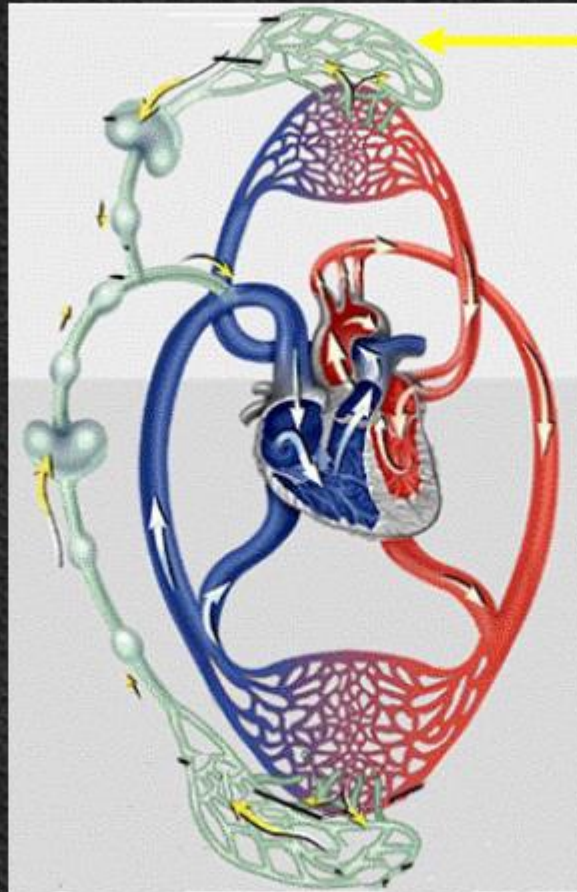
Λεμφικό σύστημα

- Μεταφέρει τη **λέμφο** από τους διάφορους ιστούς του σώματος προς την καρδιά.
- **Λέμφος** είναι άχρωμο υγρό προερχόμενο από το πλάσμα του αίματος που μεταφέρει θρεπτικές ουσίες κυρίως από τον εντερικό σωλήνα στο αίμα, και βλαβερές ουσίες, τοξίνες και μικρόβια που καταστρέφονται στα **λεμφογάγγλια** ή **λεμφαδένες**.
- Οι **λεμφαδένες** ή **λεμφογάγγλια** είναι μικρά σφαιρικά σωμάτια με μεζονα διάμετρο λιγότερο από 10 χιλιοστά, χρήσιμα στην άμυνα του οργανισμού γιατί παράγουν λεμφοκύτταρα (T-λεμφοκύτταρα) και αντισώματα (B-λεμφοκύτταρα).
- Είναι παράπλευρο σύστημα του φλεβικού (**προσαγωγό** ή **κεντρομόλο** ακολουθούν το **φλεβικό** δίκτυο).
- Τα **λεμφικά τριχοειδή** ενώνονται και σχηματίζουν τα **λεμφαγγεία** τα οποία ενώνονται και σχηματίζουν **μεγαλύτερα λεμφαγγεία** τα οποία ενώνονται και σχηματίζουν τελικά τον **μείζονα** και **ελάσσονα θωρακικό πόρο**.
- **ΜΕΙΖΩΝ ΘΩΡΑΚΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ**: Συλλέγει τη λέμφο από τα κάτω άκρα, την κοιλιά, το αριστερό ημιθωράκιο, το αριστερό άνω άκρο, και το αριστερό τμήμα του τραχήλου και της κεφαλής.
- **ΕΛΑΣΣΩΝ ΘΩΡΑΚΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ**: Συλλέγει τη λέμφο από το δεξιό ημιθωράκιο, το δεξιό άνω άκρο, και το δεξιό τμήμα του τραχήλου και της κεφαλής.
- **ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΦΛΕΒΩΔΗΣ ΓΩΝΙΑ**: Σχηματίζεται από την ένωση της **αριστεράς έσω σφαγιτίδας** με την **αριστερά υποκλειδία φλέβα**. Δέχεται τη λέμφο από τον **μείζονα θωρακικό πόρο**.
- **ΔΕΞΙΑ ΦΛΕΒΩΔΗΣ ΓΩΝΙΑ**: Σχηματίζεται από την ένωση της **δεξιάς έσω σφαγιτίδας** με την **δεξιά υποκλειδία φλέβα**. Δέχεται τη λέμφο από τον **ελάσσονα θωρακικό πόρο**.

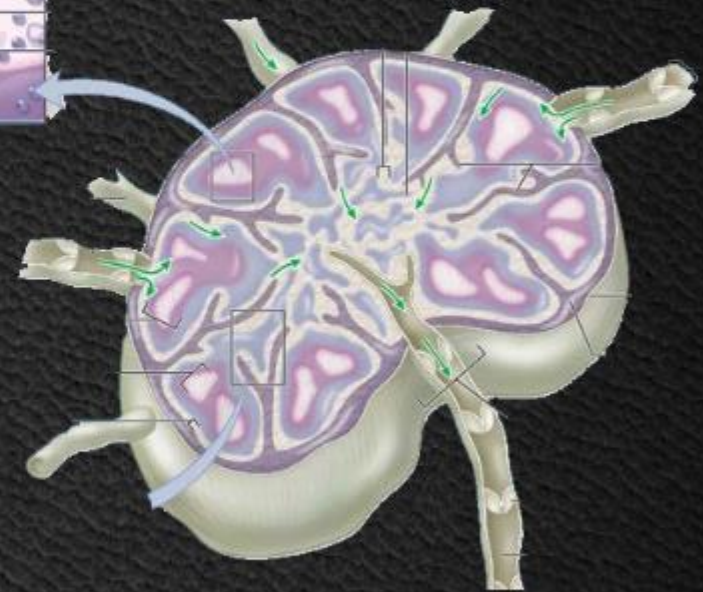
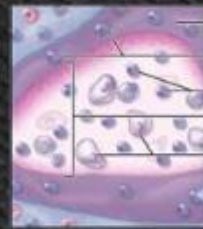




