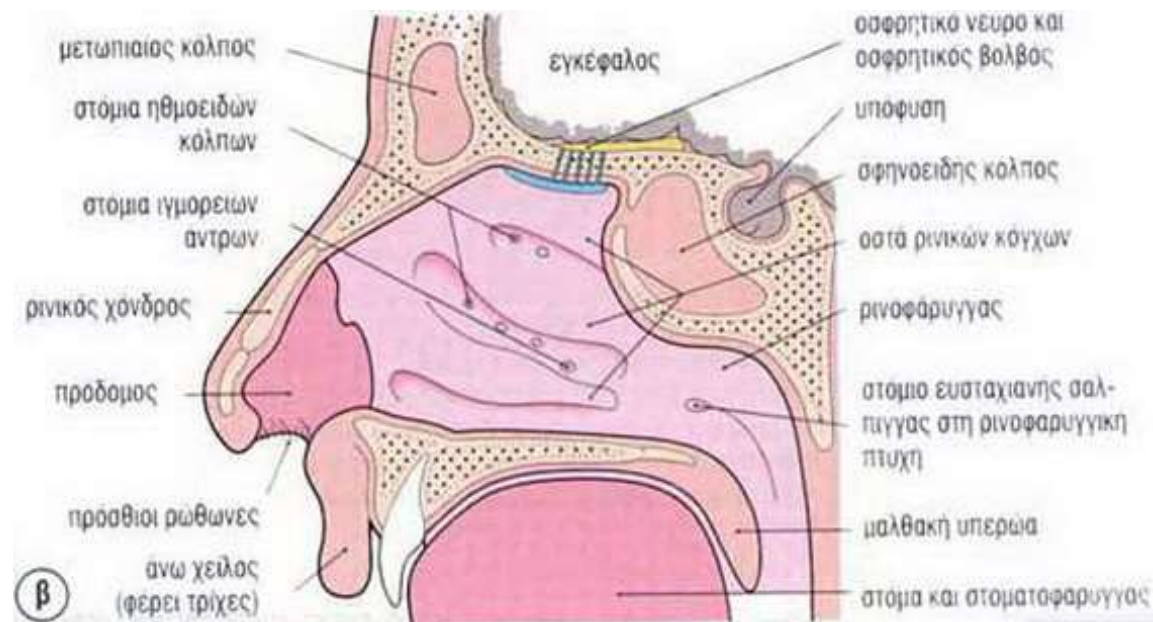


ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το αναπνευστικό σύστημα εξυπηρετεί την αναπνοή κατά την οποία γίνεται η ανταλλαγή των αερίων, δηλαδή η παραλαβή του οξυγόνου από την ατμόσφαιρα και η αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα σε αυτήν. Αποτελείται από την άνω και την κάτω αεροφόρο οδό. Η άνω αεροφόρος οδός αποτελείται από τη ρίνα και από τη ρινική και στοματική μοίρα του φάρυγγα μέχρι το φαρυγγικό στόμιο του λάρυγγα. Η κάτω αεροφόρος οδός αποτελείται από: 1) το λάρυγγα, 2) την τραχεία και τους δύο βρόγχους και 3) τους πνεύμονες.

Άνω αεροφόρος οδός

Η ρίνα



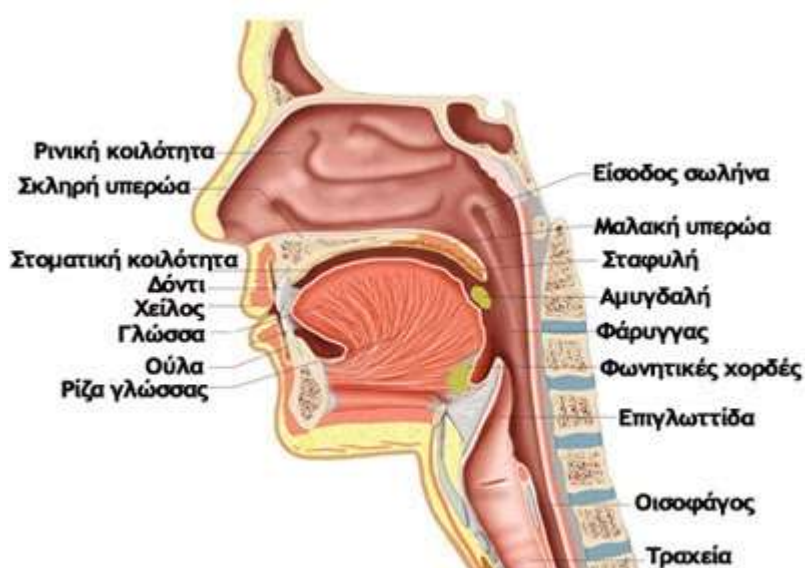
Το εξωτερικό τμήμα της μύτης σχηματίζεται από τα δύο ρινικά οστά και από χόνδρο. Καλύπτεται από δέρμα. Η κοιλότητά της επενδύεται από κροσσωτό βλεννογόνο με πολλά τριχοειδή αγγεία και διαθέτει τρίχες για να παγιδεύεται η σκόνη και τα ξένα σώματα. Η ρινική κοιλότητα διαιρείται σε δύο μέρη από το ρινικό διάφραγμα. Η οροφή της ρινικής κοιλότητας σχηματίζεται από το ηθμοειδές οστό της βάσης του κρανίου, ενώ η βάση της σχηματίζεται από τη σκληρή και τη μαλακή υπερώα, που είναι η οροφή του στόματος. Τα πλάγια τοιχώματα της ρινικής κοιλότητας σχηματίζονται από την άνω γνάθο, τις άνω και μέσες ρινικές κόγχες του ηθμοειδούς και τις κάτω ρινικές κόγχες. Οι ρινικές κόγχες προβάλλουν μέσα στη ρινική κοιλότητα σε κάθε πλευρά. Το πρόσθιο τμήμα του ρινικού διαφράγματος αποτελείται από χόνδρο, ενώ το οπίσθιο τμήμα του αποτελείται από το κάθετο πέταλο του ηθμοειδούς και την ύνδα.

