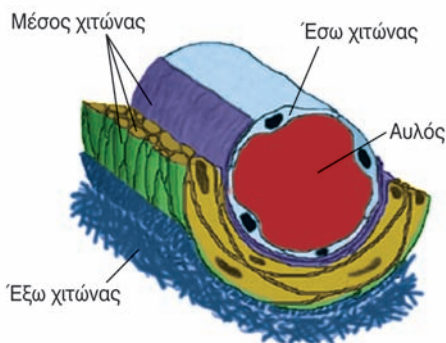


## II. ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

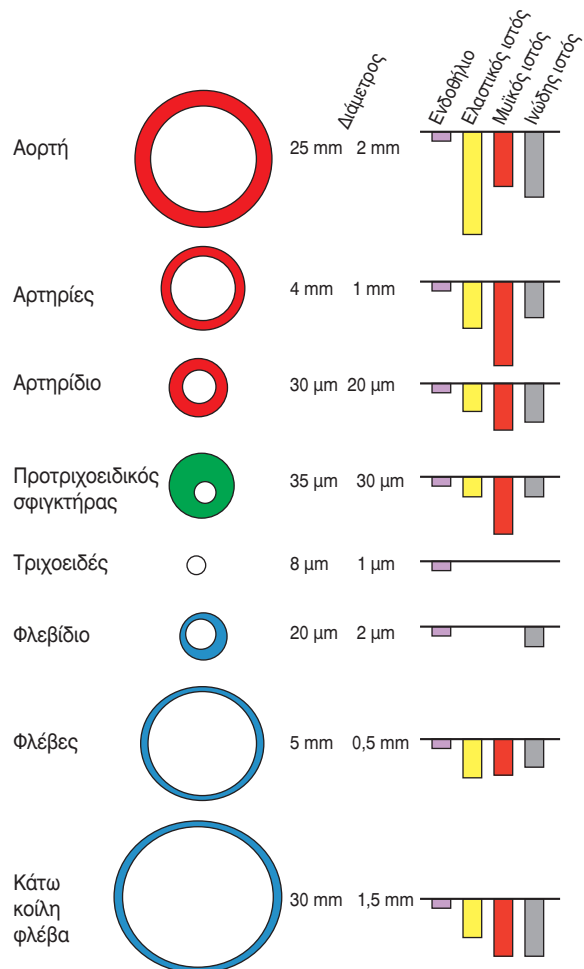
Το κυκλοφορικό αγγειακό σύστημα είναι ένα πολύπλοκο δίκτυο μη θρομβογόνων σωλήνων, στο οποίο διακρίνουμε το αιμοφόρο (φλέβες, αρτηρίες) και το λεμφοφόρο (λεμφαγγεία) σύστημα. Το αιμοφόρο αποτελείται από την καρδιά ως κεντρικό όργανο-αντλία, τις αρτηρίες ως απαγωγούς και τις φλέβες ως προσαγωγούς σωλήνες. Καθώς επίσης και το μεταξύ τους τριχοειδικό αγγειακό δίκτυο (αρτηριόλια ή αρτηρίδια, τριχοειδή αγγεία, φλεβίδια). Το λεμφοφόρο σύστημα συλλέγει και μεταφέρει το λεμφικό υγρό από τον μεσοκυττάριο χώρο και το προωθεί μέσω των λεμφαγγείων και των μεγάλων λεμφικών πόρων στη δεξιά και αριστερή φλεβώδη γωνία, όπου τελικά αποχετεύεται στο δεξιό καρδιακό κόλπο.<sup>2,3,4,6,9,10</sup>

Εμβρυολογικά τα αγγεία προέρχονται από το μεσόδεσμα. Το τοίχωμά τους αποτελείται από τρεις χιτώνες, τον έξω, μέσο και έσω χιτώνα (εικ. 1). Ενώ τα ενδοθηλιακά κύτταρα προέρχονται εμβρυολογικά από τους αγγειοπλάστες, τα μεσεγγυματικά κύτταρα αποτελούν την απαρχή των ινοβλαστών και των λείων μυϊκών κυττάρων (μέσος και έξω χιτώνας).<sup>5,6</sup>



Εικόνα 1. Δομή του τοιχώματος των αγγείων.

