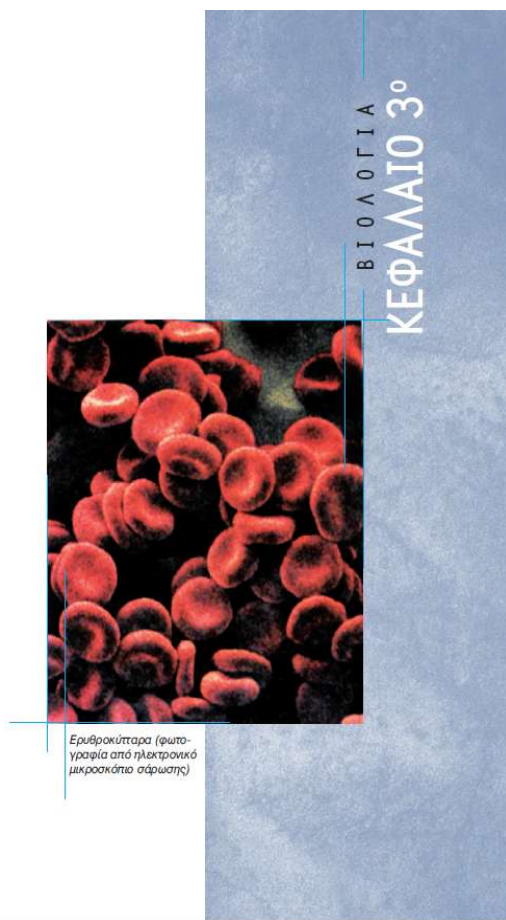


ΚΕΦ 3. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ



Θέμα	Σελίδες βιβλίου	Ώρες Διδασκαλίας
• Καρδιά	Σελ. 43-46	2 ώρες
• Αιμοφόρα Αγγεία	Σελ. 47-52	3 ώρες
• Η κυκλοφορία του αίματος		3 ώρες
• Αίμα		7 ώρες

Σελίδες 47-49

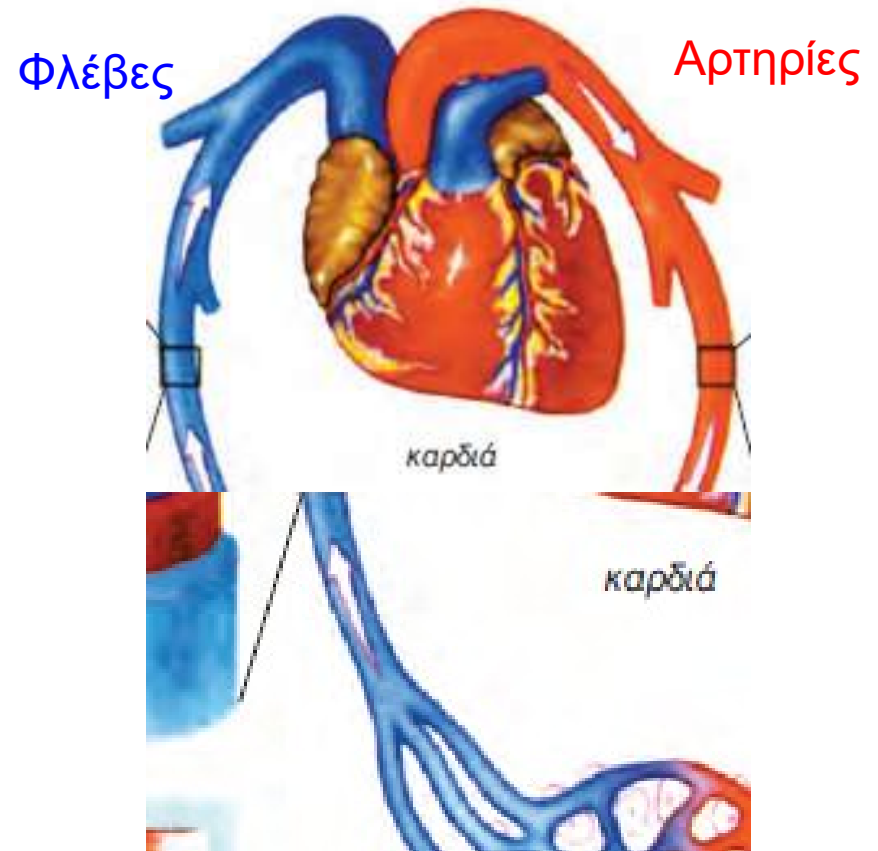
Το Κυκλοφορικό Σύστημα

- Αποτελείται από:
 - ✓ την καρδιά
 - ✓ τα αιμοφόρα αγγεία
 - ✓ το αίμα που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά

Αιμοφόρα Αγγεία

Το κυκλοφορικό σύστημα περιλαμβάνει τρία είδη αγγείων. Τις **αρτηρίες** (και τα αρτηρίδια), που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά προς την περιφέρεια, τα **τριχοειδή**, που επιτρέπουν την ανταλλαγή ουσιών με τους ιστούς, και τις **φλέβες** (και τα φλεβίδια), που επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά. Τα τριχοειδή αγγεία παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών.

