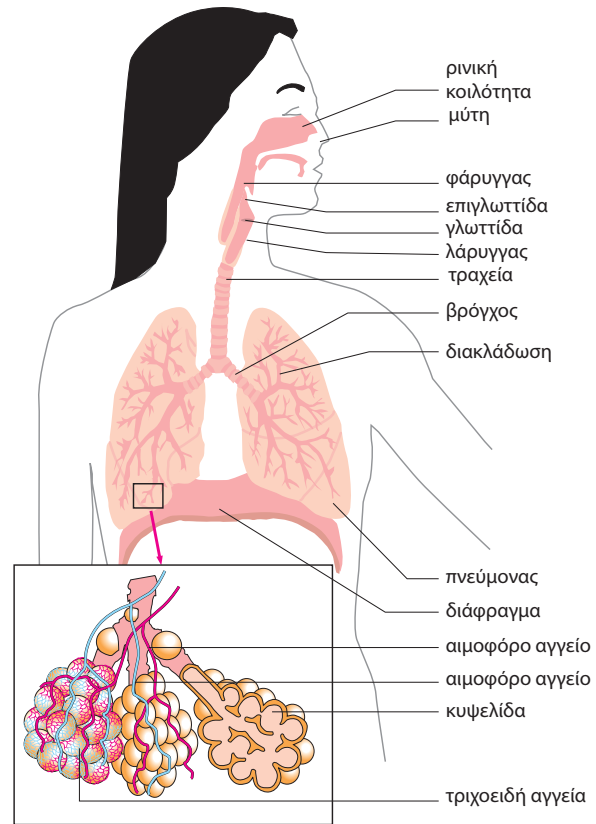


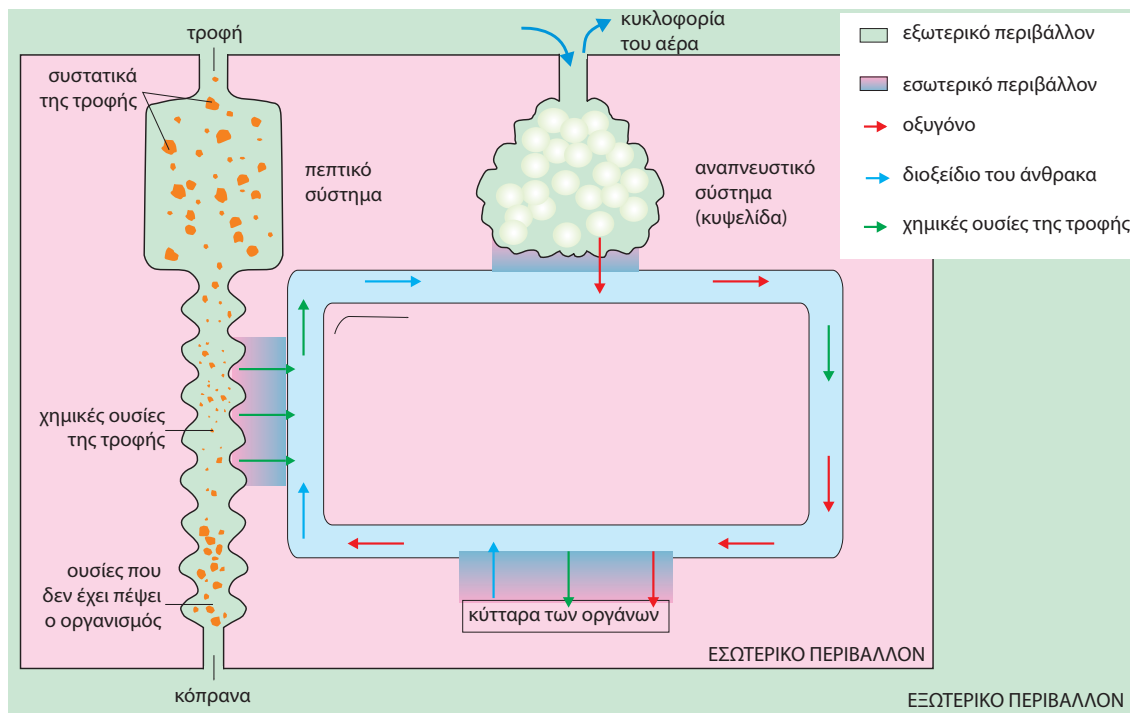
4.4 Η αναπνοή στον άνθρωπο

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.



