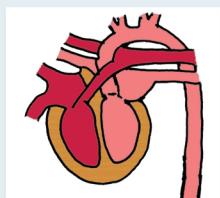


## **5<sup>ο</sup>** ΚΕΦΑΛΑΙΟ

# **ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**





# ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

## 5.1 ΓΕΝΙΚΑ

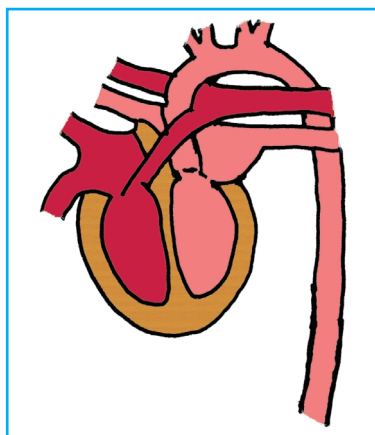
Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι να γίνουν κατανοητά τα βασικά προβλήματα που παρουσιάζει το αναπνευστικό και καρδιαγγειακό σύστημα. Θα αναφερθούν τα βασικά όργανα που συνήθως πάσχουν και οι στοιχειώδεις εκδηλώσεις των προβλημάτων αυτών.

121

## 5.2. ΚΑΡΔΙΑ

Η καρδιά είναι η βασική αντλία του κυκλοφορικού συστήματος. Βρίσκεται στο μπροστινό και κάτω μέρος του μεσοθωράκιου, πίσω από το στέρνο και καταλαμβάνει τον χώρο από τη 2η ως τη 4η πλευρά. Στους ενήλικες έχει το σχήμα γροθιάς και βάρος 250 γραμμάρια. Αν θεωρηθεί ότι έχει σχήμα ανάποδης πυραμίδας, τότε η βάση βρίσκεται προς τα πάνω και η κορυφή προς τα κάτω, 8 εκατοστά αριστερά από τη μέση γραμμή.

Η μάζα του τοιχώματος της καρδιάς αποτελεί το **μυοκάρδιο**, που περιβάλλε-



Εικόνα 5-1: Σχηματική αναπαράσταση της καρδιάς και των αγγείων της.

ται απ' έξω από το **περικάρδιο** και από μέσα από το **ενδοκάρδιο**.

Το **μυοκάρδιο**, αν και σχηματίζεται από μυϊκές ίνες και συσπάται σαν μυς, παρουσιάζει το φαινόμενο οι συσπάσεις του να μην ελέγχονται από την θέλησή μας, γιατί δέχεται νευρικές εντολές από το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα. Η σωστή λειτουργία του είναι προκαθορισμένη.

Εσωτερικά η καρδιά χωρίζεται σε τέσσερις κοιλότητες:

- Δύο **κόλπους**, έναν αριστερό και ένα δεξιό
- Δύο **κοιλίες**, μία αριστερή και μία δεξιά

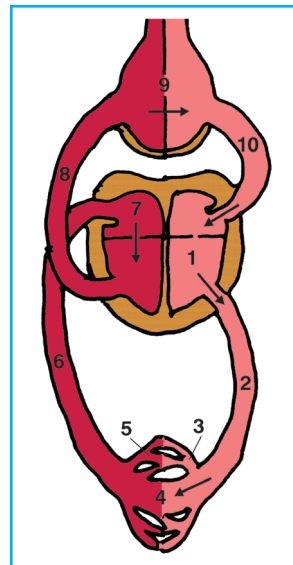
Ο αριστερός κόλπος χωρίζεται από τον δεξιό με το μεσοκολπικό διάφραγμα και η αριστερή από τη δεξιά κοιλία με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα.

Ο αριστερός κόλπος επικοινωνεί με την αριστερή κοιλία με ένα στόμιο και φράζεται με μία βαλβίδα (μιτροειδής ή διγλώχινη).

Παρόμοια, ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί με τη δεξιά κοιλία με αντίστοιχο στόμιο και φράζεται με μία αντίστοιχη βαλβίδα (τριγλώχινη).

Από την αριστερή κοιλία ξεκινά μια μεγάλη κύρια αρτηρία, η αορτή, από την οποία εμφύονται η αριστερή και δεξιά στεφανιαία αρτηρία, οι οποίες διακλαδώνονται σ' ένα ολόκληρο σύστημα αγγείων που αιματώνει όλο το μυοκάρδιο.

Από τη δεξιά κοιλία ξεκινά η πνευμονική αρτηρία, που χωρίζεται σε δύο κλάδους, τον αριστερό και το δεξιό, που αντιστοιχούν στους δύο πνεύμονες.

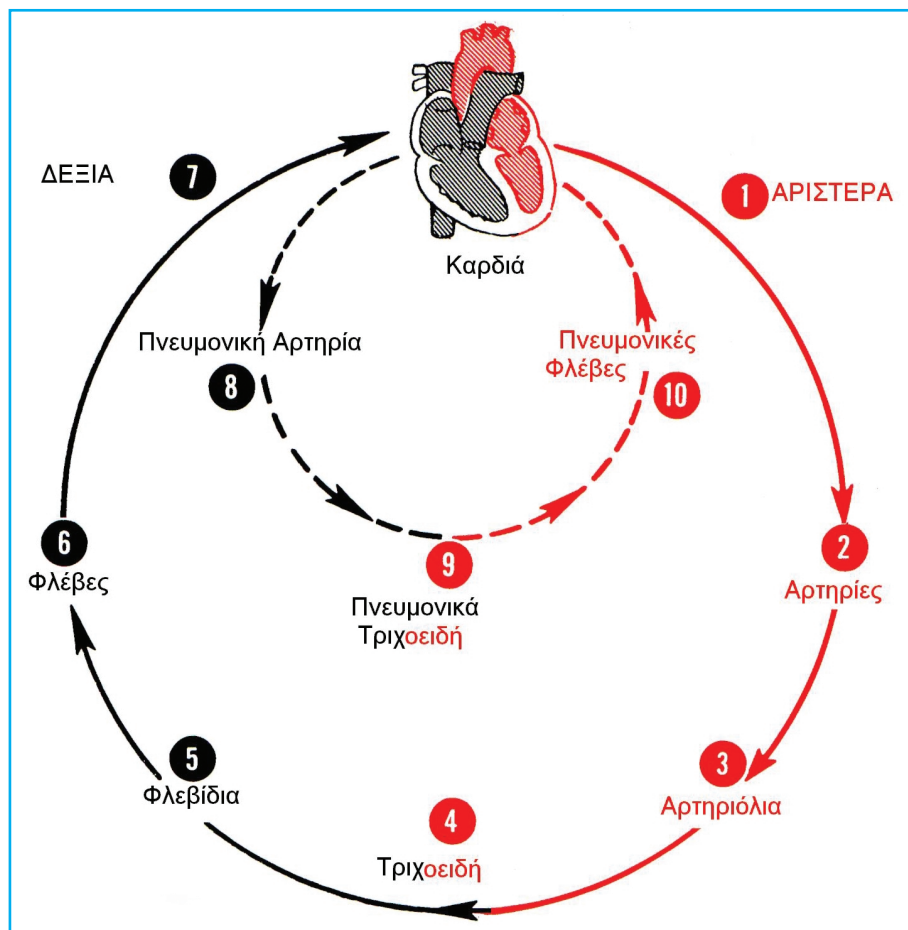


Εικόνα 5-2α: Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία

### 5.2.1 Λειτουργία της καρδιάς

Η καρδιά λειτουργεί σαν μία αντλία που έχει σαν στόχο να προωθεί κατάλληλη ποιότητα και ποσότητα αίματος στο ανθρώπινο σώμα.