Ο έσω χιτώνας είναι λεπτός και αποτελείται από τα ενδοθηλιακά κύτταρα. Ανεξαρτήτως μεγέθους όλα τα αγγεία διαθέτουν έσω χιτώνα, ενώ μέσος και έξω χιτώνας δεν υπάρχουν στα τριχοειδή. Ο μέσος χιτώνας αναπτύσσεται κυκλωτερώς και περιλαμβάνει τη στιβάδα των λείων μυϊκών κυττάρων, που καλύπτονται από την έσω και έξω ελαστική μεμβράνη. Ο μέσος χιτώνας



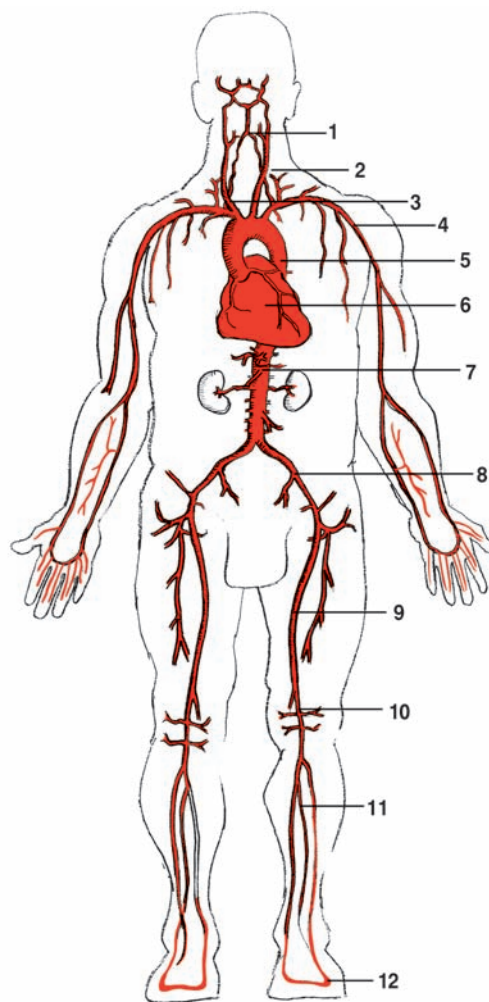
Εικόνα 2. Διατομές διαφόρων αγγείων με διάμετρο, πάχος τοιχώματος και συσχετισμοί των δομικών στοιχείων τους<sup>1,6</sup> (τροποποίηση).

αποτελεί τον κύριο όγκο του αρτηριακού τοιχώματος και περιέχει λείες μυϊκές και ελαστικές ίνες. Ο έξω χιτώνας αποτελείται από συνδετικό ιστό, όπου ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης επεκτείνονται παράλληλα με τον άξονα του αγγείου. Λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε ινώδη συνδετικό ιστό ο έξω χιτώνας είναι η κύρια στήριξη του αγγείου.<sup>5,6,8,9,11,12</sup>

Τα βασικά συστατικά του αγγειακού τοιχώματος είναι το νερό, η ελαστίνη, το κολλαγόνο και οι λείες μυϊκές ίνες. Τα τοιχώματα των μεγάλων αγγείων αποτελούνται περίπου στο 50% από νερό και στο υπόλοιπο 50% από ελαστίνη, κολλαγόνο και λείες μυϊκές ίνες. Οι ποσοστιαίοι συσχετισμοί μεταξύ των δομικών συστατικών παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία (εικ. 2) και εξαρτώνται από τη λειτουργική αποστολή του εκάστοτε αγγείου.<sup>1,6</sup>

