

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Τόμος 3ος

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

Δρ. ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ,
Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας
Εκπαίδευσης.

**ΚΩΣΤΑΚΗ-ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ
ΜΑΡΙΑ,**

Βιολόγος, MSc Ωκεανογραφίας,
Αγωγής Υγείας,
Εκπαιδευτικός Δ/θμιας
Εκπαίδευσης.

**Δρ. ΜΠΑΡΩΝΑ-ΜΑΜΑΛΗ
ΦΩΤΕΙΝΗ,**

Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας
Εκπαίδευσης.

Δρ. ΠΕΡΑΚΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ,
Βιολόγος, Πάρεδρος Παιδαγωγικού
Ινστιτούτου

Δρ. ΠΙΑΛΟΓΛΟΥ ΠΕΡΙΚΛΗΣ,
Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας
Εκπαίδευσης.

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ
ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ**

ΔΟΥΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ,
Δρ. Παιδαγωγικών, Πάρεδρος
Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΜΠΟΥΣΟΥΝΗ ΛΙΑ,
Φιλολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας
Εκπαίδευσης.

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ
ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΕΝΤΥΠΟΥ**

ΤΣΑΚΩΝΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ

ΕΙΚΟΝΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ

«Η Δημιουργία του Αδάμ»
(Λεπτομέρεια), Μιχαήλ Άγγελος,
1511

ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ

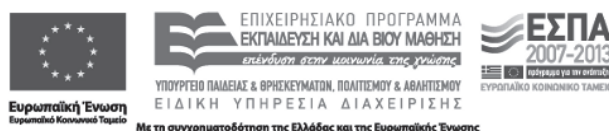
Δρ. ΓΑΪΤΑΝΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ,
Επίκουρος Καθηγήτρια
Πανεπιστημίου Αθηνών.

Δρ. ΠΑΠΑΤΣΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ,
Φυσιολγνώστρια, Εκπαιδευτικός
Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΣΤΙΒΑΚΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ,
Φυσιολγνώστης, Εκπαιδευτικός
Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Οι διορθώσεις πραγματοποιήθηκαν κατόπιν έγκρισης του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ευχαριστούμε ιδιαίτερα τη βιολόγο Νατάσα Καμπούρη, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, για τις εύστοχες παρατηρήσεις της, οι οποίες, συνέβαλαν ουσιαστικά στη βελτίωση της παρούσας έκδοσης.

Η αξιολόγηση, η κρίση των προσαρμογών και η επιστημονική επιμέλεια του προσαρμοσμένου βιβλίου πραγματοποιείται από τη Μονάδα Ειδικής Αγωγής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

Η προσαρμογή του βιβλίου για μαθητές με μειωμένη όραση από το ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ πραγματοποιείται με βάση τις προδιαγραφές που έχουν αναπτυχθεί από ειδικούς εμπειρογνώμονες για το ΙΕΠ.

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ
ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ**

ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ,
ΚΩΣΤΑΚΗ-ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ
ΜΑΡΙΑ,
ΜΠΑΡΩΝΑ-ΜΑΜΑΛΗ ΦΩΤΕΙΝΗ,
ΠΕΡΑΚΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ,
ΠΙΑΛΟΓΛΟΥ ΠΕΡΙΚΛΗΣ,**

**Η συγγραφή και η επιστημονική
επιμέλεια του βιβλίου
πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα
του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Τόμος 3ος

Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο



5. ΑΝΑΠΝΟΗ

Τα προϊόντα της πέψης των θρεπτικών ουσιών που περιέχονται στην τροφή απορροφώνται στο λεπτό έντερο και φτάνουν με την κυκλοφορία του αίματος σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Εκεί, ορισμένες θρεπτικές ουσίες οξειδώνονται κατά την κυτταρική αναπνοή, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση ενέργειας. Η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται για το σχηματισμό τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP). Για την οξείδωση των θρεπτικών ουσιών είναι απαραίτητη η συνεχής τροφοδότηση των κυττάρων με οξυγόνο, και ταυτόχρονα η συνεχής απομάκρυνση του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα. Το οξυγόνο και το

διοξειδίο του άνθρακα (αναπνευστικά αέρια) διακινούνται με το αίμα από και προς τους πνεύμονες.

Η αναπνοή είναι μία συνεχής λειτουργία, που περιλαμβάνει την εισπνοή, κατά την οποία εισέρχεται αέρας στους πνεύμονες (πρόσληψη οξυγόνου), και την εκπνοή, κατά την οποία εξέρχεται αέρας από τους πνεύμονες (αποβολή διοξειδίου του άνθρακα). Η διακίνηση του αέρα γίνεται διά μέσου κοιλοτήτων, σωλήνων και ανοιγμάτων, που αποτελούν την αεροφόρο οδό.

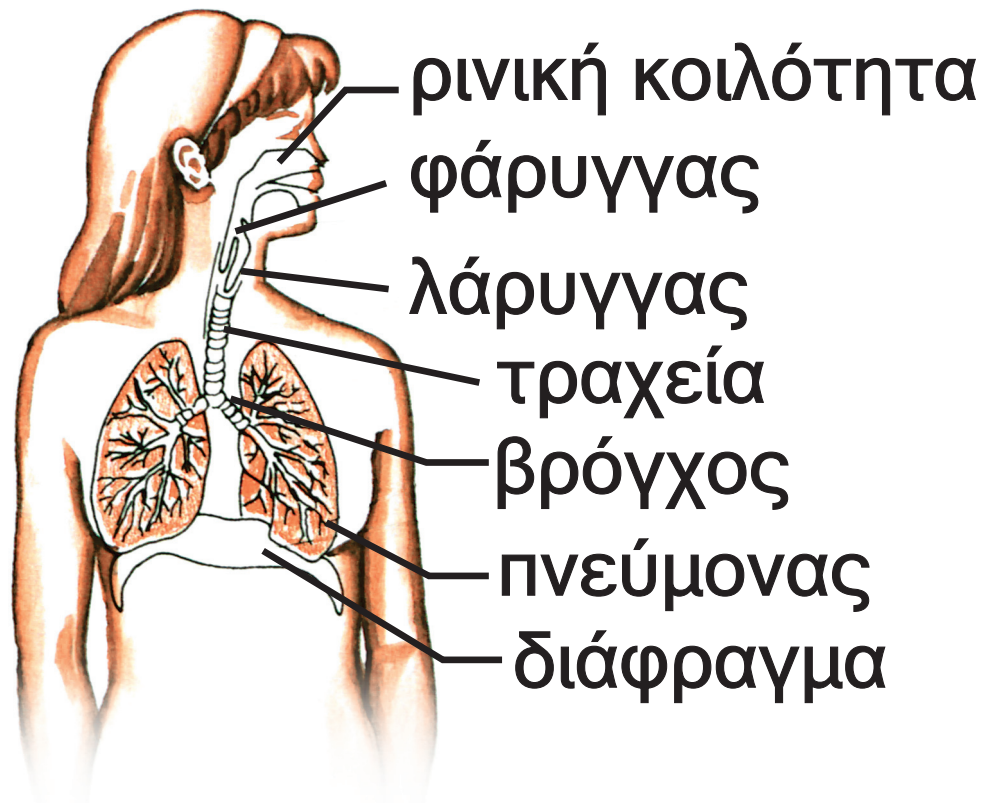
ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ **ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ** **ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Η αεροφόρος οδός

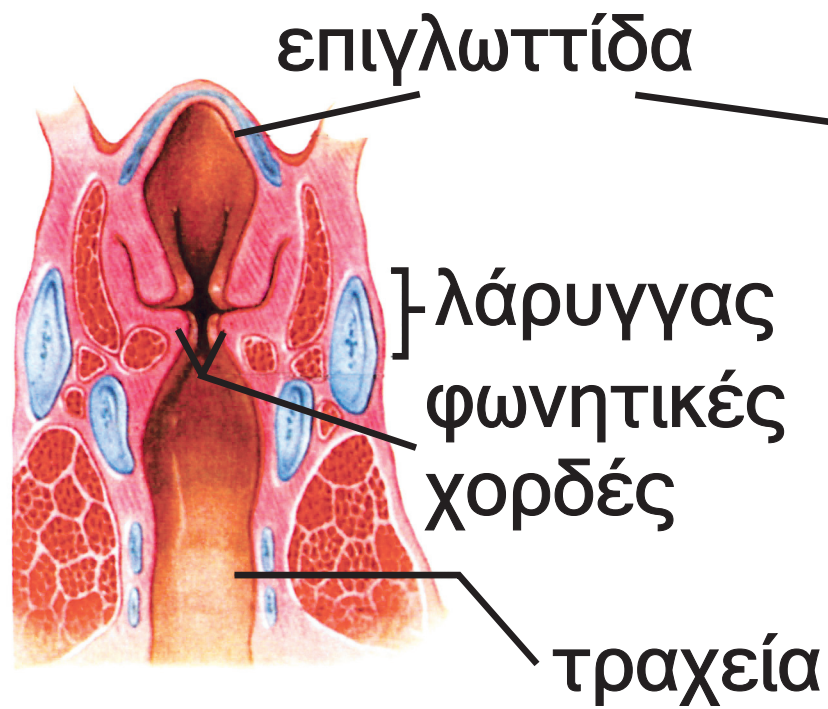
Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος, που είναι η μύτη, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας, η τραχεία, το βρογχιακό δέντρο και οι πνεύμονες, συνιστούν την αεροφόρο οδό.

Ο αέρας εισέρχεται στη ρινική κοιλότητα, η οποία αποτελεί τμήμα της μύτης και χωρίζεται σε δύο ρινικούς θαλάμους, με το ρινικό διάφραγμα. Το πάνω μέρος κάθε ρινικού θαλάμου επενδύεται με οσφρητικό βλεννογόνο. Το υπόλοιπο καλύπτεται με αναπνευστικό βλεννογόνο, που είναι πλούσιος σε αγγεία

και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα, τα οποία διαθέτουν βλεφαρίδες (κροσσούς), και από κύτταρα που παράγουν βλέννα. Κατά την εισπνοή, ο εισερχόμενος αέρας θερμαίνεται με τη βοήθεια των αιμοφόρων αγγείων. Αποκτά έτσι τη θερμοκρασία του σώματος, φιλτράρεται, υγραίνεται και στη συνέχεια περνάει στο φάρυγγα (εικ. 5.1).

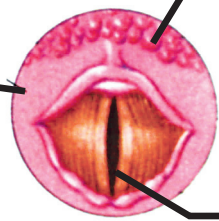


εικ. 5.1 Η αναπνευστική οδός



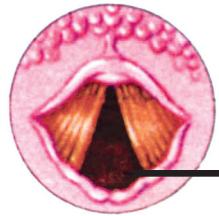
εικ. 5.2 Επιμήκης διατομή

βάση της γλώσσας



1

γλωττίδα



2

τραχεία

1. Όταν το άνοιγμα της γλωττίδας είναι στενό παράγονται ήχοι υψηλής συχνότητας
2. Όταν το άνοιγμα της γλωττίδας είναι μεγάλο παράγονται ήχοι χαμηλής συχνότητας

του λάρυγγα. Εγκάρσια διατομή του λάρυγγα

Ο φάρυγγας είναι όργανο κοινό για το αναπνευστικό και το πεπτικό σύστημα. Η κοιλότητα του λάρυγγα έχει σχήμα κλεψύδρας (εικ. 5.2). Το στενότερο άνοιγμά του έχει μεταβλητό μέγεθος και ονομάζεται γλωττίδα. Στα άκρα της γλωττίδας υπάρχουν μεμβρανώδεις αναδιπλώσεις, οι φωνητικές χορδές. Οι χορδές αυτές πάλλονται κατά την έξοδο του αέρα και παράγουν ήχους. Μύες που υπάρχουν στα τοιχώματα του λάρυγγα, αυξομειώνουν την τάση των χορδών και το άνοιγμα της γλωττίδας. Τα χαρακτηριστικά των ήχων (ένταση, ύψος) εξαρτώνται αφ' ενός από τη δύναμη του αέρα που διέρχεται, και αφ' ετέρου από το μήκος, το πάχος, την ελαστικότητα και την τάση των φωνητικών

χορδών. Ο λάρυγγας, ο φάρυγγας, η στοματική και η ρινική κοιλότητα, καθώς και οι παραρρινικοί κόλποι (αεροφόροι κοιλότητες γύρω από τα οστά της ρινικής κοιλότητας) λειτουργούν σαν «αντηχείο» και δίνουν σε κάθε άτομο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της φωνής του.

Ο λάρυγγας συνεχίζεται προς τα κάτω με έναν κυλινδρικό σωλήνα, την τραχεία. Η είσοδος της τραχείας είναι μονίμως ανοικτή επιτρέποντας τη διέλευση του αέρα. Η τραχεία διατηρεί το σχήμα της με τη βοήθεια χόνδρινων δακτυλίων σχήματος C. Το εσωτερικό της επενδύεται με κροσσωτό επιθήλιο, του οποίου οι βλεφαρίδες κινούνται συνεχώς απομακρύνοντας βλέννα

και σκόνη. Η τραχεία, στο ύψος του 4ου θωρακικού σπονδύλου, χωρίζεται στο δεξιό και στον αριστερό βρόγχο, οι οποίοι εισέρχονται στο δεξιό και στον αριστερό πνεύμονα αντίστοιχα. Κάθε βρόγχος υποδιαιρείται διαρκώς σε μικρότερους σχηματίζοντας το βρογχιακό δέντρο, οι κλάδοι του οποίου καταλήγουν στους κυψελιδωτούς πόρους. Αυτοί οδηγούν σε μικρές αεροφόρες κοιλότητες, τις κυψελίδες, τα τοιχώματα των οποίων περιβάλλονται από τριχοειδή αγγεία της πνευμονικής αρτηρίας.

Γνωρίζετε ότι:

Κατά την εφηβεία η τεστοστερόνη προκαλεί απότομη ανάπτυξη του λάρυγγα και ειδικά του θυροειδούς χόνδρου. Έτσι, αυξάνεται και το μήκος των φωνητικών χορδών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα αγόρια να έχουν πιο βαθιά φωνή. Ο θυροειδής χόνδρος διακρίνεται εξωτερικά. Είναι αυτό που ονομάζουμε «το μήλο του Αδάμ».

Οι πνεύμονες έχουν κωνική περιίπου μορφή (εικ. 5.1). Στην εσωτερική επιφάνεια κάθε πνεύμονα υπάρχει ένα άνοιγμα, απ' όπου διέρχονται ο βρόγχος, οι κλάδοι της πνευμονικής αρτηρίας και φλέβας, οι κλάδοι της βρογχιακής αρτηρίας και φλέβας και νεύρα. Η βρογχιακή αρτηρία προμηθεύει τον πνεύμονα με θρεπτικές ουσίες, ενώ οι άχρηστες απομακρύνονται με τη βρογχιακή φλέβα.

Ο δεξιός πνεύμονας υποδιαιρείται με σχισμές σε τρεις λοβούς, ενώ ο αριστερός σε δύο. Κάθε λοβός αποτελείται από λόβια, τα οποία περιλαμβάνουν διακλαδώσεις του βρογχιακού δέντρου, και από κυψελίδες, οι οποίες περιβάλλονται από

τριχοειδή αγγεία (διακλαδώσεις της πνευμονικής αρτηρίας). Με τις διακλαδώσεις της πνευμονικής αρτηρίας φτάνει στις κυψελίδες από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς αίμα πλούσιο σε CO_2 και φτωχό σε O_2 .

Οι κυψελίδες και τα τριχοειδή αγγεία έχουν πολύ λεπτό τοίχωμα, διά μέσου του οποίου γίνεται η ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής. Το αίμα δηλαδή αποβάλλει το CO_2 , και παραλαμβάνει O_2 . Στη συνέχεια, μέσω της πνευμονικής φλέβας, επιστρέφει στον αριστερό κόλπο της καρδιάς.

Γνωρίζετε ότι:

Στους πνεύμονες του ανθρώπου υπάρχουν 700 εκατομμύρια πνευμονικές κυψελίδες, οι οποίες έχουν συνολική επιφάνεια 70m^2 . Τόση επιφάνεια έχει περίπου ένα γήπεδο αντισφαίρισης.

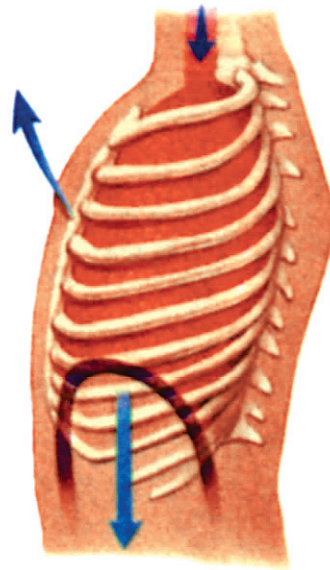
Ο μηχανισμός της αναπνοής

Οι πνεύμονες βρίσκονται στη θωρακική κοιλότητα, την οποία σχηματίζουν οι πλευρές, που αρθρώνονται πίσω με τη σπονδυλική στήλη και μπροστά με το στέρνο. Η θωρακική κοιλότητα χωρίζεται από την κοιλιακή με ένα θολωτό μυ, το διάφραγμα. Μεταξύ των πλευρών προσφύονται οι μεσοπλεύριοι μύες.

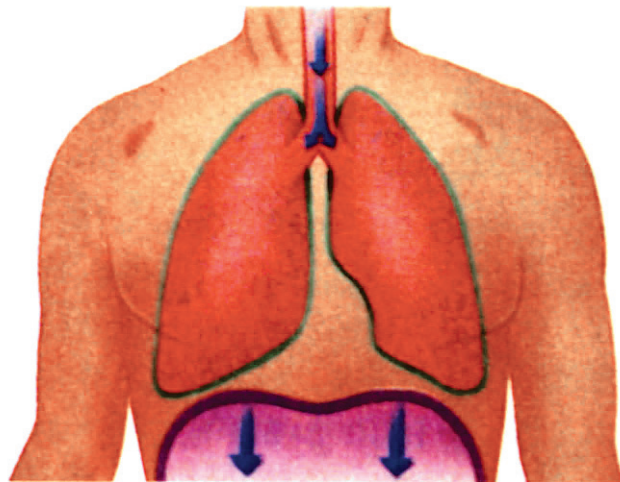
Ο ρυθμός της αναπνοής μας ελέγχεται από το αναπνευστικό κέντρο, το οποίο βρίσκεται στον προμήκη. Για να πραγματοποιηθεί η εισπνοή, το διάφραγμα, συστέλλεται και επιπεδώνεται με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κατακόρυφος άξονας της θωρακικής κοιλότητας. Οι εισπνευστικοί μύες συσπώνονται με αποτέλεσμα οι πλευρές να κινούνται προς τα πάνω και έξω. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ο όγκος της θωρακικής κοιλότητας και συνεπώς των πνευμόνων. Με την έκταση των πνευμόνων η πίεση του αέρα στις διευρυμένες κυψελίδες μειώνεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εισροή αέρα από το περιβάλλον στους πνεύμονες, διά μέσου της αναπνευστικής οδού (εικ. 5.3).

Εισπνοή

Ο θωρακικός κλωβός κινείται προς τα πάνω και έξω



το διάφραγμα επιπεδώνεται και κινείται προς τα κάτω



η πίεση στους πνεύμονες μειώνεται και ο αέρας εισέρχεται

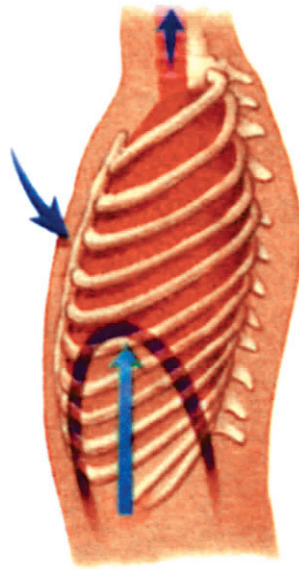
εικ. 5.3 Ο μηχανισμός της εισπνοής

Όταν οι κυψελίδες γεμίσουν με αέρα, υποδοχείς τάσης, που βρίσκονται σ' αυτές, στέλνουν νευρικές ώσεις στο αναπνευστικό κέντρο, το οποίο αναστέλλει τη διέγερση των εισπνευστικών μυών και του διαφράγματος, οπότε αυτοί χαλαρώνουν. Οι θωρακικές πλευρές επανέρχονται στην αρχική θέση τους και το διάφραγμα επανακτά τη θολωτή μορφή του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειωθεί ο όγκος της θωρακικής κοιλότητας, εξαναγκάζοντας τους ελαστικούς πνεύμονες να εξωθήσουν τον αέρα (εκπνοή) (εικ. 5.4). Φυσιολογικά, η εκπνοή είναι μία παθητική διεργασία. Σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. κατά την έντονη μυϊκή εργασία) μπορεί και

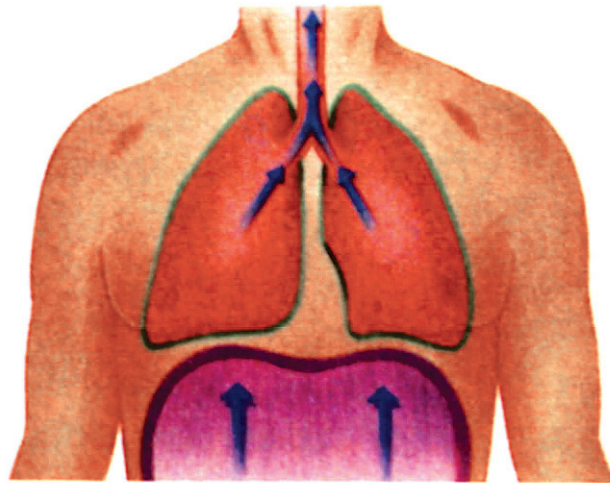
η εκπνοή να γίνει ενεργητικά, με συστολή των εκπνευστικών μυών. Οι μύες αυτοί αναγκάζουν τις πλευρές να κινηθούν προς τα μέσα και κάτω, με αποτέλεσμα τη μείωση της χωρητικότητας της θωρακικής κοιλότητας. Στην πολύ έντονη εκπνοή συμβάλλουν και ορισμένοι μύες της κοιλιάς.