Οι αρτηρίες είναι οι σωλήνες που μεταφέρουν το αίμα στα όργανα. Το αίμα, δίνει εκεί τα απαραίτητα συστατικά, όπως είναι το οξυγόνο, που χρει-



Εικόνα 5-2β: Σχηματική απεικόνιση της μικρής και της μεγάλης κυκλοφορίας της καρδιάς.

άζονται για τις διάφορες βιοχημικές εργασίες, οι οποίες δημιουργούν προϊόντα άχρηστα όπως είναι το  $\text{CO}_2$ .

Υπάρχει λοιπόν ανάγκη ανανέωσης της σύστασης του αίματος. Έτσι μεταφέρεται πίσω με άλλους σωλήνες, τις φλέβες.

Η συγκεκριμένη λειτουργία χωρίζεται σε δύο συστήματα:

- **Μεγάλη Κυκλοφορία:** από την αριστερή κοιλία, η αορτή με τους κλάδους της μεταφέρει οξυγονωμένο αίμα σε όλους τους ιστούς καταλήγοντας σε

τριχοειδή αγγεία. Μετά την ανταλλαγή των προϊόντων, το αίμα με το CO<sub>2</sub> επιστρέφει με το σύστημα των φλεβών, που ξεκινά τριχοειδή αγγεία και καταλήγει στην άνω και κάτω κοίλη φλέβα, στο δεξιό κόλπο.

- **Μικρή Κυκλοφορία:** από τη δεξιά κοιλία ξεκινά το αίμα με τους δύο κλάδους της πνευμονικής αρτηρίας και μεταφέρεται στους δύο πνεύμονες. Στους πνεύμονες, συμβαίνουν άλλες διεργασίες, που βοηθούν στην ανταλλαγή συστατικών του αίματος, το οποίο στη συνέχεια εισέρχεται στις πνευμονικές φλέβες, επιστρέφοντάς το στον αριστερό κόλπο της καρδιάς.

Η λειτουργία που αναφέρθηκε, μπορεί να θεωρηθεί ότι διαιρείται σε δύο κύκλους της καρδιάς, την **συστολή** και την **διαστολή**.

Κατά τη συστολή το αίμα εξωθείται με τις αρτηρίες προς τους ιστούς και τους πνεύμονες.

Κατά τη διαστολή ουσιαστικά αρχίζει η περίοδος ανάπαυσης του καρδιακού μυός, όπου το αίμα επιστρέφει με την φλεβική κυκλοφορία στις κοιλίες.

Κατά τη συστολή ανοίγουν οι βαλβίδες των αρτηριών και κλείνουν οι κολποκοιλιακές. Κατά την διαστολή αντίθετα, κλείνουν οι βαλβίδες των αρτηριών και ανοίγουν οι κολποκοιλιακές.

Το αίμα που προωθείται κατά τη συστολή διατείνει τα τοιχώματα των αγγείων και έτσι δίνει τη δυνατότητα να γίνει αντιληπτή αυτή η διαδικασία με την ψηλάφηση του σφυγμού.

Ο φυσιολογικός αριθμός συχνότητας σφυγμού σε κατάσταση ηρεμίας είναι 60-80 σφυγμοί το λεπτό.

Η μεγαλύτερη πίεση που ασκεί το αίμα σαν υγρό μέσα στον αρτηριακό σωλήνα κατά την συστολή της καρδιάς ονομάζεται **συστολική πίεση**. Η χαμηλότερη πίεση που ασκείται στα τοιχώματα κατά τη διαστολή της καρδιάς ονομάζεται **διαστολική πίεση**.

Οι φυσιολογικές τιμές σε ενήλικες είναι 110-140mmHg για τη συστολική πίεση και 60-90mmHg για την διαστολική πίεση.

### 5.2.2 Παθήσεις της καρδιάς

Οι παθήσεις της καρδιάς μπορεί να επηρεάσουν τόσο τη μεγάλη όσο και τη μικρή κυκλοφορία. Συνήθως χρησιμοποιείται ο όρος καρδιακή ανεπάρ-

κεια, που σημαίνει ότι η καρδιά δεν μπορεί να ωθήσει την απαιτούμενη ποσότητα αίματος προς την περιφέρεια.

### **Ανεπάρκεια αριστερής καρδιάς**

Εμφανίζονται προβλήματα στη λειτουργία της αριστερής πλευράς της καρδιάς, κυρίως στην αριστερή κοιλία. Τα κυριότερα συμπτώματα είναι η δύσπνοια μετά από κόπωση, το καρδιακό άσθμα και πνευμονικό οίδημα. Ως θεραπεία χορηγούνται διάφορα φάρμακα και απαιτείται ξεκούραση και ηρεμία.

### **Ανεπάρκεια δεξιάς καρδιάς**

Η αδυναμία της δεξιάς κοιλίας να ωθήσει το αίμα επηρεάζει και το δεξιό κόλπο και στη συνέχεια και την υπόλοιπη κυκλοφορία -κυρίως τις φλέβες.

Τα κυριότερα συμπτώματα είναι:

- διάταση των τοιχωμάτων των φλεβών
- διόγκωση του ήπατος
- οίδημα στα κάτω άκρα
- δύσπνοια - κυάνωση
- ταχυκαρδία και πιθανόν αρρυθμία
- αυξημένη ούρηση κατά τη νύκτα
- στομαχικές ενοχλήσεις

Η θεραπεία περιλαμβάνει ανάπαυση, σωστό διαιτολόγιο (ειδικά για τα παχύσαρκα άτομα) και κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή.

### **Στεφανιαία νόσος - Αθηροσκλήρωση**

Πρόκειται για μια εκφυλιστική πάθηση των αρτηριών και παρουσιάζεται με συμπτώματα που μπορεί να οδηγήσουν σε:

- **Στηθάγχη:** πόνος στο θώρακα εμπρός και πίσω από την καρδιά, κυρίως μετά από κόπωση.
- **Έμφραγμα του μυοκαρδίου:** εντοπισμένη νέκρωση μέρους του μυοκαρδίου, που οφείλεται σε μειωμένη ή και πλήρη έλλειψη αίματος λόγω συνή-

θως απόφραξης κλάδου των στεφανιαίων αρτηριών. Ο ασθενής εμφανίζει συμπτώματα πόνου στην καρδιακή περιοχή, τα οποία μπορεί να μοιάζουν με τη στηθάγχη, αλλά διαρκούν περισσότερο και μπορεί να εμφανιστούν ακόμη και σε κατάσταση ηρεμίας.

Η θεραπεία περιλαμβάνει νοσηλεία σε μονάδα εντατικής παρακολούθησης και συνεχή ιατρική παρακολούθηση. Μετά την παρέλευση του σταδίου κινδύνου προβλέπεται ανάπαυση, χορήγηση κατάλληλων φαρμάκων και προοδευτική επαναφορά σε καθημερινές δραστηριότητες (έγερση, βάδιση κ.α.).

### Περικαρδίτιδα

Είναι μία νόσος του περικαρδίου.

Μπορεί να έχει πολλές μορφές και αιτίες:

- ιδιοπαθής ή καλοήθης
- ρευματική
- πυώδης
- φυματιώδης
- χρόνια συμπιεστική

### Αρρυθμία

Όταν επιβραδύνεται, επιταχύνεται ή διακόπτεται ο φυσιολογικός ρυθμός συστολής - διαστολής της καρδιάς, μπορεί να εμφανιστούν βραδυκαρδία, ταχυκαρδία ή έκτακτες συστολές αντίστοιχα. Υπάρχουν διάφορες αιτίες που μπορεί να προκαλούν αυτές τις κλινικές εκδηλώσεις, οι οποίες πρέπει να παρακολουθούνται ιατρικά από την πρώτη στιγμή.

