

ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
MD, MSc, PhD

ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΟΣ
ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑΣ, ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΕΚΠΑ

Κυκλοφορικό Σύστημα

- *Αιμοφόρο* κυκλοφορικό σύστημα
- *Λεμφοφόρο* κυκλοφορικό σύστημα

Αιμοφόρο Κυκλοφορικό Σύστημα

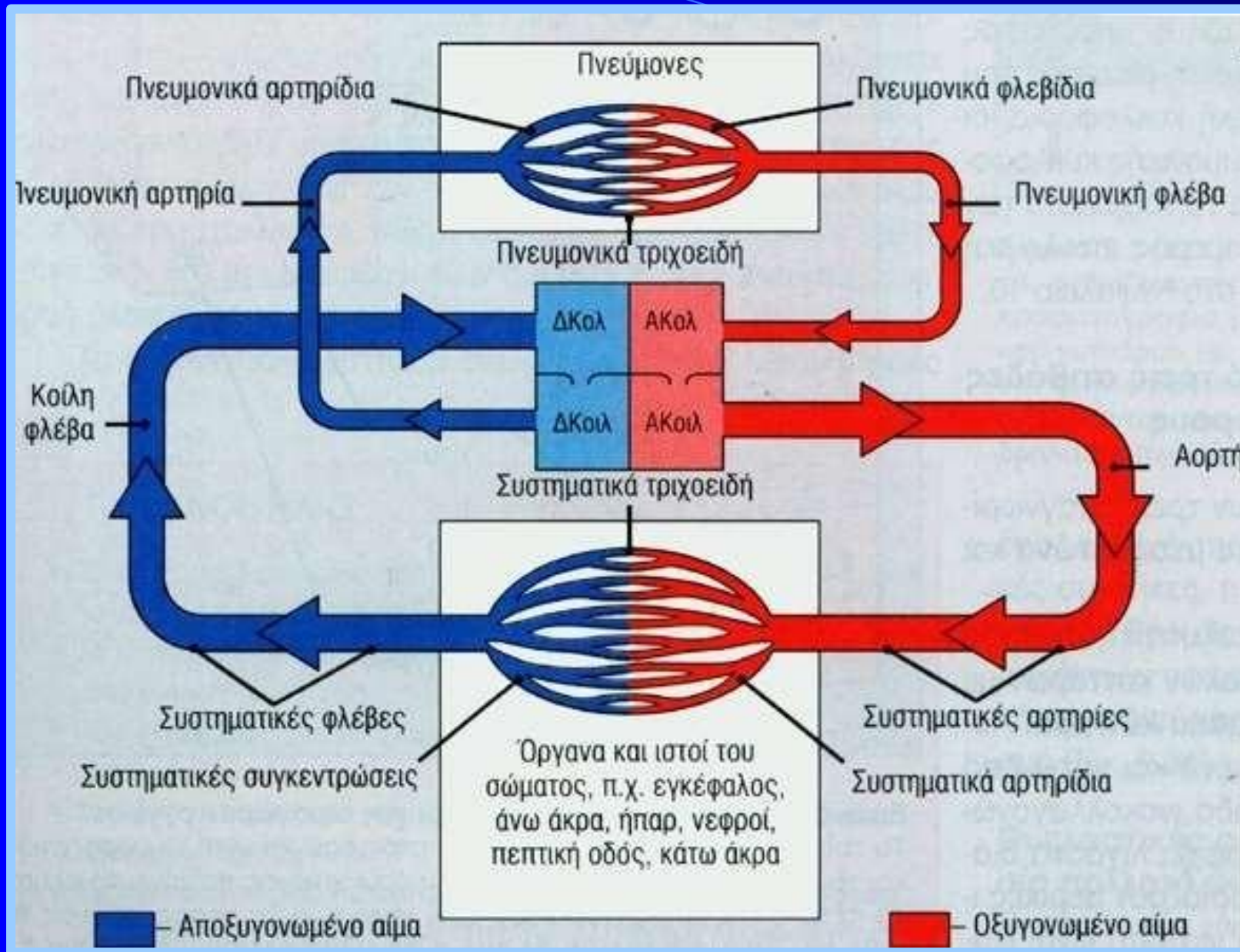
Είναι το κύριο μέσο μεταφοράς:

- O_2 και CO_2
- θρεπτικών ουσιών
- μεταβολικών προϊόντων διάσπασης
- κυττάρων του ανοσολογικού συστήματος
- αμυντικών συστημάτων, χημικών μεταβιβαστών (ορμόνες)
- διαφόρων σημαντικών ουσιών (παράγοντες πήξης του αίματος)

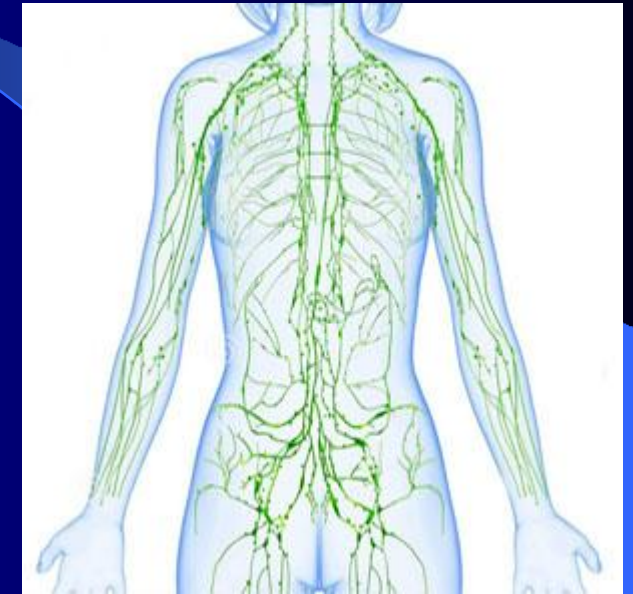
Αιμοφόρο Κυκλοφορικό Σύστημα

- Συστηματικό αρτηριακό / φλεβικό σύστημα
- Πνευμονικό αρτηριακό / φλεβικό σύστημα

Συστηματική και Πνευμονική Κυκλοφορία Αίματος



Λεμφική κυκλοφορία

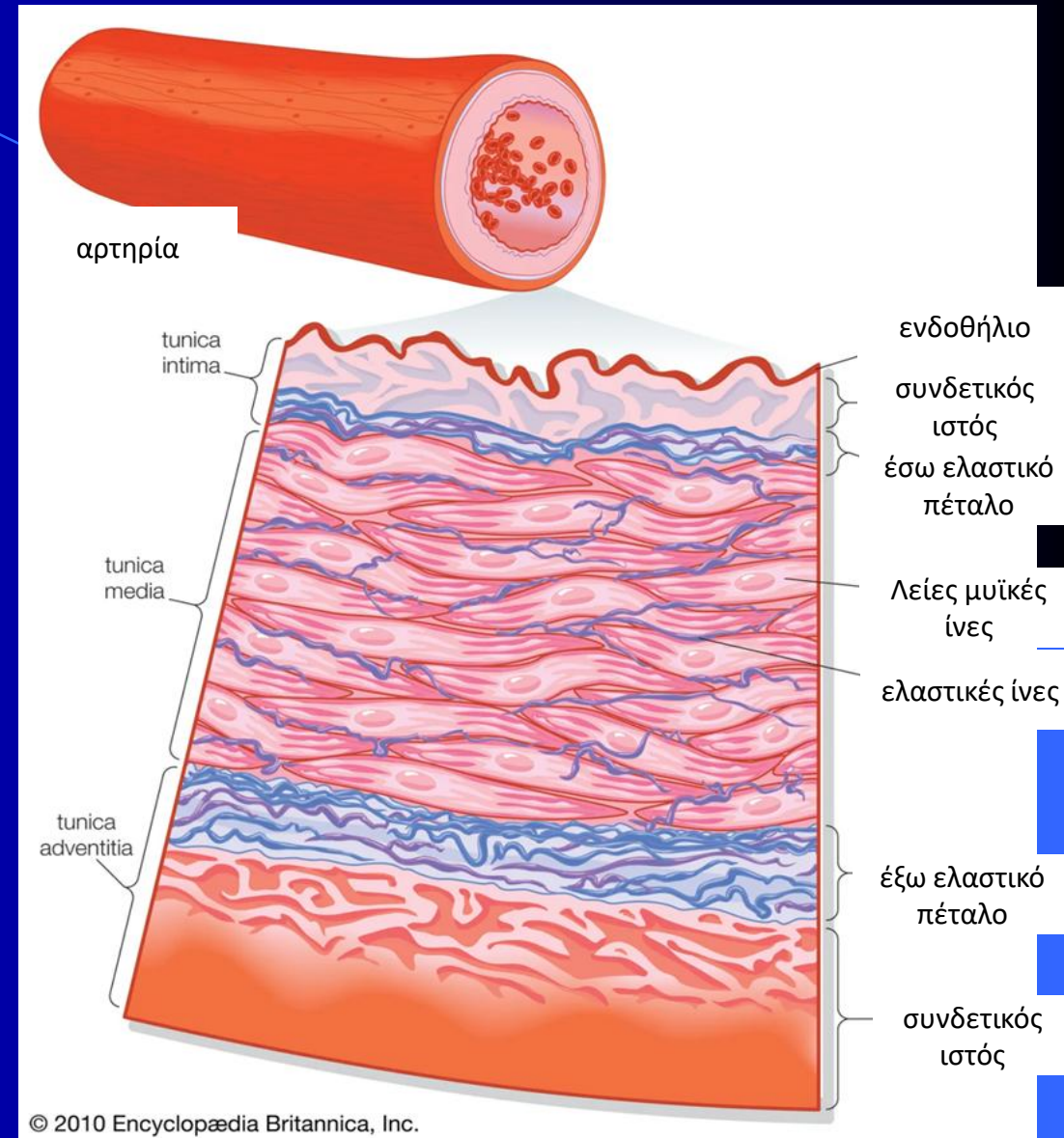


ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΙΜΟΦΟΡΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

- Όλα τα αιμοφόρα αγγεία παρουσιάζουν κοινά δομικά χαρακτηριστικά.
- Τα αγγεία όμως, είναι δομικά προσαρμοσμένα στις φυσιολογικές τοπικές απαιτήσεις, γεγονός που εξηγεί τόσο τις επιμέρους διαφορές στη δομή των μικρότερων αγγείων όσο και τις ενδιάμεσες μορφές που παρατηρούνται.