Εκπνοή

Ο θωρακικός κλωβός κινείται προς τα κάτω και μέσα



το διάφραγμα χαλαρώνει και κινείται προς τα πάνω



η πίεση στους πνεύμονες αυξάνεται και ο αέρας εξέρχεται

εικ. 5.4 Ο μηχανισμός της εκπνοής

Ο εξαερισμός των πνευμόνων είναι κυρίως μία ακούσια ρυθμική λειτουργία, που συνεχίζει να πραγματοποιείται ακόμα και όταν το άτομο έχει χάσει τις αισθήσεις του.

Εκτός από τους υποδοχείς τάσης, που βρίσκονται στις πνευμονικές κυψελίδες, υπάρχουν και χημειοϋποδοχείς, κυρίως στην αορτή και στις καρωτίδες. Αυτοί ανταποκρίνονται σε μεταβολές της συγκέντρωσης των H^+ , του CO_2 , και του O_2 στο αίμα. Αν κατά τη διάρκεια μιας έντονης άσκησης ελαττωθεί η συγκέντρωση του οξυγόνου στο αίμα, οι χημειοϋποδοχείς στέλνουν νευρικές ώσεις στο αναπνευστικό κέντρο, με τελικό αποτέλεσμα την αύξηση του ολικού αερισμού.

Ο αναπνευστικός ρυθμός έχει τη δυνατότητα να μεταβληθεί και από διεγέρσεις που προέρχονται από ανώτερα κέντρα του εγκεφάλου. Πράγματι, οι αναπνευστικές κινήσεις μπορεί να τροποποιηθούν ακούσια (την ώρα που μιλάμε) ή εκούσια (την ώρα που τραγουδάμε). Μπορούμε ακόμα να «κρατήσουμε την αναπνοή μας» κατά τη διάρκεια μιας κατάδυσης. Όσο όμως κρατάμε την αναπνοή μας, αυξάνεται η συγκέντρωση του CO_2 στο αίμα. Αυτή ανιχνεύεται από τους χημειοϋποδοχείς και τελικά προκαλείται αντανακλαστικά η αναπνοή.

Υπάρχουν αντανακλαστικά όπως ο βήχας και το φτάρνισμα, τα οποία προστατεύουν την αναπνευστική οδό από ουσίες που δρουν ερεθιστικά.

Γνωρίζετε ότι:

Η ταχύτητα του αέρα που βγαίνει κατά το φτάρνισμα μπορεί να φτάσει τα 450 km ανά ώρα.

Χωρητικότητα των πνευμόνων

Το σπιρόμετρο είναι ένα όργανο που μετράει τον όγκο του αναπνεόμενου αέρα. Κατά την εισπνοή, μία γραφίδα μετακινείται προς τα πάνω, ενώ κατά την εκπνοή κινείται προς τα κάτω. Οι κινήσεις αυτές καταγράφονται σε έναν κυλιόμενο κύλινδρο. Η απόσταση που διανύει η γραφίδα είναι

ανάλογη με τον όγκο του εισπνεόμενου ή εκπνεόμενου αέρα.

Κατά την ήρεμη εισπνοή, το ποσό του αέρα που εισέρχεται ονομάζεται αναπνεόμενος αέρας και ο όγκος του είναι περίπου 300-500ml. Μπορούμε να αυξήσουμε τον όγκο του εισπνεόμενου αέρα με μία βαθύτατη εισπνοή. Ο αέρας αυτός ονομάζεται συμπληρωματικός αέρας και μπορεί να φτάσει τα 3.000 ml. Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να αυξήσουμε τον όγκο του εκπνεόμενου αέρα κατά 1.500-2000 ml. Ο αέρας αυτός ονομάζεται εφεδρικός αέρας. Ωστόσο ακόμα και ύστερα από την πιο βαθιά εκπνοή παραμένουν

στους πνεύμονες περίπου
1.000-1500 ml, που αποτελούν
τον υπολειπόμενο αέρα.

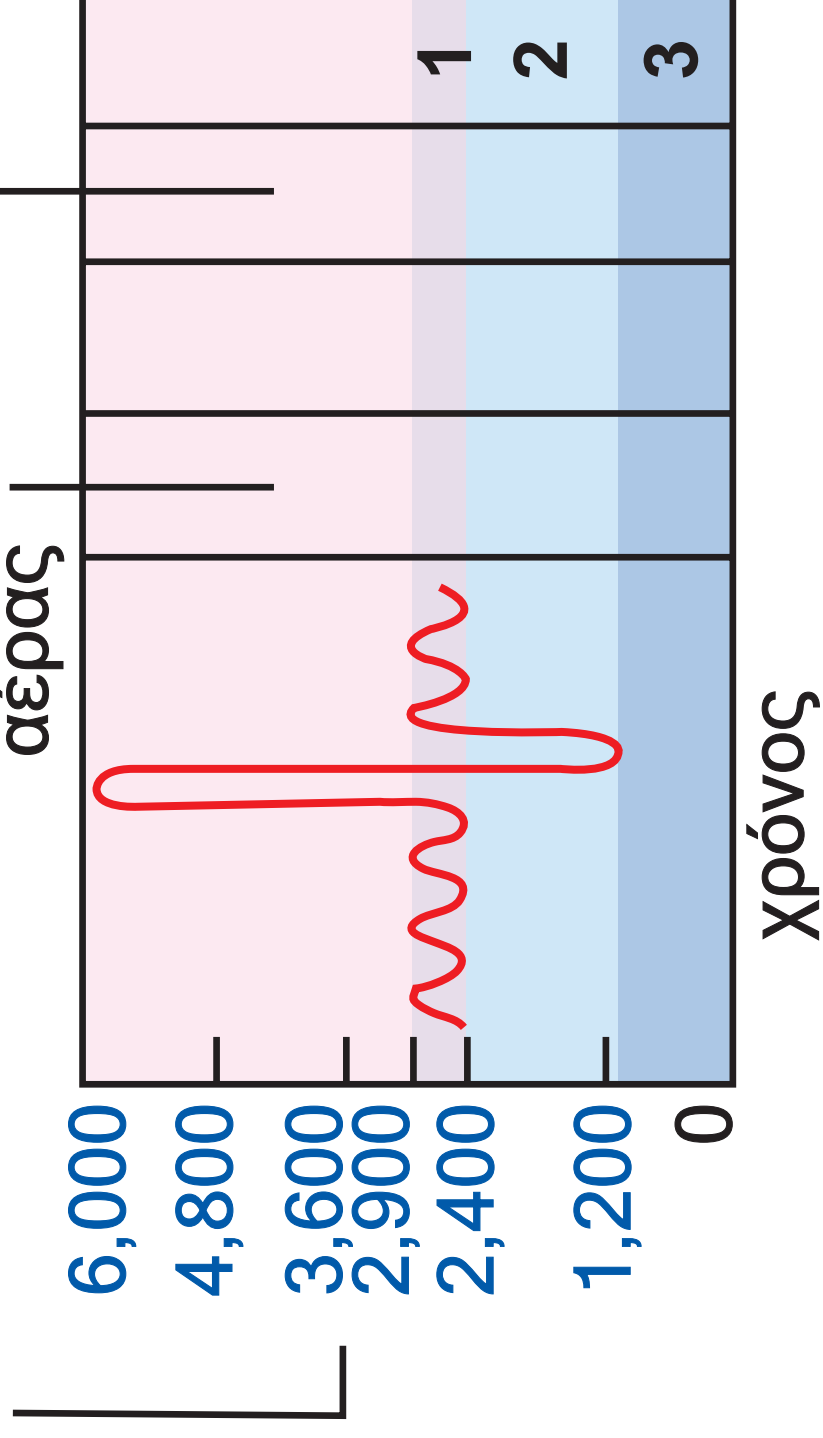
Το άθροισμα του αναπνεόμε-
νου, του συμπληρωματικού και
του εφεδρικού αέρα αποτελεί τη
ζωτική χωρητικότητα και μπορεί
να φτάσει τα 4.800 ml.

Ποσότητα
του αέρα
στους πνεύ-
μονες (ml)

ζωτική
Χωρητικότητα

συμπληρωματικός
αέρας

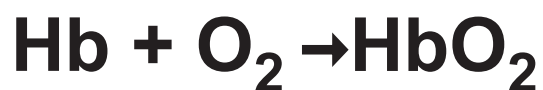
1. αναπνε-
όμενος
αέρας
2. εφε-
δρικός
αέρας
3. υπολει-
πόμενος
αέρας



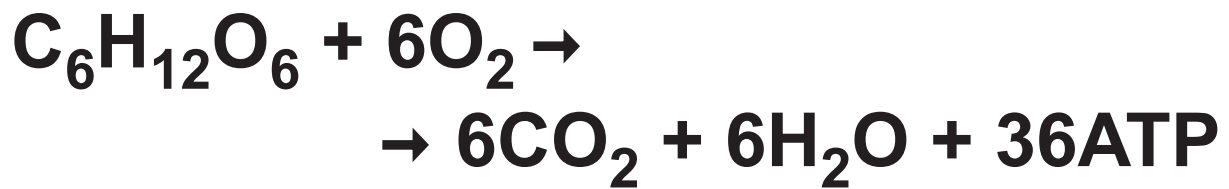
Ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων

Οι πνευμονικές κυψελίδες βρίσκονται σε επαφή με τα τριχοειδή αγγεία που τις περιβάλλουν. Τα τοιχώματα των πνευμονικών κυψελίδων αποτελούνται από μία μόνο στιβάδα επιθηλιακών κυττάρων. Το ίδιο συμβαίνει και με τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων. Διά μέσου αυτών των δύο στιβάδων γίνεται η διάχυση του O_2 από την πνευμονική κυψελίδα προς το εσωτερικό του τριχοειδούς αγγείου, και του CO_2 αντίστροφα. Η διάχυση των αναπνευστικών αερίων επιτυγχάνεται λόγω των διαφορών στις συγκεντρώσεις τους.

Το O₂, μόλις εισέλθει στα πνευμονικά αιμοφόρα τριχοειδή, θα προσδεθεί στην αιμοσφαιρίνη (Hb) των ερυθρών αιμοσφαιρίων.



Το αίμα, του οποίου τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχουν οξυαιμοσφαιρίνη (HbO₂), έχει έντονο κόκκινο χρώμα. Όταν φτάσει στους ιστούς, το O₂ διαχέεται προς το μεσοκυττάριο χώρο, όπου η συγκέντρωση του είναι χαμηλότερη. Στη συνέχεια, πάλι με διάχυση, εισέρχεται στα κύτταρα, όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κατά την κυτταρική αναπνοή για την παραγωγή ενέργειας με τη μορφή ATP:



Το CO_2 που σχηματίζεται διαχέεται διαδοχικά στο μεσοκυττάριο χώρο, και από εκεί στο εσωτερικό των τριχοειδών αγγείων, και τέλος στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Εκεί ένα μικρό ποσοστό του ενώνεται με την αιμοσφαιρίνη (HbCO_2), το μεγαλύτερο όμως ποσοστό (80%), αντιδρά με το H_2O , σχηματίζοντας H_2CO_3 . Το H_2CO_3 στη συνέχεια δίσταται σε κατιόντα υδρογόνου H^+ και όξινα ανθρακικά ανιόντα (HCO_3^-), τα οποία, επειδή είναι ευδιάλυτα, μεταφέρονται στους πνεύμονες διαλυμένα στο πλάσμα, εκεί γίνεται η αποβολή τους με την μορφή CO_2 .

Επίδραση του τρόπου ζωής στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος

Η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος μπορεί να επηρεαστεί είτε από διάφορους παθογόνους μικροοργανισμούς είτε από την κακή ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται από άτομο σε άτομο, με το βήχα, το φτάρνισμα κ.ά. Η αναπνευστική οδός βέβαια, προστατεύεται με τη βλέννα και τις βλεφαρίδες του κροσσώτου επιθηλιακού ιστού. Αν όμως ο αριθμός των παθογόνων μικροοργανισμών είναι μεγάλος ή / και η αντίσταση του οργανισμού μειωμένη, τότε οι μικροοργανισμοί αυτοί (βακτήρια και ιοί)

μπορεί να προκαλέσουν διάφορες ασθένειες όπως πνευμονία, φυματίωση, οξεία βρογχίτιδα, (πιν. 5.1). Για να μειώσουμε την πιθανότητα προσβολής απ' αυτές τις ασθένειες, πρέπει να αποφεύγουμε τους κλειστούς χώρους όπου συνωστίζονται πολλά άτομα.

Άλλες παθήσεις, όπως το εμφύσημα, η χρόνια βρογχίτιδα και ο καρκίνος του πνεύμονα (πιν. 5.1), προέρχονται κυρίως από την κακή ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα. Ο καπνός, η σκόνη και διάφοροι ατμοσφαιρικοί ρυπαντές ερεθίζουν συνεχώς την αναπνευστική οδό. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη στένωση των λεπτότερων διακλαδώσεων των βρόγχων, την κα-

ταστροφή των ελαστικών ινών των πνευμονικών κυψελίδων και τον εκφυλισμό ή τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των επιθηλιακών κυττάρων. Οι παθήσεις αυτές εμφανίζονται με πολύ μεγάλη συχνότητα σε καπνιστές.

Πίνακας 5.1 Ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ	
Πνευμονία	Μπορεί να προκληθεί από βακτήρια ή ιούς. Οι πνευμονικές κυψελίδες γεμίζουν με βλέννα και πύο και δυσλειτουργούν
Φυματίωση	Προκαλείται από το βακτήριο της φυματίωσης (<i>Mycobacterium tuberculosis</i>), το οποίο ευθύνεται για την καταστροφή των πνευμονικών κυψελίδων. Στη συνέχεια αυτές αντικαθίστανται από συνδετικό ιστό, αλλά χάνουν την ελαστικότητά τους. Ο οργανισμός μπορεί να

απομονώσει τα βακτήρια σε «φυμάτια», και αν η αντίστασή του είναι μεγάλη, τα μικρόβια καταστρέφονται. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, με τη χρήση των αντιβιοτικών, η φυματίωση είναι υπό έλεγχο. Αντίθετα, στις αναπτυσσόμενες χώρες η φυματίωση τελευταία παρουσιάζει έξαρση. Αναφέρονται 3.000.000 θάνατοι ετησίως.

Οξεία βρογχίτιδα

Είναι φλεγμονή των βρόγχων, που προκαλείται από βακτήρια ή ιούς. Στην οξεία βρογχίτιδα παρουσιάζεται μεγάλη έκκριση βλέννας, που συνοδεύεται από έντονο βήχα.

ΑΣΘΗΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΙΣΠΝΕΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

Εμφύσημα

Το εμφύσημα οφείλεται σε συνεχή ερεθισμό των πνευμόνων και της αναπνευστικής οδού από τοξικές χημικές ουσίες. Οι ουσίες αυτές μπορεί να βρίσκονται στον καπνό του τσιγάρου, να είναι αέριοι ρυπαντές κ.ά. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η στένωση των λεπτότερων διακλαδώσεων των βρόγχων, η καταστροφή των ελαστικών ινών των κυψελίδων και η διάταση των τοιχωμάτων του πνεύμονα. Όλα αυτά

παραμποδίζουν την ομαλή είσοδο και έξοδο του αέρα, το άτομο δυσκολεύεται να αναπνεύσει και γι' αυτό το λόγο κινητοποιεί και τους εκπνευστικούς μυς.

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΙΣΠΝΕΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

Χρόνια βρογχίτιδα

Η χρόνια βρογχίτιδα προκαλείται από το συνεχή ερεθισμό του κροσσώτου επιθηλίου, λόγω της ύπαρξης τοξικών ουσιών στον εισπνεόμενο αέρα. Συνέπεια αυτού είναι τα κύτταρα του βλεννογόνου να χάσουν τις βλεφαρίδες τους. Για το λόγο αυτό η βλέννα δυσκολεύεται να απομακρυνθεί με αποτέλεσμα το άτομο να βήχει συχνά. Η ασθένεια αυτή εμφανίζεται συχνά σε καπνιστές, ακόμα και στους παθητικούς.

Καρκίνος του πνεύ- μονα

Η πίσσα που περιέχεται στον καπνό των τσιγάρων ενοχοποιείται για την εμφάνιση καρκίνου του πνεύμονα. Αρχικά τα επιθηλιακά κύτταρα λόγω συνεχούς ερεθισμού τους σκληραίνουν, οι βλεφαρίδες τους εκφυλίζονται, και έτσι η βλέννα και η σκόνη δεν απομακρύνονται εύκολα. Στη συνέχεια πολλά κύτταρα αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται με εντονότερο ρυθμό, δημιουργούνται όγκοι κυττάρων, οι οποίοι πιέζουν τους γειτονικούς ιστούς και τελικά εισβάλλουν σ' αυτούς.

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΙΣΠΝΕΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

Καρκίνος του πνεύμονα

Υπολογίζεται ότι το 85-90% των θανάτων από καρκίνο του πνεύμονα προκαλείται από το κάπνισμα.

Ασφυξία δημιουργείται όταν οι ιστοί δεν οξυγονώνονται αρκετά, με συνέπεια την καταστροφή τους. Ιδιαίτερα ευαίσθητα είναι τα νευρικά κύτταρα, τα οποία αν μείνουν χωρίς οξυγόνο, πεθαίνουν μέσα σε τρία περίπου λεπτά. Η ασφυξία μπορεί

να προέλθει από απόφραξη των αεροφόρων οδών, συνήθως λόγω εισόδου υγρών ή τροφής στην τραχεία αντί στον οισοφάγο. Το άτομο δυσκολεύεται να αναπνεύσει, το χρώμα των χειλιών του γίνεται κυανό, δεν μπορεί να μιλήσει και κρατάει συνήθως το λαιμό του. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να χτυπήσουμε αμέσως τον πάσχοντα στην πλάτη ή να εφαρμόσουμε πίεση ψηλά στην κοιλιά του (εικ. 5.6).



εικ. 5.6 Τεχνικές σε περίπτωση απόφραξης της αεροφόρου οδού από ξένο σώμα

Ασφυξία μπορεί να προέλθει και από το μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Είναι ένα αέριο άχρωμο και άοσμο, που παράγεται κατά την ατελή καύση του άνθρακα. Το μονοξείδιο του άνθρακα συνδέεται ευκολότερα με την αιμοσφαιρίνη απ' ό,τι το οξυγόνο, δεδομένου ότι έχει 200 φορές μεγαλύτερη χημική συγγένεια μ' αυτήν από ό,τι το οξυγόνο. Ακόμα και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις, το μονοξείδιο του άνθρακα μπορεί να αντιδράσει με τα μισά μόρια της αιμοσφαιρίνης, μειώνοντας δραματικά την ικανότητα του αίματος για μεταφορά οξυγόνου. Αυξημένα επίπεδα μονοξειδίου του άνθρακα προκαλούν δηλητηρίαση, με αποτέλεσμα το άτομο να χάσει τις αισθήσεις του

ή και να περιέλθει σε κωματώδη κατάσταση.

Το μονοξείδιο του άνθρακα βρίσκεται και στα καυσαέρια των εξατμίσεων των αυτοκινήτων. Κίνδυνος δημιουργείται αν η εξαέρμιση είναι ελαττωματική ή αν το αυτοκίνητο μείνει με αναμμένη μηχανή σε κλειστό χώρο. Για να σώσετε κάποιον που έχει πάθει ασφυξία από μονοξείδιο του άνθρακα και βρίσκεται σε κλειστό χώρο, ανοίξτε τις πόρτες και τραβήξτε τον πάσχοντα σε ασφαλές μέρος. Αν αναπνέει με δυσκολία, αρχίστε αμέσως τεχνητή αναπνοή, ώστε να αντικατασταθεί σταδιακά το μονοξείδιο του άνθρακα που έχει συνδεθεί με την αιμοσφαιρίνη.

Το μονοξείδιο του άνθρακα παράγεται και κατά την καύση των φύλλων του καπνού. Γι' αυτό πολλές φορές οι καπνιστές, ύστερα από κάπνισμα αισθάνονται πονοκέφαλο.

Αν καπνίζεις...

- έχεις είκοσι φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να παρουσιάσεις καρκίνο του πνεύμονα σε σχέση με ένα μη καπνιστή.
- αυξάνεις την πιθανότητα να εμφανίσεις αθηροσκλήρυνση και διπλασιάζεις την πιθανότητα να πεθάνεις από καρδιαγγειακή πάθηση.

- έχεις επτά φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξεις πεπτικό έλκος και αυξάνεις την πιθανότητα να παρουσιάσεις βρογχίτιδα και εμφύσημα.
- έχεις, εξαιτίας του CO, 5% λιγότερο O₂ στο αίμα σου.



Οι πνεύμονές σου, οι οποίοι
έχουν αυτή τη μορφή,
θα καταντήσουν έτσι...



Η υπόθεση ΔΕ σηκώνει τσιγάρο!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα κύτταρα γίνεται συνεχώς παραγωγή ενέργειας με τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής, η οποία για να πραγματοποιηθεί χρειάζεται οξυγόνο. Η τροφοδότηση του οργανισμού με οξυγόνο επιτυγχάνεται με την αναπνοή, διά μέσου της αναπνευστικής οδού. Η αναπνευστική οδός περιλαμβάνει τη μύτη, το φάρυγγα, το λάρυγγα, την τραχεία με τις διακλαδώσεις της, και τους πνεύμονες. Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων (οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα) μεταξύ του αίματος και των πνευμονικών κυψελίδων γίνεται με διάχυση.