Οι ρωθωνες είναι οπές που οδηγούν στο εσωτερικό της ρινός, ενώ οι ρινικές χοάνες είναι οπές στο πίσω μέρος της που οδηγούν στο φάρυγγα.

Τα οστά που περιβάλλουν τη ρινική κοιλότητα, παρουσιάζουν κοιλότητες που ονομάζονται παραρρίνιοι κόλποι. Οι παραρρίνιοι κόλποι επενδύονται με βλεννογόνο και επικοινωνούν με τη ρινική κοιλότητα. Σε φλεγμονές αυτής, μπορούν να επιμολυνθούν. Είναι οι εξής: Ο μετωπιαίος κόλπος, πάνω από τον οφθαλμικό κόγχο προς τη μέση γραμμή του μετωπιαίου οστού. Ο γναθιαίος κόλπος, κάτω από τον οφθαλμικό κόγχο, που επικοινωνεί με το πλάγιο τοίχωμα της ρινός. Οι ηθμοειδείς κόλποι, που περιέχονται εντός του τμήματος του ηθμοειδούς οστού που χωρίζει τον οφθαλμικό κόγχο από τη ρίνα. Ο σφηνοειδής κόλπος που βρίσκεται μέσα στο σώμα του σφηνοειδούς οστού.

Ο φάρυγγας

Ο φάρυγγας διαιρείται λειτουργικά σε τρεις μοίρες: τη ρινική μοίρα ή ρινοφάρυγγα, που βρίσκεται πίσω από τη ρίνα, τη στοματική μοίρα ή στοματοφάρυγγα, που βρίσκεται πίσω από το στόμα και τη λαρυγγική μοίρα ή υποφάρυγγα, που βρίσκεται πίσω από το λάρυγγα. Από τις μοίρες αυτές, η ρινική και στοματική μοίρα αποτελούν με τη μύτη την άνω αεροφόρο οδό, ενώ η στοματική με τη λαρυγγική μοίρα χρησιμεύουν για να διέρχονται οι τροφές.



Η οροφή του φάρυγγα σχηματίζεται από το σώμα του σφηνοειδούς οστού, ενώ προς τα κάτω ο φάρυγγας μεταβαίνει στον οισοφάγο. Το οπίσθιο τοίχωμα του διαχωρίζεται από τους αυχενικούς σπονδύλους με χαλαρό συνδετικό ιστό, ενώ το πρόσθιο τοίχωμά του είναι ατελές και επικοινωνεί με τη ρίνα, το στόμα και το λάρυγγα.

Α) Ο ρινοφάρυγγας, βρίσκεται πίσω από τη μύτη και πιο πάνω από τη μαλακή υπερώα, η οποία φέρεται οριζόντια προς τα πίσω κατά την κατάποση. Εμφανίζει έξι τοιχώματα:

Το άνω τοιχώμά του αντιστοιχεί στο φαρυγγικό φύμα της βάσης του κρανίου και εμφανίζει τις φαρυγγικές αμυγδαλές (νησίδες λεμφικού ιστού που λέγονται αλλιώς αδενοειδείς εκβλαστήσεις ή κρεατάκια), οι οποίες εκτείνονται και στο οπίσθιο τοίχωμα του φάρυγγα.

Το κάτω τοίχωμά του σχηματίζεται από τη μαλακή υπερώα κατά την κατάποση, όταν αυτή ανελκόμενη φέρεται οριζόντια.

Το πρόσθιο τοίχωμά του διατρύπεται από τις δύο ρινικές χοάνες, που χωρίζονται η μια από την άλλη από το οπίσθιο χείλος του ρινικού διαφράγματος.

Το οπίσθιο τοίχωμα είναι χωρίς μυϊκές ίνες και αντιστοιχεί στο πρόσθιο τόξο του άτλαντα.

Κάθε ένα από τα πλάγια τοιχώματα εμφανίζει: 1) το φαρυγγικό στόμιο της ευσταχιανής σάλπιγγας, 2) το σαλπινγικό όγκωμα που παράγεται από το χόνδρο της ευσταχιανής σάλπιγγας, 3) τη σαλπινγοφαρυγγική πτυχή, που έχει σαν υπόθεμα τον ομώνυμο μυ, 4) το όγκωμα του ανελκτήρα μυ της υπερώας και 5) τον φαρυγγικό βόθρο του Rosenmuller.

Β) Ο στοματοφάρυγγας εξυπηρετεί τη πεπτική και την αεροφόρο οδό. Εκτείνεται κατά τη κάθετη γραμμή από τη μαλακή υπερώα μέχρι το άνω χείλος της επιγλωττίδας και επικοινωνεί προς τα πάνω με το κοίλο του στόματος, μέσω του ισθμού του φάρυγγα. Στα πλάγια τοιχώματά του, κάτω από τη μαλακή υπερώα, υπάρχουν συλλογές λεμφικού ιστού που ονομάζονται υπερώιες ή παρίσθμιες αμυγδαλές.

Έχει τρία τοιχώματα:

Το οπίσθιο τοίχωμά αντιστοιχεί στο 2^ο και 3^ο αυχενικό σπόνδυλο. Κατά την κατάποση σχηματίζεται στο τοίχωμα αυτό το όγκωμα του Passavant, που οφείλεται στη σύσπαση του άνω σφιγκτήρα του φάρυγγα. Το όγκωμα αυτό, μαζί με την ανυψούμενη μαλακή υπερώα, χωρίζει σε διάφραγμα τη στοματική από τη ρινική μοίρα του διαφράγματος κατά την κατάποση. Έτσι, διακόπτεται προσωρινά η αναπνοή κατά τη διάρκεια της κατάποσης.

Κάθε ένα από τα πλάγια τοιχώματα εμφανίζει τη συνέχεια της σαλπινγοφαρυγγικής πτυχής και πίσω τη συνέχεια προς τα κάτω του βόθρου του Rosenmuller.