Δομή τοιχώματος αιμοφόρων αγγείων

1. Έσω χιτώνας (tunica intima)
2. Μέσος χιτώνας (tunica media)
3. Έξω χιτώνας (tunica adventitia)



ΕΣΩ ΧΙΤΩΝΑΣ

Είναι η πιο εσωτερική στιβάδα και αποτελείται

- α) από μια καλυπτική στιβάδα πολυλειτουργικών, πλακωδών επιθηλιακών κυττάρων με υψηλή εξειδίκευση που καλούνται **ενδοθηλιακά κύτταρα** και τα οποία έρχονται σε επαφή με το αίμα.
- β) μια λεπτή στιβάδα ινοκολλαγόνωδους ιστού **το υπενδοθήλιο** και
- γ) μια στιβάδα ελαστικού ιστού το **έσω ελαστικό πέταλο**.

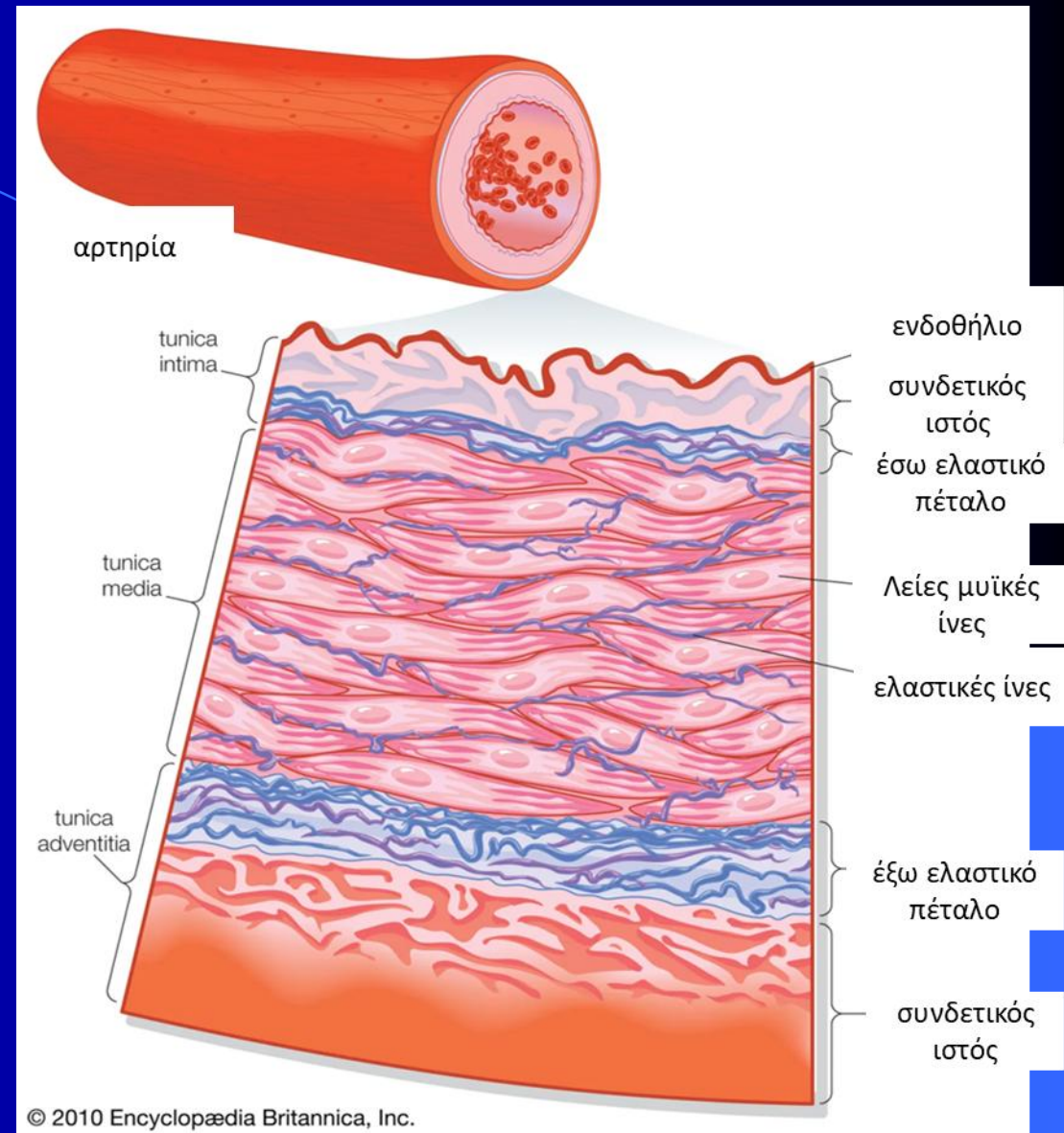
Ενδοθηλιακά κύτταρα

Έχουν πολλούς λειτουργικούς ρόλους:

- Αντιλαμβάνονται μεταβολές στη πίεση του αίματος, στη τάση του O_2 και στην αιματική ροή
- Εκκρίνουν παράγοντες (προστακυκλίνη, νιτρικό οξείδιο, θρομβομοντουλίνη) που παρεμποδίζουν τον σχηματισμό θρόμβου (αντιπηκτική δράση)
- Εκκρίνουν παράγοντες που μεταβάλλουν τον τόνο του λείου μυ των αγγείων (αγγειοσυστολή – αγγειοδιαστολή)
- Ενεργοποιούνται από κυτοκίνες → έκφραση μορίων κυτταρικής προσκόλλησης → πρόσδεση λευκοκυττάρων
- Ενεργοποιούν την πήξη του αίματος (πχ. ρήξη αγγείου) (παράγοντας von Willebrand)

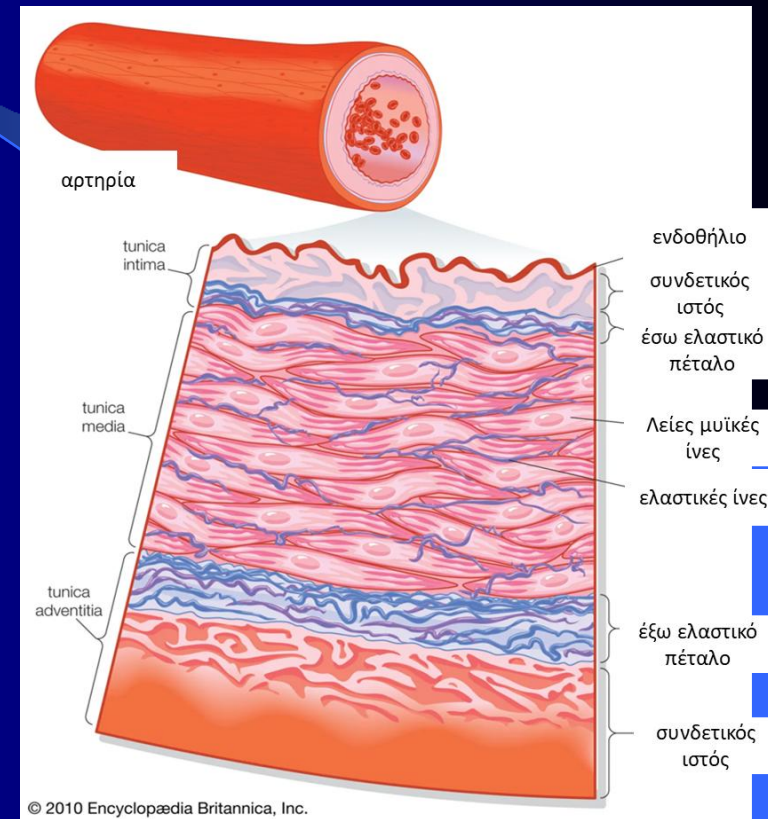
ΜΕΣΟΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Αποτελείται από **λεία μυϊκά κύτταρα**, που περιβάλλονται από κυμαινόμενο αριθμό κολλαγόνων ινών, εξωκυττάρια θεμέλια ουσία και ελαστικά πέταλα με ακανόνιστα χάσματα (θυριδωτά ελαστικά πέταλα)