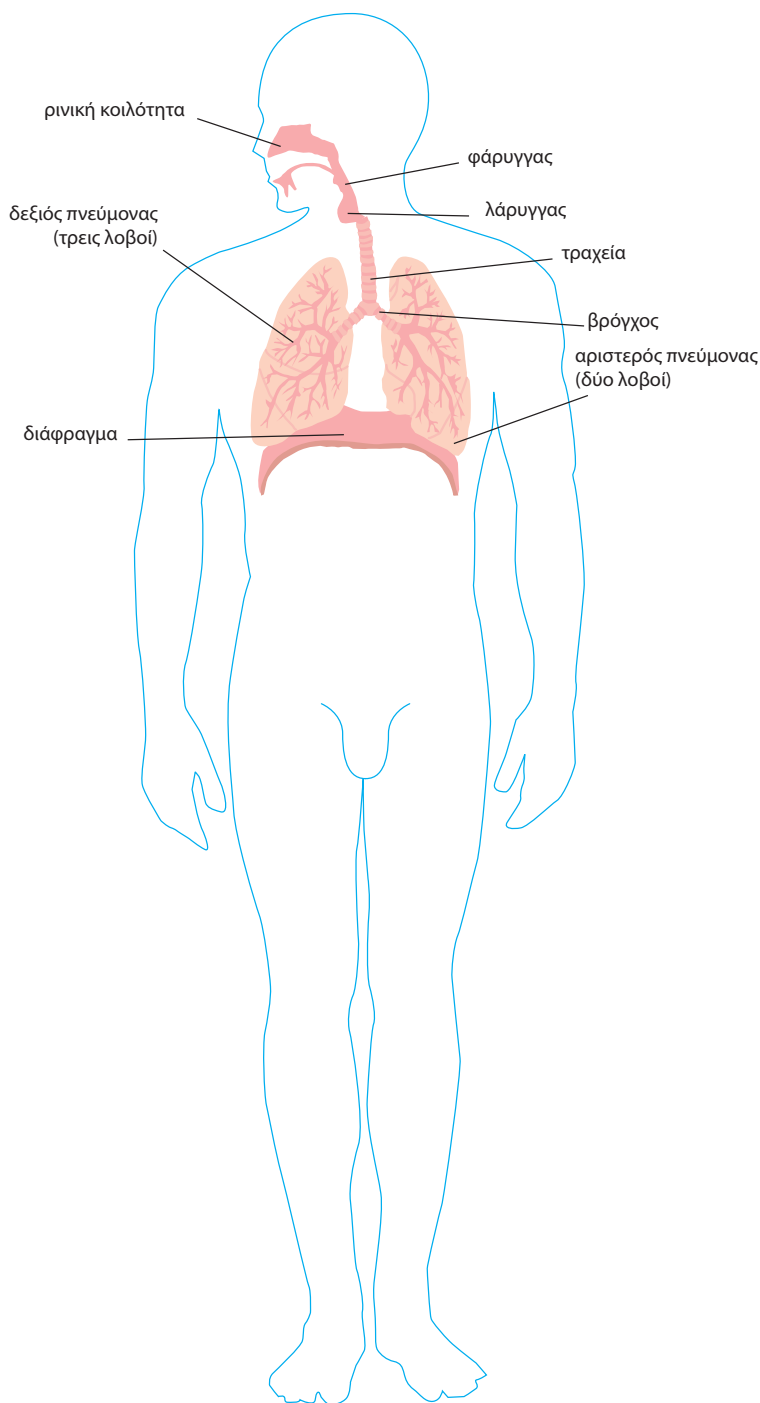
Εικ. 4.1 Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.



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

ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος είναι η 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 στη ρινική κοιλότητα, η οποία καλύπτεται από βλεννογόνο.

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

Ο αέρας περνάει 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.

Εισπνοή, εκπνοή – Ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων

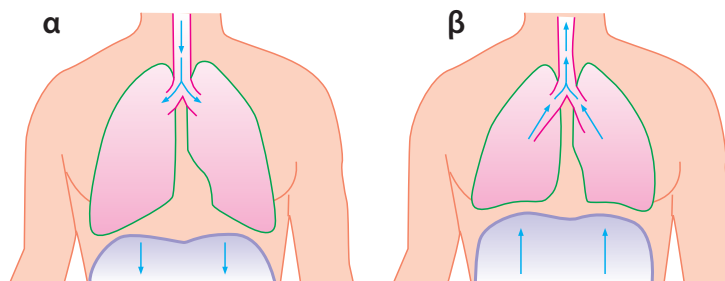
Η είσοδος και η έξοδος του αέρα από τους πνεύμονες γίνεται με τη βοήθεια του **διαφράγματος** και των **μεσοπλευρίων** (πλευρικών) **μυών**. Το διάφραγμα είναι ένας θολωτός μυς που βρίσκεται κάτω από τους πνεύμονες και χωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα.