Γ) Ο υποφάρυγγας έχει σχήμα σα χωνί και εξυπηρετεί την πεπτική οδό. Βρίσκεται πίσω από τον λάρυγγα και εκτείνεται από το άνω χείλος της επιγλωττίδας μέχρι το κάτω χείλος του κρικοειδή χόνδρου του λάρυγγα, όπου μεταβαίνει στον οισοφάγο.

Οι αρτηρίες του φάρυγγα είναι η ανιούσα φαρυγγική (κλάδος της έξω καρωτίδας), η ανιούσα φαρυγγουπερώια (κλάδος της έξω γναθιαίας) και οι ελάσσονες υπερώιες (κλάδοι της έσω γναθιαίας).

Οι φλέβες εκβάλλουν στην έσω σφαγίτιδα και κοινή προσωπική φλέβα.

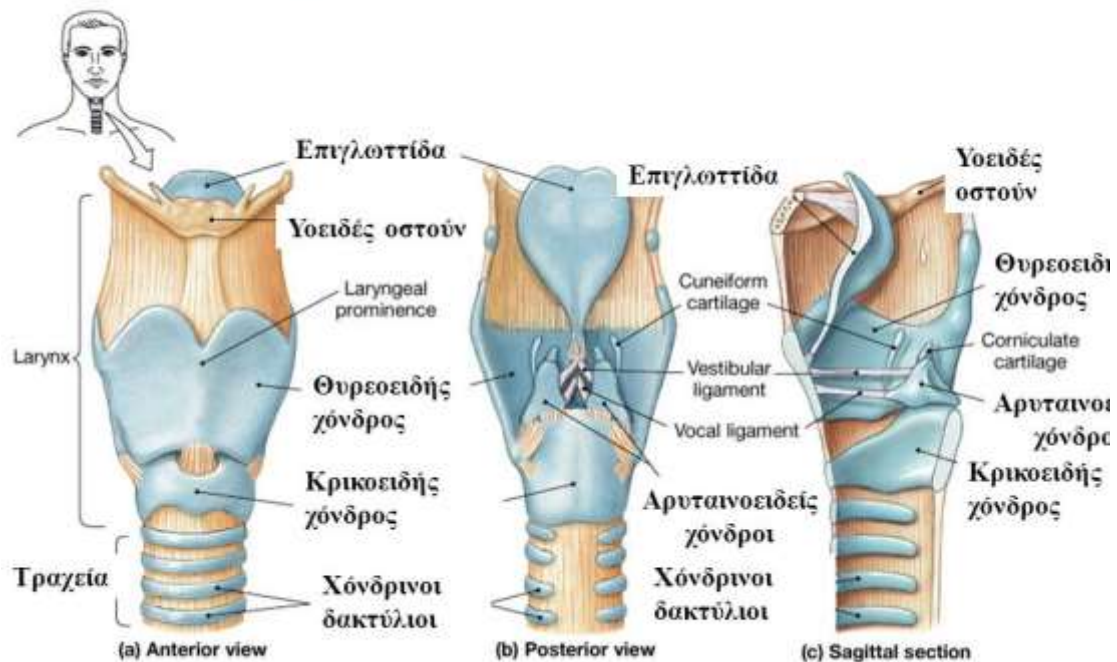
Τα νεύρα προέρχονται από το γαγγλιοφόρο φαρυγγικό πλέγμα, το οποίο σχηματίζεται από το γλωσσοφαρυγγικό, το πνευμονογαστρικό και το συμπαθητικό.

Κάτω αεροφόρος οδός

Ο λάρυγγας

Ο λάρυγγας είναι ένας ινοχόνδρινος σωλήνας που βρίσκεται κάτω από το δέρμα, μπροστά από τη λαρυγγική μοίρα του φάρυγγα, πιο κάτω από το υοειδές οστό και αντίστοιχα προς τον τέταρτο, πέμπτο και έκτο αυχενικό σπόνδυλο. Προς τα άνω εκβάλλει στο φάρυγγα με τον οποίο έμμεσα επικοινωνεί με το κύτος της μύτης και το κοίλο του στόματος και προς τα κάτω συνεχίζει στην τραχεία.

Ανατομία λάρυγγα



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Figure 23.4

Αποτελείται : α) από χόνδρους, που αποτελούν το σκελετό του λάρυγγα και οι οποίοι συνδέονται με συνδέσμους και διαρθρώσεις, β) από μυς, που προσφύονται πάνω στους χόνδρους και τους κινούν, γ) από αγγεία και νεύρα. Η κοιλότητά του επενδύεται με βλεννογόνο.

Οι χόνδροι είναι τρεις μονοί: ο κρικοειδής, ο θυρεοειδής και η επιγλωττίδα και τρεις διπλοί: οι αρυταινοειδείς, οι κερατοειδείς και οι σφηνοειδείς.

Ο κρικοειδής χόνδρος είναι ο κατώτερος χόνδρος και έχει σχήμα δακτυλιδιού με πλατιά πέτρα. Σχηματίζει το πλάγιο και το οπίσθιο τοίχωμα του φάρυγγα.

Ο θυρεοειδής χόνδρος σχηματίζεται από δύο τετράπλευρα χόνδρινα πέταλα, τα οποία ενώνονται προς τα πρόσω και σχηματίζουν το λαρυγγικό έπαρμα ή μήλο του Αδάμ. Πάνω από το λαρυγγικό έπαρμα υπάρχει μια εντομή, η θυρεοειδής εντομή.

Οι αρυταινοειδείς χόνδροι είναι δύο και μοιάζουν με πυραμίδες. Είναι σπουδαίοι γιατί σε αυτούς προσφύονται οι φωνητικές χορδές και οι φωνητικοί μυς. Βρίσκονται στην κορυφή του ευρέος τμήματος του κρικοειδούς χόνδρου και σχηματίζουν το οπίσθιο τοίχωμα του λάρυγγα.