### Συγγενείς Καρδιοπάθειες

Πρόκειται για παθήσεις που οφείλονται σε μη ολοκληρωμένη ανάπτυξη του οργάνου της καρδιάς. Οι πιο σοβαρές περιπτώσεις οδηγούν απευθείας στον θάνατο. Ορισμένοι ασθενείς μπορεί να επιζήσουν για μικρό χρονικό διάστημα.

Οι ήπιες καταστάσεις με κατάλληλα χειρουργεία και καθοδήγηση σχε-



τικά με τις καθημερινές δραστηριότητες μπορούν να επιζήσουν μέχρι τα βαθιά γεράματα.

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις συγγενών καρδιοπαθειών είναι:

- **Μεσοκοιλιακή Επικοινωνία:** παρατηρείται ελλιπής ανάπτυξη και ύπαρξη τρύπας στο διάφραγμα που χωρίζει τον αριστερό από τον δεξιό κόλπο.
- **Μεσοκοιλιακή Επικοινωνία:** παρατηρείται ελλιπής ανάπτυξη και ύπαρξη τρύπας στο διάφραγμα που χωρίζει την αριστερή από την δεξιά κοιλία.
- **Παραμονή ανοικτού αρτηριακού πόρου:** μετά τον τοκετό η επικοινωνία μεταξύ αορτής και πνευμονικής αρτηρίας πρέπει σταδιακά να αποφράσσεται και να καταργείται.
- **Στένωση βαλβίδας**
- **Στένωση αορτής**
- **Τετραλογία Φαλό (Fallot):** είναι μια συχνή νόσος σε παιδιά που προκαλεί κυάνωση και χαρακτηρίζεται από τέσσερις ανατομικές βλάβες:
  - 1) στένωση πνευμονικής αρτηρίας
  - 2) μεσοκοιλιακή επικοινωνία
  - 3) μετατόπιση της αορτής προς τα δεξιά
  - 4) υπερτροφία της δεξιάς κοιλίας

### Ρευματική Καρδιοπάθεια

Πρόκειται για καρδιακή ανεπάρκεια, η οποία μπορεί να εμφανιστεί πολλά χρόνια μετά την προσβολή του ασθενή από Νεανική Ρευματική νόσο. Συνήθως προσβάλλονται οι βαλβίδες, με συχνότερη εμφάνιση τη στένωση της μιτροειδούς και την ανεπάρκεια της αορτής.

Οι παθήσεις της καρδιάς, είτε είναι συγγενείς είτε επίκτητες. Έχει πολλή μεγάλη σημασία να αντιμετωπιστούν σωστά και έγκαιρα, γιατί λόγω της κυκλοφορίας του αίματος, επηρεάζουν πάρα πολλά άλλα ζωτικά όργανα όπως αρτηρίες, φλέβες, πνεύμονες, νεφρά κ.τ.λ.

Σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία της καρδιάς και για τους οποίους πρέπει να είναι ενήμεροι όλοι είναι:

- η κατανάλωση αλκοόλ
- το κάπνισμα

- η δίαιτα με πολλά λιπαρά ( βούτυρο κ.α.)
- δίαιτα με συντηρητικά (fast - food)
- καθιστική ζωή
- κληρονομικότητα

### 5.2.3 Παθήσεις των αγγείων

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται παθήσεις που αφορούν τα αγγεία (αρτηρίες, φλέβες).

Συνήθως επηρεάζεται η διάμετρος των αγγείων καθώς και η ελαστικότητα των τοιχωμάτων.

#### Αποφρακτική Ενδαρτηρίτιδα

Πρόκειται για στένωση της διαμέτρου των αρτηριών, κυρίως των κάτω άκρων. Στα κύρια συμπτώματα συμπεριλαμβάνονται πόνος στη γαστροκνημία ή το μηρό κατά τη βάδιση, ο οποίος σταματά με την ανάπαυση. Επηρεάζεται η θερμοκρασία και το χρώμα του μέλους.

#### Εμβολές Περιφερικών Αρτηριών

Πρόκειται για απόφραξη των αρτηριών στα άνω ή και κάτω άκρα, που συνήθως οφείλεται σε θρόμβους που προέρχονται από την αριστερή κοιλία της καρδιάς. Εμφανίζεται πόνος, μεταβάλλεται η θερμοκρασία και το χρώμα του σκέλους. Αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα, μπορεί να οδηγήσει σε γάγγραινα.

#### Νόσος Raynaud

Είναι πάθηση που οφείλεται σε σπασμό των αγγείων κυρίως στην άκρα χείρα.

Τα συμπτώματα που εμφανίζονται κατά διαστήματα είναι:

- ωχρότητα
- κυάνωση
- ψυχρότητα

Οι παροξυσμοί των συμπτωμάτων αυξάνονται στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Μετά τον παροξυσμό, τα δάκτυλα εμφανίζουν αύξηση της τοπικής θερμοκρασίας, από αντιδραστική υπεραιμία. Υπάρχει περίπτωση να εμφανίζουν πόνο και μούδιασμα ή τσιμπήματα.

### **Αποφρακτική Θρομβοαγγειίτιδα**

Σε αυτή την περίπτωση εμφανίζεται στένωση των περιφερικών αγγείων, και κυριότερα των φλεβών. Τα συμπτώματα είναι παρόμοια με την ενδοαρτηρίτιδα, αλλά παρατηρούνται επιπλέον θρόμβωση των επιφανειακών φλεβών, τότε στο ένα και τότε στο άλλο κάτω άκρο.

### **Κιρσοί**

Είναι περιγεγραμμένη και ανώμαλη διεύρυνση των φλεβών, που καθώς επιμηκύνονται παίρνουν σχήμα σώματος μακρού φιδιού.

Αιτίες μπορεί να είναι η πολλή ορθοστασία, εξασθένηση του τοιχώματος των φλεβών (κληρονομικότητα) και η πίεση από εξωτερικούς παράγοντες.

129

### **Θρόμβωση των Φλεβών**

Θρόμβωση ονομάζεται ο σχηματισμός θρόμβων (τεμαχίων μεγάλης πυκνότητας), κατά τη διαδρομή του αίματος μέσα στα αγγεία.

Παράγοντες που μπορεί να ευνοήσουν το σχηματισμό θρόμβων είναι:

- *παρατεταμένη ακινησία*
- *τοπική βλάβη (φλεγμονή, τραύμα)*
- *χρήση αντισυλληπτικών*
- *καρκίνος παγκρέατος ή στομάχου*
- *καρδιακή ανεπάρκεια*

### **Θρομβοφλεβίτιδα**

Θρομβοφλεβίτιδα ονομάζεται η κατάσταση εκείνη, όπου η θρόμβωση συνοδεύεται και από έντονα συμπτώματα φλεγμονής του τοιχώματος της φλέβας.

1. Εάν παρατηρούνται συμπτώματα σε αγγεία επιφανειακά που μπορεί να γίνουν και ψηλαφητά σαν «τεντωμένη χορδή» και το δέρμα είναι κόκκινο και ευαίσθητο, τότε ονομάζεται «**επί πολλής**», δηλαδή **επιφανειακή φλεβίτιδα**.

2. Αν έχουν προσβληθεί οι «εν τω βάθει» εσωτερικές φλέβες, τότε δεν είναι ψηλαφητές, αλλά το κάτω άκρο εμφανίζει πόνο και μεγάλη ευαισθησία κυρίως στην περιοχή του γαστροκνημίου και κατά τη ραχιαία κάμψη. Επί πλέον εμφανίζει οίδημα.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση είναι άμεση ακινησία του πάσχοντος μέλους. Χορηγείται φαρμακευτική αντιπηκτική αγωγή και άλλα αναλόγως της περίπτωσης.