Λεμφαγγεία



Τριχοειδή



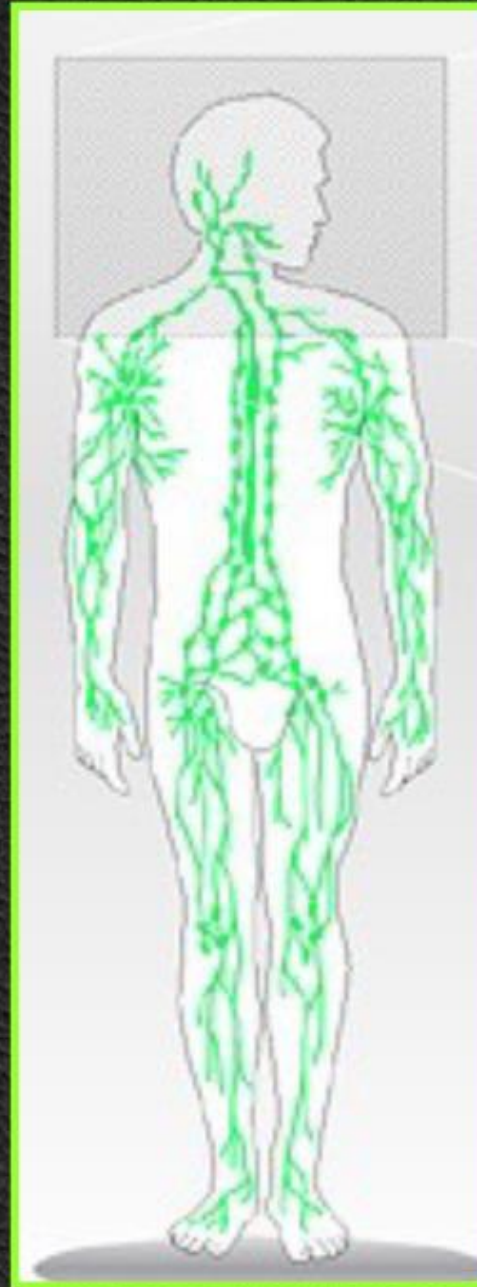
Λεμφογάγγλια

Λεμφικό σύστημα

Ελάσσων
Θωρακικός
πόρος



ΔΕ Ανώνυμη



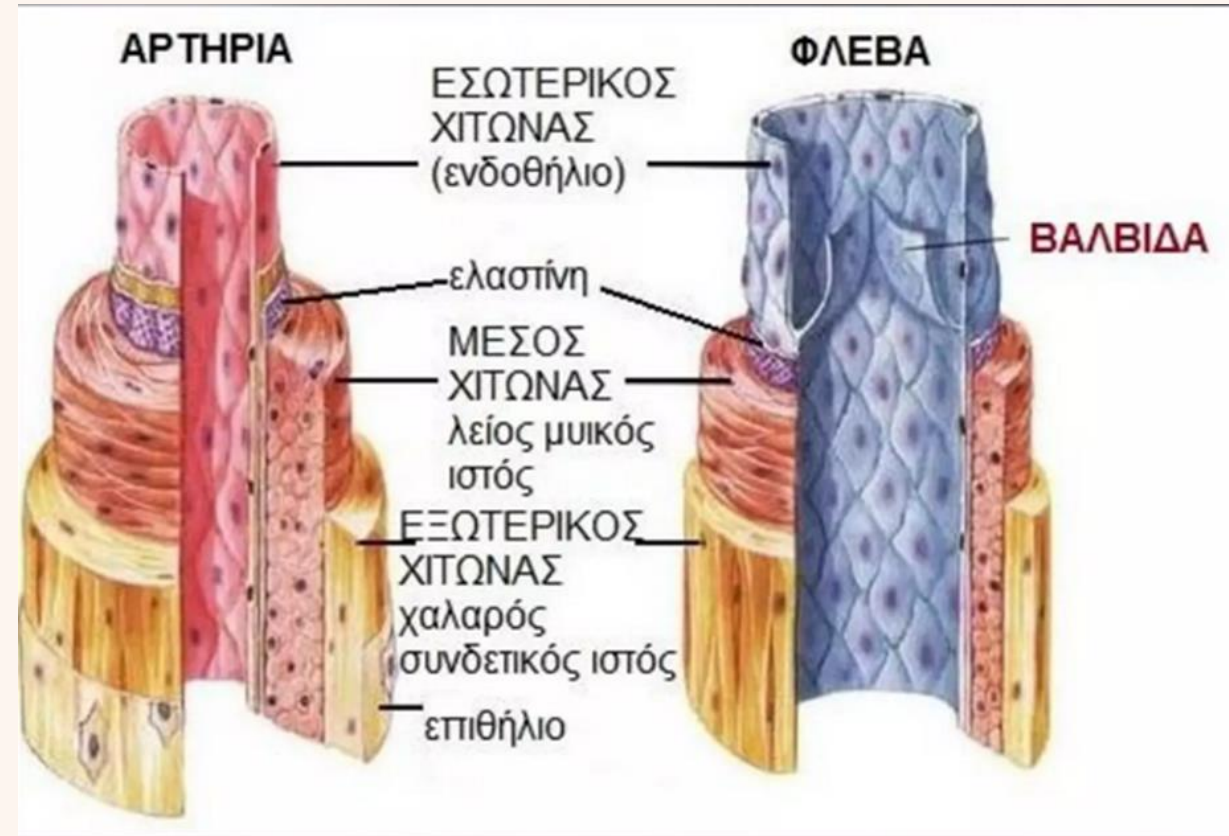
Μείζων