ΕΞΩ ΧΙΤΩΝΑΣ

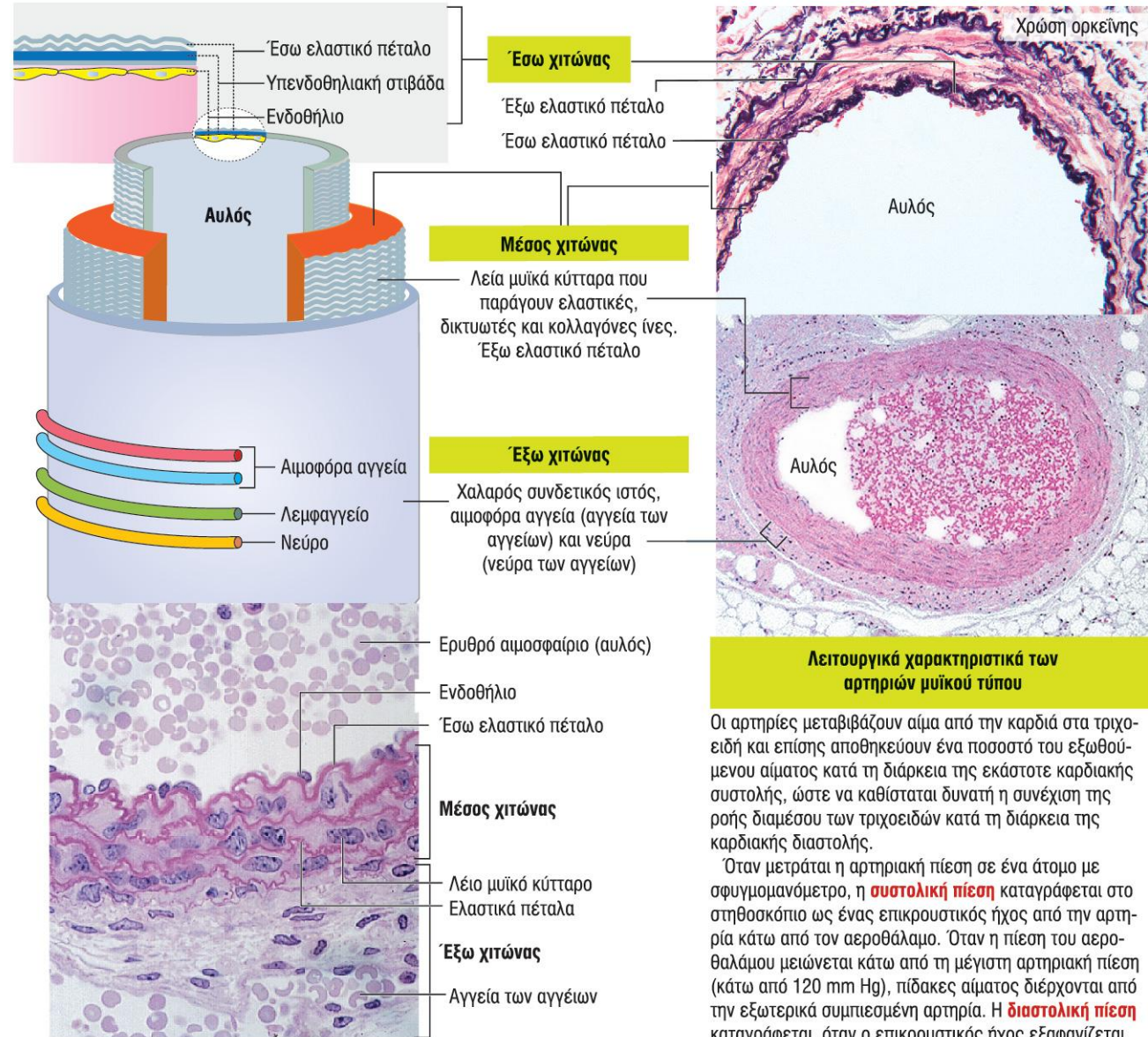
- Αποτελείται **κυρίως από κολλαγόνο**.
- Ένα έξω ελαστικό πέταλο διαχωρίζει το μέσο από τον έξω χιτώνα
- Μέσα στον έξω χιτώνα των αγγείων με παχιά τοιχώματα, διεισδύουν μικρά αγγεία, τα αγγεία των αγγείων (*vasa vasorum*), τα οποία διακλαδιζόμενα τροφοδοτούν με αίμα το μέσο χιτώνα.
- Ο έξω χιτώνας επίσης περιέχει αμύελες συμπαθητικές νευρικές ίνες (*neuri vasorum*), οι οποίες νευρώνουν τις λείες μυϊκές ίνες του μέσου χιτώνα.



Αρτηρίες

- Μεγάλες ελαστικές
(αορτή και οι μεγάλοι
κλάδοι της)
- Μυϊκές αρτηρίες
- Αρτηρίδια/ αρτηριόλια

Εικόνα 12-5 | Δομή μίας αρτηρίας



Μεγάλες ελαστικές αρτηρίες μεταφορικά αγγεία

- *Αορτή*
- *Βραχιονοκεφαλικό στέλεχος*
- *Καρωτίδα*
- *Υποκλείδια αρτηρία*
- *Λαγόνια αρτηρία*

Μεγάλες ελαστικές αρτηρίες

1. Δέχονται τον κύριο όγκο του αίματος κατά τη συστολή της καρδιάς.

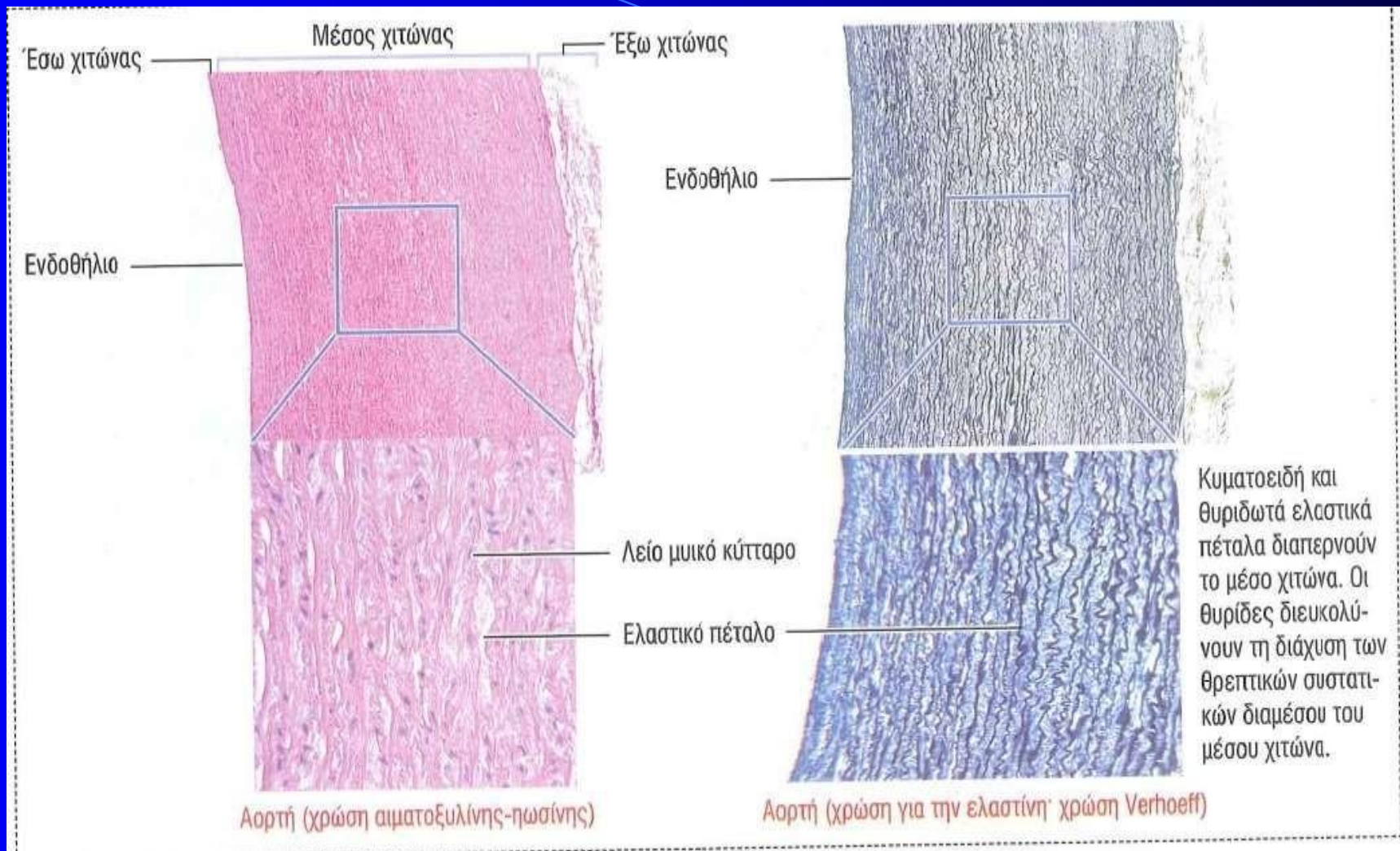
2. Η δομή τους έχει προσαρμοσθεί, ώστε να αμβλύνουν τις μεταβολές της αιματικής ροής παρόλο που η καρδιά αντλεί αίμα περιοδικά.

➤ Ο έσω χιτώνας αποτελείται από ενδοθήλιο και υπενδοθηλιακό συνδετικό ιστό.