Ο βοηθός φυσικοθεραπευτή κατά την τοποθέτηση του ασθενούς ή την προετοιμασία του για ηλεκτροθεραπεία, πρέπει να λάβει υπ' όψη του τυχόν συμπτώματα που αναφέραμε προηγουμένως και να ενημερώσει αμέσως το φυσικοθεραπευτή, διότι σ' αυτές τις περιπτώσεις απαγορεύεται η κινησιοθεραπεία και η θερμοθεραπεία.

Σε περίπτωση που μετακινηθεί κάποιος θρόμβος, μπορεί να οδηγηθεί σε επικίνδυνα σημεία με τραγικές επιπλοκές όπως: πνευμονική εμβολή, εγκεφαλικά επεισόδια κ.λ.π.

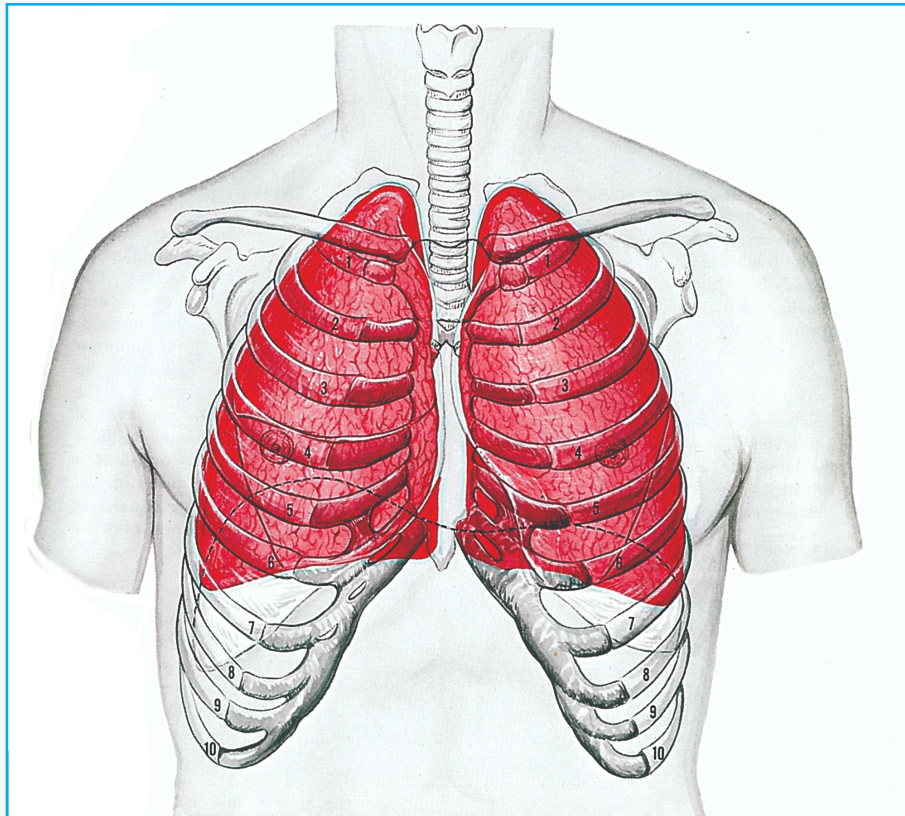
### 5.3 ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να γίνουν κατανοητές οι παθολογικές καταστάσεις που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος.

#### 5.3.1 Βασικές Λειτουργίες του Αναπνευστικού Συστήματος

Η κύρια λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος είναι η ανταλλαγή αερίων μεταξύ αίματος και ατμοσφαιρικού αέρα.

Το όλο σύστημα αποτελείται από:



Εικόνα 5.3: Αναπνευστικό Σύστημα.

- Ρινική Κοιλότητα
- Φάρυγγας
- Λάρυγγας
- Τραχεία
- Βρόγχοι
- Πνεύμονες

Τα περισσότερα από τα παραπάνω όργανα εξυπηρετούν εκτός της λειτουργίας της αναπνοής και άλλες λειτουργίες όπως η όσφρηση (**ρινική κοιλότητα**) και η λειτουργία των φωνητικών χορδών (**λάρυγγας**).

Ο φάρυγγας συνδέεται και με το πεπτικό σύστημα μέσω της στοματικής κοιλότητας και του οισοφάγου.

Η **τραχεία** είναι μια σωληνοειδής κατασκευή 12 εκατοστών περίπου. Αρχίζει από τον 6ο αυχενικό σπόνδυλο, κατεβαίνει προς το θώρακα και στο ύψος του 4ου-5ου θωρακικού σπονδύλου χωρίζεται σε δύο κλάδους, τους **βρόγχους** (αριστερό και δεξιό). Σε αυτό το ύψος τα δύο «βρογχικά δέντρα» εισέρχονται στον αριστερό και δεξιό πνεύμονα αντίστοιχα, όπου διακλαδίζονται σε συνεχώς μικρότερους και λεπτότερους κλάδους. Τελικά, ενώνονται με τις κυψελίδες των πνευμόνων. Η τραχεία και οι βρόγχοι δέχονται αίμα κυρίως από τη θωρακική αορτή.

Οι **πνεύμονες** είναι τα κύρια όργανα του αναπνευστικού συστήματος, γιατί σ' αυτά γίνεται η ανταλλαγή των αερίων. Βρίσκονται μέσα στο θώρακα και ζυγίζουν περίπου μισό κιλό ο καθένας. Το αίμα που έρχεται από την καρδιά εμπλουτίζεται με οξυγόνο, το οποίο ήλθε στους πνεύμονες από τον εισπνεόμενο ατμοσφαιρικό αέρα μέσω της αναπνευστικής οδού.

Ο δεξιός πνεύμονας είναι λίγο πιο μεγάλος και πιο βαρύτες από τον αριστερό. Αυτό οφείλεται στο ότι η καρδιά, που βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες, εντοπίζεται περισσότερο προς τα αριστερά, καταλαμβάνοντας έτσι χώρο από τον αριστερό πνεύμονα.