Για να γίνει μία εισπνοή, το αναπνευστικό κέντρο διεγείρει το διάφραγμα και τους εισπνευστικούς μυς, οι οποίοι συστέλλονται και προκαλούν αύξηση του όγκου της θωρακικής κοιλότητας και συνεπώς και των πνευμόνων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εισροή αέρα στους πνεύμονες.

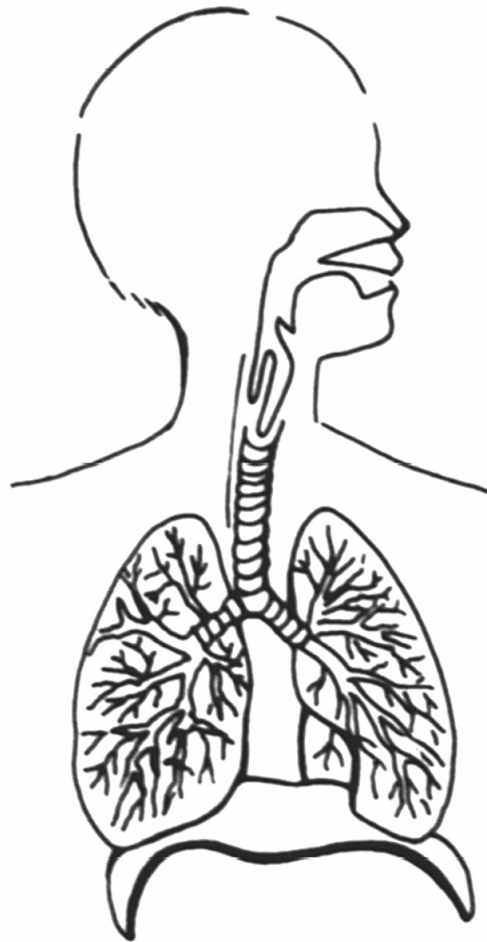
Η εκπνοή φυσιολογικά γίνεται παθητικά. Οι μύες χαλαρώνουν, ο όγκος της θωρακικής κοιλότητας μειώνεται και έτσι ο αέρας εξωθείται από τους πνεύμονες.

Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων στις πνευμονικές κυψελίδες και στους ιστούς

γίνεται με διάχυση. Το O_2 μεταφέρεται με το αίμα από τους πνεύμονες στους ιστούς δεσμευμένο στην αιμοσφαιρίνη. Το CO_2 απομακρύνεται, κυρίως διαλυμένο στο πλάσμα ως HCO_3^- , ενώ ένα μικρό ποσοστό του μεταφέρεται στους πνεύμονες ενωμένο με αιμοσφαιρίνη.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Στο παρακάτω σχήμα να ονομάσετε τα όργανα της αναπνευστικής οδού.



2. Σε ποιο μέρος της αναπνευστικής οδού βρίσκονται:

Η γλωττίδα

Ο οσφρητικός βλεννογόνος

Οι πνευμονικές κυψελίδες.

3. Πώς επιτυγχάνεται η είσοδος του αέρα κατά την εισπνοή;

4. Πώς επιτυγχάνεται η έξοδος του αέρα κατά την εκπνοή;

5. Να συνδέσετε τα παρακάτω αγγεία με την αντίστοιχη λειτουργία.

Αγγεία Λειτουργία:

- Βρογχιακή αρτηρία** ● ● μεταφέρει CO₂ από την καρδιά στους πνεύμονες
- Πνευμονική αρτηρία** ● ● μεταφέρει οξυγονωμένο αίμα από τους πνεύμονες στην καρδιά
- Βρογχιακή φλέβα** ● ● μεταφέρει θρεπτικές ουσίες στους πνεύμονες
- Πνευμονική φλέβα** ● ● απομακρύνει άχρηστες ουσίες από τους πνεύμονες

6. Για να πραγματοποιηθούν οι παρακάτω λειτουργίες, ποιες μύες πρέπει να συσταλούν; Να κάνετε τις αντιστοιχίσεις.

Λειτουργίες Μύες

- | | | | |
|-----------------------|---|---|-------------------------|
| Έντονη εκπνοή | • | • | Διάφραγμα |
| Εκπνοή | • | • | Εισπνευστικοί |
| Εισπνοή | • | • | Μύες της κοιλιάς |
| Έντονη εισπνοή | • | • | Εκπνευστικοί |

7. Πώς γίνεται ο συντονισμός των αναπνευστικών κινήσεων;

8. Από πού προέρχεται το CO₂, με ποια μορφή μεταφέρεται στο αίμα και τελικά πού καταλήγει;

9. Από πού προέρχεται το O_2 , με ποια μορφή μεταφέρεται στο αίμα και τελικά πού καταλήγει;

10. Πώς μπορούμε να μειώσουμε την πιθανότητα να προσβληθούμε από ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος;

11. Πώς μεταβάλλεται ο ρυθμός της αναπνοής μας:

- όταν βρεθούμε σε κλειστό χώρο με πολλά άτομα;
- όταν ανεβούμε σε ψηλό βουνό;
- όταν απαγγέλλουμε ένα ποίημα;
- όταν παίζουμε ποδόσφαιρο;

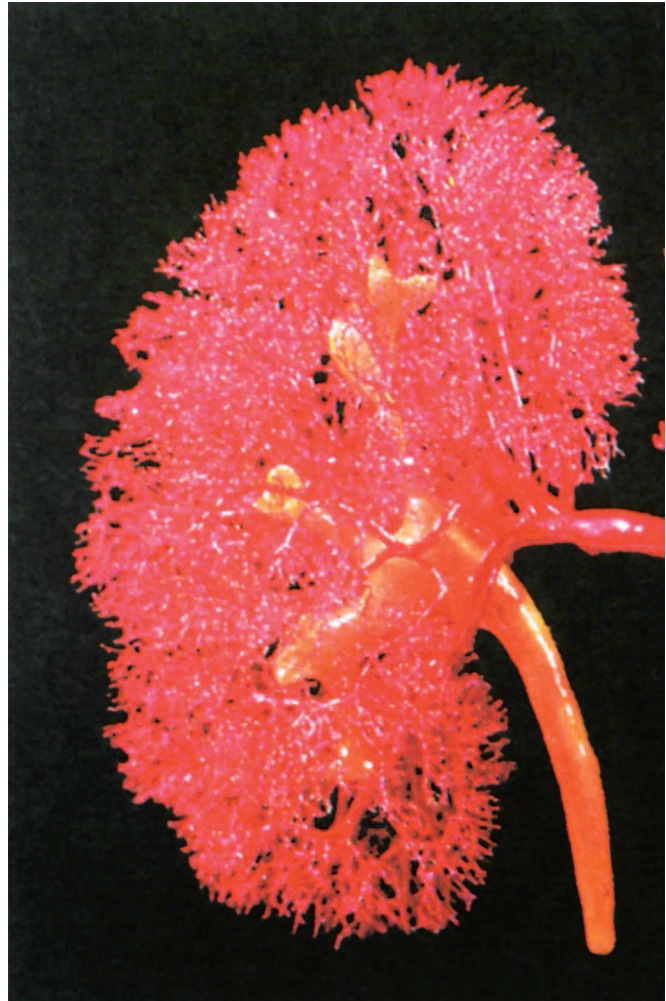
12. Να περιγράψετε το ρόλο της αιμοσφαιρίνης στη μεταφορά και στην ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Η τεχνητή αναπνοή, αν εφαρμοστεί σωστά και έγκαιρα, μπορεί να σώσει ζωές. Να βρείτε τους διαφορετικούς τρόπους της τεχνητής αναπνοής. Να οργανώσετε, σε συνεργασία με τον καθηγητή της φυσικής αγωγής, μία επίδειξη, στην οποία να παρουσιάζονται οι τρόποι τεχνητής αναπνοής που εφαρμόζονται με τα χέρια.

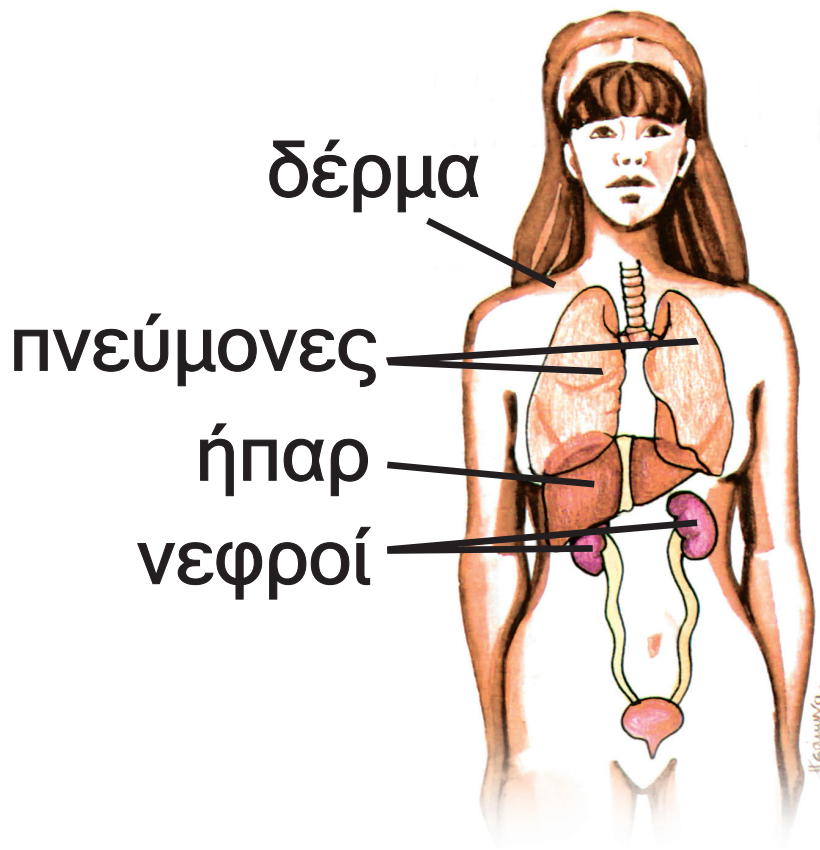
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο



Αιμοφόρα αγγεία
του νεφρού

6. ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΩΣΜΩΡΡΥΘΜΙΣΗ



εικ. 6.1 Όργανα απέκκρισης

Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων του οργανισμού μας αποτελεί το μεταβολισμό. Στα προϊόντα των αντιδράσεων αυτών περιλαμβάνονται και τοξικές ουσίες που

πρέπει να αποβληθούν. Η διαδικασία αποβολής των ουσιών αυτών αποτελεί τη λειτουργία της απέκκρισης. Τα όργανα απέκκρισης φαίνονται στην εικόνα 6.1 και οι τρόποι απέκκρισης αναφέρονται στον πίνακα 6.1. Η αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα περιγράφεται στο κεφάλαιο για το αναπνευστικό σύστημα. Στη συνέχεια θα περιγραφεί ο σχηματισμός των ούρων στους νεφρούς και ο σχηματισμός του ιδρώτα.

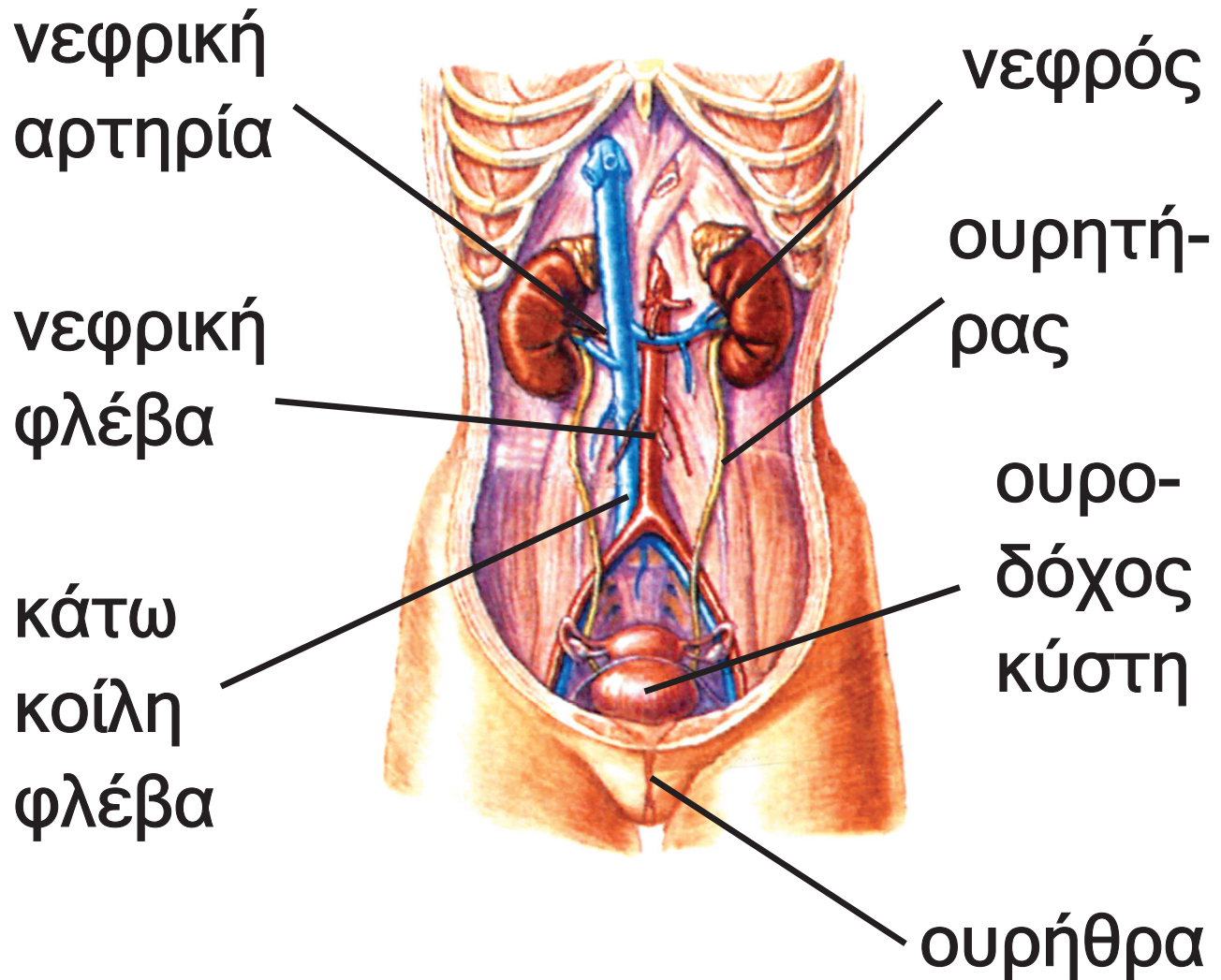
Πίνακας 6.1 Τρόποι απέκκρισης

Συστατικά που πρέπει να αποβληθούν	Διαδικασία παραγωγής ή πρόσληψης	Τρόπος απέκκρισης
Διοξείδιο του άνθρακα	Αερόβια αναπνοή	Αποβάλλεται μέσω του αίματος στις κυψελίδες των πνευμόνων και στη συνέχεια στο περιβάλλον με τη διαδικασία της εκπνοής

Συστατικά που πρέπει να αποβληθούν	Διαδικασία παραγωγής ή πρόσληψης	Τρόπος απέκκρισης
Άλατα	Λαμβάνονται από τις τροφές	Αποβάλλονται με τον ιδρώτα και με τα ούρα
Ουρία	Στο ήπαρ, ως προϊόν του μεταβολισμού των πρωτεϊνών	Το μεγαλύτερο μέρος αποβάλλεται με τα ούρα και μικρή ποσότητα με τον ιδρώτα

<p>Νερό</p>	<p>Προϊόν ορισμένων μεταβολικών αντιδράσεων. Ένα ποσοστό από τις τροφές</p>	<p>Με τον ιδρώτα, με την εκπνοή, με τα ούρα</p>
<p>Χολερυθρίνη</p>	<p>Στο ήπαρ, ως προϊόν διάσπασης της αιμοσφαιρίνης γηρασμένων ερυθροκυττάρων</p>	<p>Στο γαστρεντερικό σωλήνα, ως συστατικό της χολής</p>

ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ



εικ. 6.2 Ουροποιητικό σύστημα

Το ουροποιητικό σύστημα (εικ.6.2), αποτελείται από τους νεφρούς, τους ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα. Στους νεφρούς μικρά μόρια απομακρύνονται από το αίμα. Πολλά από αυτά, που είναι χρήσιμα, επανέρχονται στην κυκλοφορία. Τα υπόλοιπα, που είναι τοξικά για τον οργανισμό, αποβάλλονται με τα ούρα. Τα ούρα απομακρύνονται από τους νεφρούς μέσω των ουρητήρων προς την ουροδόχο κύστη, όπου και αποθηκεύονται. Όταν η κύστη γεμίσει, τότε τα ούρα αποβάλλονται μέσω της ουρήθρας.

Οι λειτουργίες των νεφρών συνοψίζονται στον πίνακα 6.2, όπου γίνεται φανερό ότι οι νεφροί εκτός της απέκκρισης κάνουν και άλλες λειτουργίες.

Πίνακας 6.2: Λειτουργίες των νεφρών

Λειτουργία	
Απέκκριση	
Έλεγχος της ωσμωτικής πίεσης του αίματος	
Έλεγχος του pH του αίματος	
Ενδοκρινής δράση	

Πώς επιτυγχάνεται

Η ουρία απομακρύνεται από το αίμα και αποτελεί συστατικό των ούρων

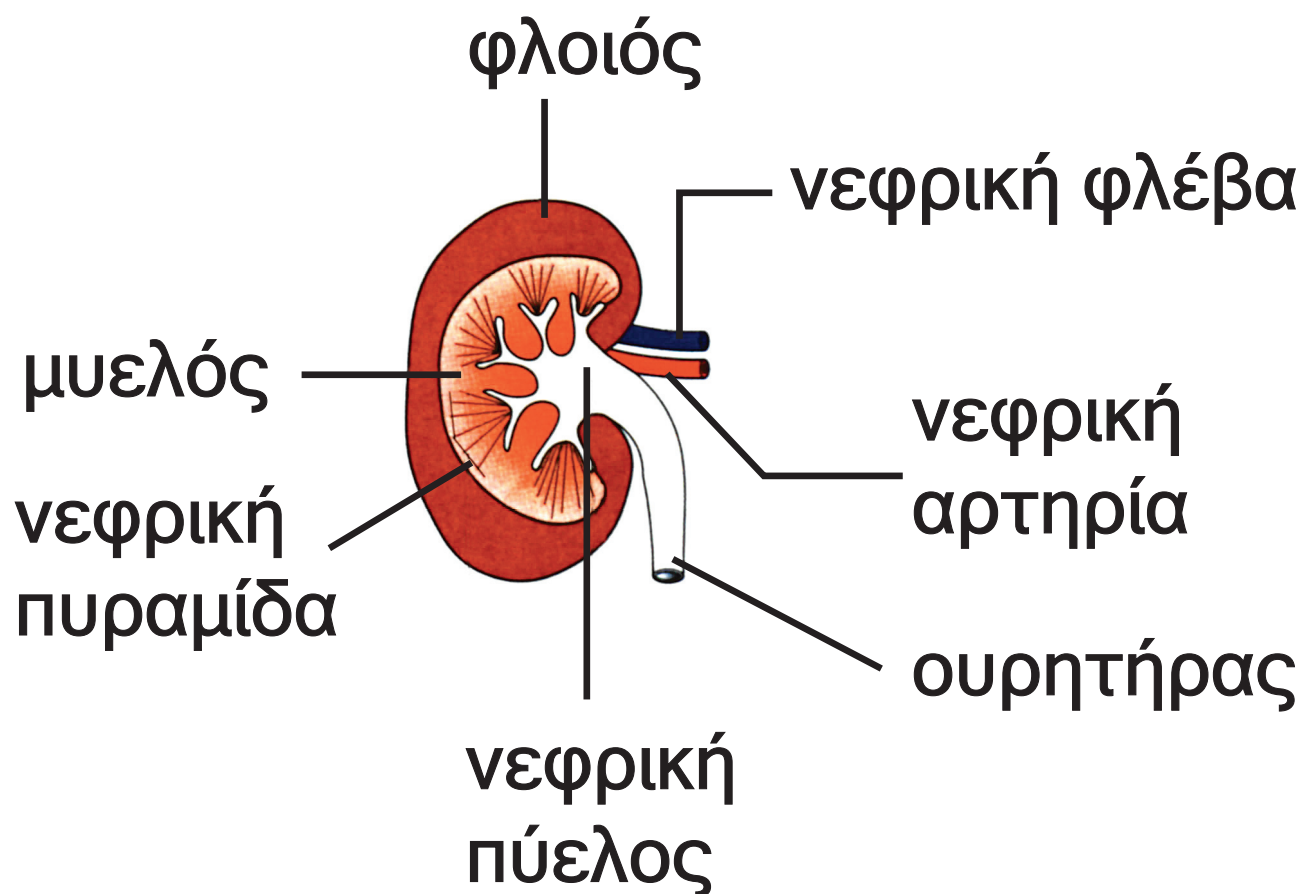
Η περίσσεια νερού απομακρύνεται από το αίμα και αποβάλλεται με τα ούρα

Η περίσσεια των ιόντων υδρογόνου (H^+) εξουδετερώνεται ή απομακρύνεται από το αίμα και ενσωματώνεται στα ούρα

Απελευθερώνει ορμόνες, που αυξάνουν την πίεση του αίματος στους νεφρούς και επηρεάζουν την παραγωγή ερυθροκυττάρων

Γνωρίζετε ότι:

