

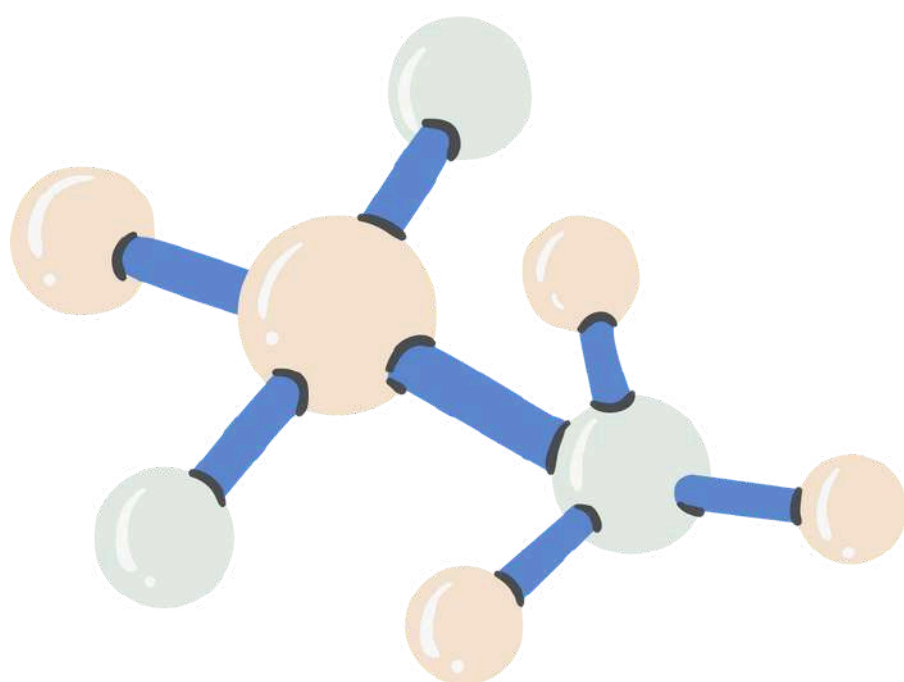
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ



Διαδραστικό Βοήθημα

Θεωρία - VideoΜαθήματα - Ασκήσεις



Κεφάλαιο 1: Από το κύτταρο στον οργανισμό - Κύτταρα και ιστοί

Κεφάλαιο 3: Κυκλοφορικό σύστημα

Καρδιά

Αιμοφόρα αγγεία

Αίμα



Από το κύτταρο
στον οργανισμό



Κεφάλαιο 1: Από το κύτταρο στον οργανισμό

Βιολογία Α' Λυκείου - ΘΕΩΡΙΑ



Κύτταρα και ιστοί



ΛΥΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Πως οι διάφοροι κυτταρικοί τύποι του ανθρώπινου οργανισμού αποκτούν τελικά διαφορετικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά;

Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται από τρισεκατομμύρια κύτταρα, τα οποία εμφανίζουν ποικίλη ποικιλομορφία όσον αφορά το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα και άλλα χαρακτηριστικά. Παρόλο που προέρχονται από ένα μοναδικό αρχικό κύτταρο – το ζυγωτό - με διαδοχικές μιτωτικές διαιρέσεις, αποκτούν τελικά διαφορετικά χαρακτηριστικά, τόσο σε μορφολογία όσο και σε λειτουργία, μέσω της διαδικασίας της διαφοροποίησης. Αυτά τα χαρακτηριστικά επιτρέπουν στα κύτταρα να εκτελούν αποτελεσματικά τις εξειδικευμένες τους λειτουργίες.

Τι είναι ο ιστός και ποιους ιστούς διακρίνουμε στον ανθρώπινο οργανισμό;

Ιστός είναι μία ομάδα κυττάρων με όμοια μορφολογία, που επιτελούν την ίδια λειτουργία.

Στον ανθρώπινο οργανισμό διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον **επιθηλιακό**, τον **ερειστικό**, το **μυϊκό** και το **νευρικό**.

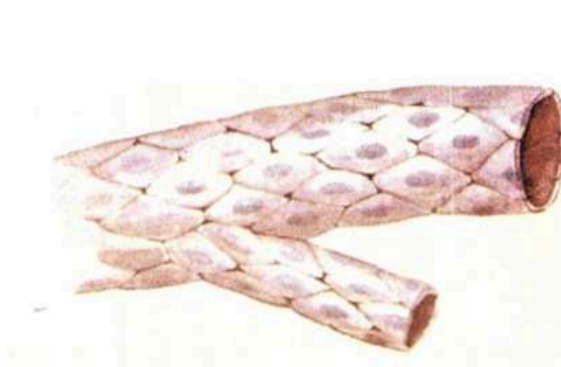
Από τι κύτταρα αποτελείται ο επιθηλιακός ιστός και ποιος ο ρόλος τους;

Τα κύτταρα του επιθηλιακού ιστού είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους σχηματίζοντας έτσι επιφάνειες, οι οποίες είτε καλύπτουν εξωτερικά το σώμα είτε επενδύουν διάφορες κοιλότητες.

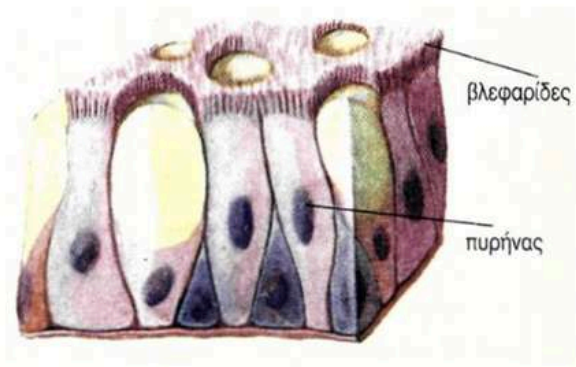
Η μορφολογία των επιθηλιακών κυττάρων ποικίλλει. Χαρακτηριστικό παράδειγμα επιθηλιακού ιστού αποτελούν τα κύτταρα του τοιχώματος των τριχοειδών αγγείων και των πνευμονικών κυψελίδων, τα οποία είναι πεπλατυσμένα. Πολλά, επίσης, επιθηλιακά κύτταρα φέρουν βλεφαρίδες ή μικρολάχνες και έτσι σχηματίζουν τον κροσσωτό επιθηλιακό ιστό, όπως ο ιστός του εσωτερικού των αεροφόρων οδών.

Ο επιθηλιακός ιστός έχει κυρίως προστατευτικό ρόλο. Συμβάλει επίσης στην απομάκρυνση της βλέννας και της σκόνης, μέσω των βλεφαρίδων, στη διάχυση και

απορρόφηση ουσιών, μέσω των μικρολαχνών, καθώς και στην παραγωγή και έκκριση προϊόντων, μέσω των αδένων.



εικ. 1.1 Πλακώδη επιθηλιακά κύτταρα



εικ. 1.2 Κροσσωτός επιθηλιακός ιστός

(εικόνα από σχολικό βιβλίο)

Τι είναι οι αδένες και ποιοι διαφορετικοί τύποι υπάρχουν;

Οι αδένες είναι κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που μπορούν να παράγουν και να εκκρίνουν κάποιο προϊόν. Ένας αδένας μπορεί να αποτελείται από πολλά κύτταρα, όπως οι σιελογόνοι, ή από ένα μόνο κύτταρο, όπως τα βλεννογόνα του γαστρεντερικού σωλήνα.

Οι αδένες μπορεί να είναι εξωκρινείς, ενδοκρινείς και μεικτοί.

Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διαμέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα, όπως οι ιδρωτοποιοί αδένες, είτε σε εσωτερικές κοιλότητες, όπως οι σιελογόνοι αδένες.

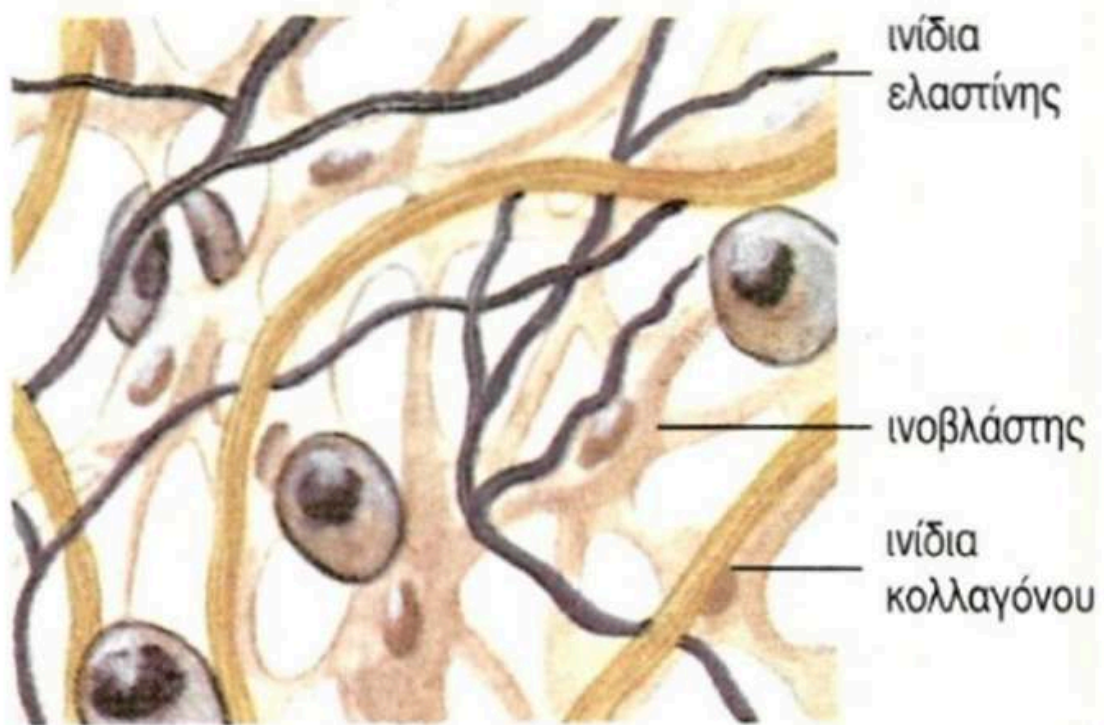
Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους στο αίμα, όπως η υπόφυση.