Θωρακικός
πόρος



ΑΡ Ανώνυμη

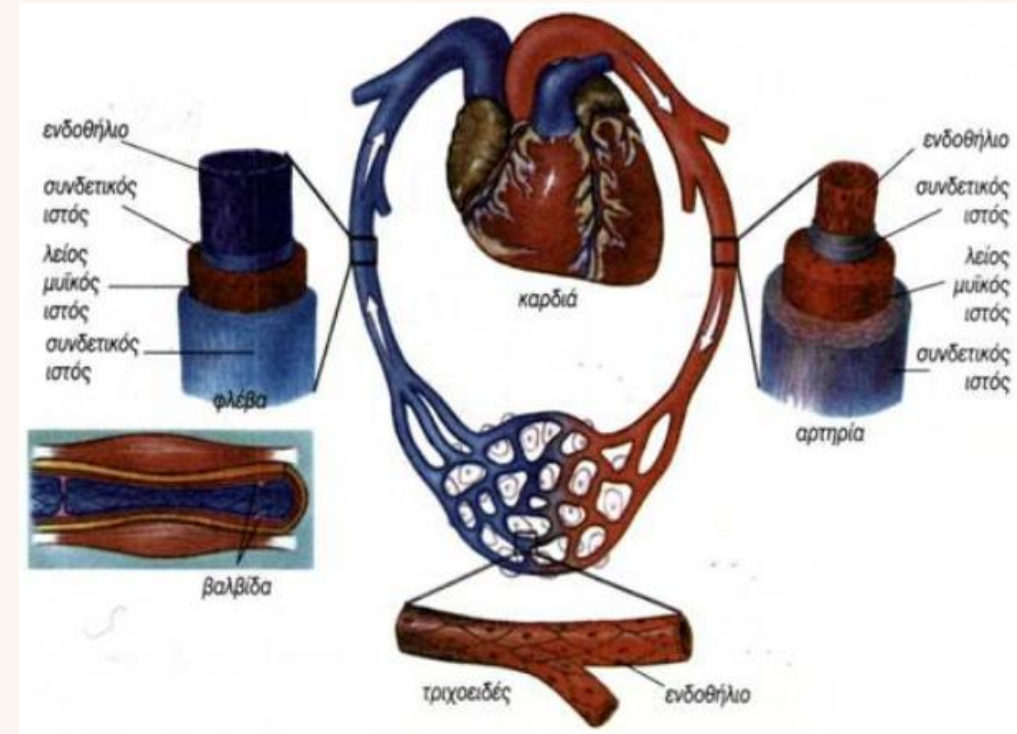
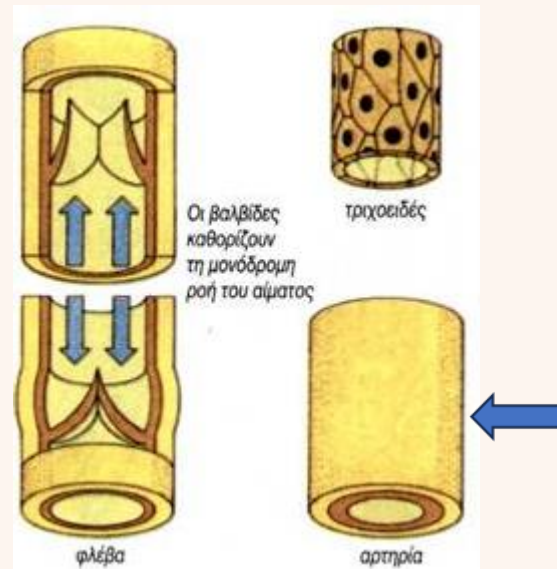
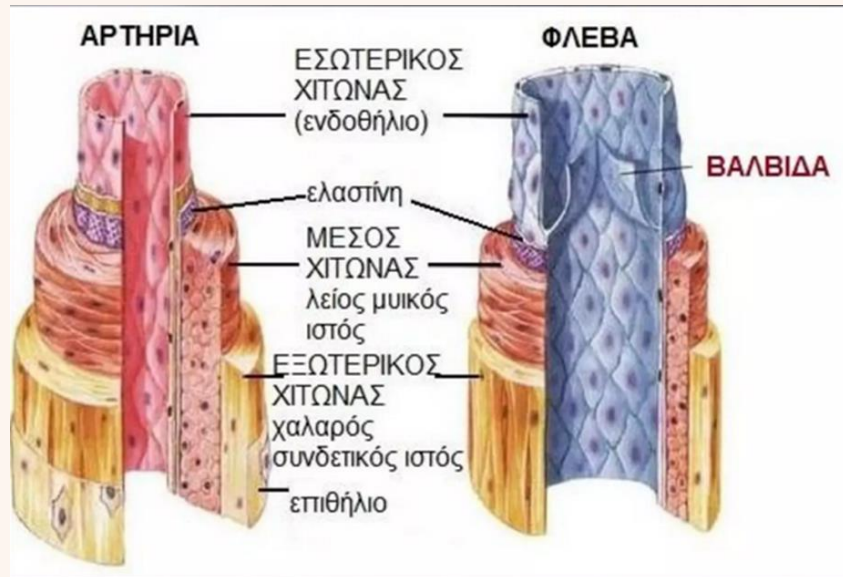
Αρτηρίες : ελαστικοί σωλήνες

