

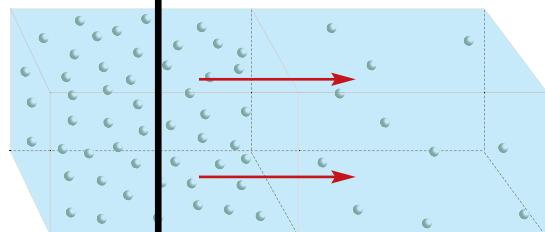
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ

Όλοι οι οργανισμοί προσλαμβάνουν χρήσιμες ουσίες από το περιβάλλον τους και αποβάλλουν σε αυτό τις άχροστες.

Ένα κύτταρο μπορεί να ανταλλάσσει εύκολα ουσίες με το περιβάλλον του, αφού βρίσκεται σε επαφή με αυτό χάρη στην πλασματική του μεμβράνη. Στο κύτταρο εισέρχονται χρήσιμα μόρια, όπως οξυγόνο, και εξέρχονται ουσίες που είναι άχροστες για το κύτταρο. Η μεταφορά αυτών των ουσιών προς το εσωτερικό ή το εξωτερικό περιβάλλον του κυττάρου γίνεται κυρίως με **διάχυση**. Με τη διάχυση επιτυγχάνεται το «άπλωμα» των μορίων στον χώρο, ώστε παντού να υπάρχει η ίδια συγκέντρωση. Όταν συμβαίνει διάχυση, μόρια από τα πικνότερα διαλύματα μετακινούνται προς τα αραιότερα, μέχρι να εξισωθούν οι συγκεντρώσεις τους. Κατά τη διάχυση, η μεταφορά μορίων γίνεται παθητικά, δηλαδή δεν απαιτείται ενέργεια.



Εικ. 3.1 Στη διάχυση οφείλεται το γεγονός ότι, αν αφήσουμε το μπουκάλι μιας κολόνιας ανοιχτό σε ένα δωμάτιο, είναι δυνατόν να μυρίζουμε το άρωμά της σε μεγάλη απόσταση. Μόρια της κολόνιας μετακινούνται από το μπουκάλι (μεγάλη συγκέντρωση) προς τον αέρα του δωματίου (μικρή συγκέντρωση).

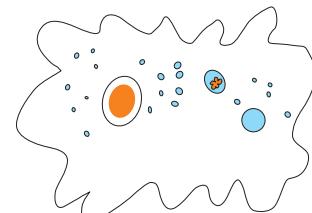


Εικ. 3.2 Η μεταφορά ουσιών με διάχυση γίνεται μεταξύ δύο διαλυμάτων διαφορετικών συγκεντρώσεων.

3.1 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως ο αμοιβάδα, έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους με διάχυση.

Αντίθετα με ότι συμβαίνει στους μονοκύτταρους οργανισμούς, τα περισσότερα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον. Συνεπώς, έχουν άλλους μηχανισμούς για την ανταλλαγή ουσιών με αυτό.



3.2 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στα φυτά

Ένα φυτό απορροφά με τις ρίζες του νερό. Μέσα σε αυτό είναι διαλυμένες διάφορες ουσίες. Το νερό και οι ουσίες που περιέχει μεταφέρονται στα φύλλα με ένα σύνολο αγγείων που ονομάζεται **ξύλωμα**. Στα φύλλα, με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, παράγονται ουσίες όπως η γλυκόζη. Αυτές διαλύονται επίσης στο νερό και μεταφέρονται σε όλα τα μέρη του φυτού μέσα από ένα άλλο σύνολο αγγείων, το φλοίωμα. Το ξύλωμα και το **φλοίωμα** συναποτελούν τον **αγωγό ιστό** των φυτών. Τα «νεύρα» που παρατηρούμε στα φύλλα αποτελούνται από πολλά τέτοια μικροσκοπικά αγγεία.

Όμως, πώς ρυθμίζεται η κυκλοφορία των ουσιών αυτών στα φυτά; Στην επιφάνεια των φύλλων υπάρχουν κύτταρα που είναι τοποθετημένα το ένα πολύ κοντά στο άλλο και σχηματίζουν την **επιδερμίδα**. Ο ρόλος της επιδερμίδας είναι:

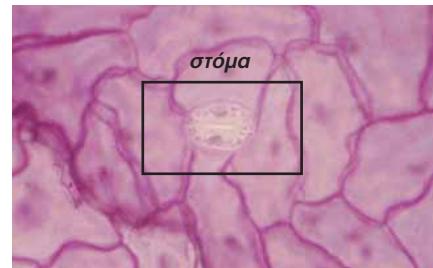
- να καλύπτει το φύλλο



Εικ. 3.3 Η εξάτμιση του νερού από τα στόματα προκαλεί την άνοδο του νερού από τις ρίζες μέσω των αγγείων του ξυλώματος που φτάνουν στο φύλλο.

- να περιορίζει τις απώλειες νερού από το φύλλο, εμποδίζοντας την εξάτμιση του νερού που βρίσκεται στο εσωτερικό του.

Η πυκνή διάταξη των κυττάρων της επιδερμίδας του φύλλου διακόπτεται από μικροσκοπικά ανοίγματα που ονομάζονται **στόματα**. Με τη βοήθεια των στομάτων το εσωτερικό του φύλλου επικοινωνεί με το περιβάλλον. Κάθε φορά που ανοίγει ένα στόμα, εισέρχεται στο εσωτερικό του φυτού ατμοσφαιρικός αέρας. Παράλληλα αποβάλλεται οξυγόνο που έχει παραχθεί με τη φωτοσύνθεση και διοξείδιο του άνθρακα της αναπνοής. Ταυτόχρονα όμως εξατμίζεται και μια ποσότητα από το νερό που βρίσκεται στο εσωτερικό του φύλλου. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται **διαπνοή**. Το νερό που χάνεται αναπληρώνεται από το νερό του εδάφους το οποίο απορροφάται από τις ρίζες.



Εικ. 3.4 Τομή φύλλου στο μικροσκόπιο. Κάθε στόμα αποτελείται από δύο κύτταρα που συστέλλονται και διαστέλλονται, με αποτέλεσμα το στόμα να ανοιγοκλείνει.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

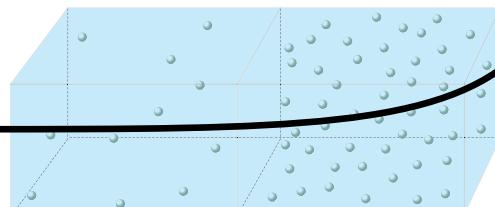
- Τα αγγεία που μεταφέρουν ουσίες από τις ρίζες αποτελούν το
- Τα αγγεία που μεταφέρουν γλυκόν από τα σε ολόκληρο το φυτό αποτελούν το φλοιώμα.
- Τα μικροσκοπικά αγγεία που περιέχονται μέσα στα «νεύρα» των φύλλων αποτελούν τον ιστό.

2. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

Η διαδικασία που επιτελείται στα στόματα των φύλλων και συντελεί στην απορρόφηση νερού και ανόργανων ουσιών του εδάφους από τις ρίζες των φυτών ονομάζεται:

- αναπνοή
- διαπνοή
- βαρύτητα
- φωτοσύνθεση

3. Αν υποθέσουμε ότι το διπλανό σχήμα αφορά δύο διαφορετικά σιδηρόμετα της ίδιας ουσίας, από και προς ποια κατεύθυνση θα κινηθούν τα μόρια της διαλυμένης ουσίας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



4. Να απαντήσετε με μία παράγραφο στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Γιατί τα κομμένα φύλλα ξεραίνονται; **Β. Γιατί πρέπει να ποτίζουμε τα φυτά;** **γ. Τα στόματα των φύλλων της ελιάς βρίσκονται στο κάτω μέρος της επιδερμίδας.** Τι εξυπηρετεί το γεγονός αυτό;

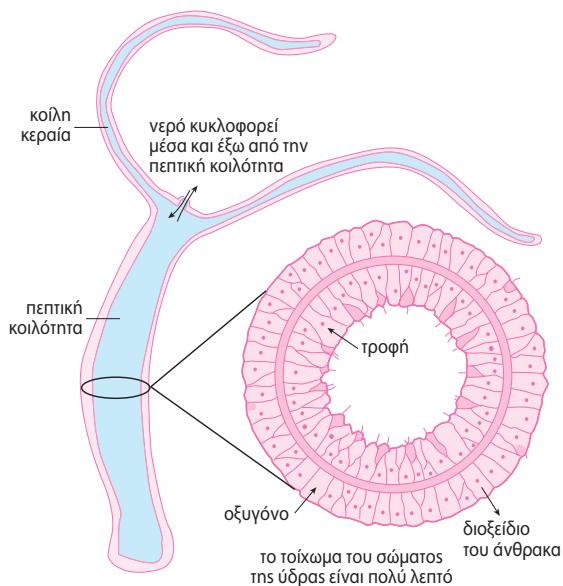
3.3 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους ζωικούς οργανισμούς

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, τα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον. Εξαίρεση αποτελούν κάποια ζώα, όπως οι μέδουσες και οι θαλάσσιες ανεμώνες. Στα ζώα αυτά η μεταφορά ουσιών μέσα και έξω από τα κύτταρα του οργανισμού τους γίνεται συνήθως με διάχυση.

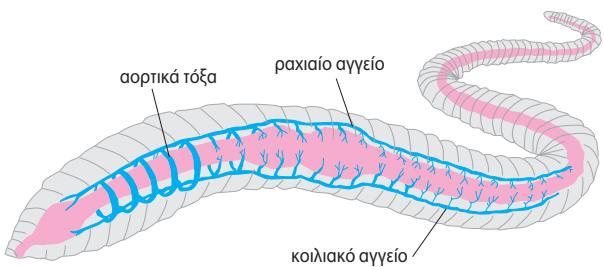


Εικ. 3.5 Τα κύτταρα της μέδουσας επικοινωνούν άμεσα με το περιβάλλον, οπότε η μεταφορά ουσιών γίνεται με διάχυση.

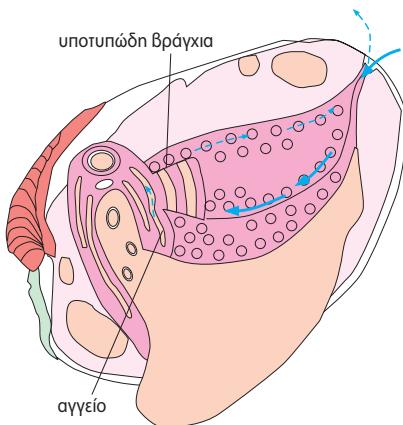
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...



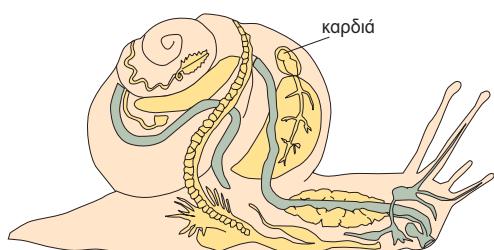
Οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά από το περιβάλλον εισέρχονται στο υγρό που υπάρχει στην πεπτική κοιλότητα της ύδρας και μεταφέρονται σε όλα τα κύτταρα της. Στο υγρό αυτό μεταφέρονται επίσης και οι άχροντες ουσίες των κυττάρων, οι οποίες στη συνέχεια αποβάλλονται στο περιβάλλον.



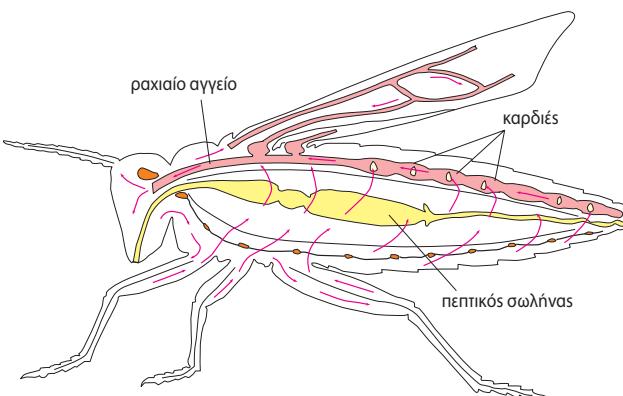
Το κυκλοφορικό σύστημα του γεωσκώλπκα είναι κλειστό. Οι ανταλλαγές των ουσιών γίνονται διαμέσου των τοιχωμάτων των αγγείων.



Στα δίθυρα οι θρεπτικές ουσίες φτάνουν στα κύτταρα διαμέσου ενός αγγείου. Το αίμα επιστρέφει στα βράγχια και από εκεί πηγαίνει στην καρδιά.

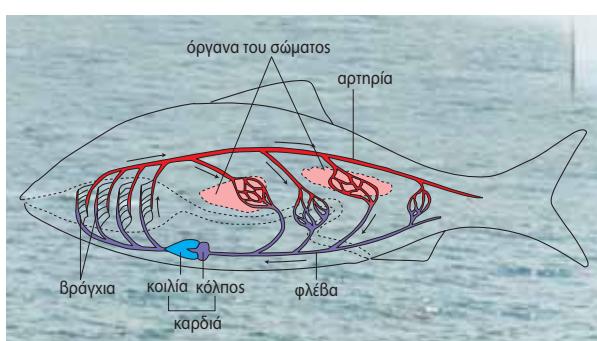


Το σαλιγκάρι έχει δίχωρη καρδιά και ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα. Από την καρδιά το αίμα πηγαίνει σε όλα τα κύτταρα του σώματος με τα αγγεία. Το αίμα του είναι άχρωμο και, όταν έρθει σε επαφή με το οξυγόνο, γίνεται γαλάζιο.