Οι μεικτοί αδένες αποτελούνται από την εξωκρινή και την ενδοκρινή μοίρα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος, από όπου εκκρίνεται το παγκρεατικό υγρό, διαμέσου του παγκρεατικού πόρου, στο δωδεκαδάκτυλο. Παράλληλα, η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

Από τι κύτταρα αποτελείται ο ερειστικός ιστός και ποιος ο ρόλος τους;

Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία, η οποία περιέχει το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

Ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία και διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό.



εικ. 1.5 Χαλαρός συνδετικός ιστός

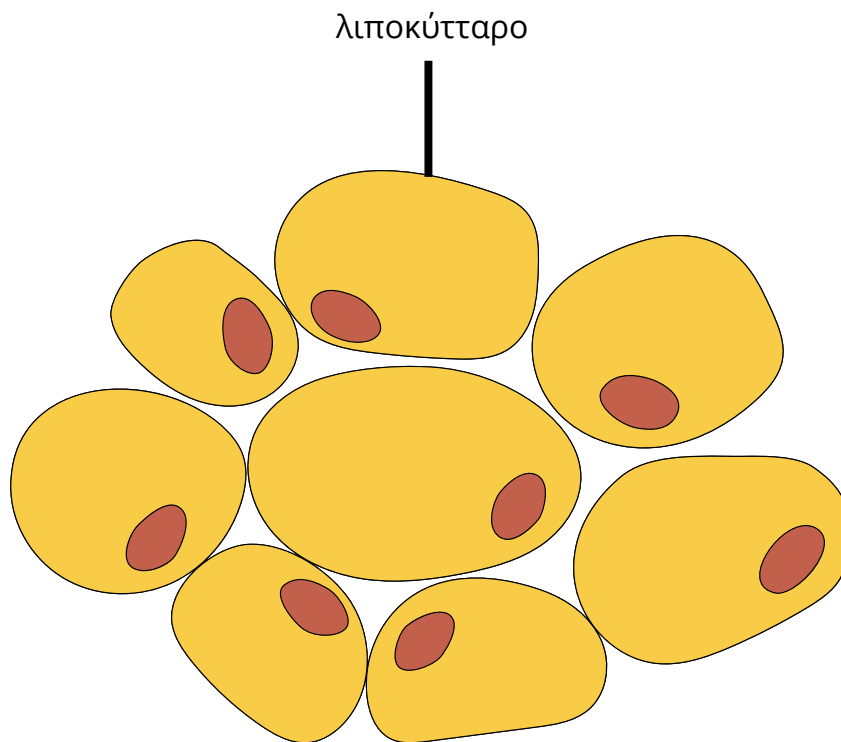
(εικόνα από σχολικό βιβλίο)

Σε τύπους διακρίνεται ο συνδετικός ιστός και πού συναντάται;

Ο συνδετικός ιστός διακρίνεται σε δύο τύπους, τον χαλαρό και τον πυκνό.

Ο χαλαρός συνδετικός ιστός συναντάται κυρίως στο αίμα, όπου η μεσοκυττάρια ουσία του περιέχει ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης.

Ο πυκνός συνδετικός ιστός συναντάται κυρίως στους συνδέσμους των αρθρώσεων και στους τένοντες που συνδέουν τους σκελετικούς μυς με τα οστά, όπου η μεσοκυττάρια ουσία του αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες. Ένας ειδικός τύπος χαλαρού συνδετικού ιστού είναι ο λιπώδης ιστός, τα κύτταρα του οποίου αποθηκεύουν το λίπος.

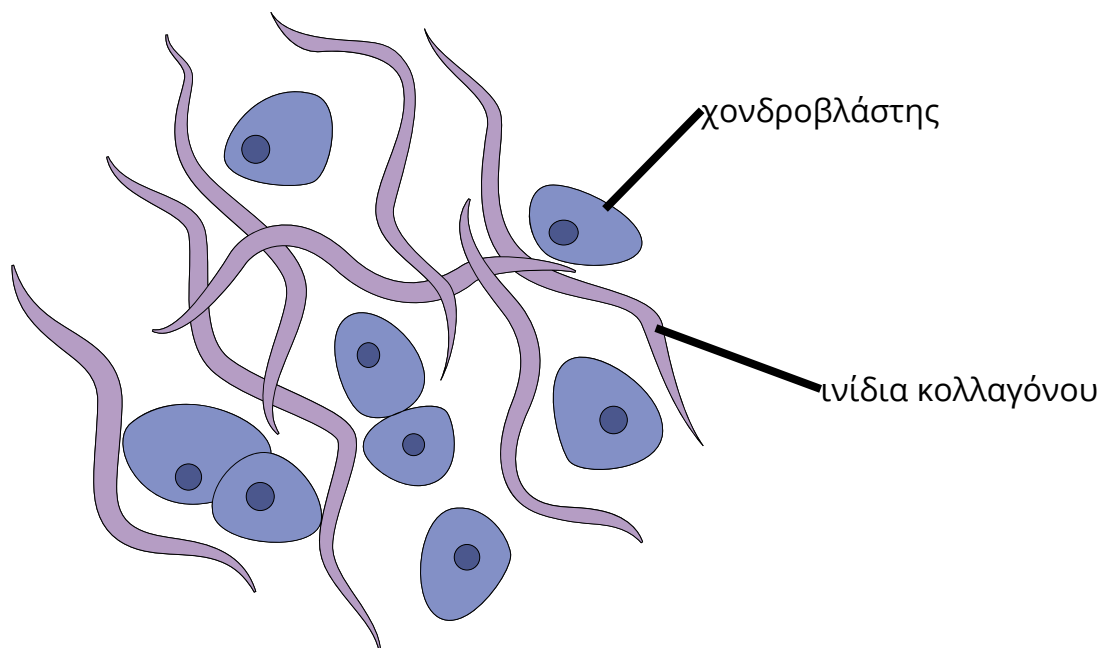


λιπώδης ιστός

Από τι κύτταρα αποτελείται ο χόνδρινος ιστός και που συναντάται;

Τα κύτταρα του χόνδρινου ιστού είναι οι χονδροβλάστες, βρίσκονται μέσα σε κοιλότητες της μεσοκυττάριας ουσίας και προσδίδουν στον ιστό μία στέρεη αλλά και εύκαμπτη, συγχρόνως, μορφή.

Ο χόνδρινος ιστός συναντάται στους αρθρικούς χόνδρους, στο πτερύγιο του αυτιού, καθώς και στους μεσοσπονδύλιους δίσκους.



Χόνδρινος ιστός

Από τι αποτελείται ο οστίτης ιστός και που συναντάται;

Ο οστίτης ιστός συναντάται στα οστά και αποτελείται από σκληρή μεσοκυττάρια ουσία, η οποία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου. Ειδικά μέσα στις κοιλότητες της μεσοκυττάριας ουσίας υπάρχουν τα οστεοκύτταρα.



εικ. 1.8 Συμπαγής οστίτης ιστός

(εικόνα από σχολικό βιβλίο)

Σε ποιο τύπο ιστού ανήκει το αίμα και από τι αποτελείται;

Το αίμα αποτελεί έναν ιδιαίτερο τύπο συνδετικού ιστού που αποτελείται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια (υπεύθυνα για τη μεταφορά οξυγόνου), τα λευκά αιμοσφαίρια (συμβάλλουν στην άμυνα) και τα αιμοπετάλια (συμμετέχουν στην πήξη του αίματος). Η μεσοκυττάρια ουσία σε αυτόν τον κυτταρικό ιστό είναι το πλάσμα του αίματος.

Από τι αποτελείται ο μυϊκός ιστός και σε ποιος τύπους διακρίνεται;

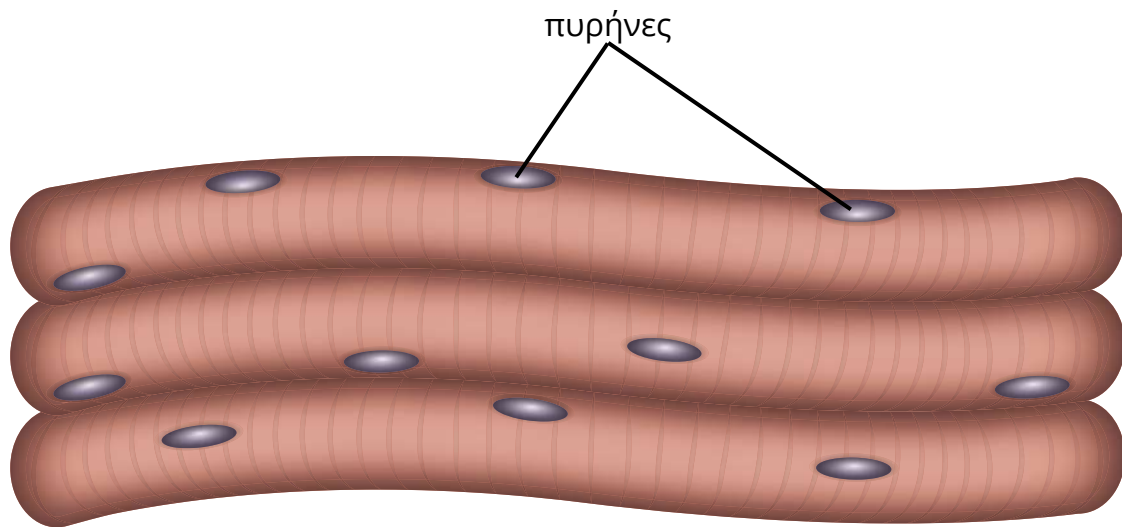
Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από τις μυϊκές ίνες, οι οποίες συσπαστικές επιτρέπουν την κίνηση.