- **Μεγάλες, μικρές, μικρές προτριχοειδείς**
Χιτώνες :
 - Έσω : ενδοθηλιακά κύτταρα
 - Μέσος : μυϊκές και ελαστικές ίνες
 - Έξω : συνδετικός ιστός
- **Προτριχοειδείς** : έχουν ενδοθήλιο και μεμονωμένες μυϊκές ίνες
- **Τριχοειδή** : έχουν ενδοθήλιο



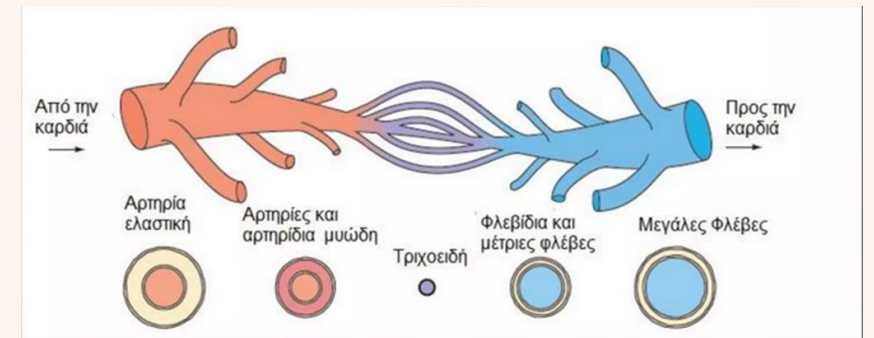
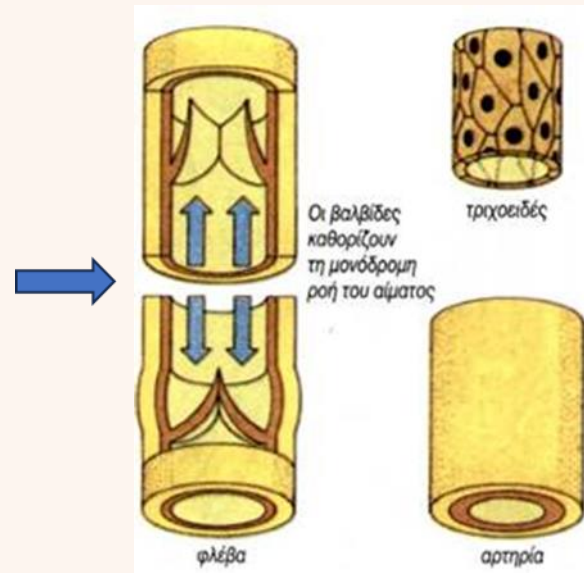
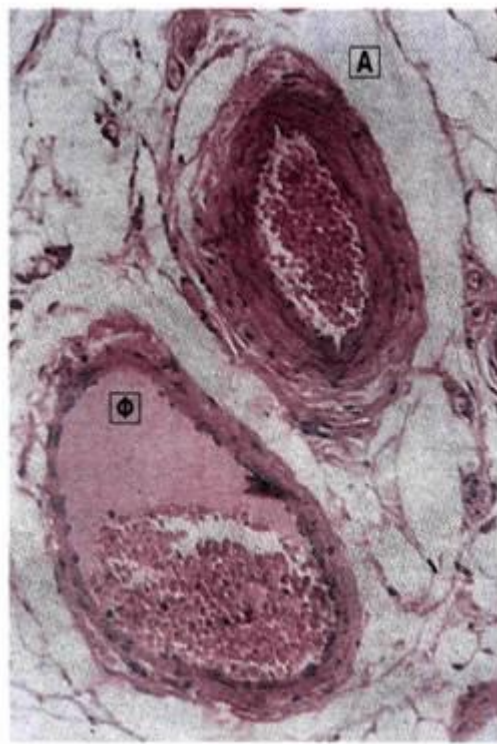
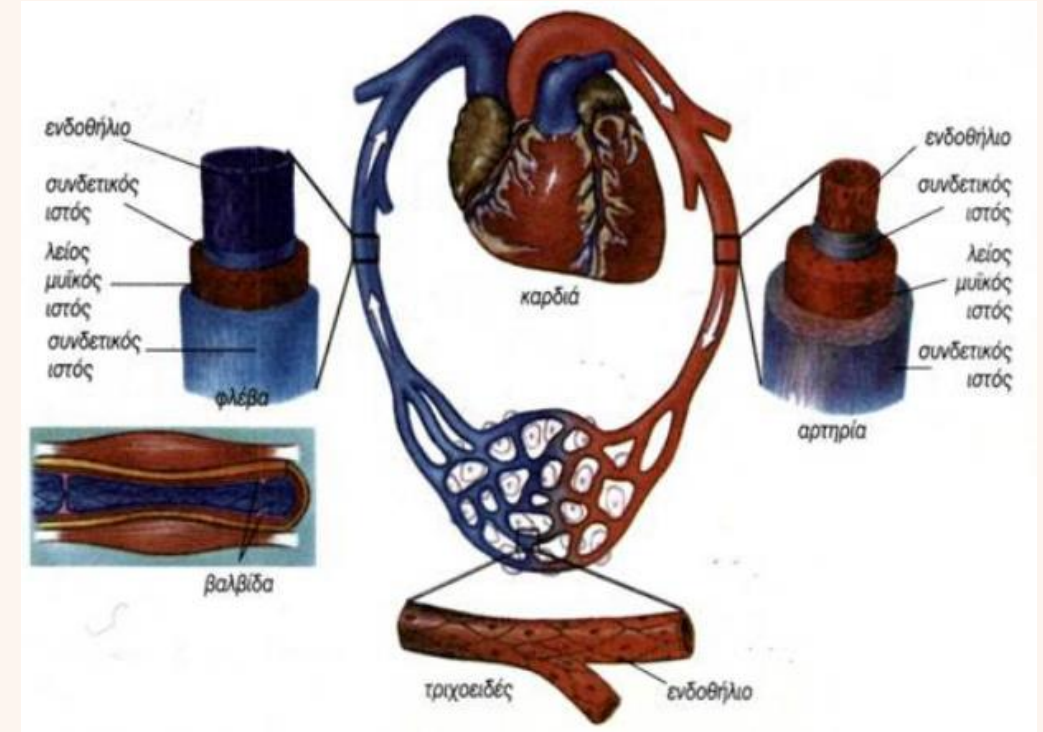
- Οι **αρτηρίες** έχουν **παχύτερα τοιχώματα** και **μικρότερη εσωτερική διάμετρο** από τις φλέβες και περισσότερο **μυϊκό ιστό**.
- Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Κάθε φορά που διοχετεύεται μία ποσότητα αίματος στις αρτηρίες, τα τοιχώματά τους διευρύνονται με την πίεση του εισερχόμενου αίματος και η διεύρυνση αυτή ονομάζεται σφυγμός.
- Κάθε παλμός της καρδιάς προκαλεί ένα σφυγμό στις αρτηρίες, με αποτέλεσμα να έχουν τον ίδιο ρυθμό οι σφυγμοί των αρτηριών και οι παλμοί της καρδιάς. Ο **σφυγμός** αυτός ανιχνεύεται στον καρπό του χεριού, καθώς και σε άλλα σημεία του σώματος.
- Δύο είναι οι μεγαλύτερες αρτηρίες του σώματος, **η πνευμονική αρτηρία και η αορτή**. Όλες οι άλλες είναι διακλαδώσεις των παραπάνω αρτηριών. Το αίμα στις αρτηρίες, επειδή κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα, εμφανίζει μεγαλύτερη πίεση απ' ό,τι στις φλέβες.
- **Αρτηρίδια** είναι διακλαδώσεις των αρτηριών