## 2. ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι *αρτηρίες* είναι τα απαγωγά αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος και αντιστοιχούν σε συσταλτούς και ελαστικούς σωλήνες. Για την ελαστικότητα των αρτηριών ευθύνονται οι ελαστικές ίνες, ενώ για τη συσταλτότητα οι λείες μυϊκές ίνες του μέσου χιτώνα. Όλες οι αρτηρίες εκφύονται, με εξαίρεση την πνευμονική αρτηρία, από την αορτή ή τους κλάδους της (εικ. 3). Το αρτηριακό δένδρο αναπτύσσεται από κεντρικά προς περιφερικά δίνοντας κάθετους μονοφυείς κλάδους (π.χ. κλάδοι αορτικού τόξου, σπλαχνικές, μεσοπλευρίες, οσφυϊκές, σπερματικές αρτηρίες κ.ά.) ή διφυείς κλάδους (π.χ. διχασμός κοιλιακής αορτής, διχασμός καρωτίδος). Από τον διχασμό των αρτηριακών κλάδων οι αρτηρίες που προκύπτουν έχουν η καθεμία χωριστά μικρότερο αυλό από τη μητρική αρτηρία, ενώ το άθροισμα των διαμέτρων τους υπερβαίνει κατά πολύ τη διάμετρο του μητρικού αγγείου. Η διάμετρος των αρτηριών κυμαίνεται μεταξύ 3-10 mm με εξαίρεση την αορτή (18-30 mm) και την πνευμονική αρτηρία (12-16 mm). Ανάλογα με το μέγεθός τους οι αρτηρίες ταξινομούνται σε τρεις τύπους: α) μεγάλες ελαστικές αρτηρίες, όπως η αορτή και οι μεγάλοι κλάδοι της, β) μεσαίου μεγέθους μυϊκές αρτηρίες, όπως οι τροφοφόρες αρτηρίες των οργάνων και γ) μικρές αρτηρίες.



**Εικόνα 3.** Αρτηριακό σύστημα.

- 1 Σπονδυλοβασικό σύστημα
- 2 Καρωτιδικό σύστημα
- 3 Κλάδοι αορτικού τόξου
- 4 Υποκλείδιο-μασχαλιαίο σύστημα
- 5 Καρδιά
- 6 Πνευμονική αρτηρία
- 7 Κοιλιακή αορτή και κλάδοι
- 8 Αορτολαγόνιες αρτηρίες
- 9 Λαγονομηριαίο σύστημα
- 10 Μηροίγνυακό σύστημα
- 11 Κνημιαίες αρτηρίες
- 12 Πελματιαίο τόξο

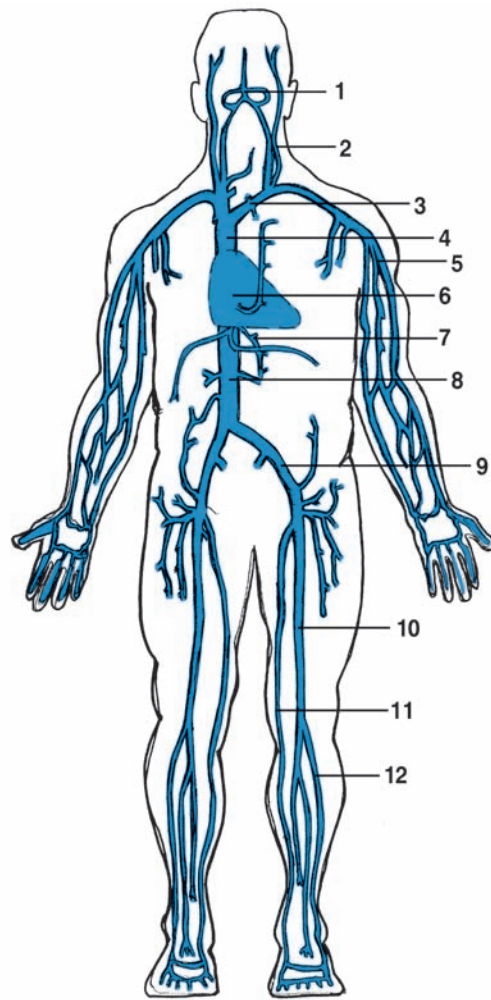
Οι τρεις τύποι των αρτηριών διαφέρουν μεταξύ τους κυρίως στην ποσότητα του ελαστικού ιστού που υπάρχει στον μέσο χιτώνα. Η ταξινόμηση με βάση το μέγεθος είναι κλινικά ιδιαίτερα σημαντική, εφόσον ορισμένες αγγειακές παθήσεις εμφανίζονται σε συγκεκριμένο τύπο αρτηρίας. Έτσι η αθηρωμάτωση περιορίζεται στις ελαστικές και μυϊκές αρτηρίες, ενώ η αποτιτανωτική σκλήρυνση του μέσου χιτώνα (νόσος Moecklen-