Ο μυϊκός ιστός διακρίνεται στον σκελετικό, στο λείο και στο μυϊκό ιστό της καρδιάς.

Από τι αποτελείται ο σκελετικός μυϊκός ιστός και που συναντάται;

Ο σκελετικός μυϊκός ιστός αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις και επιτελούν εκούσια συστολή.

Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μύες.

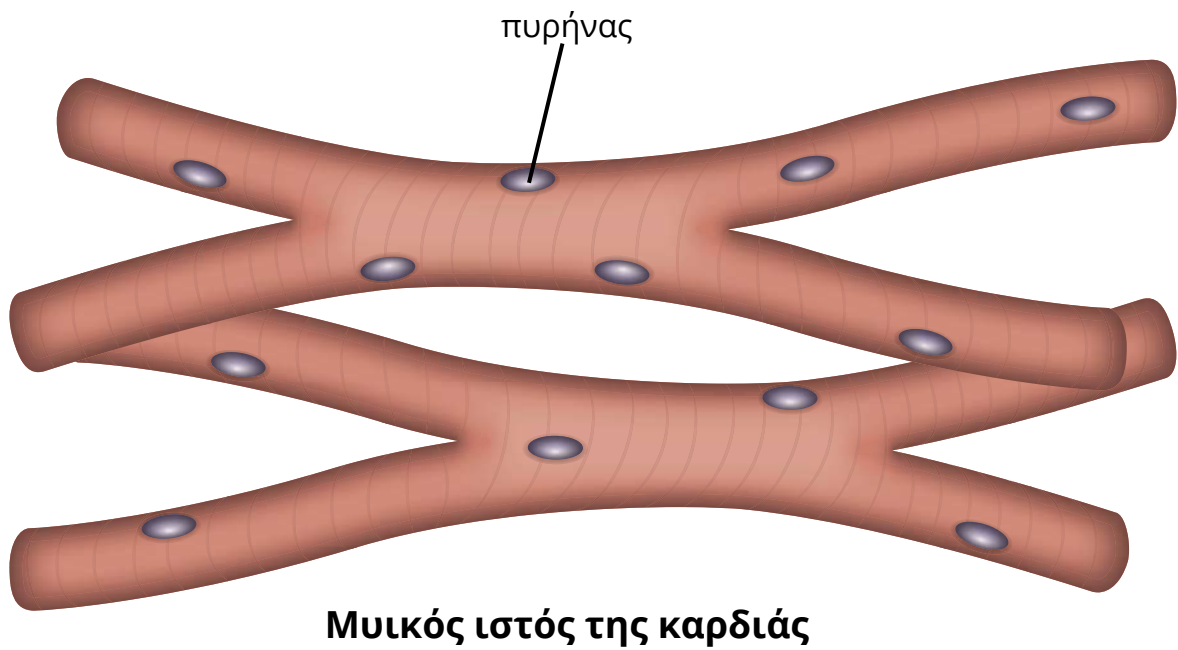


Σκελετικός μυϊκός ιστός

Από τι αποτελείται ο μυϊκός ιστός της καρδιάς και που συναντάται;

Ο μυϊκός ιστός της καρδιάς (μυοκάρδιο) αποτελείται από κυλινδρικές μυϊκές ίνες, με γραμμώσεις, οι οποίες επιτελούν ακούσια συστολή.

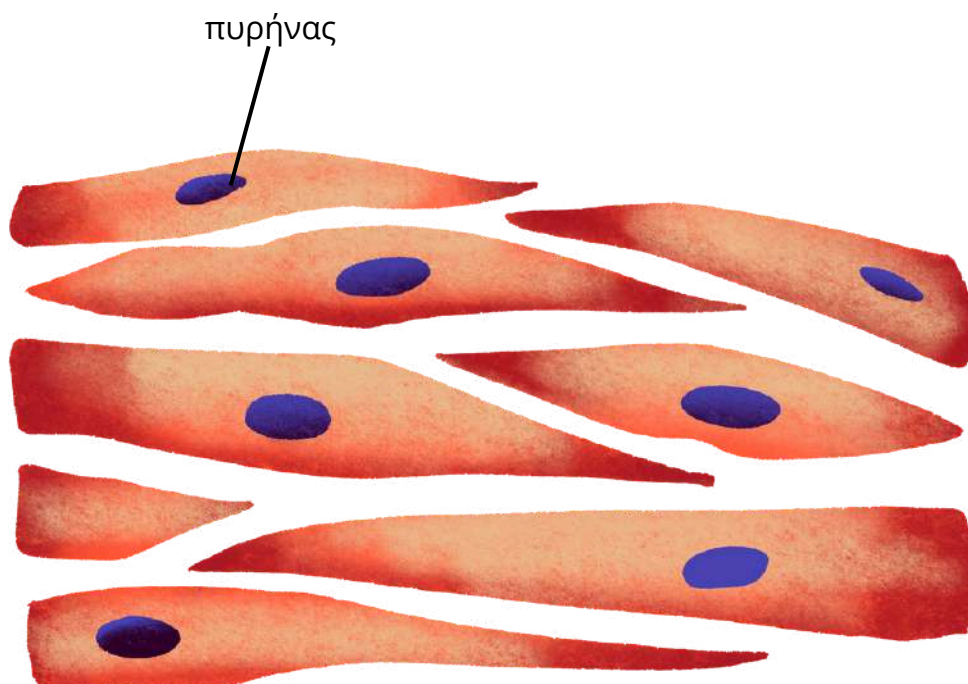
Ο μυϊκός ιστός της καρδιάς βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς.



Από τι αποτελείται ο λείος μυϊκός ιστός και που συναντάται;

Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς και χωρίς γραμμώσεις μυϊκές ίνες, οι οποίες επιτελούν ακούσια συστολή.

Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα, όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα.



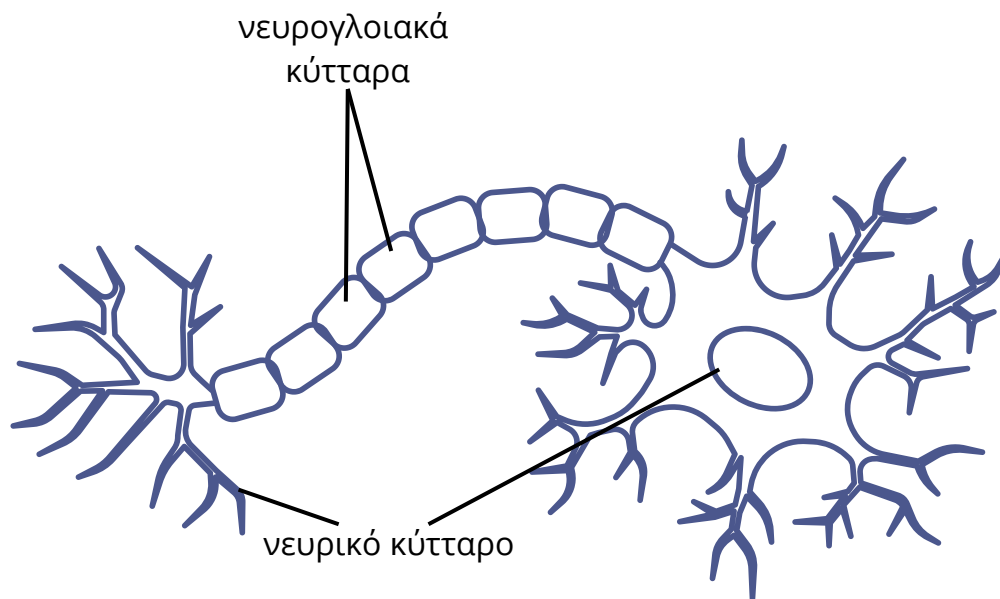
Λείος μυϊκός ιστός

Από τι κύτταρα αποτελείται ο νευρικός ιστός και ποιος ο ρόλος τους;

Ο νευρικός ιστός αποτελείται από νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και από νευρογλοιακά κύτταρα.

Τα νευρικά κύτταρα διαθέτουν αποφυάδες και είναι υπεύθυνα για την παραγωγή και μεταβίβαση νευρικών ώσεων.

Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι υπεύθυνα για στήριξη, τη μόνωση και τη θρέψη των νευρώνων.



Κύτταρα του νευρικού ιστού

Όργανα και συστήματα οργάνων

Από τί αποτελείται ένα όργανο; Δώστε μερικά παραδείγματα.

Κάθε όργανο επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία και μπορεί να αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς.

Για παράδειγμα, ο δικέφαλος βραχιόνιος μυς αποτελείται από μυϊκό, συνδετικό και νευρικό ιστό, ενώ η λειτουργία του είναι η κάμψη του πήχη. Το στομάχι αποτελείται από μυϊκό, συνδετικό, νευρικό αλλά και ερειστικό ιστό. Η λειτουργία του είναι η αποθήκευση της τροφής και η πέψη των πρωτεϊνών.

