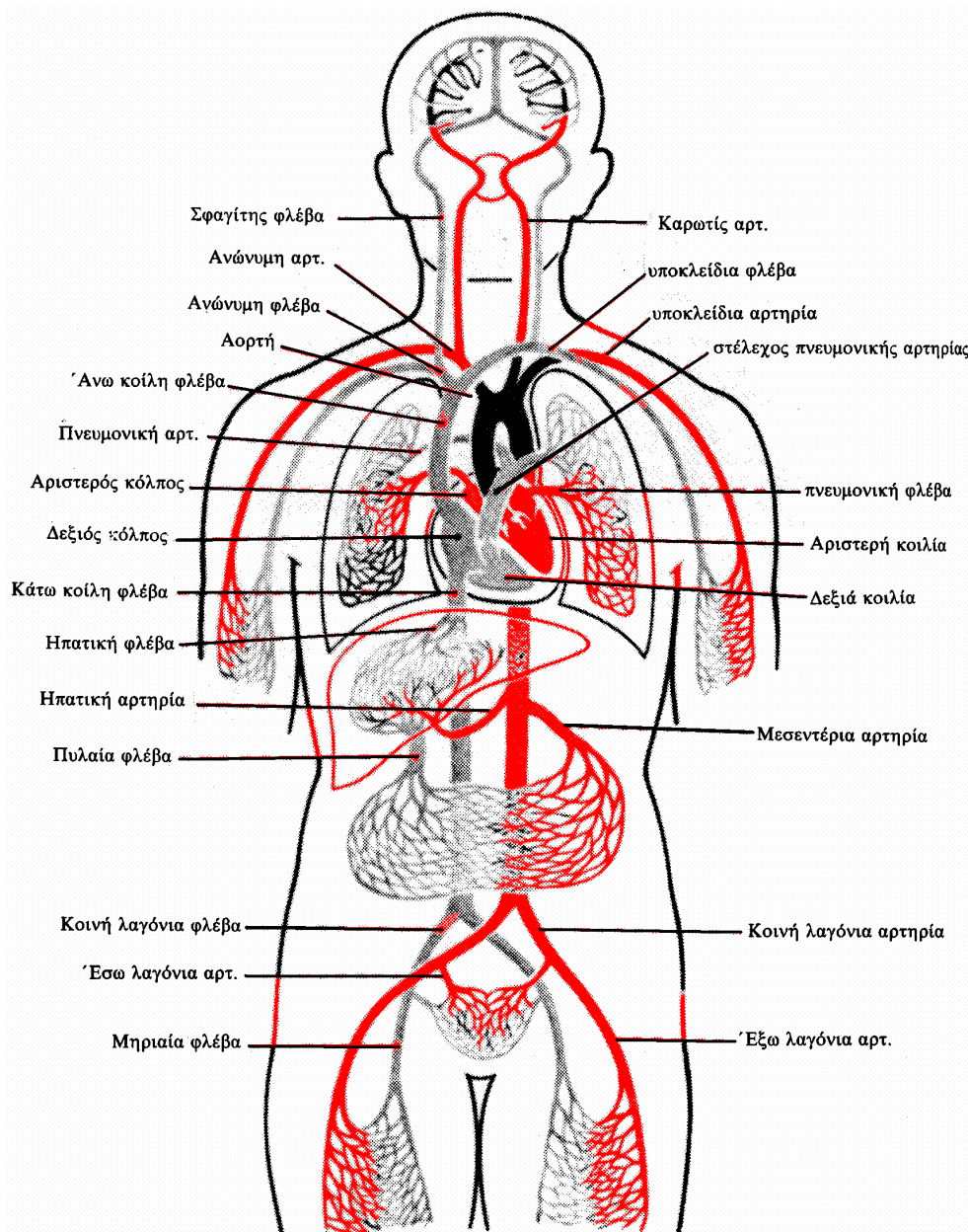


ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

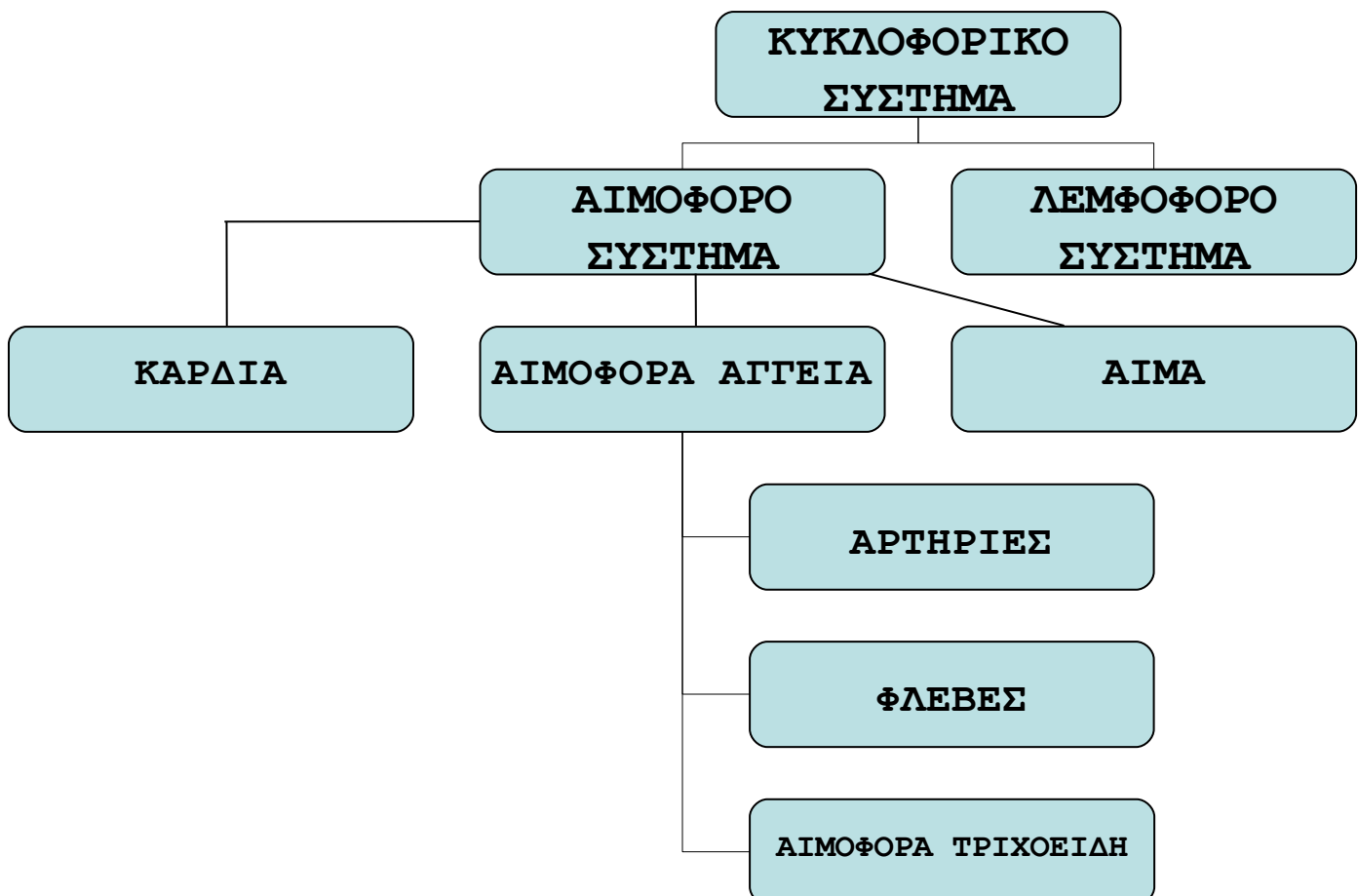


ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

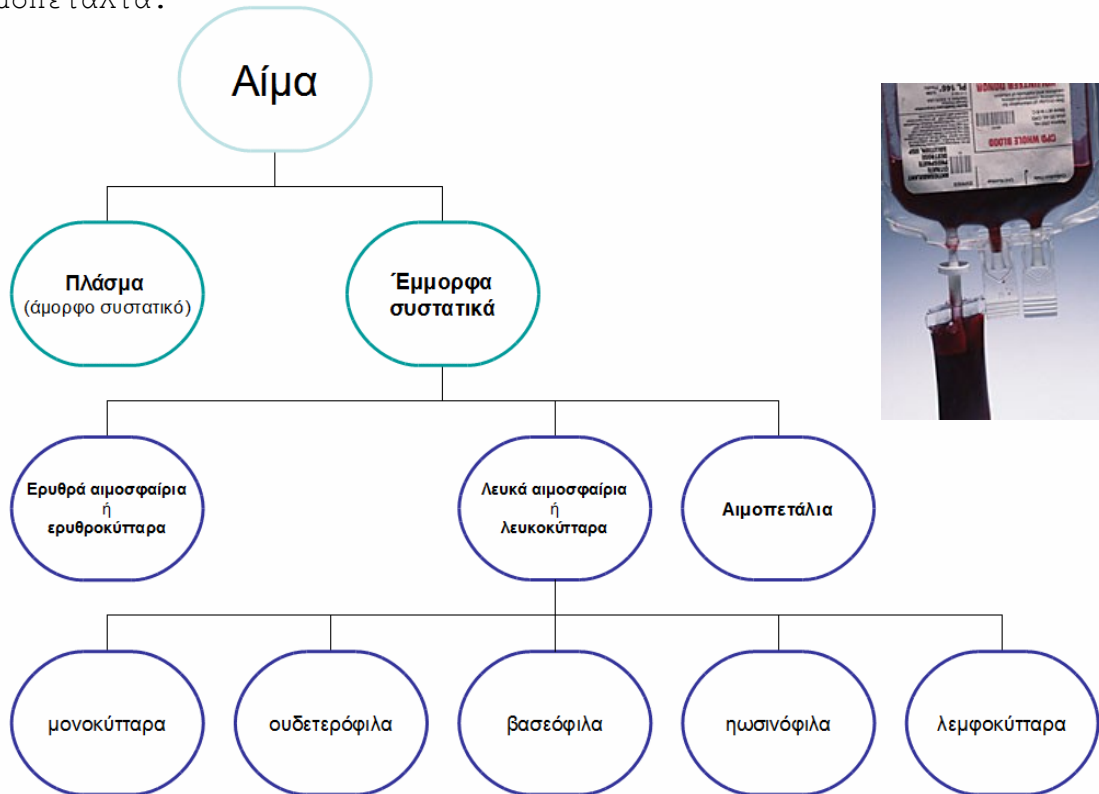
Χρησιμότητα κυκλοφορικού συστήματος

1. Μεταφορά O_2 και θρεπτικών συστατικών στους ιστούς
2. Απομάκρυνση CO_2 και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού από τους ιστούς
3. Μεταφορά ορμονών σε όλα τα μέρη του σώματος
4. Ομοιόμορφη κατανομή της θερμότητας στον οργανισμό και διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας
5. Άμυνα οργανισμού (λευκά αιμοσφαίρια)



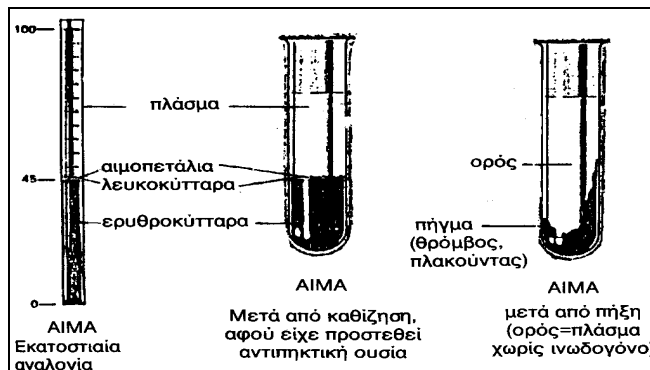
ΑΙΜΑ

☞ Το αίμα αποτελείται από το **πλάσμα** και τα **έμμορφα συστατικά** του αίματος που είναι τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκοκύτταρα και τα αιμοπετάλια.



Λειτουργίες του αίματος

- ☞ Διαρκής μεταφορά οξυγόνου από τους πνεύμονες στους ιστούς και ταυτόχρονη μεταφορά διοξειδίου του άνθρακα από τους ιστούς στους πνεύμονες.
- ☞ Διαρκής μεταφορά θρεπτικών ουσιών στους ιστούς και άχρηστων ή τοξικών ουσιών στα απεκκριτικά όργανα (νεφροί) ή στα όργανα αποτοξίνωσης (συκώτι, σπλήνας).
- ☞ Μεταφορά χρήσιμων ουσιών (ορμόνες, βιταμίνες) από τα σημεία παραγωγής τους στα σημεία δράσης τους.
- ☞ Ισοκατανομή της ενέργειας που παράγεται από το μεταβολισμό των ιστών, σε όλο το σώμα.
- ☞ Αποτελεί τμήμα του **ανοσοποιητικού συστήματος**.



Εικόνα 1

Το αίμα μετά από φυγοκέντρηση

Πλάσμα

☞ Το πλάσμα αποτελεί το 55% περίπου του όγκου του αίματος. Αποτελείται κατά 90% από νερό και το χρώμα του είναι υποκίτρινο (χρώμα ώριμου σταχυού). Μέσα στο πλάσμα βρίσκονται διαλυμένες πολλές ουσίες, όπως:

- Ανόργανα άλατα (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} κ.ά.)
- Θρεπτικά υλικά από την αξιοποίηση των τροφών (αμινοξέα, σάκχαρα, λίπη, νουκλεοτίδια κ.α.)
- Βιταμίνες (A, B, C κ.ά.)
- Κυτταρικά προϊόντα (ινωδογόνο, ορμόνες, ουρία κ.ά.)

☞ Είναι κιτρινωπό υγρό που αποτελείται από νερό (92%), πρωτεΐνες, θρεπτικές ουσίες (γλυκόζη, αμινοξέα, λιπαρά οξέα κ.α.), NaCl , ουρία, ουρικό οξύ, ορμόνες κ.τ.λ.

☞ Ορισμένες από τις πρωτεΐνες του πλάσματος έχουν ειδική βιολογική χρησιμότητα π.χ. λευκωματίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο κ.τ.λ.

☞ Οι λευκωματίνες και ορισμένες από τις σφαιρίνες έχουν το ρόλο ειδικού μεταφορέα χημικών ουσιών.

Ερυθροκύτταρα



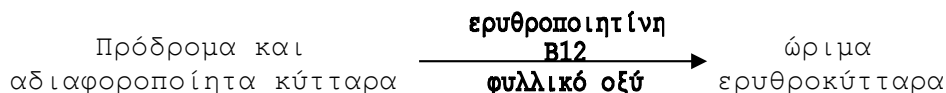
Εικόνα 2

Ερυθροκύτταρα

☞ Βασικός τους ρόλος είναι η μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα.

☞ Στα φυσιολογικά άτομα υπάρχουν περίπου 5 εκατομμύρια ερυθροκύτταρα ανά mm^3 αίματος.

☞ Παράγονται συνεχώς στο ερυθρό μυελό των οστών από πρόδρομα αδιαφοροποίητα κύτταρα με τη δράση της ορμόνης **ερυθροποιητίνη** που παράγεται στους νεφρούς.



☞ Η ωρίμανση των πρόδρομων αδιαφοροποίητων κυττάρων ονομάζεται **αιμοποίηση** των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

☞ Η κύρια διαφορά μεταξύ των ώριμων ερυθροκυττάρων που κυκλοφορούν στο πλάσμα και των πρόδρομων ερυθροκυττάρων του μυελού των οστών είναι ότι τα πρώτα δεν έχουν πυρήνα.

☞ **Αιματοκρίτης** είναι η εκατοστιαία αναλογία ερυθροκυττάρων στο αίμα.

☞ **Αναιμία** έχουμε όταν έχουμε χαμηλό αιματοκρίτη.

☞ Η αναιμία μπορεί να οφείλεται:

(α) σε καταστροφή ερυθροκυττάρων με γρηγορότερο, από τον κανονικό, ρυθμό π.χ. αιμολυτικές αναιμίες

(β) σε παραγωγή ερυθροκυττάρων με χαμηλότερο, από τον κανονικό, ρυθμό π.χ. απλαστική αναιμία

☞ **Απλαστική αναιμία** είναι η ασθένεια που οφείλεται σε καταστολή παραγωγής πρόδρομων ερυθροκυττάρων.

Λευκοκύτταρα

☞ Είναι ο κινητός αμυντικός μηχανισμός του σώματος.

☞ Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών, στους λεμφαδένες και στο σπλήνα με μια πορεία που ονομάζεται **λευκοποίηση**.

☞ Είδη λευκοκυττάρων

(α) **ηωσινόφιλα**: καταπολεμούν σχετικά μεγάλα σε μέγεθος εσωτερικά παράσιτα.

(β) **βασεόφιλα**: παράγουν ισταμίνες που δρουν κατά μικροβίων που προκαλούν τοπικές λοιμώξεις.

(γ) **ουδετερόφιλα**: φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα και τοξικές ουσίες με αμοιβαδοειδείς κινήσεις

(δ) **μονοκύτταρα**: φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα με αμοιβαδοειδείς κινήσεις

(ε) **λεμφοκύτταρα**: διαφοροποιούνται σε Β και Τ λεμφοκύτταρα υπεύθυνα για την παραγωγή αντισωμάτων.

☞ **Λευχαιμία** είναι η έξω από κάθε έλεγχο υπερπαραγωγή καρκινικών λευκοκυττάρων μυελογενούς τύπου (**μυελογενείς λευχαιμίες**) ή λεμφογενούς τύπου (**λεμφογενείς λευχαιμίες**).

☞ Τα μόνα όπλα μας ενάντια στη λευχαιμία είναι:

(α) η χημειοθεραπεία

(β) η μεταμόσχευση μυελού των οστών και

(γ) η μεταμόσχευση πρόδρομων αδιαφοροποίητων εμβρυϊκών κυττάρων.

Η πήξη του αίματος

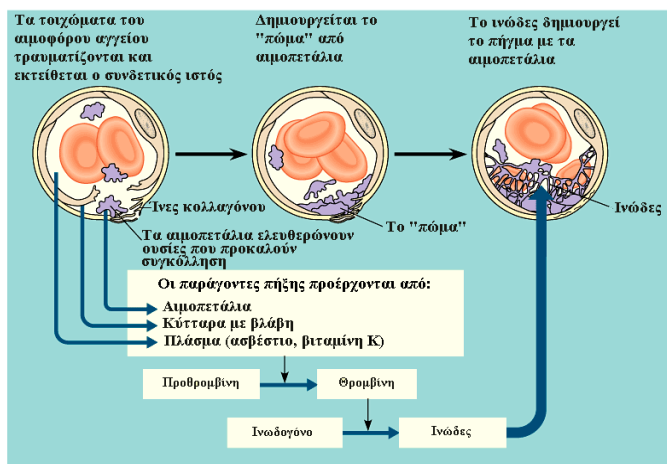
☞ Όταν έχουμε τραυματισμό, τα **αιμοπετάλια**, που είναι απύρρηνα κύτταρα του αίματος, φτιάχνουν ένα πώμα κλείνοντας προσωρινά το αιμοφόρο αγγείο.

☞ Επίσης, τα αιμοπετάλια, παράγουν ουσίες που μαζί με άλλες ουσίες που παράγονται από τα κύτταρα που έπαθαν βλάβη και ουσίες του πλάσματος (ασβέστιο και βιταμίνη Κ) ονομάζονται παράγοντες πήξης.

☞ **Οι παράγοντες πήξης** μετατρέπουν την **προθρομβίνη**, που είναι πρωτεΐνη του αίματος που παράγεται στο συκώτι με τη βοήθεια της βιταμίνης Κ και είναι ανενεργό ένζυμο, σε θρομβίνη που είναι ενεργό ένζυμο.

☞ Η θρομβίνη επιταχύνει την αντίδραση πολυμερισμού του ινωδογόνου σε ινώδες.

☞ Το ινώδες μοιάζει με δίκτυο που εγκλωβίζει τα ερυθροκύτταρα με αποτέλεσμα να πήξει το αίμα στην περιοχή του τραύματος.



Εικόνα 3

Η πήξη του αίματος

☞ Η **αιμορροφιλία** ή **αιμοφιλία** είναι μία γενετική διαταραχή που χαρακτηρίζει άτομα με σημαντικά μειωμένη ικανότητα πήξης του αίματος.

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

☞ **Ομάδα αίματος** είναι ο συνδυασμός αντιγόνων που φέρουν στην επιφάνειά τους τα ερυθροκύτταρα.

☞ **Συγκολλητινογόνα** είναι αντιγόνα δηλαδή μεμβρανικές πρωτεΐνες που βρίσκονται στις μεμβράνες των ερυθρών αιμοσφαιρίων

☞ Οι **συγκολλητίνες** είναι αντισώματα που βρίσκονται στο πλάσμα του αίματος κι έχουν σχέση κλειδιού κλειδαριάς με τα συγκολλητινογόνα.

Πίνακας 1

Συγκολλητινογόνα και συγκολλητίνες

Ομάδα αίματος	Αντιγόνα στα ερυθροκύτταρα	Αντισώματα στο πλάσμα
A	A	Αντι-B
B	B	Αντι-A
AB	A και B	-
O	-	Αντι-A και Αντι-B

Πίνακας 2

Συμβατότητα των ομάδων αίματος

Ομάδα αίματος	Ομάδες στις οποίες δίνει	Ομάδες από τις οποίες παίρνει
A	A, AB	A, O
B	B, AB	B, O
AB	AB	AB, O, A, B
O	O, A, B, AB	O

☞ **Άρρωστος** ή **αιμοδέκτης** ή **δέκτης** ονομάζεται το άτομο που δέχεται το αίμα.

☞ **Αιμοδότης** ή **δότης** ονομάζεται το άτομο που δίνει το αίμα.

☞ Σε περιπτώσεις ασυμβατότητας, είναι δυνατό να έχουμε αντίδραση των συγκολλητίνων του αίματος του δέκτη με τα συγκολλητινογόνα του αίματος του δότη κι έτσι να συγκολληθούν τα ερυθρά αιμοσφαίρια του δότη και να πεθάνει ο δέκτης.

☞ Στις μεταγγίσεις αίματος, εκείνο που λαμβάνουμε υπόψη είναι οι συγκολλητίνες του δέκτη διότι οι συγκολλητίνες του δότη έχουν πολύ μικρή συγκέντρωση στη μικρή ποσότητα αίματος που θα δώσει για τη μετάγγιση.

☞ Τα άτομα κάθε ομάδα αίματος μπορεί να δώσουν αίμα στα άτομα ίδιας ομάδας αίματος.

☞ Επίσης, τα άτομα ομάδας O, αφού το αίμα τους δεν περιέχει συγκολλητινογόνα, μπορούν να δώσουν αίμα στα άτομα όλων των άλλων ομάδων αίματος και γι' αυτό ονομάζονται **Παγκόσμιοι δότες** ή **Πανδότες**.

☞ Τα άτομα ομάδας AB, αφού το αίμα τους δεν περιέχει καθόλου συγκολλητίνες, μπορούν να δεχθούν αίμα οποιασδήποτε ομάδας αίματος και γι' αυτό ονομάζονται **Παγκόσμιοι δέκτες** ή **Πανδέκτες**.

☞ Επειδή όμως στο αίμα τους περιέχονται και τα δύο είδη συγκολλητινογόνων δεν μπορούν να δώσουν αίμα σε άτομα καμμίας ομάδας εκτός της δικής τους.

Αν ο άρρωστος έχει ομάδα αίματος A

☞ Θα του δώσουμε αίμα ομάδας A.

☞ Μπορούμε να του δώσουμε αίμα ομάδας B; Όχι γιατί θα έχουμε συγκόλληση όλου του αίματος του δότη που θα εισέλθει στην κυκλοφορία του αρρώστου.

☞ Μπορούμε να του δώσουμε αίμα ομάδας ο; Ναι αλλά η μετάγγιση θα γίνει με αργό ρυθμό, και θα δώσουμε λίγο αίμα.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ RHESUS

☞ **Παράγοντας rhesus** είναι μία πρωτεΐνη που δρα σαν συγκολλητινογόνο και βρίσκεται η όχι στα ερυθρά αιμοσφαίρια του ανθρώπου.

☞ Πήρε το όνομά του από τον πίθηκο *Macacus rhesus* στον οποίο ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά.

☞ Αν έχουμε άρρωστο με αίμα rhesus αρνητικό θα πρέπει να του δώσουμε αναγκαστικά αίμα rhesus αρνητικό.

☞ Την 1^η φορά που ο άρρωστος με rhesus αρνητικό θα μεταγγιστεί με αίμα rhesus θετικό θα σχηματίσει αντισώματα εναντίον του παράγοντα ρέζους (αντι-Rh).

☞ Τη 2^η φορά που θα μεταγγιστεί ο άρρωστος με αίμα rhesus θετικού τα αντι-Rh στο αίμα του θα συγκολλήσουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος του δότη και ο άρρωστος θα πεθάνει.

☞ Αν έχουμε άρρωστο με αίμα rhesus θετικό δεν πειράζει να του δώσουμε αίμα rhesus θετικό η αρνητικό.

ΚΑΡΔΙΑ

☞ Είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο σχήματος ανεστραμμένου κώνου, που λειτουργεί σαν αντλία για την προώθηση του αίματος σε όλο το σώμα.

☞ Αποτελείται από μυϊκό ιστό που ονομάζεται **μυοκάρδιο**.

☞ Το μυοκάρδιο επενδύεται εσωτερικά από ειδικό τύπο επιθηλίου, το **ενδοκάρδιο**.

☞ Εξωτερικά το μυοκάρδιο περιβάλλεται από ένα ορογόνο χιτώνα (από συνδετικό ιστό κυρίως), το **περικάρδιο**.

☞ Το περικάρδιο έχει δύο πέταλα που ανακάμπτονται το ένα στο άλλο. Το **περίτονο** πέταλο που βρίσκεται εξωτερικά και το **περισπλάχνιο** ή **επικάρδιο** πέταλο που βρίσκεται εσωτερικά και επενδύει την έσω επιφάνεια της καρδιάς.

☞ Μεταξύ των δύο πετάλων σχηματίζεται ένας σχισμοειδής χώρος που ονομάζεται **περικαρδιακή κοιλότητα**, η οποία επιτρέπει την ολίσθηση της καρδιάς κατά τις κινήσεις της.

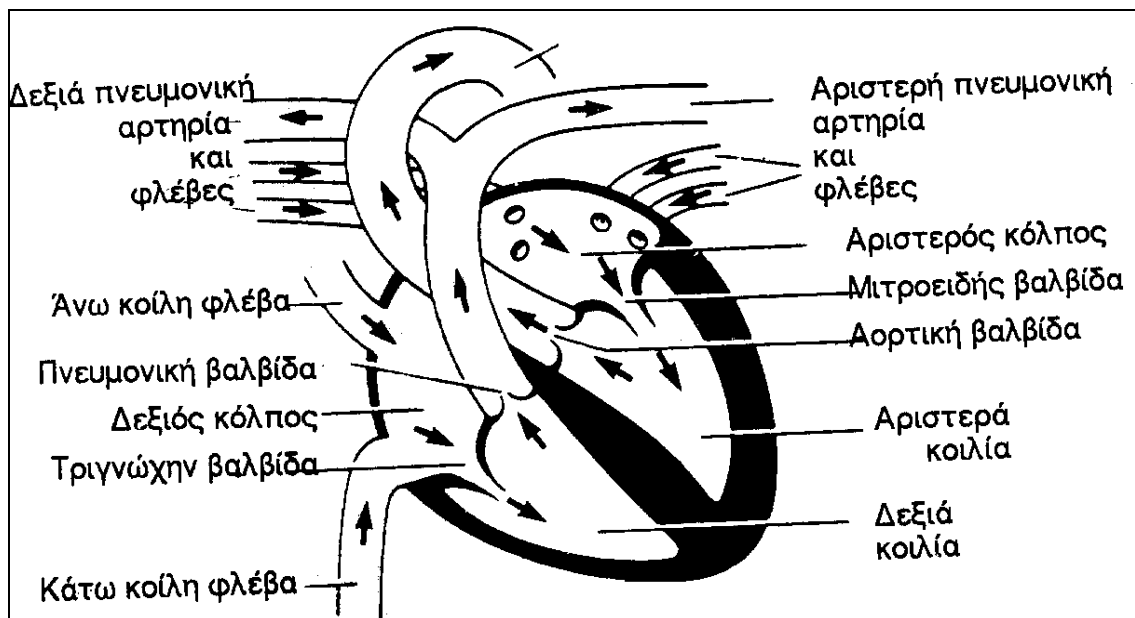
☞ **Υγρή περικαρδίτιδα** είναι η παθολογική κατάσταση κατά την οποία αθροίζεται υγρό μέσα στην περικαρδιακή κοιλότητα με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η καρδιακή λειτουργία.

☞ Το εσωτερικό της καρδιάς χωρίζεται σε τέσσερις κοιλότητες με δύο κάθετα μεταξύ τους ινομυώδη **διαφράγματα**.

☞ Οι τέσσερις αυτές κοιλότητες αποτελούν τα μέρη της καρδιάς και είναι:

(α) Δύο **κόλποι** (δεξιός και αριστερός): οι δύο μικρότερες και με λεπτότερα τοιχώματα κοιλότητες που βρίσκονται προς τα άνω.

(β) Δύο **κοιλίες** (δεξιά και αριστερή): οι δύο μεγαλύτερες και με παχύτερα τοιχώματα κοιλότητες που βρίσκονται προς τα κάτω.



Εικόνα 4

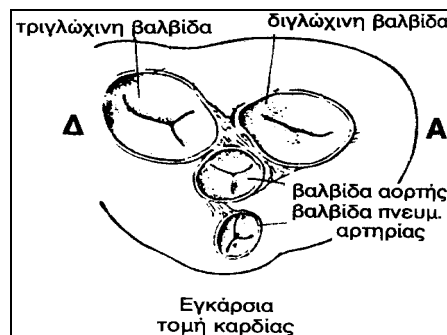
Οι χώροι και τα αιμοφόρα αγγεία της καρδιάς

☞ Οι δύο κόλποι χωρίζονται μεταξύ τους με το **μεσοκοιλιακό διάφραγμα** και οι κοιλίες με το **μεσοκοιλιακό διάφραγμα**. Έτσι, οι δεξιές καρδιακές κοιλότητες (δεξιός κόλπος-δεξιά κοιλία) δεν επικοινωνούν με τις αριστερές κοιλότητες (αριστερός κόλπος-αριστερή κοιλία) και το αίμα τους δεν αναμειγνύεται.

☞ Παθολογικές καταστάσεις όπως αυτές του **μεσοκοιλιακού τρήματος** ή του **μεσοκοιλιακού τρήματος** οδηγούν στην ανάμειξη του αίματος των δύο κόλπων ή των δύο κοιλιών αντίστοιχα. Η ύπαρξη, μάλιστα, μεσοκοιλιακού τρήματος είναι πολύ σοβαρή συγγενής καρδιοπάθεια που διορθώνεται σήμερα με χειρουργική επέμβαση.

☞ Κάθε κόλπος επικοινωνεί με τη σύστοιχη κοιλία με το **κολποκοιλιακό στόμιο**, που φράσσεται με βαλβίδα που επιτρέπει τη ροή του αίματος μόνο από τον κόλπο προς τη κοιλία.

☞ Η βαλβίδα με την οποία φράσσεται το δεξιό κολποκοιλιακό στόμιο ονομάζεται **τριγλώχινα**, διότι έχει τρεις γλώσσες, που εφαρμόζουν τελειώς, όταν η βαλβίδα κλείνει. Παράλληλα το αριστερό κολποκοιλιακό στόμιο φράσσεται με μια βαλβίδα που ονομάζεται **διγλώχινα** (έχει δύο γλώσσες) ή **μιτροειδής** γιατί μοιάζει με τη μίτρα των καθολικών επισκόπων.



Εικόνα 5

Βαλβίδες της καρδιάς

☞ Οι **τενόντιες χορδές** βρίσκονται στις κολποκοιλιακές βαλβίδες και τις συγκρατούν για να μην γυρίζουν προς την πλευρά του κόλπου.

☞ Το φλεβικό αίμα μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό ακολουθεί την πιο κάτω πορεία:

- * Όλο το φλεβικό αίμα του ανθρώπινου σώματος χύνεται στο δεξιό κόλπο όπου φτάνει με την **άνω κοίλη** και την **κάτω κοίλη** φλέβα, αλλά και το φλεβικό αίμα της ίδιας της καρδιάς, με ξεχωριστή φλέβα, το **στεφανιαίο κόλπο**.
- * Το αίμα του δεξιού κόλπου προχωρεί δια μέσου του δεξιού κολποκοιλιακού στομίου στη δεξιά κοιλία.
- * Στη συνέχεια το αίμα ρέει από τη δεξιά κοιλία προς τη **πνευμονική αρτηρία** και όχι αντίθετα, πράγμα που διασφαλίζεται από το ότι στη βάση της δεξιάς κοιλίας υπάρχει το στόμιο της πνευμονικής αρτηρίας που φράσσεται με τρεις βαλβίδες (**σιγμοειδείς** ή **μηνοειδείς**)

Προσοχή

Η πνευμονική αρτηρία αποτελεί εξαίρεση από τις άλλες αρτηρίες γιατί περιέχει φλεβικό αίμα πλούσιο σε CO₂.

☞ Το οξυγονωμένο αίμα μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό ακολουθεί την πιο κάτω πορεία:

- * Το οξυγονωμένο αίμα που χύνεται στον αριστερό κόλπο προέρχεται από τους πνεύμονες και φτάνει στον αριστερό κόλπο με τις δύο **δεξιές** και τις δύο **αριστερές πνευμονικές φλέβες**. Και **οι πνευμονικές φλέβες αποτελούν εξαίρεση από τις άλλες φλέβες γιατί περιέχουν οξυγονωμένο αίμα**. Το αίμα από τον αριστερό κόλπο πηγαίνει μέσω του αριστερού κολποκοιλιακού στομίου στη αριστερή κοιλία. Στη βάση της αριστερής κοιλίας υπάρχει το **στόμιο της αορτής** που φράσσεται κι αυτό με τρεις βαλβίδες (**σιγμοειδείς** ή **μηνοειδείς**), που επιτρέπει τη ροή του αίματος από την αριστερή κοιλία στην αορτή και όχι αντίθετα.
- ☞ **Παθήσεις των βαλβίδων** όπως στένωση μιτροειδούς, τριγλώχινας, πνευμονικής, αορτικού στομίου, μπορούν να δυσχεράνουν την προώθηση του αίματος, ή αντίθετα να προκαλέσουν ανεπάρκεια ενός στομίου με αποτέλεσμα την παλινδρόμηση του αίματος. Είναι πολύ

σοβαρές παθήσεις και σήμερα οι ασθενείς αυτοί αντιμετωπίζονται χειρουργικά.

☞ Η **λειτουργία της καρδιάς** χαρακτηρίζεται από την περιοδικότητα του **καρδιακού παλμού**, ο οποίος αποτελεί και την προωθητική δύναμη στη ροή του αίματος.

☞ Ο **καρδιακός παλμός**, χρονικά, είναι η περίοδος που μεσολαβεί από το τέλος μιας καρδιακής συστολής μέχρι το τέλος της επόμενης (0,8sec) και βασίζεται στην ικανότητα του μυοκαρδίου να διεγείρεται και στη μετάδοση του κύματος συστολής από τους κόλπους προς τις κοιλίες.

☞ Ο καρδιακός παλμός περιλαμβάνει:

(α) Διέγερση και συστολή κόλπων	0,1sec
(β) Διέγερση και συστολή κοιλιών	0,3sec
(γ) Καρδιακή παύλα	0,4sec
	<u>0,8sec</u>

75 καρδιακοί παλμοί/min

☞ Κατά τη **συστολή των κόλπων**, το αίμα (70cm^3) ωθείται από κάθε κόλπο προς την αντίστοιχη κοιλία. Η διχλώχινη και η τριγλώχινη βαλβίδα είναι ανοικτές.

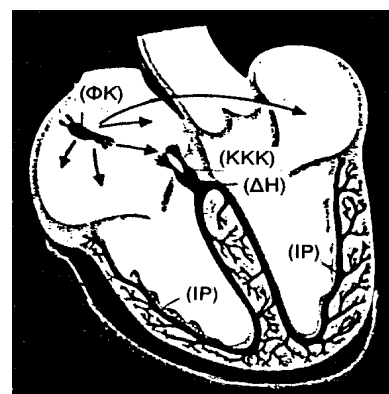
☞ Κατά τη **συστολή των κοιλιών** το αρτηριακό αίμα ωθείται από την αριστερή κοιλία στην αορτή και το φλεβικό αίμα από τη δεξιά κοιλία στην πνευμονική αρτηρία. Η διγλώχινη και τριγλώχινη βαλβίδα είναι κλειστές ενώ οι σιγμοειδείς βαλβίδες των αρτηριών είναι ανοικτές.

☞ Κατά την **καρδιακή παύλα** το αίμα έρχεται στους κόλπους: στον αριστερό κόλπο με τις 4 πνευμονικές φλέβες και στο δεξιό κόλπο με την άνω και την κάτω κοίλη φλέβα.

☞ Σε περιπτώσεις ταχυκαρδίας μειώνεται η χρονική διάρκεια της καρδιακής παύλας.

Ερεθισματογωγό σύστημα της καρδιάς

☞ Ο **φλεβόκομβος** (ΦΚ) είναι μια ομάδα μυϊκών κυττάρων στο τοίχωμα του δεξιού κόλπου και δρα ως ο φυσιολογικός βηματοδότης της καρδιάς, δηλαδή δημιουργεί ώσεις (**πρωτογενές ερέθισμα**) που μεταβιβάζονται ρυθμικά από τη μια καρδιακή μυϊκή ίνα στην άλλη με τέτοιο τρόπο ώστε ο δεξιός και ο αριστερός κόλπος να συστέλλονται ταυτόχρονα.



Εικόνα 6

Ερεθισματογωγό σύστημα καρδιάς

☞ Η μεταβίβαση του ερεθίσματος προς τις κοιλίες γίνεται πρώτα μέσω του **κολποκοιλιακού κόμβου** (ΚΚΚ) μετά με το **δεμάτιο Hiss** (ΔΗ) και τις διακλαδώσεις του, και τέλος με τις **ίνες Purkinje** (ΙΡ), οπότε φτάνει στις μυϊκές ίνες των δύο κοιλιών που συστέλλονται έτσι ταυτόχρονα, μετά όμως από τη συστολή των κόλπων.

☞ Σκοπός όλων των πιο πάνω σχηματισμών, οι οποίοι αποτελούν το σύστημα παραγωγής και αγωγής των διεγέρσεων, είναι ο συντονισμός των μυϊκών διεγέρσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η ταυτόχρονη συστολή πρώτα των κόλπων και στη συνέχεια των κοιλιών.

☞ **Αρρυθμία** είναι η ανωμαλία κατά την οποία προκαλείται `βραχυκύκλωμα` στο ηλεκτρικό σύστημα διέγερσης της καρδιάς και η καρδιά συσπάται με ακανόνιστο τρόπο.

☞ Η **κοιλιακή μαρμαρυγή** είναι ακραία περίπτωση αρρυθμίας κατά την οποία παρατηρείται μη συντονισμένη σύσπαση πολλών διαφορετικών τμημάτων των κοιλιών, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα η καρδιά να μην αντλεί καθόλου αίμα. Προκαλεί ανακοπή και θάνατο μέσα σε λίγα λεπτά.

☞ Η κοιλιακή μαρμαρυγή αναστρέφεται αν γίνει ηλεκτροσόκ με απινιδωτή στα πρώτα 3-4 λεπτά.

Πίεση του αίματος και σφυγμός

☞ **Πίεση του αίματος** είναι η υδροστατική πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων.

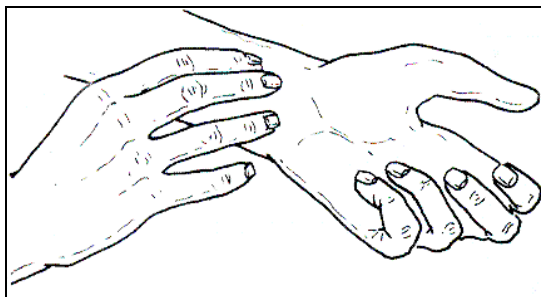
☞ Η πίεση του αίματος είναι πολύ μεγαλύτερη στις αρτηρίες παρά στις φλέβες.

☞ **Αρτηριακή πίεση** είναι η πίεση του αίματος στις αρτηρίες της συστηματικής κυκλοφορίας και αυξομειώνεται κατά τη διάρκεια της καρδιακής λειτουργίας.

☞ **Συστολική πίεση** είναι η αρτηριακή πίεση που αναπτύσσεται κατά την σύσπαση των κοιλιών κι έχει τη μέγιστη τιμή (120mm Hg σε έναν ενήλικο άντρα).

☞ **Διαστολική πίεση** είναι η αρτηριακή πίεση που αναπτύσσεται κατά την χαλάρωση των κοιλιών κι έχει την ελάχιστη τιμή (85mm Hg σε έναν ενήλικο άντρα).

☞ Ο **σφυγμός** είναι ένα κύμα που προκαλείται από την αύξηση της πίεσης από τη διαστολική στη συστολική τιμή και μεταδίδεται κατά μήκος του τοιχώματος όλων των αρτηριών (Εικόνα 7).



Εικόνα 7

Σφυγμός

☞ **Όγκος παλμού** είναι η ποσότητα του αίματος που κινείται από κάθε κοιλία προς την αντίστοιχη αρτηρία (αορτή ή πνευμονική αρτηρία) με κάθε συστολή και ισούται με 60-70cm³ αίματος.

☞ **Καρδιακή παροχή** ή **κατά λεπτό όγκος αίματος** είναι η ποσότητα του αίματος που κινείται από κάθε κοιλία προς την αντίστοιχη αρτηρία σε κάθε λεπτό.

Αρτηρίες

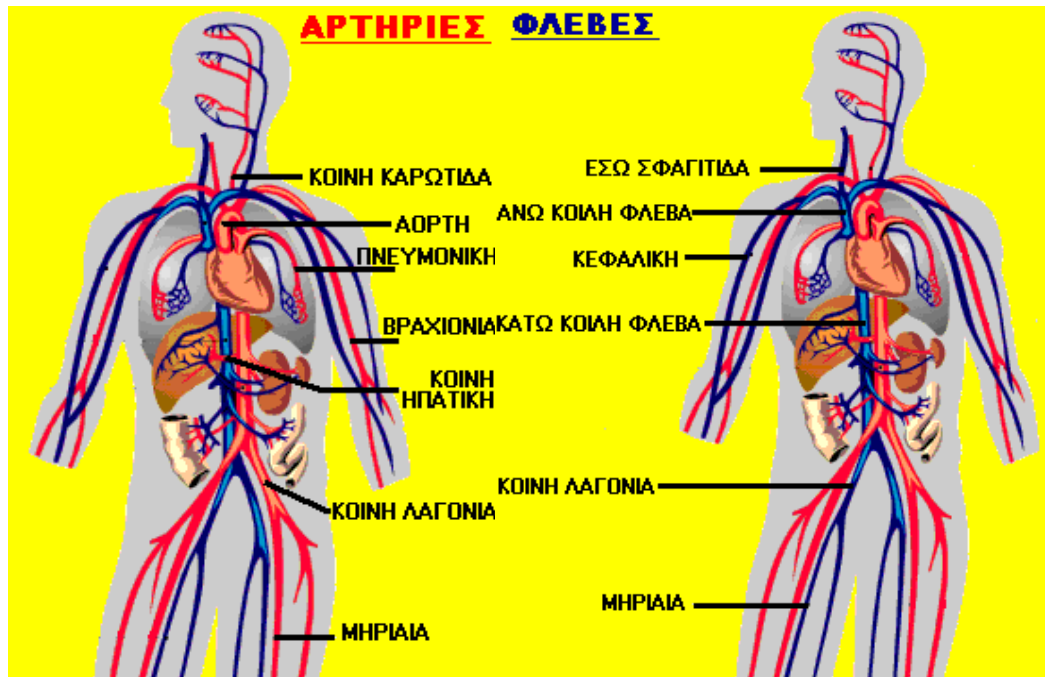
☞ Οι **αρτηρίες** είναι ελαστικοί σωλήνες που συνεχώς διαιρούνται σε κλάδους μικρότερης διαμέτρου μέχρι τα τριχοειδή.

☞ Το αίμα μέσα στις αρτηρίες προωθείται με την πίεση που δημιουργείται από τη συστολή της καρδιάς.

☞ Το τοίχωμα των αρτηριών αποτελείται από μυϊκό και ελαστικό ιστό.

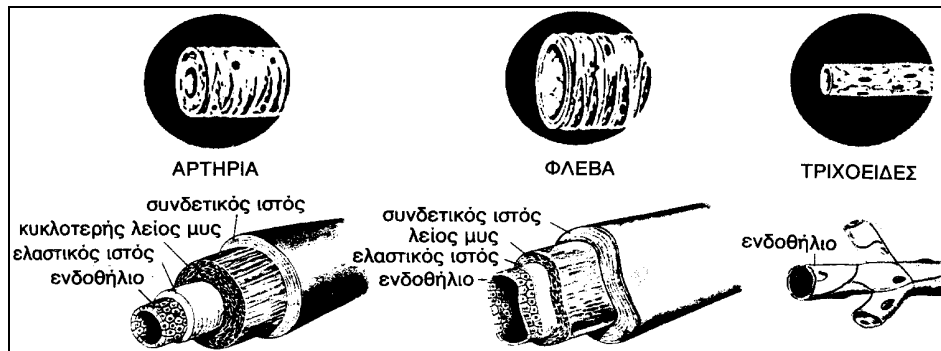
Φλέβες

☛ Οι φλέβες αρχίζουν από τα τριχοειδή και διαρκώς συνενώνονται σε μεγαλύτερα στελέχη επαναφέροντας το αίμα στην καρδιά.



Εικόνα 8

Οι κυριότερες αρτηρίες και φλέβες



Εικόνα 9

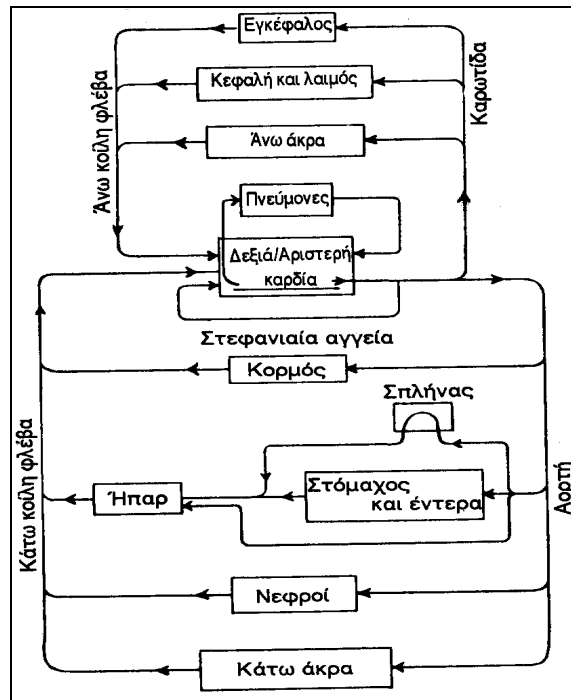
Τα τοιχώματα των αρτηριών και φλεβών

Πίνακας 3

Διαφορές αρτηριών και φλεβών

Διαφορές αρτηριών-φλεβών		
	αρτηρίες	φλέβες
λειτουργία	απαγωγά αγγεία	προσαγωγά αγγεία
αίμα	αρτηριακό, εκτός της πν. αρτηρίας	φλεβικό, εκτός των τεσσάρων πν. φλεβών
τοιχώμα	παχύτερο και ελαστικό	λεπτότερο, λιγότερο ελαστικό
σφυγμός	έχουν	δεν έχουν
διάμετρος	μικρότερη	μεγαλύτερη
χωρητικότητα	μικρότερη	μεγαλύτερη
βαλβίδες	δεν υπάρχουν	υπάρχουν
βάθος (όπου βρίσκονται)	μεγαλύτερο	μικρότερο

Η κυκλοφορία του αίματος



Εικόνα 10

Η γενική κυκλοφορία του αίματος

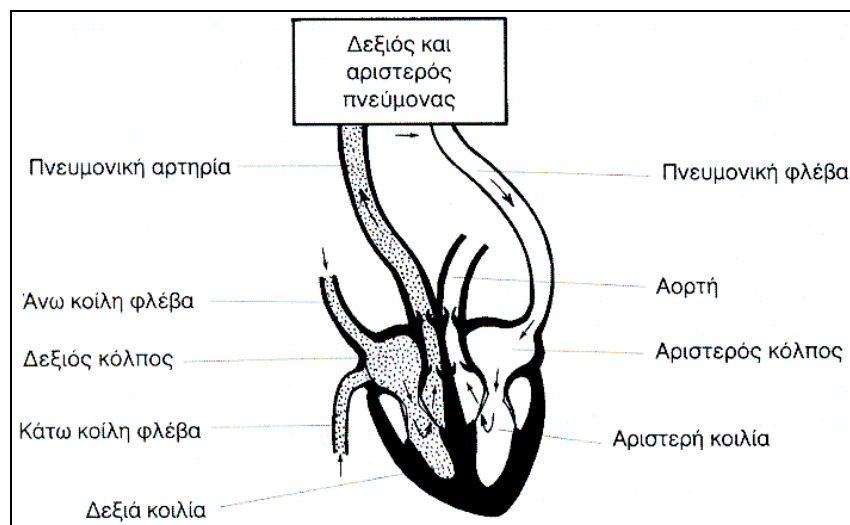
(α) Μικρή ή πνευμονική κυκλοφορία

☞ Στο δεξιό κόλπο της καρδιάς μαζεύεται το φλεβικό αίμα όλου του σώματος.

☞ Στη συνέχεια έρχεται στη δεξιά κοιλία με τη συστολή των κόλπων.

☞ Από εκεί με τη συστολή των κοιλιών πηγαίνει στη πνευμονική αρτηρία, η οποία με τους κλάδους της το οδηγεί μέχρι τα τριχοειδή γύρω από τις πνευμονικές κυψελίδες (πνεύμονες) όπου και οξυγονώνεται.

☞ Μετά την οξυγόνωση το αίμα με τις πνευμονικές φλέβες έρχεται στον αριστερό κόλπο.



Εικόνα 11

Η μικρή κυκλοφορία του αίματος

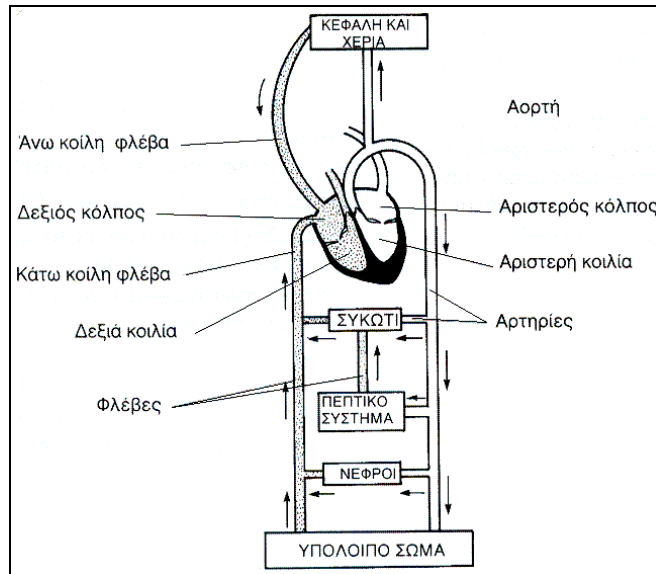
(β) Μεγάλη ή σωματική κυκλοφορία

☞ Από τον αριστερό κόλπο το οξυγονωμένο αίμα με τη συστολή των κόλπων έρχεται στην αριστερή κοιλία.

☞ Από εκεί με τη συστολή των κοιλιών πάει στην αορτή.

☞ Η αορτή με τους κλάδους της το οδηγεί σε όλα τα όργανα του σώματος.

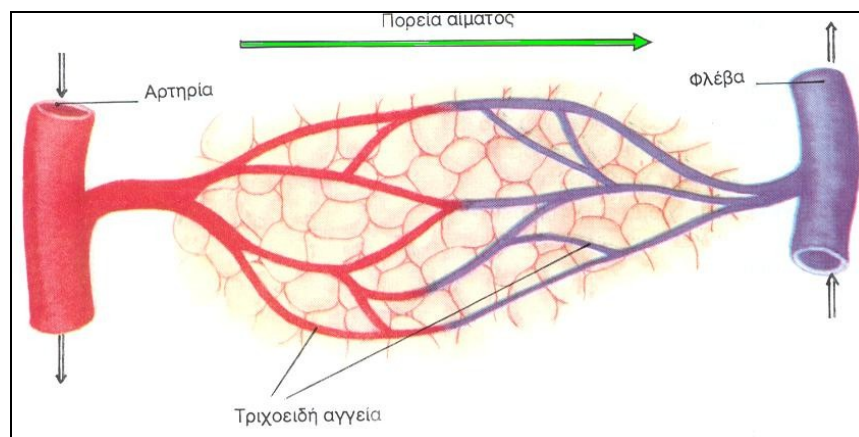
☞ Από τα τριχοειδή των διαφόρων οργάνων με τους κλάδους του φλεβικού συστήματος και τελικά με την άνω και την κάτω κοίλη φλέβα και το στεφανιαίο κόλπο επαναφέρεται στο δεξιό κόλπο της καρδιάς.



Εικόνα 12

Η μεγάλη κυκλοφορία του αίματος

Τα αιμοφόρα τριχοειδή



Εικόνα 13

Τα αιμοφόρα τριχοειδή

☞ Τα αιμοφόρα τριχοειδή χρησιμεύουν στην ανταλλαγή των ουσιών, νερού, ηλεκτρολυτών, και μικρομοριακών ουσιών μεταξύ αίματος και περιβάλλοντος (υγρού των ιστών).

☞ **Ενδοθήλιο** είναι ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων που αποτελεί το τοίχωμα των αιμοφόρων τριχοειδών.

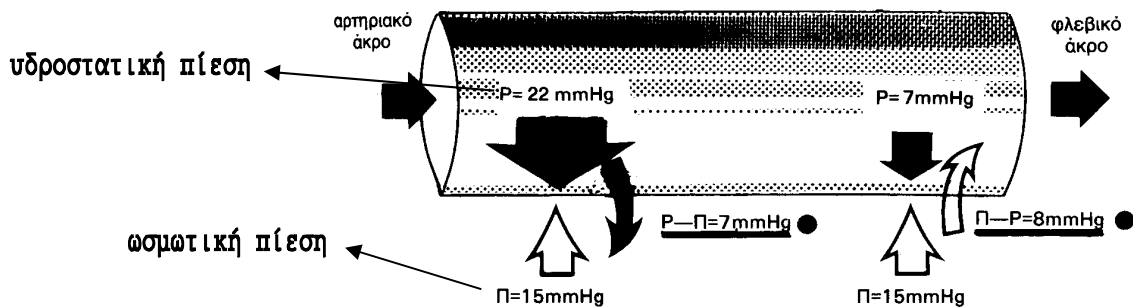
☞ **Μεσοκυττάρειες σχισμές** είναι διαστήματα που υπάρχουν ανάμεσα στα ενδοθηλιακά κύτταρα των αιμοφόρων τριχοειδών. Μικρές ουσίες (π.χ. γλυκόζη και ιόντα) μπορούν και περνούν από αυτές τις σχισμές.

☞ Το μέγεθος των μεσοκυττάρειων σχισμών εξαρτάται από τον ιστό.

☞ **Αιματεγκεφαλικός φραγμός** είναι το φαινόμενο που συμβαίνει στον εγκέφαλο όπου δεν υπάρχουν μεσοκυττάρειες σχισμές με αποτέλεσμα να μην περνά οτιδήποτε παθητικά στο μεσοκυττάρειο υγρό.

☞ Ο αιματεγκεφαλικός φραγμός εμποδίζει την είσοδο τοξικών ουσιών από το αίμα στον εγκέφαλο.

☞ Μέσω του ενδοθηλίου επιτυγχάνεται η ανταλλαγή ουσιών λόγω της διαφοράς που υπάρχει μεταξύ του αίματος και του υγρού των ιστών όσον αφορά την ωσμωτική πίεση και την υδροστατική πίεση.



Εικόνα 14

Ανταλλαγή ουσιών στα αιμοφόρα τριχοειδή

☞ Η συγκέντρωση των πρωτεϊνών στο εσωτερικό του τριχοειδούς είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι στο υγρό των ιστών που βρίσκεται γύρω από το τριχοειδές, κι έτσι δημιουργείται μια διαφορά ωσμωτικής πίεσης σ' όλο το τριχοειδές και δημιουργείται μια τάση απορρόφησης υγρού από το τριχοειδές.

☞ Συγχρόνως, υπάρχει και η διαφορά υδροστατικής πίεσης μεταξύ αίματος και ιστών που είναι μεγάλη στο αρτηριακό άκρο και μειώνεται βαθμιαία προς το φλεβικό και μ' αυτήν τείνει να εξέλθει υγρό από το τριχοειδές.

☞ Έτσι στο αρτηριακό άκρο έχουμε $\Delta = P - \Pi = 7 \text{ mmHg}$, ενώ στο φλεβικό άκρο έχουμε $A = \Pi - P = 8 \text{ mmHg}$.

☞ Οι διαφορές αυτές είναι οι αιτίες που καθορίζουν τη φορά διακίνησης του υγρού.

☞ **Πίεση διήθησης (Δ)** είναι η αιτία για την έξοδο νερού και θρεπτικών ουσιών από το πλάσμα και θρεπτικών του ουσιών από το αρτηριακό τμήμα του τριχοειδούς.

☞ **Πίεση απορρόφησης (A)** είναι η αιτία για την είσοδο νερού του υγρού των ιστών και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού των κυττάρων στο φλεβικό τμήμα του τριχοειδούς.

Παθήσεις του κυκλοφορικού συστήματος

☞ Το **έμφραγμα μυοκαρδίου** είναι το φράξιμο κάποιας αρτηρίας που αιματώνει την καρδιά και οδηγεί σε μη οξυγόνωση και νέκρωση τμήματος της καρδιάς.

☞ **Αθηρωματικές πλάκες** είναι πλάκες που δημιουργούνται κάτω από το ενδοθήλιο των αρτηριών από εναπόθεση χοληστερίνης και κορεσμένων λιπαρών οξέων και μπορούν να προκαλέσουν τη δημιουργία **θρόμβου** ο οποίος παρασύρεται από τη ροή του αίματος και στη συνέχεια μπορεί να φράξει κάποια αρτηρία.

☞ **Ισχαιμία** του μυοκαρδίου είναι η παρεμπόδιση της κανονικής ροής του αίματος και της αιμάτωσης του μυοκαρδίου από στένωση των αρτηριών (μείωση της διαμέτρου τους) που προκαλείται από αθηρωματικές πλάκες.

☞ **Στηθάγχη** είναι ισχυρός πόνος στο στήθος που προκαλείται από την ισχαιμία του μυοκαρδίου.

☞ Παράγοντες που ευθύνονται για το έμφραγμα είναι: διατροφή πλούσια σε κορεσμένα (ζωικά) λίπη και γλυκά. Ακόμη, η υπέρταση, το κάπνισμα, η παχυσαρκία, το άγχος, η καθιστική ζωή, ο διαβήτης και η γενετική προδιάθεση (πρόσφατα βρέθηκε γονίδιο υπεύθυνο για το έμφραγμα) είναι σοβαροί παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία της καρδιάς.

☞ Η **παρακαμπτήριος επέμβαση**, γνωστή ως **by-pass**, είναι χειρουργική επέμβαση για αντιμετώπιση της στένωσης των στεφανιαίων αρτηριών.

☞ Ορισμένες φορές, η στένωση των στεφανιαίων αρτηριών μπορεί να αντιμετωπισθεί συντηρητικά με τη **μέθοδο «μπαλονάκι»**. Στον αυλό της αρτηρίας εισάγεται ένας πολύ λεπτός σωλήνας που όταν φθάσει στο σημείο της στένωσης η άκρη του φουσκώνει με αποτέλεσμα να πιέζονται τα τοιχώματα της αρτηρίας μέχρι η διάμετρός της να φθάσει στα φυσιολογικά επίπεδα.

☞ **Εγκεφαλικό επεισόδιο** είναι η ασθένεια κατά την οποία δημιουργείται ισχαιμία σε αρτηρία του εγκεφάλου.

☞ **Λευχαιμία** (βλπ. σελίδα 4).

☞ **Αιμορροφιλία ή αιμοφιλία** (βλπ. σελίδα 5).

☞ **Ερυθροβλάστωση των νεογνών** (βλπ. σελίδα 7).

☞ **Υγρή περικαρδίτιδα** (βλπ. σελίδα 8).

☞ **Μεσοκολπικό ή μεσοκοιλιακό τρήμα** (βλπ. σελίδα 9).

☞ **Παθήσεις των βαλβίδων** (βλπ. σελίδες 9 & 10).

☞ **Αρρυθμία- Κοιλιακή μαρμαρυγή** (βλπ. σελίδα 11).

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

Κυκλοφορικό σύστημα
Αιμοφόρο σύστημα
Λεμφοφόρο σύστημα
Καρδιά
Αίμα
Αιμοφόρα αγγεία
Αρτηρίες
Φλέβες
Αιμοφόρα τριχοειδή
Πλάσμα
Έμμορφα συστατικά
Ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα
Λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα
Αιμοπετάλια
Μονοκύτταρα
Ουδετερόφιλα
Βασεόφιλα
Ηωσινόφιλα
Λεμφοκύτταρα
Ανοσοποιητικό σύστημα
Ερυθροποιητίνη
Αιμοποίηση
Αιματοκρίτης
Αναιμία
Απλαστική αναιμία
Λευκοποίηση
Λευχαιμία
Μυελογενής λευχαιμία
Λεμφογενής λευχαιμία
Προθρομβίνη
Θρομβοπλαστίνη
Θρομβίνη
Ινωδογόνο
Ινώδες
Αιμορροφιλία ή αιμοφιλία
Ομάδες αίματος
Συγκολλητινογόνα
Αντιγόνα
Συγκολλητίνες
Αντισώματα
Πανδότης ή παγκόσμιος δότης
Πανδέκτης ή παγκόσμιος δέκτης
Άρρωστος ή αιμοδέκτης ή δέκτης
Αιμοδότης ή δότης
Μετάγγιση
Παράγοντας ρέζους
Ερυθροβλάστωση των νεογνών
Ερυθροβλάστης
Αφαιμαξομετάγγιση
Μέθοδος Clarke
Μυοκάρδιο
Ενδοκάρδιο
Περικάρδιο
Περίτονο πέταλο
Περισπλάχνιο ή επικάρδιο πέταλο
Περικαρδιακή κοιλότητα
Υγρή περικαρδίτιδα

Διαφράγματα
Κόλπος
Κοιλία
Μεσοκολπικό διάφραγμα
Μεσοκοιλιακό διάφραγμα
Μεσοκολπικό τρήμα
Μεσοκοιλιακό τρήμα
Κολποκοιλιακό στόμιο
Βαλβίδες καρδιάς
Τριγλώχινα βαλβίδα
Μιτροειδής ή διγλώχινα βαλβίδα
Τενόντιες χορδές
Άνω κοίλη φλέβα
Κάτω κοίλη φλέβα
Στεφανιαίος κόλπος
Πνευμονική αρτηρία
Σιγμοειδείς ή μηνοειδείς βαλβίδες
Καρδιακός παλμός
Συστολή κόλπων
Συστολή κοιλιών
Καρδιακή παύλα
Ερεθισματογωγό σύστημα της καρδιάς
Φλεβόκομβος
Πρωτογενές ερέθισμα
Κολποκοιλιακός κόμβος
Δεμάτιο του Hiss
Τινες Purkinje
Αρρυθμία
Κοιλιακή μαρμαρυγή
Συστολική πίεση
Διαστολική πίεση
Σφυγμός
Όγκος παλμού
Καρδιακή παροχή
Πνευμονική κυκλοφορία
Συστηματική κυκλοφορία
Ενδοθήλιο
Μεσοκυττάρια σχισμές
Αιματεγκεφαλικός φραγμός
Πίεση αίματος
Πίεση διήθησης
Πίεση απορρόφησης
Μέθοδος μπαλονάκι
Εμφραγμα μυοκαρδίου
Ισχαιμία
By pass
Στηθάγχη
Αθηρωματικές πλάκες
Εγκεφαλικό επεισόδιο

Ασκήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1. Τα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος, κατά μήκος των οποίων διαχέονται τα διάφορα συστατικά στο μεσοκυττάριο χώρο είναι

- α. τα τριχοειδή αγγεία.
- β. οι φλέβες.
- γ. οι αρτηρίες.
- δ. τα λεμφικά αγγεία.

2. Κατά τη μικρή κυκλοφορία το αίμα

- α. διοχετεύεται στους ιστούς μεταφέροντας οξυγόνο.
- β. απορροφάει άχρηστες ουσίες για να τις αποβάλλει.
- γ. προσλαμβάνει από τους πνεύμονες οξυγόνο.
- δ. απορροφά από το λεπτό έντερο θρεπτικές ουσίες.

3. Κατά τη στεφανιαία κυκλοφορία

- α. μεταφέρεται αίμα στην καρδιά δια μέσου της πυλαίας φλέβας.
- β. οι στεφανιαίες φλέβες τροφοδοτούν την καρδιά με θρεπτικές ουσίες.
- γ. αίμα πλούσιο σε οξυγόνο απομακρύνεται από τον καρδιακό ιστό.
- δ. τροφοδοτείται η καρδιά με χρήσιμες ουσίες και αποβάλλονται από αυτήν οι άχρηστες.

4. Τα τριχοειδή αγγεία

- α. αποτελούνται από πολλές στοιβάδες κυττάρων.
- β. περιέχουν μικρές βαλβίδες.
- γ. περιέχουν το 75% της ποσότητας του αίματος.
- δ. παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών.

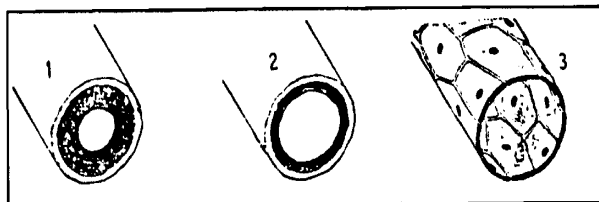
5. Η μέγιστη αρτηριακή πίεση,

- α. παρατηρείται όταν η καρδιά χαλαρώνει.
- β. είναι υπεύθυνη για την ροή του αίματος στις αρτηρίες.
- γ. είναι υπεύθυνη για την κίνηση του αίματος στις φλέβες.
- δ. παρατηρείται στην πνευμονική αρτηρία.

6. Ο ρόλος των βαλβίδων στις φλέβες είναι:

- α. να ελαττώνουν την πίεση του αίματος.
- β. να εμποδίζουν την αντίστροφη μετακίνηση του αίματος.
- γ. να σταθεροποιούν την ροή του αίματος.
- δ. να ελαττώνουν την ροή του αίματος.

7.



Στο πιο πάνω σχήμα φαίνονται οι εγκάρσιες τομές φλέβας, αρτηρίας και τριχοειδούς αγγείου. Ποιος από τους συνδυασμούς Α-Ε δίνει τα αγγεία αυτά με τη σειρά που αναφέρονται;

A. 1 2 3

B. 3 2 1

Γ. 1 3 2

Δ. 2 3 1

Ε. 2 1 3

- Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II. Για το σκοπό αυτό να γράψετε δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. A-1)

<p style="text-align: center;">I</p> <p>A. φλέβες</p> <p>B. αρτηρίες</p> <p>Γ. τριχοειδή</p> <p>Δ. βαλβίδες</p>	<p style="text-align: center;">II</p> <p>1. αγγεία που συμμετέχουν στην ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και τους ιστούς</p> <p>2. εμποδίζουν την παλινδρόμηση του αίματος</p> <p>3. αγγεία που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά στην περιφέρεια</p>
<p style="text-align: center;">I</p> <p>A. λευκοκύτταρα</p> <p>B. αιμοπετάλια</p> <p>Γ. ερυθροκύτταρα</p>	<p style="text-align: center;">II</p> <p>1. περιέχουν αιμοσφαιρίνη</p> <p>2. έχουν διάρκεια ζωής όσο και ο ανθρώπινος οργανισμός</p> <p>3. αυξάνονται όταν μολυνθεί ο οργανισμός</p> <p>4. έχουν σημαντικό ρόλο στην διαδικασία πήξης του αίματος</p>
<p style="text-align: center;">I</p> <p>A. ινωδογόνο</p> <p>B. συμπλήρωμα</p> <p>Γ. αλβουμίνες</p>	<p style="text-align: center;">II</p> <p>1. ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμβάλλουν στην καταστροφή παθογόνων μικροοργανισμών</p> <p>2. σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος</p> <p>3. πρωτεΐνες που μεταφέρουν το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα</p> <p>4. συμβάλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα</p>
<p style="text-align: center;">I</p> <p>A. μεσογειακή αναιμία</p> <p>B. δρεπανοκυτταρική αναιμία</p> <p>Γ. αιμολυτική αναιμία</p>	<p style="text-align: center;">II</p> <p>1. ερυθροκύτταρα με δρεπανοειδές σχήμα</p> <p>2. μειωμένη παραγωγή της Β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης</p> <p>3. αυξημένη παραγωγή λευκοκυττάρων</p> <p>4. καταστροφή των ερυθροκυττάρων</p>

Ερωτήσεις Σωστό-Λάθος

1. Ο καρδιακός μυς περιβάλλεται από ένα υμενώδες περίβλημα. ()
2. Ο καρδιακός μυς αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες που υπακούουν στην θέλησή μας. ()
3. Το μυοκάρδιο καλύπτεται εσωτερικά από το περικάρδιο. ()
4. Το μυοκάρδιο περιβάλλεται από το περικαρδιακό υγρό. ()
5. Το περικαρδιακό υγρό επιτρέπει την ολίσθηση της καρδιάς κατά τις κινήσεις της, ελαττώνοντας τις τριβές. ()
6. Ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί διαμέσου βαλβίδας με τον αριστερό. ()
7. Ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί με την δεξιά κοιλία και ο αριστερός κόλπος με την αριστερά κοιλία. ()
8. Η αριστερά κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα και στέλνει το αίμα σε μεγάλες αποστάσεις. ()
9. Στους φυσιολογικούς ενήλικες αντιστοιχούν 70 περίπου κτύποι καρδιάς ανά λεπτό. ()
10. Όταν ο άνθρωπος ασκείται ή εργάζεται έντονα, δεν επηρεάζεται ο ρυθμός των κτύπων της καρδιάς του. ()
11. Οι στεφανιαίες αρτηρίες είναι δύο και τροφοδοτούν την καρδιά με θρεπτικές ουσίες. ()
12. Η αποβολή των άχρηστων ουσιών από την καρδιά γίνεται με τις στεφανιαίες φλέβες. ()
13. Τα τριχοειδή αγγεία έχουν διάμετρο περίπου ίση με την διάμετρο ενός ερυθροκυττάρου. ()
14. Η διαφορά ωσμωτικής πίεσης μεταξύ φλεβιδίων και μεσοκυττάρου υγρού έχει ως αποτέλεσμα την απορρόφηση υγρού από τα φλεβίδια. ()

Ερωτήσεις ανοικτού τύπου

1. Ποιες είναι οι βασικές λειτουργίες του αίματος;
2. Ποιος είναι ο ρόλος των τριχοειδών αγγείων;
3. Ποια είναι η δομή της αιμοσφαιρίνης;
4. Να περιγράψετε τη διαδρομή του αίματος στην πνευμονική κυκλοφορία.
5. Πώς γίνεται η μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα από την αιμοσφαιρίνη;
6. Γιατί οι φλέβες έχουν βαλβίδες, ενώ οι αρτηρίες δεν έχουν;
7. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ σφυγμού και καρδιακού παλμού;
8. Πού οφείλεται η πτώση της πίεσης του αίματος όταν αυτό μετακινείται από τις αρτηρίες προς τα τριχοειδή; Σε τι εξυπηρετεί η ελαχιστοποίηση της πίεσης στα τριχοειδή;
9. Οι άνθρωποι κατατάσσονται σε τέσσερις ομάδες αίματος στο σύστημα ABO. Να γράψετε το είδος των αντισωμάτων και των αντιγόνων που έχει η κάθε ομάδα.
10. Γιατί υπάρχουν βαλβίδες μεταξύ α) δεξιάς κοιλίας και πνευμονικής αρτηρίας β) αριστερής κοιλίας και αορτής;
11. Σε ποιο διαμέρισμα της καρδιάς καταλήγουν οι πνευμονικές φλέβες; Γιατί το αίμα που μεταφέρουν έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε οξυγόνο;
12. Το αίμα που διοχετεύεται διαμέσου της πνευμονικής αρτηρίας στους πνεύμονες έχει σκούρο κόκκινο χρώμα. Γιατί συμβαίνει αυτό; Πώς το εξηγείτε;
13. Να περιγράψετε το μηχανισμό πήξης του αίματος στην περίπτωση τραυματισμού.
14. Ένας γιατρός χορηγεί σε ασθενή του βιταμίνη K και του συνιστά να καταναλώνει τροφές πλούσιες σε Ca. Τι συμπτώματα μπορεί να εμφανίζει ο ασθενής;
15. Γιατί η ομάδα O δίνει αίμα σε όλες τις άλλες ομάδες, ενώ η AB μόνο στη δική της ομάδα;
16. Ο μυϊκός ιστός των κοιλιών της καρδιάς είναι παχύτερος από τον ιστό των κόλπων. Επιπλέον ο μυϊκός ιστός της αριστερής κοιλίας είναι παχύτερος από τον αντίστοιχο της δεξιάς κοιλίας. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό;

17. Να εξηγήσετε πού οφείλεται η ερυθρότητα στο πρόσωπο των ορειβατών, όταν βρίσκονται σε μεγάλο υψόμετρο.

18. Γιατί οι καρδιακοί παλμοί ενός βρέφους την στιγμή της γέννησης του μπορεί να φτάσουν μέχρι και 130 ανά λεπτό;

19. Πότε ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα σε ένα νεογέννητο βρέφος; Πώς μπορεί να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό;

20. Ένα άτομο που αισθάνεται αδικαιολόγητα κόπωση επισκέπτεται τον γιατρό του ο οποίος του συνιστά:

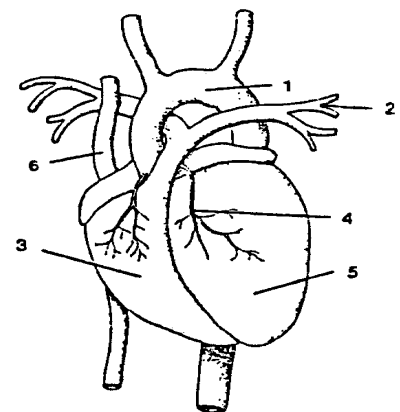
(α) Εργαστηριακές εξετάσεις για τον προσδιορισμό του επιπέδου της αιμοσφαιρίνης στο αίμα.

(β) Διατροφή πλούσια σε ψάρια, συκώτι, πουλερικά και γαλακτοκομικά.

(γ) Κατανάλωση τροφών όπως δημητριακά, σταφίδες, φακές.

Να δικαιολογήσετε τις οδηγίες του γιατρού.

21. (α) Ονομάστε τα μέρη που έχουν τους αριθμούς 1-6 και αναφέρετε τέσσερις από τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των αρτηριών και των φλεβών.



(β) Πού παράγονται και πού καταστρέφονται τα ερυθρά και τα λευκά αιμοσφαίρια;

(γ) Αναφερθείτε στη διαδικασία πήξης του αίματος και δώστε το ρόλο των αιμοπεταλίων.

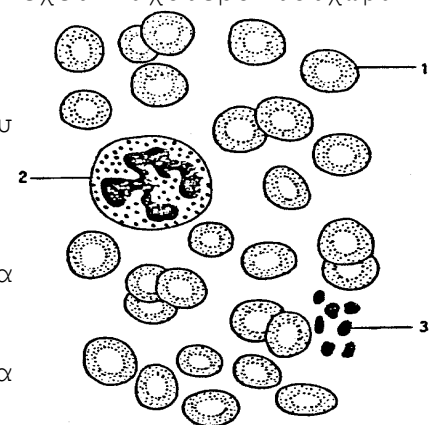
(δ) Ποιος από τους 4 χώρους της καρδιάς έχει παχύτερο τοίχωμα και γιατί;

22. Στο σχήμα φαίνονται συστατικά ανθρώπινου αίματος σε μεγέθυνση περίπου 1,500 φορές.

(α) Ονομάστε τα κύτταρα 1, 2 και 3.

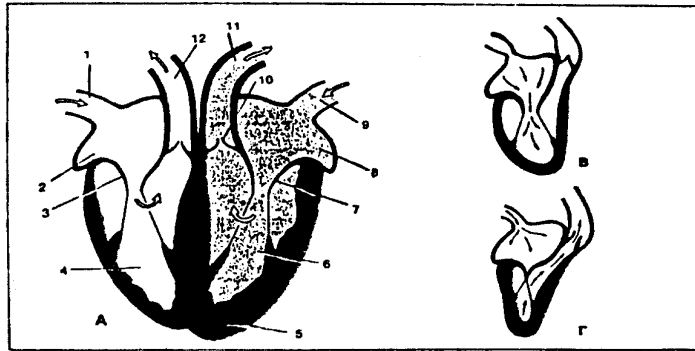
(β) Αναφέρετε μια σπουδαία δραστηριότητα του κάθε κυττάρου 1, 2 και 3.

(γ) Περιγράψτε τη διαδικασία στην οποία παίζουν σημαντικό ρόλο τα κύτταρα 3.



(δ) Να αναφέρετε τα κυριότερα μέρη του ανθρώπινου σώματος στα οποία παράγονται τα κύτταρα 1, 2 και 3.

23. Το σχεδιάγραμμα Α παριστάνει τομή ανθρώπινης καρδιάς.



(α) Να γράψετε με σειρά τι αντιπροσωπεύουν οι αριθμοί 1-12 του σχεδιαγράμματος.

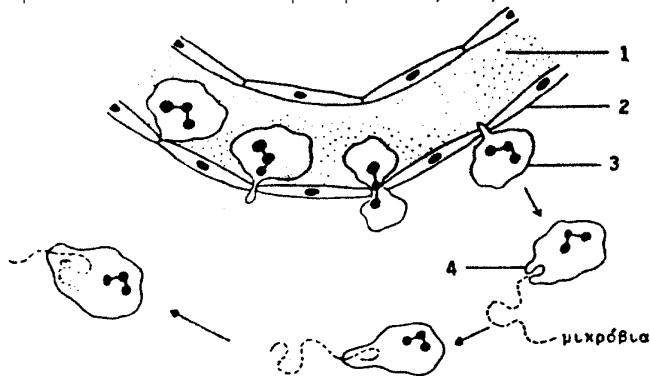
(β) Στα σχεδιαγράμματα Β και Γ φαίνεται μόνο η δεξιά πλευρά της καρδιάς. Σε ποια φάση του καρδιακού παλμού βρίσκεται η καρδιά σε καθένα από τα σχ. Β και Γ;

(γ) Εξηγήστε τι ακριβώς γίνεται σε κάθε φάση του καρδιακού παλμού.

(δ) Εξηγήστε τι είναι η καρδιακή παροχή (κατά λεπτό όγκος αίματος) και πώς υπολογίζεται.

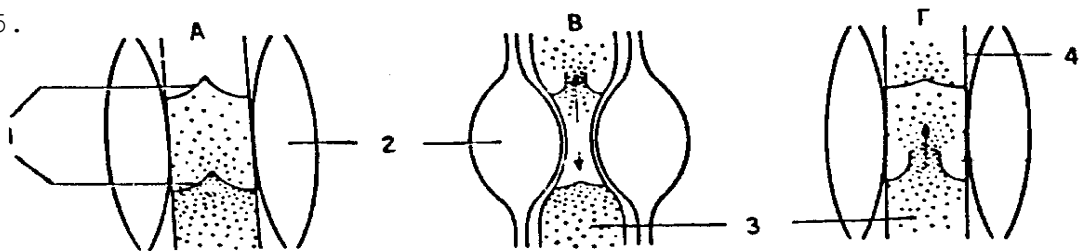
(ε) Τι είναι ο στεφανιαίος κόλπος, που καταλήγει και ποιος είναι ο ρόλος του;

24. (α) Τι αντιπροσωπεύουν οι αριθμοί 1, 2, 3 και 4 στην εικόνα;



(β) Δώστε εξηγήσεις σχετικές με το φαινόμενο που παρουσιάζει η εικόνα.

25.

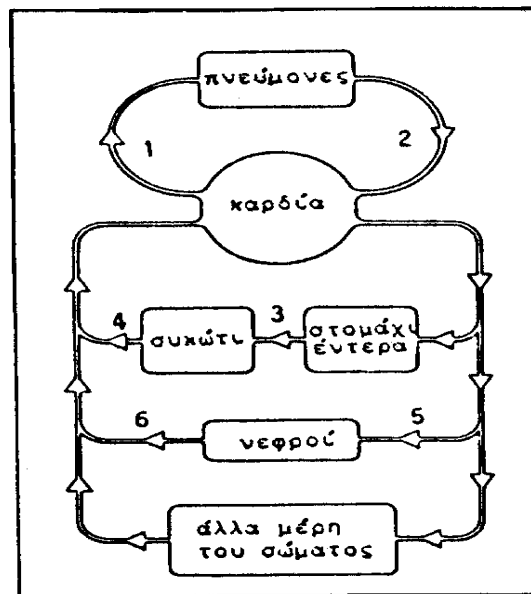


Τα διαγράμματα παριστάνουν τον τρόπο προώθησης του αίματος σ' ένα αιμοφόρο αγγείο.

(α) Με τι αντιστοιχούν οι αριθμοί 1, 2, 3 και 4;

(β) Περιγράψτε το φαινόμενο που παρατηρείται στα διαγράμματα Α, Β και Γ.

26. Το σχήμα παριστάνει απλουστευμένο ανθρώπινο κυκλοφορικό σύστημα.



(α) Ονομάστε τα αγγεία 1-6.

(β) Στο αίμα του αγγείου 3 υπάρχουν αυξημένες ποσότητες αμινοξέων και μονοσακχαριτών ενώ στο αίμα του αγγείου α, αυξημένη ποσότητα ουρίας. Εξηγήστε γιατί.

(γ) Ποια διαφορά παρουσιάζει η αιμοσφαιρίνη του αίματος του αγγείου 1 από το αίμα του αγγείου 2;

(δ) Εξηγήστε τι είναι ο όγκος παλμού και τι η καρδιακή παροχή (κατά λεπτό όγκος αίματος);