Η επιγλωττίδα είναι ένα χόνδρινο πέταλο σχήματος φύλλου που προσφύεται στο εσωτερικό του πρόσθιου τοιχώματος του θυρεοειδούς χόνδρου αμέσως κάτω από τη θυρεοειδή εντομή. Κατά την κατάποση ο λάρυγγας μετακινείται προς τα άνω και εμπρός και αποφράσσεται από την επιγλωττίδα.

Οι κερατοειδείς χόνδροι είναι μικροί και ο καθένας από αυτούς βρίσκεται πάνω στην κορυφή του σύστοιχου αρυταινοειδούς χόνδρου.

Οι σφηνοειδείς χόνδροι είναι δύο και βρίσκονται μπροστά από τον σύστοιχο κερατοειδή χόνδρο.

Υπάρχουν τρεις διαρθρώσεις μεταξύ των χόνδρων του λάρυγγα: η κρικοθυρεοειδής, η κρικοαρυταινοειδής και η αρυταινοκερατοειδής διάρθρωση.

Οι χόνδροι του λάρυγγα συνδέονται με συνδέσμους μεταξύ τους (ίδιοι σύνδεσμοι του λάρυγγα) καθώς και με τα παρακείμενα όργανα (υοειδές, τραχεία).

Οι σύνδεσμοι που συνδέουν τους χόνδρους του λάρυγγα με το υοειδές οστό και τη τραχεία είναι οι εξής:

α) Ο κρικοτραχειακός σύνδεσμος, που συνδέει τον κρικοειδή χόνδρο με τη τραχεία.

β) Ο μέσος και οι πλάγιοι υοθυρεοειδείς σύνδεσμοι μεταξύ του θυρεοειδούς χόνδρου και του υοειδούς οστού.

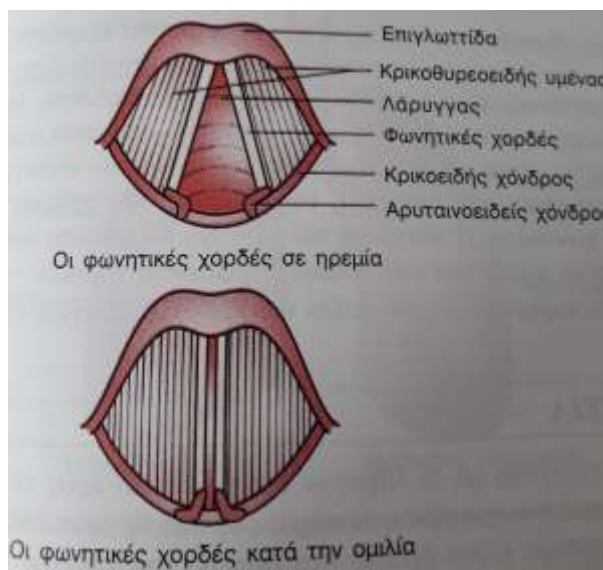
γ) Ο υοθυρεοειδής υμένας, ινώδης υμένας, δεξιά και αριστερά, μεταξύ του μέσου και του πλάγιου υοθυρεοειδούς συνδέσμου.

δ) Ο υοεπιγλωτιδικός υμένας, που συνδέει την επιγλωτίδα με το υοειδές οστό.

Οι ίδιοι σύνδεσμοι του λάρυγγα σχηματίζονται ως εξής:

Κάτω από το βλεννογόνο του λάρυγγα εκτείνεται ένα ινώδες πέταλο με άφθονες ελαστικές ίνες που λέγεται ελαστικός υμένας του λάρυγγα. Το πέταλο αυτό παχύνεται και χωρίζεται σε τρεις μοίρες που αποτελούν τους ίδιους συνδέσμους του λάρυγγα. Η άνω μοίρα λέγεται αρυταινοεπιγλωτιδικός σύνδεσμος ή τετράγωνος υμένας. Η μέση μοίρα θυρεοαρυταινοειδής σύνδεσμος και η κάτω μοίρα κρικοθυρεοειδής σύνδεσμος ή κωνοειδής σύνδεσμος και εκτείνεται μεταξύ του άνω χείλους του κρικοειδούς χόνδρου και του κάτω χείλους του θυρεοειδούς χόνδρου.

Ο κρικοθυρεοειδής σύνδεσμος ή υμένας, που προσφύεται γύρω από το άνω χείλος του κρικοειδούς χόνδρου, έχει ένα ελεύθερο άνω χείλος, το οποίο δεν είναι κυκλικό, όπως το κάτω χείλος, αλλά σχηματίζει δύο παράλληλες γραμμές που πορεύονται από εμπρός προς τα πίσω. Οι δύο παράλληλες γραμμές είναι οι φωνητικές χορδές, οι οποίες στερεώνονται μπροστά στο μέσο του θυρεοειδούς χόνδρου και πίσω στους αρυταινοειδείς χόνδρους. Όταν οι μυς του λάρυγγα μεταβάλλουν τη θέση των αρυταινοειδών χόνδρων, οι φωνητικές χορδές έλκονται προς το κέντρο και στενεύει το χάσμα μεταξύ τους. Το χάσμα αυτό λέγεται σχισμή της γλωτίδας. Αν περάσει αέρας από τη σχισμή της γλωτίδας, κατά τη φάση εκπνοής, οι φωνητικές χορδές δονούνται και παράγεται ήχος.



Οι μυς του λάρυγγα διακρίνονται σε ετερόχθονες που κινούν το λάρυγγα σαν ενιαίο όργανο και αυτόχθονες που κινούν τους χόνδρους του λάρυγγα.

Οι ετερόχθονες μυς του λάρυγγα είναι:

- α) Ο λαρυγγοφαρυγγικός με τον οποίο ο λάρυγγας κινείται προς τα άνω και πίσω.
- β) Οι πρόσθιοι μυς του τραχήλου (στερνοθυρεοειδής και υοθυρεοειδής). Με τον υοθυρεοειδή ο λάρυγγας κινείται προς τα άνω και με τον στερνοθυρεοειδή προς τα κάτω.

Οι αυτόχθονες μυς του λάρυγγα διακρίνονται σε:

- α) πρόσθιους, β) μέσους και γ) πλάγιους.