Από τι αποτελείται ένα σύστημα οργάνων; Δώστε μερικά παραδείγματα.

Ένα σύστημα οργάνων αποτελείται από όργανα που συνεργάζονται μεταξύ τους για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας.

Ένα παράδειγμα συστήματος οργάνων αποτελεί το πεπτικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από τη στοματική κοιλότητα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο και από τους προσαρτημένους αδένες. Αντίστοιχα, το κάθε όργανο είναι υπεύθυνο για την πρόσληψη, τη μεταφορά και την πέψη της τροφής, καθώς και για την απορρόφηση των χρήσιμων και την αποβολή των άχρηστων συστατικών.

Από ποια συστήματα οργάνων αποτελείται ο ανθρώπινος οργανισμός και ποια η λειτουργία τους;

Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται από το πεπτικό, το κυκλοφορικό, το αναπνευστικό, το ουροποιητικό, το ερειστικό, το μυϊκό, το αναπαραγωγικό, το νευρικό σύστημα και το σύστημα των αισθητήριων οργάνων και των ενδοκρινών αδένων.

Το **πεπτικό σύστημα** είναι υπεύθυνο για την πέψη της τροφής, καθώς και για την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών, οι οποίες τελικά, μαζί με το οξυγόνο, μεταφέρονται σε όλα τα όργανα μέσω του **κυκλοφορικού συστήματος**.

Το **αναπνευστικό σύστημα** είναι υπεύθυνο για την ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής.

Το **ουροποιητικό σύστημα** είναι υπεύθυνο για την αποβολή των άχρηστων και επιβλαβών ουσιών.

Το **ερειστικό σύστημα** στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό, καθώς αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, και μαζί με το **μυϊκό σύστημα** συμβάλλει στις κινήσεις.

Το **αναπαραγωγικό σύστημα** είναι απαραίτητο στην αναπαραγωγή, καθώς είναι υπεύθυνο για την παραγωγή των γαμετών.

Το **σύστημα των αισθητήριων οργάνων** είναι υπεύθυνο για την αποδοχή των ερεθισμάτων από το περιβάλλον, τα οποία στη συνέχεια αναλύονται και ερμηνεύονται στο **νευρικό σύστημα**, το οποίο σε συνεργασία με το **σύστημα των ενδοκρινών αδένων** ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.



3

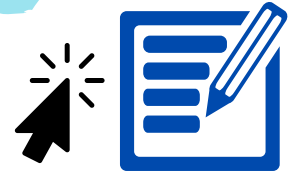
Κυκλοφορικό σύστημα



Κεφάλαιο 3: Κυκλοφορικό σύστημα Βιολογία Α' Λυκείου - ΘΕΩΡΙΑ



Κυκλοφορικό σύστημα



ΛΥΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Ποια η λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και από τι αποτελείται;

Η λειτουργία του **κυκλοφορικού συστήματος** είναι η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών, καθώς και η απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτά.

Το κυκλοφορικό σύστημα αποτελείται από την **καρδιά**, τα **αιμοφόρα αγγεία** και το **αίμα**.

Τι είναι το λεμφικό σύστημα;

Το **λεμφικό σύστημα** είναι στενά συνδεδεμένο με το κυκλοφορικό σύστημα και αποτελεί ένα δίκτυο αγγείων στο οποίο κυκλοφορεί η **λέμφος**, ένα μεσοκυττάριο υγρό, παρόμοιας σύστασης με το πλάσμα του αίματος, με το οποίο απομακρύνονται από τους ιστούς οι άχρηστες ουσίες, για να διοχετευθούν τελικά στο αίμα.

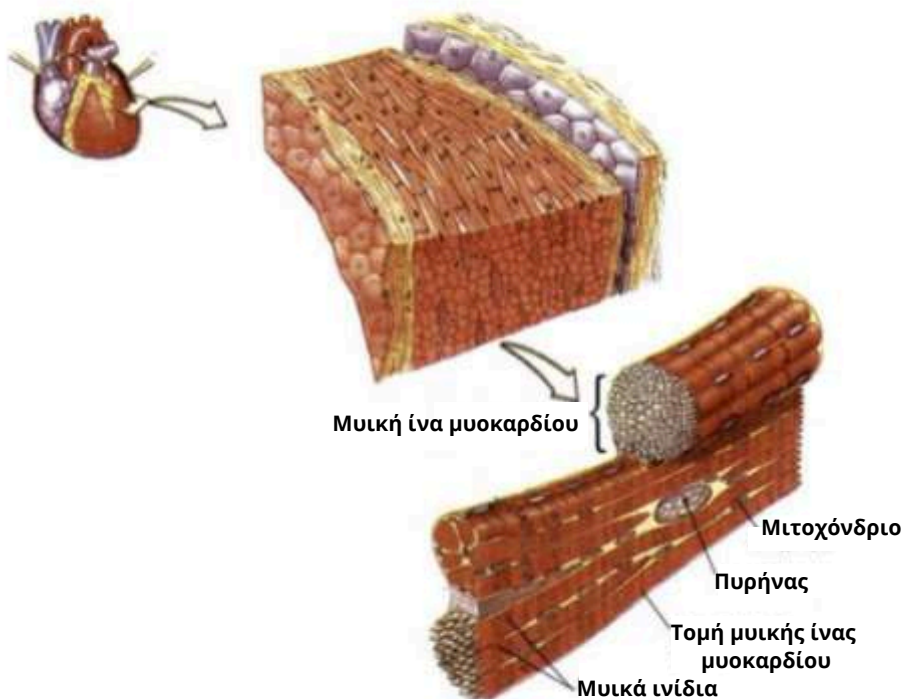
Καρδιά

Ποια είναι η δομή της καρδιάς;

Η καρδιά αποτελείται από μυϊκό ιστό, ο οποίος ονομάζεται μυοκάρδιο, έχει μέγεθος μεγάλης γροθιάς και το σχήμα της είναι κωνικό.

Η καρδιά είναι το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος και λειτουργεί ως αντλία. Αποτελείται από τον καρδιακό μυ, οι μυϊκές ίνες του οποίου συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα ώστε να επιτρέπεται η σύγχρονη σύσπασή τους.

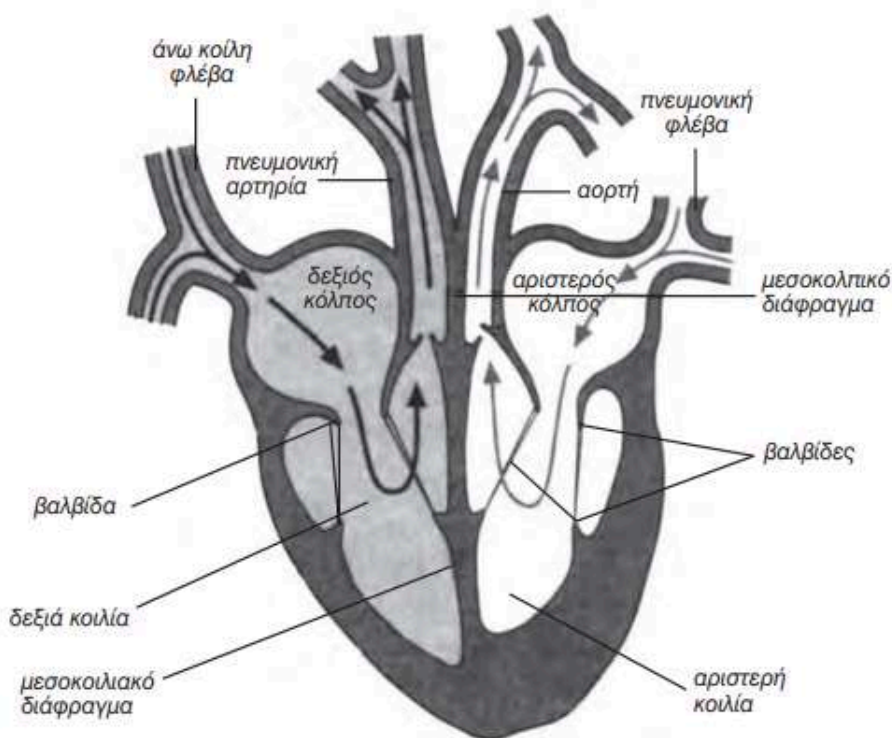
Η ανθρώπινη καρδιά είναι τετράχωρη. Αποτελείται δηλαδή από δύο κόλπους και δύο κοιλίες. Οι κόλποι έχουν λεπτά τοιχώματα και βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα της καρδιάς, ενώ οι κοιλίες έχουν παχύτερα τοιχώματα και βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της. Μάλιστα η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά, διότι στέλνει το αίμα σε μεγαλύτερη απόσταση (σε όλο το σώμα). Ανάμεσα στους δύο κόλπους ή στις δύο κοιλίες δεν υπάρχει επικοινωνία, καθώς οι δύο κοιλίες χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και οι κόλποι με το μεσοκολπικό διάφραγμα. Επιπλέον, μεταξύ των κόλπων και των κοιλιών υπάρχουν βαλβίδες που καθορίζουν τη μονόδρομη ροή του αίματος σε κάθε σύσπαση της καρδιάς.

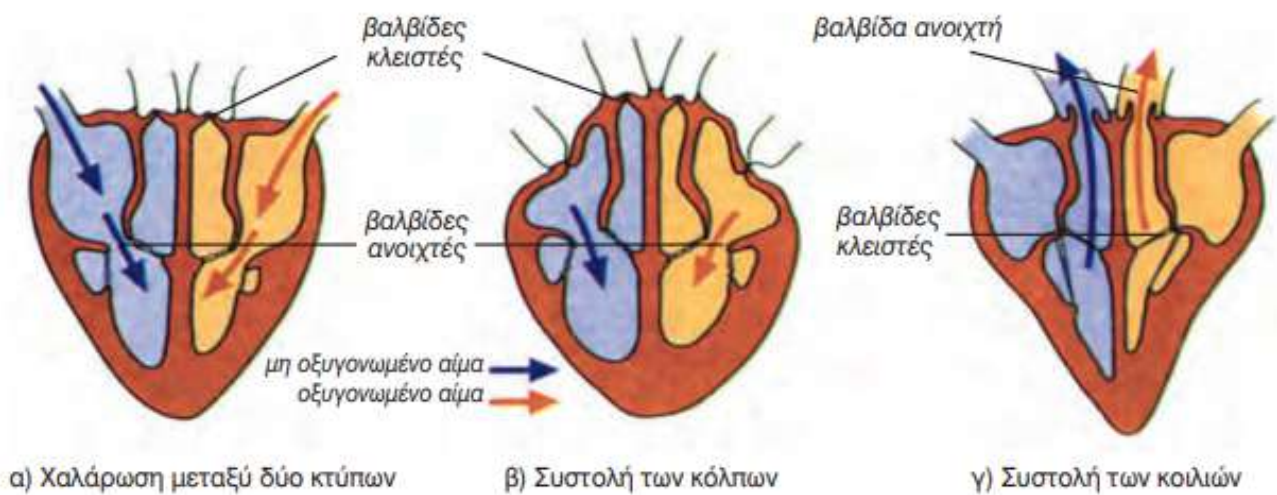


Να περιγράψετε τη ροή του αίματος στην καρδιά.

Η καρδιά λειτουργώντας αναρροφητικά συγκεντρώνει, μέσω των φλεβών, το αίμα από όλα τα τριχοειδή του σώματος. Αντίθετα, λειτουργώντας συμπιεστικά, στέλνει το αίμα στα τριχοειδή όλου του σώματος, μέσω των αρτηριών που ξεκινούν από τις κοιλίες της. Δηλαδή, το αίμα κινείται από τους κόλπους προς τις κοιλίες, οι οποίες με τη συστολή τους το στέλνουν σε δύο αρτηρίες.

Πιο συγκεκριμένα, το αίμα από την περιφέρεια του σώματος φτάνει στο δεξιό κόλπο, πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα. Αντίθετα, το αίμα που έχει ήδη περάσει από τους πνεύμονες και είναι πλούσιο σε οξυγόνο καταλήγει στον αριστερό κόλπο. Εκεί, με τη συστολή των κόλπων το αίμα κινείται προς τις κοιλίες. Στη συνέχεια, με τη συστολή των κοιλιών το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες, ενώ ταυτόχρονα, οι βαλβίδες κλείνουν ώστε να εμποδίσουν την παλινδρόμηση του αίματος προς τους κόλπους. Το αίμα από την αριστερή κοιλία εισέρχεται στην αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος, ενώ το αίμα από τη δεξιά κοιλία εισέρχεται στην πνευμονική αρτηρία και κινείται προς τους πνεύμονες. Οι βαλβίδες που βρίσκονται στην είσοδο των δύο μεγάλων αρτηριών είναι υπεύθυνες για τον έλεγχο της ροής του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή και προς την πνευμονική αρτηρία.





(εικ. από σχολικό βιβλίο)

Που οφείλονται οι παλμοί της καρδιάς;

Οι παλμοί της καρδιάς οφείλονται σε διαδοχικές συστολές και χαλαρώσεις του μυοκαρδίου, οι οποίοι και εξασφαλίζουν τη φυσιολογική λειτουργία της καρδιάς. Ο φυσιολογικός αριθμός παλμών (κτύπων) της καρδιάς στους ενήλικες είναι περίπου 60-80/λεπτό, δηλαδή κάτι περισσότερο από ένας παλμός το δευτερόλεπτο. Στις γυναίκες οι παλμοί είναι λίγο περισσότεροι, ενώ οι παλμοί ενός μωρού κατά τη γέννηση του μπορεί να φτάσουν τους 130/λεπτό.

Πως επηρεάζεται η λειτουργία της καρδιάς και πως εκείνη καταφέρνει να ρυθμίσει το ρυθμό λειτουργίας της;

Γεγονότα που συμβαίνουν στον υπόλοιπο οργανισμό επηρεάζουν τη λειτουργία της καρδιάς. Δηλαδή, σε περίπτωση αυξημένης δραστηριότητας των κυττάρων, όπως κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης, τα κύτταρα χρειάζονται περισσότερο αίμα. Τότε η καρδιά χρειάζεται να αντλήσει περισσότερο αίμα προκειμένου να μπορέσει ο οργανισμός να λειτουργήσει φυσιολογικά και έτσι αναγκάζεται να αυξήσει το ρυθμό λειτουργίας της, δηλαδή τον παλμό. Η λειτουργία αυτή ονομάζεται ενδογενής αυτορύθμιση του καρδιακού παλμού.

Αιμοφόρα αγγεία

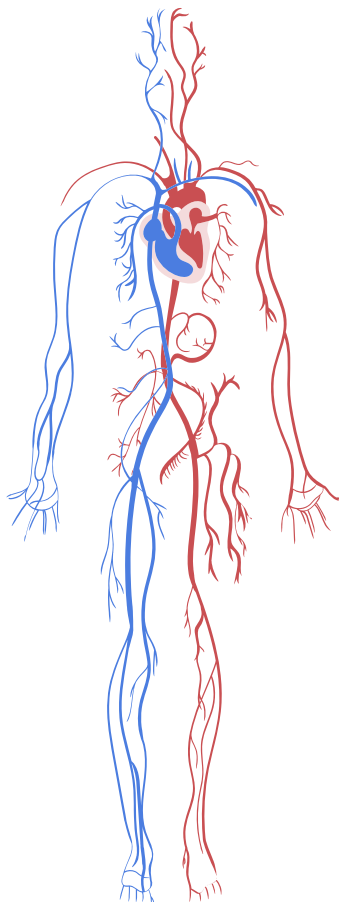
Ποια είδη αγγείων υπάρχουν και ποια η λειτουργία τους;

Τα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος διαχωρίζονται σε τρία είδη – τις **αρτηρίες** (και τα αρτηρίδια), τα **τριχοειδή** και τις **φλέβες** (και τα φλεβίδια).

Οι **αρτηρίες** είναι υπεύθυνες για τη μεταφορά του αίματος από την καρδιά προς την περιφέρεια του σώματος.

Τα **τριχοειδή** είναι υπεύθυνα για την ανταλλαγή ουσιών με τους ιστούς και παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών.

Οι **φλέβες** είναι υπεύθυνες για την επαναφορά του αίματος στην καρδιά.



Ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά των αρτηριών;

Οι αρτηρίες έχουν παχύτερα τοιχώματα και μικρότερη εσωτερική διάμετρο από τις φλέβες και περισσότερο μυϊκό ιστό.

Ποιες είναι οι μεγαλύτερες αρτηρίες του ανθρώπινου σώματος;

Οι μεγαλύτερες αρτηρίες του ανθρώπινου σώματος είναι η πνευμονική αρτηρία και η αορτή. Οι υπόλοιπες αρτηρίες είναι μικρότερες και αποτελούν διακλαδώσεις αυτών των δύο.

Τι είναι τα αρτηρίδια;

Τα αρτηρίδια είναι διακλαδώσεις των αρτηριών, μόλις ορατές με γυμνό μάτι.

Πως φτάνει το αίμα στις αρτηρίες;

Με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς το αίμα φτάνει στις αρτηρίες και προωθείται στο εσωτερικό τους με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους.

Τι είναι σφυγμός;

Σφυγμός είναι η διεύρυνση των τοιχωμάτων των αρτηριών που συμβαίνει λόγω τις πίεσης που δημιουργείται με την είσοδο μιας ποσότητας αίματος στις αρτηρίες. Δηλαδή, κάθε παλμός της καρδιάς προκαλεί και ένα σφυγμό στις αρτηρίες και γι' αυτό οι σφυγμοί των αρτηριών με τους παλμούς τις καρδιάς έχουν τον ίδιο ρυθμό.

Ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά των φλεβών;

Οι φλέβες έχουν λεπτότερα τοιχώματα και μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από τις αρτηρίες. Επιπλέον, διαθέτουν βαλβίδες στο εσωτερικό τους, οι οποίες εξασφαλίζουν τη μονόδρομη πορεία του αίματος προς την καρδιά.

Τι είναι τα φλεβίδια;

Τα φλεβίδια είναι μικρές φλέβες, οι οποίες συμβάλλουν στην επαναφορά του αίματος στην καρδιά, συμπληρωματικά με τις φλέβες.

Γιατί οι φλέβες λειτουργούν σαν δεξαμενές αίματος;

Οι φλέβες λειτουργούν σαν δεξαμενές αίματος, καθώς σε αυτές και στα φλεβίδια βρίσκεται ανά πάσα στιγμή περισσότερο από τα $\frac{2}{3}$ της συνολικής ποσότητας του αίματος.

Ποια είναι η δομή και η λειτουργία των τριχοειδών αγγείων;

Τα τριχοειδή αγγεία είναι τα λεπτότερα αιμοφόρα αγγεία, ενώ η εσωτερική διάμετρός τους είναι μόλις 7μm, όσο δηλαδή και ένα ερυθρό αιμοσφαίριο. Επιπλέον, τα τοιχώματά τους συνίστανται από μία στιβάδα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο. Τα τριχοειδή αγγεία είναι υπεύθυνα για την ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς που πραγματοποιείται μέσω του ενδοθηλίου, καθώς και για την ανταλλαγή του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα μέσω παθητικής διάχυσης. Επιπλέον, τα τοιχώματα των τριχοειδών είναι διαπερατά στα λευκοκύτταρα, τα οποία είναι απαραίτητα για την άμυνα του οργανισμού.



Αίμα

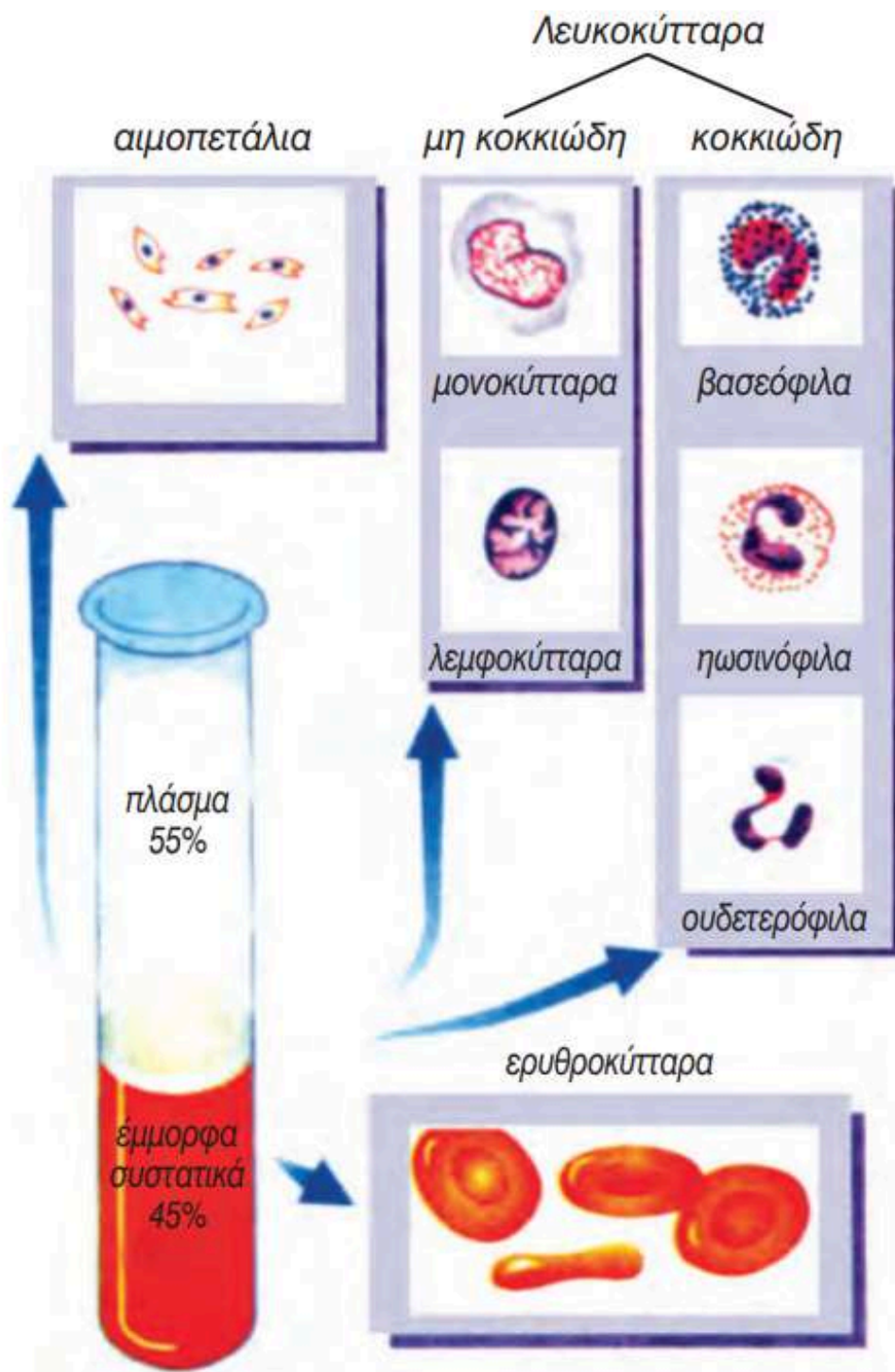
Τι είναι το αίμα και από τι αποτελείται;

Το αίμα είναι ένας εξειδικευμένος ιστός, ο οποίος όμως έχει υγρή μορφή και αποτελείται από το πλάσμα και πολλά είδη κυττάρων.

Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται στα ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα, στα λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα και τα αιμοπετάλια. Τα κύτταρα αυτά αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματος, αποτελούν το 45% του όγκου του και παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών.

Το πλάσμα αποτελείται από νερό και διάφορες ουσίες, όπως ανόργανα άλατα, ορμόνες, πρωτεΐνες και θρεπτικές ουσίες, που βρίσκονται διαλυμένες σε αυτό.

Σύσταση του αίματος



(εικ. από σχολικό βιβλίο)

Ποιος είναι ο ρόλος των ερυθρών αιμοσφαιρίων;

Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτούς.

Πως παράγονται τα ερυθροκύτταρα στον ανθρώπινο οργανισμό;

Τα ερυθροκύτταρα παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών και ζουν περίπου τέσσερις μήνες. Στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Συγχρόνως, όμως, παράγονται άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών, ώστε να διατηρείται σταθερός ο αριθμός τους στο αίμα.

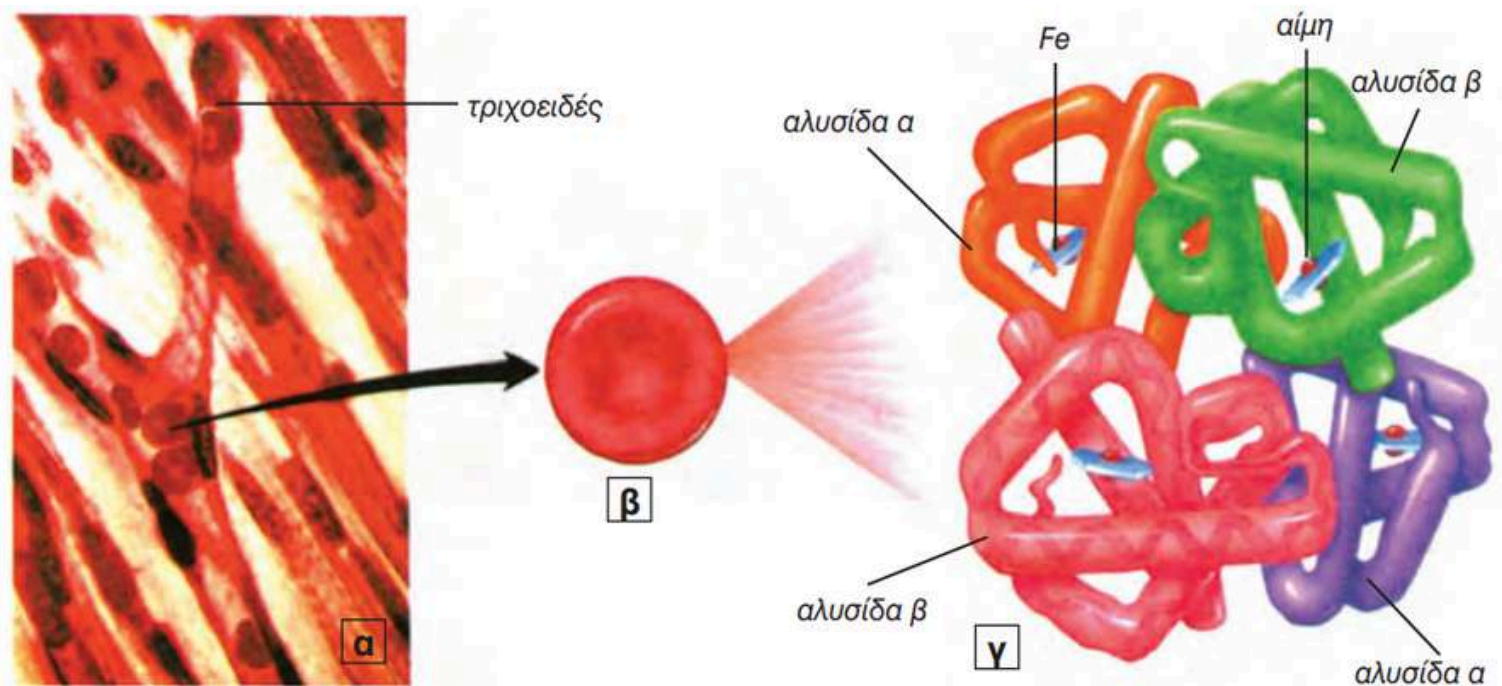
Ποια είναι η δομή των ώριμων ερυθρών αιμοσφαιρίων;

Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκοιλου δίσκου και έτσι είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ότι στο κέντρο. Αυτό συμβαίνει καθώς δεν περιέχουν πυρήνα στο εσωτερικό τους. Στο κυτταρόπλασμά τους επίσης περιέχεται η αιμοσφαιρίνη, στην οποία οφείλεται και το κόκκινο χρώμα τους.

Τι είναι η αιμοσφαιρίνη και ποια είναι η δομή της;

Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη του αίματος, η οποία είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου.

Ο κύριος τύπος αιμοσφαιρίνης στους ενήλικες είναι η αιμοσφαιρίνη Α και αποτελείται από δύο ζευγάρια πολυπεπτιδικών αλυσίδων – της αλυσίδας α και της αλυσίδας β ($\alpha_2\beta_2$) – και από τέσσερις ομάδες αίμης, οι οποίες περιέχουν σίδηρο. Κάθε ομάδα αίμης συνδέεται με μία πολυπεπτιδική αλυσίδα.



εικ. 3.17 Φυσιολογία των ερυθροκυττάρων α) αιμοφόρα τριχοειδή β) ερυθροκύτταρο γ) μόριο αιμοσφαιρίνης

Πως συμμετέχει η αιμοσφαιρίνη στη μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα;

Κάθε ομάδα αίμης της αιμοσφαιρίνης, φέρει ένα ιόν σιδήρου, το οποίο δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου και τότε ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη. Έτσι, όταν τα ερυθροκύτταρα φτάνουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία του αίματος, προσλαμβάνουν οξυγόνο, το οποίο τελικά μεταφέρεται μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και διαχέεται προς τα κύτταρα.

Αφού απελευθερωθεί το οξυγόνο, ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη. Το υπόλοιπο διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO_3^-). Στη συνέχεια το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα, αλλά και το διαλυμένο στο πλάσμα, μεταφέρονται με την κυκλοφορία του αίματος στους πνεύμονες, όπου αποβάλλονται ως CO_2 .

Ποιος είναι ο ρόλος των λευκοκυττάρων και που παράγονται;

Τα λευκοκύτταρα είναι εμπύρνηνα κύτταρα και είναι πολύ σημαντικά για την άμυνα του οργανισμού. Έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση) και έτσι φτάνουν στο σημείο όπου υπάρχει μόλυνση.

Τα λευκοκύτταρα παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών και ζουν για λίγες ημέρες, μέχρι και λίγες εβδομάδες, ενώ ο αριθμός τους κυμαίνεται από 5000-10000 ανά mm^3 αίματος.

Σε ποιες ομάδες διακρίνονται τα λευκοκύτταρα;

Λευκοκύτταρα

1. Στα **κοκκιώδη**, τα οποία περιέχουν κοκκία στο κυταρόπλασμά τους και περιλαμβάνουν τα **βασεόφιλα**, **ηωσινόφιλα** και **ουδετερόφιλα** ή **πολυμορφοπύρρηνα**.

2. Στα **μη κοκκιώδη**, τα οποία μετά την παραγωγή τους μεταναστεύουν σε άλλα όργανα όπως οι λεμφαδένες και η σπλήν. Σε αυτά περιλαμβάνονται τα **λεμφοκύτταρα** και τα **μεγάλα μονοκύτταρα**, τα οποία διαφοροποιούνται σε **μακροφάγα**.

Ποια είναι η δράση των λευκοκυττάρων σε περίπτωση μόλυνσης;

Σε περίπτωση μόλυνσης ο αριθμός των λευκοκυττάρων αυξάνεται σημαντικά, ώστε να αντιμετωπιστεί ο μολυσματικός παράγοντας.

Συγκεκριμένα, τα **ουδετερόφιλα** και τα **μονοκύτταρα** διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων ώστε να φτάσουν στο σημείο της μόλυνσης. Εκεί, μέσω της **φαγοκυττάρωσης**, απομονώνουν τον μολυσματικό παράγοντα και τον καταστρέφουν, καθώς και τις τοξικές ουσίες που πιθανώς έχει απελευθερώσει.

Επιπλέον, μία ομάδα λεμφοκυττάρων, τα **B-λεμφοκύτταρα**, παράγουν **αντισώματα** εξειδικευμένα για το αντιγόνο που προκάλεσε τη μόλυνση.

Ποια είναι η δομή και η λειτουργία των αιμοπεταλίων;

Τα αιμοπετάλια είναι θραύσματα κυττάρων, χωρίς πυρήνα, άχρωμα και με ακανόνιστο σχήμα. Η διάμετρός τους είναι 2-4μm.

Τα αιμοπετάλια είναι απαραίτητα στη διαδικασία πήξης του αίματος.

Που παράγονται τα αιμοπετάλια και ποιος είναι ο χρόνος ζωής τους;

Τα αιμοπετάλια παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών, ο αριθμός τους είναι 250000-400000 ανά mm³ αίματος και ζουν 5-9 ημέρες.

Τι είναι το πλάσμα και από τι αποτελείται;

Το πλάσμα είναι το υγρό μέρος του αίματος και αποτελείται κυρίως από νερό. Διαλυμένες στο πλάσμα βρίσκονται διάφορες ουσίες, στις οποίες περιλαμβάνονται ανόργανα άλατα, θρεπτικές ουσίες (π.χ. γλυκόζη), ορμόνες, πρωτεΐνες, αλλά και ουσίες που πρέπει να αποβληθούν (π.χ. ουρία).

Ποιες είναι οι πρωτεΐνες του πλάσματος;

Οι πρωτεΐνες του πλάσματος διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες και έχουν εξειδικευμένη λειτουργία.

1. Αλβουμίνες: Είναι πρωτεΐνες που συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα, και λόγω της δομής τους καθιστούν το αίμα κολλώδες και θολό.

2. Σφαιρίνες: Προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών, τη μεταφορά ουσιών, ενώ μπορεί να έχουν και ενζυμική δράση. Επίσης, ορισμένες συμμετέχουν και στην πήξη του αίματος. Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ.

3. Ινωδογόνο: Είναι πρωτεΐνη με απαραίτητο ρόλο στην πήξη του αίματος.

4. Συμπλήρωμα: Είναι μια ομάδα 20 πρωτεϊνών που είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών, τους οποίους και καταστρέφουν.

Ποια είναι τα υγρά του ανθρώπινου σώματος και ποια είναι η σύστασή τους;

Τα υγρά του ανθρώπινου σώματος είναι:

- **Το πλάσμα,** το οποίο είναι το υγρό μέρος του αίματος.

- **Ο ορός,** ο οποίος αποτελεί το πλάσμα χωρίς το ινωδογόνο.

- **Το υγρό των ιστών,** το οποίο αποτελεί το πλάσμα χωρίς τις πρωτεΐνες.

- **Η λέμφος,** η οποία αποτελεί το υγρό των ιστών μέσα στα λεμφαγγεία.

Ποιες είναι οι λειτουργίες του αίματος;

Οι λειτουργίες του αίματος είναι:

α. Η μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στους ιστούς και του διοξειδίου του άνθρακα από τους ιστούς στους πνεύμονες. Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών από το λεπτό έντερο σε όλο το σώμα, αλλά και των άχρηστων ουσιών στους νεφρούς. Μέσω του αίματος, επίσης, κυκλοφορούν οι ορμόνες και τα αντισώματα.

β. Η παρεμπόδιση της απώλειας υγρών, σε περίπτωση μικροτραυματισμού, αλλά και της εισόδου μικροοργανισμών, μέσω του μηχανισμού πήξης του αίματος.

γ. Ο έλεγχος της ποσότητας του νερού και διάφορων χημικών συστατικών στους ιστούς, αλλά και η διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος.

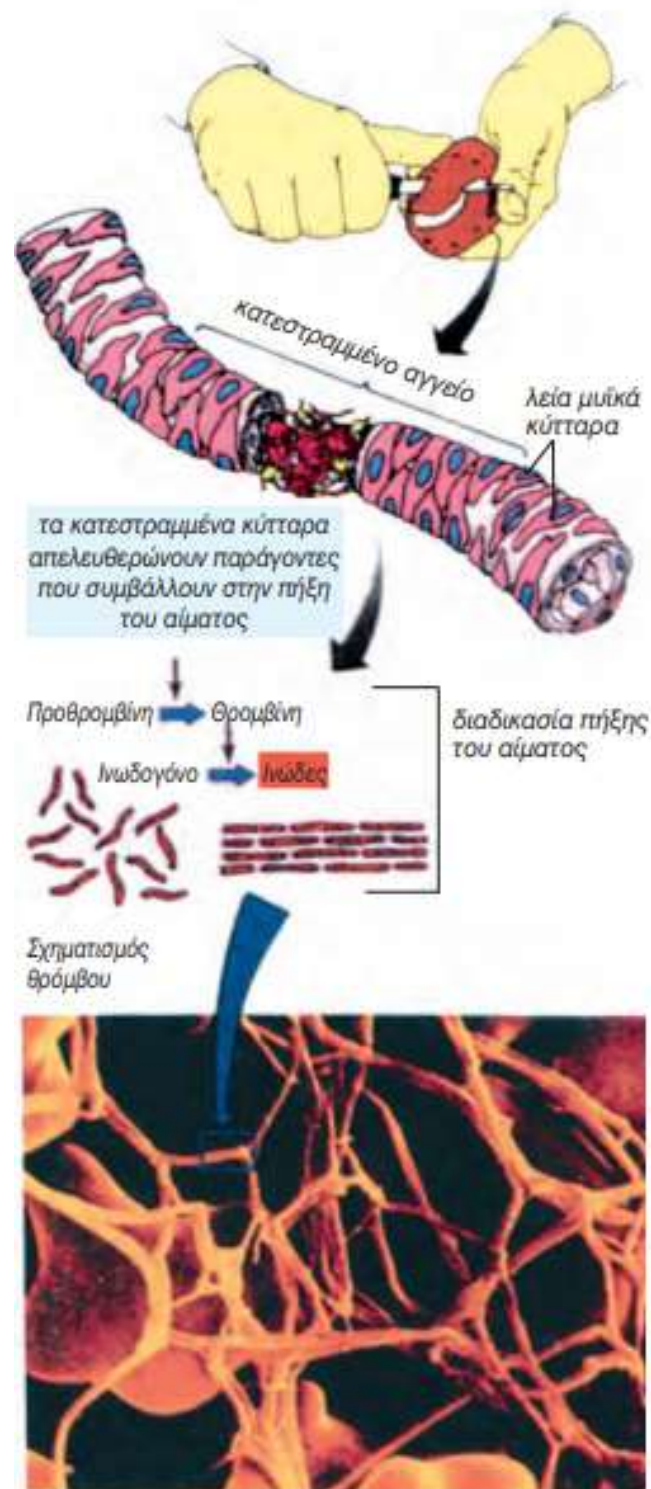
Γιατί είναι σημαντική η διαδικασία πήξης του αίματος;

Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι σημαντική, διότι σε περίπτωση τραυματισμού εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, καθώς και την είσοδο μικροοργανισμών.

Να περιγράψετε τη διαδικασία πήξης του αίματος.

Σε περίπτωση τραυματισμού και καταστροφής ενός ιστού, τα κύτταρα που έχουν υποστεί τον τραυματισμό απελευθερώνουν παράγοντες που συμβάλλουν στην πήξη του αίματος. Συγκεκριμένα, με τη βοήθεια αυτών των παραγόντων, όπως είναι το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια, η προθρομβίνη μετατρέπεται σε θρομβίνη, ένα ένζυμο που συμβάλει στη μετατροπή του ινωδογόνου σε ινώδες. Το ινώδες είναι ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το οποίο δημιουργεί ένα δίκτυο, στις ίνες του οποίου εγκλωβίζονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι, σχηματίζεται ένας θρόμβος, ο οποίος σταματά τη ροή του αίματος.

Στάδια πήξης αίματος



Ποια ασθένεια σχετίζεται με την παρεμπόδιση της πήξης του αίματος;

Η ασθένεια που σχετίζεται με την παρεμπόδιση της πήξης του αίματος είναι η αιμορροφιλία (ή αιμοφιλία), η οποία οφείλεται στην απώλεια κάποιου από τους παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για την πήξη του αίματος. Έτσι, στους αιμορροφιλικούς ασθενείς η διαδικασία πήξης του αίματος καθυστερεί, με αποτέλεσμα τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περίπτωση τραυματισμού.

Ποια ασθένεια σχετίζεται με την παρεμπόδιση της πήξης του αίματος;

Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται **συγκολλητινογόνα** και με βάση αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, η ομάδα Α, η Β, η ΑΒ και η Ο (σύστημα ΑΒΟ).

Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α.

Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β.

Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα.

Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Ο, όταν δεν υπάρχει κανένα από τα αντιγόνα.

Σύστημα ABO

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
A	A	Αντί-B
B	B	Αντί-A
AB	A,B	Κανένα
O	Κανένα	Αντί-A,Αντί-B

Τι είναι οι συγκολλητίνες;

Συγκολλητίνες είναι αντισώματα έναντι των συγκολλητινογόνων. Η αντίδραση αντισώματος-συγκολλητίνης με το αντίστοιχο αντιγόνο-συγκολλητινογόνο έχει ως αποτέλεσμα τη συγκόλληση των ερυθροκυττάρων και τελικά την πρόκληση αιμολυτικής αναιμίας. Γι' αυτό στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος A κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου B, τα αντί-B. Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα B κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου A, τα αντί-A. Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα AB κανένα, ενώ των ατόμων με ομάδα O και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-A και αντί-B).

Που πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τις μεταγγίσεις αίματος;

Κατά τις μεταγγίσεις αίματος πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή του δότη, ώστε το αίμα του να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη, γεγονός που θα προκαλούσε την παρεμπόδιση της κυκλοφορίας του αίματος και τελικά την αιμόλυση και τον θάνατο του ατόμου. Εκτός της ομάδας αίματος, κατά τις μεταγγίσεις είναι επίσης απαραίτητο να ελέγχεται το αίμα του δότη για την παρουσία μολυσματικών παραγόντων, όπως ιών (π.χ. του AIDS ή της ηπατίτιδας).

Από ποια γονίδια καθορίζονται οι ομάδες αίματος;

Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από τρία αλληλόμορφα γονίδια. Τα I^A και I^B που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση των αντιγόνων A και B αντίστοιχα και το I^O , που είναι υπεύθυνο για την ομάδα O.

Το I^O είναι υπολειπόμενο γονίδιο, ενώ τα I^A και I^B είναι ισοεπικρατή μεταξύ τους (συνεπικρατή γονίδια) και επικρατή έναντι του γονιδίου I^O .

Πως καθορίζονται οι ομάδες αίματος στον άνθρωπο με βάση το σύστημα Rhesus;

Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Τα άτομα που έχουν αυτήν την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ τα άτομα που δεν την έχουν χαρακτηρίζονται ως Rhesus αρνητικά (Rh^-).

Έτσι, αν η πρωτεΐνη αυτή ενεθεί σε άτομο Rh^- , τότε μπορεί να προκαλέσει την παραγωγή αντι- Rh αντισωμάτων.

Σε ποια περίπτωση ο παράγοντας Rh μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα;

Ο παράγοντας Rh μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα στην περίπτωση εγκυμοσύνης, όπου η μητέρα είναι Rh-, ενώ ο πατέρας είναι Rh+, καθώς τότε το έμβρυο έχει πιθανότητες να είναι Rh+. Στην περίπτωση αυτή, εάν τα κύτταρα του ανοσοποιητικού της μητέρας έρθουν σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού, είτε κατά τη διάρκεια του τοκετού, είτε λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, τότε η μητέρα μπορεί να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh. Τα αντισώματα όμως αυτά δεν θα έχουν επίδραση στο παιδί που μόλις γεννήθηκε, αλλά θα επηρεάσουν την επιβίωση του επόμενου εμβρύου σε περίπτωση που αυτό είναι και πάλι Rh+. Αυτό συμβαίνει, διότι η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη και έχει αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, τα οποία θα καταστρέψουν τελικά τα ερυθροκύτταρα του Rh+ εμβρύου. Αυτό βέβαια προλαμβάνεται με τη χορήγηση στη μητέρα, αμέσως μετά τον πρώτο τοκετό, αντι-Rh αντισωμάτων που εξουδετερώνουν τα αντιγόνα Rh, ώστε η μητέρα να μην ευαισθητοποιηθεί για την παραγωγή αντι-Rh αντισωμάτων.

Πότε ένα άτομο μπορεί να πάσχει από αναιμία;

Ένα άτομο μπορεί να πάσχει από αναιμία όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη. Τα άτομα αυτά παρουσιάζουν συνήθως αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

Ποιες μορφές αναιμίας συναντάμε;

- **Σιδηροπενία**, είναι μία μορφή αναιμίας, όπου τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου, λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Το είδος αυτό της αναιμίας θεραπεύεται με προσθήκη τροφών στο διαιτολόγιο του ατόμου που πάσχει, οι οποίες είναι πλούσιες σε σίδηρο (σुकώτι, σταφίδες, δημητριακά).
- **Η αδυναμία απορρόφησης της βιταμίνης B12** από το έντερο μπορεί να οδηγήσει σε αναιμία, καθώς η βιταμίνη B12 είναι απαραίτητη για την ωρίμανση των ερυθροκυττάρων. Σε περίπτωση, λοιπόν, έλλειψης αυτής της βιταμίνης προκαλείται συσσώρευση ανώριμων ερυθροκυττάρων στο μυελό των οστών. Για την αντιμετώπιση αυτού του είδους αναιμίας συνίσταται δίαιτα πλούσια σε ψάρια, αβγά, γαλακτοκομικά και πουλερικά, καθώς και η χορήγηση βιταμίνης B12.
- **Η αιμολυτική αναιμία** χαρακτηρίζεται από αυξημένο ρυθμό καταστροφής των ερυθροκυττάρων (αιμόλυση), γεγονός που μπορεί να οφείλεται σε κληρονομικούς παράγοντες, σε τοξίνες, παράσιτα ή σε μετάγγιση μη συμβατού αίματος.
- **Η δρεπανοκυτταρική αναιμία** (κληρονομική ασθένεια) χαρακτηρίζεται από την παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα τα ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν δρεπανοειδές σχήμα και έτσι να προκαλούν συχνά απόφραξη των αγγείων.

- **Η μεσογειακή αναιμία** (κληρονομική ασθένεια) οφείλεται σε μειωμένη παραγωγή της β πολυπεπτιδικής αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης. Η ασθένεια αυτή αντιμετωπίζεται με μεταγγίσεις αίματος σε τακτά χρονικά διαστήματα.



ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΔΟΣΗΣ:
Πρόδρομος Μιχαλάκης

© ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΣΑΡΙ | LISARI.GR
& Πρόδρομος Μιχαλάκης



Πανόρμου 14 & Σμύρνης,
12242, Αιγάλεω
τηλ.: 210 5982 614
e-mail: info@lisari.gr
www.lisari.gr

Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται από τις διατάξεις της ελληνικής νομοθεσίας (Ν 2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και από τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η χωρίς γραπτή άδεια του εκδότη κατά οποιονδήποτε τρόπο ή οποιοδήποτε μέσο (ηλεκτρονικό, μηχανικό ή άλλο) αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση, διασκευή, αναμετάδοση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή και η εν γένει εκμετάλλευση του συνόλου ή μέρους του έργου.