Εισπνοή: Για να πραγματοποιηθεί η εισπνοή, συστέλλονται οι μεσοπλευριοί μύες και το διάφραγμα. Με τη συστολή το διάφραγμα κατεβαίνει προς τα κάτω. Έτσι, αυξάνεται ο όγκος της θωρακικής κοιλότητας, προκαλώντας την είσοδο ατμοσφαιρικού αέρα στους πνεύμονες (εικόνα 4.3α).

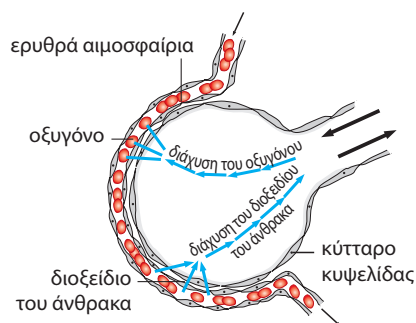
Εκπνοή: Οι μεσοπλευριοί μύες και το διάφραγμα χαλαρώνουν, με αποτέλεσμα την επαναφορά της θωρακικής κοιλότητας στην αρχική της κατάσταση και επομένως τη μείωση του όγκου της. Έτσι, οι πνεύμονες συμπιέζονται και ο αέρας εξωθείται στο περιβάλλον (εικόνα 4.3β).

Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων (οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται στις κυψελίδες των πνευμόνων. Κάθε κυψελίδα μοιάζει με έναν μικρό σάκο. Τα τοιχώματα της κυψελίδας περιβάλλονται από ένα δίκτυο τριχοειδών αγγείων. Η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό της κυψελίδας και του αίματος που υπάρχει στα τριχοειδή αγγεία γίνεται με διάχυση. Η συγκέντρωση του οξυγόνου στον αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό των κυψελίδων είναι μεγαλύτερη από αυτήν του αίματος. Το γεγονός αυτό αναγκάζει οξυγόνο από τις κυψελίδες να εισέρχεται στο αίμα. Αντίθετα, διοξείδιο του άνθρακα εξέρχεται από το αίμα προς τις κυψελίδες. Έτσι, η σύσταση του εισπνεόμενου αέρα διαφέρει από εκείνη του εκπνεόμενου.

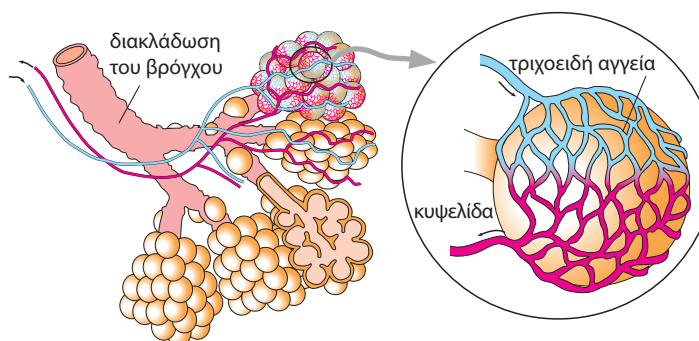
Το οξυγόνο που εισέρχεται στο αίμα δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Με την κυκλοφορία του αίματος μεταφέρεται σε όλους τους ιστούς. Εκεί, το οξυγόνο εισέρχεται σε κάθε κύτταρο, με διάχυση, και αξιοποιείται στην κυτταρική αναπνοή. Το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την κυτταρική αναπνοή ακολουθεί την αντίστροφη πορεία.