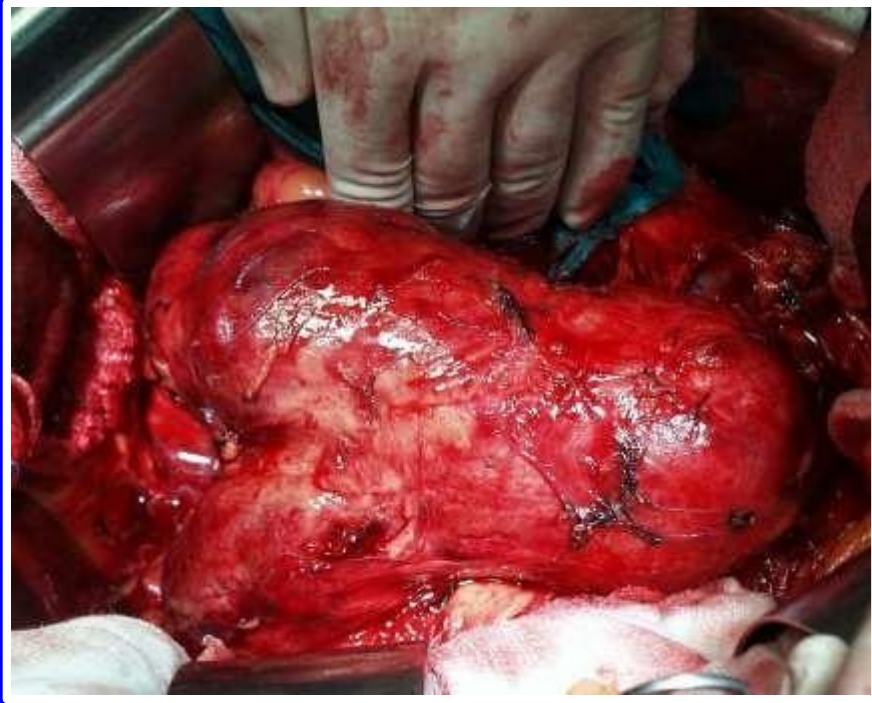
➤ Χαρακτηρίζονται από **παχύ καλά αναπτυγμένο μέσο χιτώνα**, του οποίου το κύριο συστατικό αποτελούν οι **ελαστικές ίνες**, οι οποίες είναι διαταγμένες σε συγκεντρικά πέταλα σε όλο το πάχος του μέσου χιτώνα. Μεταξύ των ελαστικών στιβάδων παρατηρούνται λεία μυϊκά κύτταρα και λίγες κολλαγόνες ίνες.

➤ Ο έξω χιτώνας έχει αγγεία των αγγείων, νεύρα των αγγείων και λεμφαγγεία.

Αορτή



ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΑΝΕΥΡΥΣΜΑΤΑ ΑΟΡΤΗΣ





**Η αρτηριακή πίεση γιατί δεν μηδενίζεται στη
φάση της διαστολής;
Υπάρχει ροή αίματος μέσα στα αγγεία στη
φάση της διαστολής;**

Η αορτή, λόγω της ελαστικότητάς της, διατείνεται κατά την εξώθηση αίματος στη φάση της συστολής, αποθηκεύει δυναμική ενέργεια και στη συνέχεια (στη φάση της διαστολής) την αποδίδει πίσω λόγω της τάσης επαναφοράς που έχουν τα τοιχώματά της (φαινόμενο Windkessel). Με τον τρόπο αυτό η ροή αίματος διατηρείται και στη φάση της διαστολής.



Σύνδρομο Marfan

Μετάλλαξη της φιβριλίνης

Μεταλλάξεις στο συνδετικό ιστό

Οδηγεί σε σχηματισμό ανευρύσματος
αορτής, διαχωρισμού αορτής

Μυϊκές αρτηρίες (Μεσαίου μεγέθους) *αγγεία διανομής*

- Επιτρέπουν την εκλεκτική κατανομή του αίματος στα διάφορα όργανα
- Ο βαθμός χάλασης τους ελέγχεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα και από αγγειοδραστικές ουσίες, οι οποίες εκλύονται από τα ενδοθηλιακά κύτταρα.
- Συνήθως παρατηρείται σταδιακή μετάπτωση των ελαστικών αρτηριών στις μυϊκές με απώλεια των ελαστικών πετάλων.

Παραδείγματα

Μασχαλιαία, βραχιόνια, κερκιδική, κοινή μηριαία , ιγνυακή, κνημιαίες, σπληνική μεσεντέριες

Μυϊκές αρτηρίες

- Ο μέσος χιτώνας εμφανίζει ελάττωση των ελαστικών στοιχείων και αύξηση των λείων μυϊκών ινών
- Στις μεγαλύτερες αρτηρίες υπάρχει ένα θυριδωτό έξω ελαστικό πέταλο μεταξύ μέσου και έξω χιτώνα

Αρτηρίδια

- Τελικοί κλάδοι του αρτηριακού συστήματος
- Συμβάλλουν στη ρύθμιση της κατανομής του αίματος στα τριχοειδικά δίκτυα μέσω αγγειοσυστολής και αγγειοδιαστολής
- Κύριοι ρυθμιστές της συστηματικής αρτηριακής πίεσης
- Διάμετρος κυμαίνεται από 20 -130 μm
- Ο αυλός τους είναι στενός, με το μυϊκό τοίχωμα να τον αποφράσει και να λειτουργούν ως βαλβίδες, προβάλλοντας υψηλή αντίσταση στην αιματική ροή.

Αρτηρίδιο

Ο έσω χιτώνας αποτελείται από :ενδοθήλιο, υπενδοθήλιο και έσω ελαστικό πέταλο

Ο μέσος χιτώνας αποτελείται από 2-5 ομόκεντρες στιβάδες λείων μυϊκών κυττάρων

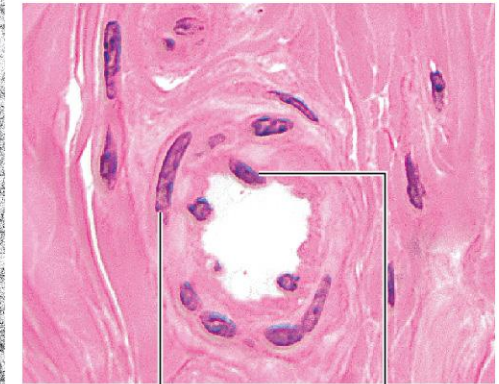
Ο έξω χιτώνας περιέχει λεπτό κολλαγονώδη ιστό που συνδέει το αγγείο με τους περιβάλλοντες ιστούς.

Εικόνα 12-6 | Αρτηρίδια (αγγεία αντίστασης)



Δεσμίδα ακτίνης-μυοσίνης Βασικός υμένας Πινοκυττάρωση Πυρήνας

Αρτηρίδια



Αγγειακά λεία μυϊκά κύτταρα Ενδοθηλιακό κύτταρο

Τα αγγειακά λεία μυϊκά κύτταρα παίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο: α) της συνολικής περιφερικής αντίστασης, β) του αρτηριακού και φλεβικού τόνου και γ) της κατανομής του αίματος σε ολόκληρο το σώμα.

Το κυτταρόπλασμα των αγγειακών λείων μυϊκών κυττάρων περιέχει νημάτια ακτίνης και μυοσίνης, των οποίων η συστολή ρυθμίζεται από το ασβέστιο. Τα αρτηριδιακά λεία μυϊκά κύτταρα συσπώνται ως απάντηση στην αυξημένη διατοίχωματική πίεση και χαλαρώνουν, όταν ελαττώνεται η πίεση.

Τριχοειδή αγγεία

Είναι τα μικρότερα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος (διάμετρο 5-10 μm) και σχηματίζουν εκτεταμένο δίκτυο. Αποτελούνται από μία μονήρη στοιβάδα ενδοθηλιακών κυττάρων περιβαλλόμενων από ένα βασικό υμένιο.

Είναι εξειδικευμένα στην ανταλλαγή των αερίων και στη διάχυση ουσιών διαμέσω του τοιχώματός τους.

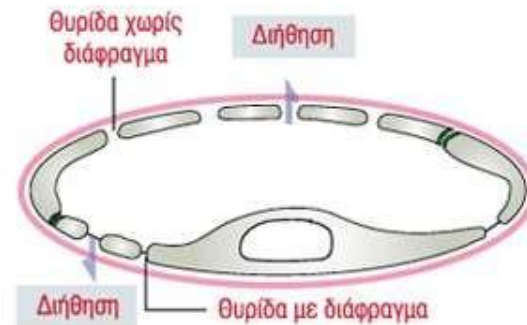
Είδη τριχοειδών αγγείων

Συνεχές
τριχοειδές



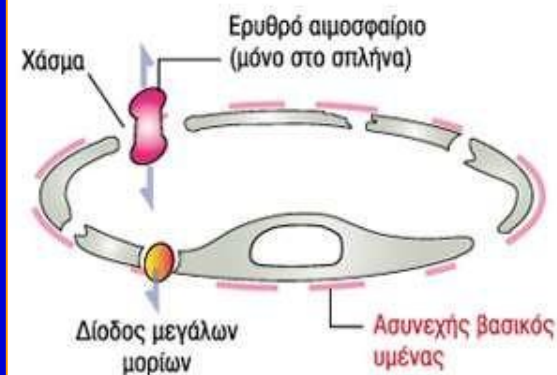
(εγκέφαλος, μύες, δέρμα,
θύμος αδένας, πνεύμονες)