τριχοειδή αγγεία παρεμβάλλονται μεταξύ

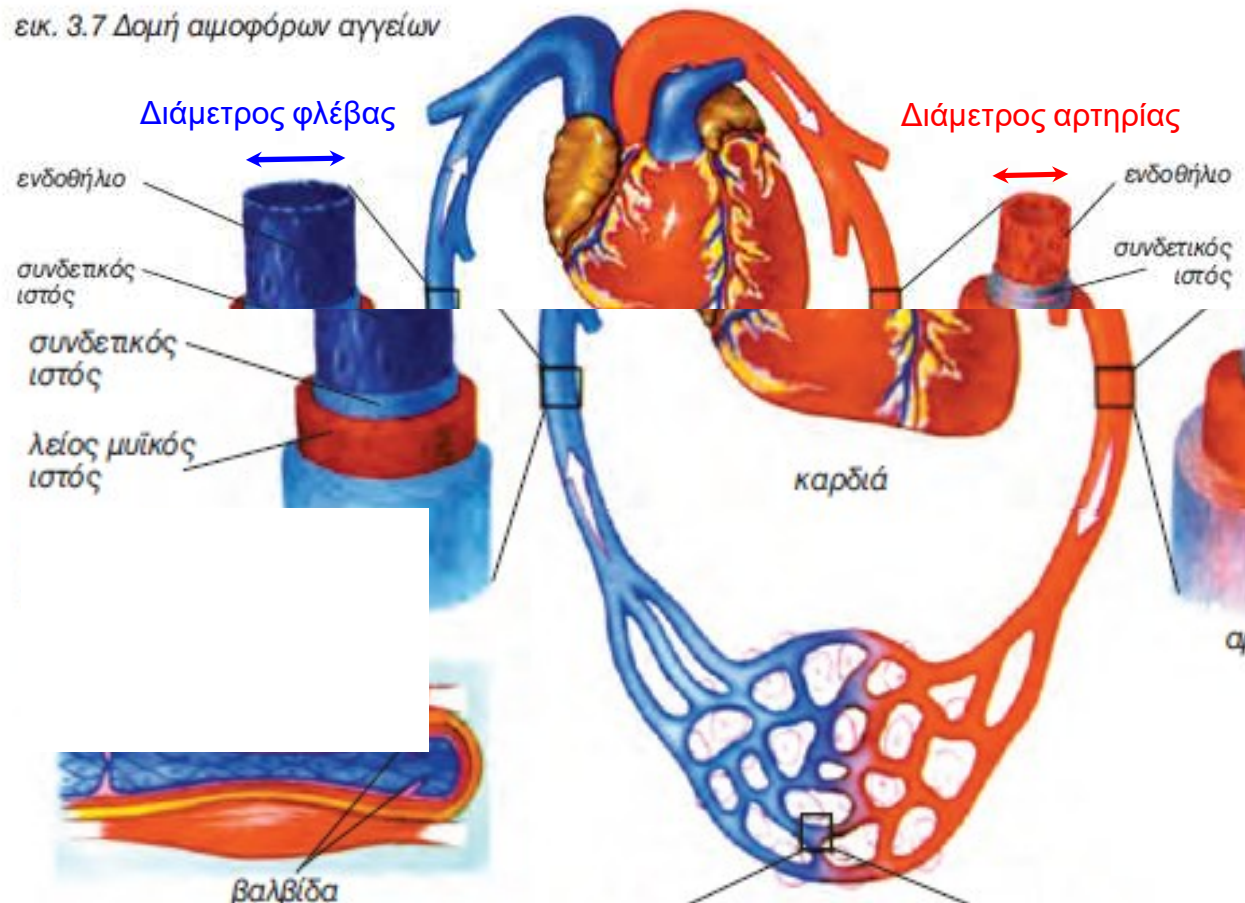


Τριχοειδή αγγεία

Αρτηρίες

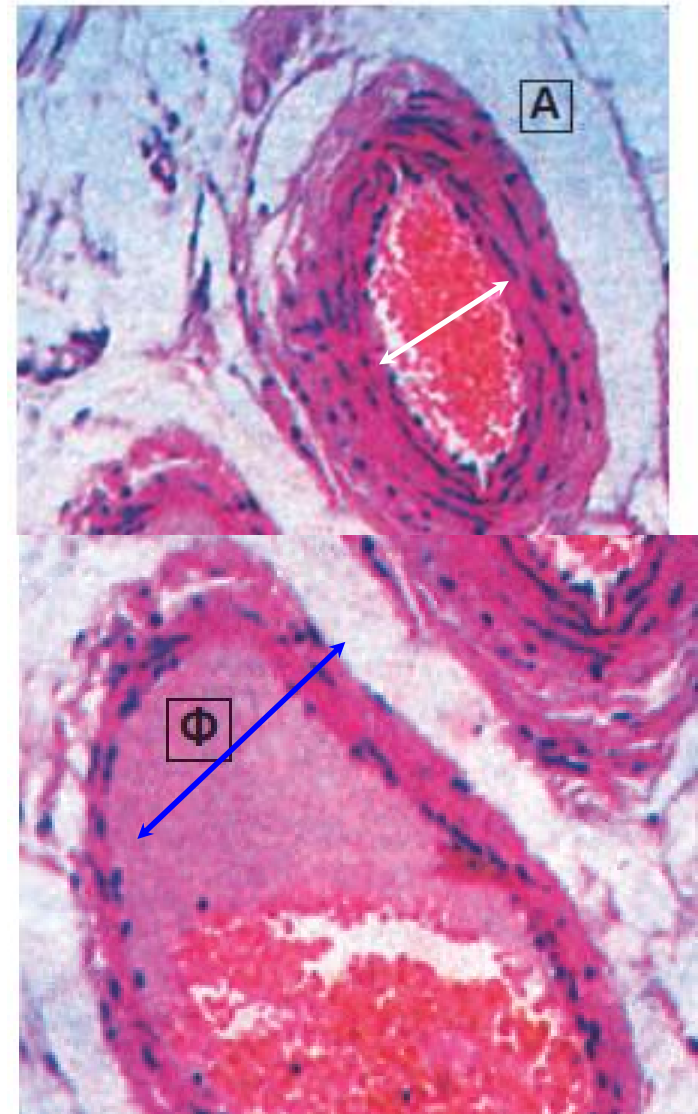
Οι αρτηρίες έχουν παχύτερα τοιχώματα και μικρότερη εσωτερική διάμετρο από τις φλέβες και περισσότερο μυϊκό ιστό (εικ.3.7, εικ.3.8).

εικ. 3.7 Δομή αιμοφόρων αγγείων



Αρτηρίες

Οι αρτηρίες έχουν παχύτερα τοιχώματα και μικρότερη εσωτερική διάμετρο από τις φλέβες και περισσότερο μυϊκό ιστό (εικ.3.7, εικ.3.8).

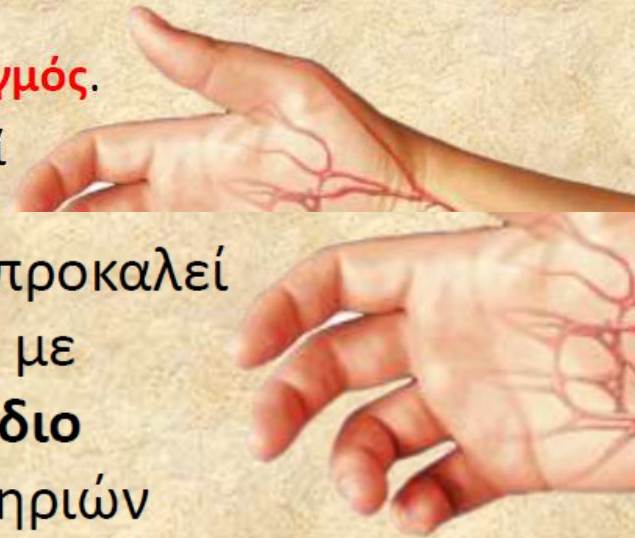


Σφυγμός

Σελ. 47

Αιμοφόρα αγγεία : Σφυγμός

- 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
- 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



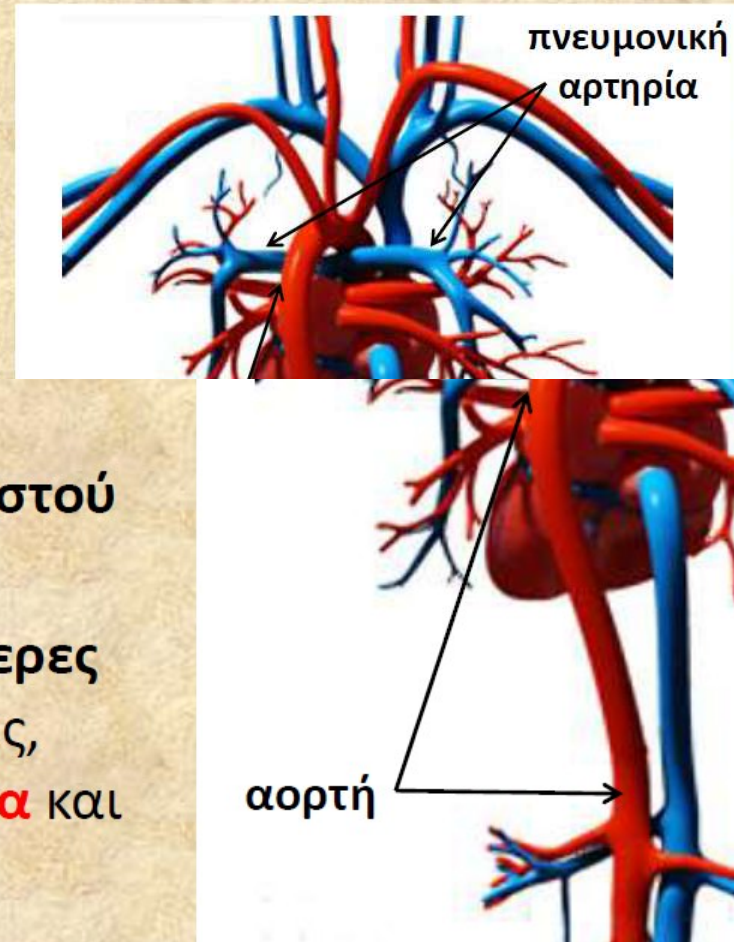
<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