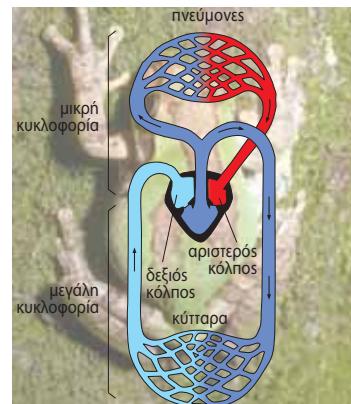


Στα έντομα το κυκλοφορικό σύστημα είναι ανοικτό. Το αίμα είναι άχρωμο. Φτάνει στα κύτταρα του σώματος διαμέσου ενός ραχιαίου αγγείου. Οι διευρύνσεις του αγγείου αυτού διαστέλλονται ρυθμικά και παίζουν τον ρόλο της καρδιάς.

...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

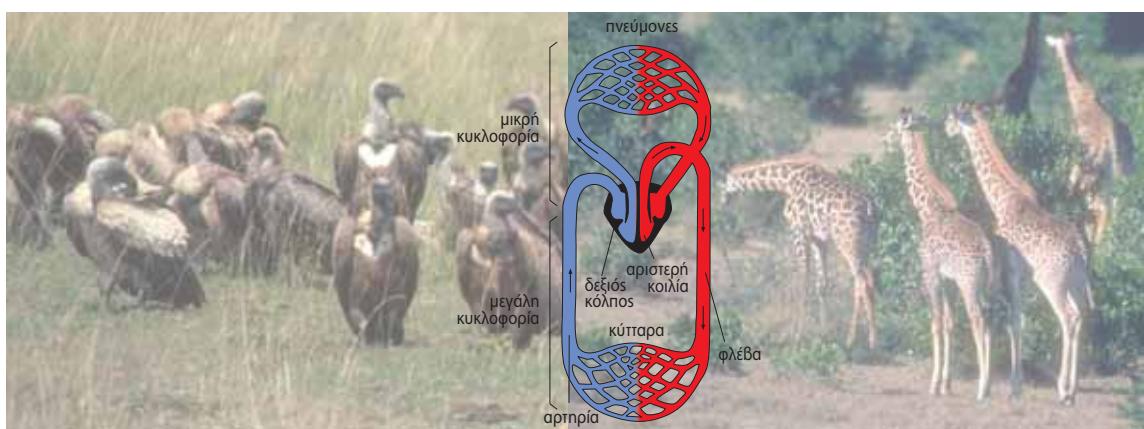


Στα ψάρια η καρδιά (δίχωρη) ωθεί το αίμα με πίεση προς τα βράγχια. Εκεί εμπλουτίζεται με οξυγόνο, για να καταλήξει τελικά στο υπόλοιπο σώμα.



Στα αμφίβια η καρδιά (τρίχωρη) δεν ωθεί όλο το αίμα προς τους πνεύμονες, αλλά ένα μέρος του ωθείται προς το υπόλοιπο σώμα. Συνεπώς, το αίμα που φτάνει στους ιστούς του ζώου δεν είναι πολύ πλούσιο σε οξυγόνο.

Στα περισσότερα ερπετά η καρδιά είναι τρίχωρη, ενώ σε μερικά, όπως η οχιά, είναι τετράχωρη. Στην τρίχωρη καρδιά το φλεβικό αίμα αναμειγνύεται με το αρτηριακό.



Τα θηλαστικά και τα πτηνά έχουν τετράχωρη καρδιά. Το αίμα ωθείται αρχικά στους πνεύμονες και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Το πλούσιο σε οξυγόνο αίμα επιστρέφει στην καρδιά και μέσω αυτής ωθείται στους ιστούς.

Οι υπόλοιποι ζωικοί οργανισμοί διαθέτουν ένα σύστημα μεταφοράς ουσιών από και προς τα κύτταρα, το **κυκλοφορικό σύστημα**. Αυτό περιλαμβάνει την **καρδιά** και τα **αιμοφόρα αγγεία**, στα οποία κυκλοφορεί το **αίμα**. Το αίμα μεταφέρει διάφορες ουσίες που πρέπει να φτάσουν στα κύτταρα και απομακρύνει από αυτά τις ουσίες που πρέπει να αποβληθούν. Οι οργανισμοί μπορεί να διαθέτουν μία ή περισσότερες καρδιές. Η καρδιά μπορεί να αποτελείται από μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κοιλότητες και αντίστοιχα χαρακτηρίζεται ως μονόχωρη, δίχωρη, τρίχωρη ή τετράχωρη. Οι χώροι αυτοί ονομάζονται **κόλποι** και **κοιλίες**. Η καρδιά έχει την ικανότητα να διαστέλλεται και να συστέλλεται. Αντίστοιχα δέχεται και πρωθεί το αίμα, λειτουργώντας σαν αντλία που ρυθμίζει την κυκλοφορία του.

Το κυκλοφορικό σύστημα διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό. Οι πολύπλοκοι οργανισμοί έχουν αυξημένες ανάγκες και συνεπώς διαθέτουν πολυπλοκότερο κυκλοφορικό σύστημα. Το κυκλοφορικό σύστημα μπορεί να είναι ανοικτό ή κλειστό.

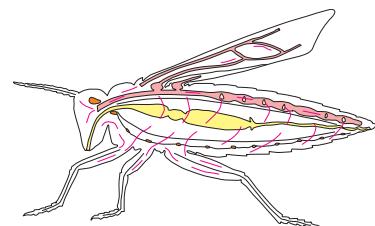
Τα αρθρόποδα, όπως τα έντομα και πολλά μαλάκια, έχουν **ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα**:

- μία ή περισσότερες καρδιές προωθούν το αίμα μέσα στα αγγεία
- το αίμα εξέρχεται από τα αγγεία και περνά σε κοιλότητες του σώματος
- το αίμα επιστρέφει από τις κοιλότητες στα αγγεία χάρη στη λειτουργία της καρδιάς.

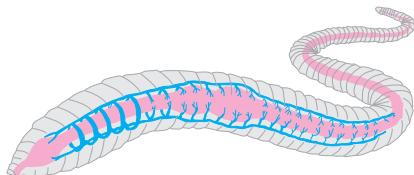
Άλλα ασπόνδυλα, όπως ο γεωσκώληκας και το χταπόδι, έχουν **κλειστό κυκλοφορικό σύστημα**. Σε αυτό, το αίμα παραμένει συνεχώς μέσα στα αιμοφόρα αγγεία και κυκλοφορεί χάρη στη λειτουργία της καρδιάς.

Όλα τα σπονδυλωτά έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Το αίμα που πρωθείται από την καρδιά προς τα αγγεία ονομάζεται **αρτηριακό**. Το αίμα που φτάνει από τα αγγεία στην καρδιά ονομάζεται **φλεβικό**. Σε ορισμένα σπονδυλωτά, όπως τα ψάρια, τα αμφίβια και τα φίδια, το φλεβικό αίμα αναμειγνύεται με το αρτηριακό.

Το κυκλοφορικό σύστημα συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος. Στα περισσότερα ζώα η θερμοκρασία του σώματος δε διατηρείται σταθερή, αλλά επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Για τον λόγο αυτό χαρακτηρίζονται **ποικιλόθερμα**. Ορισμένα ποικιλόθερμα σπονδυλωτά, όπως τα φίδια, για να αντεπεξέλθουν τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, πέφτουν σε **χειμερία νάρκη**. Τα πτηνά και τα θηλαστικά διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία του σώματός τους, ανεξάρτητα από τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Είναι δηλαδή ζώα **ομοιόθερμα**. Ορισμένα θηλαστικά, όπως ο αρκούδας, πέφτουν το χειμώνα σε **χειμέριο ύπνο**, επειδή την εποχή αυτή είναι δύσκολο να εξασφαλίσουν την τροφή τους.



Εικ. 3.6 Ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα.



Εικ. 3.7 Κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.



Εικ. 3.8. Το χταπόδι διαθέτει κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.



Εικ. 3.9 Η αρκούδα των χειμώνα πέφτει σε χειμέριο ύπνο.



1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

A. Τα θηλαστικά:

- a. διαθέτουν δίχωρη καρδιά
- b. διαθέτουν τρίχωρη καρδιά
- γ. διαθέτουν τετράχωρη καρδιά
- δ. δεν διαθέτουν καρδιά

B. Το κυκλοφορικό σύστημα των περισσότερων πολυκύτταρων οργανισμών περιλαμβάνει:

- a. καρδιά
- b. αιμοφόρα αγγεία
- γ. αίμα
- δ. όλα όσα αναφέρονται στα a, b και γ

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

- a. Το χταπόδι διαθέτει ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα.
- β. Στο κλειστό κυκλοφορικό σύστημα το αίμα κινείται πάντα μέσα στα αγγεία.
- γ. Μια ακρίδα διαθέτει κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.
- δ. Σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς είναι αναγκαία η ύπαρξη κυκλοφορικού συστήματος.

3. Γιατί οι περισσότεροι πολυκύτταροι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ένα σύστημα μεταφοράς ουσιών;

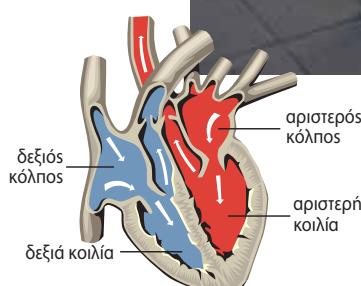
4. Σε τι διαφέρει ο χειμέριος ύπνος της αρκούδας από τη χειμερία νάρκη των φιδιών;

3.4 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στον άνθρωπο

Όταν ανεβαίνουμε πολλές σκάλες, παίζουμε μπάλα ή τρέχουμε, νιώθουμε την καρδιά μας να ρυθμίζεται γρηγορότερα. Τα μυϊκά κύτταρα, που βοηθούν στις συγκεκριμένες κινήσεις, απαιτούν περισσότερη ενέργεια και, για να την εξασφαλίσουν, χρειάζονται περισσότερο οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες. Συνεπώς, το αίμα μας πρέπει να κυκλοφορεί με γρηγορότερο ρυθμό για να μεταφέρει αυτές τις ουσίες. Έτσι, η καρδιά και ολόκληρο το κυκλοφορικό σύστημα εργάζονται εντονότερα.

Όπως ήδη γνωρίσαμε, οι θρεπτικές ουσίες που απορροφώνται στο λεπτό έντερο, ως προϊόντα διάσπασης των τροφών, καταλήγουν στο αίμα. Με την κυκλοφορία του αίματος φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού μας. Στο αίμα επίσης καταλήγουν οι άχροντες ουσίες που παράγονται κατά τον μεταβολισμό των κυττάρων μας. Γίνεται δηλαδή ανταλλαγή ουσιών μεταξύ του αίματος και των κυττάρων του οργανισμού μας.

Η κυκλοφορία του αίματος στον άνθρωπο επιτυγχάνεται χάρη στις συστολές και στις διαστολές της τετράχωρης καρδιάς του.



Εικ. 3.10
Η τετράχωρη καρδιά του ανθρώπου χτυπά γρηγορότερα σταν τρέχει.



Τα αιμοφόρα αγγεία διακρίνονται σε τρεις τύπους: τις αρτηρίες, τις φλέβες και τα τριχοειδή.

Οι αρτηρίες μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά σε όλα τα σημεία του σώματος. Έχουν παχιά και ελαστικά τοιχώματα.

Οι φλέβες μεταφέρουν αίμα στην καρδιά. Τα τοιχώματα των φλεβών είναι λεπτότερα από αυτά των αρτηριών.

Τα τριχοειδή αγγεία έχουν λεπτά τοιχώματα που επιτρέπουν την ανταλλαγή ουσιών μεταξύ αίματος και κυττάρων. Οι περισσότερες φλέβες έχουν βαλβίδες που δεν αφήνουν το αίμα να αλλάξει ροή, το οδηγούν δολαδή προς την καρδιά.



Εικ. 3.11 Κάθε τριχοειδές αγγείο έχει δύο άκρα: ένα φλεβικό και ένα αρτηριακό.



Εικ. 3.12 Οι περισσότερες φλέβες έχουν βαλβίδες που δεν αφήνουν το αίμα να αλλάξει ροή, το οδηγούν δολαδή προς την καρδιά.