Θυριδωτό
τριχοειδές



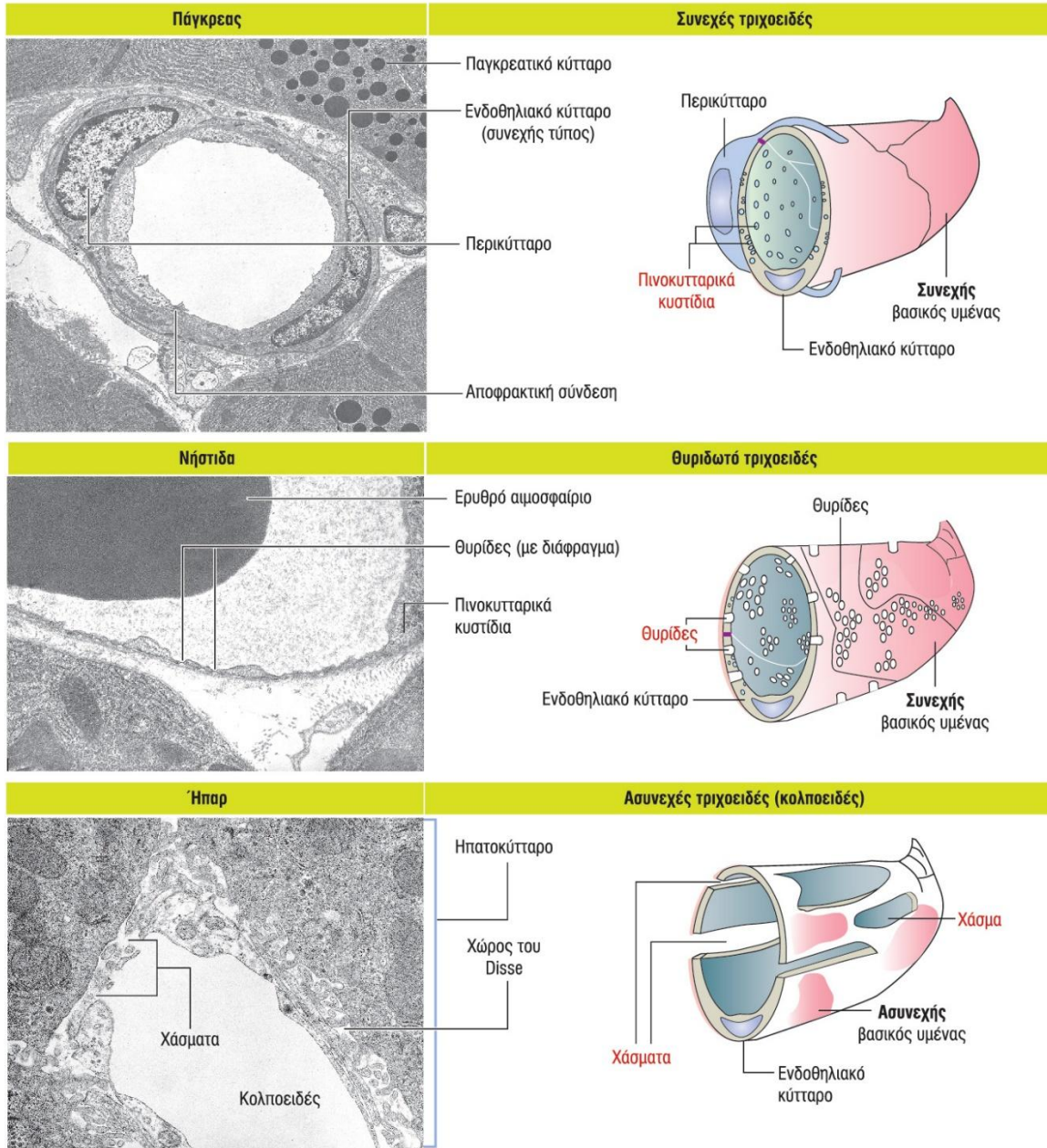
(έντερο, ενδοκρινείς αδένες,
νεφρικά σωληνάκια,
νεφρικό σπείραμα)

Ασυνεχές τριχοειδές
ή κολλοειδές

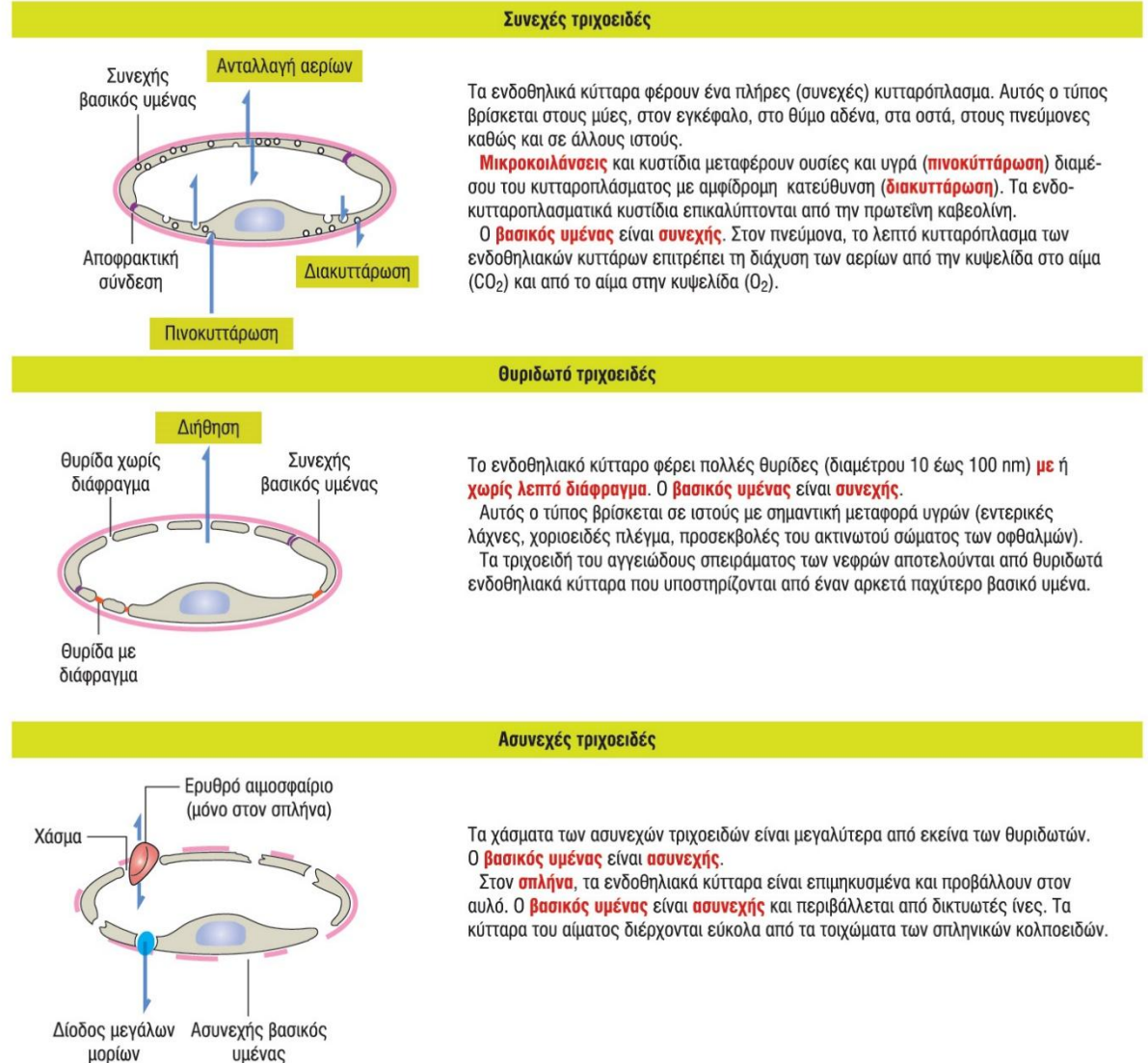


(ήπαρ, σπλήνας)