berg) στις μυϊκές αρτηρίες. Από την άλλη πλευρά οι μικρές αρτηρίες προσβάλλονται κατά προτίμηση από φλεγμονώδεις και αγγειοσυσπαστικές παθήσεις.<sup>2,3,6,10,11</sup>

Από την καρδιά εκφύονται η πνευμονική αρτηρία (σύνδεση δεξιάς κοιλίας με τους πνεύμονες) και η αορτή με τους επιμέρους κλάδους της. Οι πρώτου βαθμού κλάδοι της αορτής είναι οι δύο στεφανιαίες αρτηρίες (εκφύονται από την ανιούσα θωρακική αορτή), η ανώνυμη αρτηρία, η αριστερή κοινή καρωτίδα, η αριστερή υποκλείδιος αρτηρία (εκφύονται από το αορτικό τόξο), 12 ζεύγη μεσοπλευρίων αρτηριών (εκφύονται από την κατιούσα θωρακική αορτή), η κοιλιακή αρτηρία, η άνω μεσεντέριος αρτηρία, οι δύο νεφρικές αρτηρίες, η κάτω μεσεντέριος αρτηρία και οι δύο κοινές λαγόνιες αρτηρίες, καθώς επίσης τα ζεύγη οσφυϊκών αρτηριών και η μέση ιερή αρτηρία (εκφύονται από την κοιλιακή αορτή). Επιμέρους κλάδοι των αρτηριών αυτών αρδεύουν τον αυχένα, την κεφαλή, τα άνω και κάτω άκρα, καθώς επίσης τα ενδοθωρακικά και ενδοκοιλιακά όργανα.<sup>2,7,8,10,11</sup>

### 3. ΦΛΕΒΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι φλέβες κατατάσσονται στα κεντρομόλα ή προσαγωγά αγγεία και ξεκινούν τον σχηματισμό τους από τα τριχοειδή. Από την περιφέρεια προς το κέντρο η προοδευτική συμβολή των φλεβικών κλάδων οδηγεί στη δημιουργία μεγαλύτερων στελεχών με κατάληξη στις δύο μεγάλες φλέβες του σώματος, την άνω και κάτω κοίλη φλέβα (εικ. 4). Οι ιγνυακές, οι μηριαίες, οι λαγόνιες, οι νεφρικές και οι ηπατικές φλέβες προωθούν το φλεβικό αίμα στην κάτω κοίλη. Οι ηπατικές φλέβες περισυλλέγουν το αίμα της πυλαίας και μεσεντερίων φλεβών μετά την διάβαση του ήπατος. Στην άνω κοίλη μεταφέρουν το αίμα οι σφαγιτικές, οι βραχιόνιες, οι μασχαλιαίες και οι υποκλείδιες φλέβες. Το φλεβικό αίμα, μετά τη συγκέντρωσή του στη άνω και κάτω κοίλη φλέβα, αποχετεύεται στον δεξιό κόλπο και τη δεξιά κοιλία της καρδιάς. Το αίμα προωθείται από τη δεξιά κοιλία μέσω της πνευμονικής αρτηρίας στους πνεύμονες για οξυγόνωση και ακολούθως μέσω των πνευμονικών φλεβών στον αριστερό κόλπο και την αριστερή κοιλία (“μικρή κυκλοφορία”). Σε αντίθεση με τη “μικρή κυκλοφορία”, η “μεγάλη κυκλοφορία” του αίματος περιλαμβάνει το αρτηριακό δίκτυο από την αορτή έως τα αρτηρίδια (αρτηριακό σκέλος) και από τα φλεβίδια έως τον δεξιό κόλπο της καρδιάς.<sup>2,6,8,11</sup>



Εικόνα 4. Φλεβικό σύστημα.