Πνευμονική Αρτηρία και Αορτή: οι 2 μεγαλύτερες αρτηρίες του σώματος

Σελ. 47

Αιμοφόρα αγγεία : Αρτηρίες

- Το αίμα προωθείται στο εσωτερικό των αρτηριών και με τις **συσπάσεις των τοιχωμάτων τους**, που συντελούνται με τη βοήθεια του **μυϊκού ιστού** συντελούνται με τη βοήθεια του **μυϊκού ιστού** που περιέχουν.
- Δύο είναι οι **μεγαλύτερες αρτηρίες** του σώματος, η **πνευμονική αρτηρία** και η **αορτή**.



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

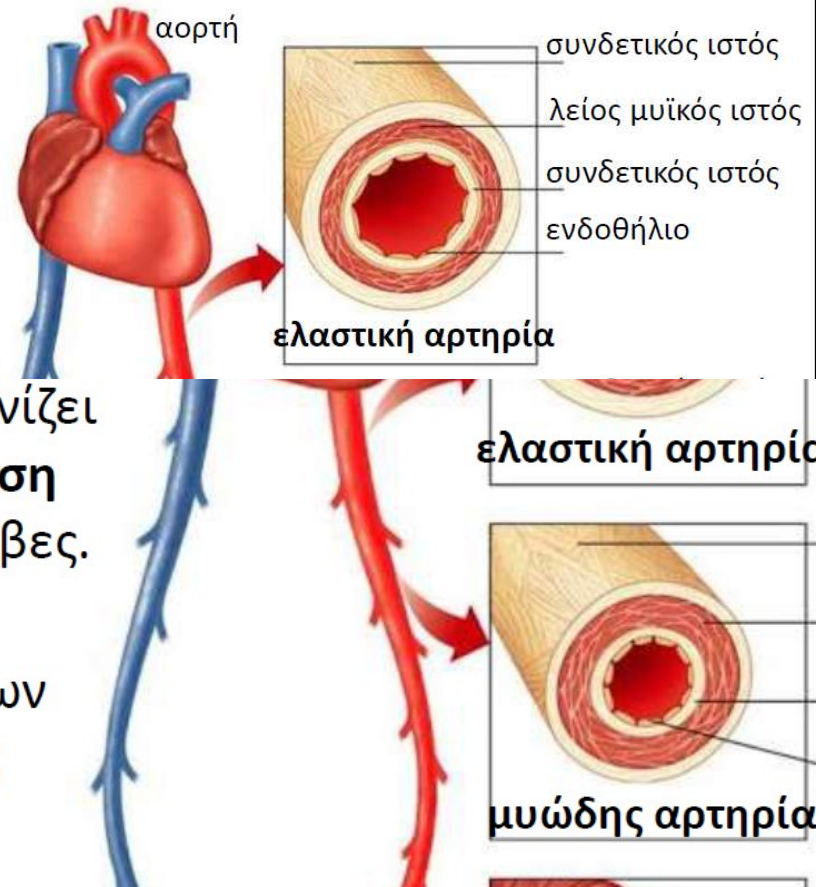
9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

Πνευμονική Αρτηρία και Αορτή: οι 2 μεγαλύτερες αρτηρίες του σώματος

Σελ. 47

Αιμοφόρα αγγεία : Αρτηρίες

- Το αίμα στις αρτηρίες, επειδή κινείται με **μεγαλύτερη ταχύτητα**, εμφανίζει **μεγαλύτερη πίεση ταχύτητα**, εμφανίζει **μεγαλύτερη πίεση** απ' ό,τι στις φλέβες.
- **Αρτηρίδια** είναι διακλαδώσεις των αρτηριών, μόλις ορατές με μικρό μίτ...



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

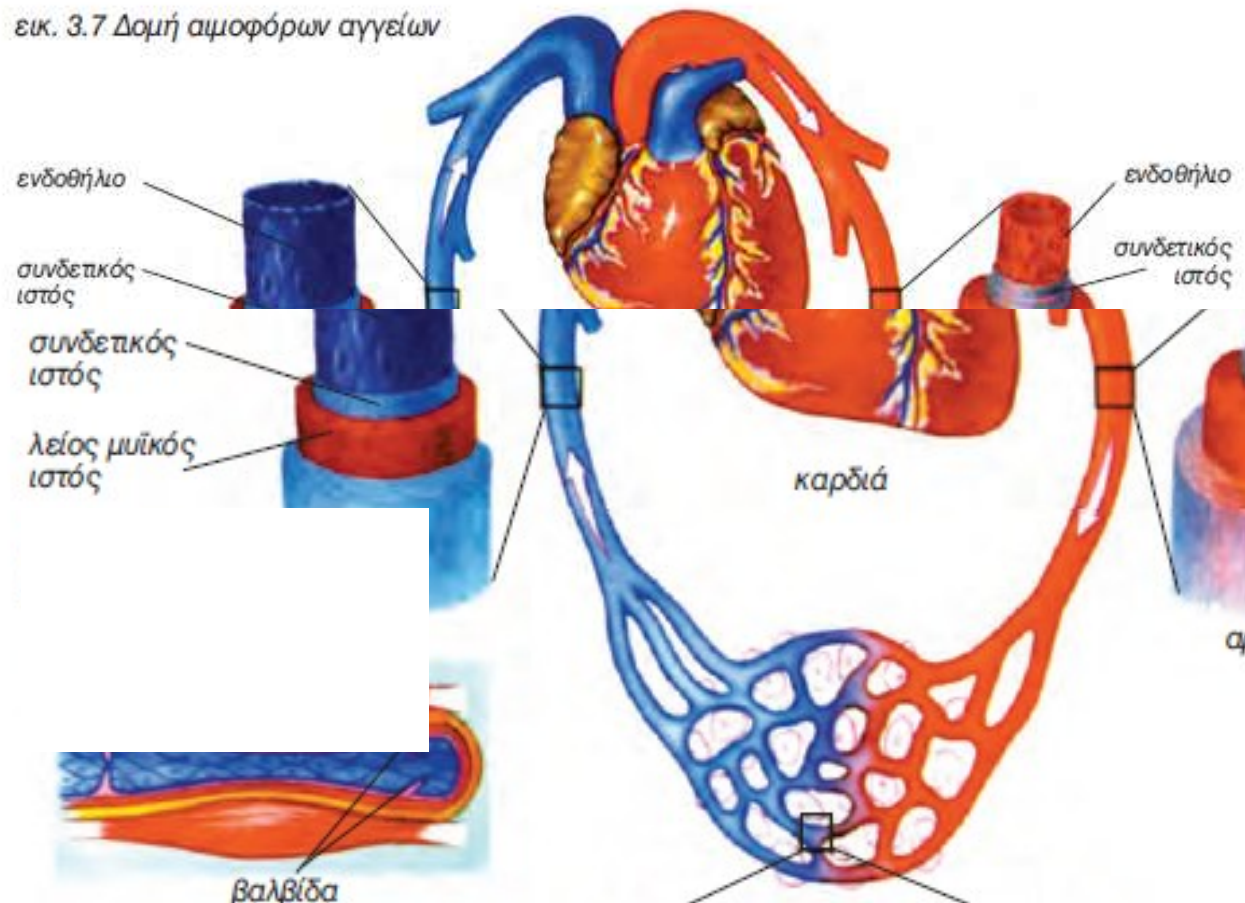
9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

Φλέβες

Φλέβες

Οι φλέβες είναι περισσότερες των αρτηριών και δεν εμφανίζουν σφυγμό.