Όλο το αίμα του σώματος
περνά από τους νεφρούς κάθε
4-5 λεπτά



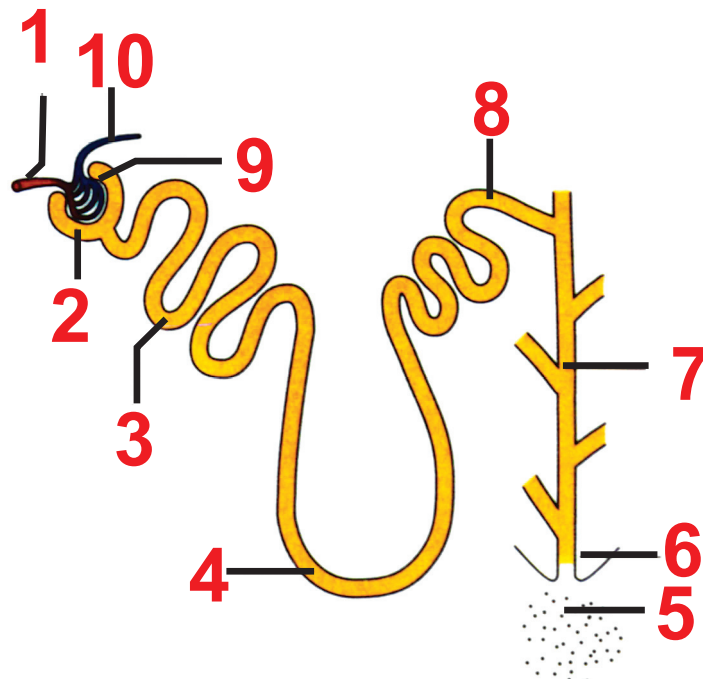
εικ. 6.3 Τομή νεφρού

Δομή και λειτουργία των νεφρών

Οι νεφροί, όπως φαίνεται και στην εικ.6.2, έχουν σχήμα φασολιού και χρώμα σκούρο κόκκινο. Βρίσκονται στο ύψος του 12ου θωρακικού σπονδύλου, εκατέρωθεν της σπονδυλικής στήλης, αμέσως κάτω από το διάφραγμα. Στην εικ.6.3, όπου ο νεφρός φαίνεται σε επιμήκη τομή, διακρίνουμε 3 περιοχές του: το φλοιό, το μυελό και τη νεφρική πύελο. Ο φλοιός αποτελεί την εξωτερική περιοχή των νεφρών και ο μυελός την εσωτερική, μέσα στην οποία παρατηρούνται κωνικοί σχηματισμοί, οι νεφρικές πυραμίδες. Δίπλα στο κέντρο της κοίλης πλευράς του νεφρού υπάρχει μια εγκόλπωση, που ονομάζεται

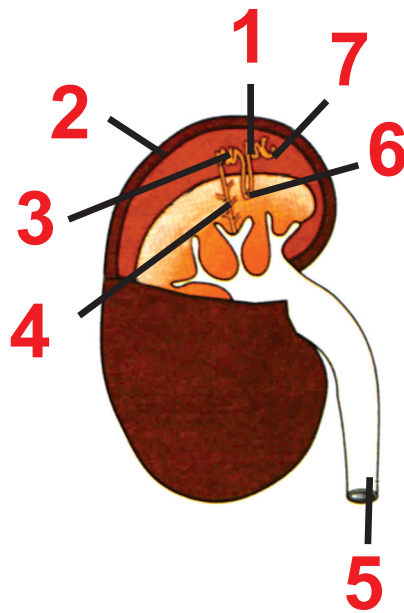
πύλη. Η νεφρική πύελος είναι μία κοιλότητα δίπλα στην πύλη. Απ' αυτήν εξέρχονται ο ουρητήρας και η νεφρική φλέβα και εισέρχεται η νεφρική αρτηρία, που αποτελεί κλάδο της αορτής. Κάθε νεφρός αποτελείται από ένα περίπου εκατομμύριο νεφρικά σωληνάρια ή νεφρώνες, τα οποία αποτελούν τη λειτουργική του μονάδα. Στα σωληνάρια αυτά διηθείται το αίμα και σχηματίζονται τα ούρα. Στην εικ.6.4. φαίνεται η δομή ενός νεφρώνα. Ο νεφρώνας είναι ένας μακρύς σωλήνας με δύο σπειροειδείς περιοχές. Ανάμεσα στις δύο αυτές περιοχές παρεμβάλλεται μία περιοχή που έχει σχήμα θηλιάς (θηλιά του Henle). Το ένα άκρο του νεφρώνα είναι τυφλό και

σχηματίζει μία εγκόλπωση (έλυτρο του Bowman), το οποίο περικλείει ένα σύνολο διακλαδιζόμενων τριχοειδών, που ονομάζονται αγγειώδες σπείραμα. Το άλλο άκρο οδηγεί σε ένα μεγαλύτερο σωλήνα, που ονομάζεται αθροιστικό σωληνάριο και καταλήγει σε μία από τις νεφρικές πυραμίδες. Στην εικ.6.5 φαίνεται η θέση των νεφρών στο εσωτερικό των νεφρών, και πρέπει να παρατηρηθεί ότι οι σπειροειδείς περιοχές των νεφρών βρίσκονται στο φλοιό, ενώ οι περιοχές με σχήμα θηλιάς στο μυελό.



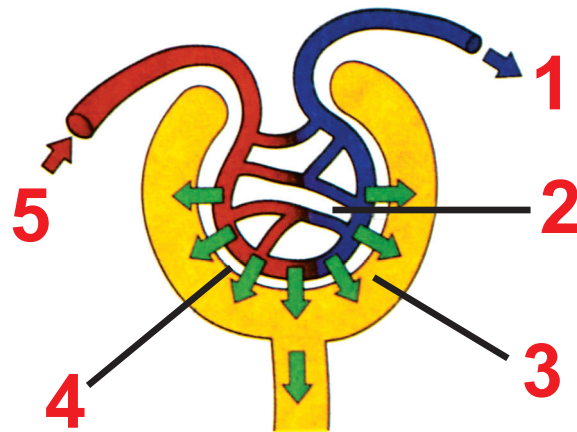
1. προσαγωγό αιμοφόρο αγγείο
2. έλυτρο του Bowman
3. πρώτο σπειροειδές τμήμα
4. θηλιά του Henle
5. νεφρική πύελος
6. πυραμίδα
7. αθροιστικό σωληνάριο
8. δεύτερο σπειροειδές τμήμα
9. αγγειώδες σπείραμα
10. απαγωγό αιμοφόρο αγγείο

εικ. 6.4 Νεφρικό σωληνάριο ή νεφρώνας



- 1.** πρώτο σπειροειδές τμήμα
- 2.** φλοιός
- 3.** δεύτερο σπειροειδές τμήμα
- 4.** αθροιστικό σωληνάριο
- 5.** ουρητήρας
- 6.** θηλιά του Henle
- 7.** έλυτρο του Bowman

εικ. 6.5 Η θέση των νεφρώνων στους νεφρούς



1. απαγωγό αιμοφόρο αγγείο
2. αγγειώδες σπείραμα
3. το εσωτερικό του ελύτρου του Bowman
4. εσωτερική μεμβράνη του ελύτρου του Bowman
5. προσαγωγό αιμοφόρο αγγείο

εικ. 6.6 Διήθηση μεταξύ αγγειώδους σπειράματος και ελύτρου του Bowman

Δύο είναι οι σημαντικές λειτουργίες των νεφρώνων:

- 1. Η διήθηση του πλάσματος από το αγγειώδες σπείραμα προς το έλυτρο του Bowman.**
- 2. Η εκλεκτική επαναρρόφηση συστατικών από τα τριχοειδή αγγεία που περιβάλλουν τους νεφρώνες.**

Διήθηση

Διήθηση είναι η διαδικασία διαχωρισμού συστατικών με διαφορετικό μέγεθος, και στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά μικρά μόρια και ιόντα. Στην εικ.6.6 φαίνεται η διαδικασία της διήθησης στους νεφρώνες. Τα τριχοειδή του αγγειώδους σπειράματος και η εσωτερική επιφάνεια του ελύτρου του Bowman

έχουν μικρούς πόρους. Το αίμα στο αγγειώδες σπείραμα έχει υψηλή πίεση, λόγω της οποίας τα συστατικά του πλάσματος ωθούνται προς το έλυτρο του Bowman. Το μίγμα των μικρών μορίων που σχηματίζεται εκεί ονομάζεται διήθημα ή πρόουρο, το οποίο φυσιολογικά περιέχει αμινοξέα, γλυκόζη, άλατα και ουρία διαλυμένα σε νερό. Οι πρωτεΐνες και τα ερυθροκύτταρα, λόγω μεγέθους, παραμένουν στο αίμα.

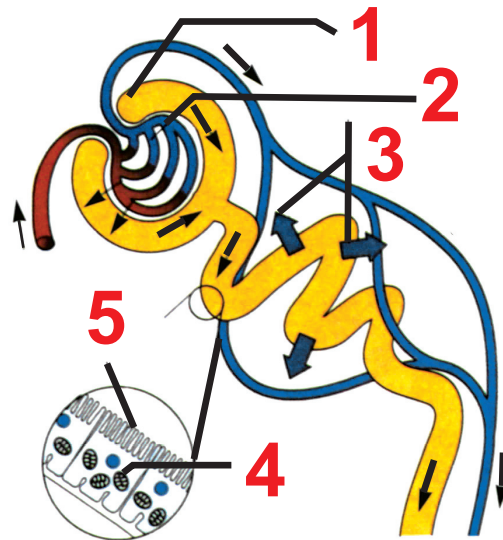
Εκλεκτική επαναρρόφηση

Πρώτο σπειροειδές τμήμα του νεφρώνα

Τα απαγωγά αγγεία από το αγγειώδες σπείραμα σχηματίζουν ένα

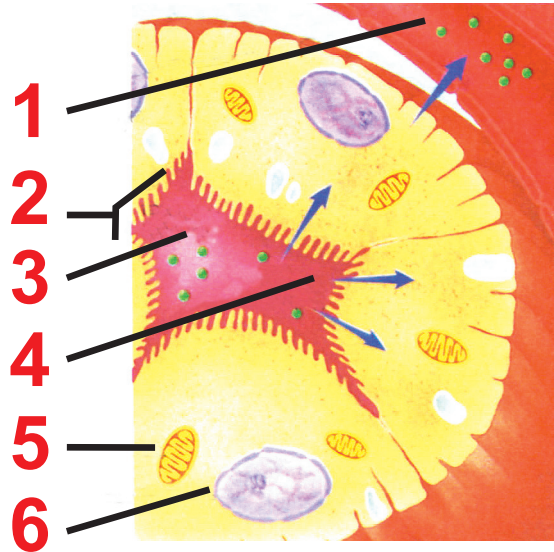
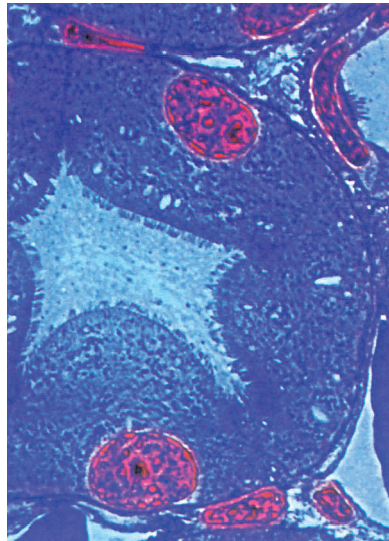
δεύτερο δίκτυο τριχοειδών γύρω από το πρώτο σπειροειδές τμήμα του νεφρώνα (εικ.6.7). Τα κύτταρα της εσωτερικής επιφάνειας του νεφρώνα στην περιοχή αυτή απορροφούν χρήσιμα συστατικά από το διήθημα όπως γλυκόζη και αμινοξέα και τα επαναφέρουν στην κυκλοφορία του αίματος (εικ.6.8).

Στην εικόνα 6.7 φαίνονται επίσης τα ποσοστά των διάφορων μορίων, που φυσιολογικά απορροφώνται από το πρόουρο με αυτή την διαδικασία.



1. έλυτρο του Bowman
2. αγγειώδες σπείραμα
3. το 70% του νερού, η γλυκόζη, ορισμένα μεταλλικά άλατα και αμινοξέα επανααρροφώνται
4. μιτοχόνδριο
5. μικρολάχνες

εικ. 6.7 Το πρώτο τμήμα του νεφρώνα, όπου διακρίνεται σε μεγέθυνση το εσωτερικό τοίχωμα του πρώτου σπειροειδούς τμήματος του νεφρώνα



1. τριχοειδή γύρω από το σωληνάριο
2. μικρολάχνες
3. περιοχή διήθησης
4. κατεύθυνση επαναρρόφησης
5. μικρολάχνες
6. πυρήνας

εικ. 6.8 Το πρώτο σπειροειδές τμήμα του νεφρώνα σε τομή

Ο πίνακας 6.3 δείχνει πώς η δομή των νεφρών διευκολύνει τη διαδικασία της εκλεκτικής επαναρρόφησης.

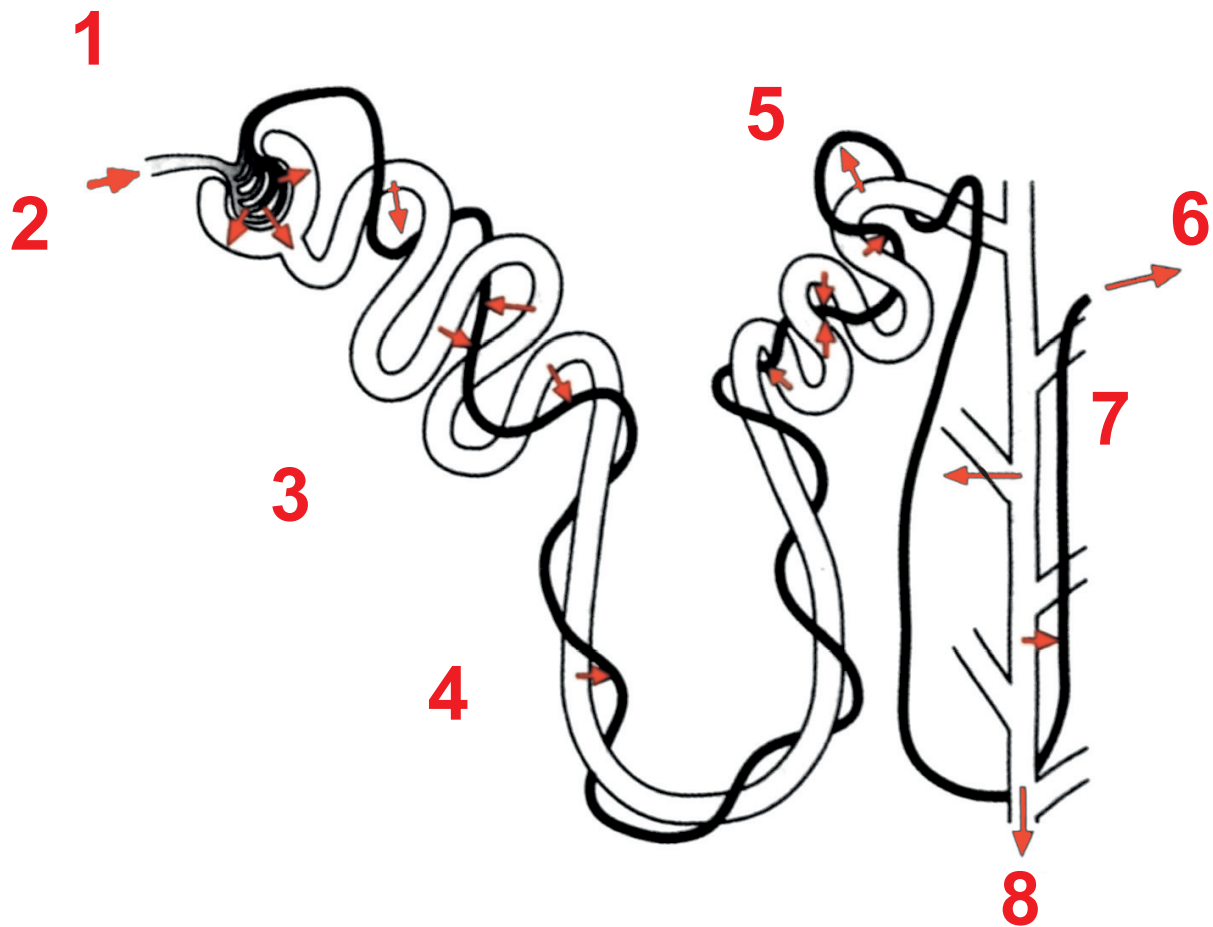
Πίνακας 6.3: Πώς επιτυγχάνεται η διαδικασία εκλεκτικής επαναρρόφησης στους νεφρούς

Δομή	
Τα νεφρικά σωληνάρια έχουν μεγάλο μήκος	
Τα νεφρικά σωληνάρια είναι περιελιγμένα (σπειροειδή)	
Κάθε νεφρός έχει πάνω από ένα εκατομμύριο νεφρώνες	
Τα κύτταρα της εσωτερικής επιφάνειας των σωληναρίων έχουν μικρολάχνες	
Τα κύτταρα των τοιχωμάτων των σωληναρίων έχουν πολλά μιτοχόνδρια	



	Αποτελέσματα
	Υπάρχει μεγάλη επιφάνεια για επαναρρόφηση
	Σωληνάρια μεγάλου μήκους καταλαμβάνουν μικρό χώρο
	Υπάρχει τεράστια επιφάνεια για επαναρρόφηση
	Αυξάνεται η επιφάνεια στο εσωτερικό τοίχωμα των σωληναρίων
	Τα μιτοχόνδρια παράγουν ATP, το οποίο παρέχει την ενέργεια, για να διεξαχθεί η διαδικασία της επαναρρόφησης





- 1.** νερό, ουρία, γλυκόζη, αμινοξέα, διήθημα
- 2.** από νεφρική αρτηρία
- 3.** 70% νερό, γλυκόζη, ορισμένα άλατα και αμινοξέα επαναρροφώνται
- 4.** επαναρρόφηση νερού
- 5.** νερό και ορισμένα άλατα επαναρροφώνται

- 6.** προς νεφρική φλέβα
- 7.** επαναρρόφηση νερού
- 8.** ούρα

εικ. 6.9 Διήθηση και εκλεκτική επαναρρόφηση κατά μήκος του νεφρώνα

Θηλιά του Henle

Στη θηλιά του Henle γίνεται ενεργητική απορρόφηση ιόντων από το διήθημα. Αυτό διευκολύνει την επαναρρόφηση νερού στο δεύτερο σπειροειδές τμήμα του νεφρώνα και στο αθροιστικό σωληνάριο.

Δεύτερο σπειροειδές τμήμα

Το δεύτερο σπειροειδές τμήμα του νεφρώνα και το αθροιστικό σωληνάριο περιβάλλονται από ένα δίκτυο τριχοειδών. Η σημαντικότερη λειτουργία της περιοχής αυτής είναι η επαναρρόφηση νερού. Το ποσό του νερού που επαναρροφάται εξαρτάται από την ποσότητα νερού στο αίμα. Στην εικ.6.9 περιγράφεται σχηματικά η διαδικασία της επαναρρόφησης σε όλο το μήκος του νεφρώνα. Πρέπει να παρατηρηθεί ότι η ουρία δεν επαναρροφάται από το διήθημα.

Γνωρίζετε ότι:

Το συνολικό μήκος των νεφρικών σωληναρίων των νεφρών είναι περίπου 16 km και των αιμοφόρων αγγείων τους 160 km.

Σχηματισμός των ούρων

Μετά τη διαδικασία της επαναρρόφησης τα συστατικά που απέμειναν, δηλαδή νερό και επιβλαβείς ουσίες, αποτελούν τα ούρα, τα οποία από το αθροιστικό σωληνάριο οδηγούνται στη νεφρική πύελο και στη συνέχεια στους ουρητήρες και στην ουροδόχο κύστη. Επιβλαβή συστατικά που αποβάλλονται με τα ούρα είναι: ουρικό οξύ, ουρία, ανόργανα άλατα κτλ.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη σύσταση των ούρων είναι η διαίτα, η άσκηση και ο καιρός.

Δίαιτα: Δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνες αυξάνει τη συγκέντρωση ουρίας στα ούρα, που οφείλεται στην απομάκρυνση του αζώτου από την περίσσεια των αμινοξέων. Υπερβολική πρόσληψη νερού έχει ως αποτέλεσμα περισσότερα ούρα. Το ίδιο αποτέλεσμα έχουμε μετά την κατανάλωση αλκοόλ, καφέ, ποτών τύπου cola κ.ά.

Άσκηση: Με την άσκηση μειώνεται η ποσότητα των ούρων λόγω της απώλειας νερού με την εφίδρωση.

Καιρός: Με το κρύο η εφίδρωση μειώνεται και αυξάνεται η ποσότητα των ούρων. Το αντίστροφο συμβαίνει με τη ζέστη.

Στον πίνακα 6.4 αναφέρονται τα κυριότερα συστατικά του πλάσματος, του διηθήματος (πρόουρου) και των ούρων. Μελετώντας τον πίνακα και σε συνδυασμό με τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα στους νεφρώνες μπορεί να δικαιολογηθεί η σύσταση των τριών υγρών.