Ας σκεφτούμε



Κάθε χρονική στιγμή η μεγαλύτερη ποσότητα αίματος ενός ανθρώπου βρίσκεται στις φλέβες του (περίπου τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος ενός οργανισμού). Πού βρίσκεται το υπόλοιπο 1/3;



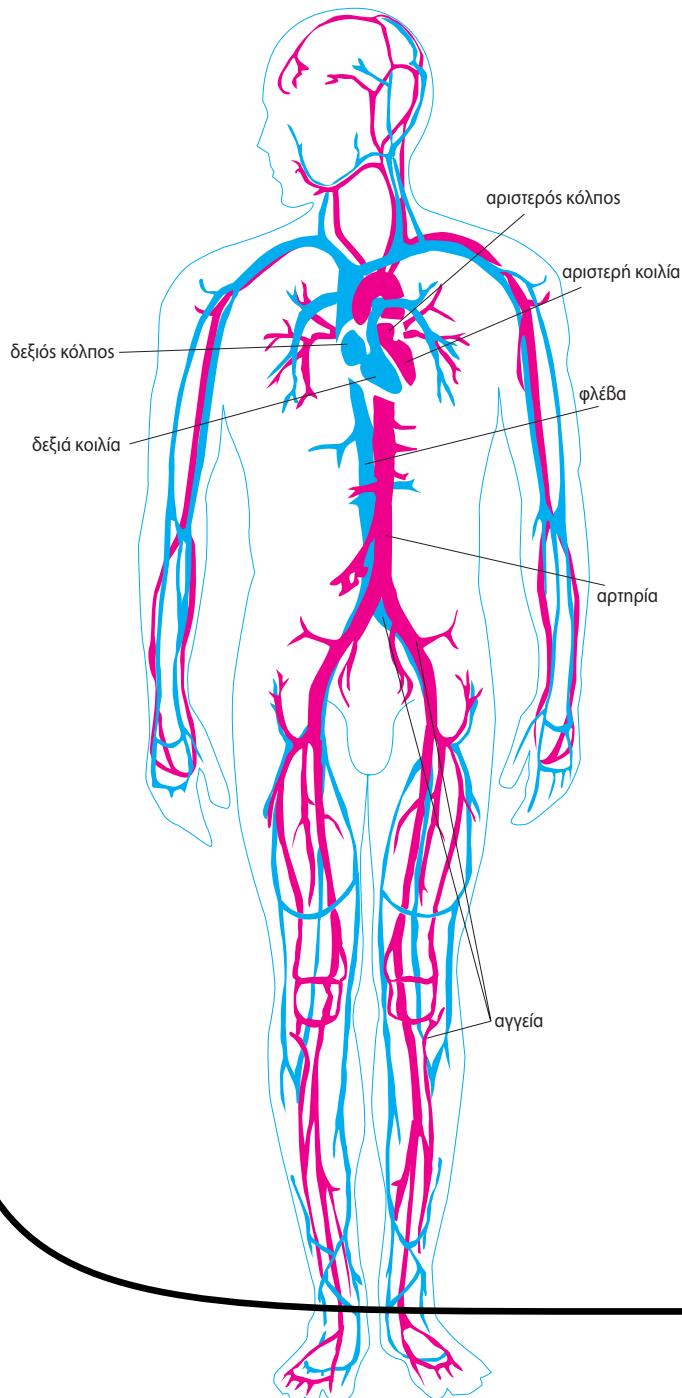
Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΆΛΛΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Η κυκλοφορία του αίματος σε αριθμούς

- Η καρδιά χτυπάει περίπου 100.000 φορές την ημέρα, δολαδή 3.000.000 φορές το μήνα.
- Σε κατάσταση πρεμίας, η καρδιά διακινεί περίπου 5 λίτρα αίμα το λεπτό. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί και να φτάσει έως και 25 λίτρα το λεπτό.
- Ο όγκος του αίματος που διακινεί η καρδιά είναι τεράστιος. Η καρδιά ενός εβδομηνταπεντάχρονου έχει διακινήσει περίπου 250.000 τόνους αίμα μέσα στο χρονικό διάστημα των 75 ετών.
- Τριάντα ημέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζωάριο έχει δημιουργηθεί το κυκλοφορικό σύστημα του εμβρύου. Η καρδιά του θα είναι πλήρης περίπου 8 εβδομάδες μετά τη σύλληψη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Κυριότερες διαφορές μεταξύ των αιμοφόρων αγγείων του ανθρώπου

| ΑΡΤΗΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΤΗΡΙΔΙΑ | ΦΛΕΒΕΣ ΚΑΙ ΦΛΕΒΙΔΙΑ | ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Έχουν παχιά τοιχώματα. | Έχουν τοιχώματα λεπτότερα από αυτά των αρτηριών. | Έχουν τα λεπτότερα τοιχώματα από όλα τα αγγεία. |
| Έχουν διάμετρο μικρότερο από αυτή των φλεβών αλλά περισσότερο ελαστικά τοιχώματα. | Έχουν διάμετρο μεγαλύτερο από αυτή των αρτηριών. | Είναι τα αγγεία με τη μικρότερη διάμετρο. |
| Δεν έχουν βαλβίδες. | Έχουν βαλβίδες που εξασφαλίζουν τη μονόδρομη ροή του αίματος από τους ιστούς προς την καρδιά. | Δεν έχουν βαλβίδες. |
| Απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά. | Επιστρέφουν το αίμα στην καρδιά. | Συνδέουν τα αρτηρίδια με τα φλεβίδια. |
| Περιέχουν αίμα πλούσιο σε οξυγόνο. | Περιέχουν αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα. | Γίνεται η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ αίματος και ιστών. |

ΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ



Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Το αίμα από όλα τα σημεία του σώματος καταλήγει μέσω φλεβών στην καρδιά. Το αίμα αυτό περιέχει πολύ διοξείδιο του άνθρακα. Συνεπώς, πρέπει με κάποιον τρόπο να απαλλαγεί από αυτό και να εμπλουτιστεί με οξυγόνο, που θα μεταφέρει στη συνέχεια στα κύτταρα. Η ανταλλαγή αυτών των αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται στους πνεύμονες.

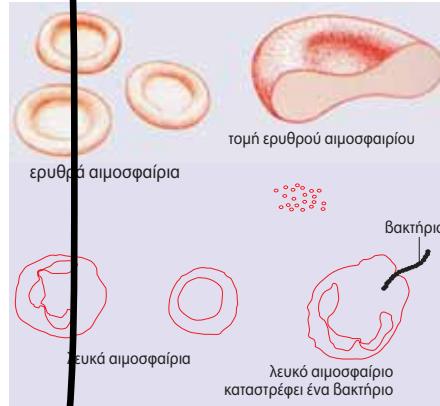
Το αίμα, μέσω αρτηριών, οδηγείται από την καρδιά στους πνεύμονες. Εκεί απαλλάσσεται από το διοξείδιο του άνθρακα και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Στη συνέχεια, μέσω φλεβών, επιστρέφει στην καρδιά. Από εκεί ωθείται μέσω αρτηριών σε όλα τα σημεία του σώματος. Αφήνει στα κύτταρα το οξυγόνο και τις θρεπτικές ουσίες που μεταφέρει και παραλαμβάνει διοξείδιο του άνθρακα και άλλες άχροντες ουσίες. Η ανταλλαγή αυτή γίνεται μέσω των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων. Το αίμα, πλούσιο και πάλι σε διοξείδιο του άνθρακα, επιστρέφει μέσω φλεβών στην καρδιά, από εκεί στους πνεύμονες κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται αδιάκοπα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας.

Το αίμα

Αν τύχει να κοπούμε με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο, θα τρέξει αίμα από την πληγή. Αυτό που δεν μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι είναι τα συστατικά του αίματος. Το αίμα αποτελείται από το πλάσμα και τα κύτταρα.

Το **πλάσμα** είναι ένα υποκίτρινο υγρό που αποτελείται κυρίως από νερό. Περιέχει διάφορες χρήσιμες ουσίες, όπως ορισμένες πρωτεΐνες που βοηθούν στην άμυνα του οργανισμού. Περιέχει επίσης και άχροστες ουσίες που έχουν αποβληθεί από τα κύτταρα και πρέπει να απομακρυνθούν από τον οργανισμό. Στο μικροσκόπιο διακρίνονται τα κύτταρα του αίματος, τα οποία ταξινομούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες: στα **ερυθρά αιμοσφαίρια** (ερυθροκύτταρα), στα **λευκά αιμοσφαίρια** (λευκοκύτταρα) και στα **αιμοπετάλια**.

- Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα και για την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά.
- Τα λευκά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για την προστασία του οργανισμού από εισβολείς, όπως είναι οι μικροοργανισμοί που προκαλούν ασθένειες.
- Τα αιμοπετάλια συμβάλλουν στην πήξη του αίματος σε περίπτωση τραυματισμού, ώστε να παρεμποδίζεται μεγάλη απώλεια αίματος.



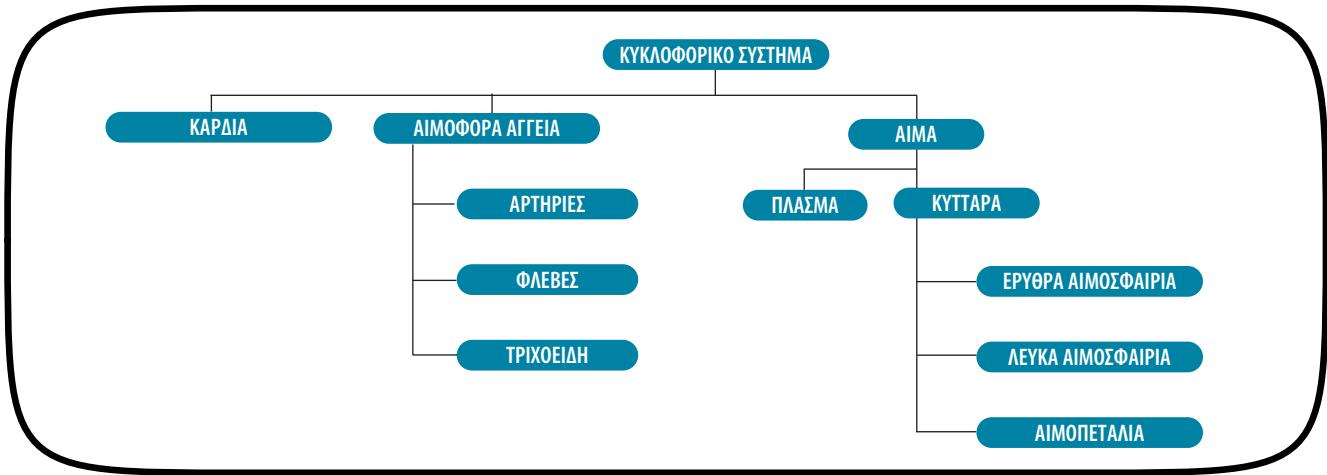
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Σύσταση αίματος του ανθρώπου

| ΕΙΔΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΥ | ΠΛΗΘΟΣ / mm³ | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Ερυθρά αιμοσφαίρια | 4.000.000–6.000.000 | Μεταφορά οξυγόνου στα κύτταρα. |
| Λευκά αιμοσφαίρια | | |
| Βασεόφιλα | 20-50 | |
| Ηωασινόφιλα | 100-400 | Άμυνα του οργανισμού (καταστρέφουν μικροοργανισμούς που έχουν εισέλθει στο σώμα). |
| Ουδετερόφιλα | 3.000-7.000 | |
| Λεμφοκύτταρα | 1.500-3.000 | |
| Μονοκύτταρα | 100-700 | |
| Αιμοπετάλια | 150.000-300.000 | Συμβάλλουν στην πήξη του αίματος. |

**Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΆΛΛΕΣ ΙΣΤΟΡΙΑ Γαλαζοαίματοι:**

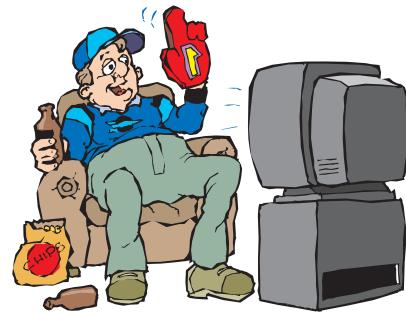
Παλαιότερα, πριν από τη βιομηχανική επανάσταση, οι περισσότεροι άνθρωποι, εκτός από τους ευγενείς, έκαναν αγροτικές εργασίες. Εξαιτίας της συνεχούς έκθεσης στον ήλιο, το δέρμα των εργατών ήταν πιο σκουρόχρωμο από αυτό των ευγενών. Το λευκό χρώμα του δέρματος των ευγενών είχε ως συνέπεια να είναι ορατές αρκετές από τις φλέβες του σώματός τους, δίνοντας την ψευδή εντύπωση ότι περιείχαν γαλάζιο αίμα. Από εκεί προέρχεται και ο όρος «γαλαζοαίματος», που αφορούσε κυρίως βασιλικές οικογένειες, και αυτός είναι ο λόγος που οι κυρίες εκείνης της εποχής απεικονίζονται να κρατούν ομπρέλα για τον ήλιο. Σε αντίθεση με ότι επικράτησε μετά από χρόνια, το λευκό χρώμα του δέρματος αποτελούσε ένδεικη αριστοκρατικής καταγωγής.





Κυκλοφορικό σύστημα και υγεία

Το κυκλοφορικό σύστημα τροφοδοτεί όλα τα κύτταρα με χρήσιμες ουσίες και απομακρύνει τις άχροντες. Για τον λόγο αυτό ο ομαλή λειτουργία του αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διατήρηση της υγείας του οργανισμού. Παρ' όλα αυτά, στις ανεπτυγμένες χώρες οι ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου. Κάποιες από τις ασθένειες αυτές είναι κληρονομικές. Υπάρχουν ωστόσο και παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών του κυκλοφορικού συστήματος. Συχνά οι παράγοντες αυτοί έχουν σχέση με τον τρόπο ζωής μας, όπως, για παράδειγμα, με το κάπνισμα, την παχυσαρκία, την πλούσια σε ζωικά λίπη διατροφή κ.ά. Η άσκηση και η ισορροπημένη διατροφή έχει διαπιστωθεί ότι μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών του κυκλοφορικού συστήματος. Εκτός όμως από τον τρόπο ζωής μας, υπάρχουν και κάποιοι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως αέριοι ρύποι (π.χ. το μονοξείδιο του άνθρακα), που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:
 - α. κόλποι
 - β. κοιλίες
 - γ. αρτηρίες
 - δ. φλέβες
- B. Το κυκλοφορικό σύστημα:
 - α. μεταφέρει χρήσιμα συστατικά
 - β. απομακρύνει άχροντες ουσίες
 - γ. ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος
 - δ. όλα τα παραπάνω

Γ. Το υγρό μέρος του αίματος είναι:

- α.** τα ερυθρά αιμοσφαίρια
- β.** τα λευκά αιμοσφαίρια
- γ.** τα αιμοπετάλια
- δ.** το πλάσμα

Δ. Τα κύτταρα που διακρίνουμε στο αίμα είναι:

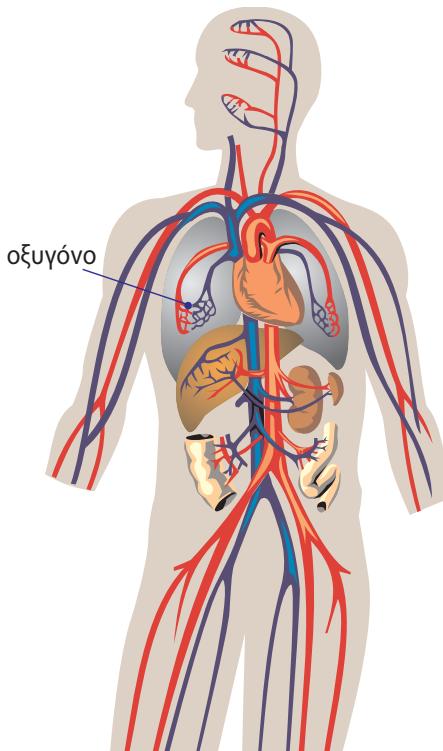
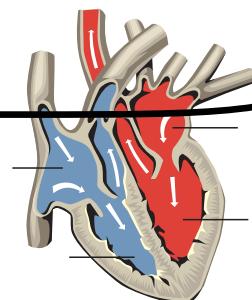
- α.** τα ερυθρά αιμοσφαίρια
- β.** τα λευκοκύτταρα
- γ.** τα αιμοπετάλια
- δ.** όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

- α.** Το αίμα κυκλοφορεί στα αγγεία του πεπτικού συστήματος.
- β.** Με το αίμα μεταφέρονται στα κύτταρα οι θρεπτικές ουσίες.
- γ.** Το αίμα από όλα τα σημεία του σώματος καταλήγει στους πνεύμονες.
- δ.** Τα τριχοειδή αγγεία έχουν λεπτά τοιχώματα.

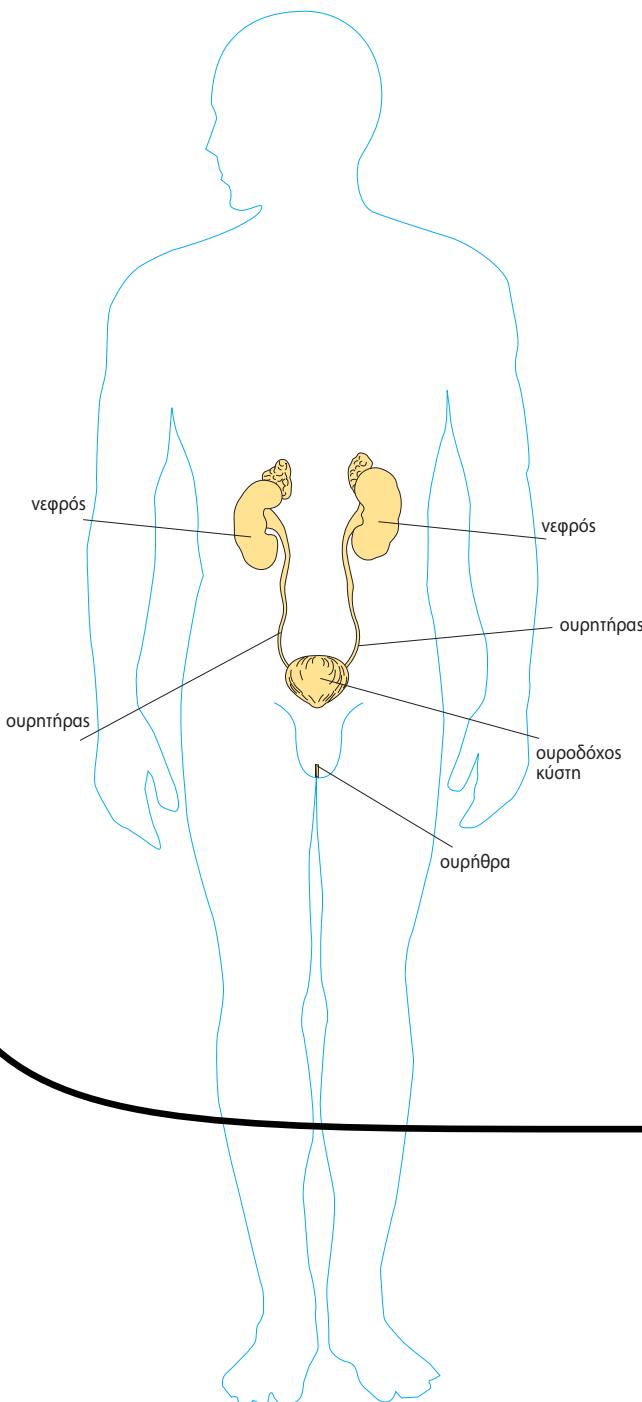
3. Σημ διπλανή αποκόνιση της καρδιάς να σημιάστε με τους κατάλληλους όρους τις ενδείξεις.

4. Μια σταγόνα αίματος μόλις παρέλαβε οξυγόνο από τους πνεύμονες και θέλει να το μεταφέρει στα κύτταρα των οργάνων του σώματος που το έχουν ανάγκη. Χάθηκε όμως και δεν ξέρει ποιο δρόμο να ακολουθήσει. Μπορείτε να τη βοηθήσετε να κάνει σωστά τη δουλειά της; Για τον σκοπό αυτό να σχεδιάσετε τα κατάλληλα βέλη που θα της δείξουν την πορεία της.



ΤΟ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Οι άχροστες ουσίες των κυττάρων πρέπει να αποβληθούν από το σώμα μας για τον ίδιο περίπου λόγο που κι εμείς απομακρύνουμε τα σκουπίδια από το σπίτι μας. Τον ρόλο αυτό στο ανθρώπινο σώμα τον αναλαμβάνει κυρίως το ουροποιητικό σύστημα.



Η ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΧΡΗΣΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Οι άχροστες ουσίες περνούν από τα κύτταρα στο αίμα και με την κυκλοφορία του μεταφέρονται μέχρι και τους νεφρούς. Καθώς περνά από τους νεφρούς, το αίμα φίλτραται και απομακρύνονται από αυτό οι περισσότερες άχροστες ουσίες. Στη συνέχεια, οι ουσίες αυτές διαλύνονται σε νερό και σχηματίζουν τα ούρα, που αποβάλλονται από τον οργανισμό. Εκτός από την κατακράτηση άχροστων ουσιών από το αίμα, οι νεφροί ρυθμίζουν την ποσότητα του νερού του οργανισμού μας και τη σύσταση του αίματος.

Τα ούρα απομακρύνονται από τους νεφρούς με τους ουρητήρες (στενοί σωλήνες που ξεκινούν ένας από κάθε νεφρό). Οι ουρητήρες καταλήγουν στην ουροδόχο κύστη (ένα μυώδη σάκο), όπου τα ούρα αποθηκεύονται προσωρινά. Από την ουροδόχο κύστη ξεκινά ένας σωλήνας που ονομάζεται ουρήθρα. Στη γυναίκα η ουρήθρα καταλήγει λίγο πάνω από τον κόλπο, ενώ στον άνδρα στην κορυφή του πέους. Όταν η ουροδόχος κύστη γεμίσει, τα ούρα αποβάλλονται από το ανθρώπινο σώμα με την ούρηση.

Ουροποιητικό σύστημα και υγεία

Προβλήματα στη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος μπορεί να δημιουργηθούν με τη γήρανση του ατόμου, αλλά και από ασθένειες ή τραυματισμούς. Συνηθέστερες παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος είναι οι **ουρολοιμώξεις**, μολύνσεις του ουροποιητικού συστήματος που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Οι γυναίκες είναι περισσότερο ευάλωτες στις ουρολοιμώξεις, γιατί η ουρήθρα τους είναι κοντύτερη από αυτή των ανδρών, ενώ βρίσκεται και πιο κοντά στον πρωκτό, από τον οποίο υπάρχει ο κίνδυνος να περάσει κάποιο μικρόβιο στο ουροποιητικό σύστημα. Για να αποφευχθεί αυτός ο κίνδυνος, είναι σημαντικό να ακολουθούμε βασικούς κανόνες υγιεινής, αλλά και να αποφεύγουμε τα πολύ στενά παντελόνια και εσώρουχα, τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΆΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ Το κυκλοφορικό και... τα άλλα

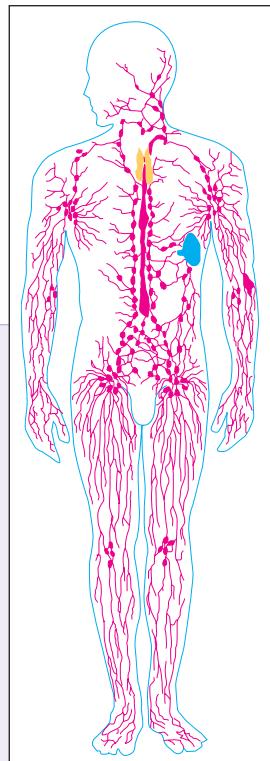
Σε στενή συνεργασία με το κυκλοφορικό σύστημα βρίσκεται το **λεμφικό σύστημα**, που αποτελείται από τα **λεμφαγγεία**, τη **λέμφο** και τους **λεμφαδένες**. Το λεμφικό σύστημα μεταφέρει λιπαρές ουσίες από το λεπτό έντερο στο αίμα και συμβάλλει στη διατήρηση της ποσότητας και της ποιότητας των υγρών του σώματος, καθώς και στην άμυνα του οργανισμού.

Το κυκλοφορικό σύστημα συνεργάζεται στενά και με το **αναπνευστικό σύστημα**. Το αίμα, μέσω της μικρής κυκλοφορίας, από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς καταλήγει στους πνεύμονες. Εκεί, αφού αποβάλει το διοξείδιο του άνθρακα που περιέχει, εμπλουτίζεται με οξυγόνο και επιστρέφει στην καρδιά, για να σταλεί από την αριστερή κοιλία σε όλο το σώμα (μεγάλη κυκλοφορία).

Το κυκλοφορικό σύστημα συνεργάζεται και με το **πεπτικό σύστημα**, αφού οι θρεπτικές ουσίες και το νερό που περιέχονται στην τροφή μας πρέπει να φτάσουν σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία του αίματος.

Το **ουροποιητικό σύστημα** είναι αυτό που αποβάλλει τις άχροντες και βλαβερές πλέον ουσίες που έχουν περάσει από τα κύτταρα στο αίμα.

Το **νευρικό σύστημα** έχει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος, αφού ελέγχει την ομαλή λειτουργία της καρδιάς.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

- Ποιος είναι ο ρόλος του ουροποιητικού συστήματος;
- Ποια είναι τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος και ποιος ο ρόλος καθενός από αυτά;
- Πώς συνδέεται το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου με το κυκλοφορικό σύστημα;

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σε ορισμένες περιπτώσεις, και από διάφορες αιτίες, είναι δυνατόν να καταστραφούν οι νεφροί ενός ατόμου, με αποτέλεσμα να μπν «καθαρίζεται» το αίμα του και έτσι να καταλήξει σύντομα στον θάνατο. Για

να αντιμετωπίστε το πρόβλημα, πρέπει οι ασθενείς να κάνουν άμεσα μεταμόσχευση νεφρού. Αυτό είναι όμως δύσκολο, γιατί πρέπει να βρεθεί ο κατάλληλος δότης. Μέχρι τότε είναι απαραίτητο να κάνουν αιμοκάθαρση, δηλαδή φιλτράρισμα του αίματος με τεχνητά μέσα. Να ανατρέξετε σε πηγές και να συλλέξετε πληροφορίες για τις μεταμοσχεύσεις και τη δωρεά οργάνων (μπορείτε να απευθυνθείτε στην ΕΚΠΟΙΖΩ). Να γράψετε μια εργασία με τις απόψεις σας για τη σημασία της αιμοδοσίας και της δωρεάς οργάνων και να τη δημοσιεύσετε στην εφημερίδα του σχολείου σας ή στον τοπικό τύπο.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο κύτταρο εισέρχονται οξυγόνο και άλλα χρήσιμα μόρια και εξέρχονται ουσίες που του είναι πλέον άχρηστες. Η μεταφορά αυτών των ουσιών γίνεται κυρίως με διάχυση. Με διάχυση οι μονοκύτταροι οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους. Το ξύλωμα και το φλοίωμα αποτελούν τον αγωγό ιστό των φυτών. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων των φυτών υπάρχουν μικροσκοπικά ανοίγματα που ονομάζονται στόματα. Οι πολυκύτταροι ζωικοί οργανισμοί έχουν αναπτύξει κάποιο είδος κυκλοφορικού συστήματος, το οποίο περιλαμβάνει καρδιά ή καρδιές, αιμοφόρα αγγεία και αίμα. Ορισμένα αισπόνδυλα ζώα έχουν ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα και άλλα έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από την τετράχωρη καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία, μέσα στα οποία κυκλοφορεί το αίμα. Το αίμα του κυρίως αποτελείται από το πλάσμα και κύτταρα, τα οποία διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: στα ερυθρά αιμοσφαίρια (ερυθροκύτταρα), στα λευκά αιμοσφαίρια (λευκοκύτταρα) και στα αιμοπετάλια. Η υγεία του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής του, καθώς και από κάποιους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Το ουροποιητικό σύστημα αποτελείται από τους νεφρούς, τους ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Ξύλωμα, φλοίωμα, διάχυση, διαπνοή, στόματα, αγωγός ιστός, επιδερμίδα, καρδιά, τριχοειδή αγγεία, ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα, κλειστό κυκλοφορικό σύστημα, λευκοκύτταρα, ερυθροκύτταρα, αιμοπετάλια, πλάσμα, ποικιλόθερμο, ομοιόθερμο, χειμερία νάρκη, χειμέριος ύπνος, ουροποιητικό σύστημα, νεφρός, ουρητήρας, ουροδόχος κύστη, ουρήθρα, ουρολοίμωξη.



Ερωτήσεις

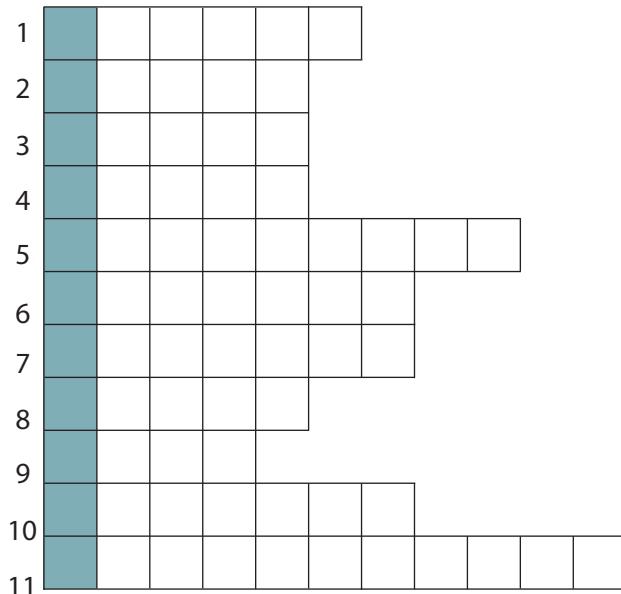
Προβλήματα

Δραστηριότητες

ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:
 - α. Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη.
 - β. Τα τριχοειδή είναι τα αγγεία που απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά.
 - γ. Κάθε σύστημα του ανθρώπινου σώματος μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα, χωρίς τη βοήθεια των άλλων συστημάτων.
 - δ. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι κύτταρα του αίματος.
2. Ποια είναι τα οργάνα του κυκλοφορικού συστήματος και ποιος ο ρόλος του καθενός;
3. Ποιος είναι ο ρόλος του κυκλοφορικού συστήματος;
4. Υπάρχει περίπτωση ανθρώπινης αρτηρίας να μεταφέρει το αίμα προς την καρδιά;
5. Να αναφέρετε τρία συστήματα με τα οποία συνδέεται στενά το κυκλοφορικό σύστημα.
6. Στην εικόνα 3.12 φαίνεται ότι οι φλέβες διαθέτουν βαλβίδες. Η δομή αυτή εξασφαλίζει μια συγκεκριμένη λειτουργία, τη μονόδρομη ροή του αίματος από τους ιστούς προς την καρδιά. Να ανατρέξετε και να αναφέρετε μια άλλη δομή του κυκλοφορικού συστήματος και τη λειτουργία που αυτή εξυπηρετεί.

- 7.** Αν συμπληρώσετε σωστά την ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το όνομα του συστήματος που εξετάζεται σε αυτό το κεφάλαιο.



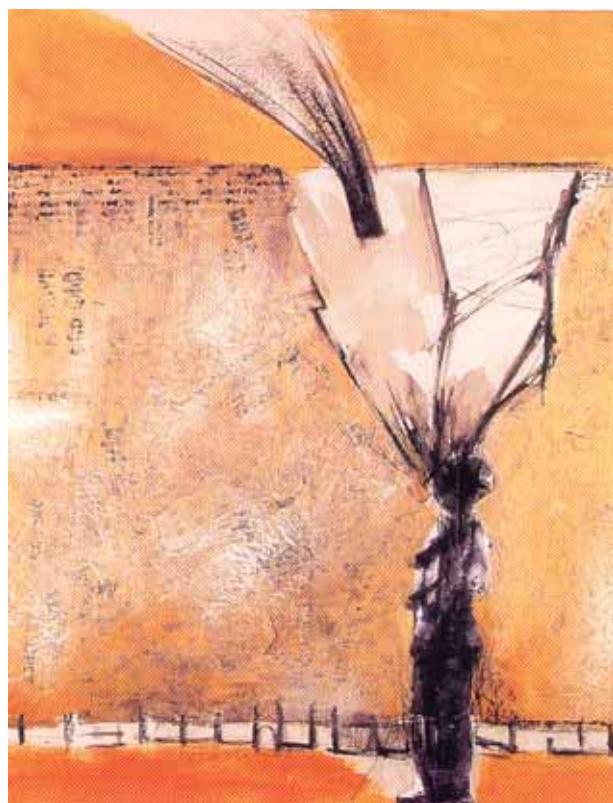
1. Τα ψάρια έχουν δίχωρη και τα αμφίβια τρίχωρη.
2. Υπάρχει και χειμέριος.
3. Είναι η ουροδόχος.
4. Αυτά τα αιμοσφαίρια δεν είναι ερυθρά.
5. Στενός σωλήνας που ξεκινάει από τον νεφρό.
6. Το σύνολο των αγγείων που μεταφέρει γλυκόζη σε όλα τα μέρη του φυτού.
7. Ένας σωλήνας που ξεκινά από την ουροδόχο κύστη.
8. Αυτοί οι αέριοι επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.
9. Αυτόν τον αγώνα τον αποτελούν το ζύλωμα και το φλοίωμα.
10. Είναι το κυκλοφορικό σύστημα του χταποδιού.
11. Πάθηση του ουροποιητικού συστήματος.

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- 1.** Να συγκεντρώσετε στοιχεία για την κεντρική θέρμανση που οι περισσότεροι έχουμε σπίτια μας (θερμαντικά σώματα και δίκτυο σωλήνων, νερό που κυκλοφορεί μέσα σε αυτά και κυκλοφορητή). Να αντιστοιχίσετε τα όργανα που συμμετέχουν σε αυτή με τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου.
- 2.** Το κάπνισμα και η παχυσαρκία αποτελούν μερικούς από τους παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί για την πρόκληση αρκετών ασθενειών, μεταξύ των οποίων και παθήσεων του κυκλοφορικού συστήματος. Να οργανώσετε μια εκστρατεία κατά του καπνίσματος. Να Βρείτε από περιοδικά, εφημερίδες και άλλα έντυπα διαφημίσεις τσιγάρων. Να κόψετε αυτές τις διαφημίσεις και να τις φέρετε στο σχολείο. Να μελετήσετε τον τρόπο με τον οποίο προβάλλουν το προϊόν, δηλαδή τα μέσα που χρησιμοποιούν. Στη συνέχεια, να χωριστείτε σε ομάδες. Κάθε ομάδα θα αναλάβει να δημιουργήσει μια αντι-διαφήμισην κατά του καπνίσματος. Η αντι-διαφήμιση μπορεί να απευθύνεται σε ένα έντυπο, π.χ. στην εφημερίδα του σχολείου, ή μπορεί να είναι μια αφίσα που θα κολλήσετε στο προαύλιο του σχολείου ή στην πλατεία της γειτονιάς σας. Κάποια ομάδα μπορεί επίσης να αναλάβει να δημιουργήσει μια διαφήμιση για τον ραδιοφωνικό σταθμό της περιοχής ή, γιατί όχι, ακόμα και μια τηλεοπτική διαφήμιση. Αφού δημιουργήσετε τις διαφημίσεις σας, μετά από λίγο καιρό μπορείτε να πάρετε συνεντεύξεις από άτομα που ήρθαν σε επαφή με τις διαφημίσεις σας για να ρωτήσετε τη γνώμη τους.
- 3.** Μπορείτε να επαναλάβετε την εργασία 2, μόνο που αυτή τη φορά το «διαφημιζόμενο αγαθό» θα είναι η άσκηση ή η υγιεινή διατροφή και τα οφέλη της στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.

4

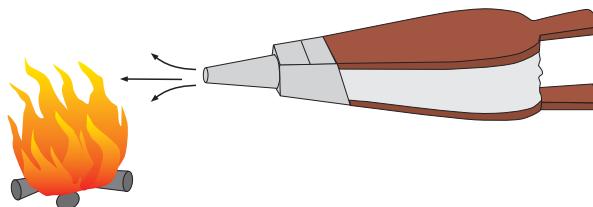
Anapnoή



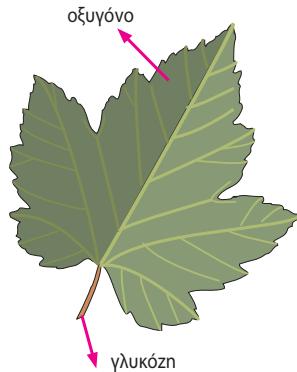
Αύξηση

ΕΛΕΝΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ

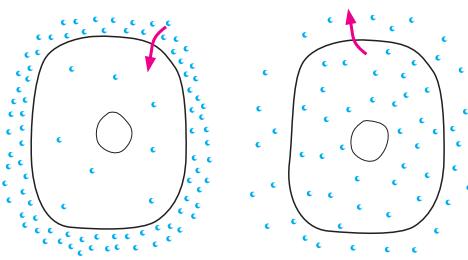
Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



Κατά την καύση ελευθερώνεται ενέργεια.



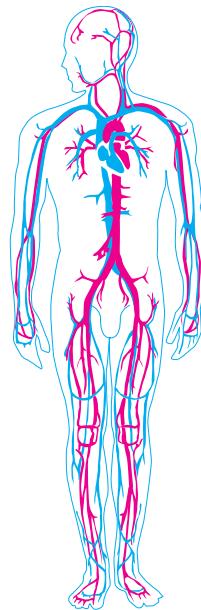
Κατά τη φωτοσύνθεση παράγονται γλυκόζη και οξυγόνο.



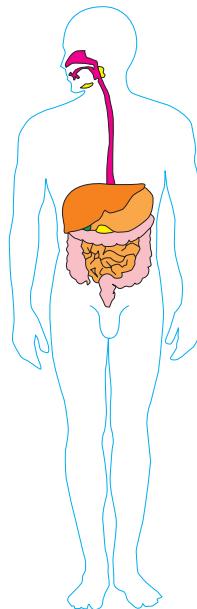
Η είσοδος και η έξοδος ουσιών μπορεί να γίνει με διάχυση.



Το μιτοχόνδριο είναι το ενεργειακό κέντρο του ευκαρυωτικού κυττάρου.



Το κυκλοφορικό σύστημα και...



...το πεπτικό...

...συνεργάζονται με το αναπνευστικό.



Η ενέργεια εξασφαλίζεται από την τροφή.

...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Τι είναι η αναπνοή και ποιος ο ρόλος του οξυγόνου σε αυτή.
- Πώς γίνεται η ανταλλαγή των αερίων στους οργανισμούς.
- Ποια είναι τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.
- Ποια είναι η πορεία των αναπνευστικών αερίων κατά τη λειτουργία της αναπνοής.
- Πώς συνεργάζονται το κυκλοφορικό, το πεπτικό και το αναπνευστικό σύστημα.
- Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη λειτουργία της αναπνοής.