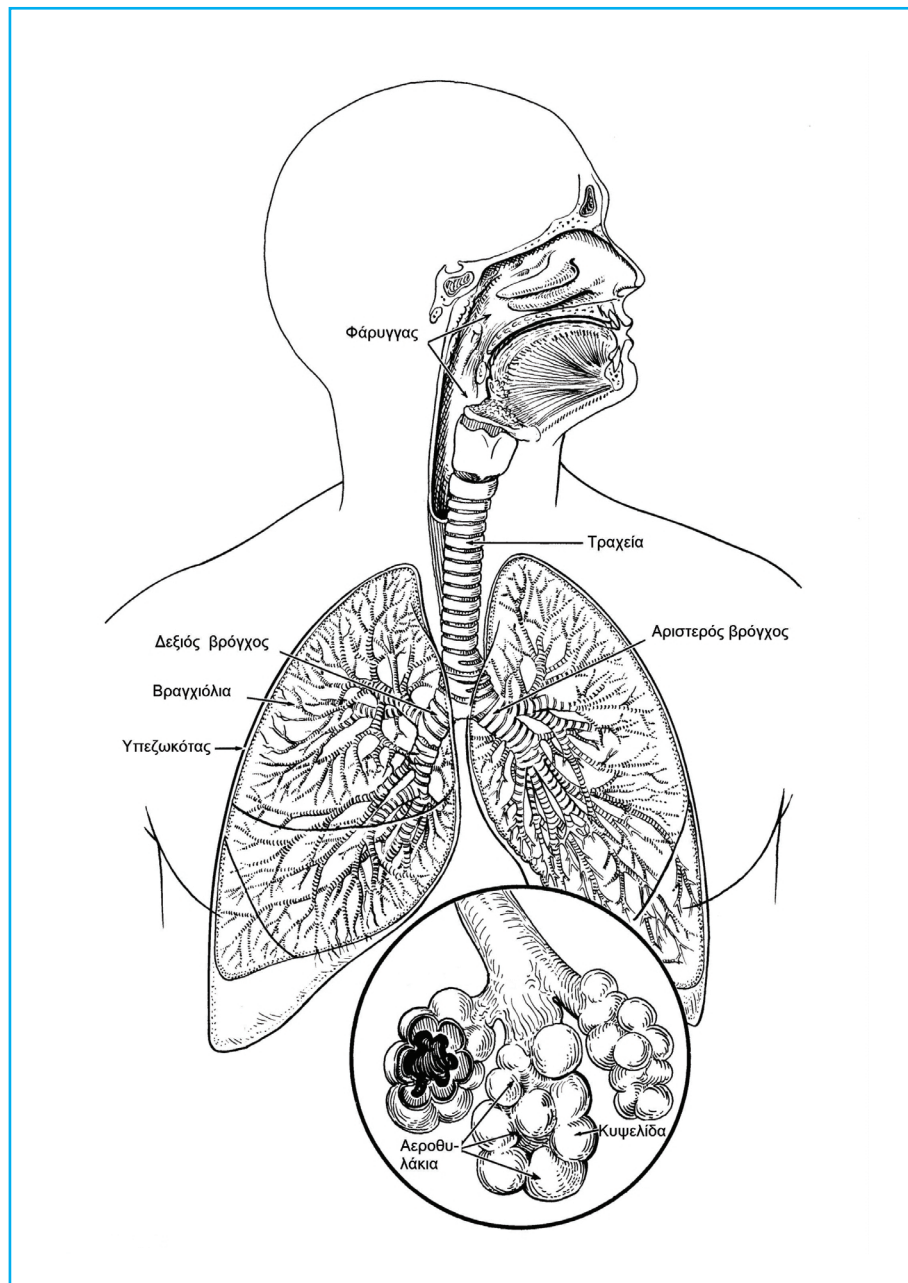
Στο κάτω μέρος των πνευμόνων, στο ύψος των τελευταίων θωρακικών σπονδύλων βρίσκεται το **διάφραγμα**, του οποίου ο ρόλος είναι πολύ σημαντικός για την ομαλή λειτουργία της αναπνοής αφού αποτελεί τον κυριότερο μυ για τη διαδικασία της εισπνοής.

### 5.3.2 Οι Πνεύμονες

Οι πνεύμονες αποτελούνται από :

- Το Βρογχικό Δέντρο: καταλήγει στις κυψελίδες
- Τα Αγγεία: χωρίζονται σε βρογχικά (υπεύθυνα για τη θρέψη των πνευμόνων) και πνευμονικά (υπεύθυνα για την ανταλλαγή των αερίων)
- Νεύρα
- Συνδετικό Ιστό

Από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς ξεκινά η πνευμονική αρτηρία που κατα-



Εικόνα 5-4: Σχηματική απεικόνιση των πνευμόνων



λήγει να χωρίζεται σε δύο κλάδους αντίστοιχα για κάθε πνεύμονα, τη δεξιά και την αριστερή. Αντίστοιχα, ο αριστερός κόλπος συνδέεται με τους πνεύμονες με τις πνευμονικές φλέβες, δύο για τον αριστερό και δύο για τον δεξιό πνεύμονα.

Οι πνεύμονες όπως και η καρδιά δέχονται νευρικές εντολές από το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα, γι' αυτό και η λειτουργία τους επιτελείται χωρίς την θέλησή μας. Στους πνεύμονες εκτελείται η αναπνοή.

### 5.3.3 Λειτουργία της Αναπνοής

**Αναπνοή** ονομάζεται το σύνολο των λειτουργιών που πραγματοποιούνται για την ανταλλαγή αερίων μέσω του αναπνευστικού συστήματος, δηλαδή πρόσληψη  $O_2$  και αποβολή  $CO_2$ .

Στους μονοκύτταρους οργανισμούς, η πρόσληψη οξυγόνου και η αποβολή διοξειδίου του άνθρακα γίνεται απευθείας μεταξύ του περιβάλλοντος χώρου και του κυττάρου.

Στους πολυκύτταρους οργανισμούς, όπως τα ζώα και ο άνθρωπος, στη διαδικασία αυτή συμμετέχουν οι πνεύμονες, τα τριχοειδή αγγεία, το αίμα και το υγρό των ιστών γενικώς.

Γι' αυτό τον λόγο η αναπνοή στους πολυκύτταρους οργανισμούς διακρίνεται σε:

- **Έξω Αναπνοή:** ο μηχανισμός, βάσει του οποίου επιτελείται η ανανέωση του αέρα, που φτάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων. Δημιουργείται διαφορά μεταξύ ενδοπνευμονικής και ατμοσφαιρικής πίεσης, που επιτυγχάνεται με τις αναπνευστικές κινήσεις, δηλαδή την εισπνοή και την εκπνοή.
- **Έσω Αναπνοή:** επιτελείται στο επίπεδο των διαφόρων ιστών. Πρόκειται για τη λειτουργία της ανταλλαγής των αερίων, δηλαδή τη μεταφορά  $O_2$  από τις κυψελίδες στο αίμα καθώς και τη μεταφορά  $CO_2$  από το αίμα στις κυψελίδες.

#### Εισπνοή - Εκπνοή

- **Εισπνοή:** είναι η ενεργητική διεύρυνση του θώρακα προς όλες τις κατευθύνσεις, που συνοδεύεται και από παθητική διεύρυνση των πνευμόνων.



Λόγω της αύξησης του χώρου, ο αέρας γίνεται πιο αραιός και έτσι η ενδοπνευμονική πίεση γίνεται μικρότερη από την ατμοσφαιρική και λόγω «διαφοράς πίεσης» εισέρχεται ο αέρας στους πνεύμονες. Για να επιτευχθεί η διεύρυνση του θώρακα πρέπει να ενεργήσουν μύες που ονομάζονται εισπνευστικοί. Οι εισπνευστικοί μύες, κινούν τις πλευρές προς τις ανάλογες κατευθύνσεις. Επίσης σημαντικός μυς, υπεύθυνος για την αύξηση της κάθετης διαμέτρου του θώρακα είναι το διάφραγμα.

- **Εκπνοή:** είναι η αντίθετη διαδικασία της εισπνοής, δηλαδή η σμίκρυνση του εύρους του θώρακα, που συνοδεύεται και από αντίστοιχη μείωση του όγκου των πνευμόνων (παθητικά). Σε ήρεμες αναπνευστικές κινήσεις, μετά από την ενεργοποίηση των μυών για εισπνοή, επέρχεται η χαλάρωση τους και έτσι γίνεται παθητικά η εκπνοή. Σε έντονες αναπνευστικές κινήσεις, για να ολοκληρωθεί η εκπνοή, πρέπει να ενεργοποιηθούν μυϊκές ομάδες (εκπνευστικοί μύες)

Σε ήρεμη αναπνοή στους ενήλικες άνδρες, η φυσιολογική τιμή συχνότητας αναπνευστικών κινήσεων είναι 16-18 αναπνοές το λεπτό και στις γυναίκες 18-20 αναπνοές το λεπτό. Στα νέα άτομα η συχνότητα αυτή είναι μεγαλύτερη.

Σύσταση του εισπνεόμενου αέρα:

- 1)  $O_2$ : 20,93%
- 2)  $CO_2$ : 0,03%
- 3) Άζωτο: 79,04%

Σύσταση του εκπνεόμενου αέρα:

- 1)  $CO_2$ : 16%-17,5%
- 2)  $O_2$ : 3%-4,5 %

### Αναπνευστική Λειτουργία του Αίματος

Η δέσμευση  $O_2$  γίνεται μέσω βιοχημικών αντιδράσεων και μεταφέρεται στους ιστούς, που είναι απαραίτητο (μύες, τένοντες, σπλάχνα κ.τ.λ.) με τις αρτηρίες. Μετά τις βιοχημικές αντιδράσεις παράγεται  $CO_2$ , το οποίο δεσμεύεται από το αίμα και μεταφέρεται προς τα πίσω με τις φλέβες, προκειμένου να καθαριστεί και να εμπλουτισθεί με χρήσιμα συστατικά.