Οι πρόσθιοι μυς του λάρυγγα είναι μόνο ο κρικοθυρεοειδής που εκφύεται από την πρόσθια έξω επιφάνεια του τόξου του κρικοειδούς χόνδρου και καταφύεται στο κάτω χείλος του θυρεοειδούς χόνδρου. Ανάμεσα στους δύο κρικοθυρεοειδείς μυς παραμένει τριγωνικός χώρος ο οποίος καταλαμβάνεται από τον κρικοθυρεοειδή σύνδεσμο.

Οι οπίσθιοι μυς του λάρυγγα είναι:

- α) Ο οπίσθιος κρικαρυταινοειδής μυς που εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του πετάλου του κρικοειδούς χόνδρου και καταφύεται στη βάση του σύστοιχου αρυταινοειδούς χόνδρου.
- β) Ο εγκάρσιος αρυταινοειδής μυς που καλύπτει το διάστημα μεταξύ των δύο αρυταινοειδών χόνδρων.
- γ) Ο λοξός αρυταινοειδής μυς, που εκφύεται από τη μυϊκή απόφυση του ενός αρυταινοειδούς χόνδρου και καταφύεται στην κορυφή του αντίθετου. Οι δύο λοξοί αρυταινοειδείς μυς χιάζονται μεταξύ τους και βρίσκονται πίσω από τον εγκάρσιο αρυταινοειδή μυ.

Οι πλάγιοι μυς του λάρυγγα είναι:

- 1) Ο πλάγιος κρικαρυταινοειδής μυς εκφύεται από τον κρικοειδή χόνδρο, φέρεται προς τα άνω και πίσω και καταφύεται στη μυϊκή απόφυση του αρυταινοειδούς χόνδρου.
- 2) Ο θυρεοαρυταινοειδής εκφύεται από τη θυρεοειδή γωνία και τον κρικοθυρεοειδή σύνδεσμο και καταφύεται στην έξω επιφάνεια του αρυταινοειδούς χόνδρου. Πάχυνση της κατώτερης μοίρας αυτού αποτελεί το φωνητικό μυ, ο οποίος όταν ενεργεί στενεύει τη σχισμή της γλωτίδας.

Οι αρτηρίες του λάρυγγα είναι:

- 1) Η άνω λαρυγγική αρτηρία (της άνω θυρεοειδούς αρτηρίας),
- 2) Η κάτω λαρυγγική αρτηρία (της κάτω θυρεοειδούς αρτηρίας),
- 3) Η κρικοθυρεοειδής αρτηρία (της άνω θυρεοειδούς αρτηρίας).

Οι φλέβες εκβάλλουν στην:

- 1) άνω και
 - 2) στην κάτω θυρεοειδή φλέβα,
- οι οποίες εκβάλλουν στην έσω σφαγίτιδα και στην ανώνυμη φλέβα.

Τα νεύρα που νευρώνουν το λάρυγγα είναι:

- 1) Το άνω και κάτω λαρυγγικό νεύρο (κλάδοι του πνευμονογαστρικού).
- 2) Ίνες του συμπαθητικού νευρικού συστήματος.

Η τραχεία

Αποτελεί τη συνέχεια του λάρυγγα. Είναι ινοχόνδρινος σωλήνας μήκους 12 εκατοστών. Αρχίζει από το κάτω χείλος του κρικοειδούς χόνδρου του λάρυγγα, στο ύψος του 6^{ου} αυχενικού σπονδύλου και πορεύεται μπροστά από τον οισοφάγο. Στην αρχή πορεύεται στη τραχηλική κοιλότητα (τραχηλική μοίρα) και μετά μέσα στον θώρακα (θωρακική μοίρα) όπου στο ύψος του 4^{ου} θωρακικού σπονδύλου αποσχίζεται σε δύο βρόγχους. Αποτελείται από 16-20 χόνδρινα ημικρίκια, τα οποία συνδέονται το ένα με το άλλο με συνεκτικό ιστό, τους μεσοκρίκιους συνδέσμους. Τα ημικρίκια είναι ατελή προς τα πίσω μέρος, όπου η τραχεία έρχεται σε επαφή με τον οισοφάγο και στο τμήμα αυτό το τοίχωμά της είναι υμενώδες. Αυτό επιτρέπει στον οισοφάγο να διαταθεί κατά την κατάποση.

Ο οισοφάγος είναι πίσω από την τραχεία και τη διαχωρίζει από τους θωρακικούς σπονδύλους. Εκατέρωθεν της τραχείας βρίσκονται οι πνεύμονες, με τους λοβούς του θυρεοειδούς αδένα πάνω από αυτούς. Ο ισθμός του θυρεοειδούς αδένα βρίσκεται πάνω από το άνω τμήμα της τραχείας, το αορτικό τόξο μπροστά από το κάτω τμήμα της και η λαβή του στέρνου μπροστά και από τα δύο.

Στο εσωτερικό του διχασμού της τραχείας υπάρχει μηννοειδής πτυχή του βλεννογόνου, η τρόπιδα της τραχείας, που αποκλίνει προς τα αριστερά και συνεπώς στενεύει το στόμιο του αριστερού βρόγχου. Ο δεξιός βρόγχος είναι πιο ευρύς και πιο βραχύς.

Το τοίχωμα της τραχείας αποτελείται από έξω προς τα μέσα από τρεις χιτώνες: τον ινοχόνδρινο, το μυϊκό, τον βλεννογόνο.

Ο ινοχόνδρινος χιτώνας με τα ημικρίκιά του έχει περιγραφεί.

Ο μυϊκός χιτώνας βρίσκεται μόνο στο υμενώδες τοίχωμα, δηλαδή μόνο στο οπίσθιο τοίχωμα της τραχείας και των βρόγχων. Αποτελείται από λείες μυϊκές ίνες με δύο μυϊκές στιβάδες, προς τα έξω την επιμήκη και προς τα μέσα την εγκάρσια.