Δομή των αιμοφόρων αγγείων



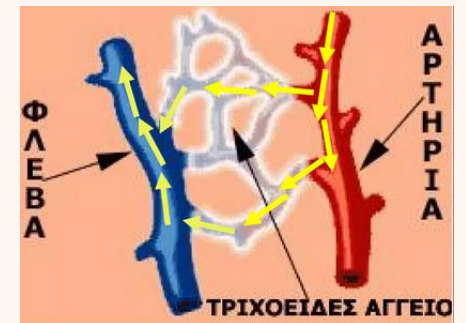
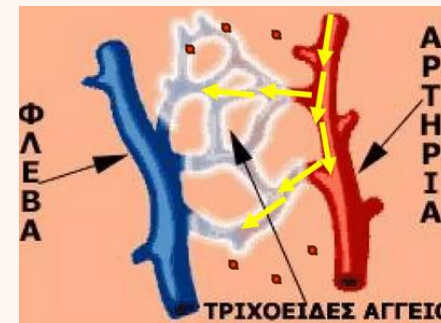
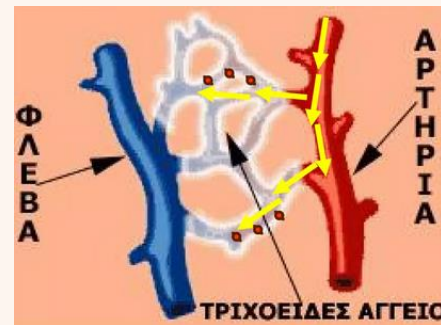
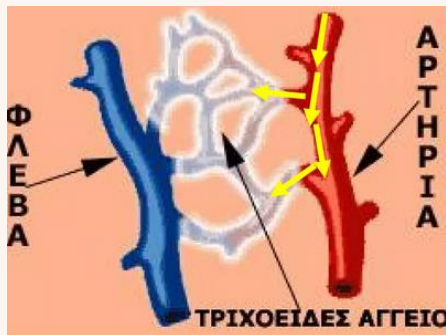
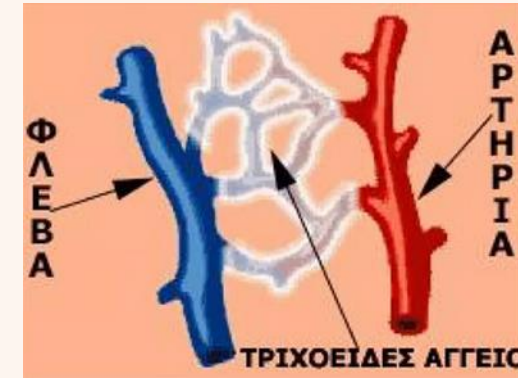
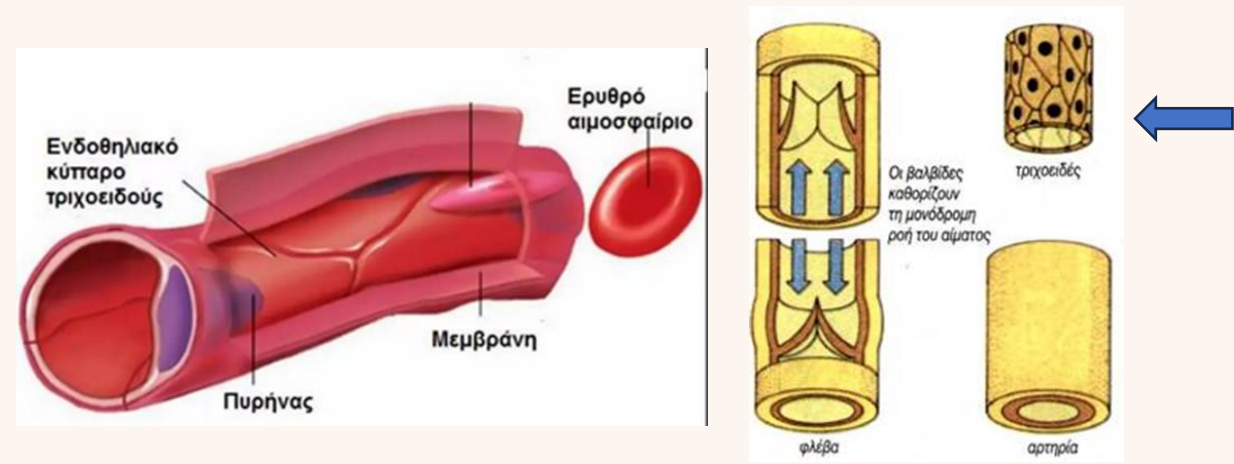
- Οι **φλέβες** είναι **περισσότερες** από τις αρτηρίες και δεν εμφανίζουν σφυγμό. Στο εσωτερικό τους έχουν **βαλβίδες**, που επιτρέπουν μονόδρομη πορεία στο αίμα, ώστε να οδεύει αναγκαστικά προς την καρδιά.
- Τα **φλεβίδια** είναι μικρές φλέβες, οι οποίες συνενούμενες σε μεγαλύτερα στελέχη, τις φλέβες, επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά.
- Ανά πάσα στιγμή, περισσότερο από τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος βρίσκεται στις φλέβες και στα φλεβίδια. Με τον τρόπο αυτό οι φλέβες λειτουργούν σαν **δεξαμενές αίματος**.
- Κάθε στιγμή, οι φλέβες περιέχουν το 75% της ποσότητας του αίματος, οι αρτηρίες το 20% και τα τριχοειδή το 5%.