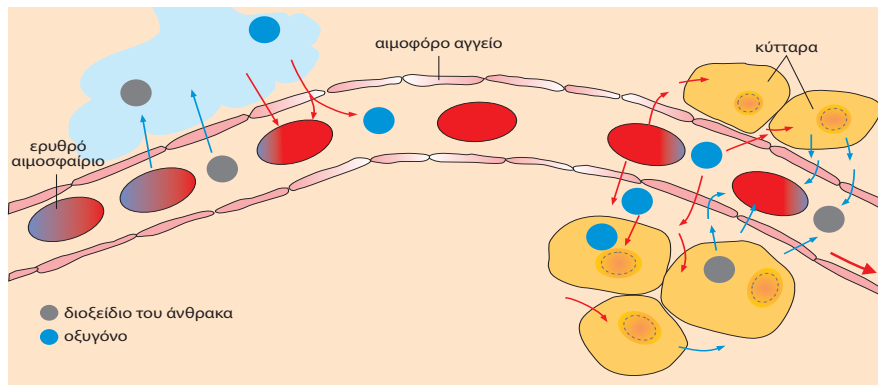
Εικ. 4.3 Η θωρακική κοιλότητα κατά την εισπνοή (α) και την εκπνοή (β).



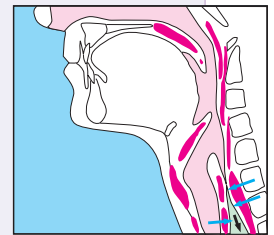
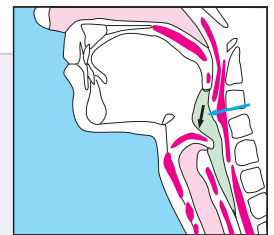
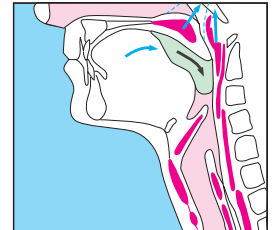
Εικ. 4.5 Τα τοιχώματα των κυψελίδων είναι μονόστιβα.



Εικ. 4.6 Δίκτυο τριχοειδών αγγείων που περιβάλλουν τα τοιχώματα των κυψελίδων.



Εικ. 4.7 Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Όταν τρώμε, δεν μιλάμε...

Με τη μάσηση η τροφή μας τεμαχίζεται σε μικρά κομμάτια και μαζί με το σάλιο σχηματίζεται η μπουκιά. Στη συνέχεια, καταπίνουμε την μπουκιά, με σκοπό να περάσει στο στομάχι. Η κατάποση της μπουκιάς γίνεται σε τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο, που γίνεται με τη θέλησή μας, η μπουκιά προχωράει προς τον φάρυγγα. Στα επόμενα δύο στάδια, που γίνονται παρά τη θέλησή μας, η μπουκιά προωθείται, μέσω του φάρυγγα, στον οισοφάγο και στο στομάχι. Κατά τη διέλευση της τροφής από τον φάρυγγα προς τον οισοφάγο, ο λάρυγγας κινείται προς τα επάνω, εμποδίζοντας την είσοδο της τροφής σε αυτόν. Αν κατά τη στιγμή της κατάποσης προσπαθήσουμε ταυτόχρονα να μιλήσουμε ή να αναπνεύσουμε, η τροφή εισέρχεται στον λάρυγγα και προκαλείται απόφραξη της αεροφόρου οδού από ξένο σώμα (τροφή, σάλιο).



Ερωτήσεις

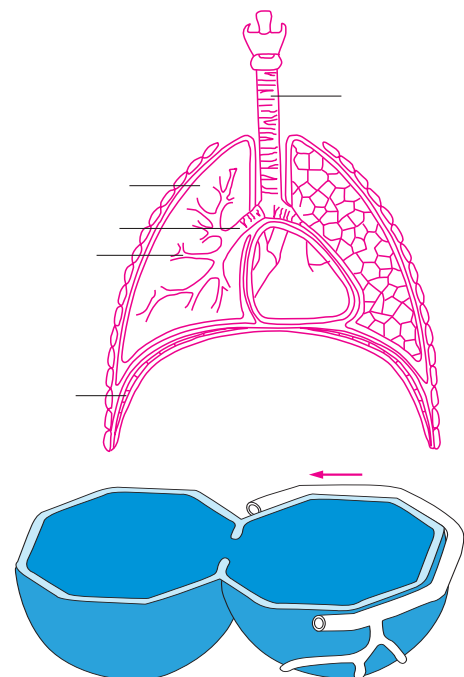
Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Στο διπλανό σχήμα να συμπληρώσετε στις ενδείξεις το γράμμα που αντιστοιχεί στον κατάλληλο όρο:

- διάφραγμα
- τραχεία
- διακλάδωση
- βρόγχος
- πνεύμονας

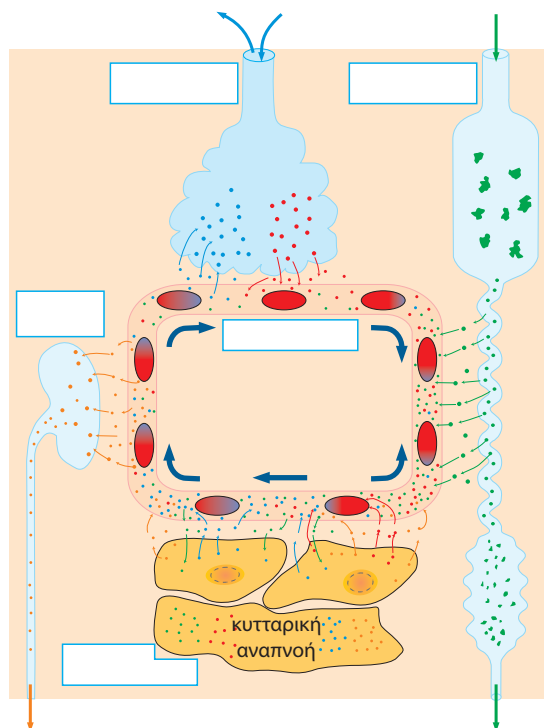
2. Στη διπλανή εικόνα απεικονίζεται η τομή μιας κυψελίδας και τα τριχοειδή αγγεία που την περιβάλλουν. Να συμπληρώσετε με βέλη την ανταλλαγή αερίων μεταξύ της κυψελίδας και των αγγείων και να αναφέρετε ποια είναι τα αέρια αυτά. Στη συνέχεια, να χρωματίσετε με κόκκινο χρώμα το αίμα που είναι πλούσιο σε οξυγόνο και με μπλε το αίμα που είναι φτωχό σε οξυγόνο.



3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στην κατάλληλη στήλη:

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΙΣΠΝΟΗ	ΕΚΠΝΟΗ
Χασμουρητό		
Αναφωνητό		
Βήχας		
Γέλιο		
Αναστεναγμός		
Φτάρνισμα		

4. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα της σελίδας 89, να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητο να μη μιλάμε όταν καταπίνουμε.
5. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται η συνεργασία τεσσάρων συστημάτων του ανθρώπου. Να τοποθετήσετε τους όρους που ακολουθούν στις κατάλληλες θέσεις του σχήματος: αναπνευστικό σύστημα, πεπτικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, κύτταρα ιστών.
6. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η ποσότητα του οξυγόνου που περιέχεται σε 100 mL αίματος, το οποίο εισέρχεται και εξέρχεται από ένα μυ σε δύο διαφορετικές καταστάσεις. Τι συμπεράσματα βγάζετε για τις ενεργειακές απαιτήσεις του οργάνου αυτού;



	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φτάνει στον μυ	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φεύγει από τον μυ
Μυς σε κατάσταση ηρεμίας	20 mL	15 mL
Μυς σε έντονη δραστηριότητα	20 mL	2 mL

Αναπνευστικό σύστημα και υγεία

Ο άνθρωπος προμηθεύεται το οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Συνεπώς, κάθε μεταβολή στη σύσταση του αέρα μπορεί να επηρεάσει τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού. Η σύσταση του εισπνεόμενου αέρα μπορεί να μεταβληθεί εξαιτίας της παρουσίας ατμοσφαιρικών ρύπων. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορεί να είναι διάφορες ουσίες ή και σωματίδια. Αυτά εισέρχονται στον οργανισμό μας και επιδρούν αρνητικά στη λειτουργία της αναπνοής. Αποτέλεσμα της αρνητικής αυτής δράσης μπορεί να είναι διάφορες ασθένειες, όπως το εμφύσημα και η βρογχίτιδα.

Η λειτουργία της αναπνοής επηρεάζεται και από τον τρόπο ζωής μας. Το κάπνισμα, για παράδειγμα, βλάπτει τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος και επομένως επηρεάζει τη λειτουργία της αναπνοής. Ένα ποσοστό εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων αποδίδεται στις ουσίες που περιέχονται στον καπνό του τσιγάρου.



Εικ. 4.8 Το φωτοχημικό νέφος επιδρά αρνητικά στη λειτουργία της αναπνοής.