ΑΝΑΠΝΟΗ

Όλοι οι οργανισμοί χρειάζονται ενέργεια και την εξασφαλίζουν με τη διάσπαση ορισμένων χημικών ουσιών, όπως η γλυκόζη. Η διάσπαση αυτή περιλαμβάνει μια σειρά χημικών αντιδράσεων που γίνονται μέσα στα κύτταρα και ονομάζεται **κυτταρική αναπνοή**. Για να γίνουν οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής και να παραχθεί ενέργεια, συχνά απαιτείται η παρουσία οξυγόνου. Ταυτόχρονα με την απελευθέρωση ενέργειας παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα, που είναι άχρονο για το κύτταρο και αποβάλλεται από αυτό. Οι οργανισμοί δηλαδή προσλαμβάνουν οξυγόνο από το περιβάλλον τους και αποβάλλουν σε αυτό διοξείδιο του άνθρακα. Αυτή η ανταλλαγή αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται:

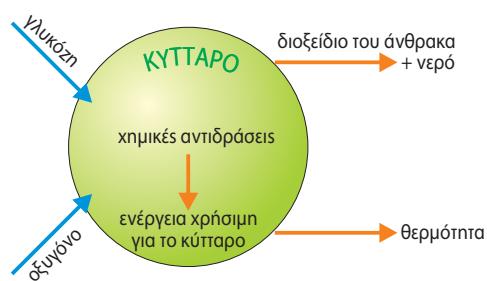
- στο επίπεδο του κυττάρου, μέσω της πλασματικής μεμβράνης με διάχυση
- στο επίπεδο του οργανισμού.

Σε επίπεδο οργανισμού, η διαδικασία ανταλλαγής αερίων ονομάζεται **αναπνοή**. Η αναπνοή γίνεται με μυχανισμούς και όργανα που ποικίλλουν στις διάφορες ομάδες οργανισμών και εξαρτώνται από:

- τις ενεργειακές τους ανάγκες
- την πολυπλοκότητά τους
- το περιβάλλον στο οποίο ζουν (χερσαίο ή υδάτινο).



Εικ. 4.1 Η ενέργεια εξασφαλίζεται από την τροφή.



Εικ. 4.2 Σχηματική απεικόνιση της κυτταρικής αναπνοής.



Άσκεψη

Το μιτοχόνδριο είναι το ενεργειακό κέντρο των ευκαρυωτικών κυττάρων. Στο οργανίδιο αυτό διεξάγονται οι χημικές αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής, από τις οποίες ελευθερώνονται τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας. Να εξηγήσετε γιατί τα κύτταρα της καρδιάς έχουν πολλά μιτοχόνδρια σε σχέση με τα κύτταρα του δέρματος.



Μιτοχόνδριο, το ενεργειακό κέντρο των ευκαρυωτικών κυττάρων.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

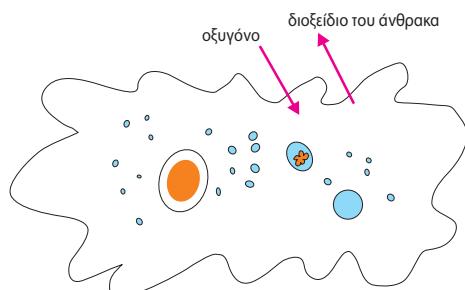
1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:
 - Το διοξείδιο του άνθρακα αποβάλλεται από τα κύτταρα με διάχυση.
 - Οι οργανισμοί προσλαμβάνουν οξυγόνο από το περιβάλλον τους.
 - Κατά την κυτταρική αναπνοή παράγεται οξυγόνο.
 - Η γλυκόζη εξασφαλίζει ενέργεια στο κύτταρο.
2. Αν συμπληρωσετε σωστα την παρακατω ακροστιχιδα, στην χρωματιστη στηλη θα ωχηματιστει το όνομα της διαδικασίας με την οποία γίνεται η ανταλλαγή αερίων στα κύτταρα.

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |

1. Αυτή η ένωση του άνθρακα ελευθερώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή.
2. Χρειάζονται συνεχώς ενέργεια (αντίστροφα).
3. Είναι και η κυτταρική.
4. Η διάσπαση της γλυκόζης στα κύτταρα περιλαμβάνει πολλές τέτοιες αντιδράσεις.
5. Το αέριο που εισέρχεται στα κύτταρα για την κυτταρική αναπνοή (στη γενική και αντίστροφα).
6. Είναι και η γλυκόζη.
7. Απελευθερώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή (με άρθρο).

4.1 Η αναπνοή στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Στους μονοκύτταρους οργανισμούς η ανταλλαγή αερίων (οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα) γίνεται με διάχυση. Η συγκέντρωση του οξυγόνου στο περιβάλλον του μονοκύτταρου οργανισμού είναι μεγαλύτερη από αυτή στο κυτταρόπλασμά του. Αυτό συμβαίνει επειδή το οξυγόνο που υπάρχει στο κυτταρόπλασμα καταναλώνεται συνεχώς για την απελευθέρωση ενέργειας (κυτταρική αναπνοή). Η διαφορά αυτή στη συγκέντρωση του οξυγόνου προκαλεί την είσοδο του στο εσωτερικό του κυττάρου διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης. Με ανάλογο τρόπο το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται συνεχώς στο εσωτερικό του κυττάρου εξέρχεται από αυτό στο περιβάλλον.



Εικ. 4.3 Στην αμοιβάδα η ανταλλαγή αερίων γίνεται με διάχυση.

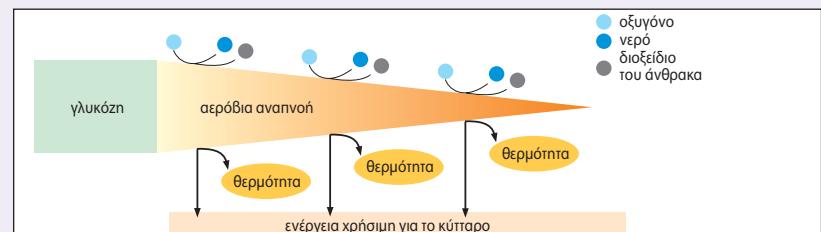


Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΆΛΛΕΣ ΧΗΜΕΙΑ

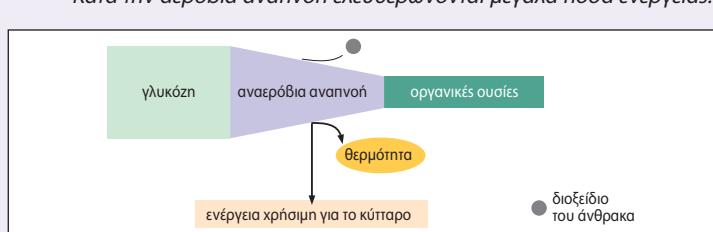
Αερόβια και αναερόβια αναπνοή

Στους περισσότερους οργανισμούς, για να γίνει η αναπνοή, είναι απαραίτητη η συμμετοχή του οξυγόνου (αερόβια αναπνοή).

Σε ορισμένους όμως οργανισμούς, όπως οι ζυμομύκητες, η κυτταρική αναπνοή μπορεί να γίνει και χωρίς τη συμμετοχή του οξυγόνου, με άλλες διαδικασίες (αναερόβια αναπνοή). Στην περίπτωση αυτή, γίνεται και πάλι διάσπαση θρεπτικών ουσιών (γλυκόζης), παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και απελευθέρωση ενέργειας.



Κατά την αερόβια αναπνοή ελευθερώνονται μεγάλα ποσά ενέργειας.



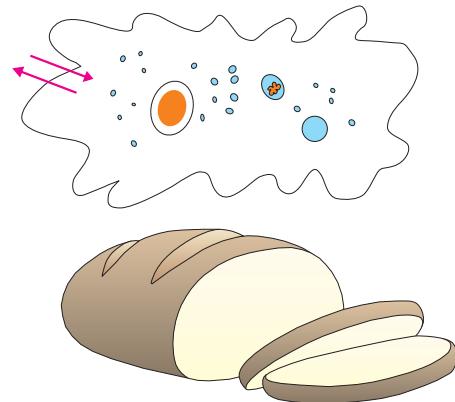
Κατά την αναερόβια αναπνοή ελευθερώνονται μικρότερα ποσά ενέργειας σε σχέση με την αερόβια.



1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις κατάλληλες φράσεις της στήλης II:

| I | II |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Κυτταρική αναπνοή Φωτοσύνθεση Διάχυση | Διαδικασία εισόδου του οξυγόνου στα κύτταρα Απελευθέρωση ενέργειας |

2. Στο διπλανό σχήμα να σημειώσετε τα αέρια που διέρχονται από την πλασματική μεμβράνη της αμοιβάδας κατά την αναπνοή.



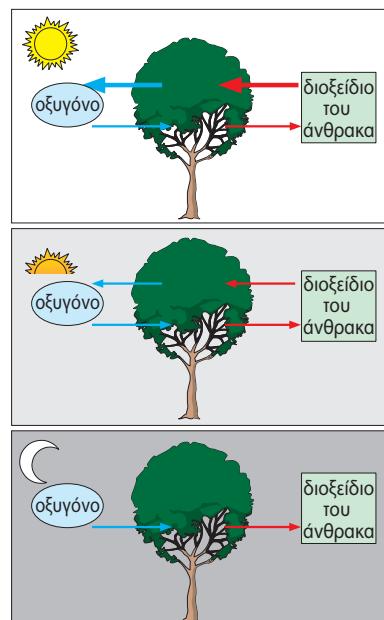
3. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα στη σελίδα 79 και διαβάστε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν: Για την παρασκευή του ψωμιού χρησιμοποιείται μαγιά αρτοποιίας. Αυτή περιέχει ζυμομύκπτες, οι οποίοι είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Αποτέλεσμα της κυτταρικής αναπνοής είναι το φούσκωμα του ψωμιού.

- a. Σε ποιο αέριο οφείλεται το φούσκωμα του ψωμιού;
- Β. Ποια είδη κυτταρικής αναπνοής συναντάμε στους ζυμομύκπτες;
- γ. Ποιο είδος αναπνοής εξασφαλίζει στους ζυμομύκπτες τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας;

4.2 Η αναπνοή στα φυτά

Τα φυτά, όπως όλοι οι οργανισμοί, χρειάζονται ενέργεια, την οποία εξασφαλίζουν με τις διαδικασίες της κυτταρικής αναπνοής. Σε όλα τα φυτικά κύτταρα οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής διεξάγονται καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου. Τα χερσαία φυτά προσλαμβάνουν το οξυγόνο απευθείας από τον ατμοσφαιρικό αέρα, ενώ τα υδρόβια προσλαμβάνουν το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό. Στα χερσαία φυτά η ανταλλαγή των αερίων, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, γίνεται διαμέσου των στομάτων.

Όπως έχουμε ήδη μάθει, τα φυτά με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης παράγουν γλυκόζη και οξυγόνο. Είναι εύκολο λοιπόν να αντιληφθούμε την τεράστια σημασία των φυτών στην κάλυψη των απαιτήσεων όλων των οργανισμών της βιόσφαιρας σε οξυγόνο και ουσίες που μπορούν να αποδώσουν ενέργεια. Όσο για το ποσό του οξυγόνου που καταναλώνουν τα ίδια τα φυτά με τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής, αυτό είναι πολύ λιγότερο από αυτό που παράγουν με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.



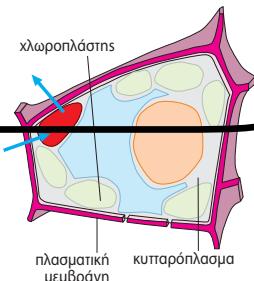
Εικ. 4.4 Η ανταλλαγή των αερίων κατά την αναπνοή και τη φωτοσύνθεση.



1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:

Δύο από τις λειτουργίες που επιτελούν τα φυτά είναι η αναπνοή και η φωτοσύνθεση. Κατά την αναπνοή τα φυτά προσλαμβάνουν και αποβάλλουν Η λειτουργία αυτή γίνεται το εικοσιτετράωρο. Κατά τη φωτοσύνθεση τα φυτά διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο. Βέβαια, το οξυγόνο που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση είναι πολύ από αυτό που καταναλώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή.

2. Να σημειώσετε στο διπλανό σχήμα τα αέρια που διέρχονται από την πλασματική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου για την κυτταρική αναπνοή και το όνομα του οργανιδίου από το οποίο απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας.



4.3 Η αναπνοή στους ζωικούς οργανισμούς

Στα ασπόνδυλα η αναπνοή γίνεται διαμέσου είτε της πεπτικής κοιλότητας, είτε της επιδερμίδας, είτε ειδικών οργάνων, που μπορεί να είναι υποτυπώδη Βράγχια, υποτυπώδεις πνεύμονες ή τραχείες.

Σε όσα ασπόνδυλα διαθέτουν κυκλοφορικό σύστημα, η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά γίνεται με τη βοήθεια του συγκεκριμένου συστήματος. Εξαίρεση αποτελούν τα έντομα, στα οποία η μεταφορά των αερίων γίνεται από ένα σύνολο σωλάνων, τις τραχείες.

Τα υδρόβια σπονδυλωτά, όπως τα ψάρια, αναπνέουν με βράγχια. Στα αμφίβια, όπως ο βάτραχος, υπάρχουν διαφορετικά αναπνευστικά όργανα ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης. Στον γυρίνο η αναπνοή γίνεται με βράγχια, όπως στα ψάρια. Ο ώριμος βάτραχος διαθέτει **αεροφόρους σάκους** (υποτυπώδεις πνεύμονες). Τα θηλαστικά διαθέτουν αναπνευστικό σύστημα που περιλαμβάνει τα όργανα της **αεροφόρου οδού** και τους πνεύμονες. Η είσοδος του αέρα στους πνεύμονες πραγματοποιείται με κινήσεις οι οποίες γίνονται από ειδικούς μυς που περιβάλλουν τη θωρακική κοιλότητα. Η μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στα κύτταρα και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά γίνεται με τη βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος.

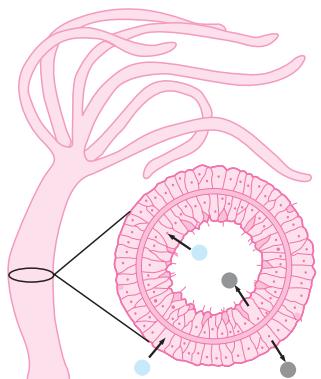


Εικ. 4.5 Τα θηλαστικά, είτε ζουν στην ξηρά (χερσαία) είτε στο νερό (υδρόβια), αναπνέουν με πνεύμονες.

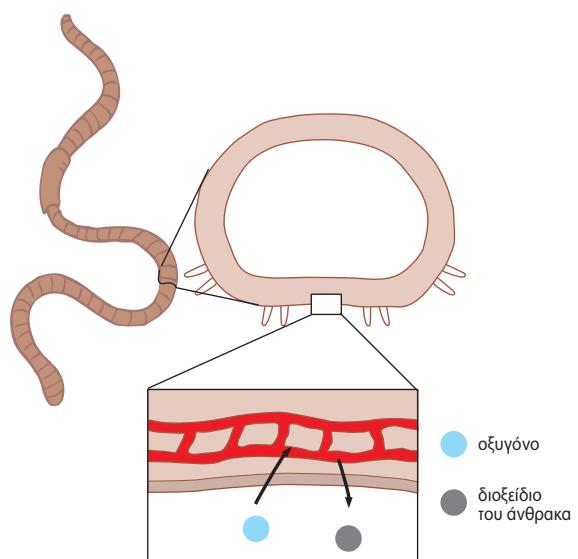


Εικ. 4.6. Τα δελφίνια παραμένουν βυθισμένα στο νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μεγάλες ποσότητες οξυγόνου παραμένουν αποθηκευμένες στο αίμα τους σε ένα τεράστιο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων.

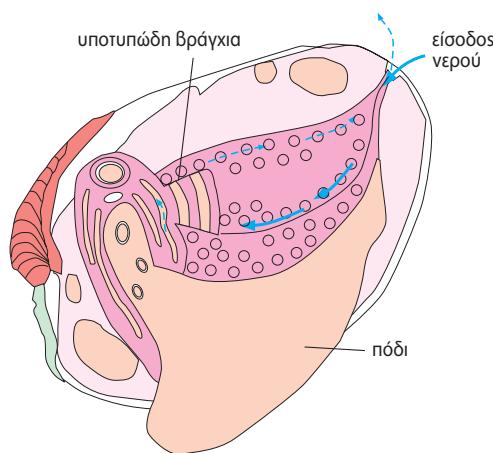
Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...



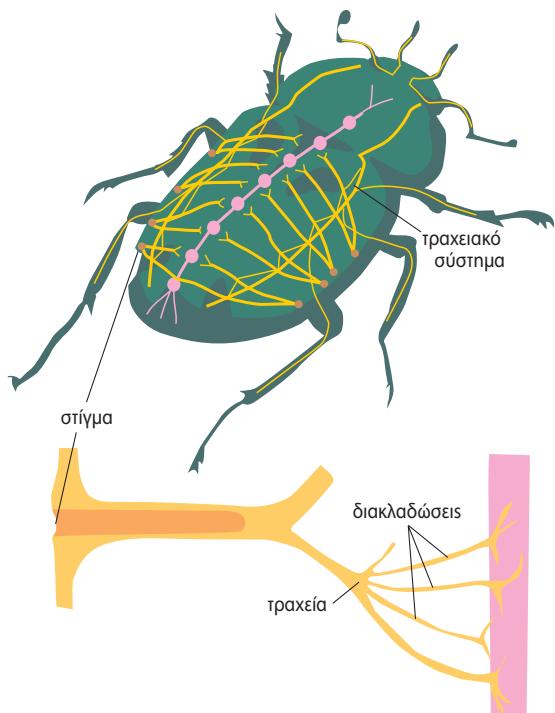
Στην ύδρα η αναπνοή γίνεται διαμέσου της πεπτικής κοιλότητας.



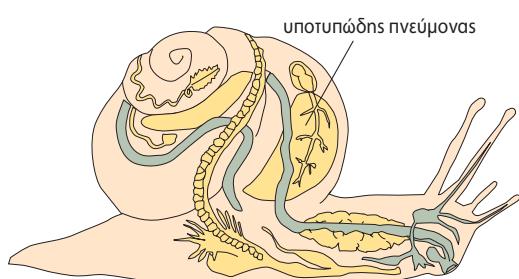
Στον γεωσκώλπκα η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα γίνεται με τη βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος.



Το μύδι αναπνέει με υποτυπώδη βράγχια.

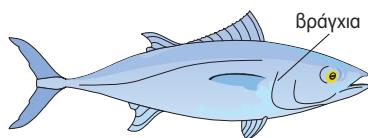


Στα έντομα παρατηρούμε στύγματα (οπές από τις οποίες γίνεται η ανταλλαγή αερίων με το περιβάλλον) και τραχείες. Οι διακλαδώσεις των τραχειών τροφοδοτούν τα κύτταρα με οξυγόνο, χωρίς τη μεσολάβηση του κυκλοφορικού συστήματος.

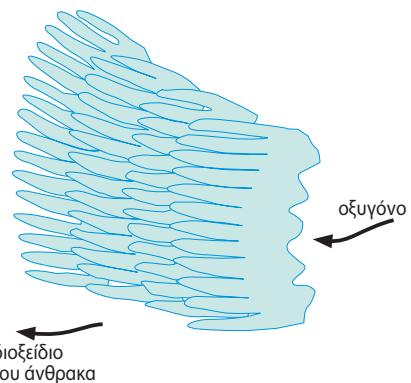


Το σαλιγκάρι διαθέτει όργανο αναπνοής (υποτυπώδη πνεύμονα).

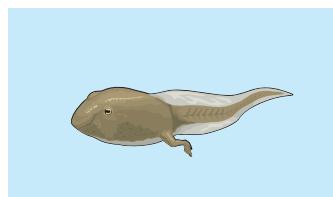
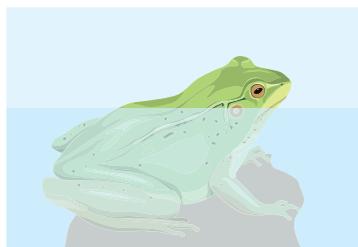
...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ



Το ψάρι αναπνέει με βράγχια. Τα βράγχια είναι οστέινα τόξα επάνω στα οποία υπάρχει ένα δίκτυο από λεπτά αιμοφόρα αγγεία (κυκλοφορικό σύστημα). Το νερό στο οποίο βρίσκεται διαλυμένο το οξυγόνο εισέρχεται από το στόμα, διέρχεται από τα βράγχια και εξέρχεται από τα βραγχιοκαλύμματα.

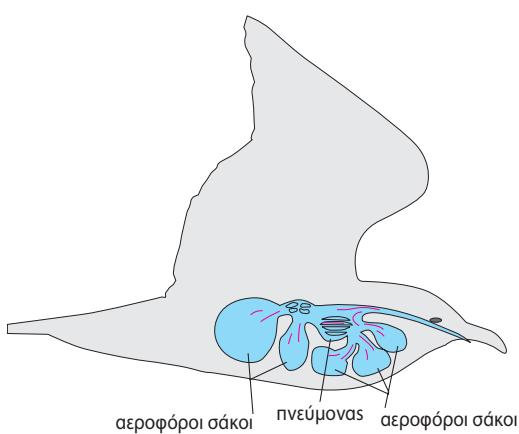


Όταν το νερό διέρχεται από τα βράγχια, το οξυγόνο εισέρχεται στο κυκλοφορικό σύστημα και το διοξείδιο του άνθρακα εξέρχεται στο νερό.

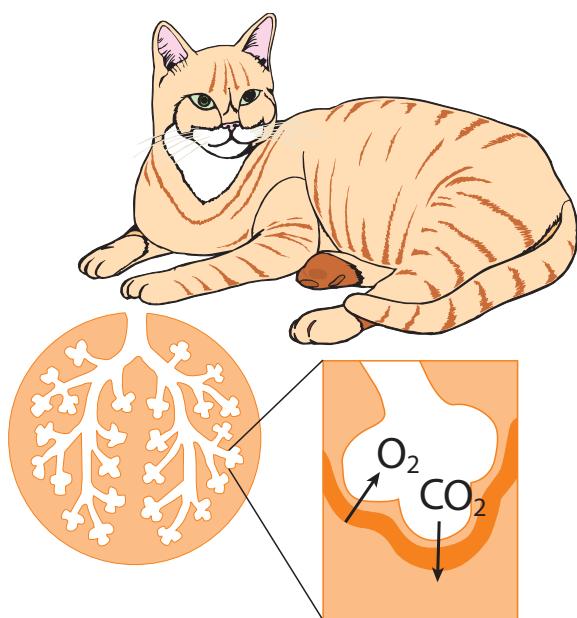


Ο ώριμος βάτραχος διαθέτει αεροφόρους σάκους (υποτυπώδεις πνεύμονες). Επιπλέον, ο βάτραχος εξασφαλίζει μεγάλο μέρος του απαιτούμενου οξυγόνου μέσω της επιδερμικής αναπνοής.

Ο γυρίνος αναπνέει με βράγχια.



Τα κύρια αναπνευστικά όργανα των πτηνών είναι οι πνεύμονες και οι αεροφόροι σάκοι. Οι τελευταίοι χρησιμεύουν ως αποθήκες αέρα για την αναπνοή και τη διευκόλυνση της πτήσης.

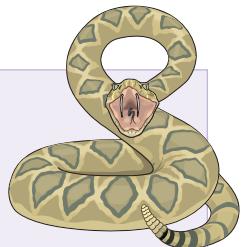


Τα θηλαστικά αναπνέουν με πνεύμονες.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΆΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Τα φίδια έχουν... ενάμιση πνεύμονα



Τα φίδια, όπως η οχιά, έχουν στο κεφάλι τους δύο σιαγόνες οι οποίες συνδέονται με χαλαρούς συνδέσμους. Έτσι μπορούν και ανοίγουν ένα τεράστιο, αναλογικά με το μέγεθός τους, στόμα και καταπίνουν ζώα με πιο χοντρό σώμα από το δικό τους (ποντίκια, αρουραίους). Για να διευκολύνεται η κατάποση της τροφής τους, οι πνεύμονες των φιδιών είναι έτσι διαμορφωμένοι, ώστε αυτά να μην πιέζονται και να μην κινδυνεύουν από ασφυξία όταν καταπίνουν. Ο ένας πνεύμονας είναι σχεδόν ατροφικός, ενώ ο άλλος είναι σχεδόν μακρόστενος και το κάτω μέρος του χρησιμεύει για αποθήκευση του αέρα.

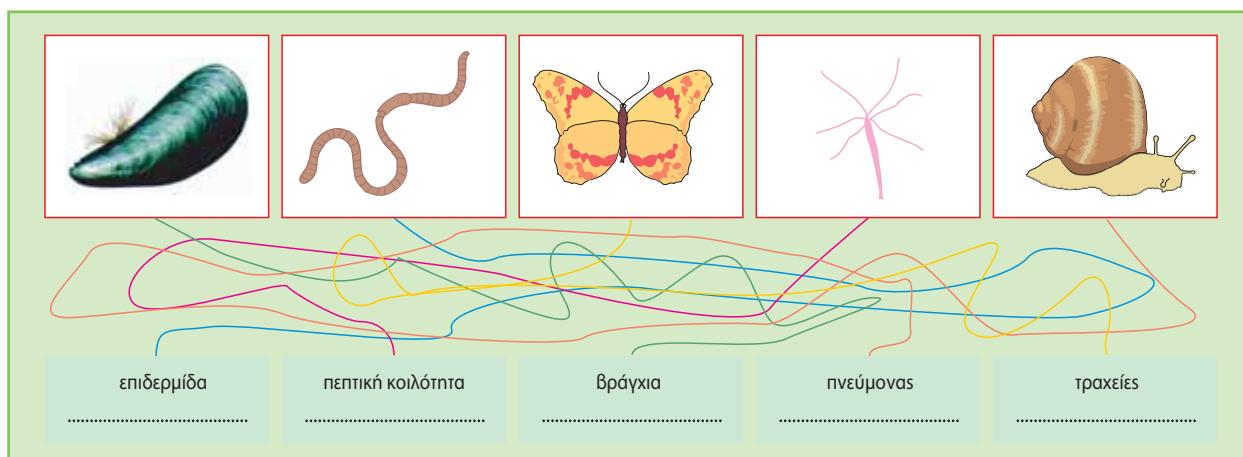


Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

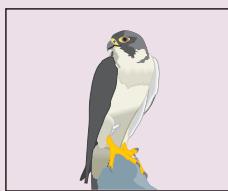
- 1.** Αν ακολουθήσετε σωστά τις διαδρομές του παρακάτω λαβύρινθου, θα ανακαλύψετε τα όργανα με τα οποία αναπνέουν τα πέντε ζώα των εικόνων. Στη συνέχεια, να συμπληρώσετε στα κενά το όνομα του ζώου που αντιστοιχεί σε κάθε όργανο.