Ο βλεννογόνος αποτελείται από πολύστιβο κροσσωτό επιθήλιο, από χόριο και από αδένες.

Οι αρτηρίες της τραχείας και των βρόγχων είναι κλάδοι:

- 1) της κάτω θυρεοειδούς αρτηρίας
- 2) της έσω μαστικής αρτηρίας και
- 3) της θωρακικής αορτής

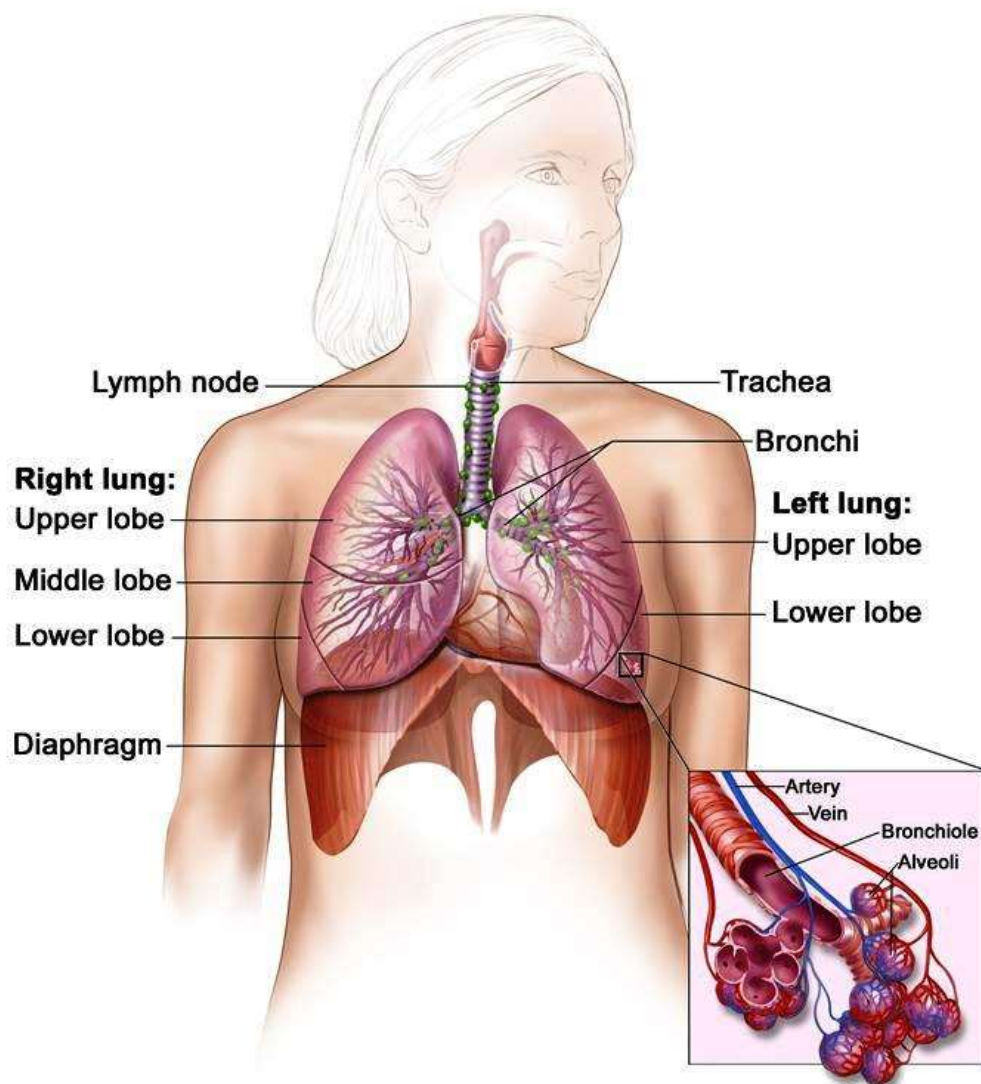
Οι φλέβες εκβάλλουν στις:

- 1) κάτω θυρεοειδείς φλέβες και
- 2) οισοφαγικές φλέβες

Τα νεύρα προέρχονται από:

- 1) το πνευμονογαστρικό
- 2) το λαρυγγικό
- 3) το συμπαθητικό

Οι πνεύμονες



Ο κάθε πνεύμονας βρίσκεται στη σύστοιχη κοιλότητα του υπεζωκότα και έχει σχήμα κώνου του οποίου η έσω μοίρα έχει κοπεί κατά μήκος. Ο δεξιός πνεύμονας είναι πιο ογκώδης από τον αριστερό.

Κάθε πνεύμονας έχει τις εξής επιφάνειες:

τη βάση ή διαφραγματική επιφάνεια, τη κορυφή,

την έξω ή πλευρική επιφάνεια

και την έσω ή μεσοπνευμόνια επιφάνεια.

Η βάση του πνεύμονα είναι υπόκοιλη και βρίσκεται πάνω στο σύστοιχο θόλο του διαφράγματος. Έρχεται σε σχέση με τα σπλάχνα που υπόκεινται του διαφράγματος, δηλαδή δεξιά με το δεξιό λοβό του ήπατος και το νεφρό και αριστερά με το θόλο του στομάχου, το σπλήνα και τον αριστερό νεφρό.

Η κορυφή είναι υποστρογγυλή και στρέφεται προς το θόλο του υπεζωκότα . προέχει δεξιά και αριστερά πάνω από το στόμιο του θώρακα.

Η έξω (πλευρική) είναι υπόκυρτη και έρχεται σε σχέση με το πλευρικό τοίχωμα (πλευρές, μεσοπλευριοί μυς, ενδοθωράκια περιτονία και υπεζωκότα).

Η έσω επιφάνεια είναι υπόκοιλη και εμφανίζει την πύλη του πνεύμονα και τον πνευμονικό σύνδεσμο. Ο πνευμονικός σύνδεσμος μαζί με τη ρίζα διαιρεί τη πρόσθια επιφάνεια σε δύο μοίρες, την πρόσθια που είναι πιο μεγάλη και την οπίσθια που είναι πιο μικρή.