- 1 Εγκεφαλικό φλεβικό σύστημα
- 2 Σφαγιτίδες
- 3 Ανώνυμες φλέβες
- 4 Άνω κοίλη
- 5 Υποκλείδιες φλέβες
- 6 Καρδιά
- 7 Άξιλος φλέβα
- 8 Κάτω κοίλη
- 9 Λαγόνιες φλέβες
- 10 Μηριαίες φλέβες
- 11 Μείζων σαφηνής φλέβα
- 12 Κνημιαίες φλέβες

κή κυκλοφορία”). Σε αντίθεση με τη “μικρή κυκλοφορία”, η “μεγάλη κυκλοφορία” του αίματος περιλαμβάνει το αρτηριακό δίκτυο από την αορτή έως τα αρτηρίδια (αρτηριακό σκέλος) και από τα φλεβίδια έως τον δεξιό κόλπο της καρδιάς.<sup>2,6,8,11</sup>

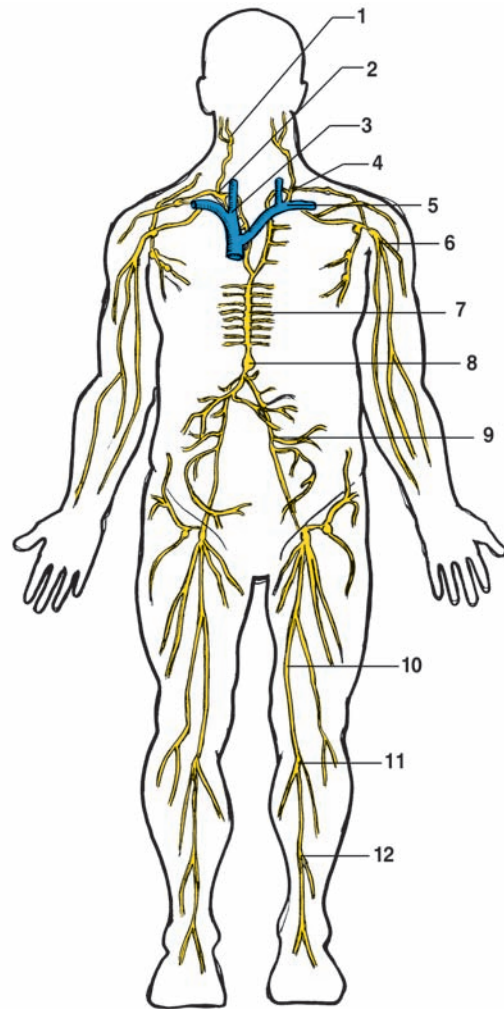
Η επικοινωνία μεταξύ φλεβικού και αρτηριακού δικτύου πραγματοποιείται μέσω των τριχοειδών αγγείων (αρτηρίδια, φλεβίδια). Λόγω

της μικρής διαμέτρου των τριχοειδών αγγείων υπάρχει σημαντική αύξηση των περιφερικών αντιστάσεων. Εξαιρέση αποτελεί το τριχοειδές σύστημα του ήπατος, όπου παρατηρούνται σχετικά μειωμένες αντιστάσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω της προηγούμενης διάβασης του κυρίου όγκου αίματος της ηπατικής κυκλοφορίας από το τριχοειδές σύστημα του εντέρου.<sup>4,5,10,11</sup>