Εάν για κάποιο λόγο οι νεφρώνες δε λειτουργούν επαρκώς, ο οργανισμός δεν μπορεί πλέον να ρυθμίσει ούτε την ποσότητα ούτε τη σύσταση του αίματος. Εάν δε ληφθούν μέτρα, επέρχεται ο θάνατος. Η δυσλειτουργία αυτή των νεφρών

**ονομάζεται νεφρική ανεπάρκεια
και αντιμετωπίζεται με καθαρισμό
του αίματος σε μονάδα τεχνητού νε-
φρού ή με μεταμόσχευση νεφρού.**

Πίνακας 6.4: Συγκέντρωση σημαντικών συστατικών στο πλάσμα, στο διήθημα (πρόουρο) και στα ούρα

Συγκέντρωση σε gr/l			
Συστατικά	Πλάσμα	Διήθημα (πρόουρο)	Ούρα
Νερό	91.00	99.00	96.00 (μεταβλητό)
Ουρία	0.03	0.03	3.00
Γλυκόζη	0.10	0.10	0.00
Άλατα	0.40	0.70	1.20 (μεταβλητό)
Πρωτεΐνες	8.00	0.00	0.00

Μεταμόσχευση νεφρού

Με τον όρο μεταμόσχευση νεφρού εννοούμε τη λήψη ενός νεφρού από υγιές άτομο (δότη) και την τοποθέτησή του σε άτομο που πάσχει από νεφρική ανεπάρκεια (δέκτη). Η χειρουργική αυτή διαδικασία είναι απλή, στη συνέχεια όμως μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα, από τη στιγμή που τα λευκοκύτταρα του δέκτη αναγνωρίσουν ως ξένο σώμα το νεφρό του δότη και αρχίσουν να στρέφονται εναντίον του, με αποτέλεσμα την απόρριψη του οργάνου.

Η πιθανότητα απόρριψης του νεφρού μειώνεται με τον έλεγχο

ιστοσυμβατότητας και τη χορήγηση φαρμάκων που καταστέλλουν τη δράση των λευκοκυττάρων (ανοσοκατασταλτικά).

Ουρολοιμώξεις

Οι πιο συνηθισμένες βακτηριακές μολύνσεις του ουροποιητικού συστήματος στις γυναίκες είναι οι ουρολοιμώξεις. Το μήκος της ουρήθρας στις γυναίκες είναι 4cm ενώ του άνδρα φτάνει τα 20cm. Η μικρότερη σε μήκος ουρήθρα επιτρέπει στα βακτήρια να φτάσουν στην ουροδόχο κύστη ευκολότερα. Επιπλέον, η θέση της εξόδου της γυναικείας ουρήθρας, που

βρίσκεται κοντά στον πρωκτό, καθιστά εύκολη τη μετανάστευση μικροβίων από τον πρωκτό προς αυτήν.

Τα συμπτώματα της μόλυνσης εμφανίζονται 24-48 ώρες μετά την είσοδο των μικροβίων. Όταν η μόλυνση εντοπίζεται στην ουροδόχο κύστη, ονομάζεται **κυστίτιδα**. Εάν, μέσω των ουρητήρων, προχωρήσει στους νεφρούς, έχουμε την **πυελονεφρίτιδα**, που είναι πολύ σοβαρότερη.

Η προσωπική υγιεινή είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την πρόληψη των ουρολοιμώξεων. Θα πρέπει να αποφεύγεται η μεταφορά βακτηρίων από τον πρωκτό

στην ουρήθρα, με το σωστό σκούπισμα της περιοχής, από εμπρός προς τα πίσω, και με το πλύσιμο των χεριών αμέσως μετά.

Το αίμα της περιόδου αποτελεί άριστο υλικό για την ανάπτυξη των βακτηρίων. Για το λόγο αυτό οι σερβιέτες θα πρέπει να αλλάζονται συχνά, με πλύσιμο των χεριών πριν και μετά την αλλαγή.

Η πιθανότητα μόλυνσης μειώνεται με τη χρήση βαμβακερών και ευρύχωρων ενδυμάτων, που διατηρούν την περιοχή στεγνή και δροσερή.

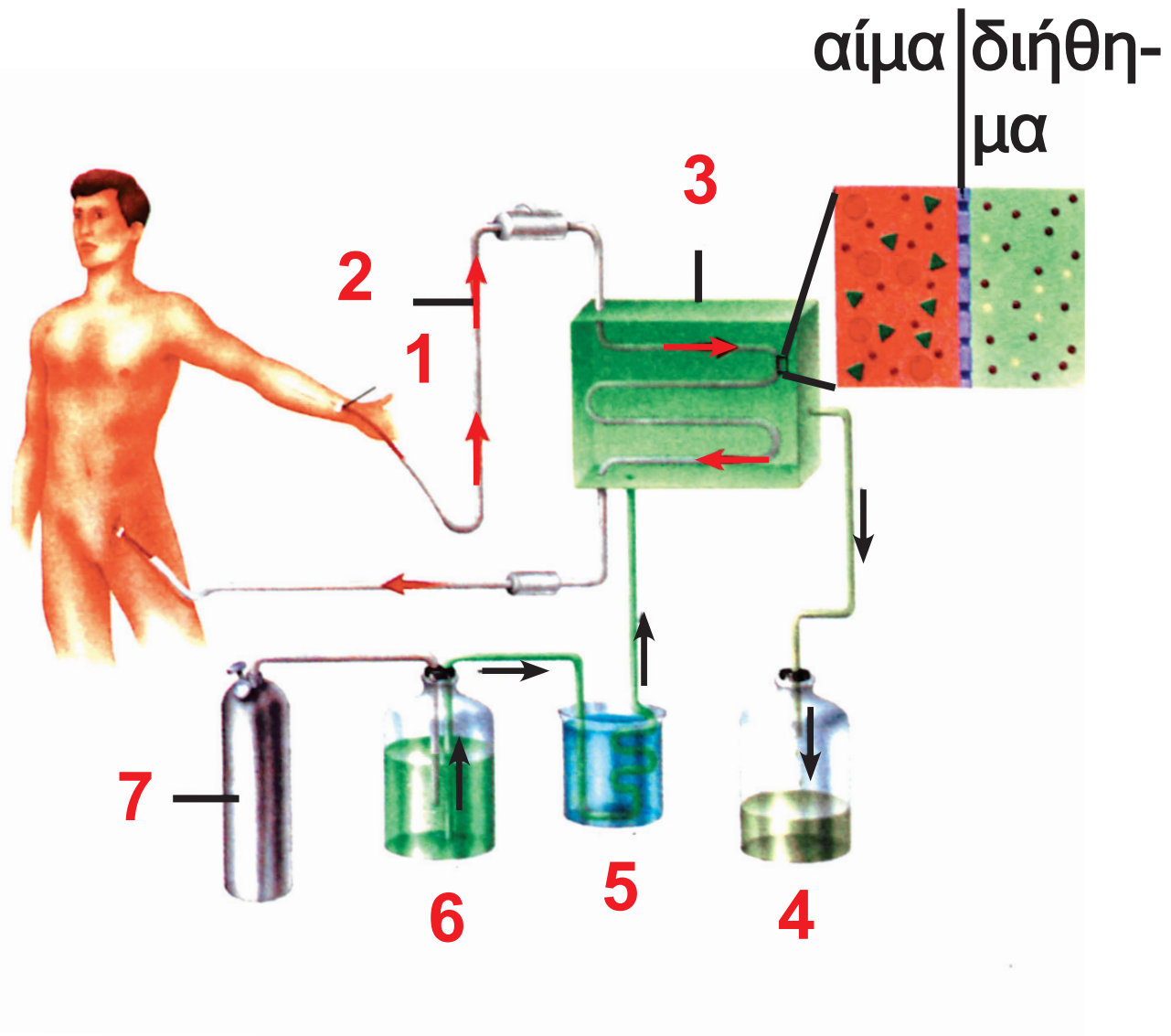
Αιμοκάθαρση - Τεχνητός νεφρός

Όταν ένα άτομο έχει νεφρική ανεπάρκεια και για διάφορους λόγους δε μπορεί να υποβληθεί σε μεταμόσχευση νεφρού, τότε είναι απαραίτητο να κάνει αιμοκάθαρση σε μονάδα τεχνητού νεφρού.

Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης το αίμα του ασθενούς περνά διά μέσου ενός ημιπερατού μεμβρανώδους σωλήνα, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με ένα ρυθμιστικό διάλυμα αλάτων. Ουσίες που βρίσκονται σε μεγάλη συγκέντρωση στο αίμα διαχέονται προς το ρυθμιστικό διάλυμα και ουσίες που

βρίσκονται σε μεγάλη συγκέντρωση στο ρυθμιστικό διάλυμα διαχέονται προς το αίμα. Επομένως, με τον τεχνητό νεφρό μπορεί να απομακρυνθούν οι τοξικές ουσίες από το αίμα, όπως η ουρία, αλλά και να εισαχθούν ουσίες σ' αυτό, όπως ιόντα, προκειμένου να ρυθμιστεί η οξύτητά του. Συνήθως, η διαδικασία της αιμοκάθαρσης είναι απαραίτητο να γίνεται δύο φορές την εβδομάδα.

ημιπερατή μεμβράνη



- Ερυθροκύτταρα
- ▲ πρωτεΐνες του πλάσματος
- άλατα
- άχρηστα συστατικά

1. αρτηρία
2. ροή του αίματος
3. διάλυμα διήθησης
4. υγρό διήθησης που χρησιμοποιήθηκε
5. υδατόλουτρο
6. υγρό διήθησης
7. αέρας και CO₂

ΩΣΜΩΡΡΥΘΜΙΣΗ

Ωσμορρύθμιση είναι η λειτουργία με την οποία ελέγχεται η συγκέντρωση των υγρών του σώματος με τη ρύθμιση της ποσότητας νερού και αλάτων που περιέχονται στο αίμα.

Εάν ένα άτομο χάσει νερό, για παράδειγμα ύστερα από έντονη σωματική άσκηση, θα συμβούν τα εξής:

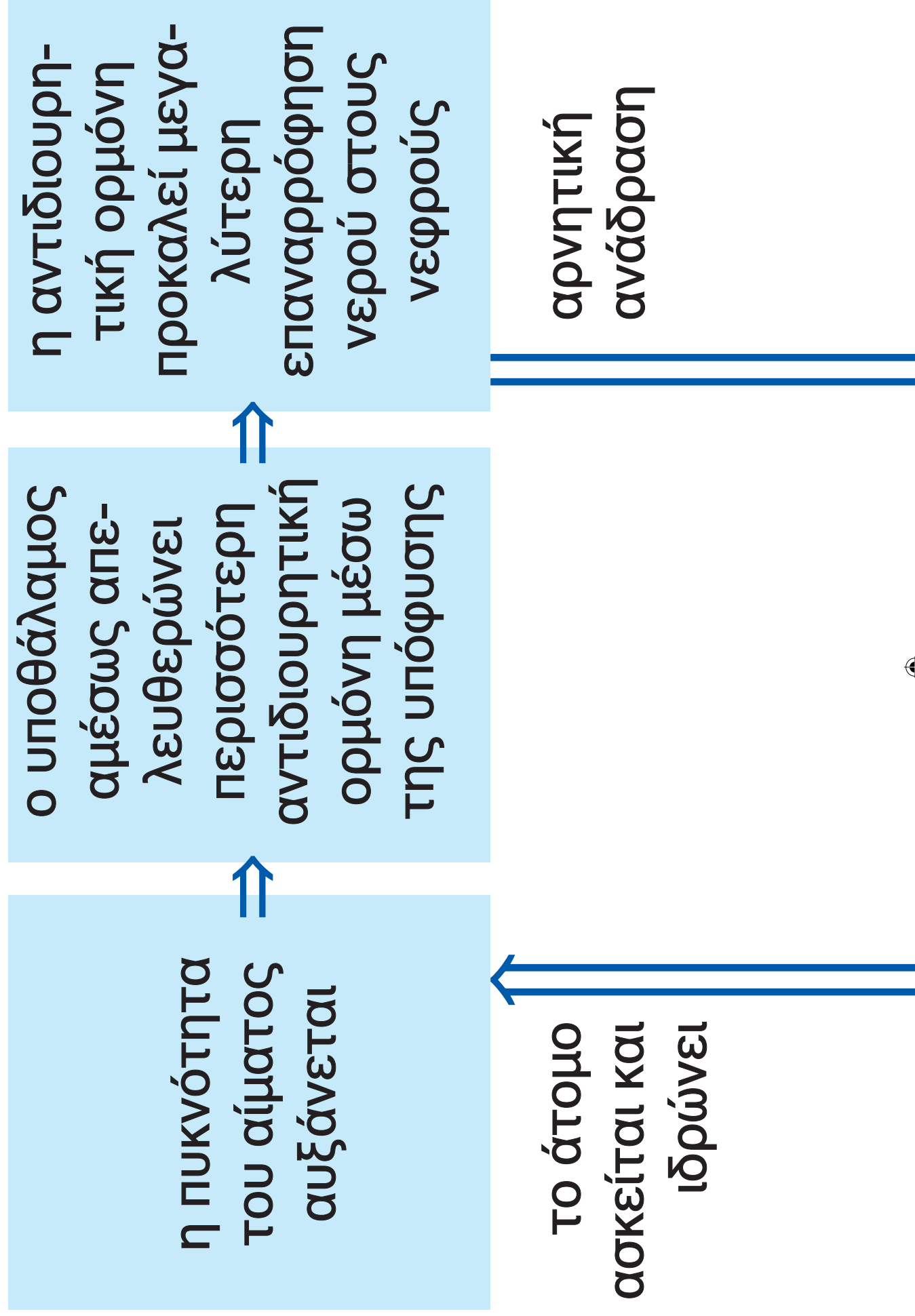
- 1. Το αίμα του θα γίνει πυκνότερο**
- 2. Αυτό γίνεται αμέσως αντιληπτό από τον υποθάλαμο.**
- 3. Ο υποθάλαμος παράγει την αντιδιουρητική ορμόνη, η οποία απελευθερώνεται στο**

αίμα μέσω της υπόφυσης.

4. Η ορμόνη αυτή, μέσω της κυκλοφορίας, φτάνει στους νεφρούς και προκαλεί αύξηση της διαπερατότητας των νεφρικών σωληναρίων.
5. Περισσότερο νερό επαναρροφάται από το διήθημα.
6. Παράγονται λιγότερα ούρα.
7. Το αίμα αραιώνει

Τα παραπάνω γεγονότα φαίνονται διαγραμματικά στην εικ. 6.10, όπως φαίνεται και το αντίστροφο, που συμβαίνει όταν κάποιος έχει προσλάβει πολλά υγρά.

εικ. 6.10 Η διαδικασία της ωσμωρύθμισης



Πυκνότητα
του αίματος
κανονική

το άτομο
καταναλώνει
υγρό

η πυκνότητα
του αίματος
μειώνεται

Πυκνότητα
του αίματος
κανονική

αρνητική
ανάδραση

απελευθερώνεται
μικρότερη
ποσότητα
αντιδιουρητικής
ορμόνης
από την υπόφυση

λιγότερη αντι-
διουρητική ορ-
μόνη προκαλεί
μικρότερη
επαναρρόφηση
νερού από
τους νεφρούς

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Απέκκριση είναι η διαδικασία αποβολής τοξικών ουσιών από τον οργανισμό.

Το ουροποιητικό σύστημα αποτελείται από τους νεφρούς, τους ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα.

Δύο είναι οι κυριότερες περιοχές των νεφρών, ο φλοιός εξωτερικά και ο μυελός εσωτερικά.

Η λειτουργική μονάδα του νεφρού είναι το νεφρικό σωληνάριο ή νεφρώνας. Αυτός αποτελείται από το έλυτρο του Bowman, το πρώτο σπειροειδές τμήμα, τη θηλιά του Henle και το δεύτερο σπειροειδές τμήμα, που οδηγεί

στο αθροιστικό σωληνάριο. Το αγγειώδες σπείραμα είναι ένας κόμβος τριχοειδών, που περιβάλλει το έλυτρο του Bowman.

Στους νεφρούς το αίμα διηθείται, αλλά όσα από τα συστατικά του είναι χρήσιμα επανααρροφώνται από τα αγγεία, ενώ τα υπόλοιπα αποβάλλονται με τα ούρα.

Η αντιδιουρητική ορμόνη ρυθμίζει την ποσότητα του νερού στα ούρα.

Ωσμορρύθμιση είναι η διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στα υγρά του σώματος.

ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ

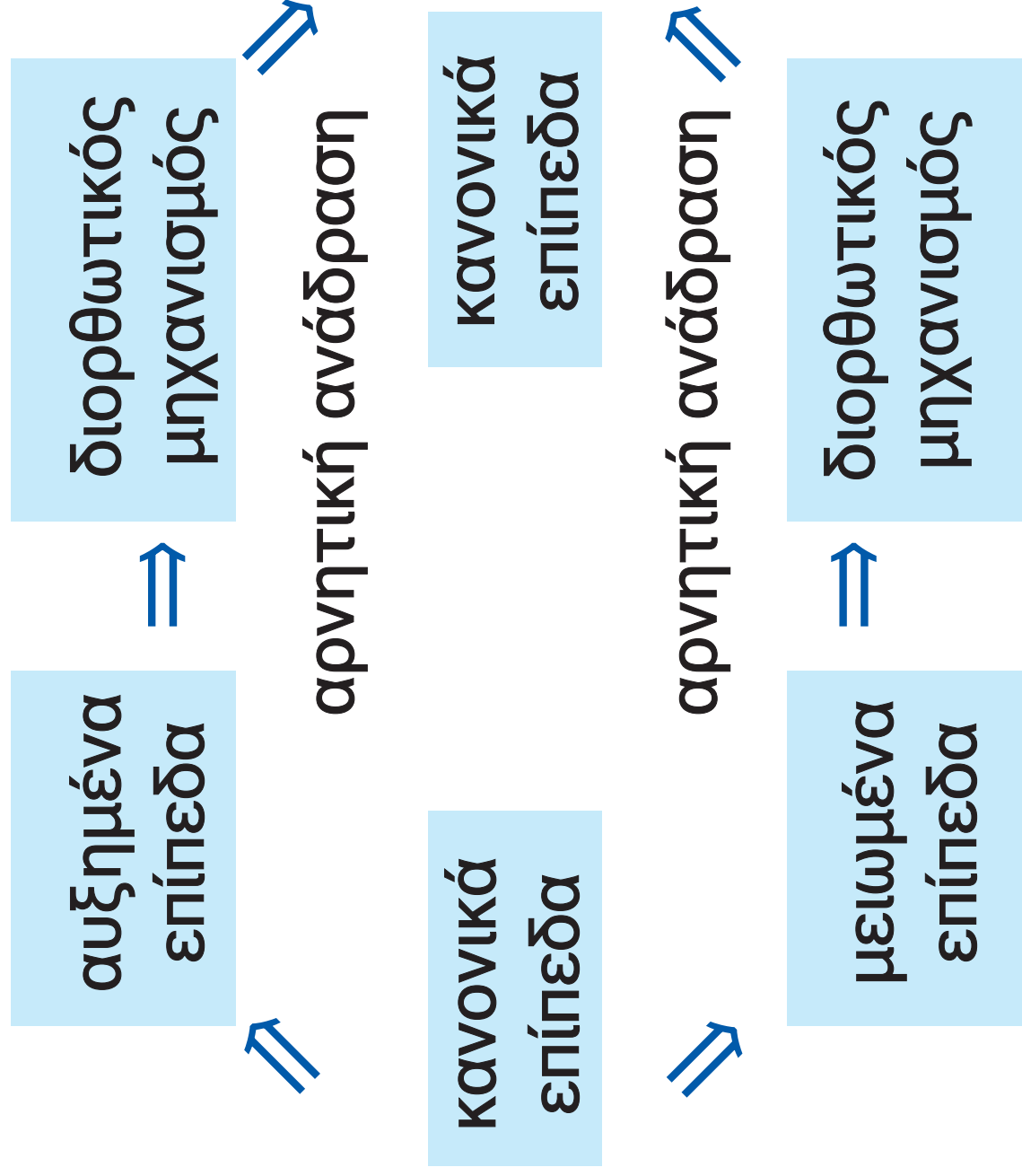
Η διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος στον οργανισμό του ανθρώπου ονομάζεται ομοιόσταση. Αυτή επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της ποσότητας νερού και της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, με τον έλεγχο της θερμοκρασίας του σώματος, και της χημικής σύστασης των κυττάρων κ.ά.

Αρνητική ανάδραση

Όταν ένας παράγοντας που επηρεάζει το εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού παρεκκλίνει από τα κανονικά επίπεδα, τότε ειδικοί υποδοχείς αντιλαμβάνονται την αλλαγή. Τελικά, μέσω νευρικών ή

ορμονικών μηνυμάτων ενεργοποιούνται οι κατάλληλοι διορθωτικοί μηχανισμοί, που με τη δράση τους επαναφέρουν τον παράγοντα αυτό στα κανονικά επίπεδα. Αυτός ο διορθωτικός μηχανισμός ονομάζεται αρνητική ανάδραση.

Στην εικ.6.11 δίνεται σχηματικά ο ομοιοστατικός μηχανισμός.



εικ. 6.11 Ομοιοστατικός μηχανισμός

Στο άνω μέρος του διαγράμματος φαίνεται τι θα μπορούσε να συμβεί εάν ένας εσωτερικός παράγοντας μεταβληθεί και ξεπεράσει τα κανονικά επίπεδα. Αμέσως ενεργοποιείται ο διορθωτικός μηχανισμός του σώματος, που κάνει την αντίθετη (αρνητική) δράση. Ως αποτέλεσμα ο παράγοντας επανέρχεται στα κανονικά επίπεδα. Στο κάτω μέρος του διαγράμματος φαίνεται τι μπορεί να συμβεί εάν ο ίδιος παράγοντας πέσει κάτω από τα κανονικά επίπεδα. Τότε ενεργοποιείται ο διορθωτικός μηχανισμός του σώματος, προκαλεί το αντίθετο αποτέλεσμα και επαναφέρει τον παράγοντα στα κανονικά του επίπεδα.

Ρύθμιση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα

Φυσιολογικά η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα κυμαίνεται μεταξύ 80 και 110 mg ανά 100 ml και ρυθμίζεται από το πάγκρεας με τη συνεργασία του ήπατος. Στο πάγκρεας υπάρχουν ομάδες ειδικών κυττάρων, τα νησίδια του Langerhans, τα οποία εκκρίνουν τις ορμόνες γλυκαγόνη και ινσουλίνη.