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ

Το κάπνισμα βλάπτει σοβαρά την υγεία



Το κάπνισμα μπορεί να προκαλέσει βλάβες στους πνεύμονες και στην καρδιά. Ένας καπνιστής έχει περισσότερες πιθανότητες να νοσήσει από ασθένειες όπως καρκίνος του πνεύμονα, καρδιοπάθειες, βρογχίτιδα κ.ά. από έναν μη καπνιστή. Τα τσιγάρα περιέχουν πολλές χημικές ουσίες. Πολλές από αυτές είναι βλαβερές.

Η νικοτίνη είναι ναρκωτικό (εξαρτησιογόνος ουσία). Επιδρά στον εγκέφαλο και γενικά στο νευρικό σύστημα. Για τον λόγο αυτό οι καπνιστές εθίζονται και δυσκολεύονται να σταματήσουν το κάπνισμα. Η νικοτίνη προκαλεί αύξηση του καρδιακού παλμού και στένωση των αιμοφόρων αγγείων. Έτσι, μπορεί να προκληθούν καρδιαγγειακά νοσήματα.

Η πίσσα συσσωρεύεται στους πνεύμονες όταν κρυώνει ο καπνός. Περιέχει περισσότερες από 1.000 χημικές ουσίες, ορισμένες από τις οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν καρκίνο. Η πίσσα προκαλεί ερεθισμό και στένωση της αεροφόρου οδού. Προκαλεί τον χαρακτηριστικό βήχα του καπνιστή, τον λεγόμενο τσιγαρόβηχα.

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα δηλητηριώδες αέριο. Παίρνει τη θέση του οξυγόνου στο αίμα και παρεμποδίζει τη μεταφορά της ποσότητας του οξυγόνου που απαιτείται για την ομαλή λειτουργία των κυττάρων.

Παθητικό κάπνισμα

Το κάπνισμα σε κλειστούς χώρους δημιουργεί προβλήματα και σε μη καπνιστές, γιατί αυξάνεται η συγκέντρωση των ουσιών του καπνού στον αέρα. Τα παιδιά που οι γονείς τους καπνίζουν εμφανίζουν συχνότερα λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος σε σχέση με τα παιδιά μη καπνιστών. Όταν ένας άνθρωπος που δεν καπνίζει εκτίθεται καθημερινά στον καπνό των άλλων, έχει αυξημένη πιθανότητα να προσβληθεί από καρκίνο των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

- Υπάρχουν το λιγότερο 17 γνωστές ουσίες στον καπνό που προκαλούν καρκίνο στα πειραματόζωα. Είναι επίσης γνωστό ότι το 90% των καρκίνων του πνεύμονα σχετίζεται με το κάπνισμα. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη σχέση μεταξύ του αριθμού των τσιγάρων και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων. Ένας άνθρωπος μπορεί να εμφανίσει καρκίνο του πνεύμονα ακόμα και αν δεν είναι καπνιστής. Αν όμως καπνίζει, για παράδειγμα, 20 τσιγάρα την ημέρα, ο κίνδυνος είναι οκτώ φορές μεγαλύτερος.

Αριθμός τσιγάρων την ημέρα	Αύξηση εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα
14-20	x 8
21-25	x 13
26+	x 25

- Εάν ένας άνθρωπος καπνίζει 23 τσιγάρα την ημέρα, κατά πόσο αυξάνεται ο κίνδυνος να προσβληθεί από καρκίνο του πνεύμονα;
 - Τι θα απαντούσατε σε έναν φίλο σας που θα ισχυριζόταν ότι, αν και ο παππούς του κάπνιζε ένα πακέτο τσιγάρα, πέθανε 85 χρονών χωρίς να εμφανίσει καρκίνο;
 - Τι θα απαντούσατε σε μία φίλη σας που θα ισχυριζόταν ότι, αν και ο θείος της δεν έχει καπνίσει ποτέ, εντούτοις πάσχει από καρκίνο του πνεύμονα;
- Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ορισμένοι ρύποι οι οποίοι έχουν προσδιοριστεί στο φωτοχημικό νέφος. Να εντοπίσετε ποιοι από αυτούς επηρεάζουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Στη συνέχεια, να συντάξετε έναν πίνακα στον οποίο θα αναφέρεται κάθε επίδραση στο αναπνευστικό σύστημα και δίπλα οι ρύποι που την προκαλούν.