#### 4. ΛΕΜΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το λεμφικό ή λεμφοφόρο αγγειακό σύστημα (εικ. 5) είναι υπεύθυνο για τη συλλογή και μεταφορά του μεσοκυττάριου υγρού που ονομάζεται λέμφος, όταν εισέλθει στο λεμφαγγείο. Το μεσοκυττάριο υγρό εξαγγειώνεται φυσιολογικά από τα τριχοειδή αγγεία στον μεσοκυττάριο χώρο, ένα μέρος του οποίου δεν είναι δυνατό να απαχθεί από τα φλεβίδια. Η ύπαρξη των λεμφαγγείων αποτρέπει την παθολογική άθροιση του υγρού. Η λέμφος, που συλλέγουν τα τριχοειδή λεμφαγγεία, παροχετεύεται μέσω των λεμφικών αγωγών στο φλεβικό σύστημα. Στη δεξιά φλεβώδη γωνία αποδίδεται το μεγαλύτερο μέρος της λέμφου του δεξιού άνω άκρου, της κεφαλής και του αυχένα, ενώ στην αριστερή φλεβώδη γωνία παροχετεύεται κατά κόρον η λέμφος των κάτω άκρων, της κοιλίας, του θώρακος και του αριστερού άνω άκρου.<sup>2,7,10,11,12</sup>

Τα σημαντικότερα λεμφαγγεία είναι το δεξιό και αριστερό λεμφικό στέλεχος των κάτω άκρων, το εντερικό λεμφικό στέλεχος, η χυλοφόρος δεξαμενή, ο μείζων θωρακικός πόρος, το δεξιό και αριστερό βρογχοπνευμονικό στέλεχος, το δεξιό και αριστερό σφαγιτιδικό και το δεξιό και αριστερό μασχαλιαίο-υποκλείδιο στέλεχος.<sup>2,7,8,11</sup>



**Εικόνα 5.** Λεμφικό σύστημα.

- 1 Αυχενικά στελέχη
- 2 Δεξιός λεμφικός πόρος
- 3 Δεξιά φλεβώδη γωνία
- 4 Αριστερός λεμφικός πόρος
- 5 Αριστερή φλεβώδη γωνία
- 6 Μασχαλιο-υποκλείδιο στέλεχος
- 7 Μείζων θωρακικός πόρος
- 8 Λεμφική δεξαμενή
- 9 Λαγόνια στελέχη
- 10 Μηριαία στελέχη
- 11 Ιγνυακό στέλεχος
- 12 Κνημιαία στελέχη



**Ερωτήσεις****1. Στο αιμοφόρο αγγειακό σύστημα ανήκουν:**

1. Αρτηρίες
2. Φλέβες
3. Λεμφαγγεία
4. Αγγεία αγγείων
5. Τριχοειδή αγγεία

- A. Όλα είναι σωστά  
B. 1, 2, 3 και 4 είναι σωστά  
Γ. 1, 2, 4, και 5 είναι σωστά  
Δ. 2, 3, 4 και 5 είναι σωστά  
E. 2, 3 και 5 είναι σωστά

**2. Ποια από τα παρακάτω προτεινόμενα είναι αληθή;**

1. Το τοίχωμα των αγγείων εξαιρουμένων των τριχοειδών αποτελείται από τρεις χιτώνες
2. Οι λείες μυϊκές ίνες του μέσου χιτώνα αναπτύσσονται κυκλοτερώς
3. Οι ίνες του κολλαγόνου και της ελαστίνης του έξω χιτώνα επεκτείνονται παράλληλα με τον άξονα του αγγείου
4. Η ελαστικότητα και η συσταλτικότητα είναι χαρακτηριστικές ιδιότητες των αρτηριών
5. Οι μεγάλοι μεγέθους αρτηρίες χαρακτηρίζονται για το ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό λείων μυϊκών ινών στον μέσο χιτώνα

- A. Όλα είναι σωστά  
B. 1, 2, 3 και 4 είναι σωστά  
Γ. 1, 2, 3, και 5 είναι σωστά  
Δ. 2, 3, 4 και 5 είναι σωστά  
E. 2, 3 και 5 είναι σωστά

**3. Ποια από τις παρακάτω αρτηρίες δεν αποτελεί πρώτου βαθμού κλάδο της αορτής;**

- A. Ανώνυμος αρτηρία  
B. Δεξιά κοινή καρωτίδα  
Γ. Αριστερή κοινή καρωτίδα  
Δ. Άνω μεσεντέριος αρτηρία  
E. Νεφρική αρτηρία

**4. Ποιο από τα παρακάτω αγγεία δεν είναι μέρος της μεγάλης κυκλοφορίας του σώματος;**

- A. Αορτή  
B. Κοιλιακή αρτηρία  
Γ. Πνευμονική αρτηρία  
Δ. Πυλαία φλέβα  
E. Υποκλείδιος φλέβα

**5. Στην κάτω κοίλη φλέβα συλλέγεται το φλεβικό αίμα των εξής φλεβών. Ποιο από τα κάτωθι προτεινόμενα είναι λάθος;**

- A. Λαγόνιος φλέβα
- B. Ηπατικές φλέβες
- Γ. Ανώνυμος φλέβα
- Δ. Άνω μεσεντέριος φλέβα
- E. Νεφρικές φλέβες

**6. Ποια από τα παρακάτω λεμφαγγεία συμπεριλαμβάνονται στο λεμφικό σύστημα;**

- 1. Βρογχοπνευμονικό λεμφικό στέλεχος
  - 2. Καρδιοπνευμονικό λεμφικό στέλεχος
  - 3. Μείζων θωρακικός πόρος
  - 4. Εντερικό λεμφικό στέλεχος
  - 5. Χυλοφόρος δεξαμενή
- A. Όλα είναι σωστά
  - B. 1, 2, 3 και 4 είναι σωστά
  - Γ. 1, 3, 4 και 5 είναι σωστά
  - Δ. 2, 3, 4 και 5 είναι σωστά
  - E. 2, 3 και 5 είναι σωστά

### Προτεινόμενη βιβλιογραφία

1. Burton AC. Relation of structure to function of the tissues of the wall of blood vessels. *Physiol Rev* 1954; 34: 619.
2. Γιγής Π. Ανατομία του κυκλοφορικού συστήματος: διάπλαση και ανωμαλίες των αρτηριών και φλεβών. Ελληνική Αγγειοχειρουργική Εταιρεία. Αθήνα: Εγχειρίδιο Μετεκπαιδευτικών Μαθημάτων, 1997.
3. Chaffee EE, Greisheimer EM. In: Basic Physiology and Anatomy. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott Co., 1969.
4. Clowes AW, Kohler TR. Anatomy, Physiology and Pharmacology of the Vascular Wall from. In: Moore WS, ed. Vascular and Endovascular Surgery. Philadelphia: Saunder Elsevier, 2006.
5. Jiang ZJ, et al. Vascular Wall Biology: Atherosclerosis an intimal hyperplasia. In: Zelenock GB, ch. ed. Mastery of Vascular and Endovascular Surgery. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006.
6. Κατσαμούρης Α, Χατζηνικολάου Ν. Αιμοδυναμική των αγγειακών παθήσεων. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, 2001.
7. Πολυζώνης ΚΜ. Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου. Θεσσαλονίκη, 1987.
8. Platzer W. Atlas der topographischen anatomie. Stuttgart: Thieme Verlag, 1982.
9. Putz R, Papst R. Sobotta – Anatomie des Menschen. 22. Auflage Urban & Fischer, Elsevier, 2007.
10. Σάββας ΠΑ. Ανατομική του ανθρώπου. 2ος Τόμος. Θεσσαλονίκη, 1962.
11. Unflacker R. Atlas of Vascular Anatomy: An angiographic approach. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
12. Williams LP, Warwick R, Dyson M, Banister HL. Gray's Anatomy. 37th ed. England: Churchill Livingstone, 1987.