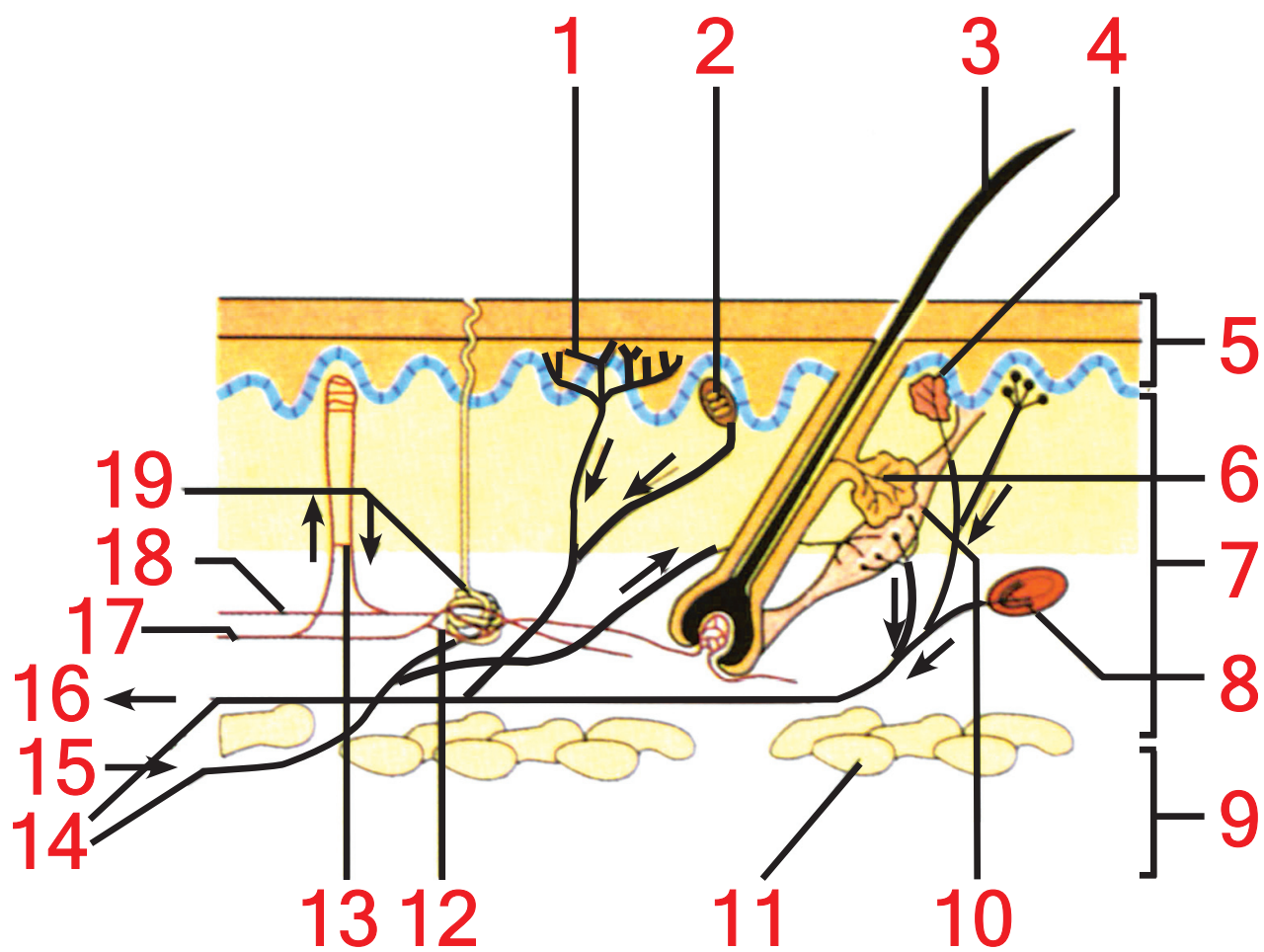
- Όταν η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα αυξάνεται, συνήθως μετά από ένα γεύμα, απελευθερώνεται περισσότερη ινσουλίνη. Η ινσουλίνη φτάνοντας στο ήπαρ προκαλεί τη μετατροπή της γλυκόζης σε γλυκογόνο με αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσής της στο αίμα.**

- Όταν η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα μειώνεται, παράγεται γλυκαγόνη, η οποία ανεβάζει τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα με τη μετατροπή του γλυκογόνου, που βρίσκεται στο ήπαρ, σε γλυκόζη.

Ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος

Οι άνθρωποι, ως ομοιόθερμοι οργανισμοί, έχουν σταθερή εσωτερική θερμοκρασία περίπου 37°C. Κάθε σημαντική μεταβολή στη θερμοκρασία αυτή θα είχε καταστροφικές συνέπειες για τον οργανισμό, αφού επηρεάζει τη δράση των ενζύμων, άρα πολλές και σημαντικές μεταβολικές πορείες. Σημαντικό ρόλο στη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο σώμα μας παίζει το δέρμα

μας, του οποίου η πολύπλοκη δομή φαίνεται στην εικ.6.12. Στον πίνακα 6.5 φαίνονται η δομή και οι λειτουργίες του δέρματος.



- 1.** υποδοχέας πόνου
- 2.** υποδοχέας αφής
- 3.** τρίχα

4. υποδοχέας θερμού
5. επιδερμίδα
6. σμηγματογόνος αδέννας
7. χόριο
8. υποδοχέας πίεσης
9. υποδόριος ιστός
10. ορθωτήρας μυς
11. λιπώδης ιστός
12. δίκτυο τριχοειδών
13. αιμοφόρο αγγείο
14. νευρικές ίνες
15. εντολή από τον εγκέφαλο
16. μήνυμα προς τον εγκέφαλο
17. αρτηρίδιο
18. φλεβίδιο
19. ιδρωτοποιός αδέννας

εικ. 6.12 Δομή του δέρματος

Πίνακας 6.5: Δομή και λειτουργίες του δέρματος

Δομή	Λειτουργίες
1. Επιδερμίδα Κερατίνη στιβάδα	Αποτελείται από κύτταρα νεκρά, που περιέχουν κερατίνη. Προστατεύει τους υποκείμενους ιστούς από την τριβή, εμποδίζει την απώλεια νερού και την είσοδο μικροοργανισμών. Αντικαθίσταται συνεχώς από κύτταρα της προηγούμενης στιβάδας.

Μητρική στιβάδα

Μια στιβάδα κυττάρων που διαίρουνται συνεχώς, προκειμένου να αντικαταστήσουν τα επιφανειακά κύτταρα. Περιέχουν μελανίνη για την προστασία του δέρματος από την υπεριώδη ακτινοβολία.

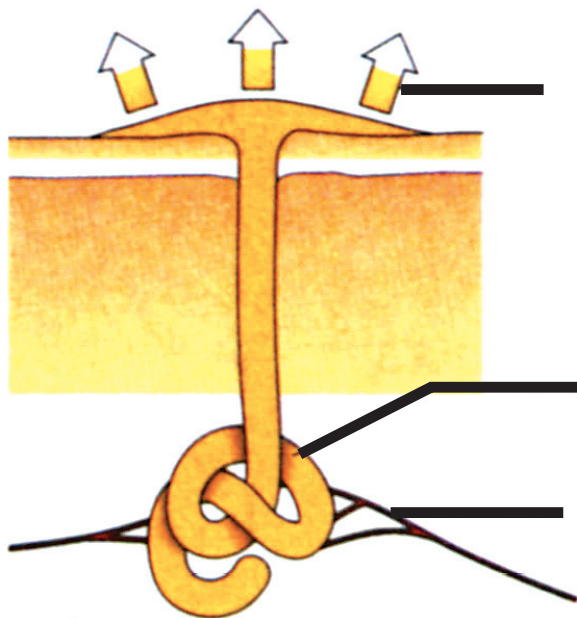
Δομή	Λειτουργίες
<p data-bbox="355 1806 428 2112">2. Χόριο</p> <p data-bbox="474 1413 548 2112">Ιδρωτοποιοί αδένες</p>	<p data-bbox="474 221 1265 1147">Απορροφούν νερό και ανόργανα άλατα από τα τριχοειδή που τους περιβάλλουν και το εκκρίνουν στην επιφάνεια του δέρματος, συμβάλλοντας στην ωσμωρύθμιση και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας.</p>

Αγγεία	Μεταφέρουν αίμα στο δέρμα και συμμετέχουν στη ρύθμιση της θερμοκρασίας.
Τρίχες και ορθωτήρες μύες	Συμμετέχουν στη ρύθμιση της θερμοκρασίας.
Σμηγματογόνοι αδένες	Εκκρίνουν σμήγμα, το οποίο προστατεύει το δέρμα, το καθιστά αδιάβροχο και εμποδίζει την ανάπτυξη των βακτηρίων.

Δομή	Λειτουργίες
2. Χόριο	
Υποδοχείς	Ειδικοί για τη θερμοκρασία, τον πόνο, την αφή και την πίεση.
3. Υποδόριος ιστός	Στιβάδα λιποκυττάρων. Επιβραδύνει τις απώλειες θερμότητας.

Όταν ένα άτομο βρεθεί σε περιβάλλον με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 37°C, αμέσως υποδοχείς του δέρματος ευαίσθητοι στη θερμοκρασία, θερμοϋποδοχείς, ανιχνεύουν την αλλαγή και μεταβιβάζουν, μέσω νευρικών κυττάρων, την πληροφορία στον εγκέφαλο. Ο εγκέφαλος επεξεργάζεται την πληροφορία και ενεργοποιεί τους ιδρωτοποιούς αδένες, για να αυξήσουν την παραγωγή ιδρώτα (εικ.6.13). Η εξάτμιση του ιδρώτα συμβάλλει στη μείωση της θερμοκρασίας του σώματος. Μείωση της θερμοκρασίας μπορεί επίσης να επιτευχθεί με τη διαστολή των αιμοφόρων αγγείων του δέρματος (εικ.6.14). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη ροή του αίματος και την απελευθέρωση θερμότητας. Άλλοι μηχανισμοί μείω-

σης της θερμοκρασίας είναι η ελάττωση του μεταβολικού ρυθμού και του μυϊκού τόνου (βλ. τόμο Δ' , σελ. 92/131).

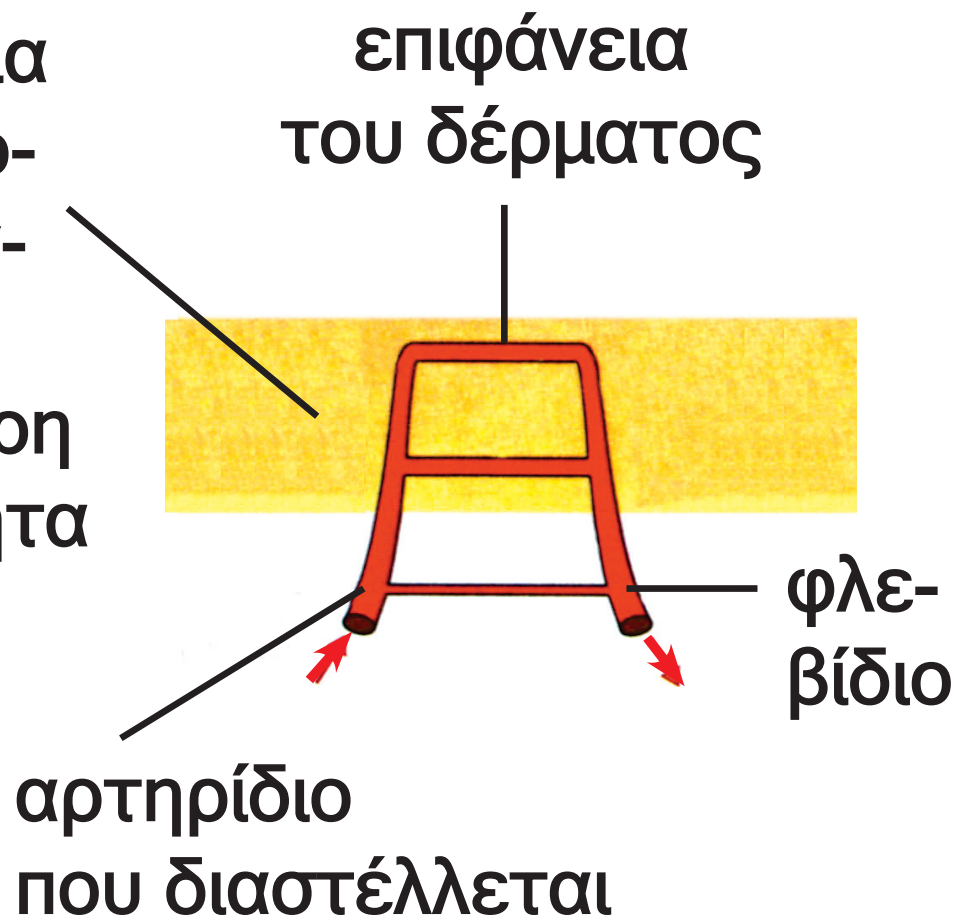


Ο ιδρώτας εξατμίζεται χρησιμοποιώντας τη θερμότητα του δέρματος με αποτέλεσμα να το ψύχει.

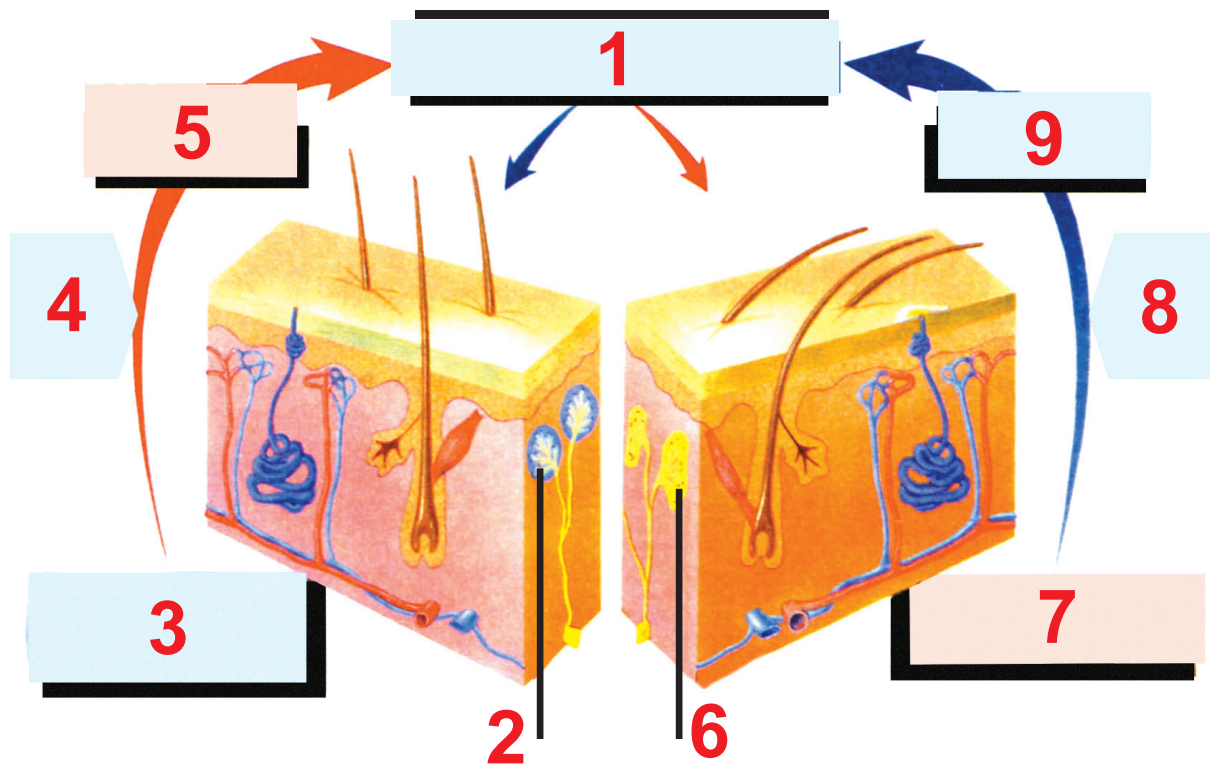
ιδρωτοποιός αδένας
αιμοφόρα τριχοειδή

εικ. 6.13 Εφίδρωση

περισσό-
τερο αίμα
στα αιμο-
φόρα αγ-
γεία πε-
ρισσότερη
θερμότητα
χάνεται



εικ. 6.14 Συμβολή των αιμοφόρων
αγγείων του δέρματος στην απώλεια
θερμότητας



1. υποδοχέας και ρυθμιστικό κέντρο στον υποθάλαμο
2. υποδοχέας ψυχρού
3. ● Τα αιμοφόρα αγγεία συστέλλονται ● Οι ιδρωτοποιοί αδένες αδρανοποιούνται ● Οι τρίχες ορθώνονται ● Μπορεί να δημιουργηθεί ρίγος
4. 37° C κανονική θερμοκρασία σώματος

5. η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται
6. υποδοχέας θερμού
7. ● Τα αιμοφόρα αγγεία διαστέλλονται ● Ενεργοποιούνται οι ιδρωτοποιοί αδένες ● Οι τρίχες τοποθετούνται κοντά στο δέρμα
8. 37° C κανονική θερμοκρασία σώματος
9. η θερμοκρασία του σώματος μειώνεται

εικ. 6.15 Ο ρόλος του δέρματος στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος

Αντίθετα, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη των 37°C, ο οργανισμός αντιδρά με μείωση της εφίδρωσης, συστολή των αιμοφόρων αγγείων του δέρματος, αύξηση του μεταβολικού ρυθμού και του μυϊκού τόνου.

Ο υποθάλαμος του εγκεφάλου λειτουργεί σαν θερμοστάτης και είναι ευαίσθητος στις μεταβολές της θερμοκρασίας του αίματος. Όταν η θερμοκρασία του αίματος πέφτει, ο υποθάλαμος στέλνει μήνυμα στα όργανα του σώματος προκειμένου να μειώσουν την απώλεια θερμότητας. Το αντίστροφο συμβαίνει, όταν η θερμοκρασία του αίματος αυξάνεται (εικ.6.15).

Υποθερμία

Εάν η θερμοκρασία του σώματός μας πέσει κάτω από τους 35°C, το κέντρο ελέγχου της θερμοκρασίας στον εγκέφαλο αδρανοποιείται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μη ρυθμίζεται η θερμοκρασία του σώματος, ο μεταβολικός ρυθμός ελαττώνεται και η θερμοκρασία του σώματος πέφτει συνεχώς. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται υποθερμία, συχνά οδηγεί σε κώμα, και αν δε ληφθούν μέτρα, προκαλεί το θάνατο.

Υποθερμία μπορεί να πάθουν ορειβάτες, δρομείς, βρέφη (καθώς ο ρυθμιστικός μηχανισμός

της θερμοκρασίας δεν έχει αναπτυχθεί σ' αυτά) και ηλικιωμένοι, στους οποίους ο μηχανισμός αυτός δεν είναι πλέον αποτελεσματικός.

Κατά τη διάρκεια των εγχειρήσεων καρδιάς και πνευμόνων προκαλείται υποθερμία, προκειμένου να ελαττωθεί η θερμοκρασία του αίματος και να μειωθούν οι ανάγκες, σε οξυγόνο, της καρδιάς και του εγκεφάλου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ομοιόσταση είναι η διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος στον οργανισμό.

Αρνητική ανάδραση είναι ένας ρυθμιστικός μηχανισμός, ο οποίος σε κάθε παρέκκλιση κάποιου παράγοντα από τις κανονικές συνθήκες ενεργοποιείται με αποτέλεσμα την επαναφορά στο κανονικό.

Τα νησίδια του Langerhans είναι ομάδες κυττάρων του παγκρέατος, που εκκρίνουν ινσουλίνη και γλυκαγόνη. Η ινσουλίνη είναι μία ορμόνη που ελαττώνει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα. Η γλυκαγόνη είναι μία

ορμόνη που αυξάνει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

Το δέρμα συμμετέχει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος, ενώ ο υποθάλαμος είναι ο θερμοστάτης του σώματος.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να ερμηνευτούν οι όροι απέκκριση και ωσμωρρύθμιση.
Ποιος είναι ο ρόλος του νεφρού
(α) ως απεκκριτικού οργάνου
(β) ως οργάνου ωσμωρρύθμισης
2. Ποιο από τα συστατικά της στήλης Α βρίσκεται σε καθένα από

126 / 106 - 107

τα υγρά της στήλης B.

A

πρωτεΐνες

γλυκόζη

ουρία

B

**αίμα εισερχόμε-
νο στους νε-
φρούς**

**αίμα απερχόμε-
νο από τους νε-
φρούς**

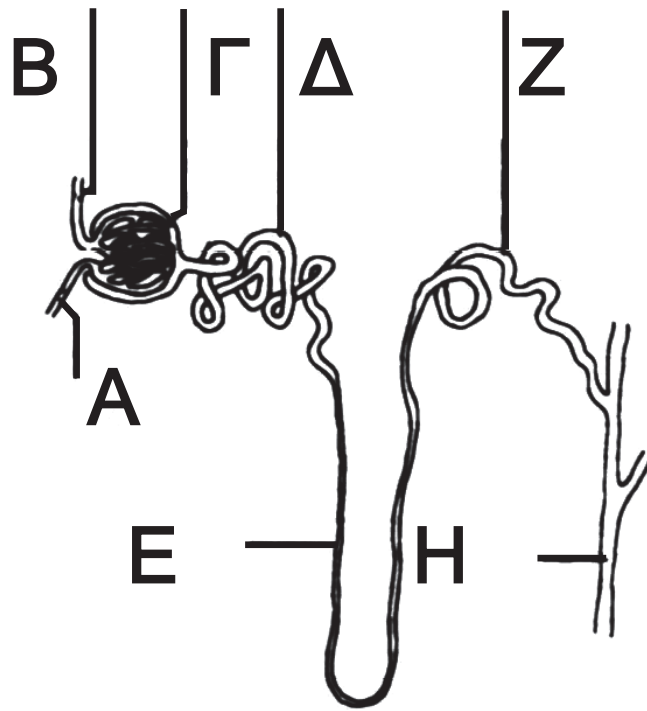
**διήθημα από
το έλυτρο του
Bowman**

ούρα

3. Να δικαιολογήσετε γιατί τα ερυθροκύτταρα και οι πρωτεΐνες του αίματος δεν αποτελούν συστατικά του διηθήματος

4. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ ουρίας και ούρων.