Από την πύλη του κάθε πνεύμονα εισέρχεται ο σύστοιχος βρόγχος, ο σύστοιχος κλάδος της πνευμονικής αρτηρίας, οι βρογχικές αρτηρίες και τα νεύρα και εξέρχονται οι πνευμονικές και οι βρογχικές φλέβες, όπως και τα λεμφαγγεία. Όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα μόρια περιβάλλονται από συνδετικό ιστό και τον υπεζωκότα και αποτελούν τη ρίζα του υπεζωκότα. Στο δεξιό πνεύμονα πάνω από τη πύλη πορεύονται η άζυγη και η άνω κοίλη φλέβα, ενώ στον αριστερό πνεύμονα πάνω από την πύλη φέρεται το αορτικό τόξο.

Ο πνευμονικός σύνδεσμος παράγεται από την ανάκαμψη του τοιχικού προς τον περισπλάχνιο υπεζωκότα και αποτελεί πτυχή του υπεζωκότα, η οποία εκτείνεται από την πύλη μέχρι τη βάση του πνεύμονα. Ο πνευμονικός σύνδεσμος χωρίζει την έσω επιφάνεια σε δύο μοίρες, την πρόσθια μεγάλη και την οπίσθια μικρή μοίρα.

Η πρόσθια μοίρα της έσω μοίρας των πνευμόνων έρχεται σε σχέση με τα όργανα του μεσοπνευμονίου χώρου, δηλαδή προς τα άνω δεξιά με την άνω κοίλη φλέβα και αριστερά με την αρχή του αορτικού τόξου και προς τα κάτω με την καρδιά, από την οποία παράγεται ο καρδιακός βόθρος.

Η οπίσθια μοίρα της έσω επιφάνειας των πνευμόνων έρχεται σε σχέση με τα πλάγια της σπονδυλικής στήλης. Υποδέχεται αριστερά την άζυγη φλέβα.

Οι πνεύμονες διαιρούνται με βαθιά σχισμή, τη μεσολόβιο σχισμή, σε λοβούς. Ο δεξιός διαιρείται σε τρεις λοβούς, τον άνω, το μέσο και τον κάτω. Ο αριστερός πνεύμονας διαιρείται σε δύο, τον άνω και τον κάτω. Οι μεσολόβιες σχισμές επενδύονται από το περισπλάχνιο πέταλο του υπεζωκότα. Μπορεί να μην είναι τέλειες, δηλαδή να λείπουν στην εξωτερική επιφάνεια του πνεύμονα σε άλλοτε άλλη έκταση οπότε οι λοβοί συνεχονται.

Ο καθένας από τους πνεύμονες αποτελείται από το βρογχικό δένδρο, την πνευμονική ουσία και από αγγεία και νεύρα. Περιβάλλεται από το περισπλάχνιο πέταλο του υπεζωκότα, το οποίο παρεμβάλλεται μεταξύ των λοβίων. Κάτω από το πέταλο αυτό υπάρχει αραιός συνδετικός ιστός με ελαστικές ίνες.

Το βρογχικό δέντρο αποτελείται από τον στελεχιαίο και τους παράπλευρους βρόγχους. Ο στελεχιαίος αποτελεί τη συνέχεια του σύστοιχου βρόγχου και αρχίζει από την πύλη.

Πορεύεται λοξά προς τα κάτω και πίσω μέχρι το οπίσθιο τμήμα τη βάσης του πνεύμονα. Κάθε βρόγχος που εισέρχεται μέσα στον πνεύμονα συνεχώς λεπτύνεται. Χορηγεί παράπλευρους κλάδους, καθένας από τους οποίους συνοδεύεται από κλάδους της πνευμονικής αρτηρίας και διανέμεται σε ορισμένο τμήμα του πνεύμονα, που λέγεται βρογχοπνευμονικό τμήμα. Οι βρογχικοί αυτοί κλάδοι είναι δέκα στο δεξιό και εννιά στον αριστερό πνεύμονα.

Καθένας από τους παραπάνω βρογχικούς κλάδους διακλαδίζεται σε μικρότερους βρόγχους από τους οποίους οι ακροτελευταίοι ονομάζονται λοβιακοί βρόγχοι, γιατί από αυτούς κρέμονται τα πνευμονικά λόβια. Το σύνολο των πνευμονικών λοβίων που ανήκουν σε κάθε τμηματικό βρόγχο, αποτελεί με το σύστοιχο βρόγχο, τη λειτουργική μονάδα του πνεύμονα, δηλαδή το βρογχοπνευμονικό τμήμα. Κάθε τμήμα διαιρείται σε μικρότερες μονάδες που ονομάζονται πνευμονικά λοβίδια.

Οι λοβιαίοι βρόγχοι διακλαδίζονται σε μικρότερους βρόγχους στο πνευμονικό παρέγχυμα. Οι μικρότεροι βρόγχοι ονομάζονται βρογχιόλια. Δεν έχουν χόνδρο αλλά αποτελούνται από μυϊκό, ινώδη και ελαστικό ιστό που επενδύεται από κυβοειδές επιθήλιο. Όσο μικραίνουν τα βρογχιόλια, ο μυϊκός και ο ινώδης χιτώνας εξαφανίζονται και τα τελικά βρογχιόλια αποτελούνται από ένα απλό στρώμα επίπεδων επιθηλιακών κυττάρων.

Τα τελικά βρογχιόλια διακλαδίζονται για να σχηματίσουν μικροσκοπικούς αυλούς που ονομάζονται κυψελιδικοί πόροι, από τους οποίους ξεκινούν οι κυψελιδικοί σάκκοι και οι κυψελίδες. Οι κυψελίδες περιβάλλονται από ένα δίκτυο τριχοειδών. Αποοξυγονωμένο αίμα εισέρχεται στο τριχοειδικό δίκτυο από την πνευμονική αρτηρία και οξυγονωμένο αίμα φεύγει για να εισέλθει στις πνευμονικές φλέβες. Οι πνευμονικές κυψελίδες αποτελούν την αναπνευστική επιφάνεια του πνεύμονα, η οποία καταλαμβάνει έκταση 70-80 τμ, ανάλογα με το άτομο, την ηλικία και το φύλο.

Το τοίχωμα του στελεχιαίου και των παράπλευρων βρόγχων αποτελείται από τους χιτώνες ινοχόνδρινο, μυϊκό και βλεννογόνο.

Ο ινοχόνδρινος χιτώνας αποτελείται από χόνδρινα τεμάχια διαφόρου σχήματος, τα οποία δεν εμφανίζουν πια το σχήμα του πετάλου, δηλαδή δεν είναι ελλειπή. Ο αριθμός τους και το μέγεθός τους ελαττώνεται όταν πηγαίνουμε προς τις λεπτότερες διακλαδώσεις του βρογχικού δένδρου.

Ο μυϊκός χιτώνας αποτελείται από λείες μυϊκές ίνες.

Ο βλεννογόνος έχει πολύστιβο κροσσώτο επιθήλιο στους μεγάλους βρόγχους και μονόστιβο στους λοβιακούς, χόριο και αδένες οροβλεννώδεις, οι οποίοι εκβάλλουν στο βλεννογόνο.

Κάθε πνεύμονας εμφανίζει δύο είδη κυκλοφορίας, τη λειτουργική και τη θρεπτική. Η λειτουργική εξυπηρετεί την ανταλλαγή των αερίων και γίνεται με τη πνευμονική αρτηρία και τις πνευμονικές φλέβες. Η θρεπτική κυκλοφορία χρησιμεύει για τη θρέψη των ιστών και γίνεται με τις βρογχικές αρτηρίες και φλέβες.

Η πνευμονική αρτηρία εκφύεται από τη δεξιά κοιλία, διχάζεται στη δεξιά και αριστερή πνευμονική αρτηρία και εισέρχεται στην πύλη του κάθε πνεύμονα, στο παρέγχυμα του οποίου διχάζεται σε μικρότερους κλάδους.

Οι πνευμονικές φλέβες ξεκινούν από μικρότερους κλάδους που αναστομώνονται μεταξύ τους, έρχονται προς τη πύλη και τελικά εξέρχονται ως δύο πνευμονικές φλέβες που εκβάλλουν στον αριστερό κόλπο της καρδιάς.

Οι βρογχικές αρτηρίες είναι τα τροφικά αγγεία του πνεύμονα, εισέρχονται από τις πύλες του πνεύμονα και είναι κλάδοι της θωρακικής αορτής.

Οι βρογχικές φλέβες εξέρχονται από τις πύλες του πνεύμονα και εκβάλλουν δεξιά στην άζυγη και αριστερά στην ημιάζυγη φλέβα.

Οι πνεύμονες νευρώνονται από κλάδους του πνευμονογαστρικού και του συμπαθητικού, που σχηματίζουν το πρόσθιο και οπίσθιο πνευμονικό πλέγμα.

Ο Υπεζωκότας

Ο υπεζωκότας είναι λεπτός ορογόνος υμένας που εμφανίζει δύο πέταλα, το περισπλάχνιο και το περίτονο πέταλο. Αυτά τα πέταλα χωρίζονται το ένα από το άλλο με τριχοειδή σχισμή, την κοιλότητα.

Ο υπεζωκότας επενδύει το κύτος του θώρακα και εκπέμπει δύο οβελιαία διαφράγματα τα μεσοπνευμόνια, τα οποία εκτείνονται μεταξύ στέρνου και σπονδυλικής στήλης και υποδιαιρούν το θώρακα σε τρεις μικρότερες κοιλότητες, το μεσοθωράκιο και δεξιά και αριστερά τις κοιλότητες του υπεζωκότα. Κάθε κοιλότητα του υπεζωκότα περιέχει το σύστοιχο πνεύμονα, ο οποίος περιβάλλεται από το περισπλάχνιο πέταλο του υπεζωκότα. Ο μεσοπνευμόνιος χώρος περιέχει την καρδιά με τα μεγάλα της αγγεία και τον θύμο αδένα (πρόσθιος μεσοπνευμόνιος), όπως και την τραχεία, τον οισοφάγο, τη θωρακική αορτή, το σύστημα των αζύγων φλεβών, το μεγάλο θωρακικό πόρο κλπ (οπίσθιος μεσοπνευμόνιος χώρος).

Το περισπλάχνιο πέταλο του υπεζωκότα περιβάλλει τον πνεύμονα και καταδύεται μεταξύ των λοβών του στη μεσολόβια σχισμή. Ο περισπλάχνιος υπεζωκότας ανακάμπει στον τοιχικό υπεζωκότα στην έσω επιφάνεια του πνεύμονα, έτσι σχηματίζεται ο πνευμονικός σύνδεσμος.

Το περίτονο πέταλο του υπεζωκότα (τοιχικός υπεζωκότας) διακρίνεται σε πλευρικό, διαφραγματικό και το θόλο.

Μεταξύ των δύο πετάλων του υπεζωκότα, αφορίζεται η κοιλότητα του υπεζωκότα, η οποία εμφανίζεται σαν τριχοειδής σχισμή, λόγω της αρνητικής ενδοθωρακικής πίεσης και της ελαστικότητας του πνεύμονα και περιέχει ελάχιστο ορώδες υγρό. Η πίεση σε αυτήν την κοιλότητα είναι αρνητική. Έτσι, δύο πέταλα του υπεζωκότα βρίσκονται το ένα σε επαφή με το άλλο σε όλες τις φάσεις της αναπνοής.

Η κοιλότητα του υπεζωκότα ανευρύνεται σε παθολογικές καταστάσεις (πχ πνευμοθώρακας). Σε αυτές τις παθήσεις ο πνεύμονας συμπίπτει.

Ο υπεζωκότας αποτελείται από συνδετικό ιστό με άφθονες ελαστικές ίνες και από μονόστιβο επιθήλιο, που καλύπτει την ελεύθερη επιφάνειά του.