Εικόνα 12-8 | Τύποι των τριχοειδών

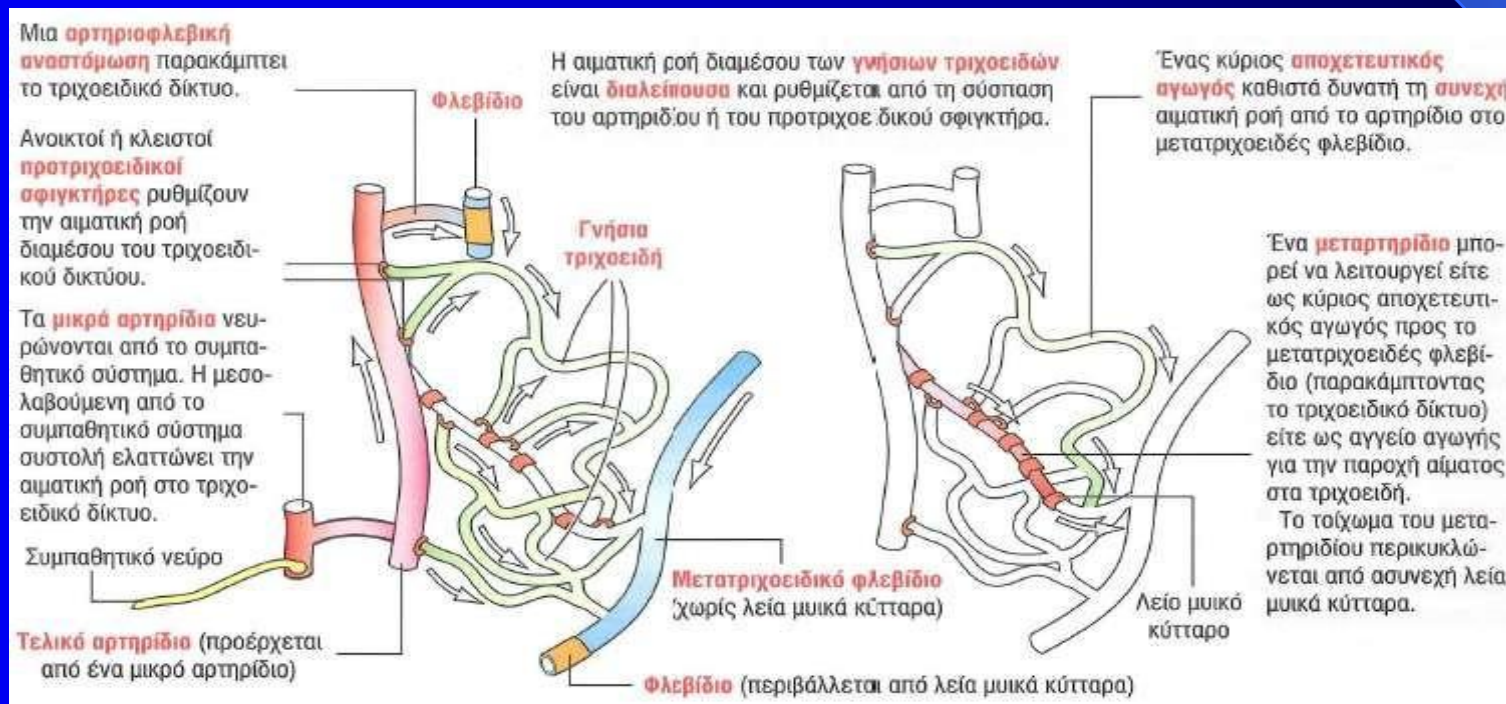


Εικόνα 12-9 | Λειτουργία των τριχοειδών



Μικροκυκλοφορία

- Αποτελείται από τα **τελικά αρτηρίδια και τα μεταρτηρίδια**, το **δίκτυο των τριχοειδών και τα μετατριχοειδικά φλεβίδια**. Το δίκτυο των τριχοειδών αποτελούνται από ελαφρώς μεγαλύτερα τριχοειδή (κύριοι αποχετευτικοί αγωγοί), όπου η ροή είναι συνεχής καθώς και από μικρότερου μεγέθους (γνήσια τριχοειδή) όπου η ροή είναι διαλείπουσα.
- **Προτριχοειδικοί σφικτήρες** εντοπίζονται στην έκφυση των γνήσιων τριχοειδών από ένα αρτηρίδιο ή μεταρτηρίδιο.
- Η τριχοειδική κυκλοφορία παρακάμπτεται από τους κύριους αποχετευτικούς αγωγούς, που συνδέουν τα τελικά αρτηρίδια με τα μετατριχοειδή φλεβίδια

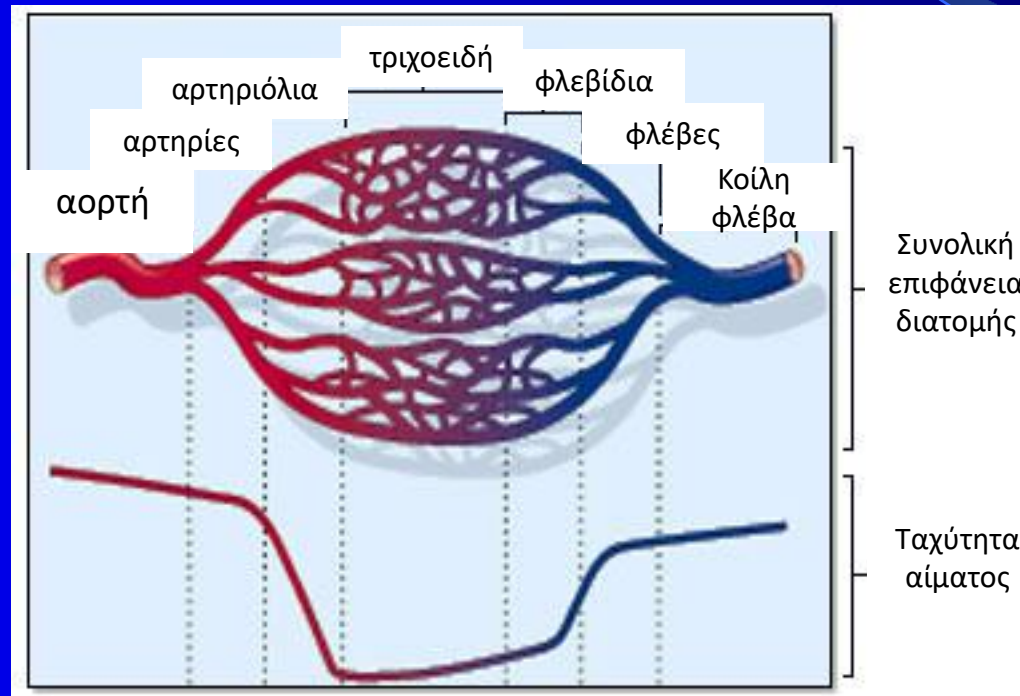




Σε ποιο τμήμα του αρτηριακού δένδρου η ταχύτητα του αίματος είναι υψηλότερη;

- 1. αορτή**
- 2. μυϊκού τύπου αρτηρίες**
- 3. αρτηριόλια**
- 4. η ταχύτητα του αίματος είναι σταθερή σε όλα τα σημεία**

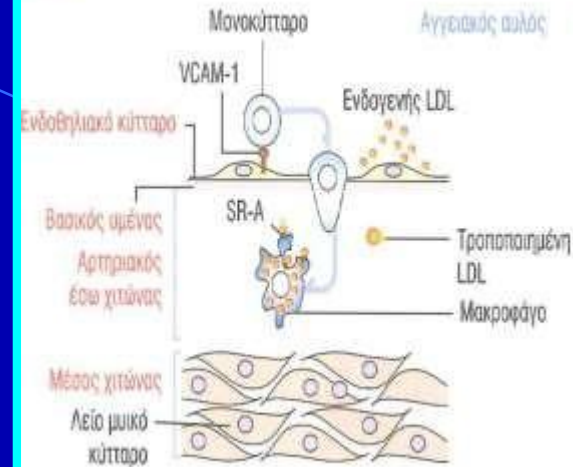
Η έννοια της συνολικής επιφάνειας διατομής των αγγείων



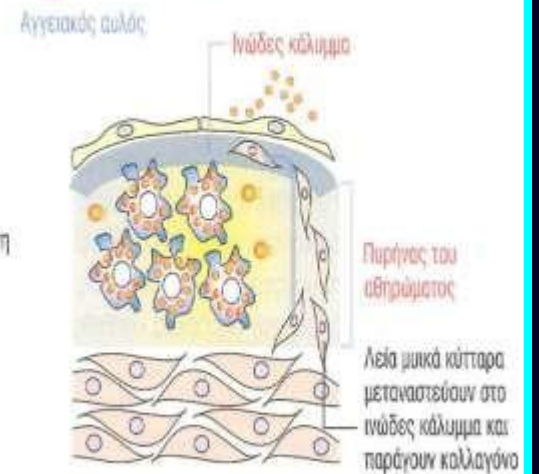
ΑΘΗΡΟΣΚΛΗΡΩΣΗ

Είναι η πάχυνση και σκλήρυνση των τοιχωμάτων των αρτηριών λόγω της δημιουργίας αθηροσκληρωτικών πλακών αποτελούμενων από λιπίδια, φλεγμονώδη κύτταρα και συνδετικό ιστό και εναποτίθεται στον έσω χιτώνα.