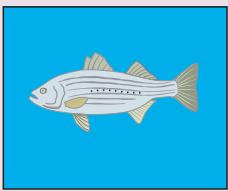
- 2.** Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στη στήλη «ΣΥΜΦΩΝΩ» ή «ΔΙΑΦΩΝΩ», ανάλογα με το αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις προτάσεις της πρώτης στήλης. Στη συνέχεια, να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη αιτιολογώντας την κάθε επιλογή σας.

| ΠΡΟΤΑΣΗ | ΣΥΜΦΩΝΩ | ΔΙΑΦΩΝΩ | ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------|
| Η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα των εντόμων δεν γίνεται με τη μεσολάβηση του κυκλοφορικού συστήματος. | | | |
| Σε όλα τα ασπόνδυλα η αναπνοή γίνεται διαμέσου της επιδερμίδας. | | | |
| Στα ασπόνδυλα η ανταλλαγή των αερίων δεν γίνεται με διάχυση. | | | |

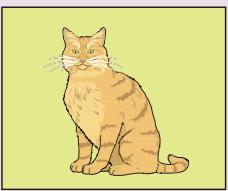
3. Να συμπληρώσετε σωστά τα κενά στις σύντομες προτάσεις που συνοδεύουν τις εικόνες:



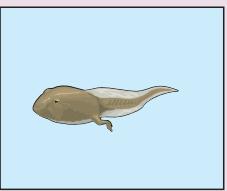
Ο αετός αναπνέει με



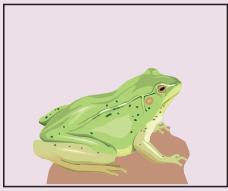
Το ψάρι αναπνέει με



Η γάτα αναπνέει με



Ο γυρίνος αναπνέει με



Ο βάτραχος αναπνέει με

4. Να επιστρατεύσετε τις γνώσεις σας σχετικά με τα αναπνευστικά όργανα των αμφιβίων και να συνεχίσετε την παρακάτω ιστορία:

Μια φορά κι έναν καιρό, σε μια λίμνη γεννήθηκε ένας γυρίνος. Η πρώτη του αναπνοή

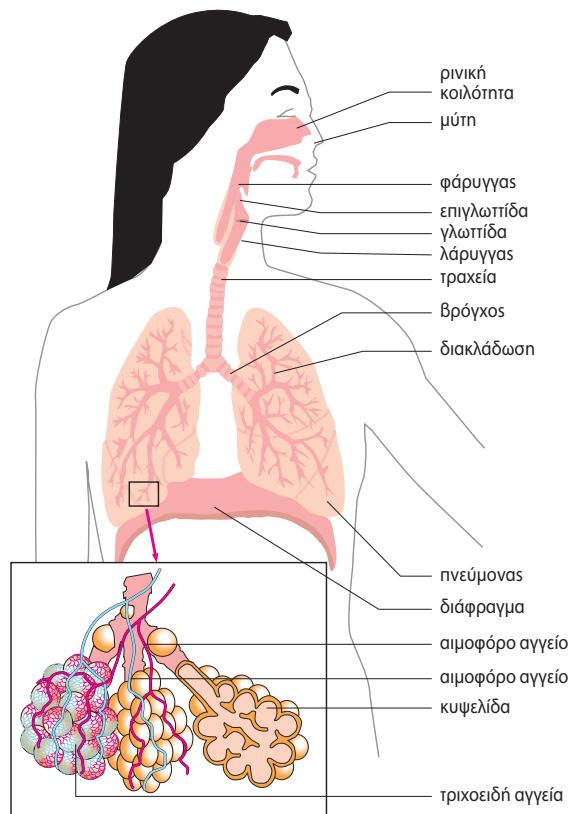


5. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο αναπνέουν τα ψάρια.

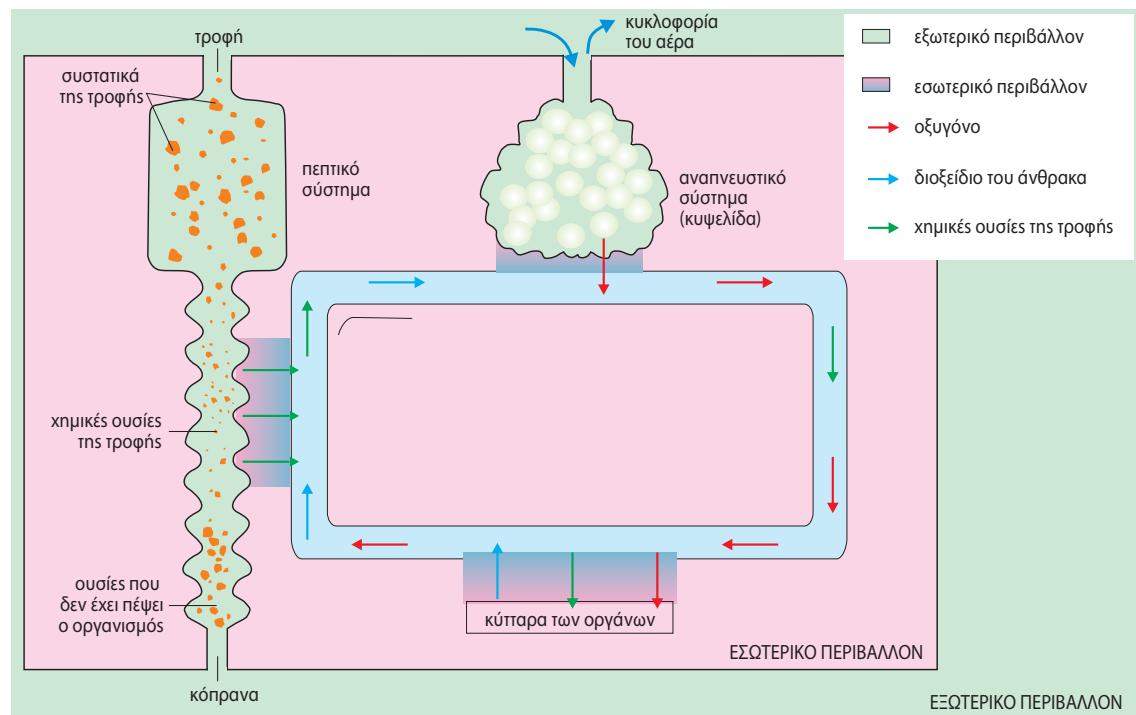
4.4 Η αναπνοή στον άνθρωπο

Στον άνθρωπο οι θρεπτικές ουσίες της τροφής απορροφώνται από το λεπτό έντερο. Με την κυκλοφορία του αίματος φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Εκεί, ορισμένες από αυτές, όπως η γλυκόζη, διασπώνται και ελευθερώνονται ενέργεια και διοξείδιο του άνθρακα (κυτταρική αναπνοή). Για να γίνει αυτό, χρειάζεται, όπως γνωρίζουμε, οξυγόνο. Οι απαιτήσεις του οργανισμού σε ενέργεια είναι συνεχείς. Για τον λόγο αυτό η είσοδος οξυγόνου στα κύτταρα, αλλά και η απομάκρυνση διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι συνεχείς. Αυτή η συνεχής διακίνηση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα (των αναπνευστικών αερίων) από και προς τους πνεύμονες γίνεται με το αίμα.

Ο ατμοσφαιρικός αέρας φτάνει στους πνεύμονες διαμέσου κοιλοτήτων, σωλήνων και ανοιγμάτων (αεροφόρος οδός) με τη λειτουργία της αναπνοής. Η αναπνοή περιλαμβάνει την εισπνοή, κατά την οποία εισέρχεται στους πνεύμονες αέρας πλούσιος σε οξυγόνο, και την εκπνοή, κατά την οποία εξέρχεται από τους πνεύμονες αέρας πλούσιος σε διοξείδιο του άνθρακα.



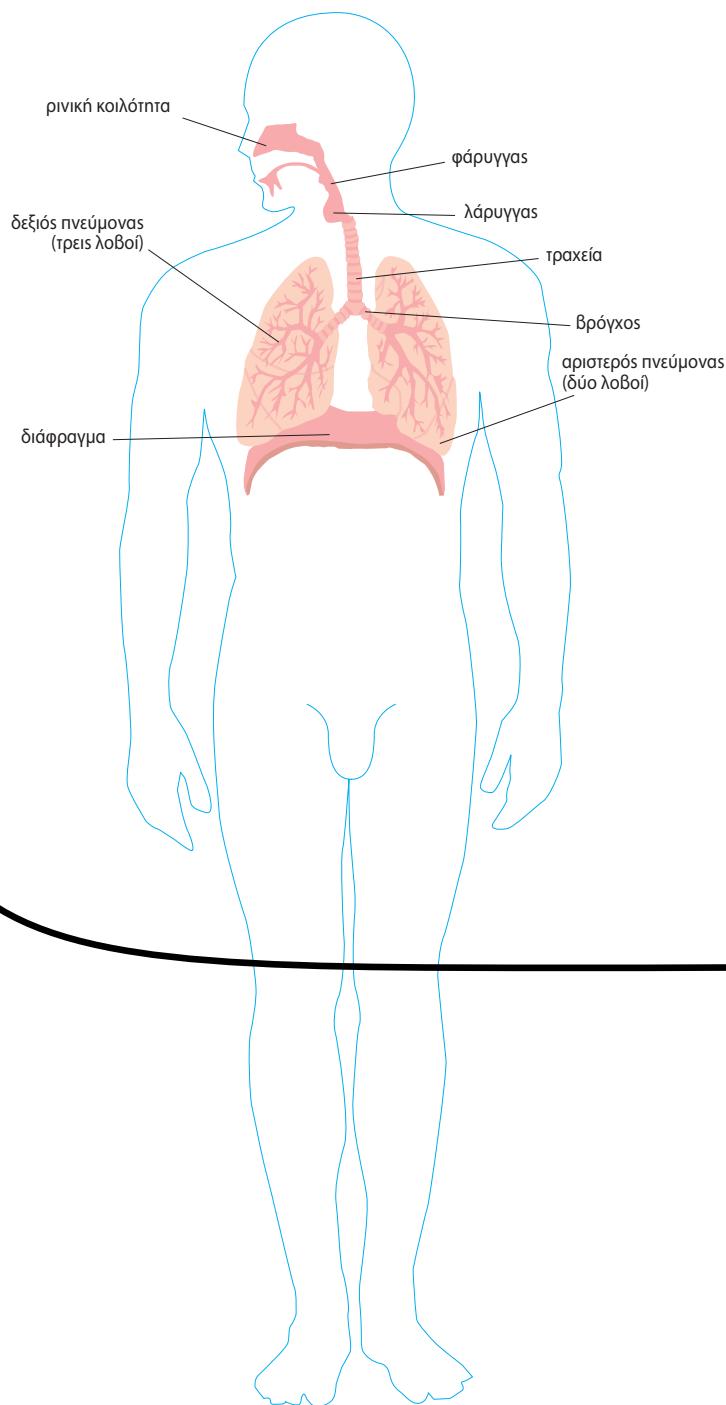
Εικ. 4.1. Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.



Εικ. 4.2 Το αναπνευστικό σύστημα συνεργάζεται με το κυκλοφορικό και το πεπτικό.

ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος είναι ο μύτη, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας, η τραχεία, το βρογχικό δένδρο και οι πνεύμονες. Αυτά συνιστούν την αεροφόρο οδό.



Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Ο αέρας εισέρχεται στην ρινική κοιλότητα, η οποία καλύπτεται από βλεννογόνο.

Η επιγλωττίδα κατεβαίνει και εμποδίζει την είσοδο της τροφής στον λάρυγγα. Κάτω από την επιγλωττίδα βρίσκεται ο γλωττίδα, στα άκρα της οποίας υπάρχουν οι φωνητικές χορδές.

Ο αέρας περνά στον φάρυγγα και στη συνέχεια στον λάρυγγα.

Από τον λάρυγγα περνά στην τραχεία και μετά στους βρόγχους, που οδηγούν στους πνεύμονες.

Στο εσωτερικό των πνευμόνων κάθε βρόγχος διακλαδίζεται διαδοχικά σε μικρότερους αγωγούς, σχηματίζοντας τελικά το βρογχικό δένδρο, στα άκρα του οποίου σχηματίζονται μικροί αεροφόροι σάκοι, οι κυψελίδες.