### 5.3.4 Παθήσεις του Αναπνευστικού Συστήματος

Οι παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος μπορεί να οφείλονται σε ιούς ή βακτηρίδια, αλλά και σε επιβάρυνση της ίδιας της λειτουργίας του, λόγω κακών συνθηκών διαβίωσης.

Πολλοί παράγοντες μπορούν να δημιουργήσουν προδιάθεση για προβλήματα στις αναπνευστικές οδούς, αλλά και στους ίδιους τους πνεύμονες, όπως:

- κάπνισμα
- αλκοόλ
- ανθυγιεινό περιβάλλον εργασίας (σκόνη, καυσαέρια, κ.α.)

#### Δυσλειτουργία Πνευμόνων

Προβλήματα στη λειτουργία των πνευμόνων μπορεί να εμφανιστούν εξαιτίας πολλών παραγόντων, π.χ.: ατύχημα ή τραυματισμός, που εμποδίζει τη λειτουργία των αναπνευστικών μυών, όπως συμβαίνει σε μία τετραπληγία.

Ατύχημα ή τραυματισμός, που μπορεί να δημιουργήσει επικοινωνία (τρύπα) μεταξύ της θωρακικής κοιλότητας και της ατμόσφαιρας. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται **πνευμοθώρακας**. Σε αυτήν την περίπτωση, αλλάζει η διαφορά πίεσης που χρειάζεται για την λειτουργία της αναπνοής. Αν δημιουργηθεί μεγάλη επικοινωνία και οι δύο πιέσεις γίνουν ίσες, τότε ο τραυματισμένος πνεύμονας μένει ακίνητος σε θέση σύμπτυξης. Επίσης από παθήσεις που προέρχονται από ιούς, μικρόβια, κακή λειτουργία άλλων οργάνων κ.τ.λ.

#### Βρογχίτιδα

Η **οξεία βρογχίτιδα** είναι συνήθως μια λοίμωξη του βρογχικού δέντρου, που οφείλεται σε ειδικές συνθήκες ανάπτυξης των αιτίων.

Είναι συχνότερη σε παιδιά και άτομα μεγάλης ηλικίας.

Αρχικά ο ασθενής εμφανίζει βήχα, που στη συνέχεια μπορεί να συνοδεύεται από πτύελα, κακουχία και πυρετό.

Η θεραπεία περιλαμβάνει αγωγή για τα συμπτώματα και αν κριθεί απαραίτητο, αντιβίωση.

#### Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια

Είναι ένα σύνολο παθολογικών καταστάσεων, που δημιουργεί χρόνια απόφραξη στους πνευμονικούς αεραγωγούς.

Οι πιο χαρακτηριστικές περιπτώσεις είναι οι:

- Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια
- Χρόνια βρογχίτιδα
- Πνευμονικό εμφύσημα
- Βρογχικό άσθμα
- Ατελεκτασία- βρογχεκτασία
- Πνευμονοκονιώσεις
- Πλευρίτιδα

### **Χρόνια Βρογχίτιδα**

Πρόκειται για χρόνια, υποτροπιάζουσα υπερέκκριση βλεννών, που οδηγεί σε **χρόνια απόχρεμψη**, χωρίς να υπάρχουν βαθύτερα αίτια, όπως η φυματίωση π.χ. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο πρωινός βήχας (βήχας των καπνιστών), που κατά τους χειμερινούς μήνες γίνεται επίμονος.

137

### **Πνευμονικό Εμφύσημα**

Είναι μια παθολογική κατάσταση των πνευμόνων. Χαρακτηρίζεται από παθολογική αύξηση των αεροφόρων χώρων μέχρι πλήρους διάτασης και καταστροφής αυτών. Αναπτύσσεται σε περιπτώσεις απόφραξης και πιθανόν χρόνιας βρογχίτιδας. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι η δύσπνοια, που προοδευτικά χειροτερεύει και δυσκολεύει πολύ τη ζωή του ασθενή. Ο ασθενής δυσκολεύεται ιδιαίτερα κατά την φάση της εκπνοής και δεν μπορεί να αποβάλλει τον αέρα που έχει αποθηκεύσει στους πνεύμονές του.

### **Βρογχικό Άσθμα**

Χαρακτηρίζεται από πλήρη στένωση των αεραγωγών. Η διάμετρος των βρόγχων μειώνεται σε πολύ μεγάλο βαθμό, με αποτέλεσμα ο ασθενής να δυσκολεύεται εξαιρετικά τόσο να εκπνεύσει όσο και να εισπνεύσει. Η κατάσταση αυτή είναι μεταβαλλόμενη, δηλαδή μπορεί να εμφανιστεί σημαντική βελτίωση είτε αυθόρμητα είτε μετά από θεραπεία. Παρέχεται φαρμακευτική αγωγή, η οποία στοχεύει στη διαστολή των βρόγχων.

**Ατελεκτασία**

Πρόκειται για μία συγγενή ή επίκτητη κατάσταση, όπου οι κυψελίδες του πνεύμονα δε γεμίζουν καθόλου με αέρα. Η συγγενής μορφή είναι πάρα πολύ δύσκολη στην αντιμετώπισή της και οφείλεται στην ελλιπή ανάπτυξη του πνεύμονα κατά την εμβρυϊκή ηλικία. Η επίκτητη μορφή μπορεί να οφείλεται σε διάφορα αίτια όπως πίεση ή απόφραξη των αεροφόρων οδών. Συμβαίνει συχνά μετά από χειρουργικές επεμβάσεις σε άτομα με ήδη επιβαρημένη αναπνευστική λειτουργία.

**Βρογχεκτασία**

Χαρακτηρίζεται από χρόνια διάταση των βρόγχων, που πολλές φορές συνοδεύεται από φλεγμονή. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο χρόνιος «παραγωγικός» βήχας, δηλαδή παραγωγή πολλών εκκρίσεων - πτυέλων στην διάρκεια του 24ώρου, τα οποία μπορεί να είναι και δύσσομα.

**138****Πνευμονοκονιώσεις**

Πρόκειται για παθολογικές καταστάσεις που προέρχονται από την εισπνοή σκόνης ή καπνού. Η σκόνη ή ο καπνός μπορεί να προέρχονται από διάφορες αιτίες, κυρίως όμως από τον επαγγελματικό χώρο του ασθενή (εργοστάσια, διυλιστήρια, κατασκευές κ.α.). Τα εισπνεόμενα σωματίδια, λόγω της μακρόχρονης παραμονής του ασθενή στο χώρο όπου παράγονται, καταλήγουν να εγκαθίστανται μέσα στους πνεύμονες, βρόγχους και τις αεροφόρους οδούς, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η ανταλλαγή των αερίων και η σωστή αναπνευστική λειτουργία.

**Πλευρίτιδα**

Είναι φλεγμονή του εξωτερικού υμένα του πνεύμονα, του υπεζωκότα δηλαδή. Μπορεί να είναι «ξηρή» ή «υγρή», να συνοδεύεται δηλαδή από άφθονη έκκριση υγρών. Η ξηρή μορφή χαρακτηρίζεται από έντονο βήχα και πόνο. Η υγρή παρουσιάζει χαρακτηριστικό ήχο κατά την ακρόαση και το υγρό που έχει παραχθεί, δημιουργεί συγκεκριμένη σκίαση στην ακτινογραφία.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η καρδιά είναι η βασική αντλία του Κυκλοφορικού Συστήματος στον ανθρώπινο οργανισμό. Η μάζα της αποτελείται από το μυοκάρδιο, το οποίο περιβάλλεται από το περικάρδιο και το ενδοκάρδιο.