1 Δυσλειτουργία των ενδοθηλιακών κυττάρων



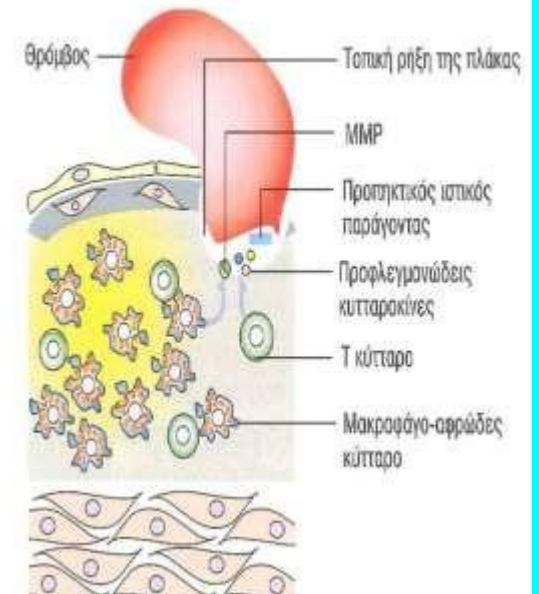
2 Σχηματισμός αθηροσκληρωτικής πλάκας



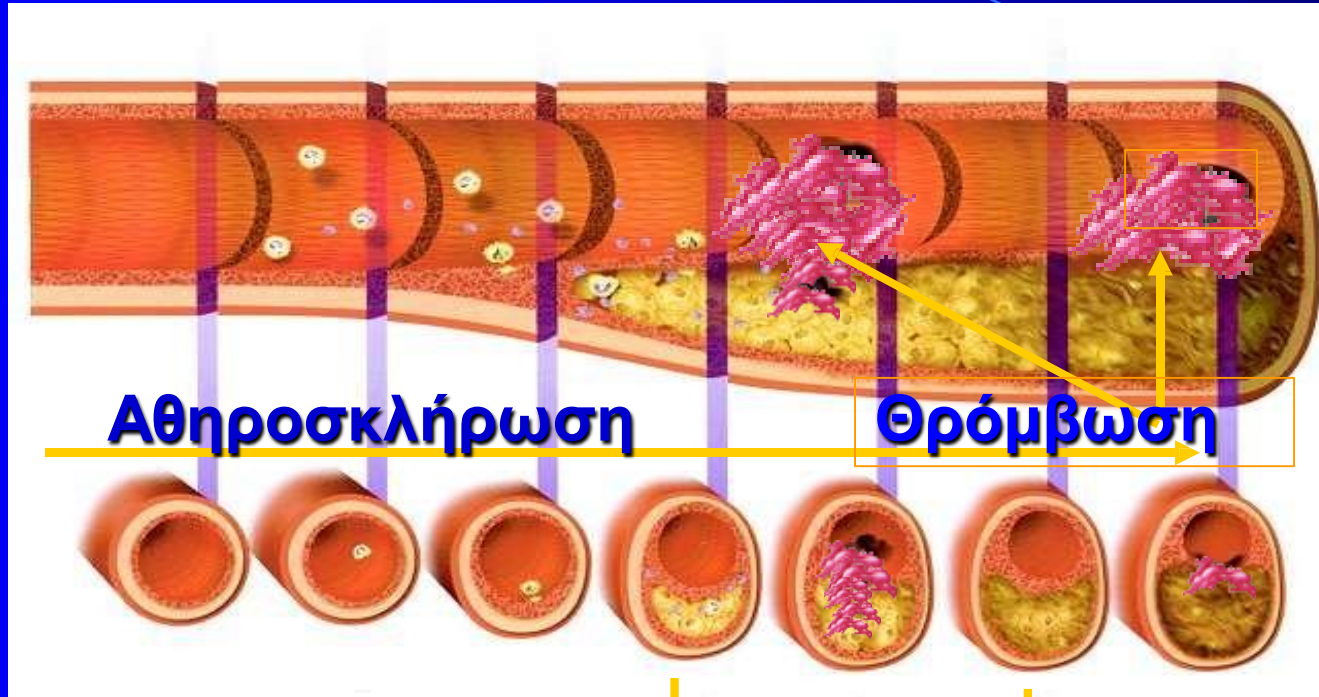
3 Αλληλεπίδραση Τ κυττάρων-μακροφάγων



4 Ρήξη της πλάκας και θρόμβωση



Σταδιακή εξέλιξη της αθηρωμάτωσης σε αθηροθρόμβωση



- ασταθής στηθάγχη
- έμφραγμα μυοκαρδίου
- εγκεφαλικό ισχαιμικό επεισόδιο
- διαλείπουσα χωλότητα
- κρίσιμη ισχαιμία κάτω μελών
- θάνατος αγγειακής αιτιολογίας

Σταθερή στηθάγχη / διαλείπουσα χωλότητα

ΝΕΟΑΓΓΕΙΟΓΕΝΕΣΗ ΚΑΙ ΑΓΓΕΙΟΓΕΝΕΣΗ

Νεοαγγειογένεση διεργασία ανάπτυξης αιμοφόρων αγγείων στο έμβρυο

Αγγειογένεση (από ένα προϋπάρχον αγγείο) όπου ένα αγγειακό πλέγμα επεκτείνεται από μία αγγειακή εκβλάστηση και αναδιαμορφώνεται σε μεγάλα και μικρά αγγεία.

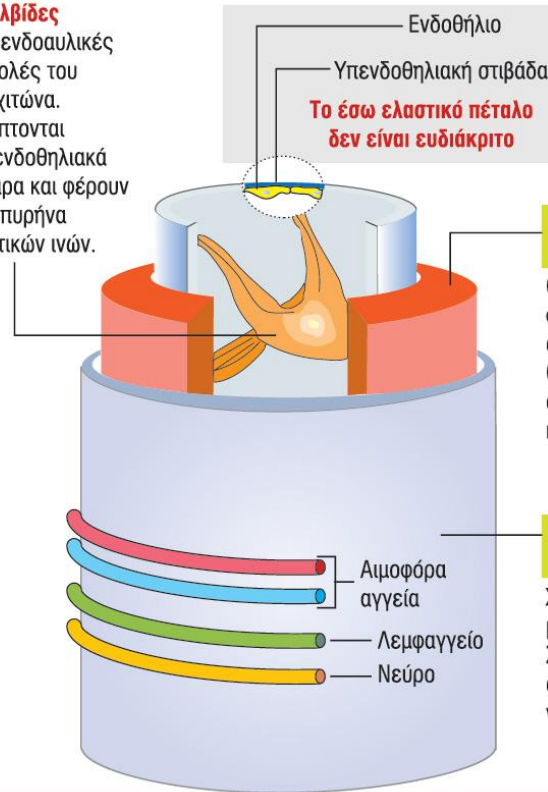
Στον ενήλικα λαμβάνει χώρα στο ενδομήτριο και στις ωοθήκες κατά τον εμμηνορυσιακό κύκλο καθώς και στον πλακούντα κατά την κύηση.

Ο σχηματισμός ενός αγγείου από ένα προϋπάρχον αγγείο (νεοαγγείωση) σχετίζεται σε παθολογικές καταστάσεις στις νεοπλασίες, σε οφθαλμικές παθήσεις και σε φλεγμονώδεις διεργασίες.

Φλεβικό σύστημα

- **Μετατριχοειδή φλεβίδια** (10-25 μm , περισσότερα περικύτταρα)
- **Μυϊκά φλεβίδια** (20-50 μm , συνεχής στιβάδα στιβάδα περικυττάρων + κολλαγόνες ίνες)
- **Μεγάλα αθροιστικά φλεβίδια** (50-100 μm , λεία μυϊκά κύτταρα + ινοκολλαγονώδης έξω χιτώνας)
- **Μικρές φλέβες** (<1mm, εμφανέστερα λεία μυϊκά κύτταρα και ινοκολλαγονώδης έξω χιτώνας)
- **Μεσαίου μεγέθους φλέβες** (1-10mm, έσω χιτώνας, έσω ελαστικό πέταλο, μέσος και έξω χιτώνας με δισδιάκριτα όρια)
- **Μεγάλες φλέβες** (< 4cm, κοίλη φλέβα)

Οι **βαλβίδες** είναι ενδοαυλικές προβολές του έσω χιτώνα. Καλύπτονται από ενδοθηλιακά κύτταρα και φέρουν έναν πυρήνα ελαστικών ινών.



Έσω χιτώνας

Μέσος χιτώνας

Ο μυϊκός μέσος χιτώνας των φλεβών είναι λεπτότερος από εκείνο των αρτηριών. Οι λείες μυϊκές ίνες έχουν ακανόνιστη διάταξη, περίπου κυκλωτερή.

Έξω χιτώνας

Χαλάρος συνδετικός ιστός με ελάχιστες νευρικές ίνες. Στις μεγάλες φλέβες, τα αγγεία των αγγείων διαπερνούν τον μέσο χιτώνα.



Λειτουργικά χαρακτηριστικά των φλεβών

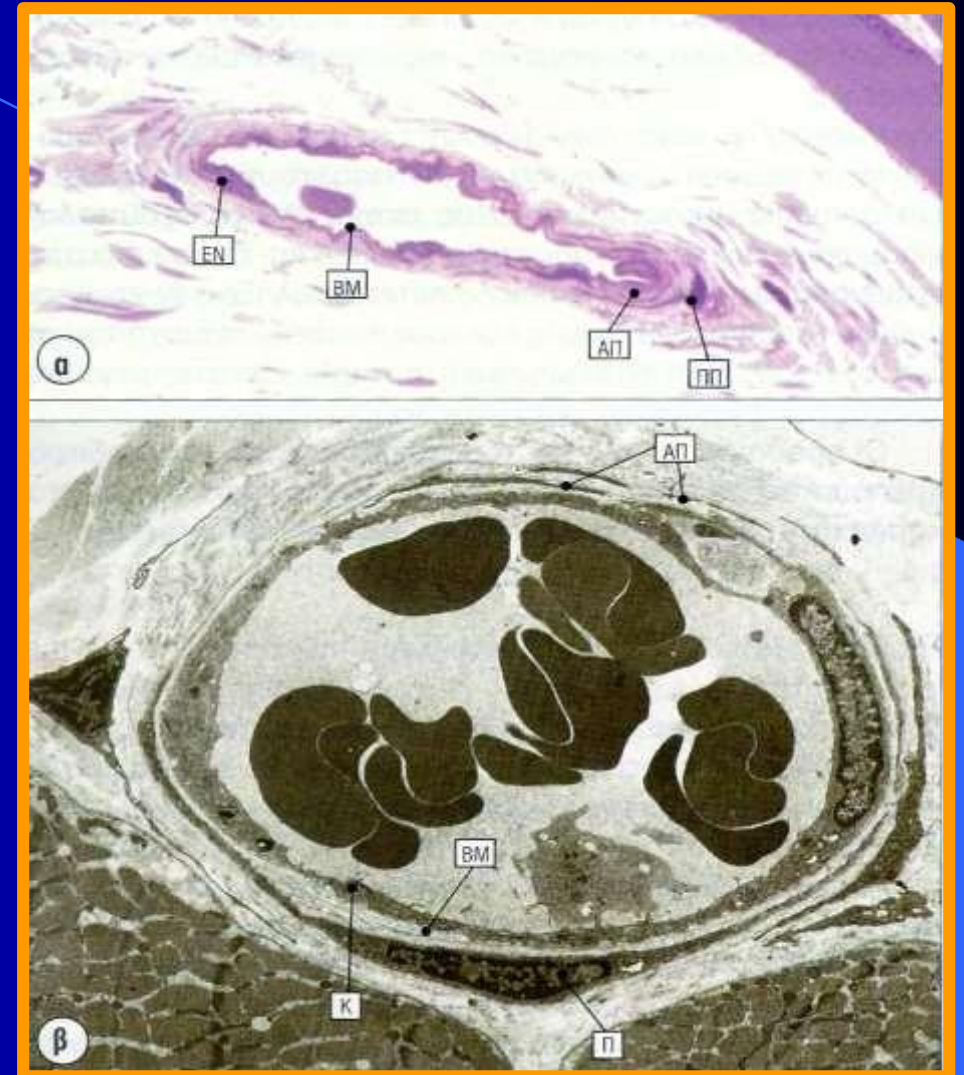
Οι φλέβες είναι αγγεία υψηλής χωρητικότητας που περιέχουν το 70% περίπου του ολικού όγκου του αίματος.
 Σε αντίθεση με τις αρτηρίες, ο μέσος χιτώνας περιέχει λιγότερες δεσμίδες λείων μυϊκών κυττάρων, τα οποία είναι συνδεδεμένα με δικτυωτές και ελαστικές ίνες.
 Παρόλο που οι φλέβες των άκρων έχουν ενδογενή αγγειοκινητική δραστηριότητα, η επαναφορά του αίματος στην καρδιά βασίζεται στις εξωτερικές δυνάμεις, που παρέχονται από τη σύσπαση των περιβαλλόντων σκελετικών μυών, καθώς και στις βαλβίδες, που εξασφαλίζουν τη μονόδρομη κατεύθυνση της αιματικής ροής.

Κιρσοί φλεβών

Οι κιρσοί οφείλονται στην ενδογενή αδυναμία του μυϊκού μέσου χιτώνα, εξαιτίας αυξημένης ενδοαυλικής πίεσης ή ελαττωμάτων στη δομή και λειτουργία των βαλβίδων που εμποδίζουν τη ροή του φλεβικού αίματος προς την καρδιά.
 Αν και οι κιρσοί παρατηρούνται σε οποιαδήποτε φλέβα του σώματος, συνηθέστερα προσβάλλονται οι σαφηνείς φλέβες των κάτω άκρων, οι φλέβες της ορθοπρωκτικής περιοχής (**αιμορροΐδες**), οι φλέβες του κατώτερου οισοφάγου (**οισοφαγικοί κιρσοί**) και οι φλέβες του σπερματικού τόνου (**κισσοκήλη**).

Μετατριχοειδές φλεβίδιο

- Ιστολογικά ομοιάζει με τα συνεχή τριχοειδή
- Αποτελούνται από ενδοθηλιακά κύτταρα υποστηριζόμενα από ένα βασικό υμένα και ένα έξω χιτώνα με κολλαγόνες ίνες και ινοβλάστες.
- Συγκλίνουν και σχηματίζουν τα μυϊκά φλεβίδια, τα οποία με τη σειρά τους σχηματίζουν τα αθροιστικά φλεβίδια που καταλήγουν στις φλέβες.



Μικρές Φλέβες

Αποτελούν συνέχεια των μυϊκών και αθροιστικών φλεβιδίων.

Έχουν παρόμοια δομή, με μεγαλύτερη όμως διάμετρο, η οποία φθάνει το 1mm.

Στο μέσο χιτώνα, τα λεία μυϊκά κύτταρα είναι εμφανέστερα, όπως και ο ινοκολλαγονώδης έξω χιτώνας.

Μεσαίου Μεγέθους Φλέβες

- Έχουν διάμετρο 1-10mm.
- Χαρακτηρίζονται από τη παρουσία στενής ζώνης κολλαγόνων ινών που χωρίζει τη βασική μεμβράνη του έσω χιτώνα από ένα δυσδιάκριτο, ασυνεχές έσω ελαστικό πέταλο.

Μεσαίου Μεγέθους Φλέβες

- Ο έσω χιτώνας έχει σταθερή δομή και διαφέρει μόνο στη ποσότητα των κολλαγόνων και των ελαστικών ινών, οι οποίες ευρίσκονται μεταξύ του ενδοθηλίου και του έσω ελαστικού πετάλου.
- Οι εξωτερικοί χιτώνες ποικίλουν σημαντικά στην αναλογία του κολλαγόνου, των ελαστικών ινών, στον προσανατολισμό των μυϊκών ινών και την ποσότητα του λείου μυϊκού ιστού.

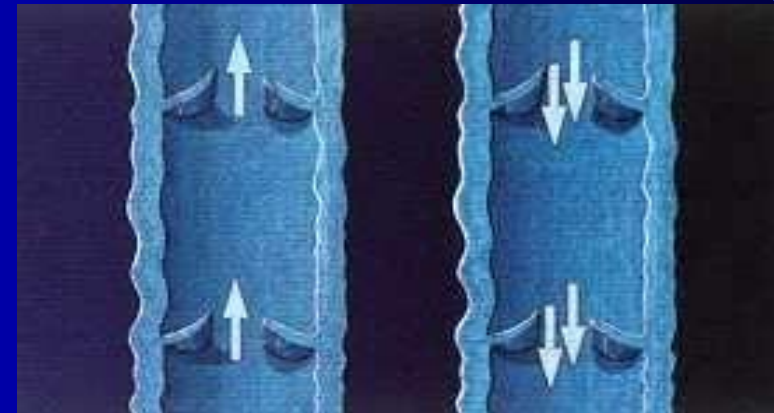
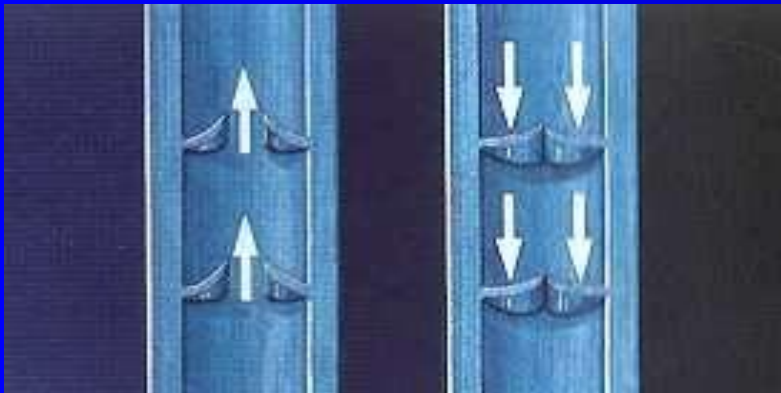
Μεγάλες Φλέβες

- Χαρακτηρίζονται από τη παρουσία περισσότερων ελαστικών ινών και κολλαγόνου μεταξύ της βασικής μεμβράνης του ενδοθηλίου και του έσω ελαστικού πετάλου, το οποίο συχνά εμφανίζεται ασυνεχές.
- Εξωτερικά του ελαστικού πετάλου υπάρχει μία στιβάδα λείου μυός, ο οποίος εισχωρεί σε κολλαγόνο, ενώ έξω από αυτόν παρατηρείται ένας παχύς κολλαγόνος χιτώνας. Στο σημείο αυτό παρατηρούνται δεσμίδες λείων μυϊκών ινών με επιμήκη προσανατολισμό. Μεταξύ του κολλαγόνου υπάρχουν μερικές λείες μυϊκές ίνες.

Βαλβίδα

Οι βαλβίδες των μεγάλων φλεβών βοηθούν τη ροή του αίματος προς την καρδιά

Οι βαλβίδες είναι λεπτές πτυχές του έσω χιτώνα που προβάλλουν προς τον αυλό, με τα ελεύθερα άκρα τους να κατευθύνονται προς την καρδιά Έτσι, επιτρέπουν τη ροή του αίματος προς την καρδιά εμποδίζοντας τη παλινδρόμησή του



Χρόνια Φλεβική Ανεπάρκεια

Είναι η κατάσταση φλεβικής υπέρτασης στο φλεβικό σύστημα των κάτω άκρων.

Συμβαίνει στο επιπολής ή/και στο εν τω βάθει ή/και στο σύστημα των διατιτραίνουσών.

Ανεπάρκεια βαλβίδων

Φλεβική απόφραξη



Λεμφικό Κυκλοφορικό Σύστημα

- **Λεμφικά τριχοειδή:** μικροί αγωγοί με τυφλά άκρα, που μοιάζουν με τα αιμοφόρα τριχοειδή, αλλά είναι μεγαλύτερα και δεν έχουν ομοιόμορφη διάμετρο
- **Ρόλος:** λειτουργούν ως σύστημα παροχέτευσης, απομακρύνοντας το πλεόνασμα του υγρού – λέμφος - από τους μεσοκυττάρους χώρους των ιστών
- **Δομή:** αποτελούνται από μονήρη στιβάδα ενδοθηλιακών κυττάρων – συχνά θυριδωτά - και με ασυνεχή βασική μεμβράνη που επιτρέπουν την είσοδο μεγαλύτερων μορίων και κυττάρων του αίματος, ειδικά του ανοσοποιητικού συστήματος

Λεμφικό Κυκλοφορικό Σύστημα

Τα λεμφικά τριχοειδή συγχωνεύονται σχηματίζοντας αγγεία με παχύτερα τοιχώματα, τα οποία ομοιάζουν με τα φλεβίδια και τις φλέβες μεσαίου μεγέθους.

Λεμφικό Δίκτυο

- Λεμφικά τριχοειδή
- Λεμφαγγεία (βαλβίδες)
- Λεμφαδένες
- Λεμφαγγεία με μυϊκά τοιχώματα
- **Μείζων Θωρακικός πόρος (συμβολή αριστερής έσω σφαγίτιδας φλέβας με αριστερή υποκλείδια φλέβα)**
- **Ελάσσων θωρακικός πόρος (συμβολή δεξιάς έσω σφαγίτιδας φλέβας με δεξιά υποκλείδια φλέβα)**

Ιστοί που ΔΕΝ έχουν λεμφική παροχέτευση

- Επιδερμίδα
- Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
- Χιτώνες οφθαλμού
- Σκελετικοί μύες
- Χόνδροι
- Τένοντες άκρων

Κυκλοφορία της λέμφου

- Ενδογενείς ρυθμικές συστολές των λεμφαγγείων
- Ενεργητική συστολή των σκελετικών μυών + βαλβίδες
- Αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση
- Αλλαγές της ενδοθωρακικής πίεσης
- Ταχεία ροή αίματος στην υποκλείδια φλέβα

Λεμφοίδημα

Υπερβολική συσσώρευση διάμεσου υγρού λόγω της έλλειψης λεμφικής παροχέτευσης

- ✓ πρωτοπαθές
- ✓ δευτεροπαθές



**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**