Δομή των αιμοφόρων αγγείων



Τριχοειδή

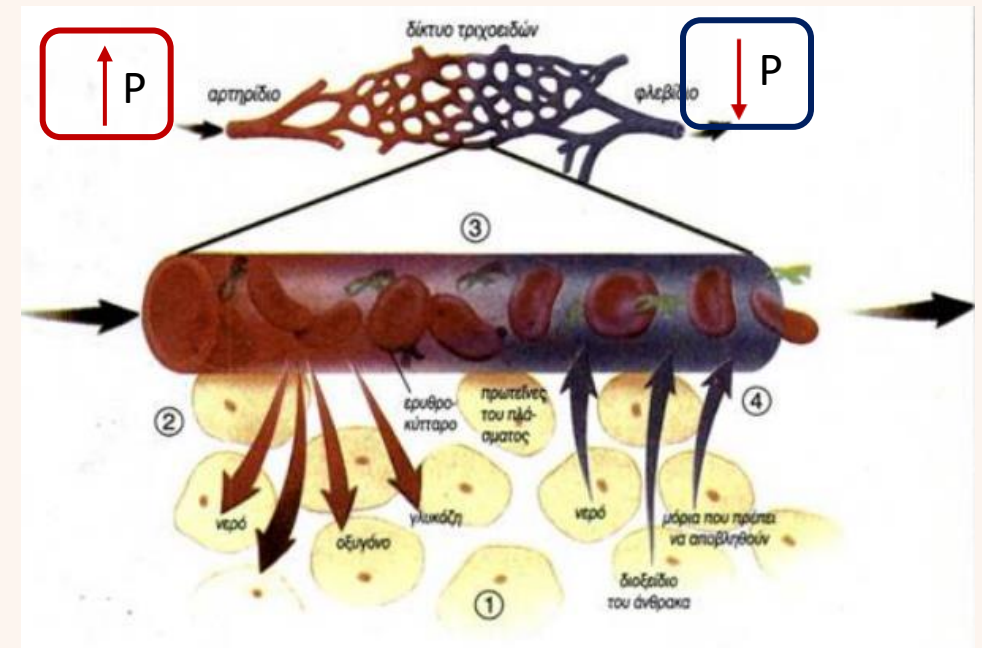
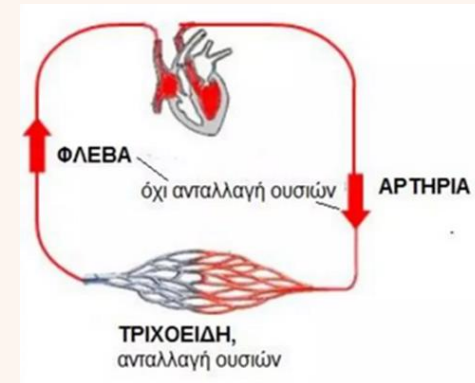
- Είναι τα **πολυπληθέστερα και λεπτότερα αιμοφόρα αγγεία** με εσωτερική διάμετρο όση περίπου κι ένα ερυθρό αιμοσφαίριο (7 μm), που σημαίνει ότι μόνο ένα ερυθρό αιμοσφαίριο χωράει να περάσει μέσα απ' αυτά!!!
- Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται **μεταξύ αρτηριών και φλεβών**. Ο ρόλος τους είναι μέσω των τοιχωμάτων τους (ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το **ενδοθήλιο**) να γίνεται η **ανταλλαγή των ουσιών** ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή (με παθητική διάχυση) του **O₂** και του **CO₂**.
- Τα τοιχώματα των τριχοειδών επιτρέπουν στα **λευκοκύτταρα** να τα διαπερνούν και να φτάνουν όπου είναι απαραίτητη η παρουσία τους για την άμυνα του οργανισμού.



Δίκτυο τριχοειδών που τροφοδοτεί μία ομάδα ιστικών κυττάρων.

Τριχοειδή

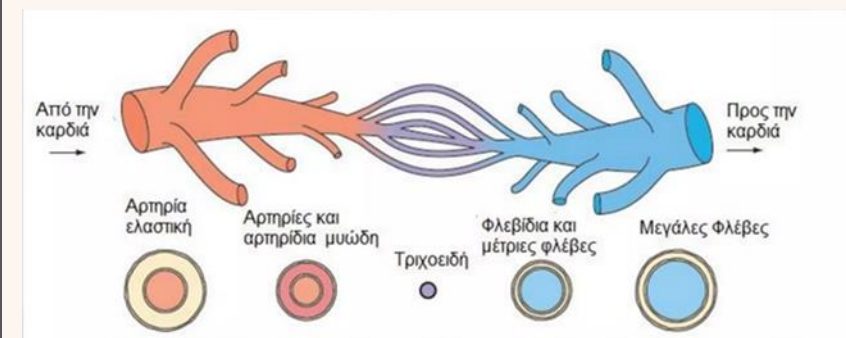
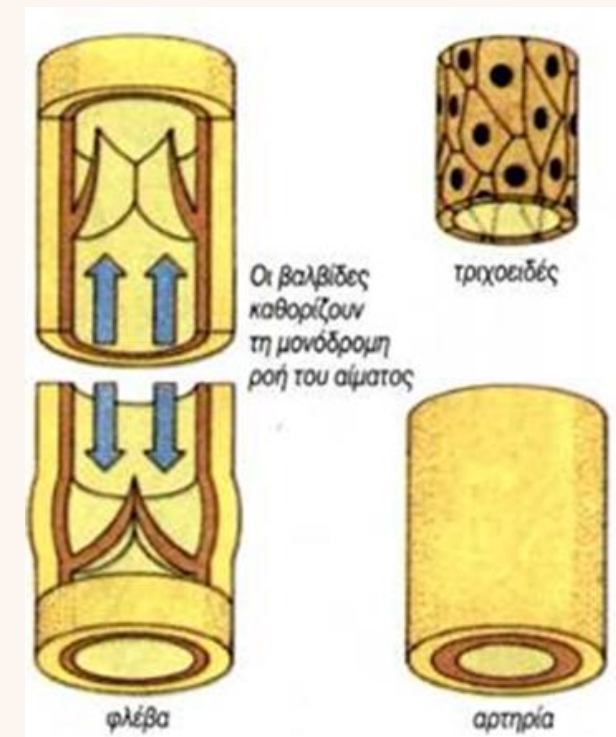
- 1) Τα κύτταρα των ιστών περιβάλλονται από **μεσοκυττάριο υγρό**, από το οποίο παίρνουν θρεπτικά συστατικά και στο οποίο αφήνουν ουσίες που δεν τους χρειάζονται.
- 2) Η **πίεση του αίματος, στο αρτηριακό άκρο** των τριχοειδών, είναι σχετικά **υψηλή** σε σχέση με το μεσοκυττάριο υγρό, με αποτέλεσμα μικρά μόρια που βρίσκονται στο πλάσμα να **διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών**.
- 3) Τα ερυθροκύτταρα, καθώς και μεγάλα μόρια όπως οι πρωτεΐνες, παραμένουν στο εσωτερικό των τριχοειδών.
- 4) Στο **φλεβικό άκρο των τριχοειδών** η απώλεια μορίων από το αίμα έχει ως αποτέλεσμα την **πτώση της πίεσης**. Η μειωμένη πίεση του αίματος, σε σχέση με το μεσοκυττάριο υγρό, έχει ως αποτέλεσμα μία ποσότητα από το υγρό αυτό μαζί με άχρηστα συστατικά να **επαναρροφάται** από τα τριχοειδή του φλεβικού άκρου.

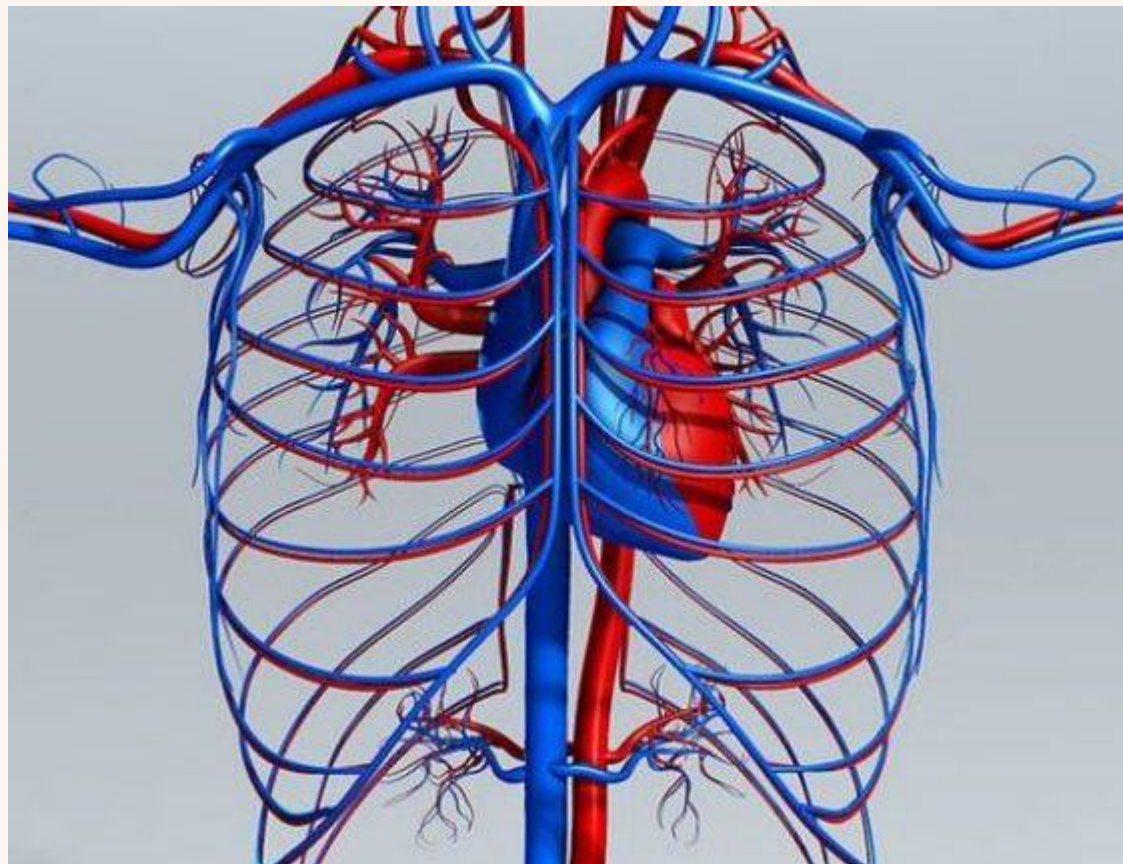


Δίκτυο τριχοειδών που τροφοδοτεί μία ομάδα ιστικών κυττάρων.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΙΜΟΦΟΡΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

ΑΡΤΗΡΙΕΣ	ΦΛΕΒΕΣ	ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ
Παχιά τοιχώματα	Λεπτά τοιχώματα	Πάχος όσο μια σπιβάδα κυττάρων
Μικρότερο μέγεθος εσωτερικής κοιλότητας	Μεγάλη εσωτερική διάμετρος	Η μικρότερη εσωτερική διάμετρος
Υψηλή πίεση αίματος	Χαμηλή πίεση αίματος	Η μικρότερη πίεση αίματος
Απουσία βαλβίδων	Υπαρξη βαλβίδων	Απουσία βαλβίδων
Μεταφορά αίματος μακριά από την καρδιά	Μεταφορά αίματος προς την καρδιά	Σύνδεση αρτηριδίων με φλεβίδια





Σας ευχαριστώ