Η καρδιά χωρίζεται σε τέσσερις κοιλότητες: αριστερό και δεξιό κόλπο - αριστερή και δεξιά κοιλία. Η λειτουργία της χωρίζεται στην μεγάλη και στην μικρή κυκλοφορία. Στη μεγάλη κυκλοφορία το αίμα μεταφέρεται σε όλους τους ιστούς και μετά την ανταλλαγή των προϊόντων επιστρέφει πάλι στην καρδιά. Στη μικρή κυκλοφορία το αίμα πηγαίνει στους πνεύμονες για να καθαριστεί, να οξυγονωθεί και να επιστρέψει πάλι στην καρδιά.

Υπάρχουν δύο κύκλοι λειτουργίας της καρδιάς, η συστολή και η διαστολή. Γι' αυτό και η πίεση που μετριέται στο αρτηριακό αίμα χωρίζεται σε συστολική και διαστολική (μεγάλη και μικρή πίεση αντίστοιχα).

Οι συνηθέστερες παθήσεις της καρδιάς, που εμφανίζονται είναι ανεπάρκεια αριστερής καρδιάς, ανεπάρκεια δεξιάς καρδιάς, στεφανιαία νόσος, αρτηριοσκλήρωση, στηθάγχη, έμφραγμα του μυοκαρδίου, περικαρδίτιδα, ρευματική καρδιοπάθεια, αρρυθμίες. Επιπλέον, μπορούν να εμφανιστούν συγγενείς καρδιοπάθειες όπως μεσοκοιλιακή ή μεσοκοιλιακή επικοινωνία, παραμονή ανοικτού αρτηριακού πόρου, στένωση βαλβίδας, στένωση αορτής, τετραλογία Fallot.

Στις παθήσεις του Κυκλοφοριακού Συστήματος συναντάμε τις παθήσεις των αγγείων όπως αποφρακτική ενδοκαρδίτιδα, εμβολές περιφερειακών αρτηριών, νόσος Raynaud, θρομβοαγγειίτιδα, κίρσοι και θρομβοφλεβίτιδα.

Η κύρια λειτουργία του Αναπνευστικού Συστήματος είναι η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ αίματος και ατμοσφαιρικού αέρα. Τα βασικά όργανα του Αναπνευστικού Συστήματος, όπου γίνεται η ανταλλαγή των αερίων, είναι οι πνεύμονες. Οι πνεύμονες είναι δύο, ο αριστερός και ο δεξιός και αποτελούνται από τους παρακάτω ιστούς: βρογχικό δέντρο, που καταλήγει στις κυψελίδες, τα αγγεία, τα νεύρα και από συνδετικό ιστό. Τα αγγεία χωρίζονται σε βρογχικά (υπεύθυνα για την θρέψη των πνευμόνων) και πνευμονικά (υπεύθυνα για την ανταλλαγή των αερίων).

Το σύνολο των λειτουργιών, που συμβαίνουν έτσι, ώστε να πραγματοποιείται η ανταλλαγή των αερίων, ονομάζεται αναπνοή.

Έχουμε δύο είδη αναπνοής, την έσω και την έξω. Η έξω αναπνοή χωρίζεται σε δύο φάσεις, την εισπνοή και την εκπνοή. Η σύσταση του εισπνεόμενου αέρα έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα οξυγόνου σε σχέση με τον εκπνεόμενο. Η εισπνοή είναι ενεργητική λειτουργία και εκτελείται με την σύσπαση των εισπνευστικών μυών. Η εκπνοή είναι παθητική λειτουργία.

Οι παθήσεις του Αναπνευστικού Συστήματος είναι κυρίως: δυσλειτουργία των πνευμόνων, βρογχίτιδα, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, πνευμονικό εμφύσημα, βρογχικό άσθμα, ατελεκτασία, βρογχεκτασία, πνευμονοκονιώσεις και πλευρίτιδα.

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

**140**

1. Ποια είναι η βασική λειτουργία της καρδιάς και πού βρίσκεται;
2. Ποιες λειτουργίες συνιστούν η μεγάλη και η μικρή κυκλοφορία της καρδιάς;
3. Ποιες είναι οι βασικότερες αιτίες, που μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στο Καρδιαγγειακό Σύστημα;
4. Ποιες είναι οι πιο γνωστές επίκτητες παθήσεις της καρδιάς;
5. Ποιες είναι οι πιο γνωστές συγγενείς καρδιοπάθειες;
6. Ποιες είναι οι πιο γνωστές παθήσεις των αγγείων;
7. Ποια είναι τα κύρια όργανα του Αναπνευστικού Συστήματος;
8. Από τι αποτελούνται οι πνεύμονες;
9. Τι λειτουργία συνιστούν η εισπνοή και η εκπνοή;
10. Ποιες είναι οι βασικότερες αιτίες, που μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στο Αναπνευστικό Σύστημα;
11. Ποιες είναι οι πιο γνωστές παθήσεις του Αναπνευστικού Συστήματος;

## ΓΛΩΣΣΑΡΙ

**Αισθητικότητα:** το σύνολο των αισθητικών ερεθισμάτων (αφή, πίεση, αίσθηση των μελών στο χώρο κ.τ.λ.) που δέχεται ο ανθρώπινος οργανισμός από το εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον.

**Ανισοσκελία:** η διαφορά μήκους μεταξύ των δύο κάτω άκρων.

**Αντιγόνο:** μια πρωτεΐνη που μπορεί να ενεργοποιήσει τον ανοσολογικό μηχανισμό του ατόμου να παράγει αντισώματα

**Αρθρικός υμένας:** αποτελεί την εσωτερική μεριά του αρθρικού θύλακα. Βρίσκεται πάντα σε άμεση επαφή με τα εσωτερικά στοιχεία της άρθρωσης και το αρθρικό υγρό

**Αυτο-άνοσα νοσήματα:** ονομάζονται τα νοσήματα στα οποία ο οργανισμός «πολεμάει» ένα δικό του αντιγόνο εμπλέκοντας τον ανοσολογικό μηχανισμό σαν να επρόκειτο για ένα παθολογικό αντιγόνο.

**Αυτο-υπηρέτηση:** η δυνατότητα του ατόμου να ολοκληρώνει μόνο του τις απαραίτητες καθημερινές δραστηριότητες όπως το πλύσιμο, το ντύσιμο, κ.ά.

**Γωνιώδης κύφωση:** η κύφωση που σχηματίζει έντονη παραμόρφωση σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο, σαν να κάνει γωνία.

**Δευτεροπαθή ή αντιρροπιστικά ή αντισταθμιστικά κυρτώματα:** τα κυρτώματα που δημιουργούνται από την ανάγκη εξισορρόπησης του πρωτοπαθούς κυρτώματος. Ακολουθούν πάντα χρονικά το πρωτοπαθές και είναι πάντα μικρότερα σε μέγεθος.

**Διαβήτης:** ασθένεια που οφείλεται στον προβληματικό μεταβολισμό του σακχάρου στο αίμα.

**Δυσλειτουργία άρθρωσης:** ανικανότητα της άρθρωσης να επιτελέσει τις λειτουργίες για τις οποίες είναι σχεδιασμένη.

**Θεμέλιος ουσία:** αποτελείται από υδατάνθρακες και μοιάζει σαν «ζελατινώδη ουσία» που είναι το βασικό υπόστρωμα για το σχηματισμό του συνδετικού ιστού.