εικ. 3.7 Δομή αιμοφόρων αγγείων



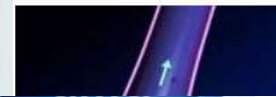
Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Φλεβικές βαλβίδες

- Στο εσωτερικό τους οι **φλέβες** έχουν **βαλβίδες**.
- Οι βαλβίδες επιτρέπουν **μονόδρομη πορεία** στο αίμα, ώστε να οδεύει **αναγκαστικά προς την καρδιά**.



βαλβίδα ανοιχτή:
το αίμα ρέει με κατεύθυνση προς την καρδιά

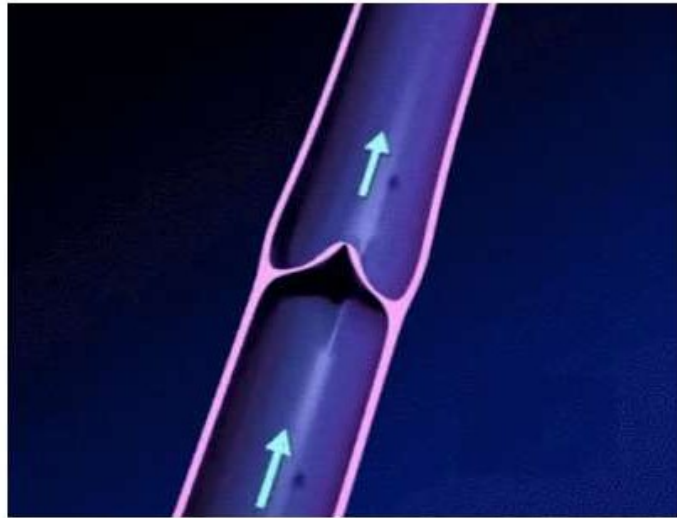


βαλβίδα κλειστή:
δεν επιτρέπει ροή του αίμα προς την αντι



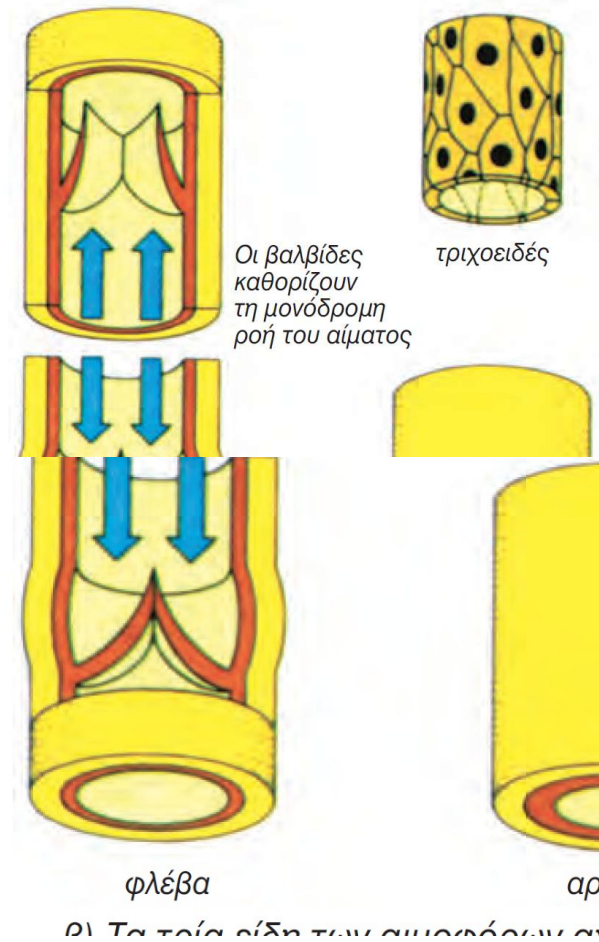
<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

Φλέβες



Εικόνα #6: Φλεβική ροή του αίματος - λειτουργία των βαλβίδων

<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>



Φλέβες

Έχουμε μια δεύτερη καρδιά. Και την αγνοείτε κάθε μέρα.

Οι περισσότεροι άνθρωποι φροντίζουν την καρδιά τους με σαλάτες. Κάποιοι με χάπια.

Αλλά λίγοι το κάνουν με τον απλούστερο τρόπο:

Περπατώντας.

Και όμως δεν γνωρίζουν τη δύναμη που κρατούν στα χέρια τους.

Να η ιστορία που κανείς δεν σας λέει:

Υπάρχει ένα ελάττωμα στη ροή του αίματος. Είναι εύκολο να κατέβεις. Αλλά το να ανέβεις... είναι μια εντελώς διαφορετική ιστορία.

Η καρδιά σπρώχνει, ναι. Αλλά δεν μπορεί να κάνει τα πάντα μόνη της.

Ειδικά όταν το αίμα πρέπει να ανέβει από τα πόδια. Εδώ μπαίνει ένας ξεχασμένος ήρωας. Ο δίδυμός σας, κυριολεκτικά.

Στην ιατρική, αυτό ονομάζεται «άντληση μυών της γάμπας». Κάθε φορά που περπατάτε, οι μύες των ποδιών σας συστέλλονται. Σφίγγουν τις φλέβες σαν σφουγγάρι. Το αποτέλεσμα: το αίμα ρέει πιο δυνατά προς την καρδιά.

- Χωρίς τα πόδια σας - τη δεύτερη καρδιά σας -το αίμα θα λιμνάζει στους αστραγάλους σας. Εμφανίζονται κίρσοι. Τα πόδια γίνονται βαριά. Οι μύες σφίγγονται. Η κόπωση εμφανίζεται.

Όλα αυτά τα συμπτώματα λένε το ίδιο πράγμα: το σύστημα δεν αντλεί πλέον σωστά.

7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

Δημοσίευση του χρήστη Μαρία Κατζηκαμαγιαννη

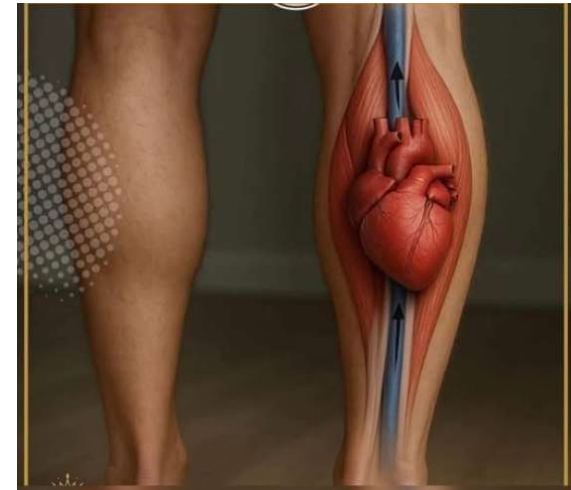
Φίλοι Αγίου Όρους · Γίνετε μέλος
Μαρία Κατζηκαμαγιαννη · 14 Σεπτεμβρίου · 0

Έχουμε μια δεύτερη καρδιά. Και την αγνοείτε κάθε μέρα. Οι περισσότεροι άνθρωποι φροντίζουν την καρδιά τους με σαλάτες. Κάποιοι με χάπια. Αλλά λίγοι το κάνουν με τον απλούστερο τρόπο: Περπατώντας. Και όμως δεν γνωρίζουν τη δύναμη που κρατούν στα χέρια τους. Να η ιστορία που κανείς δεν σας λέει: Υπάρχει ένα ελάττωμα στη ροή του αίματος. Είναι εύκολο να κατέβεις. Αλλά Η καρδιά σπρώχνει ναι. Αλλά Ειδικά όταν το αίμα πρέπει να ανέβει από τα πόδια. Εδώ μπαίνει ένας ξεχασμένος ήρωας. Ο δίδυμός σας, κυριολεκτικά. Στην ιατρική, αυτό ονομάζεται «άντληση μυών της γάμπας». Κάθε φορά που περπατάτε, οι μύες των ποδιών σας συστέλλονται. Σφίγγουν τις φλέβες σαν σφουγγάρι. Το αποτέλεσμα: το αίμα ρέει πιο δυνατά προς την καρδιά. Χωρίς τα πόδια σας - τη δεύτερη καρδιά σας -το αίμα θα λιμνάζει στους αστραγάλους σας. Εμφανίζονται κίρσοι. Τα πόδια γίνονται βαριά. Οι μύες σφίγγονται. Η κόπωση εμφανίζεται. Όλα αυτά τα συμπτώματα λένε το ίδιο πράγμα: το σύστημα δεν αντλεί πλέον σωστά.




Φλέβες

- Το περπάτημα ξυπνά αυτή την εσωτερική μηχανή.
Και αν δυναμώσετε και τα πόδια σας, το αποτέλεσμα είναι τεράστιο.
Γι' αυτό μερικοί άνθρωποι χάνουν λίπος και αποκτούν μυϊκή μάζα, ακόμη και χωρίς να εγκαταλείψουν τα αγαπημένα τους φαγητά.
- Επειδή το ανθρώπινο σώμα λειτουργεί με μια απλή λογική:
Χάνετε αυτό που δεν χρησιμοποιείτε. Και το ίδιο ισχύει και για τη δεύτερη καρδιά σας.
Κάθε βήμα που κάνετε είναι ένας σφυγμός που κερδίζετε.
Το πιο εκπληκτικό μέρος; Δεν χρειάζεται να τρέχετε. Περπατήστε για 30 λεπτά την ημέρα.
Ασκήστε λίγη πίεση στα πόδια σας δύο φορές την εβδομάδα.
Ανεβείτε τις σκάλες...Αυτό είναι καθαρό φάρμακο για τις φλέβες σας.
Είναι δωρεάν. Λειτουργεί αμέσως.
- Ίσως σκέφτεστε: "Είμαι καλά, δεν το χρειάζομαι αυτό..." Τότε κοιτάξτε αυτούς τους αριθμούς:
- 1 στους 3 ενήλικες πριν από την ηλικία των 40 ετών υποφέρουν από κακή κυκλοφορία του αίματος.
- 2 στους 3 ανθρώπους βιώνουν χρόνια κόπωση... χωρίς να ξέρουν γιατί.



Φλέβες

- Το δίδυμό σας, τα πόδια σας, αξίζουν περισσότερα από οποιοδήποτε συμπλήρωμα. Πιο αποτελεσματικά από οποιαδήποτε θεραπεία. Είναι οι φυσικές σας αντλίες.
- Το εσωτερικό σας σύστημα.
- Δυνατές, ελεύθερες, αλλά τις περισσότερες και συχνά παραμελημένες.
- Ενεργοποιήστε τες κάθε μέρα.
- Και όχι μόνο θα ζήσετε μια πιο ενεργητική ζωή.
- Θα πετύχετε επίσης κάτι που λίγοι άνθρωποι κάνουν:
- Φροντίστε την καρδιά σας από την καρδιά σας.



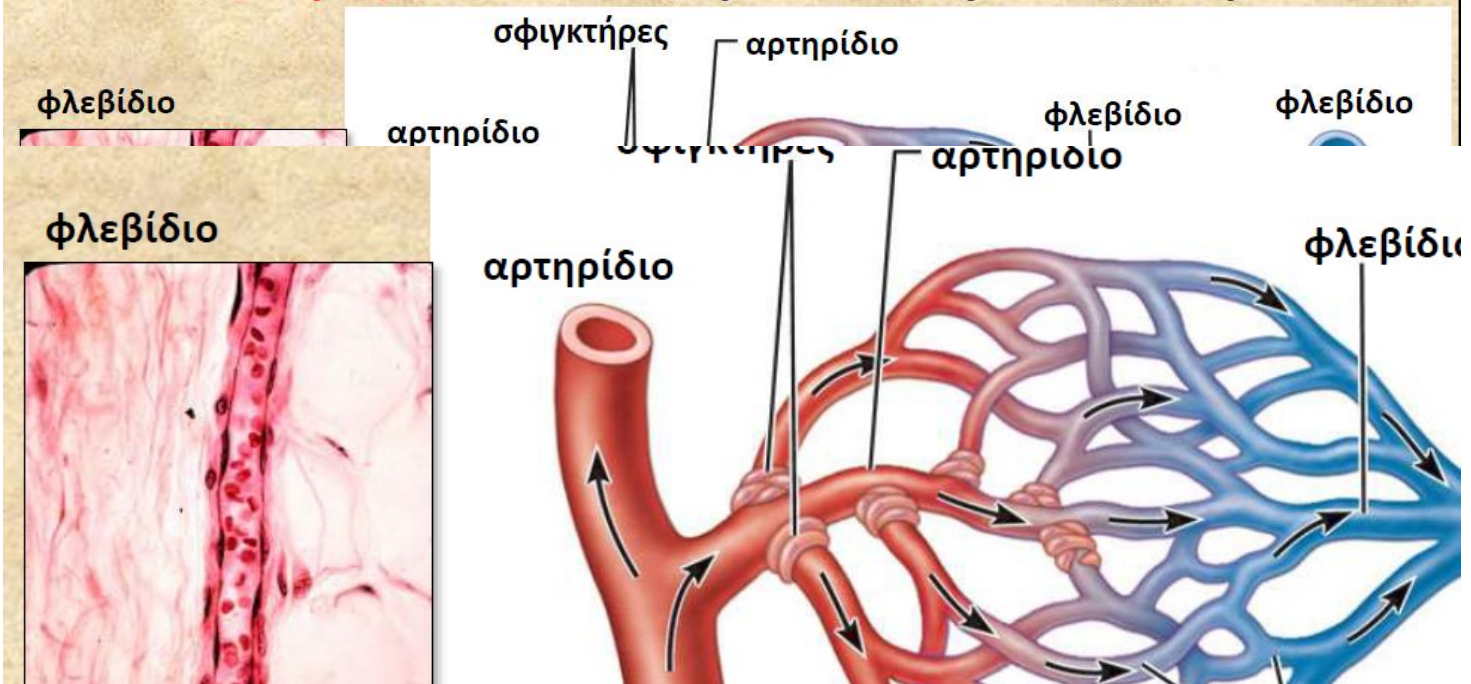


Φλεβίδια

Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Φλεβίδια

- Τα **φλεβίδια** είναι μικρές φλέβες.
- Αυτά **συνενώνονται σε μεγαλύτερα στελέχη, τις φλέβες**, και **επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά**.



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

16

Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

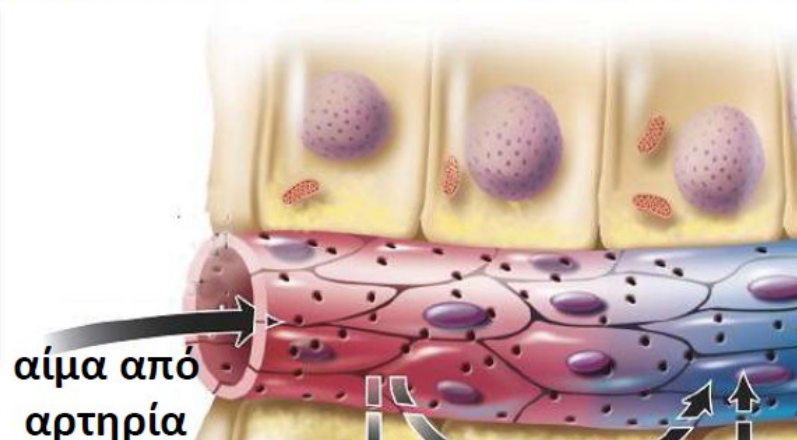
- Τα **τριχοειδή** είναι τα πολυπληθέστερα και λεπτότερα **αιμοφόρα αγγεία** με εσωτερική διάμετρο όση περίπου ένα **ερυθρό αιμοσφαίριο (7 μm)**. Αυτό σημαίνει ότι **μόνο ένα ερυθρό αιμοσφαίριο χωράει** να περάσει μέσα απ' αυτά.
- Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ **αρτηριών** και **φλεβών**.



- Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ **αρτηριών** και



Η λεπτότητα του τοιχώματος



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

17

Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

18

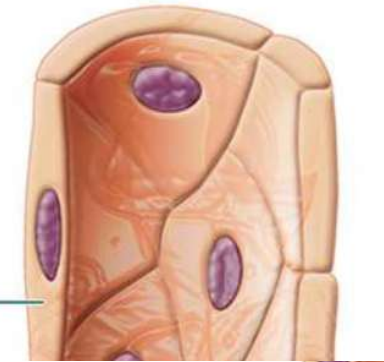
Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

- Τα τοιχώματα των τριχοειδών συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το **ενδοθήλιο**.

- Τα τριχοειδή έχουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του

ενδοθήλιο
(τοιχώμα



ενδοθήλιο
(τοιχώμα
τριχοειδούς)

πυρήνας
κυττάρου του
ενδοθηλίου

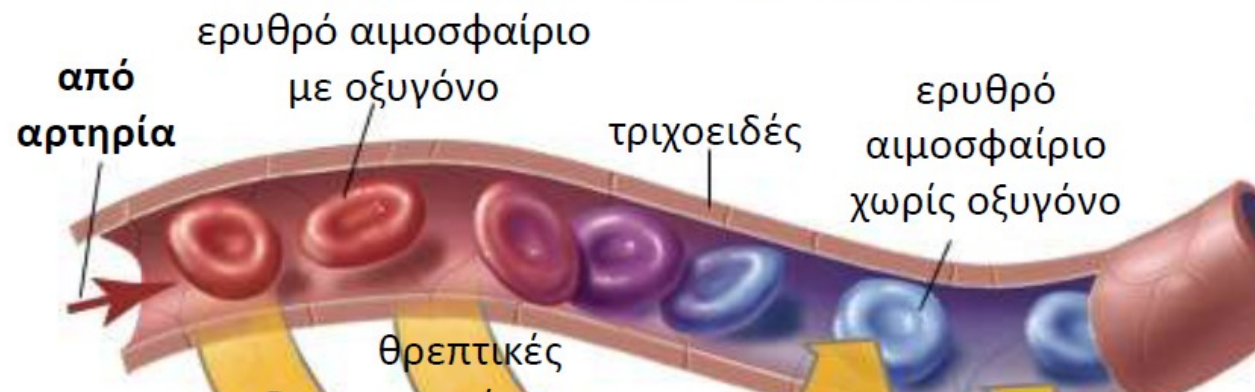


<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

- Μέσω των τοιχωμάτων τους (**ενδοθήλιο**) γίνεται:
 - η **ανταλλαγή των ουσιών** ανάμεσα στο **αίμα** και στους **ιστούς**,
 - η **ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα**
 - η **ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του** και του **διοξειδίου του άνθρακα.**



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

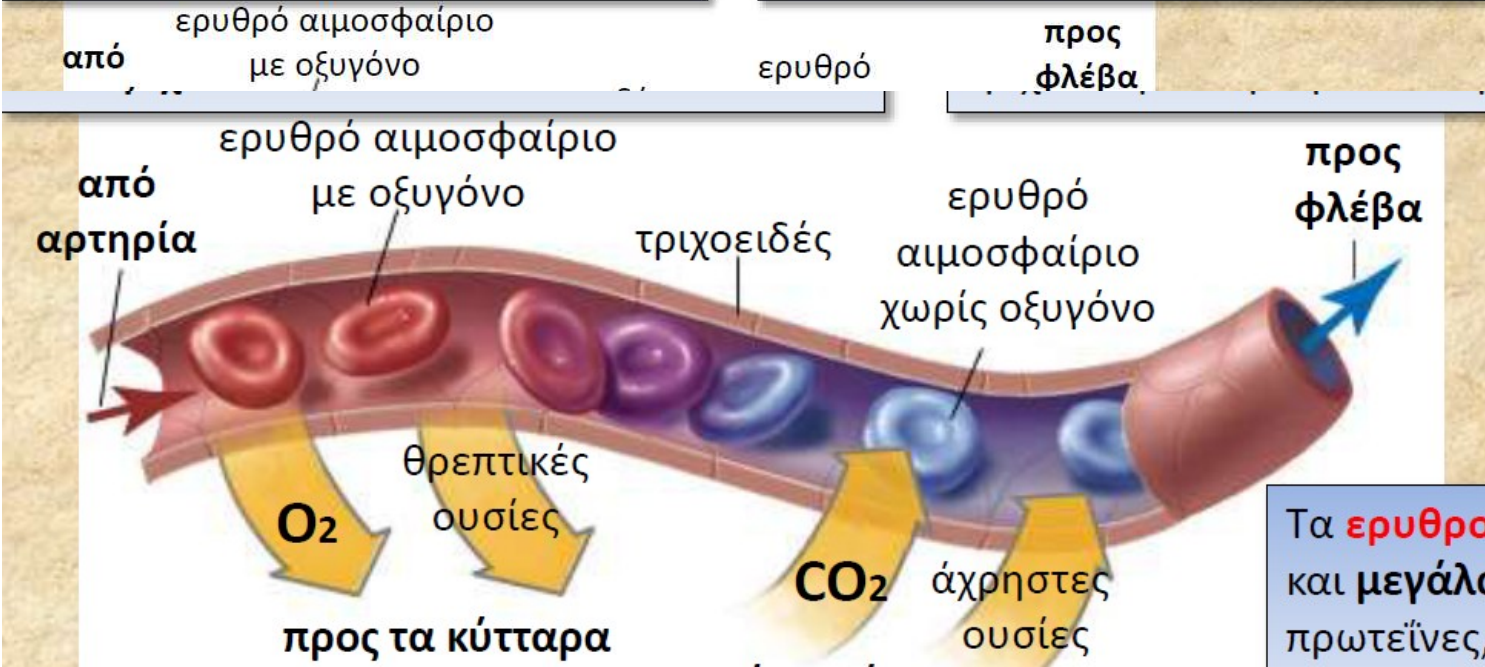
20

Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

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**.

Στο **φλεβικό άκρο** των τριχοειδών η απώλεια μορίων από το αίμα έχει ως αποτέλεσμα την **πτώση της πίεσης** με αποτέλεσμα μία ποσότητα από το υγρό αυτό μαζί με **άχρηστα συστατικά** να επαναρροφάται από τα τριχοειδή του φλεβικού άκρου.



<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

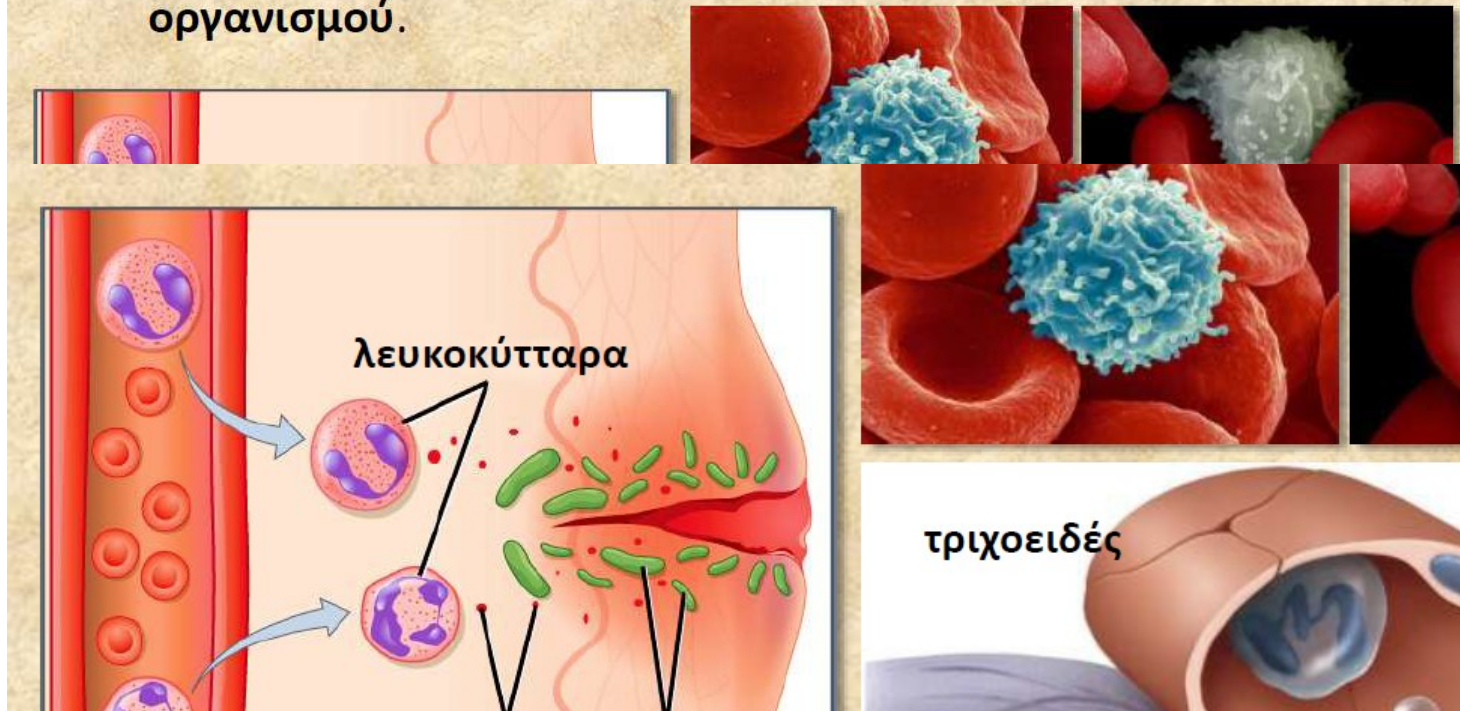
7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

- Τα τοιχώματα των τριχοειδών επιτρέπουν επίσης στα **λευκοκύτταρα** να τα διαπερνούν και να φτάνουν όπου είναι απαραίτητη η παρουσία τους για την **άμυνα του οργανισμού**.



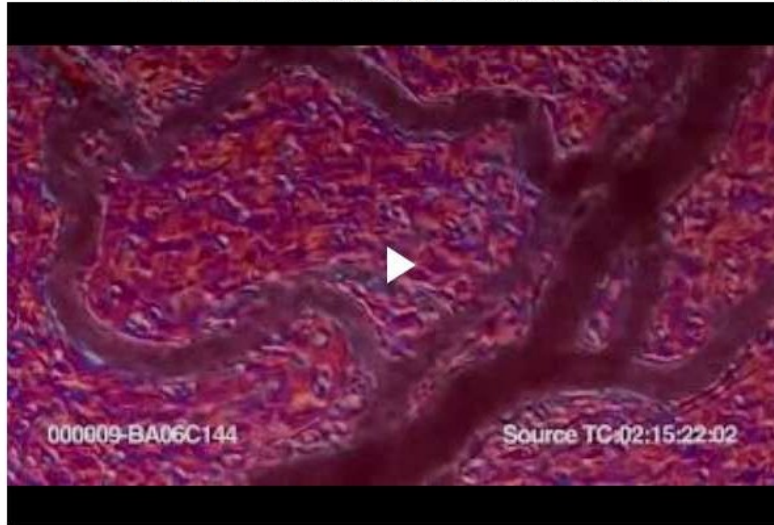
<https://biologyalyk.blogspot.com/2019/12/kef3.html>

7/12/2025

9ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ-Α' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π. Ρήγας (Δρ. Βιολογίας)

22

Βίντεο #5. Ροή του αίματος στα μικρά αγγεία και στα τριχοειδή:

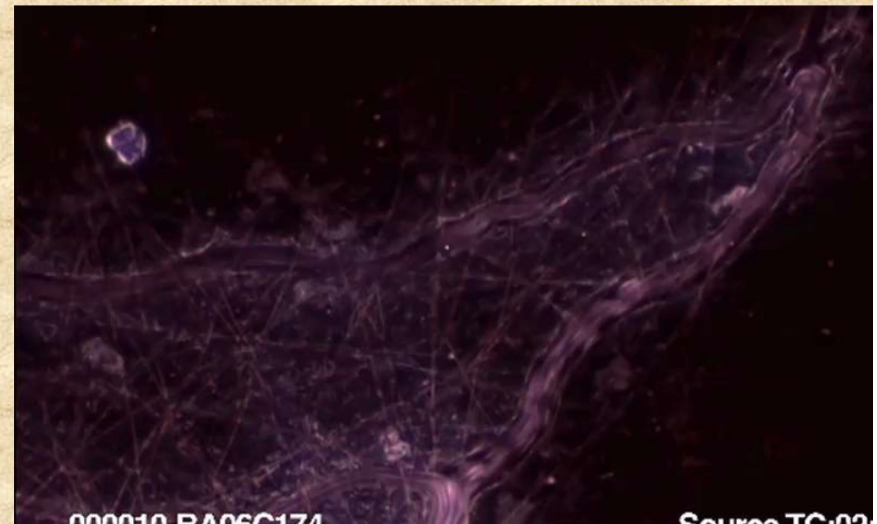


Σελ. 48

Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

Ροή του αίματος μέσα στα μικρά αγγεία και στα τριχοειδή (4:57λ):

Ροή του αίματος μέσα στα μικρά αγγεία και στα τριχοειδή (4:57λ):

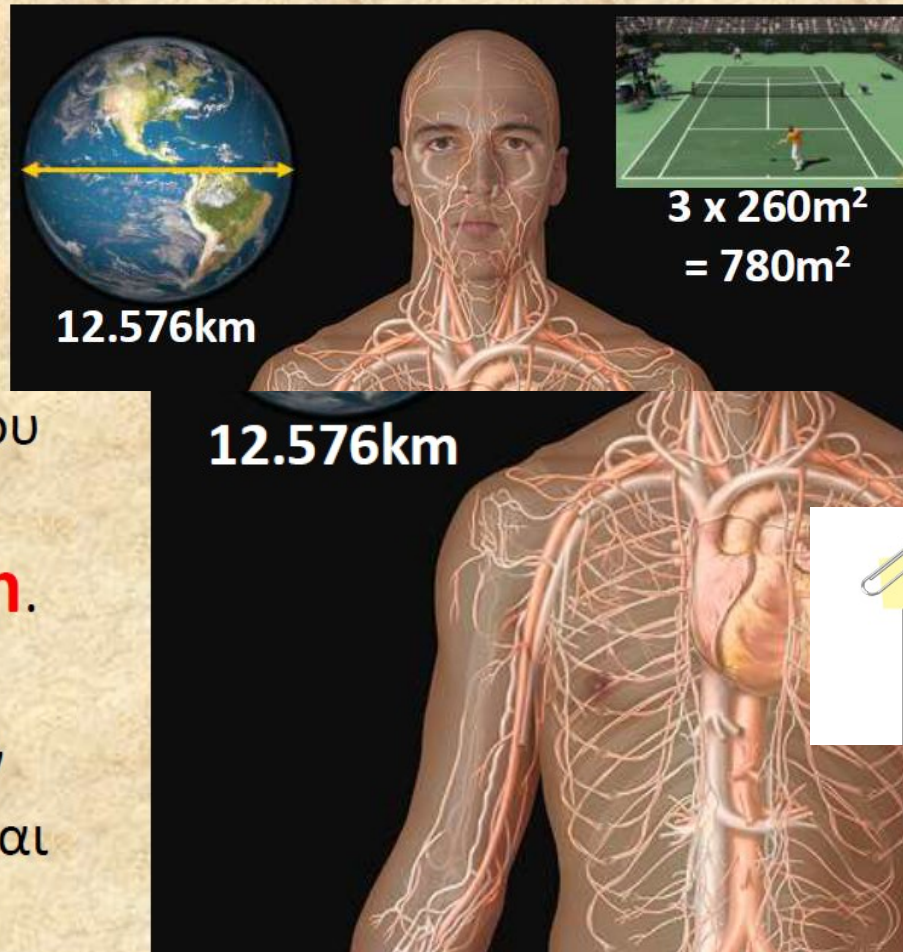


Τα μαθηματικά των αιμοφόρων αγγείων

Σελ. 49

Αιμοφόρα αγγεία : Μήκος κυκλοφορικού

- Το συνολικό μήκος των αρτηριών, των φλεβών και των τριχοειδών του ανθρώπινου σώματος είναι του ανθρώπινου σώματος είναι **100.000 km.**
- Η συνολική επιφάνεια των τριχοειδών είναι **800 m²** έως



Περίμετρος κύκλου:
2πr

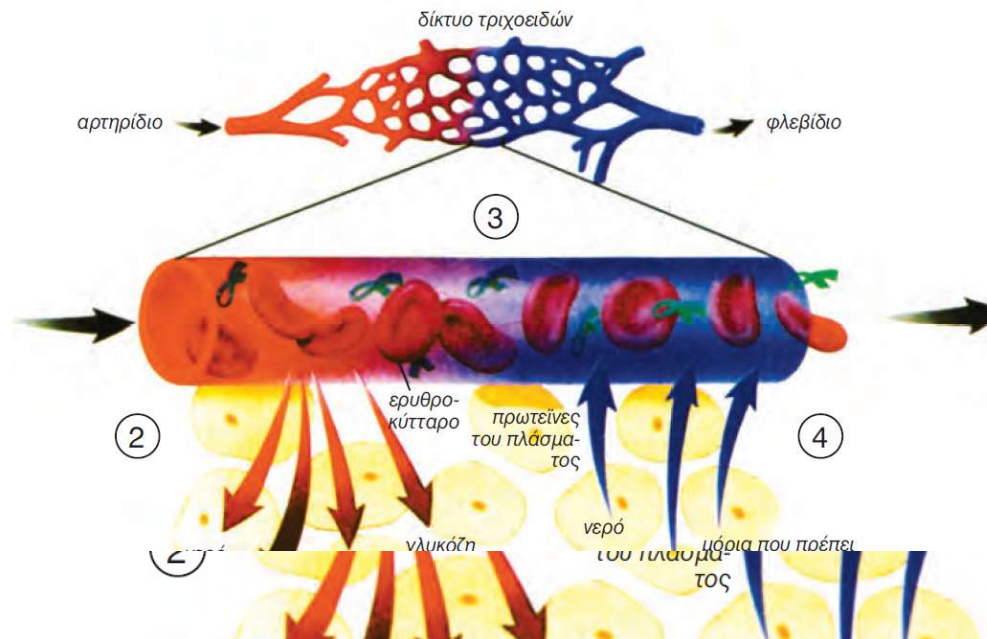
Γύρος της γής:
 $2 \times 3.14 \times (12576/2)$
km=
~40.000 km

Το γήπεδο της Μάντσεστερ Γιουνάιτεντ στο Old Trafford έχει μέγεθος περίπου 1.76 στρέμματα.

Γνωρίζετε ότι:

Το συνολικό μήκος των αρτηριών, των φλεβών και των τριχοειδών του ανθρώπινου σώματος είναι 100.000 km.

Τα τριχοειδή αγγεία



εικ. 3.9 Δίκτυο τριχοειδών που τροφοδοτεί μία ομάδα σωματικών κυττάρων. Ιστών περιβάλλονται από ένα υγρό, το **μεσοκυττάριο υγρό** (υγρό των ιστιών παίρνουν θρεπτικά συστατικά και στο οποίο αφήνουν ουσίες που δεν τους πιέση του αίματος, στο αρτηριακό άκρο των τριχοειδών, είναι σχετικά υψηλό μεσοκυττάριο υγρό, με αποτέλεσμα μικρά μόρια που βρίσκονται στο πλάσμα τοιχώματα των τριχοειδών. 3) Τα ερυθροκύτταρα, καθώς και μεγάλα μόρια παραμένουν στο εσωτερικό των τριχοειδών. 4) Στο φλεβικό άκρο των τριχοειδών από το αίμα έχει ως αποτέλεσμα την πτώση της πίεσης. Η μειωμένη πίεση