- 5. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η δομή ενός νεφρώνα**
- (α) Να ονομάσετε τις περιοχές:
Ε & Η**
- (β) Να προσδιορίσετε τα γράμματα τα οποία αντιστοιχούν στις περιοχές :**
- (i) διήθησης**
 - (ii) επαναρρόφησης νερού**
 - (iii) ρύθμισης της ποσότητας του νερού που επαναροφάται**
 - (iv) επαναρρόφησης των αμινοξέων.**



- 6. Να εξηγήσετε τις διαφοροποιήσεις στη σύσταση των ούρων στις παρακάτω περιπτώσεις:**
- α. Σε ζεστό, ξηρό καιρό**
 - β. Κατά την άσκηση**
 - γ. Όταν έχουμε δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνες.**

7. Ο παρακάτω πίνακας δίνει στοιχεία που αφορούν τους νεφρούς του ανθρώπου.

Ταχύτητα της ροής του αίματος στους νεφρούς	Ταχύτητα της διήθησης στα νεφρικά σωληνάκια	Ποσότητα των ούρων που εξέρχονται από τους νεφρούς
1,2 L ανά λεπτό	0,12 L ανά λεπτό	1,5 L την ημέρα

α. Υπολογίστε την ποσότητα αίματος που περνάει από τα νεφρά κάθε μέρα.

130 / 108

- β. Υπολογίστε την ποσότητα διηθήματος που σχηματίζεται στα νεφρά κάθε μέρα.**
- γ. Υπολογίστε το ποσοστό του αίματος που διηθείται στους νεφρώνες.**
- δ. Συγκρίνετε την ποσότητα του διηθήματος που σχηματίζεται με την ποσότητα των ούρων που αποβάλλεται ημερησίως και εξηγήστε τι γίνεται η υπόλοιπη ποσότητα του διηθήματος.**
- 8. Ο πίνακας παρουσιάζει την κατά προσέγγιση σύνθεση και τον όγκο του α και των υγρών που αφορούν τους νεφρούς.**

Συστατικά	% σύνθεση του αίματος της νεφρικής αρτηρίας	% σύνθεση του διηθήματος	% σύνθεση ούρων
Πρωτεΐνες	8,0	0	0
Άλατα	0,7	0,7	1,2
Ουρία	0,03	0,03	2,0
Σάκχαρα	0,1	0,1	0
Ταχύτητα ροής των υγρών	1200 ml/min	120 ml/min	1 ml/min

Αφού μελετήσετε τον πίνακα να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

- (i) Ποια συστατικά δεν μπορούν να διαπεράσουν τη μεμβράνη του ελύτρου του Bowman;**
- (ii) Ποια συστατικά επανααρροφώνται τελείως από το νεφρώνα**
- (iii) Για ποιο λόγο πρέπει η ουρία να απομακρυνθεί με τα ούρα;**
- (iv) Πώς νομίζετε ότι θα μεταβληθεί το ποσοστό της ουρίας**
 - α) σε έναν πρόσφυγα ο οποίος σιτίζεται μόνο με ρύζι και νερό;**
 - β) σε έναν αθλητή της άρσης βαρών ο οποίος τρώει κυρίως κρέας;**

9. Ο πίνακας παρουσιάζει την επίδραση του καιρού στη μέση ημερήσια ποσότητα ουρίας, ιδρώτα και αλάτων (χλωριούχου νατρίου) που αποβάλλονται.

	Ποσότητα ούρων	Ποσότητα ιδρώτα	Ποσότητα χλωριούχου νατρίου	
			Στα ούρα	Στον ιδρώτα
Ζεστή μέρα	0,38 L	2 L	13,5 g	6,0 g
Κανονική μέρα	1,5 L	0,5 L	18,0 g	1,5 g
Κρύα μέρα	2,0 L	0,0 L	19,5 g	0,0 g

Προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις, υποθέτοντας ότι η τροφή και τα υγρά που προσλαμβάνει το άτομο τις τρεις αυτές διαφορετικές ημέρες είναι ποσοτικά και ποιοτικά ίδια.

α. Γιατί την κρύα ημέρα, αποβλήθηκαν περισσότερα ούρα από ό,τι σε μία κανονική ημέρα;

β. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι η ποσότητα αλάτων που αποβλήθηκε και τις τρεις αυτές ημέρες, είναι η ίδια;

γ. Ακόμα και τις ζεστές ημέρες αποβάλλεται μία, μικρή έστω, ποσότητα ούρων. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι τα νεφρά παράγουν συνεχώς ούρα;

10. Σε περίπτωση που τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα είναι ελαττωμένα, τι περιμένουμε να συμβεί:

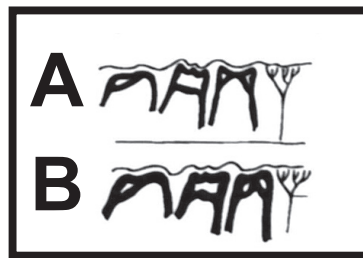
- α) σύνθεση γλυκογόνου,
- β) διάσπαση γλυκογόνου,
- γ) και τα δύο.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας;

11. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν τη δομή της ανώτερης περιοχής του δέρματος (όπως φαίνεται σε τομή) κάτω από δύο διαφορετικές εξωτερικές συνθήκες, Α και Β.

α. Σε ποιες συνθήκες το δέρμα έχει περισσότερο αίμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Το ένα διάγραμμα δείχνει το δέρμα σε εξωτερική θερμοκρασία 5°C και το άλλο σε 25°C . Ποιο διάγραμμα δείχνει το δέρμα στους 5°C ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Θέμα για συζήτηση: Μεταμόσχευση οργάνων - Δωρητές σώματος

ΣΥΜΒΟΛΑ - ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

cAMP	κυκλική Μονοφωσφορική Αδενοσίνη
ΑΝΣ	Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα
ΑΤΡ	Τριφωσφορική Αδενοσίνη
°C	βαθμοί Κελσίου
cm	εκατοστόμετρο
dB	ντεσιμπέλ (μονάδα μέτρησης της έντασης του ήχου)
Hz	Hertz (μονάδα μέτρησης της συχνότητας)
gr	γραμμάριο
km	χιλιόμετρο
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
l	λίτρο

mg	χιλιοστό του γραμμαρίου (μιλιγκράμ)
ml	χιλιοστόλιτρο
msec	χιλιοστό του δευτερολέ- πτου
mV	μιλιβόλτ
μm	μικρόμετρο ($1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$)
N	Νιούτον (Newton)
nm	νανόμετρο ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$)
PET	Positron Emission Tomography - Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων
mRNA	αγγελιοφόρο RNA
ΠΝΣ	Περιφερικό Νευρικό Σύστη- μα
sec	δευτερόλεπτο

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

A

Αγγειώδες σπείραμα

Άθροισμα τριχοειδών σε ένα νεφρώνα, το οποίο περιβάλλεται από το έλυτρο του Bowman, όπου διεξάγεται η διήθηση του αίματος υπό πίεση.

Αδαμαντίνη

Συστατικό, που καλύπτει τη μύλη των δοντιών. Η σκληρότερη ουσία του ανθρώπινου σώματος.

Αδένας

Ομάδα επιθηλιακών κυττάρων, που είναι εξειδικευμένα στην έκκριση μίας ουσίας.

Αθροιστικό σωληνάριο

Σωλήνας, που συλλέγει τα ούρα πολλών νεφρώνων για απέκκριση.

Αιδοίο

Το εξωτερικό γεννητικό όργανο της γυναίκας.

Αιμοπετάλια

Κύτταρα του αίματος, απαραίτητα για τη διαδικασία της πήξης του.

Αιμοσφαιρίνη

Πρωτεΐνη των ερυθροκυττάρων, που περιέχει σίδηρο και είναι εξειδικευμένη στη μεταφορά των αναπνευστικών αερίων.

Αισθητήρια όργανα

Όργανα εξειδικευμένα για την υποδοχή συγκεκριμένων ερεθισμάτων.

Αισθητική οδός

Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας προς το ΚΝΣ.

Αισθητικοί υποδοχείς

Νευρικά κύτταρα, τα οποία απαντούν στις μεταβολές του περιβάλλοντος με αλλαγές στο δυναμικό της μεμβράνης τους.

Ακτίνη

Πρωτεΐνη, που έχει τη μορφή λεπτών νηματίων και συναντάται κυρίως στα μυϊκά κύτταρα.

Αλλαντοϊκή μεμβράνη

Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, από την οποία σχηματίζονται τα αγγεία του ομφάλιου λώρου.

Αμνιακός σάκος

Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η οποία περιβάλλει και προστατεύει το έμβρυο. Μεταξύ της μεμβράνης αυτής και του εμβρύου υπάρχει το αμνιακό υγρό.

Αμνιοπαρακέντηση

Η λήψη μικρής ποσότητας αμνιακού υγρού για χρωμοσωμικό και βιοχημικό έλεγχο του εμβρύου.

Αμυλάση

Ένζυμο του σάλιου, που διασπά το άμυλο και το γλυκογόνο σε δι-σακχαρίτες.

Αμφιβληστροειδής χιτώνας
Φωτοευαίσθητος χιτώνας, που επενδύει το εσωτερικό του οφθαλμικού βολβού. Περιέχει νευρικά κύτταρα με απολήξεις, ραβδία και κωνία, που περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές.

Ανερέθιστη περίοδος
Το χρονικό διάστημα μετά τη διέγερση, κατά το οποίο ένας νευρώνας δεν απαντά σε νέο ερέθισμα.

Ανταγωνιστής μυς
Ο μυς που συνεργάζεται με τον κύριο μυ προκειμένου να γίνει μια συγκεκριμένη κίνηση.

Αντανακλαστικό

Στερεότυπη, άμεση απάντηση του οργανισμού σε συγκεκριμένα ερεθίσματα.

Αντανακλαστικό τόξο

Νευρική οδός, που περιλαμβάνει αισθητικό, ενδιάμεσο και κινητικό νευρώνα. Αποτελεί τη δομική και λειτουργική μονάδα του αντανακλαστικού.

Αντιδιουρητική ορμόνη

Ορμόνη, που εκκρίνεται από την υπόφυση και ρυθμίζει την ποσότητα του νερού που επαναρροφάται από τους νεφρούς.

Αντλία Na^+ / K^+

Μηχανισμός ενεργητικής μεταφοράς στη μεμβράνη του νευρώνα, μέσω του οποίου μεταφέρεται Na^+ στο εξωτερικό και K^+ στο εσωτερικό του κυττάρου, σε αναλογία 3 ιόντα νατρίου για κάθε 2 ιόντα καλίου.

Αορτή

Η μεγαλύτερη αρτηρία της μεγάλης κυκλοφορίας του αίματος.

Απέκκριση

Η αποβολή των παραπροϊόντων του μεταβολισμού από τον οργανισμό.

Απλή μυϊκή συστολή

Η συστολή της μυϊκής ίνας με την επίδραση ενός απλού ερεθίσματος.

Άρθρωση

Σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού.

Αρτηρίδια

Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από τις αρτηρίες στα τριχοειδή.

Αρτηρίες

Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά στα αρτηρίδια και χαρακτηρίζονται από παχιά και ελαστικά τοιχώματα, πλούσια σε μυϊκό ιστό.

Αυλάκωση

Οι κυτταρικές διαιρέσεις του γονιμοποιημένου ωαρίου. Οι διαιρέσεις αυτές δεν ακολουθούνται

από αύξηση του κυτταροπλάσματος και γι' αυτό το άθροισμα των κυττάρων που προκύπτει (μορίδιο) έχει το ίδιο σχεδόν μέγεθος με το γονιμοποιημένο ωάριο.

Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα

Το τμήμα του ΝΣ που ελέγχει τους λείους μυς, την καρδιά και τους αδένες. Αποτελείται από το παρασυμπαθητικό και το συμπαθητικό νευρικό σύστημα.

B

Βαλβίδες

Μεμβρανώδεις σχηματισμοί των τοιχωμάτων των φλεβών ή της καρδιάς, που επιτρέπουν τη μονόδρομη ροή του αίματος.

Βιταμίνες

Απαραίτητες οργανικές ενώσεις, που συνήθως είναι τμήματα συνενζύμων. Ο οργανισμός τις προμηθεύεται κυρίως από την τροφή του.

Βλαστίδιο

Πρώιμο στάδιο εμβρυϊκής ανάπτυξης. Συνίσταται από μία κοίλη σφαίρα κυττάρων.

Βλέννα

Παχύρρευστο έκκριμα γλυκοπρωτεϊνικής φύσης, που εκκρίνεται από ειδικά κύτταρα.

Βλεννογόνος

Χιτώνας, που επενδύει εσωτερικές κοιλότητες του οργανισμού. Αποτελείται κυρίως από επιθηλιακά κύτταρα, που εκκρίνουν βλέννα.

Βολβουρηθραίοι αδένες

Μικροί αδένες σχήματος μπιζελιού, που βρίσκονται κάτω από τον προστάτη.

Βρόγχος

Ένας από τους δύο κλάδους της τραχείας, που οδηγεί στους πνεύμονες. Διαιρείται συνεχώς

σε μικρότερες διακλαδώσεις
σχηματίζοντας το βρογχιακό δέντρο.

Γ

Γάγγλια

**Μικρές μάζες νευρικού ιστού,
που αποτελούνται κυρίως από
σώματα νευρικών κυττάρων.
Βρίσκονται στο ΠΝΣ.**

Γαλακτωματοποίηση

**Επεξεργασία, που γίνεται στα
λίπη με την επίδραση της χολής
και επιτρέπει στην υδατοδιαλυτή
παγκρεατική λιπάση να τα δια-
σπάσει.**

Γαστέρα

Το κεντρικό τμήμα ενός μακρού σκελετικού μυός.

Γαστρικό υγρό

Υγρό, που εκκρίνεται από τους γαστρικούς αδένες του στομάχου και περιέχει ένζυμα, υδροχλωρικό οξύ και τον ενδογενή παράγοντα.

Γήρανση

Προοδευτικές αλλαγές, που οδηγούν σε μείωση των φυσιολογικών λειτουργιών του οργανισμού και τελικά στο θάνατο.

Γλωττίδα

Το άνοιγμα του λάρυγγα κάτω από την επιγλωττίδα.



Διάρθρωση

Σύνδεση οστών, που επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα.

Διαφοροποίηση

Η πορεία κατά την οποία ένα κύτταρο γίνεται εξειδικευμένο, ώστε να επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία.

Διάφραγμα

Πλατύς μυς σε σχήμα θόλου, ο οποίος διαχωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα. Συμμετέχει στην αναπνοή.

Δυναμικό ενεργείας

Οι αλλαγές (αναστροφή και επαναφορά του δυναμικού ηρεμίας)

που παρατηρούνται στο δυναμικό ηρεμίας του νευρικού κυττάρου μετά την επίδραση ερεθίσματος που έχει τιμή μεγαλύτερη από μία οριακή.

Δυναμικό ηρεμίας

Το δυναμικό της μεμβράνης του νευρικού κυττάρου όταν αυτό δε μεταφέρει νευρικές ώσεις. Οφείλεται στην ανισοκατανομή των φορτίων στις δύο πλευρές της μεμβράνης, και είναι περίπου -70 mV

E

Εγκεφαλικά νεύρα

Τα δώδεκα ζεύγη νεύρων που εκφύονται από τον εγκέφαλο.

Εγκεφαλονωτιαίο υγρό

Υγρό, που βρίσκεται στις κοιλίες του εγκεφάλου, στον υπαραχνοειδή χώρο και στο σπονδυλικό σωλήνα. Παράγεται συνεχώς από κύτταρα στις κοιλίες του εγκεφάλου.

Εκτελεστικά όργανα

Οι αδένες και οι μύες στους οποίους φτάνουν οι εντολές από το ΚΝΣ, και μέσω των οποίων ο οργανισμός απαντά στις αλλαγές του περιβάλλοντος

Έκφυση

Το άκρο του μυός που προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

Έλυτρο του Bowman

Μία κοιλότητα με διπλό τοίχωμα, στην αρχή του νεφρώνα, γύρω από το αγγειώδες σπείραμα.

Έμμορφα συστατικά

Τα κύτταρα του αίματος (ερυθροκύτταρα, λευκοκύτταρα και αιμοπετάλια).

Εμφύτευση

Η προσκόλληση του εμβρύου στο ενδομήτριο με τη βοήθεια προεκβολών του τροφοβλάστη.

Ενδομήτριο

Ο βλεννογόνος χιτώνας που περιβάλλει εσωτερικά τη μήτρα και που υφίσταται τις διάφορες μεταβολές κατά τον ενδομήτριο κύκλο.

Ενδομήτριος κύκλος

Οι περιοδικές αλλαγές που συμβαίνουν στο ενδομήτριο.

Ενδομύιο

Ινίδια κολλαγόνου, που περιβάλλουν τις σκελετικές μυϊκές ίνες.

Εξοικείωση υποδοχέα

Η εξασθένιση και τελικά η εξάλειψη του δημιουργούμενου αισθήματος, όταν στον υποδοχέα επιδρά συνεχώς το ίδιο ερέθισμα.

Εξωεμβρυϊκές μεμβράνες

Μεμβράνες, που δεν είναι μέρος του εμβρύου, αλλά είναι απαραίτητες για την ανάπτυξή του.

Επιδιδυμίδα

Σφιχτά περιελιγμένος σωλήνας στο πίσω μέρος κάθε όρχεως, μέσα στον οποίο ωριμάζουν και αποθηκεύονται προσωρινά τα σπερματοζωάρια.

Επιθηλιακός ιστός

Είδος ιστού, ο οποίος επενδύει εσωτερικά κοιλότητες και καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σώματος.

Επιμύιο

Συνδετικός ιστός, που περιβάλλει ολόκληρο το μυ.

Ερέθισμα

Αλλαγή στο εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού, που προκαλεί την αντίδρασή του.

Ερειστικός ιστός

Τύπος ιστού, του οποίου τα κύτταρα βρίσκονται μέσα σε μεσοκυττάρια ουσία.

Ερυθρός μυελός των οστών

Ιστός, που παράγει τα κύτταρα του αίματος και, στους ενήλικες, βρίσκεται στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας των οστών.

Εφηβεία

Στάδιο ανάπτυξης, κατά το οποίο το αναπαραγωγικό σύστημα γίνεται λειτουργικό.

Z

Ζυγωτό

Το διπλοειδές κύτταρο, το οποίο προέρχεται από τη σύντηξη των δύο γαμετικών κυττάρων.

H

Ήπαρ

Ο μεγαλύτερος αδένας του σώματος που είναι προσαρτημένος στο γαστρεντερικό σωλήνα. Παράγει χολή, συνθέτει τις περισσότερες από τις πρωτεΐνες του πλάσματος, συμβάλλει στην αποτοξίνωση του οργανισμού, παίρνει μέρος στο μεταβολισμό και αποθηκεύει γλυκογόνο.

Θ

Θάλαμος

Μάζες φαιάς ουσίας στο διάμεσο εγκέφαλο του στελέχους, από όπου περνάνε οι αισθητικές νευρικές οδοί.

Θρομβίνη

Ένζυμο, που μετατρέπει το ινωδογόνο σε ινώδες κατά τη διαδικασία της πήξης του αίματος.

I

Ινωδογόνο

Πρωτεΐνη του πλάσματος, που μετατρέπεται σε ινώδες κατά τη διαδικασία πήξης του αίματος.

Ίριδα

Έγχρωμος δίσκος μπροστά από τον κρυσταλλοειδή φακό. Περιέχει λείες μυϊκές ίνες, που ρυθμίζουν αντανακλαστικά τη διάμετρο της κόρης του οφθαλμού.

Ισομετρική συστολή

Είδος μυϊκής συστολής, κατά την οποία ο μυς δε βραχύνεται

Ισοτονική συστολή

Είδος μυϊκής συστολής, κατά την οποία ο μυς βραχύνεται και παράγει έργο.

K

Καρδιακός μυϊκός ιστός

Είδος μυϊκού ιστού, του οποίου οι ίνες εμφανίζουν γραμμώσεις. Η συστολή των ινών του γίνεται χωρίς τη θέλησή μας.

Κατάποση

Η μεταφορά του βλωμού (μπουκιάς) και των υγρών από το στόμα στο στομάχι.

Κατάφυση

Το άκρο του μυός που προσφύεται στο οστό που κινείται.

Κέντρο Broca

Το κέντρο λόγου, το οποίο βρίσκεται στο πρόσθιο τμήμα του μετωπιαίου λοβού.

Κερατοειδής

Το πρόσθιο διαφανές τμήμα του σκληρού χιτώνα του οφθαλμικού βολβού. Αποτελείται από στρώματα κολλαγόνου και στερείται αιμοφόρων αγγείων. Παίζει σημαντικό ρόλο στη διάθλαση των ακτίνων του φωτός.

Κινητική μονάδα

Ο κινητικός νευρώνας και το σύνολο των μυϊκών ινών τις οποίες αυτός νευρώνει.

Κινητική οδός

Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ προς τα εκτελεστικά όργανα.

Κοίλη φλέβα

Φλέβα της μεγάλης κυκλοφορίας, που επαναφέρει το αίμα στο δεξιό κόλπο της καρδιάς. Υπάρχει η άνω και η κάτω κοίλη φλέβα.

Κοιλίες της καρδιάς

Κοιλότητες στο κατώτερο τμήμα της καρδιάς, δεξιά και αριστερή.

Κοιλίες του εγκεφάλου

Τέσσερις κοιλότητες στα ημισφαίρια και στο στέλεχος του εγκεφάλου (δύο πλευρικές στα ημισφαίρια, μία εγκάρσια κάτω από το μεσολόβιο και μία στο στέλεχος), που επικοινωνούν μεταξύ τους και με τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.

Είναι γεμάτες με εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

Κοκκιώδη λευκοκύτταρα

Λευκοκύτταρα, που περιέχουν κοκκία στο κυτταρόπλασμά τους.

Κόλποι

Κοιλότητες στο ανώτερο τμήμα της καρδιάς, πάνω από τη δεξιά και την αριστερή κοιλία.

Κοχλίας

Τμήμα του εσωτερικού αυτιού, στο οποίο βρίσκεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής (όργανο του Corti).

Κρυσταλλοειδής φακός

Αμφίκυρτος ελαστικός φακός, που χρησιμεύει στη δημιουργία του ειδώλου πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Κύριος μυς

Ο μυς ο οποίος συστέλλεται, για να γίνει μία συγκεκριμένη κίνηση.

Κυψελίδα

Κηρώδης ουσία, που παράγεται από κύτταρα του τοιχώματος του ακουστικού πόρου.

Κωνία

Φωτοϋποδοχείς του αμφιβληστροειδούς, που παρέχουν τη δυνατότητα έγχρωμης όρασης σε συνθήκες επαρκούς φωτισμού.

Λ

Λάρυγγας

Όργανο από χόνδρο, που βρίσκεται μεταξύ του φάρυγγα και της τραχείας. Περιέχει τις φωνητικές χορδές.

Λάχνες

Προεκβολές του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου, που αυξάνουν την απορροφητική επιφάνειά του.

Λείος μυϊκός ιστός

Μυϊκός ιστός, του οποίου οι ίνες δεν εμφανίζουν γραμμώσεις. Η συστολή των ινών του γίνεται χωρίς τη θέλησή μας.

Λεκιθικός σάκος

Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η οποία χρησιμεύει για την παραγωγή κυττάρων του αίματος κατά τα πρώτα στάδια της εμβρυογένεσης

Λεμφικό σύστημα

Μονόδρομο σύστημα αγγείων, που παραλαμβάνει το υγρό των ιστών, (μεσοκυττάριο υγρό), το φιλτράρει και το μεταφέρει στις φλέβες.

Λέμφος

Υγρό, που έχει την ίδια σύσταση με το υγρό των ιστών (μεσοκυττάριο υγρό), και μεταφέρεται με τα λεμφαγγεία.

Λευκή ουσία

Περιοχές στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό, που αποτελούνται κυρίως από νευράξονες με έλυτρο μυελίνης.

Λιπάση

Παγκρεατικό ένζυμο, που διασπά τα τριγλυκερίδια (λίπη) στο λεπτό έντερο.

M

Μεγάλη κυκλοφορία

Το τμήμα του κυκλοφορικού συστήματος που τροφοδοτεί όλα τα σημεία του σώματος με οξυγονωμένο αίμα.

Μεταβολισμός

Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων που γίνονται στον οργανισμό. Περιλαμβάνει τον αναβολισμό και τον καταβολισμό.

Μήνιγγες

Τρεις μεμβράνες, που περιβάλλουν τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό: η χοριοειδής (εσωτερικά), η αραχνοειδής και η σκληρή (εξωτερικά). Ανάμεσα στη χοριοειδή και στην αραχνοειδή δημιουργείται ο υπαραχνοειδής χώρος, στον οποίο κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

Μήτρα

Το εσωτερικό γεννητικό όργανο στις γυναίκες, μέσα στο οποίο

αναπτύσσεται το έμβρυο.

Μικρολάχνες

Μικροσκοπικές προεκβολές της κυτταρικής μεμβράνης των επιθηλιακών κυττάρων, τα οποία βρίσκονται στις λάχνες.

Μνήμη

Η ικανότητα αποθήκευσης και ανάκλησης πληροφοριών και αισθήσεων. Διακρίνεται σε βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη.

Μορίδιο

Ένα σφαιρικό συσσωμάτωμα κυττάρων, που προέρχεται από το ζυγωτό με μιτωτικές διαιρέσεις.

Μυϊκή δέσμη

Σύνολο μυϊκών ινών σε παράλληλη διάταξη.

Μυϊκή ίνα

Κύτταρο του μυϊκού ιστού, που χαρακτηρίζεται από την ικανότητα για συστολή.

Μυϊκό σύστημα

Το σύνολο των μυών του σώματος.

Μυϊκός κάματος

Μερική ή ολική ανικανότητα του μυός για συστολή.

Μυϊκός τόνος

Συνεχής, μικρής έντασης, τετανική ισομετρική συστολή των μυών.

Μυογράφημα

Η γραφική παράσταση της μυϊκής συστολής.

Μυοσίνη

Πρωτεΐνη των μυϊκών κυττάρων, που έχει τη μορφή παχέων νηματίων.

Μυοσφαιρίνη

Πρωτεΐνη των μυών, ανάλογη της αιμοσφαιρίνης, που δεσμεύει το οξυγόνο.

Μυς

Συσταλό όργανο, που αποτελείται από μυϊκές ίνες, από συνδετικό ιστό και από νεύρα.

N

Νευράξονας

Νευρική αποφυάδα, που μεταφέρει νευρικές ώσεις μακριά από το κυτταρικό σώμα σε άλλους νευρώνες ή σε εκτελεστικά όργανα.

Νεύρα

Δέσμες απολήξεων νευρώνων, οι οποίες περιβάλλονται από συνδετικό ιστό (περινεύριο).

Νευρογλοιακό κύτταρο

Κύτταρο του νευρικού ιστού εξειδικευμένο στην προστασία, στήριξη και θρέψη των νευρώνων.

Νευροδιαβιβαστές

Χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους, οι οποίες συντίθενται στο νευρώνα και απελευθερώνονται στις συνάψεις, συμβάλλοντας στη μετάδοση της νευρικής ώσης.

Νευρώνας

Κύτταρο του νευρικού ιστού, εξειδικευμένο στη μεταφορά μηνυμάτων με τη μορφή νευρικών ώσεων.

Νεφρική πύελος

Μία κοίλη περιοχή του νεφρού, που βρίσκεται στο εσωτερικό του μυελού και παραλαμβάνει τα ούρα από τα αθροιστικά σωληνάκια.

Νεφρός

Όργανο του ουροποιητικού συστήματος, που παράγει και εκκρίνει τα ούρα.

Νεφρώνας

Το νεφρικό σωληνάριο. Η ανατομική και λειτουργική μονάδα των νεφρών.

Νωτιαία νεύρα

Τα 31 ζεύγη νεύρων που εκφύονται από το νωτιαίο μυελό.

Ο

Οδοντίνη

Συστατικό των δοντιών, παρόμοιας σύστασης με τον οστίτη ιστό.

Οιστρογόνα

Ορμόνες που εκκρίνονται από τις ωοθήκες.

Ομοιόσταση

Η διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος στον οργανισμό μας (θερμοκρασία, αρτηριακή πίεση κτλ.).

Ομφάλιος λώρος

Η δομή που συνδέει το έμβρυο με τον πλακούντα και περιέχει αγγεία.

Ορμόνες

Χημικές ουσίες-μηνύματα, που παράγονται σε μικρές ποσότητες σε ορισμένες περιοχές του σώματος, και μεταφέρονται σε άλλες με την κυκλοφορία του αίματος.

Οστέινη ουσία

Το οργανικό μέρος του οστίτη ιστού. Αποτελείται από άμορφη θεμέλια ουσία και από ίνες κολλαγόνου.

Οστεοβλάστες

Κύτταρα του οστίτη ιστού, που έχουν ως έργο τη σύνθεση των οργανικών ουσιών.

Οστεοκλάστες

Πολυπύρηννα γιγαντοκύτταρα, που αποδομούν τον οστίτη ιστό.

Οστεοκύτταρα

Κύτταρα του οστίτη ιστού, που προήλθαν από τους οστεοβλάστες. Περιβάλλονται από μεσοκυττάρια ουσία.

Οστέωση

Η διαδικασία αντικατάστασης του υμενώδους σκελετού από οστίτη ιστό.

Οστίτης ιστός

Ένας από τους σκληρότερους ιστούς του σώματος, από τον οποίο αποτελούνται τα οστά.

Ουδετερόφιλα

Κοκκιώδη λευκοκύτταρα, που αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των λευκοκυττάρων. Τα πρώτα που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των μολύνσεων.

Ουρήθρα

Σωλήνας, που απομακρύνει τα ούρα από την ουροδόχο κύστη στο περιβάλλον.

Ουρητήρας

Ένας από τους δύο σωλήνες που μεταφέρουν τα ούρα από τους νεφρούς στην ουροδόχο κύστη.

Ουρία

Συστατικό των ούρων, προϊόν του μεταβολισμού των αμινοξέων.

Ουρικό οξύ

Συστατικό των ούρων, προϊόν του μεταβολισμού των νουκλεϊνικών οξέων.

Ουροδόχος κύστη

Όργανο αποθήκευσης των ούρων, πριν αυτά αποβληθούν μέσω της ουρήθρας.

Π

Πάγκρεας

Μεικτός αδένας προσαρτημένος στο γαστρεντερικό σωλήνα, του οποίου η εξωκρινής μοίρα παράγει το παγκρεατικό υγρό, ενώ η ενδοκρινής τις ορμόνες, που ρυθμίζουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

Παγκρεατική αμυλάση

Ένζυμο του παγκρεατικού υγρού, το οποίο ολοκληρώνει την πέψη του αμύλου στο λεπτό έντερο.

Παγκρεατική λιπάση

Ένζυμο του παγκρεατικού υγρού, που διασπά τα λίπη στο λεπτό έντερο.

182 / 245 - 246

Παγκρεατικό υγρό

Υγρό που εκκρίνεται από την εξωκρινή μοίρα του παγκρέατος. Περιέχει προένζυμα για τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών της τροφής.

Παρεγκεφαλίδα

Τμήμα του εγκεφάλου, που συντονίζει τις κινήσεις των σκελετικών μυών και παίζει ρόλο στην ισορροπία.

Πέος

Το εξωτερικό γεννητικό όργανο του άντρα, μέσα από το οποίο περνάει η ουρήθρα.

Πεπτικά ένζυμα

Ειδικά ένζυμα, που, στις περισσότερες περιπτώσεις, εκκρίνονται στα διάφορα τμήματα του γαστρεντερικού σωλήνα και συμβάλλουν στη διάσπαση των συστατικών της τροφής.

Πεπτικά υγρά

Εκκρίσεις των αδένων του πεπτικού συστήματος, που συμβάλλουν στη διεργασία της πέψης. Πεπτικά υγρά είναι το σάλιο, το γαστρικό υγρό, το παγκρεατικό υγρό και το εντερικό υγρό.

Περιμύιο

Συνδετικός ιστός, που περιβάλλει μια μυϊκή δέσμη.

Περίοστεο

Συνδετικός ιστός, που περιβάλλει το οστό.

Περισταλτική κίνηση

Βασική προωθητική κίνηση της τροφής κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα, που επιτυγχάνεται με ρυθμικές συσπάσεις των μυών των τοιχωμάτων του.

Πέψη

Το σύνολο των μηχανικών και χημικών διεργασιών στο γαστρεντερικό σωλήνα, που έχει ως αποτέλεσμα τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών σε απλά μόρια, τα οποία μπορούν να απορροφηθούν.

Πεψίνη

Το σημαντικότερο ένζυμο του γαστρικού υγρού, που διασπά τις πρωτεΐνες σε ολιγοπεπτίδια.

Πήξη του αίματος

Η διαδικασία κατά την οποία, μετά από ένα μικρό τραυματισμό κάποιου αγγείου, σχηματίζεται ένα ινώδες δίκτυο στο αίμα, το οποίο σταματά την περαιτέρω απώλεια αίματος.

Πλακούντας

Το όργανο που σχηματίζεται από το χόριο του εμβρύου και από τους ιστούς του ενδομήτριου. Διά μέσου αυτού του οργάνου το έμβρυο εξασφαλίζει τις

θρεπτικές ουσίες και απομακρύνει τις άχρηστες. Ο πλακούντας εκκρίνει προγεστερόνη και οιστρογόνα, που εμποδίζουν την ωρίμανση νέων ωοθυλακίων.

Πλάσμα

Το υγρό μέρος του αίματος, που περιέχει όλα τα συστατικά εκτός από τα έμμορφα.

Πνευμονική κυκλοφορία

Το τμήμα του κυκλοφορικού συστήματος που μεταφέρει το αίμα από την καρδιά στους πνεύμονες και το οξυγονωμένο αίμα από τους πνεύμονες στην καρδιά.

Προγεστερόνη

Ορμόνη, που εκκρίνεται από το ωχρό σωμάτιο και από τον πλακούντα.

Προθρομβίνη

Πρωτεΐνη του πλάσματος, που μετατρέπεται σε θρομβίνη κατά τη διαδικασία πήξης του αίματος.

Προλακτίνη

Ορμόνη, που εκκρίνεται από τον υποθάλαμο και ενεργοποιεί την παραγωγή του γάλακτος από τους μαστικούς αδένες.

Προμήκης

Τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου, που εντοπίζεται ανάμεσα

στη γέφυρα και στην παρεγκεφαλίδα.

Προστάτης

Αδένας, που βρίσκεται κάτω από την ουροδόχο κύστη των ανδρών και συμβάλλει στην παραγωγή του σπέρματος.

P

Ραβδία

Φωτοϋποδοχείς στον αμφιβληστροειδή του οφθαλμού. Περιέχουν τη φωτοευαίσθητη ουσία ροδοψίνη και παρέχουν τη δυνατότητα ασπρόμαυρης όρασης ακόμα και σε αμυδρό φωτισμό.

Σ

Σαρκείλημα

Η κυτταρική μεμβράνη της σκελετικής μυϊκής ίνας.

Σαρκομέριο

Επαναλαμβανόμενες όμοιες μονάδες, που αποτελούν το μυϊκό ινίδιο.

Σαρκόπλασμα

Το κυτταρόπλασμα της σκελετικής μυϊκής ίνας.

Σκελετικός μυϊκός ιστός

Μυϊκός ιστός, του οποίου οι ίνες εμφανίζουν γραμμώσεις. Η συστολή των ινών του γίνεται με την βούλησή μας.

Σπερματογένεση

Η διαδικασία παραγωγής σπερματοζωαρίων στον άντρα.

Σπερματοζωάριο

Το ώριμο γαμετικό κύτταρο των αντρών. Αποτελείται από τρία μέρη: την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά.

Σπογγώδης οστέινη ουσία

Οστέινη ουσία με αραιή διάταξη και χωρίς οστεώνες. Μέσα στις κοιλότητές της, τις μυελοκυψέλες, βρίσκεται ερυθρός μυελός των οστών.

Στεφανιαία αρτηρία

Αρτηρία, που τροφοδοτεί με αίμα την καρδιά.

Συμπαγής οστέινη ουσία

Οστέινη ουσία με πυκνή διάταξη, στην οποία σχηματίζονται οστεώνες.

Συναπτικά κοκκία

Κοκκία, που παράγονται από το σύστημα Golgi του νευρώνα, στα οποία είναι αποθηκευμένοι οι νευροδιαβιβαστές πριν από την απελευθέρωσή τους από το προσυναπτικό άκρο.

Συναπτική σχισμή

Ο χώρος ανάμεσα στις κυτταρικές μεμβράνες του προσυναπτικού και του μετασυναπτικού άκρου σε μία σύναψη.

Σύναψη

Περιοχή λειτουργικής σύνδεσης ενός νευρώνα με άλλο νευρώνα ή με εκτελεστικό όργανο.

Σύνδεσμοι

Ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που προσφύονται σε αρθρούμενα οστά.

T

Τελική κινητική πλάκα

Το ειδικό σωματίο που σχηματίζεται στη μυϊκή ίνα κατά τη νευρομυϊκή σύναψη.

Τελικό κομβίο

Μικρή διόγκωση στις απολήξεις του νευράξονα, από την οποία

εκκρίνονται οι νευροδιαβιβαστικές ουσίες

Τένοντες

Ίνες συνδετικού ιστού, που συνδέουν τα άκρα του μυός με τα οστά.

Τεστοστερόνη

Η κύρια ανδρική φυλετική ορμόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη των γεννητικών οργάνων και για την εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του αντρικού φύλου.

Τετανική συστολή

Παρατεταμένη μυϊκή συστολή υπό την επίδραση πολλαπλών ερεθισμάτων, με συγκεκριμένη συχνότητα.

Τοκετός

Η γέννηση του νεογνού και η απομάκρυνση του πλακούντα.

Τραχεία

Κυλινδρικός σωλήνας, μέρος της αναπνευστικής οδού, που βρίσκεται μεταξύ του λάρυγγα και των βρόγχων.

Τράχηλος

Το κάτω στενό πέρασμα της μήτρας, που οδηγεί στον κόλπο.

Τριχοειδή

Μικροσκοπικά αγγεία, που συνδέουν τα αρτηρίδια με τα φλεβίδια. Από τα λεπτά τοιχώματά τους εισέρχονται και εξέρχονται διάφορες ουσίες στο αίμα.

Τυμπανική μεμβράνη

Λεπτή μεμβράνη στο τέλος του ακουστικού πόρου. Μεταδίδει τους ήχους στα ακουστικά οστά-ρια.

Υ

Υποδοχείς

Ειδικά μόρια στη μεμβράνη του κυττάρου, που συνδέονται, λόγω ειδικής στερεοδιαμόρφωσης, με ορμόνες, νευροδιαβιβαστές κ.ά.

Φ

Φαϊά ουσία

Περιοχές στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό, που αποτελούνται κυρίως από σώματα νευρώνων.

Φλέβες

Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από τα φλεβίδια στην καρδιά. Χαρακτηριστικό τους είναι τα μη ελαστικά τοιχώματα.

Φλεβίδια

Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από τα τριχοειδή στις φλέβες.

Φωνητικές χορδές

Αναδιπλώσεις ιστών του λάρυγγα, οι οποίες παράγουν ήχους, όταν πάλλονται.

X

Χοληδόχος κύστη

Κύστη στο κάτω μέρος του ήπατος, στην οποία αποθηκεύεται η

χολή, που εκκρίνεται από τα ηπατικά κύτταρα.

Χολή

Υγρό, το οποίο εκκρίνεται από τα ηπατικά κύτταρα και συμβάλλει στην γαλακτωματοποίηση των λιπών.

Χόνδρινος ιστός

Ειδική μορφή ερειστικού ιστού.

Χόριο

Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η οποία σχηματίζει ένα εξωτερικό περιβλημα γύρω από το έμβρυο και συμβάλλει στο σχηματισμό του πλακούντα.

Χυλομικρά

Σφαιρίδια από λίπη, χοληστερόλη και μία λιποπρωτεΐνη, που σχηματίζονται στο ενδοπλασματικό δίκτυο των επιθηλιακών κυττάρων του εντέρου, και περνούν στο λεμφικό σύστημα.

Χυλός

Παχύρρευστη μάζα, που δημιουργείται μετά την επεξεργασία της τροφής στο στομάχι.

Ω

Ωάριο

Το γαμετικό κύτταρο των γυναικών. Στην πραγματικότητα πρόκειται για το ωοκύτταρο, που

προήλθε μετά την πρώτη μειωτική διαίρεση.

Ωογένεση

Η διαδικασία σχηματισμού ενός ώριμου ωαρίου από άωρα γαμετικά κύτταρα.

Ωοθήκη

Το όργανο (στις γυναίκες) που παράγει τα ωάρια και τις ορμόνες οιστρογόνα και προγεστερόνη.

Ωοθυλακικός κύκλος

Οι περιοδικές μεταβολές που γίνονται στις ωοθήκες (κάθε 28 ημέρες περίπου), με σκοπό την ωρίμανση και την απελευθέρωση ενός ωαρίου.

Ωοθυλακιορρηξία

Η ρήξη του ωοθυλακίου και η απελευθέρωση ενός ώριμου ωαρίου.

Ωοθυλάκιο

Συσσωμάτωμα κυττάρων, μέσα στο οποίο ωριμάζει το ωάριο. Μετά την ωοθυλακιορρηξία μετατρέπεται σε ωχρο σωματίο. Τα ωοθυλάκια βρίσκονται στις ωοθήκες και παράγουν επίσης τις γυναικείες ορμόνες.

Ωχρή κηλίδα

Περιοχή του αμφιβληστροειδούς, αντιδιαμετρικά του κρυσταλλοειδούς φακού, που περιέχει πολυάριθμα κωνία.

Ωχρο σωματίο

Η κίτρινη δομή που προέρχεται από ένα ωοθυλάκιο μετά την ωοθυλακιορρηξία. Παράγει την ορμόνη προγεστερόνη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 3ου ΤΟΜΟΥ

5. ΑΝΑΠΝΟΗ 5

Δομή και λειτουργία
του αναπνευστικού
συστήματος 7

6. ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΩΣΜΩΡΡΥΘΜΙΣΗ 59

Ουροποιητικό σύστημα 64

Ωσμωρρύθμιση 98

Ομοιόσταση 104

Σύμβολα - Συντμήσεις 138

Λεξιλόγιο 140

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.