**Ίνες ελαστίνης:** μαζί με τις κολλαγόνες ίνες αποτελούν βασικά συστατικά του συνδετικού ιστού.

**Ίνες κολλαγόνου:** αποτελούν τις βασικές ίνες, μαζί με τις ελαστικές, που συμμετέχουν στο σχηματισμό του συνδετικού ιστού.

**Ινοβλάστες:** είναι τα κύτταρα του συνδετικού ιστού που παράγουν τις ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης.

**Ινώδης δακτύλιος:** η εξωτερική στοιβάδα ινών που περιβάλλει το μεσοσπονδύλιο δίσκο.

**Κινητική Μονάδα:** αποτελείται από την περιφερική νευρική ίνα και τις μυϊκές ίνες που νευρώνει.

**Κινητικότητα:** το σύνολο των κινήσεων που πραγματοποιεί ένας άνθρωπος.

**Κοιλιακή αναπνοή:** η αναπνοή που λαμβάνει χώρα στη κοιλιακή περιοχή με τη σύσπαση του διαφράγματος. Αλλιώς γνωστή και ως διαφραγματική αναπνοή.

**Μετάσταση:** μετάβαση παθολογικής κατάστασης, συνήθως καρκίνου, από ένα σημείο του οργανισμού σε άλλο.

**Μυϊκή ανισορροπία:** η αδυναμία εξισορρόπησης των μυϊκών δυνάμεων που «παράγει» ο οργανισμός. Μπορεί να είναι αποτέλεσμα μιας παράλυσης κάποιων μυών αλλά και μυϊκού σπασμού κάποιων άλλων μυών.

**Μυϊκός σπασμός:** η παθολογική, υπέρμετρη σύσπαση ολόκληρου του μυ.

**Νευροδιαβιβαστής:** ουσία που εκκρίνεται σε συνάψεις, με σκοπό τη μετάδοση του ερεθίσματος από το ένα νευρικό κύτταρο στο επόμενο, ή από την νευρική ίνα στην μυϊκή.

**Νευρομυϊκή Σύναψη:** το σημείο όπου ενώνεται μια νευρική ίνα με τη μυϊκή.

**Νωτιαία Γάγγλια:** σύνολα νευρικών κυττάρων δίπλα και εκτός του Νωτιαίου Μυελού, που επεξεργάζονται αισθητικά ερεθίσματα.

**Οίδημα:** παθολογική συγκέντρωση υγρού σε κάποιο σημείο του οργανισμού.

**Οστεόφυτα:** η συσσώρευση οστικών κυττάρων στα όρια του κανονικού οστού όπως για παράδειγμα στις άκρες των σωμάτων των σπονδύλων, κ.ά.

**Περιαρθρικά στοιχεία:** τα στοιχεία που βρίσκονται εκτός του αρθρικού θύλακα της άρθρωσης, εξωαρθρικά.

**Πηκτοειδής πυρήνας:** η εσωτερική «μάζα» που περιέχεται μέσα στο μεσοσπονδύλιο δίσκο. Έχει τη μορφή ζελατινώδους ουσίας αρχικά αλλά μετά τα 40 χρόνια αρχίζει να γίνεται συμπαγής.

**Πρόσθιο κέρας:** σύνολο νευρικών κυττάρων στο Νωτιαίο Μυελό υπεύθυνο για την επεξεργασία κινητικών ερεθισμάτων.

**Πρωτοπαθές κύρτωμα:** το αρχικό κύρτωμα που πρωτοεμφανίζεται σε μια παραμόρφωση.

**Σηπτική αρθρίτιδα:** η αρθρίτιδα που προέρχεται από τη σήψη μιας άρθρωσης. Πολύ σοβαρή κατάσταση.

**Συγγενής δυσπλασία:** η εκ γενετής ανατομική ανωμαλία κάποιων οστών.

**Συμμετρική πολυαρθρίτιδα:** η κατάσταση που εκδηλώνεται συμμετρικά και στις δύο πλευρές του σώματος προσβάλλοντας πολλές και αντίστοιχες αρθρώσεις.

**Συμπτωματική θεραπεία:** θεραπεία που απευθύνεται μόνο στα συμπτώματα που εκδηλώνει ο ασθενής και όχι στην αιτία της νόσου.

**Υμενίτιδα:** είναι η φλεγμονή του αρθρικού υμένα.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Νευρολογία* (1991) Ευάγγελος Γ. Παπαγεωργίου, Εκδόσεις: Π.Χ. Πασχαλίδης.  
*Νευρολογική Διαφορική Διαγνωστική* (1996) Marco Mumenthaler, Εκδόσεις: Γρηγόριος Παρισιάνος.  
*Ορθοπαιδική* (1986) Παναγιώτης Π. Συμεωνίδης, Εκδόσεις: University Studio Press.  
*Atlas of Functional Neuroanatomy* (2000) Walter J. Hendelman, Εκδόσεις: CRC Press.  
*Orthopaedic Physical Therapy* (1994) Robert Donatelli, Michael Wooden, Εκδόσεις: Churchill-Livingstone.  
*Review of Orthopaedics* (2000) Mark D. Miller, Mark R. Brinker, Εκδόσεις: WB Saunders.  
*Rheumatology* (1997) John H. Klippel, Paul A. Dieppe, Εκδόσεις: Mosby.  
*Sports Injuries Their prevention and Treatment* (2001) L., Peterson, P., Renstrom, Εκδόσεις: Martin Dunitz, Ltd.  
*Sports Injuries* (1998) Christopher M. Norris, Εκδόσεις: Butterworth-Heinemann.  
*Textbook of Anatomy & Physiology* (1967) Catherine P., Anthony, Εκδόσεις: Mosby.  
*Treatment of the Rheumatic Diseases* (1994) Michael H. Weisman, Michael E. Weinblatt, Εκδόσεις: WB Saunders.  
*Understanding Pathophysiology* (2000) Sue E. Huether, Kathryn L. McCance, Εκδόσεις: Mosby.

## ΠΗΓΕΣ

- Οι Εικόνες 1-3, 1-4, 1-6, 1-17, 1-26 και 1-27 του 1ου Κεφαλαίου είναι παραχώρηση του κυρίου J., A., Spillane από το βιβλίο «*An Atlas Of Clinical Neurology*» (1968), Εκδόσεις: Oxford University Press, New York.  
 Οι Εικόνες 1-23, 1-24, 1-25 του 1ου Κεφαλαίου είναι παραχώρηση των C., M., Fredericks και L., K., Saladin από το βιβλίο «*Pathophysiology of the Motor Systems*» (1996), Εκδόσεις: FA Davis.  
 Οι Εικόνες 4-8, 4-9, 4-11, 4-12, 4-14, 4-15, 4-16, 4-17, 4-19 και 4-20 του 4ου Κεφαλαίου είναι παραχώρηση του κυρίου Γεωργίου Λυρίτη, αναπληρωτή καθηγητή Πανεπιστημίου Αθηνών, από το βιβλίο «*Ορθοπαιδική για τις Μ.Τ.Ν.Ε.Σ.*», (1990) Εκδόσεις: Πελεκάνος.  
 Οι εικόνες 4-10 και 4-18 είναι παραχώρηση των L., Peterson και P., Renstrom από το βιβλίο «*Sports Injuries: Their prevention and Treatment, 3rd Edition*» (2001). Εκδόσεις: Martin Dunitz, Ltd.

**Ενέργεια 2.3.2:** «Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
**Σταμάτης Αλαχιώτης**  
Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών  
Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

**Έργο:** «Βιβλία Τ.Ε.Ε.»  
- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου  
**Γεώργιος Βούτσινος**  
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου  
- Υπεύθυνη του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας  
**Ματίνα Στάππα, Οδοντίατρος**  
Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου