

ANATOMIA II

ΜΑΘΗΜΑ 5&6

Κ. Αλπαντάκη MD, PhD, Ορθοπαιδικός

Τμήμα Ορθοπαιδικής –Τραυματολογίας , Βενιζέλειο Γενικό Νοσοκομείο
Ηρακλείου Κρήτης

Στοιχεία ανατομίας αναπνευστικού συστήματος

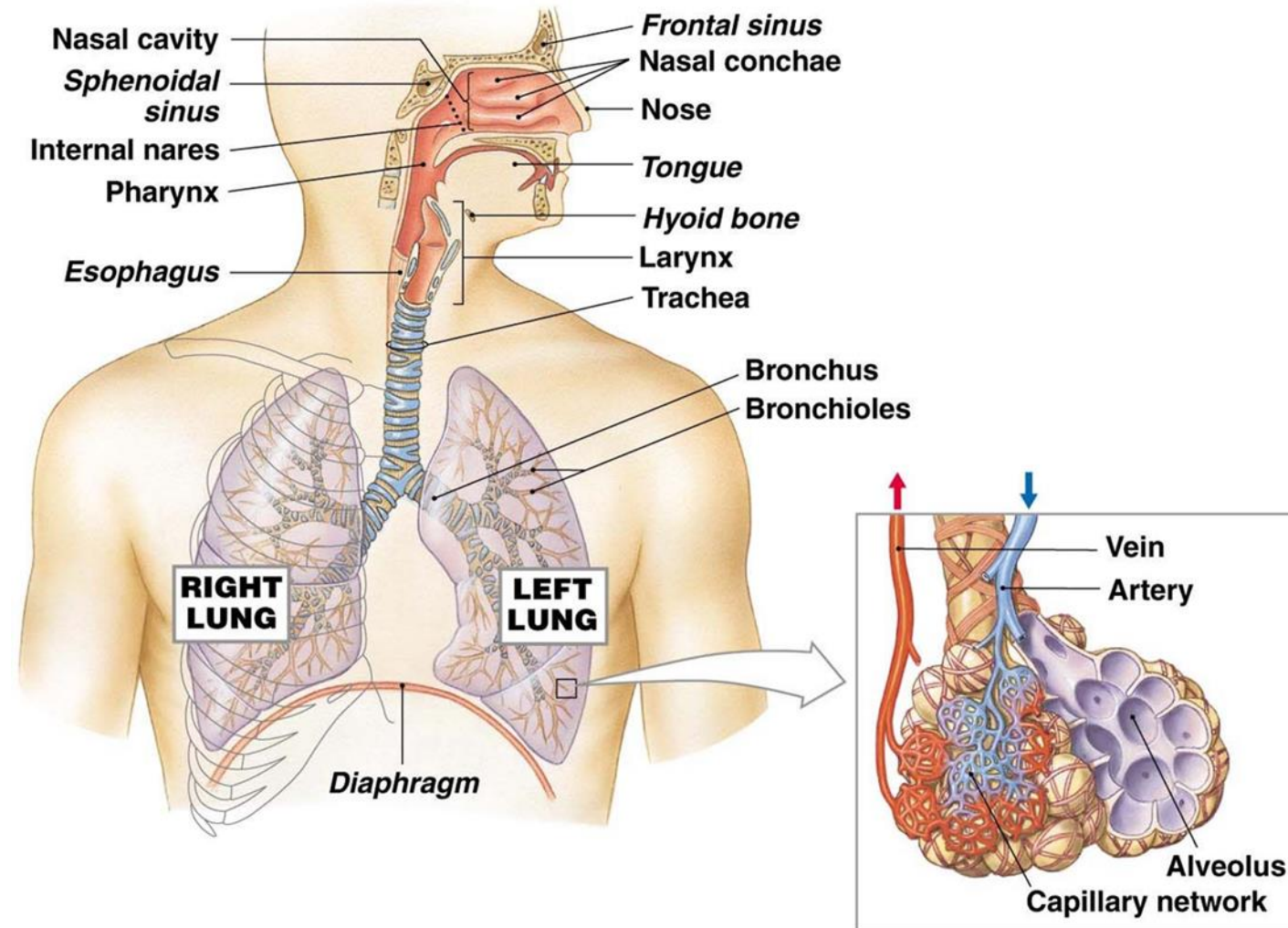
- Θωρακικό τοίχωμα (οστά, μύες)
- Σύστημα αεραγωγών (ρινική και στοματική κοιλότητα, φάρυγγας, λάρυγγας, τραχεία, στελεχιαίοι βρόγχοι, τμηματικοί βρόγχοι)
- Υπεζωκοτική κοιλότητα (τοιχωματικός υπεζωκός, περισπλάγχχνιος υπεζωκός)
- Μεσοθωράκιο (αγγεία, οισοφάγος, νεύρα)
- Πνευμονικό παρέγχυμα
- Αγγείωση (πνευμονική κυκλοφορία, βρογχική κυκλοφορία)
- Λεμφική κυκλοφορία
- Νεύρωση του πνεύμονος

Λειτουργίες του Αναπνευστικού Συστήματος

- Ανταλλαγή αερίων μεταξύ αίματος και αέρα.
- Μετακίνηση αέρα προς και από τις επιφάνειες ανταλλαγής αερίων.
- Προστασία από περιβαλλοντικούς παράγοντες και παθογόνα.
- Παράγωγή ήχου.
- Ανίχνευση οσφρητικών ερεθισμάτων.

Μέρη του Αναπνευστικού Συστήματος

- Μύτη, ρινική κοιλότητα και παραρρίνιοι κόλποι
- Φάρυγγας
- Λάρυγγας
- Τραχεία, Βρόγχοι
- Πνεύμονες
 - Βρογχιόλια
 - Κυψελίδες (ανταλλαγή αερίων)



Η αναπνευστική οδός

- Τμήμα αγωγής
 - Μεταφορά του αέρα
 - Μύτη μέχρι μικρά βρογχιόλια
- Αναπνευστικό τμήμα
 - Περιοχή ανταλλαγής αερίων
 - Αναπνευστικά βρογχιόλια και κυψελίδες

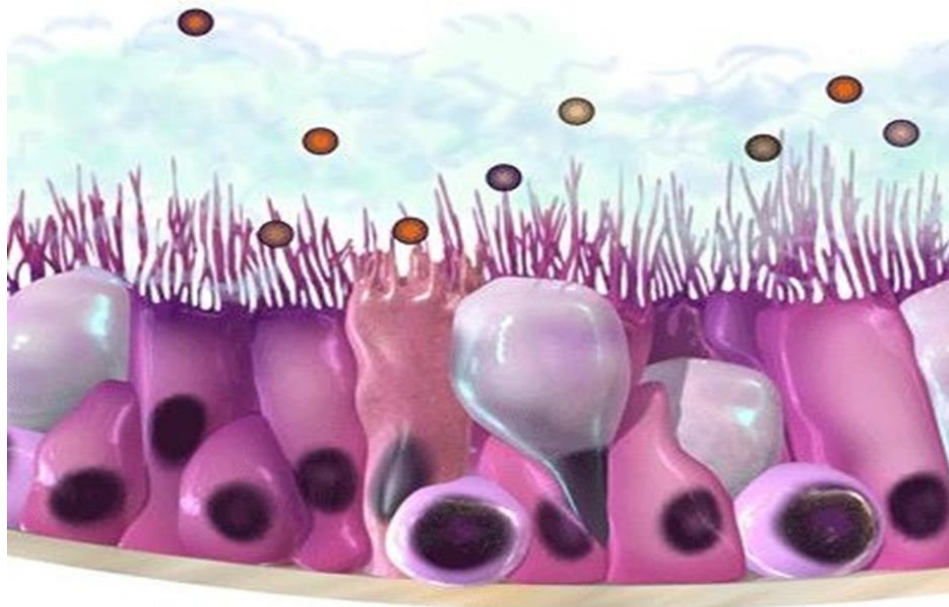
Ολόκληρος ο αεραγωγός βρίσκεται σε μια κατάσταση δυναμικής ισορροπίας όπου μεταβολές στην λειτουργία του ενός τμήματος μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την λειτουργία του άλλου και αντίστροφα.

Αναπνευστικός βλεννογόνος

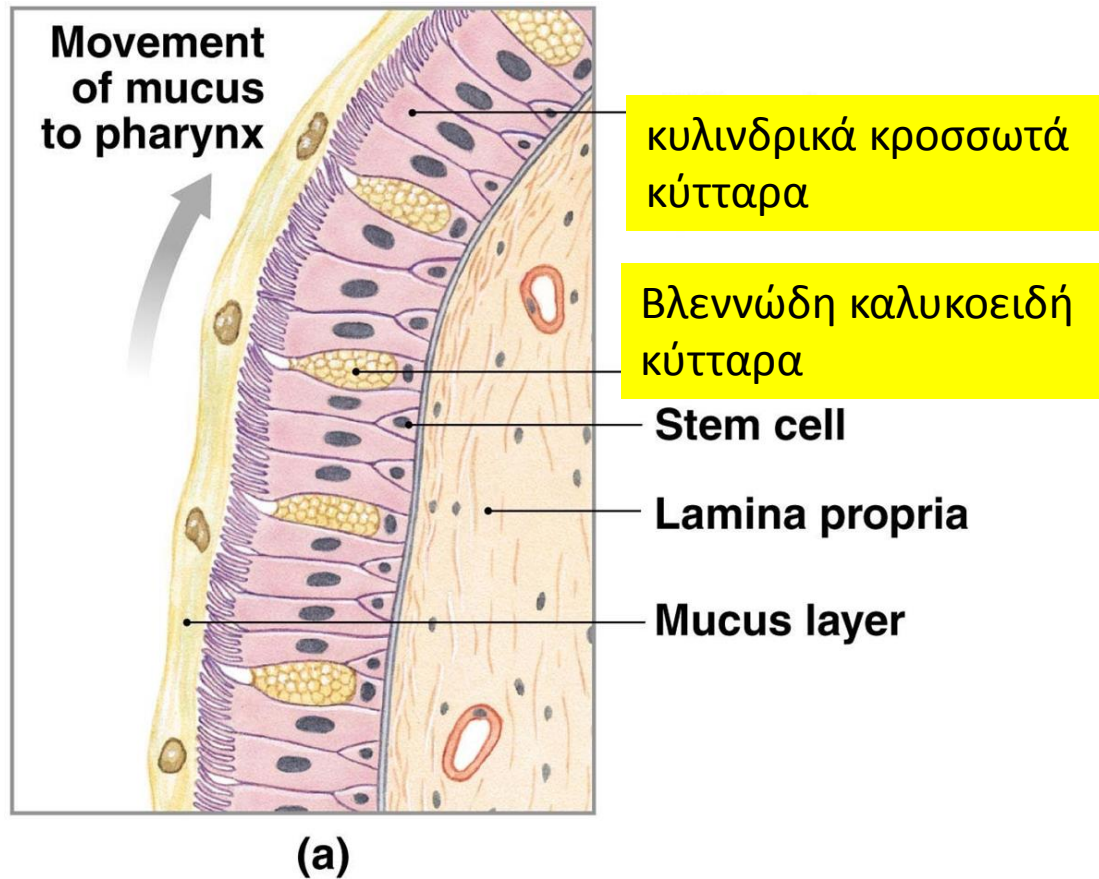
- Αναπνευστικό επιθήλιο + υποστηρικτικός συνδετικός ιστός με βλεννογόνους αδένες.
- Καλύπτει την ρινική κοιλότητα και τους περισσότερους αεραγωγούς.
- **Βλεννώδη καλυκοειδή κύτταρα** και κύτταρα των αδένων εκκρίνουν βλέννα.
- Η βλέννα παγιδεύει εισπνεόμενη βρωμιά, παθογόνα κ.λπ.
- Τα **κυλινδρικά κροσσωτά κύτταρα** σαρώνουν τη βλέννα από τους αεραγωγούς στον φάρυγγα.

Αναπνευστικό επιθήλιο

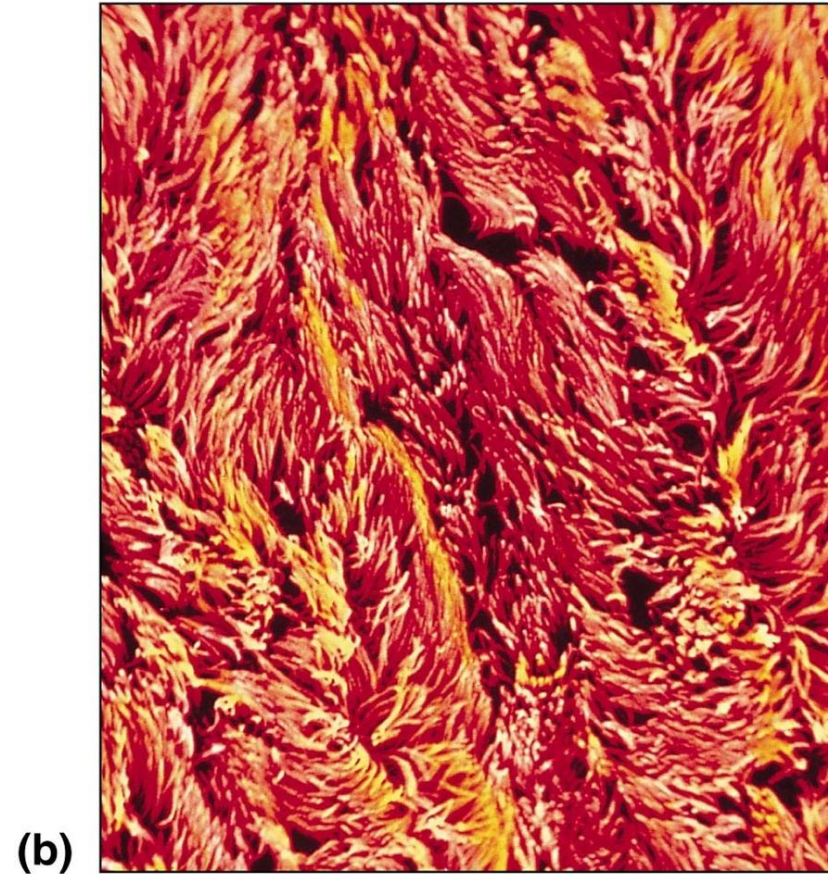
- Βασικά δομικά στοιχεία του επιθηλίου είναι τα **κυλινδρικά κροσσωτά κύτταρα**.
- Ανάμεσα στα κυλινδρικά παρεμβάλλονται σποραδικά **καλυκοειδή κύτταρα**, ενώ στο βάθος βρίσκονται τα βασικά ή διάμεσα κύτταρα. Όλα περιβάλλονται από τη βασική ή κυτταρική μεμβράνη.



Αναπνευστικό επιθήλιο



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings



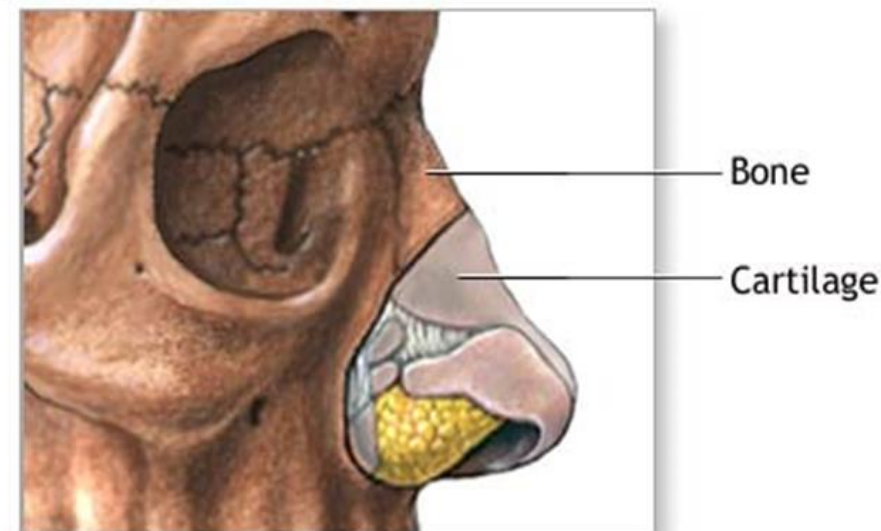
Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Μύτη -λειτουργίες

- Αναπνοή
- Όσφρηση
- Καθαρισμός θέρμανση και η υγρανση του εισπνεόμενου αέρα
«κλιματιστικό» του αναπνευστικού συστήματος
- Αντήχηση της φωνής

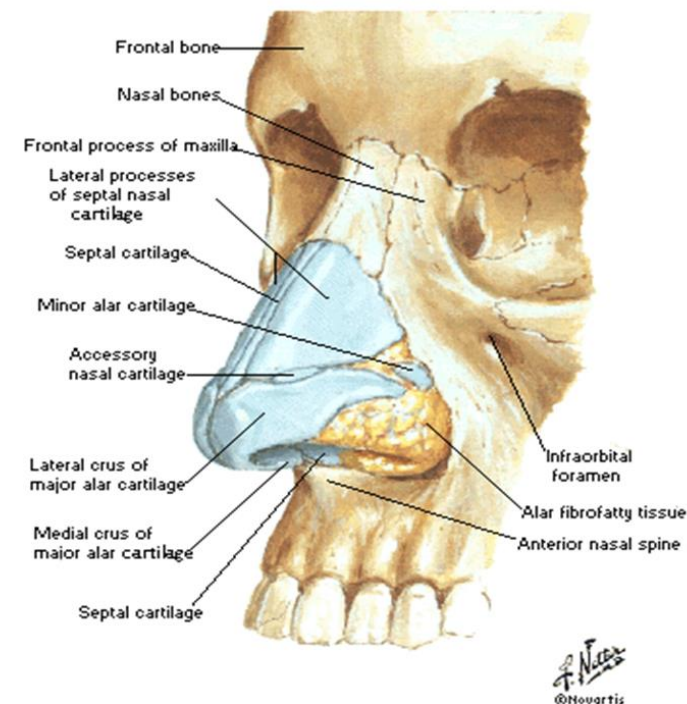
Μύτη (Ρίνα)

- Εξωτερική ρίνα
- Εσωτερική ρινική κοιλότητα
- Οστικός σκελετός
- Χόνδροι



Anterolateral View

ADAM.



©Novartis

Μύτη (Ρίνα)

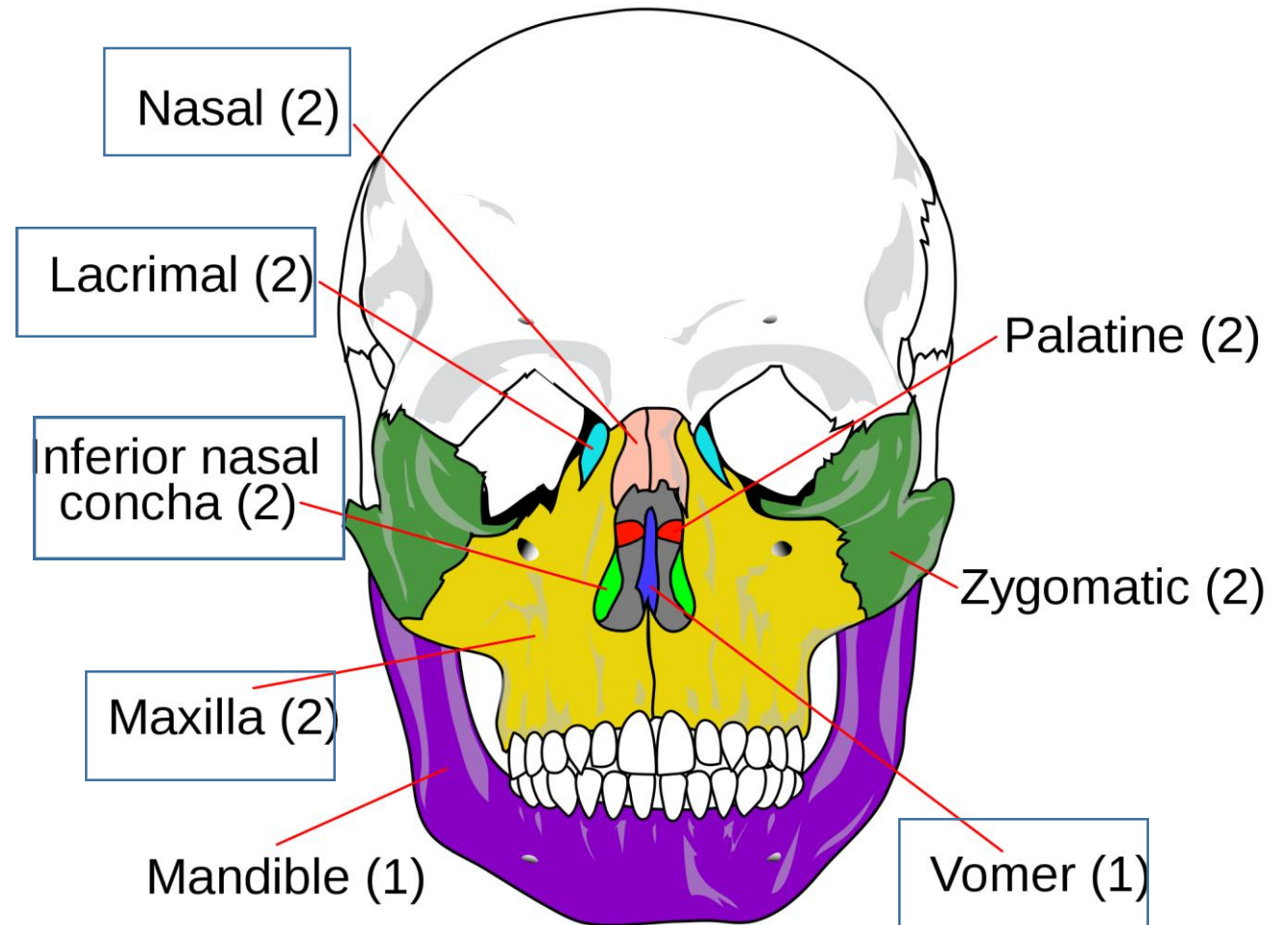
Η ρινική κοιλότητα σχηματίζεται από οστα και χόνδρους.

Η ρινική κοιλότητα χωρίζεται σε δύο θαλάμες δεξιά και αριστερή με ένα κάθετο διάφραγμα το **ρινικό διάφραγμα**.

Κάθε θάλαμη έχει δύο στόμια ένα πρόσθιο – το **ρουθούνι** και ένα οπίσθιο που εκβάλλει στον φάρυγγα – το **φαρυγγικό στόμιο**.

Σκελετός Κεφαλής – Οστά του προσωπικού κρανίου

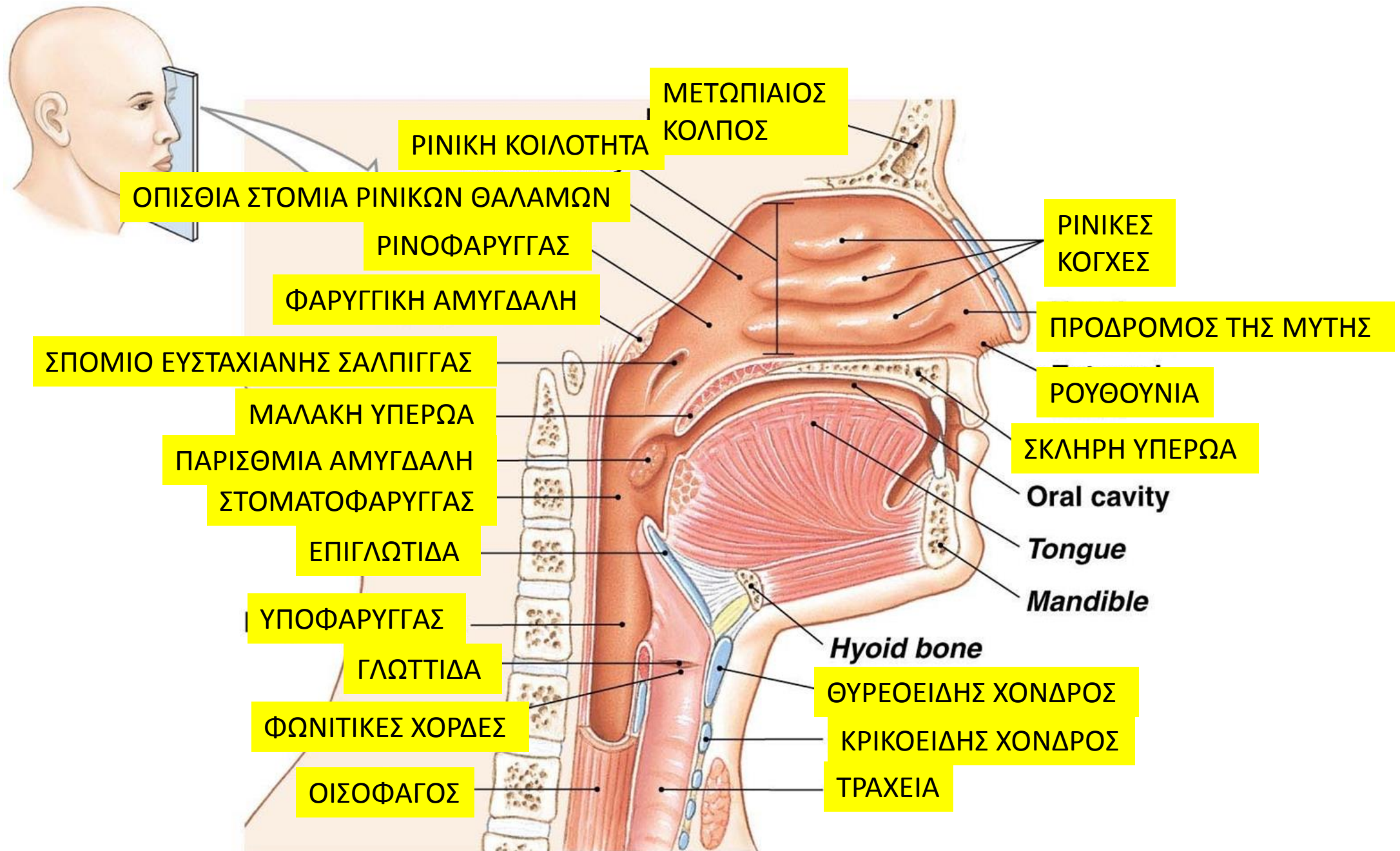
- 14 Οστά
- Οστά Ρινικής Κάψας
 - 2 Ρινικά
 - 2 Δακρυϊκά
 - 2 Κάτω Ρινικές Κόγχες
 - Ύνις
- Οστά Γνάθων
 - 2 Άνω Γνάθοι
 - 2 Υπερώια
 - 2 Ζυγωματικά
 - Κάτω Γνάθος



14 facial bones

Η μύτη

- Τα ρουθούνια δέχονται αέρα.
 - Ρινικός προθάλαμος επενδεδυμένος με τρίχες για φιλτράρισμα του αέρα.
- Ο προθάλαμος μεταπίπτει στην ρινική κοιλότητα.
 - Η σκληρή υπερώα διαχωρίζει τη ρινική από τη στοματική κοιλότητα.
- Η κοιλότητα συνεχίζεται μέσω εσωτερικών θαλαμών προς τον ρινοφάρυγγα.
- Η μαλακή υπερώα βρίσκεται κάτω από το ρινοφάρυγγα.
- Το αναπνευστικό επιθήλιο καλύπτει τους αεραγωγούς και αποτελεί τη συνέχεια του επιθηλίου της υπόλοιπης αναπνευστικής οδού.



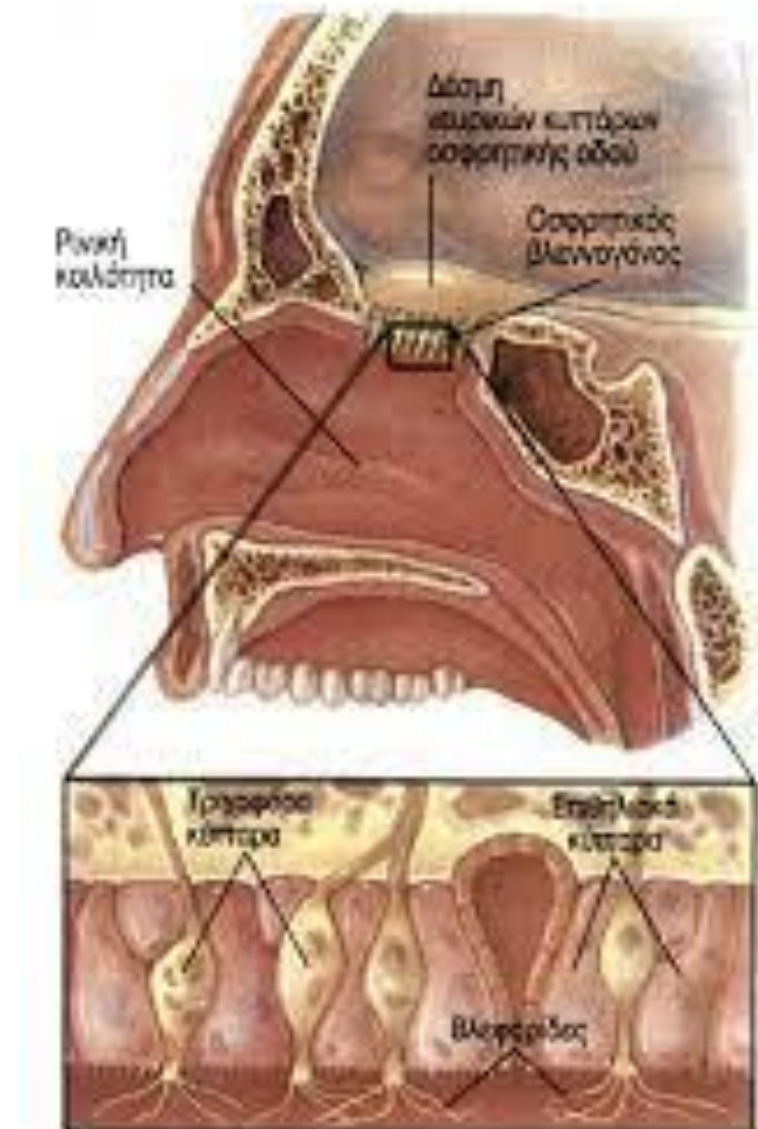
Ρινικός βλεννογόνος

Το εσωτερικό της κοιλότητας της μύτης καλύπτεται από βλεννογόνο

Ο βλεννογόνος διακρίνεται σε

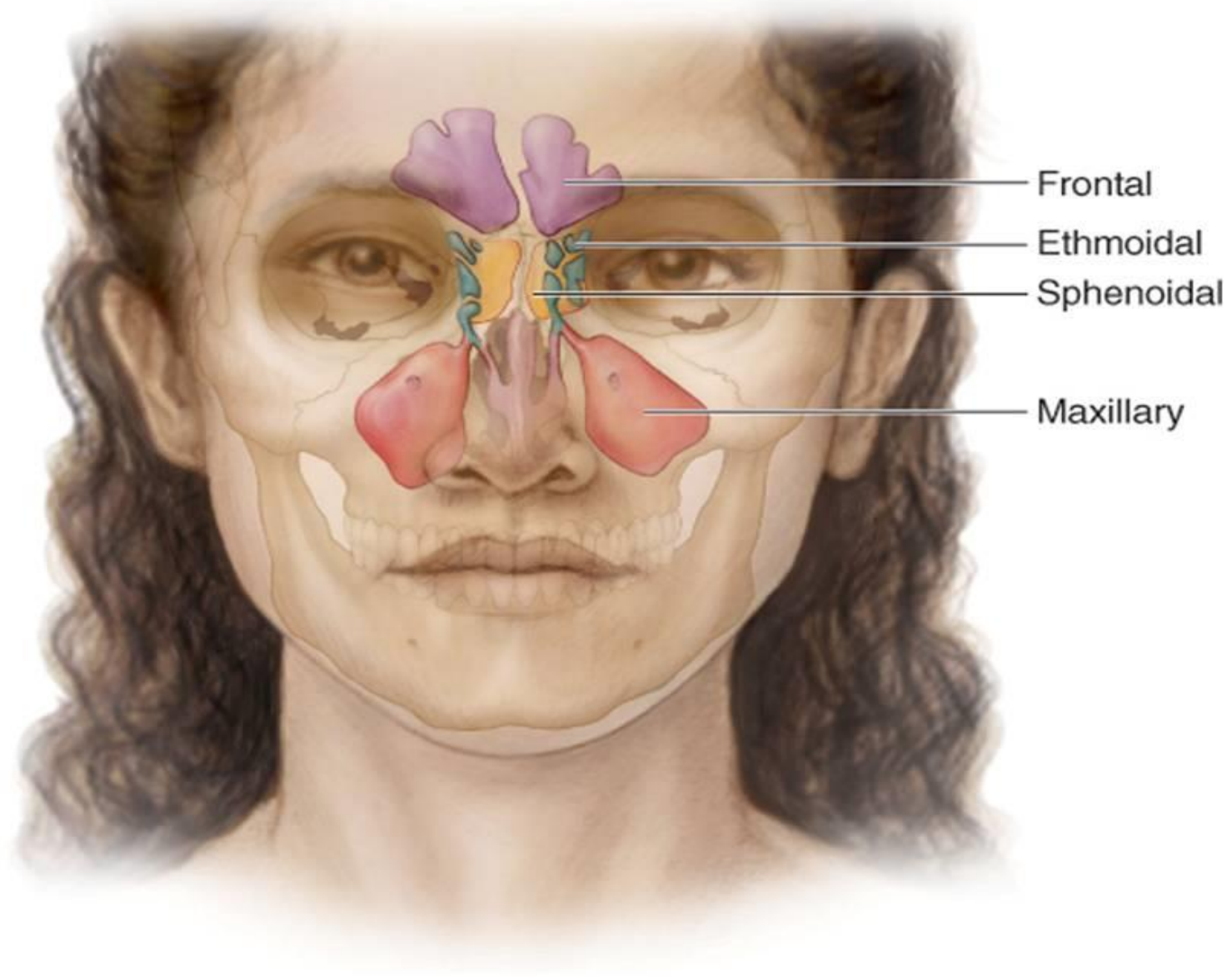
- Αναπνευστικό βλεννογόνο – στην μεγαλύτερη έκταση και
- Οσφρητικό βλεννογόνο – καταλαμβάνει μικρή έκταση στην έσω επιφάνεια της άνω ρινικής κόγχης και στην απέναντι μοίρα του ρινικού διαφράγματος

Ο οσφρητικός βλεννογόνος περιέχει τα αισθητήρια κύτταρα της όσφρησης – οσφρητικά κύτταρα



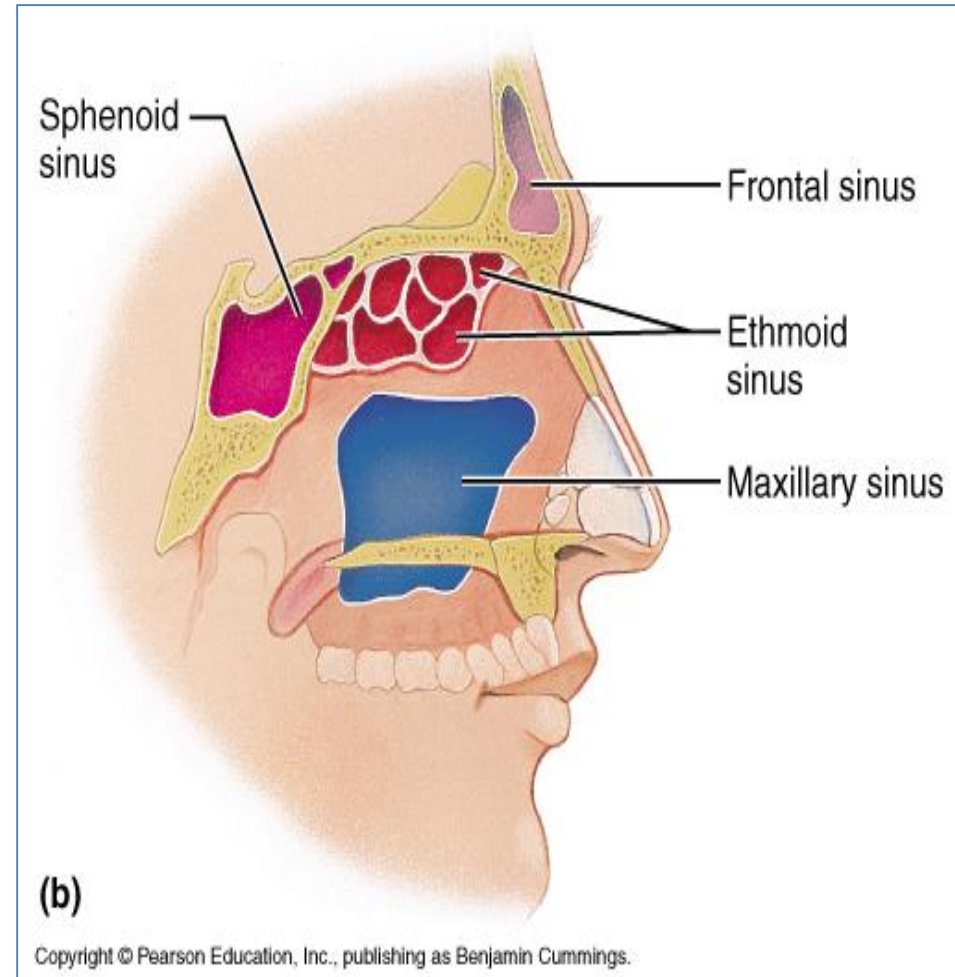
Παραρρίνιοι Κόλποι

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

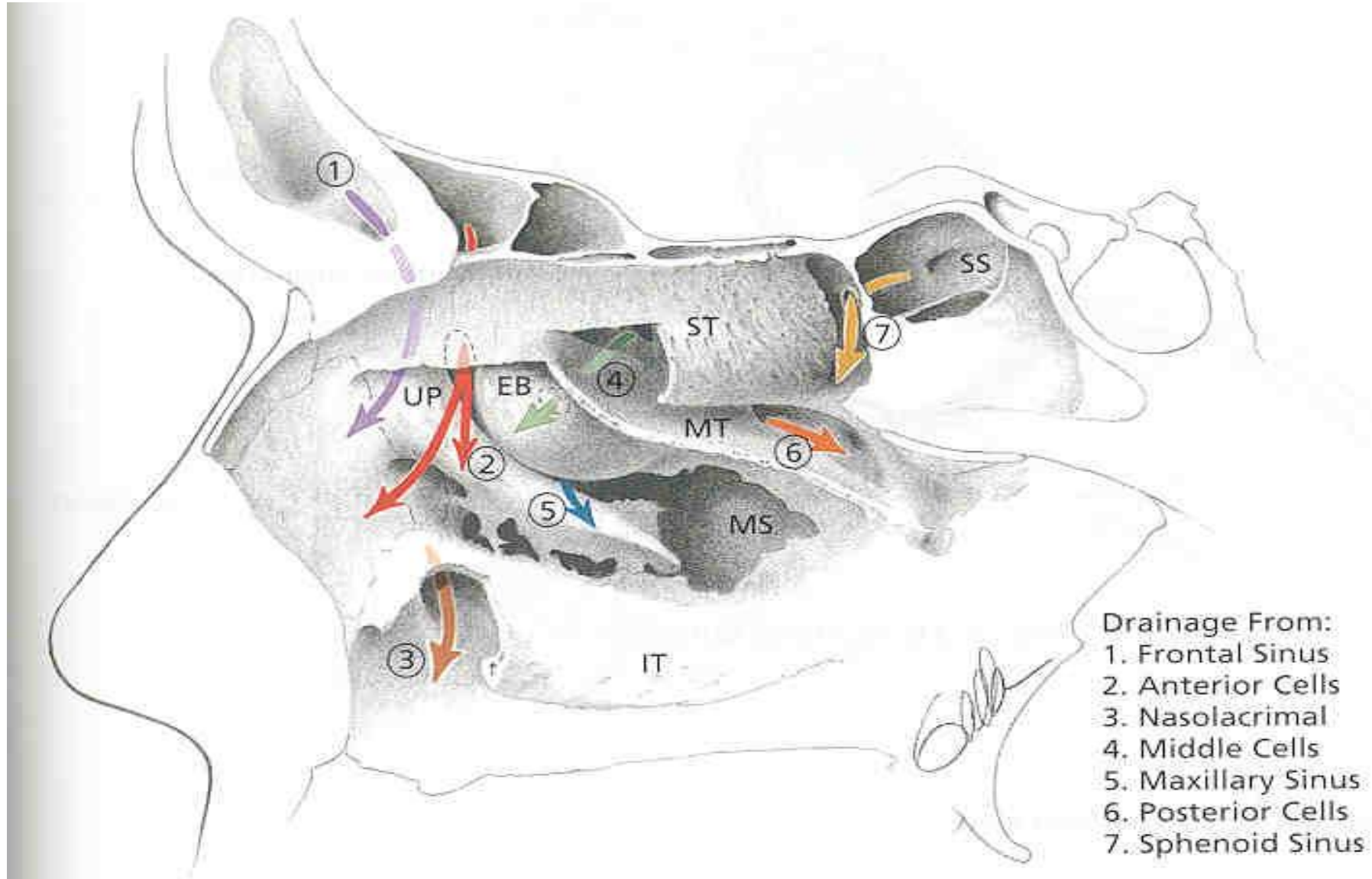


Παραρρίνιοι Κόλποι

- Οι παραρρίνιοι κόλποι είναι κοιλότητες που βρίσκονται στο εσωτερικό της άνω γνάθου, των μετωπιαίων, των σφηνοειδών και των ηθμοειδών οστών.
- Είναι επενδεδυμένα με βλεννο-περιόστεο και γεμίζουν με αέρα.
- Επικοινωνούν με τη ρινική κοιλότητα μέσω σχετικά μικρών ανοιγμάτων.

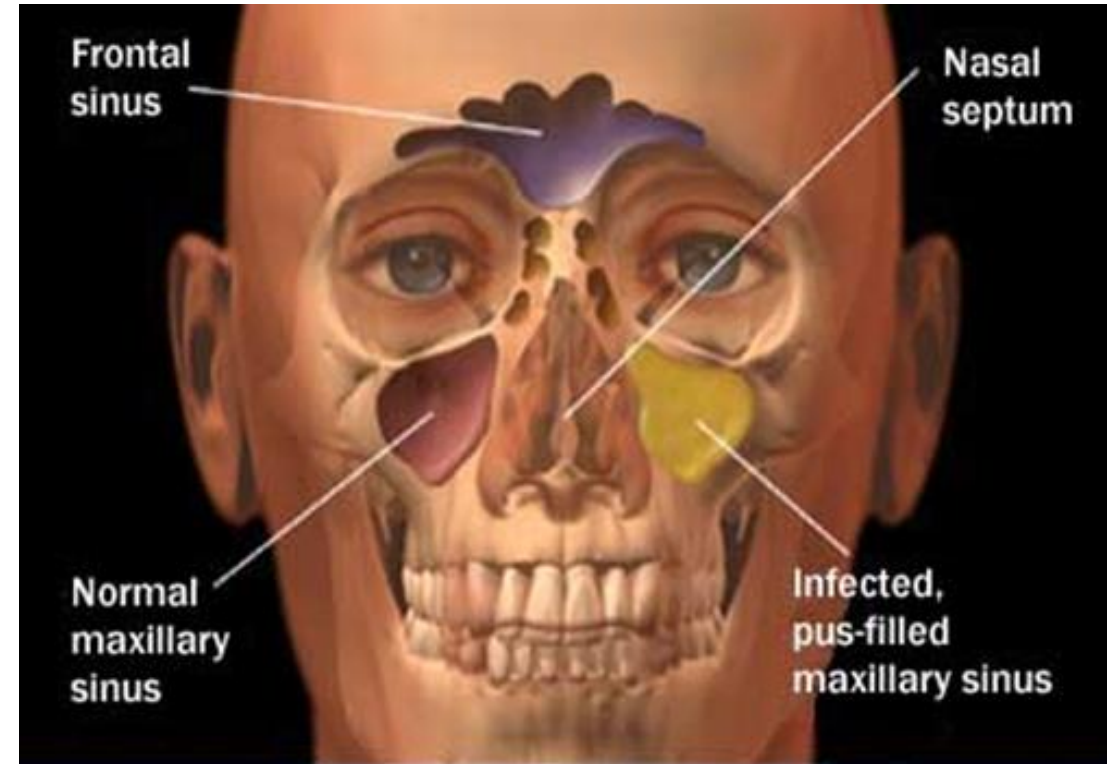


Παραρρίνιοι Κόλποι-παροχέτευση



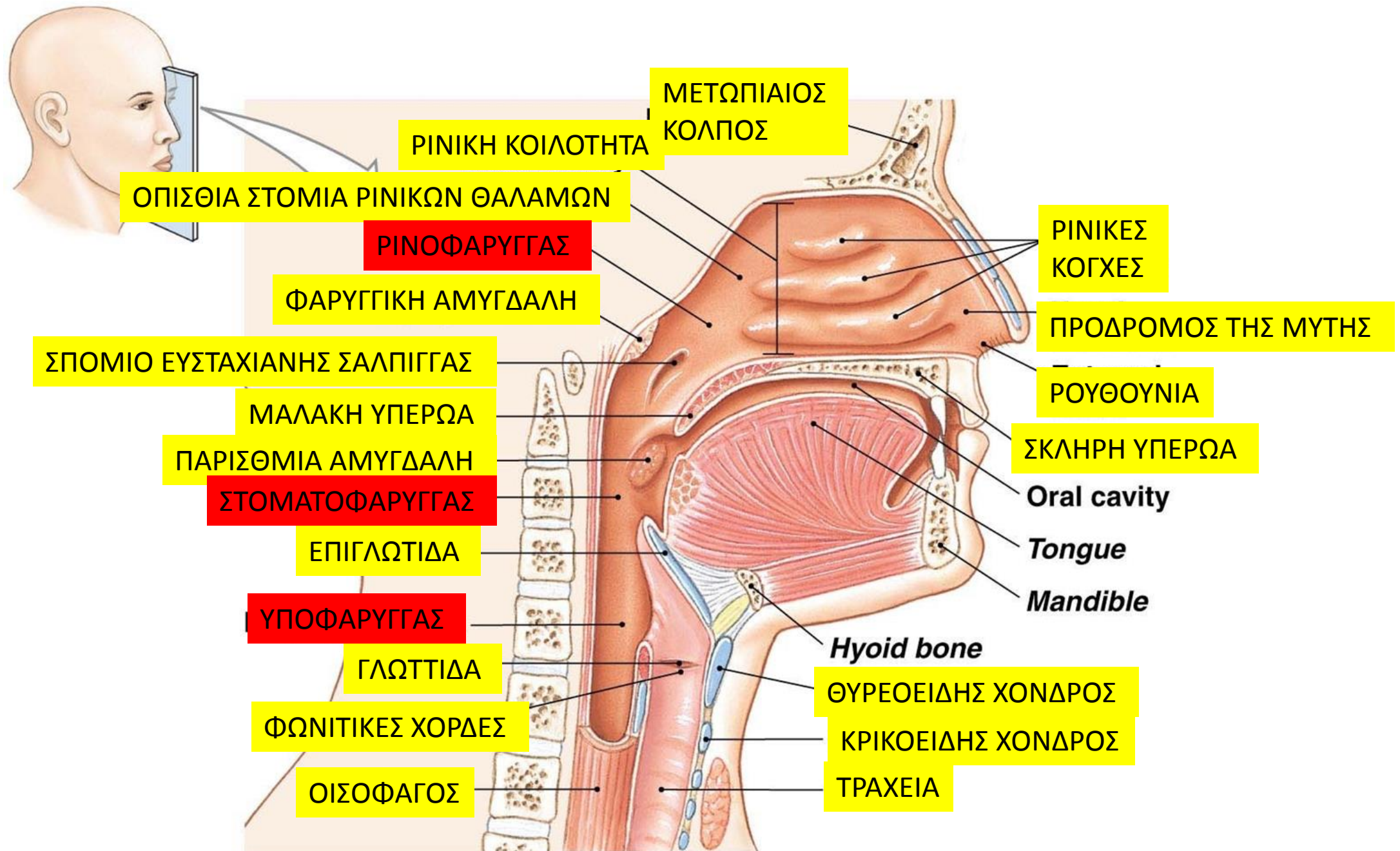
Παραρρίνιοι Κόλποι-Λειτουργία

- Αντηχεία της φωνής
- Μειώνουν το βάρος του κρανίου
- Βοηθούν να ζεσταθεί και να υγρανθεί ο εισπνεόμενος αέρας
- Λειτουργούν ως αμορτισέρ σε τραύματα



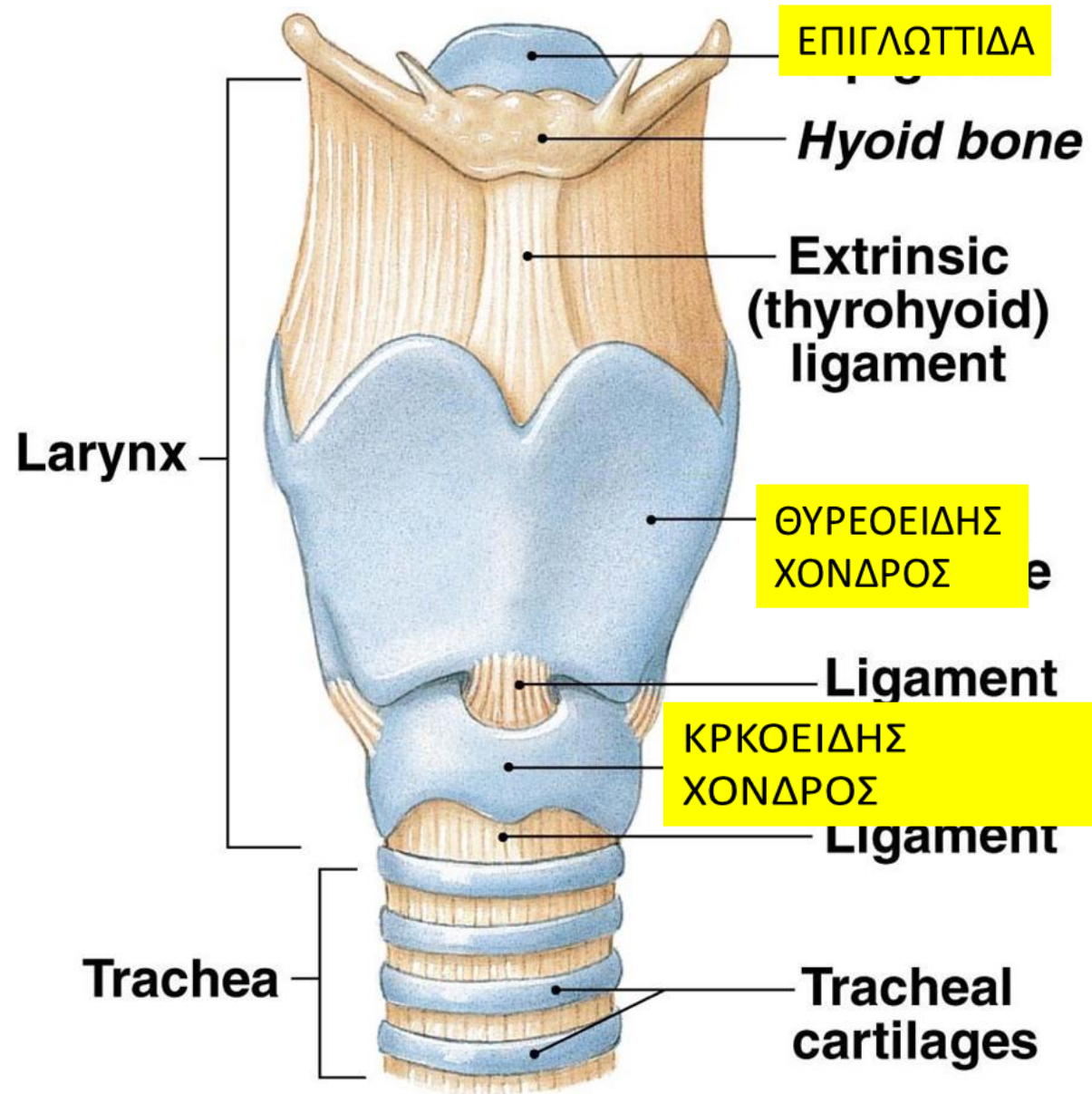
Τρεις περιοχές του φάρυγγα

- Μόνο αναπνευστικό σύστημα
 - Ρινοφάρυγγας
- Κοινή χρήση με το πεπτικό σύστημα
 - Στοματοφάρυγγας
- Ανοίγει τόσο στον οισοφάγο όσο και στον λάρυγγα
 - Υποφάρυγγας

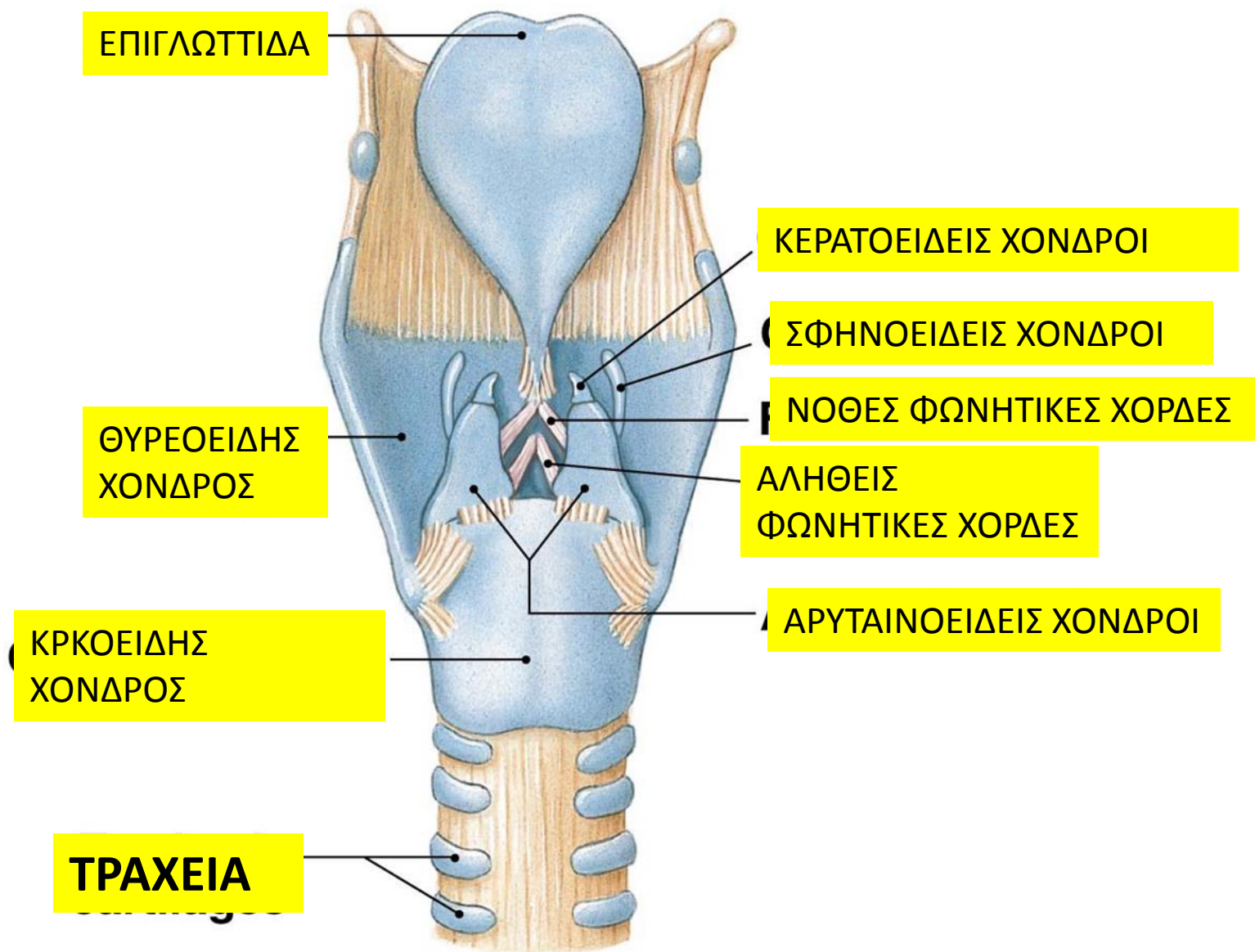


Ο λάρυγγας

- Αποτελείται από εννέα χόνδρους
- Ο αέρας διέρχεται από τη γλωττίδα
- Καλύπτεται από επιγλωττίδα κατά την κατάποση
 - Διατηρεί τα στερεά, τα υγρά έξω από τους αεραγωγούς
 - Κατασκευασμένη από ελαστικό χόνδρο
- Υποστηρίζει φωνητικές χορδές



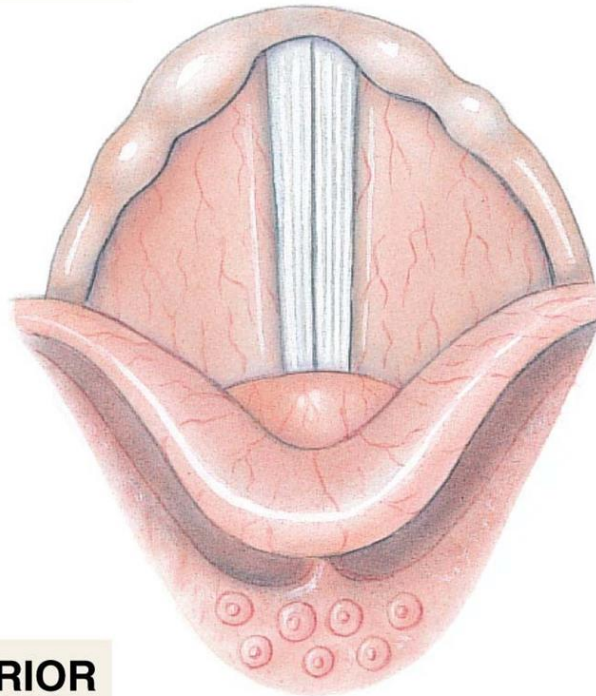
(a) ΠΡΟΣΘΙΑ ΟΨΗ



(b) | ΟΠΙΣΘΙΑ ΟΨΗ

Λάρυγγας – Φωνητικές χορδές

POSTERIOR



ANTERIOR

(d)

ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΕΙΣ ΧΟΝΔΡΟΙ

ΓΛΩΤΤΙΔΑ

ΣΦΗΝΟΕΙΔΕΙΣ ΧΟΝΔΡΟΙ

ΝΟΘΕΣ ΦΩΝΗΤΙΚΕΣ ΧΟΡΔΕΣ

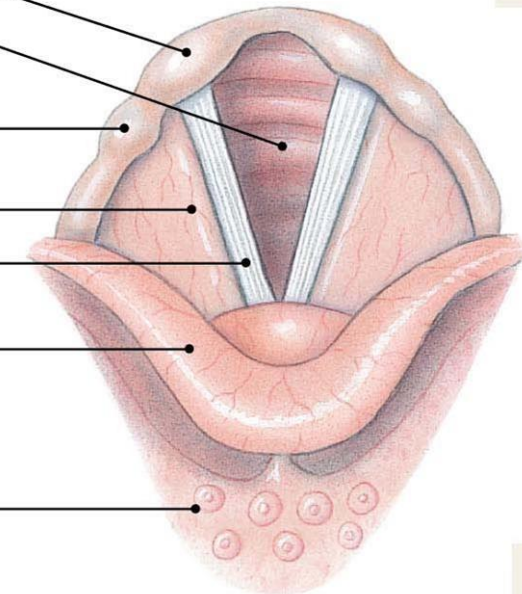
ΑΛΗΘΕΙΣ

ΦΩΝΗΤΙΚΕΣ ΧΟΡΔΕΣ

ΕΠΙΓΛΩΤΤΙΔΑ

Root of tongue

POSTERIOR



ANTERIOR

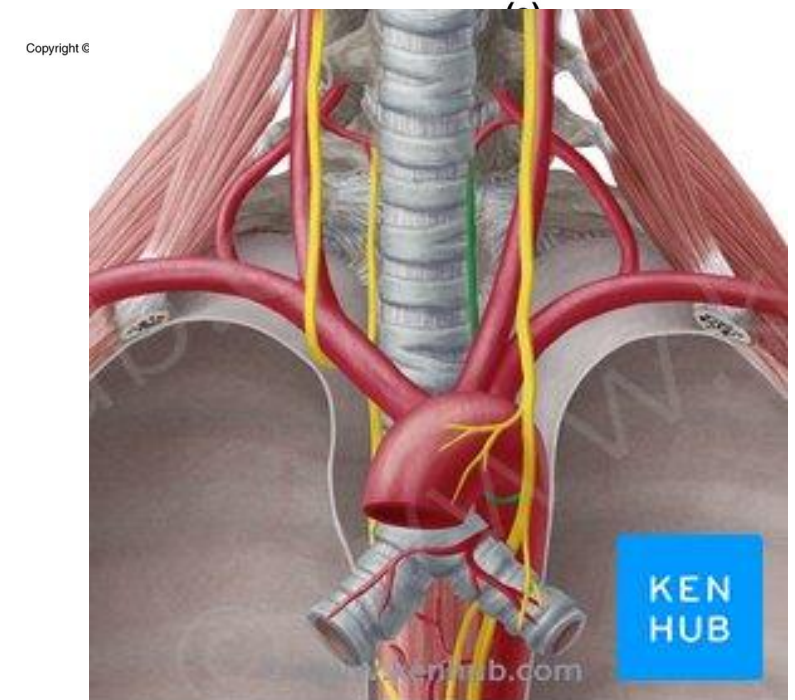
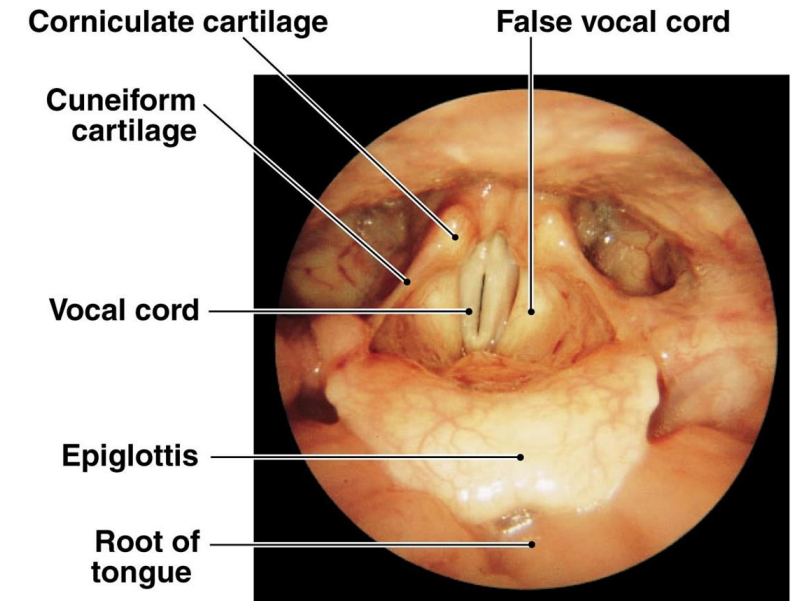
(c)

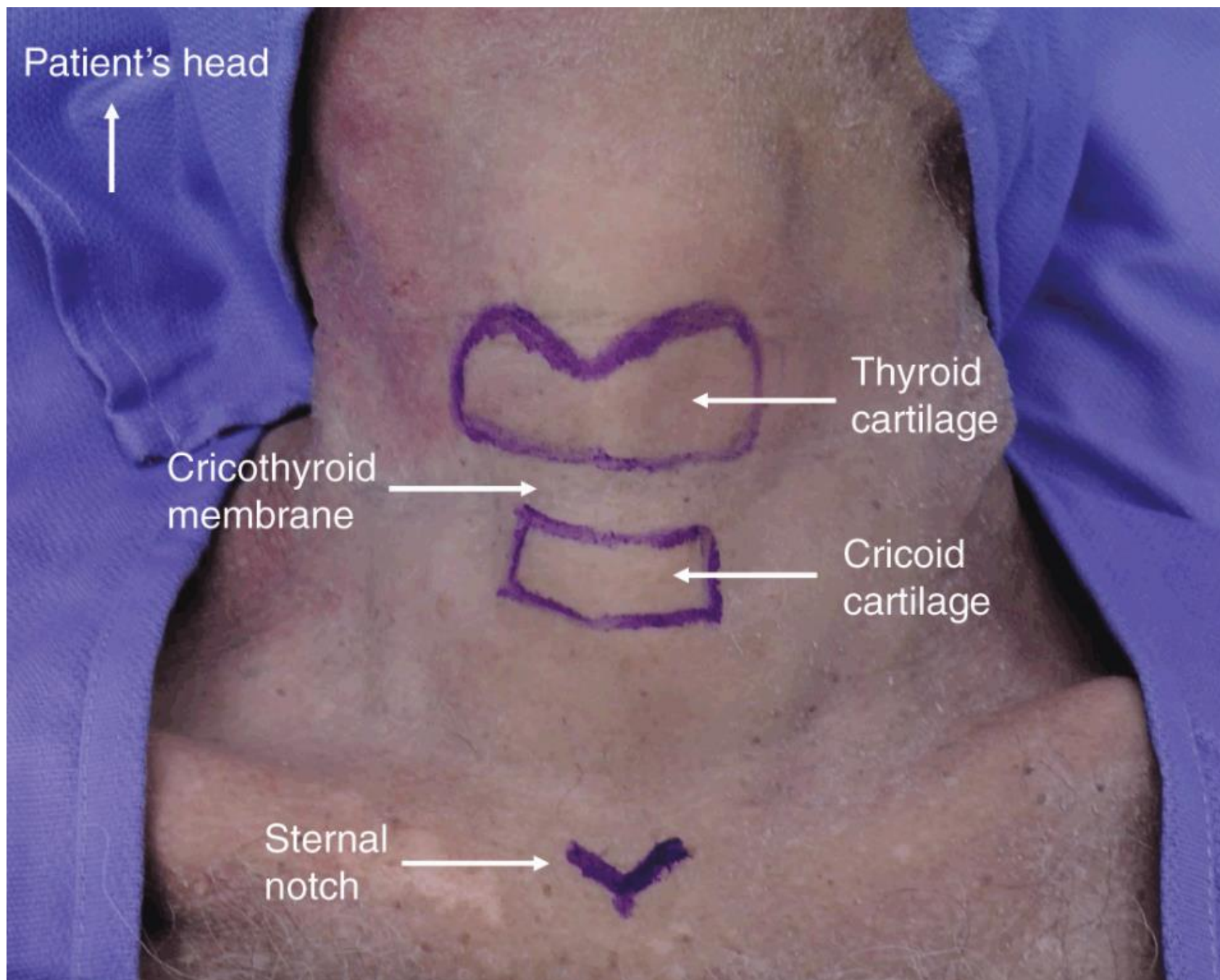
Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

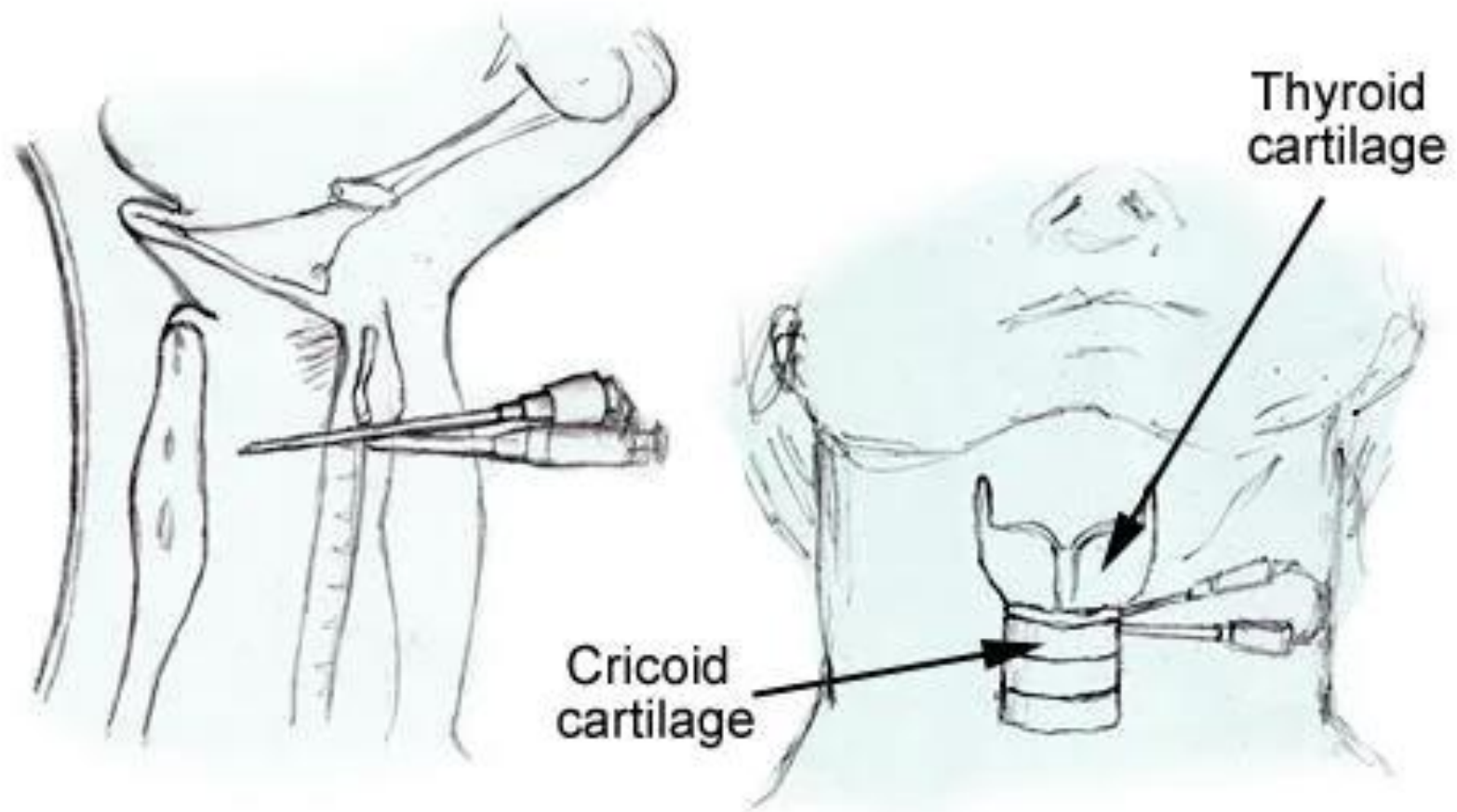
Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

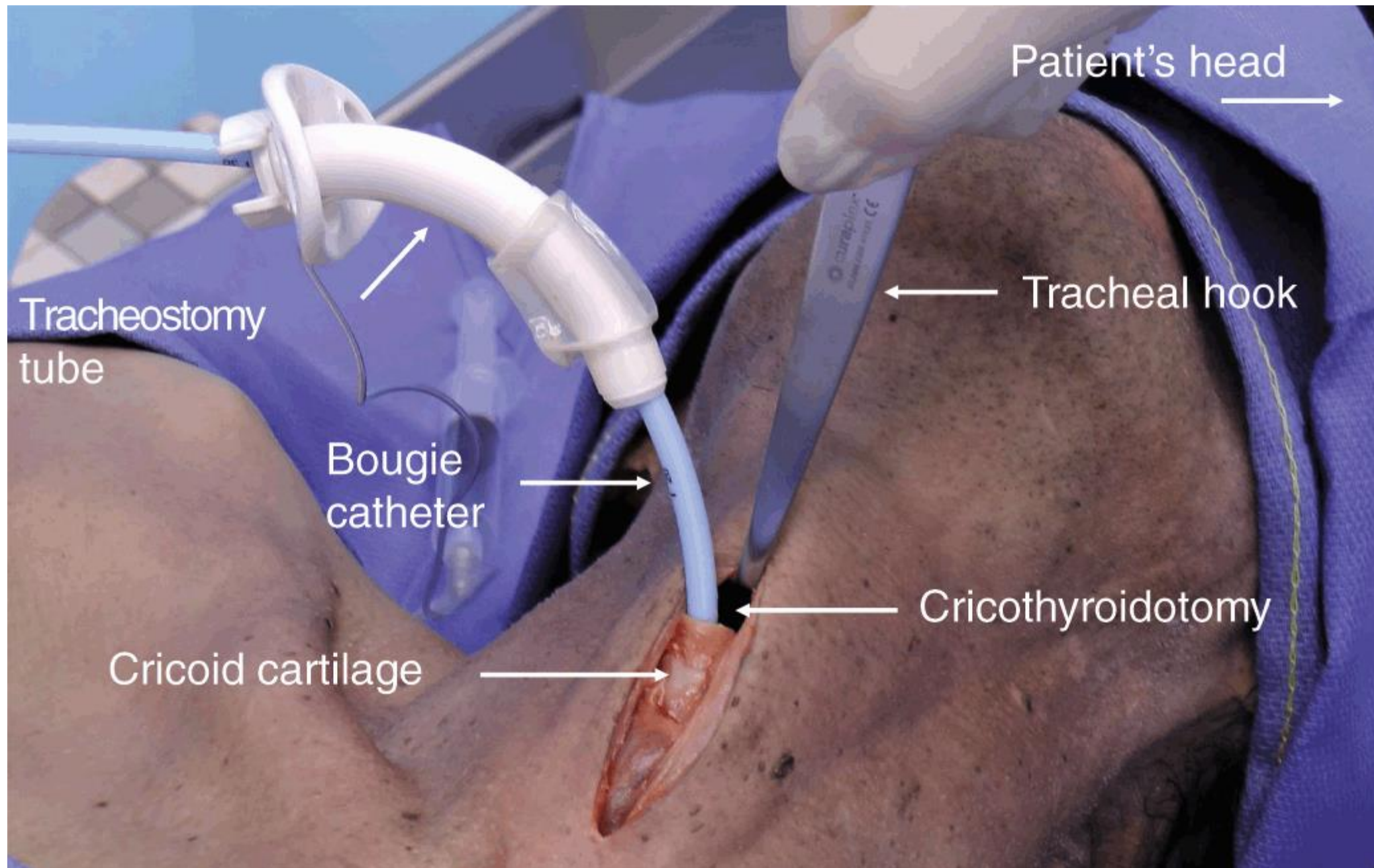
Λάρυγγας – Φωνητικές χορδές

- Ο εκπνεόμενος αέρας δονεί τις φωνητικές χορδές και παράγεται ήχος.
- Νεύρωση : Παλίνδρομα λαρυγγικά νεύρα (μπορεί να υποστούν βλάβες κατά την διάρκεια επεμβάσεων στον τράχηλο)



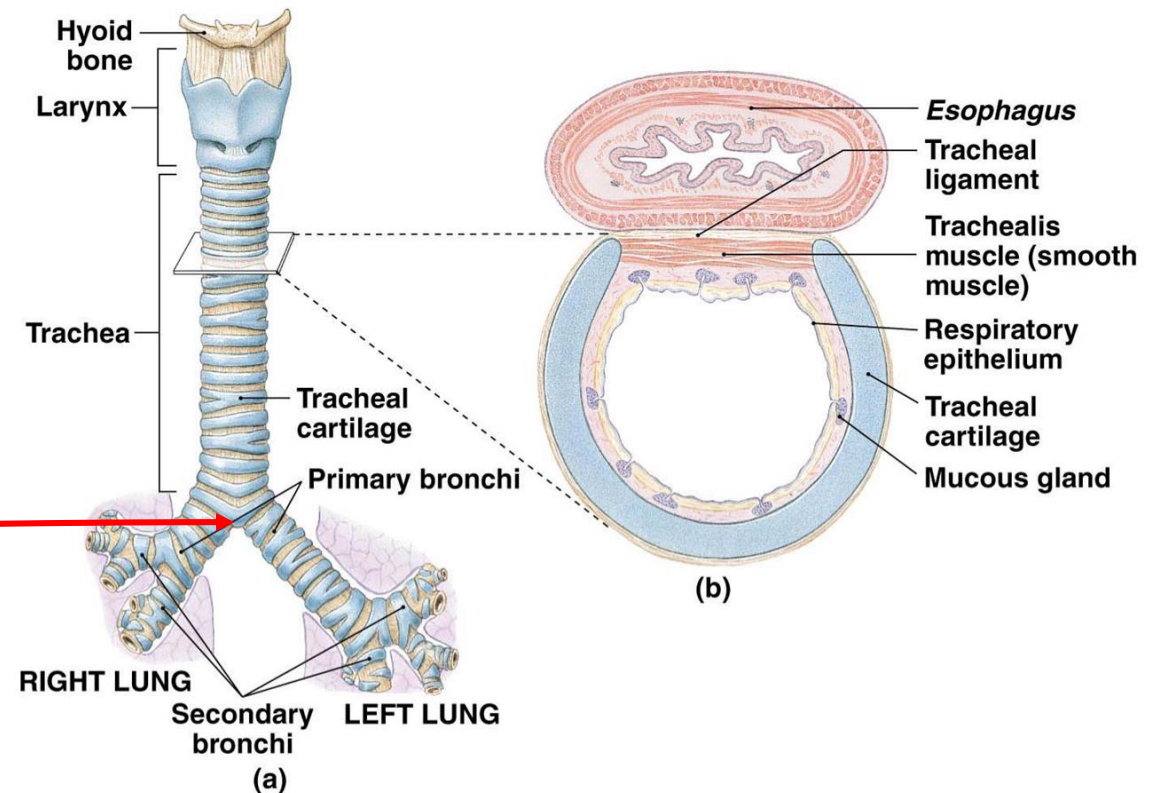






Τραχεία

- Εκτείνεται από τον λάρυγγα μέχρι τους 2 κύριους (Θ4-Θ5) (στελεχιαίους) βρογχους.
- 16-20 χόνδρινοι δακτύλιοι.
- Στο σημείο του διχασμού ο βλεννογόνος σχηματίζει μία πτυχή, την τρόπιδα, που στενεύει το στόμιο του αριστερού βρόγχου.
- Αναπνευστικό επιθήλιο.
- Εφάπτεται με τον οισοφάγο.



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Βρόγχοι – Βρογχικό δέντρο

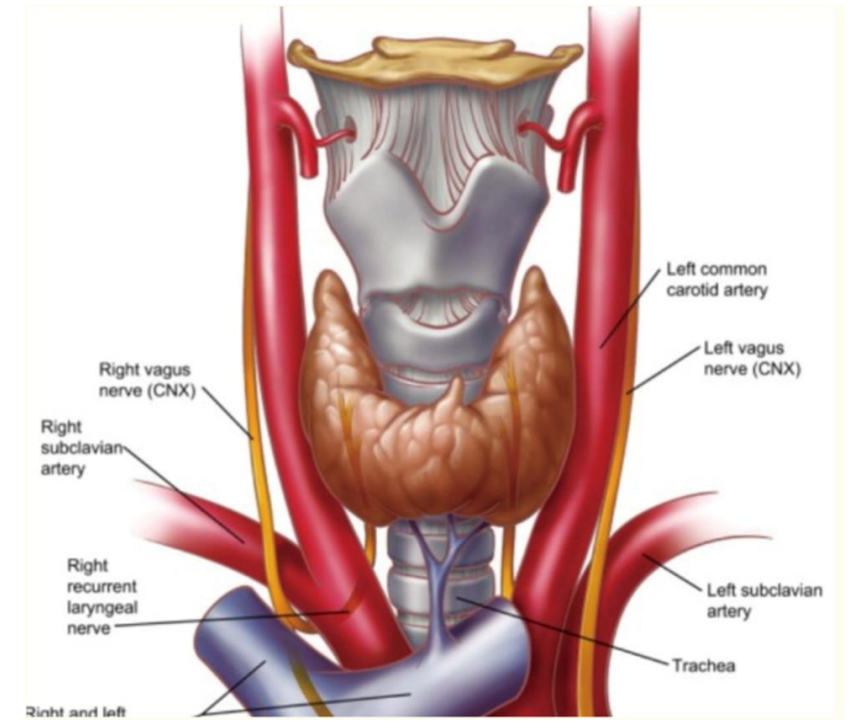
- Η τραχεία σχηματίζει δύο κλάδους
 - ΔΕ και ΑΡ κύριοι (στελεχιαίοι) βρόγχοι
- Κύριοι βρόγχοι
 - Σχηματίζουν δευτερογενείς (λοβιαίους) βρόγχους
 - Κάθενας αερίζει έναν λοβό
- Δευτερογενείς κλάδοι βρόγχων
 - Σχηματίζουν τριτογενείς (τμηματικούς) βρόγχους
- Τριτογενείς κλάδοι
 - βρογχιόλια
 - χόνδρος μειώνεται, οι λείοι μύες αυξάνονται

Air-Conducting Passageways in the Lower Respiratory Tract

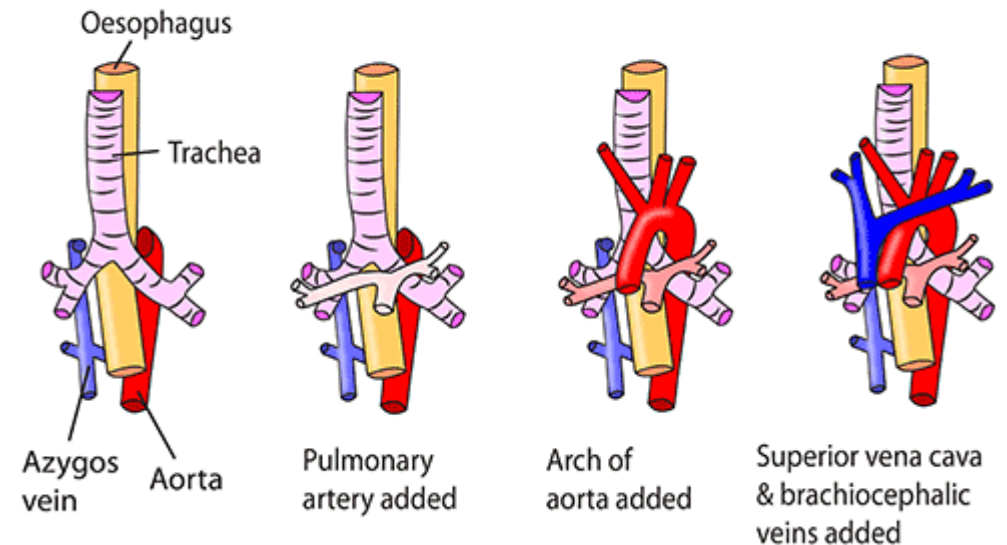
Trachea ⇒ Main bronchi ⇒ Lobar bronchi ⇒ Segmental bronchi ⇒ Bronchioles ⇒ Terminal bronchioles to pulmonary lobules

Τραχεία - Βρόγχοι

- Το θωρακικό τμήμα της τραχείας βρίσκεται στον οπίσθιο μεσοπνευμόνιο χώρο, μπροστά από τον οισοφάγο και πίσω από τον θύμο αδένα.
- Δεξιά βρίσκεται η άνω κοίλη φλέβα, η άζυγος φλέβα και το δεξιό πνευμονογαστρικό ν.
- Αριστερά το αορτικό τόξο, η αριστερή κοινή καρωτίδα και το αριστερό πνευμονογαστρικό ν.

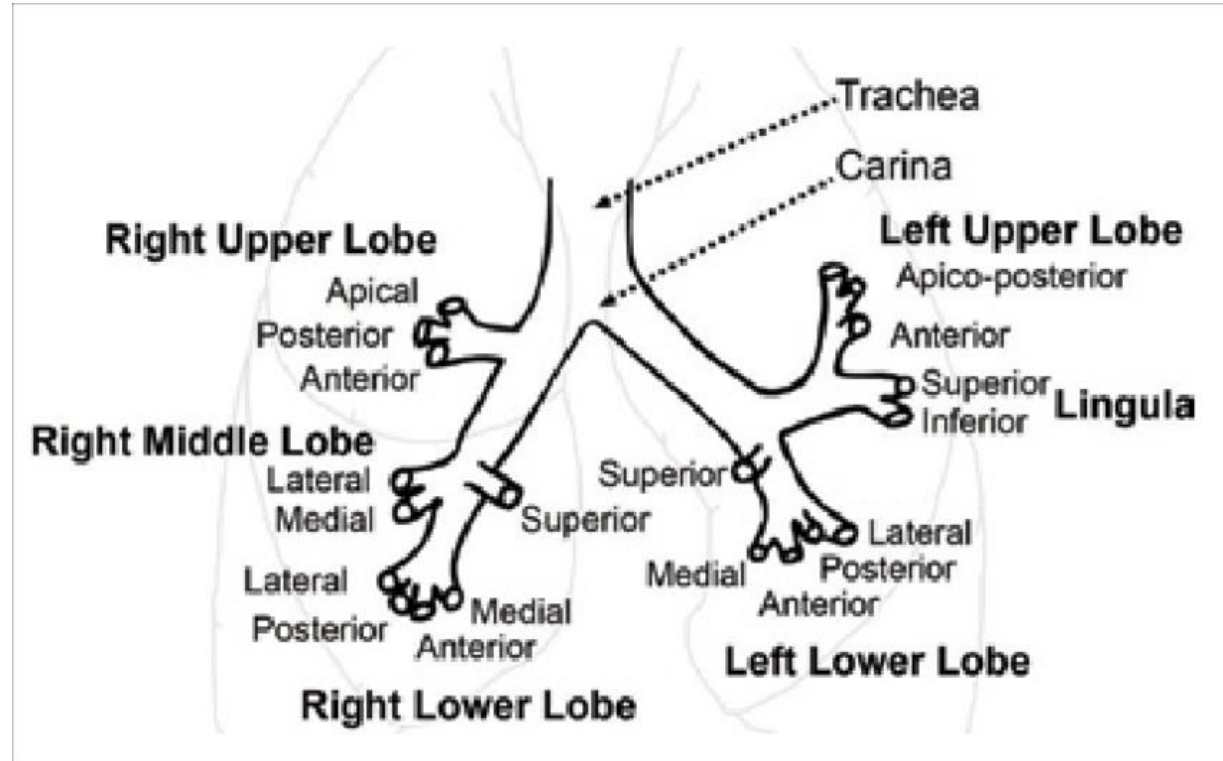


RELATIONS IN THE MEDIASTINUM



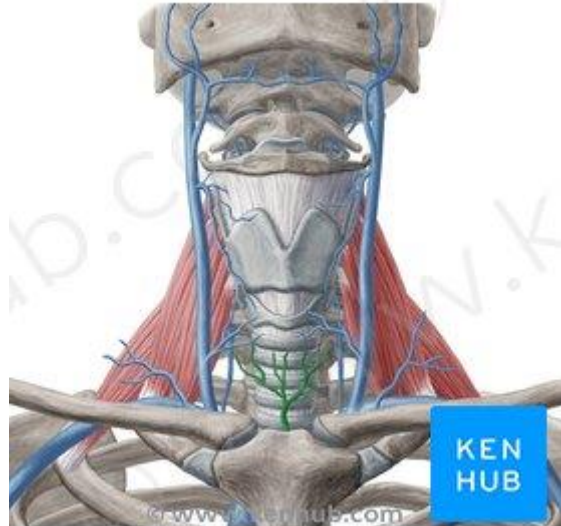
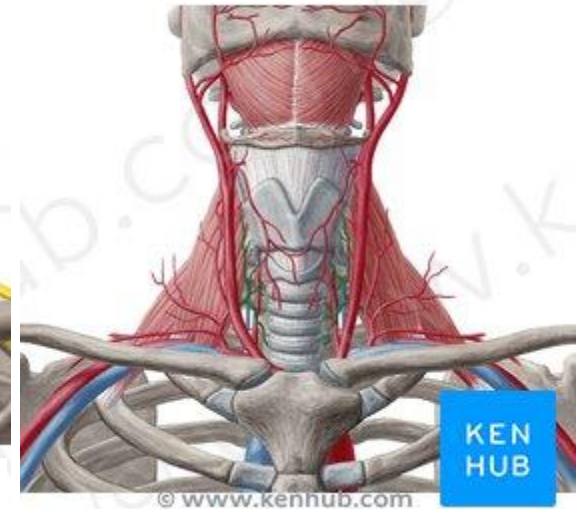
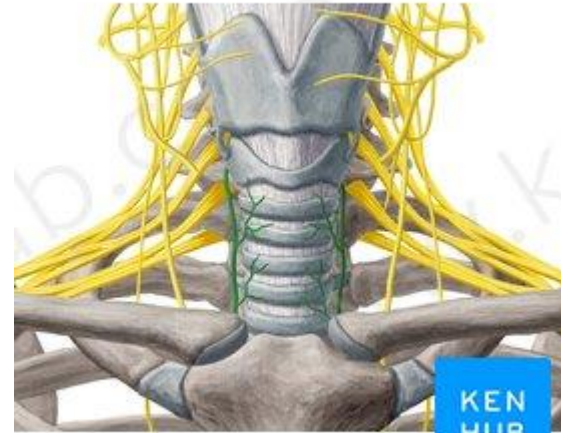
Τραχεία - Βρόγχοι

- Ο ΔΕ κύριος βρόγχος είναι πιο κοντός και πιο φαρδύς και η κατεύθυνσή του προς τα κάτω & πλάγια είναι πιο λοξή από τον ΑΡ κύριο βρόγχο (μικρότερη γωνία με τον άξονα της τραχείας).



Τραχεία - Βρόγχοι

- Η αιμάτωση της τραχείας και των βρόγχων γίνεται από κλάδους της **θωρακικής αορτής**.
- Οι φλέβες εκβάλλουν στην κάτω θυρεοειδική φλέβα και τις οισοφαγικές.
- Η νεύρωσή τους γίνεται από το **πνευμονογαστρικό** (παραυμπαθητικές ίνες) και από το **συμπαθητικό σύστημα**.



Δ. ΠΝΕΜΟΝΑΣ: χωρίζεται με 2 μεσολόβιες σχισμές σε 3 λοβούς τους:

ΑΝΩ

ΜΕΣΟ

ΚΑΤΩ

Α. ΠΝΕΜΟΝΑΣ : χωρίζεται με 1 μεσολόβια σχισμή σε 2 λοβούς τους:

ΑΝΩ

ΚΑΤΩ

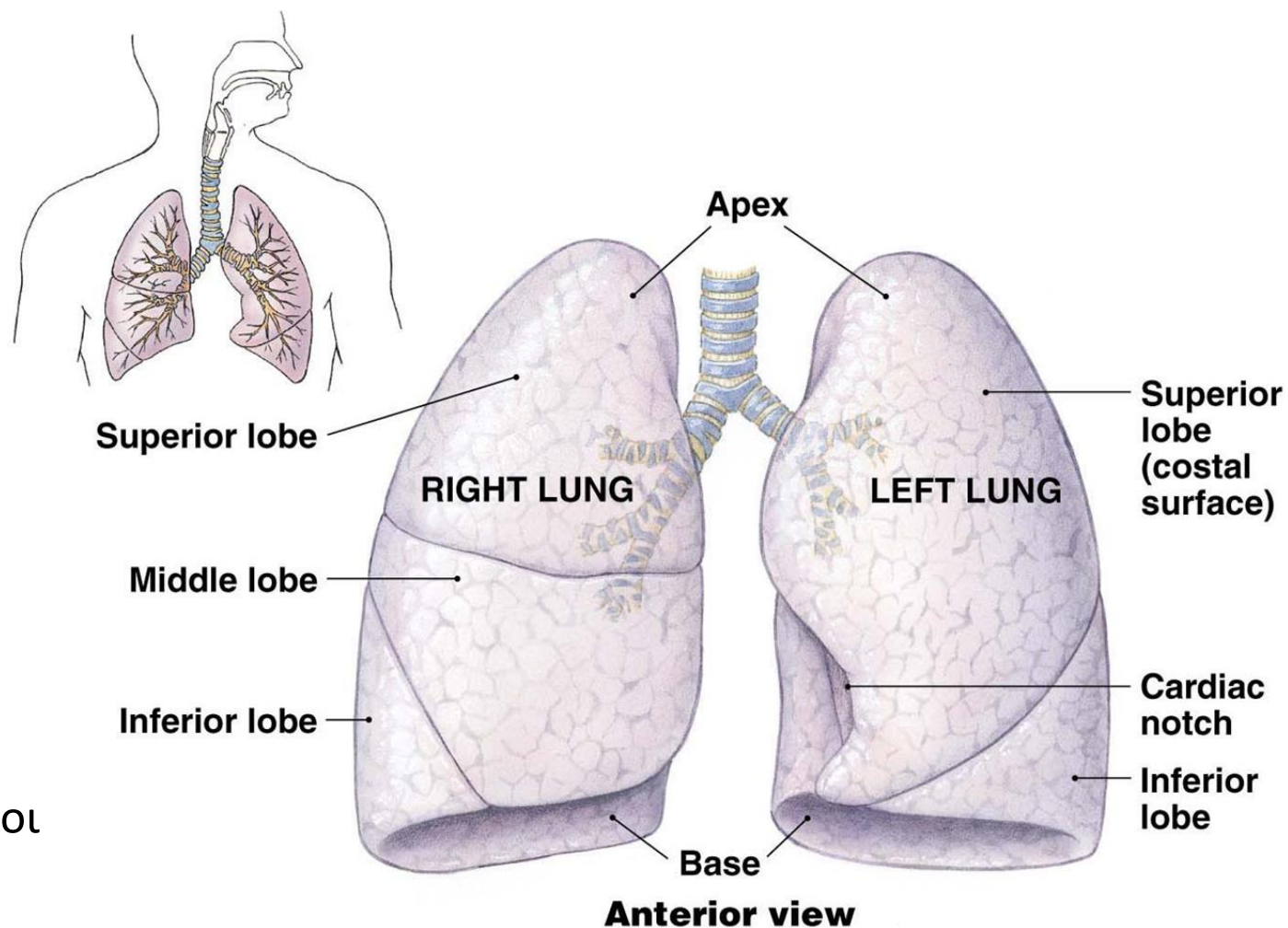
Οι πνεύμονες έχουν 4 επιφάνειες:

ΑΝΩ (κορυφή-πίσω και πάνω από την κλείδα)

ΚΑΤΩ (βάση ή διαφραγματική-ακουμπά στο θόλο του διαφράγματος)

ΕΞΩ (έξω ή πλευρική-πλευρές και μεσοπλεύριοι μ.)

ΕΣΩ (μεσοπνευμόνια-καρδιά και μεγάλα αγγεία. Στον Δ πνεύμονα έρχεται σε σχέση με την άνω κοίλη και την άζυγο φλέβα, ενώ στον Α πνεύμονα με την αορτή).

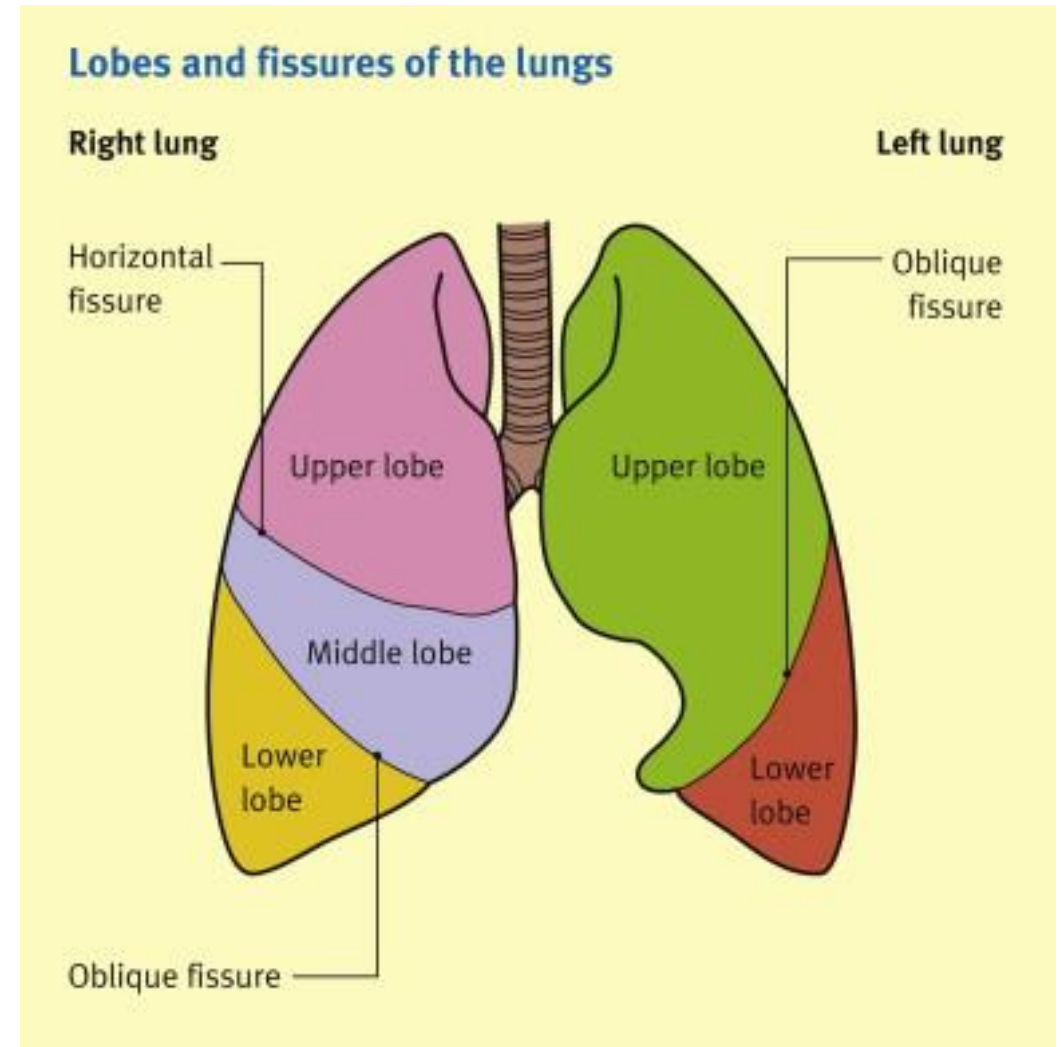


Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Γίνεται η ανταλλαγή των αερίων (O₂ και CO₂) μεταξύ του αίματος και του ατμοσφαιρικού αέρα

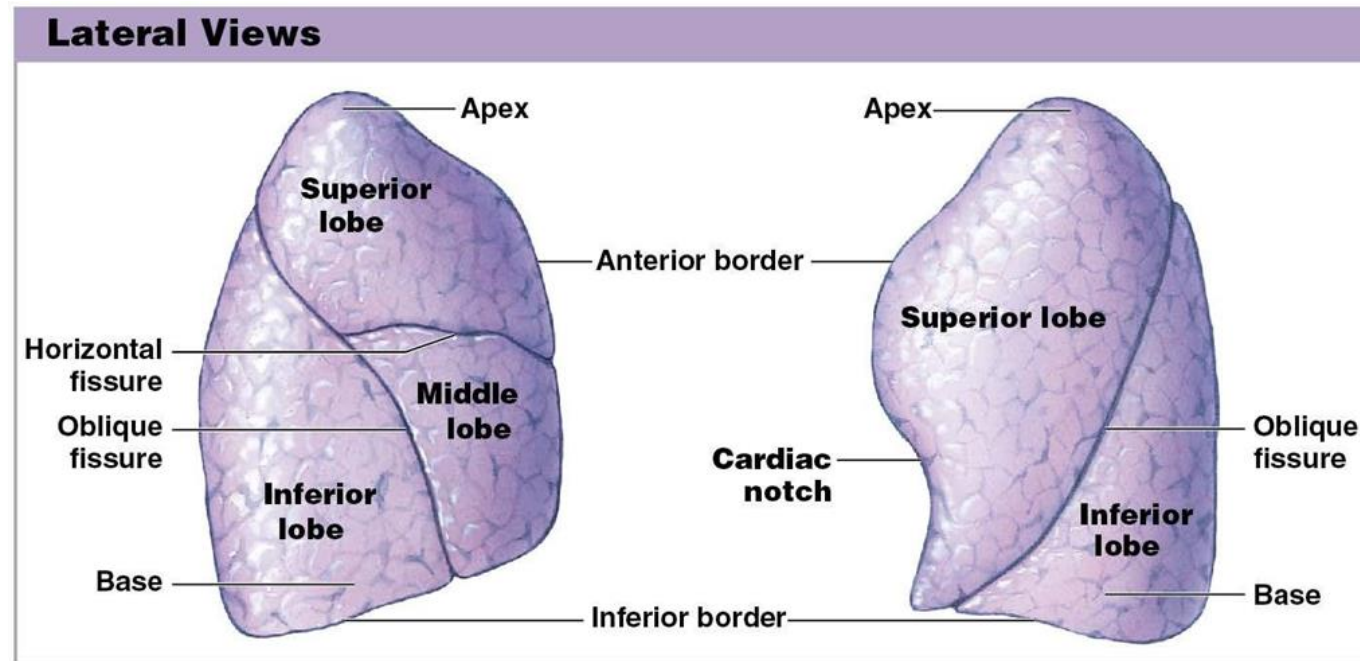
Πνεύμονες

- Κάθε πνεύμονας έχει σχήμα κώνου και χωρίζεται σε λοβούς με τις μεσολόβιες σχισμές
- Δεξιός πνεύμονας
 - οριζόντια σχισμή μεταξύ άνω/μέσου λοβού
 - λοξή σχισμή μεταξύ μέσου/κάτω λοβού
- Αριστερός πνεύμονας
 - λοξή σχισμή μεταξύ άνω/κάτω λοβού



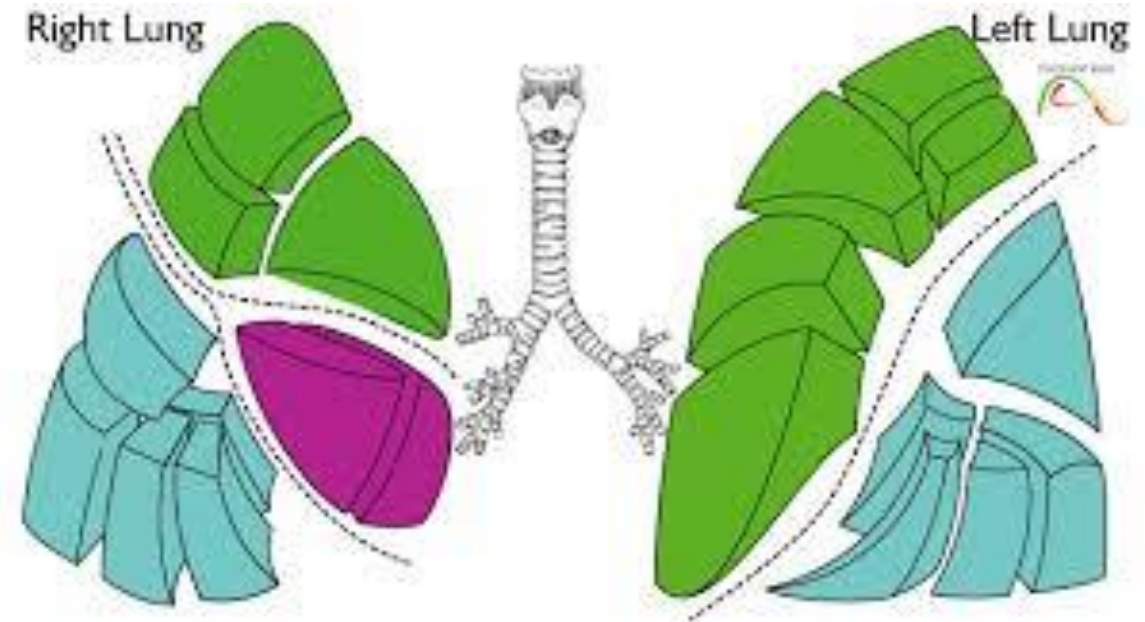
Πνεύμονες

- Η κορυφή (άκρη) εκτείνεται στο ανώτερο όριο της 1ης πλευράς
- Η βάση στηρίζεται στο διάφραγμα
- Καρδιακή εγκοπή—αριστερός πνεύμονας. φιλοξενεί το περικάρδιο/καρδιά

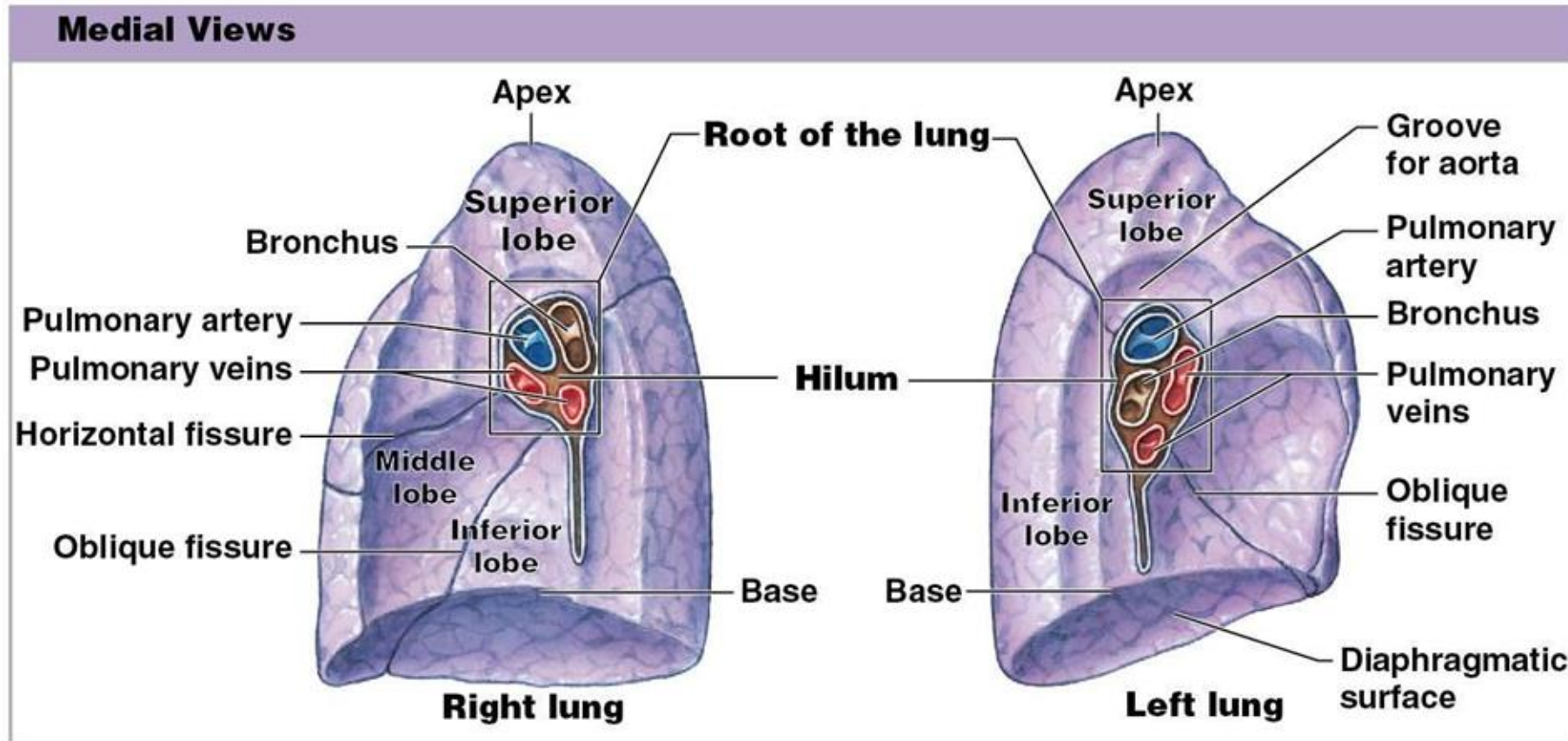


ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ

- βάση
- κορυφή
- 2 επιφάνειες (πλευρική, μεσοπνευμόνια)
- Βρογχοπνευμονικά τμήματα
 - το τμήμα του πνεύμονα που καταλήγει κάθε τμηματικός βρόγχος
 - σε κάθε βρογχοπνευμονικό τμήμα η διανομή του αέρα γίνεται μόνο από τον αντίστοιχο τμηματικό βρόγχο



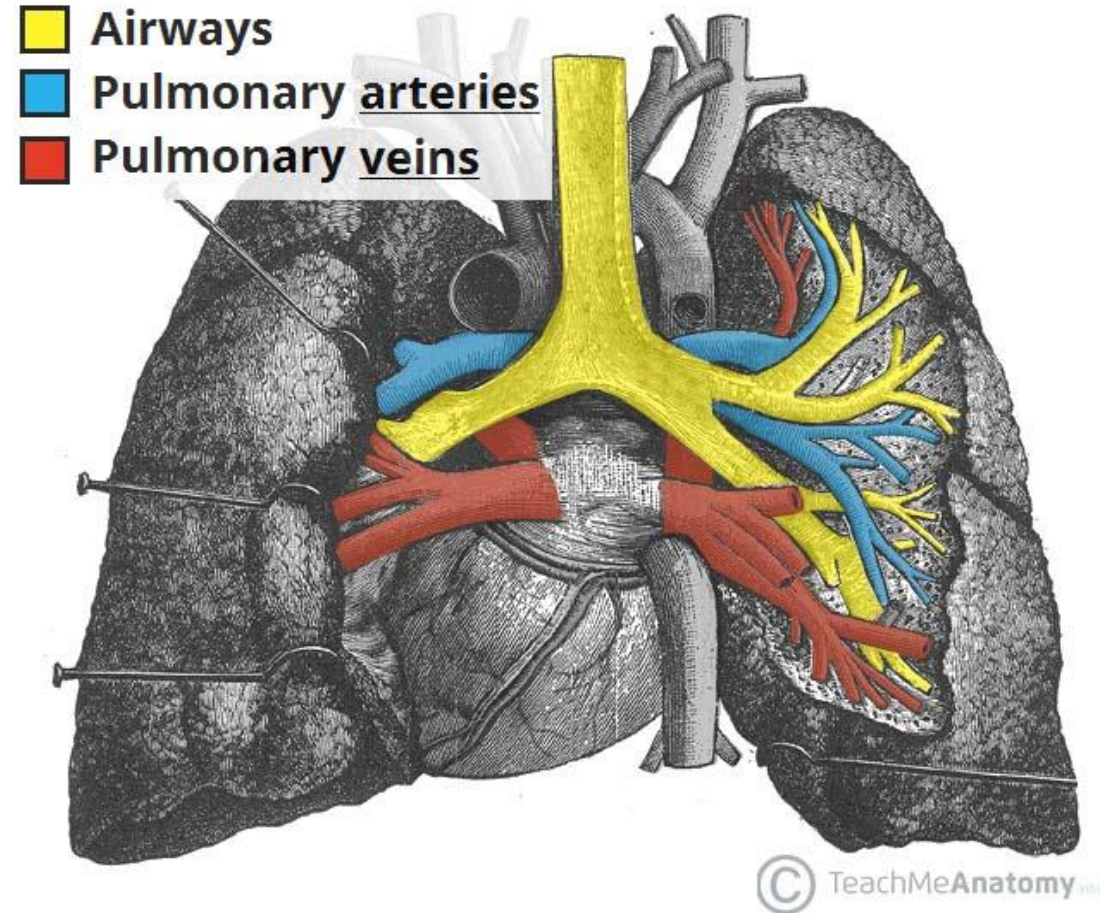
Ρίζα του πνεύμονα



- πυκνός συνδετικός ιστός
- “στερεώνει” τις θέσεις των βρόγχων, των κύριων νεύρων, των αιμοφόρων αγγείων και των λεμφαγγείων

ΠΥΛΕΣ ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ

- Εισέρχονται
 - στελεχιαίος βρόγχος
 - σύστοιχη πνευμονική αρτηρία
 - βρογχικές αρτηρίες
 - νεύρα
- Εξέρχονται
 - πνευμονικές φλέβες
 - λεμφαγγεία



Οργάνωση του πνεύμονα

αεραγωγό τμήμα

- κύριοι, λοβαίοι, τμηματικοί, υποτμηματικοί βρόγχοι
- βρογχιόλια, τελικά βρογχιόλια

αναπνευστικό τμήμα

- αναπνευστικά βρογχιόλια
- κυψελωτός πόρος
- αεροθυλάκια

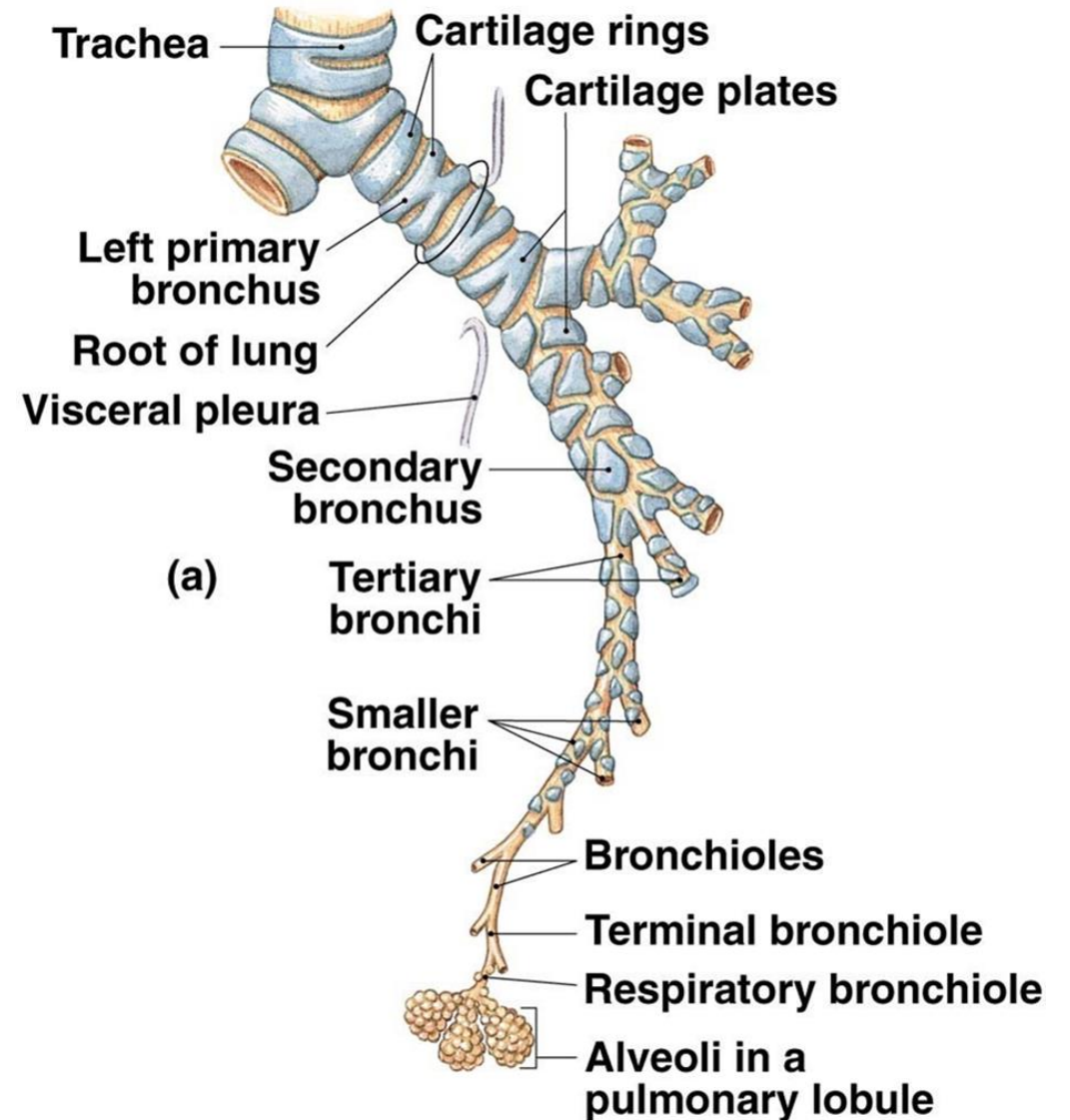
βρογχικό δένδρο

ως επίπεδο τμηματικών βρόγχοι

- ψευδοπολύστιβο κυλινδρικό κροσσωτό επιθήλιο με κυπελλοειδή κύτταρα
- χόνδρινα ημικρίκια

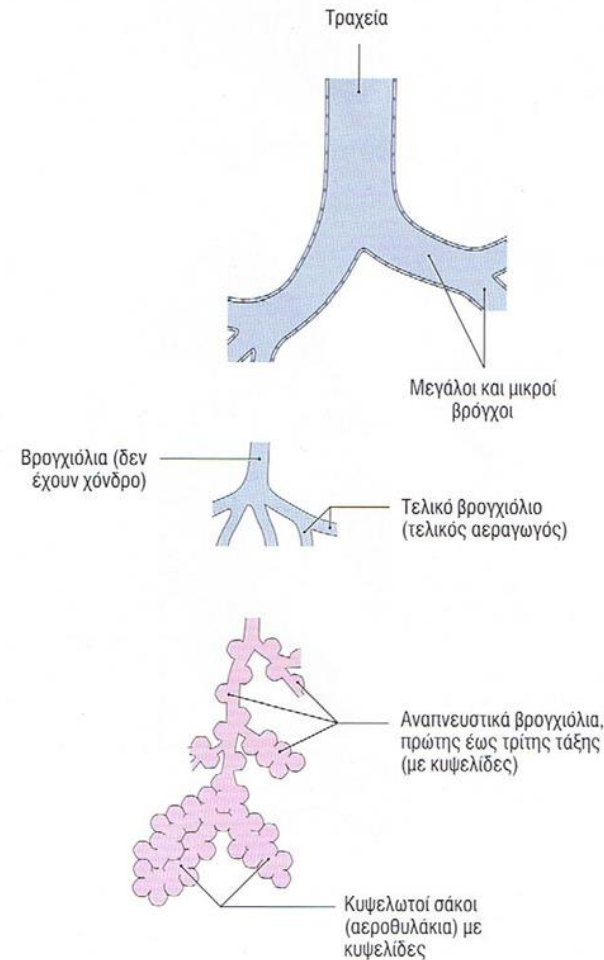
μικρότεροι βρόγχοι

- απουσία χόνδρινων ημικρικίων
- μονόστιβο κροσσωτό επιθήλιο
- αραίωση & εξαφάνιση κυπελλοειδών κυττ



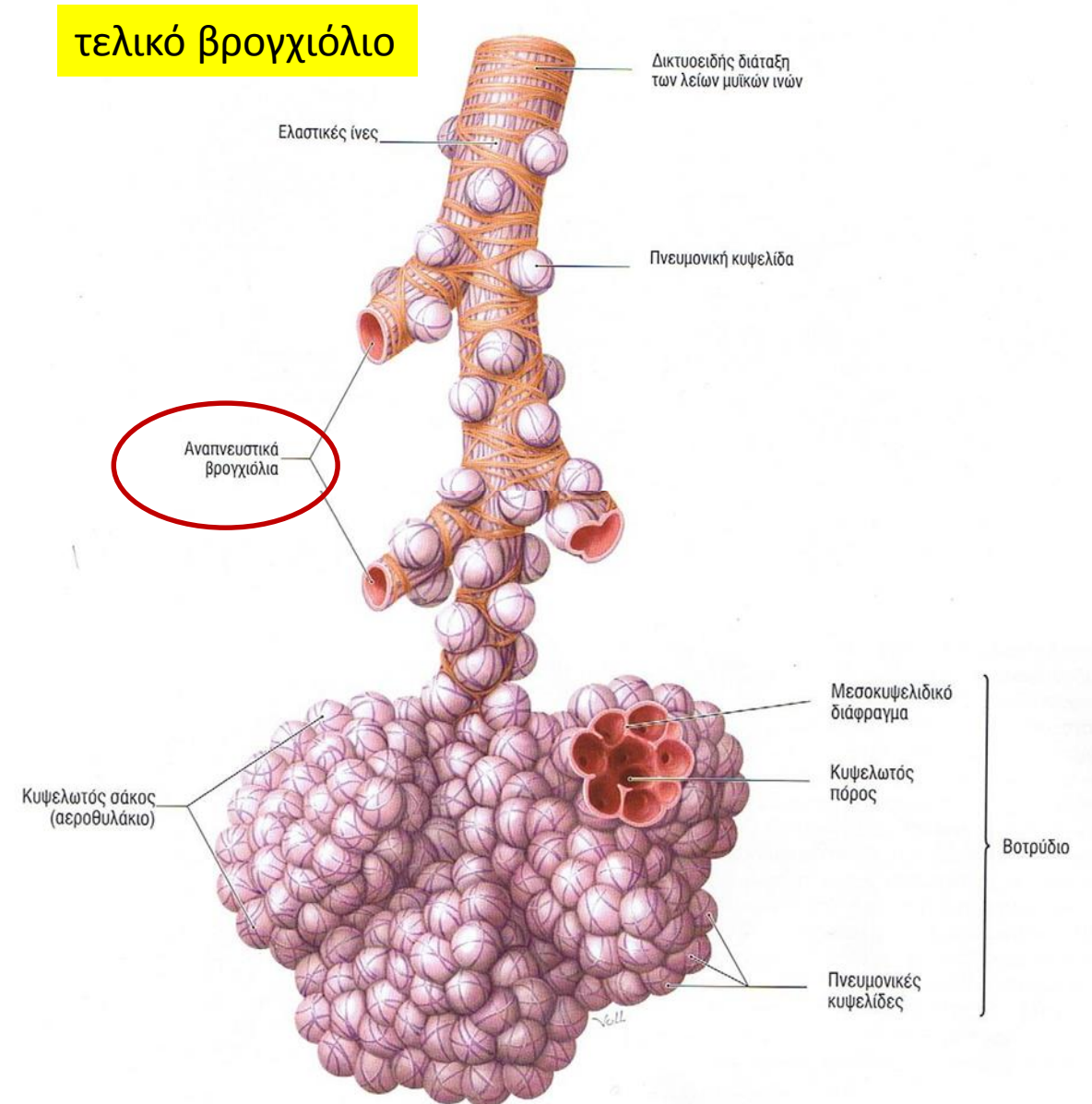
Οργάνωση του πνεύμονα

- ανταλλαγή αερίων
 - μέγιστη αύξηση επιφάνειας
 - 22 διχοτομικές διαιρέσεις
 - 300 εκατ. κυψελίδες, 150 τ.μ.
-
- αεραγωγό τμήμα
 - αναπνευστικό τμήμα



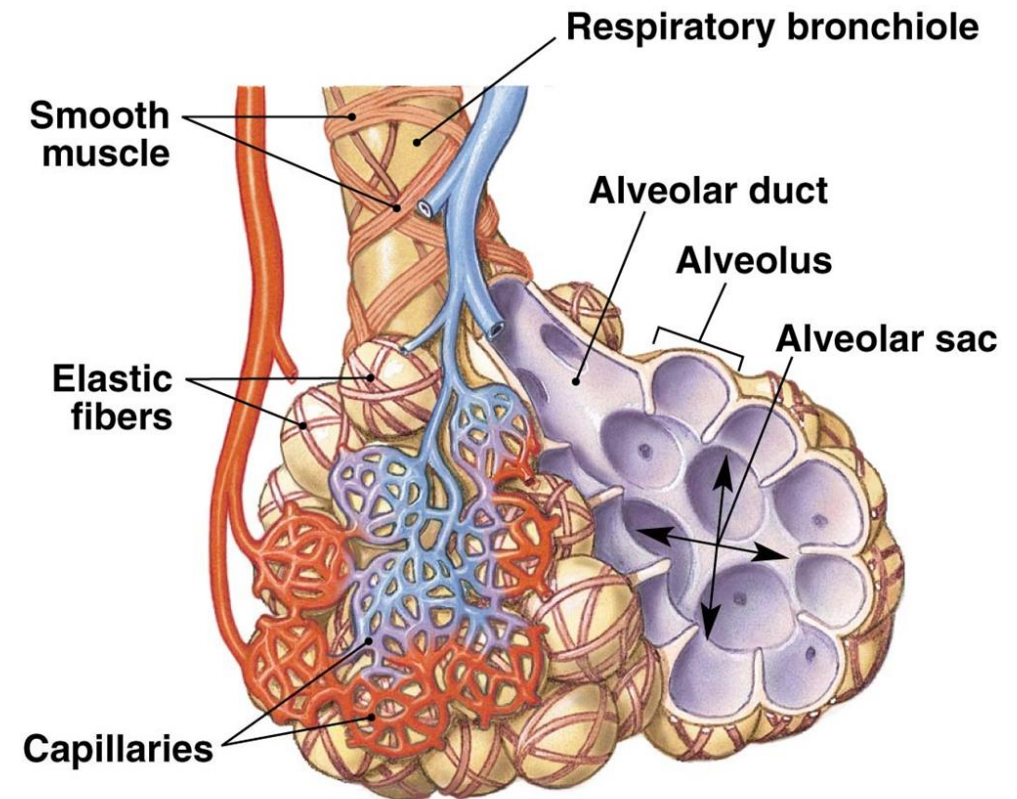
Οργάνωση του πνεύμονα

- αναπνευστικό βρογχιόλιο
 - 1ης-3ης τάξης ($\delta < 0.5\text{mm}$)
 - κυψελίδες
 - βοτρύδιο
 - άθροισμα κυψελωτών σάκων
 - κυψελωτός πόρος
 - 3-5 παρακείμενα βοτρύδια
- 
- πνευμονικό λόβιο
 - κυψελίδα
 - πλακώδες επιθήλιο
 - άμεση επαφή με τριχοειδή
 - μεσοκυψελιδικό διάφραγμα
 - άφθονος σ.ι. (ελαστικές ίνες)



Κυψελίδες

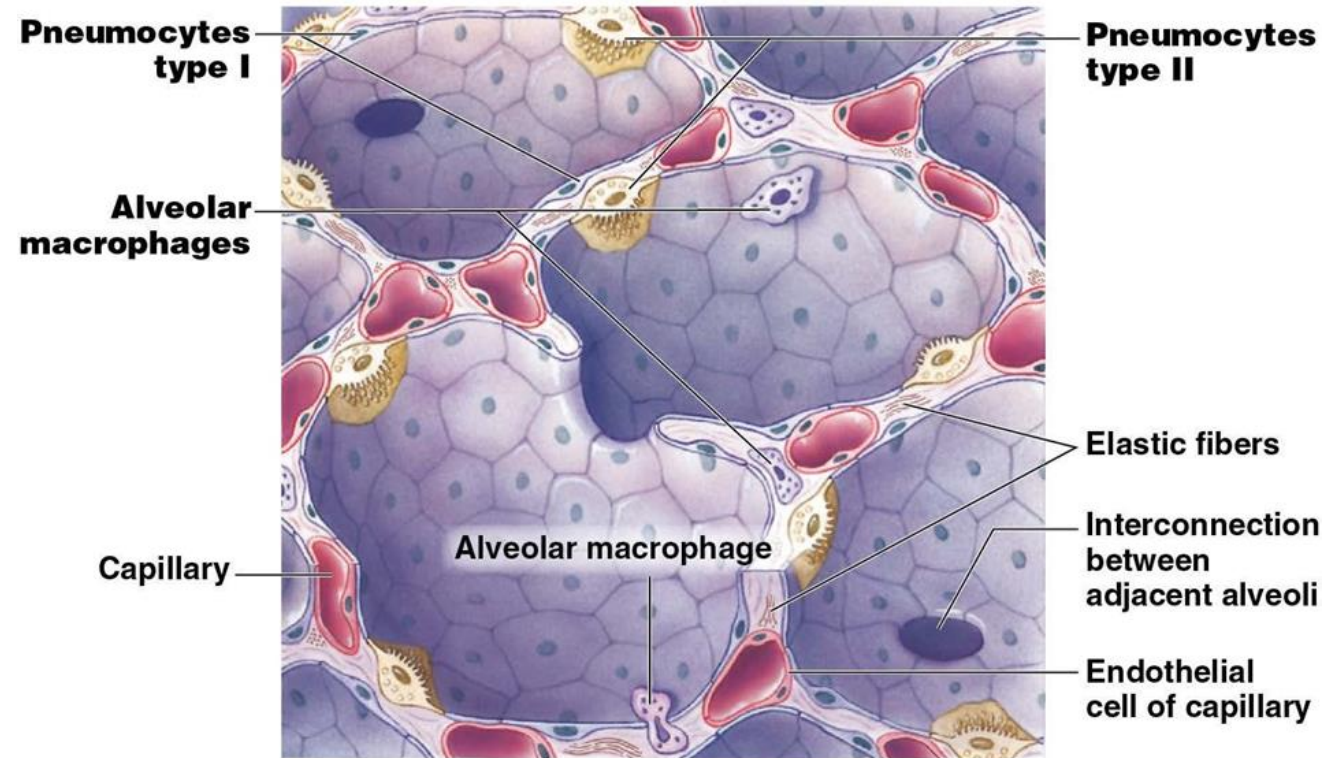
- Περιβάλλεται από ελαστικές ίνες—η διαστολή/ανάπτυξη βοηθά στην κίνηση του αέρα
- Κάθε κυψελιδικός πόρος καταλήγει σε συστάδες κυψελίδων (κυψελιδικοί σάκοι)



(a) Alveolar organization

Κυψελίδες

- πνευμονοκύτταρα τύπου I
 - ανταλλαγή αερίων
- πνευμονοκύτταρα τύπου II
 - **επιφανειοδραστικός παράγοντας**
(μειώνει την επιφανειακή τάση του H₂O στις κυψελίδες για να αποφευχθεί η κατάρρευση του τοιχώματός τους, έχει ανοσορρυθμιστικές ιδιότητες συμβάλλοντας στο σύστημα της φυσικής ανοσίας του πνεύμονα)
- κυψελιδικά μακροφάγα
 - εντοπίζουν και φαγοκυτταρώνουν σωματίδια που θα μπορούσαν να φράξουν τις κυψελίδες



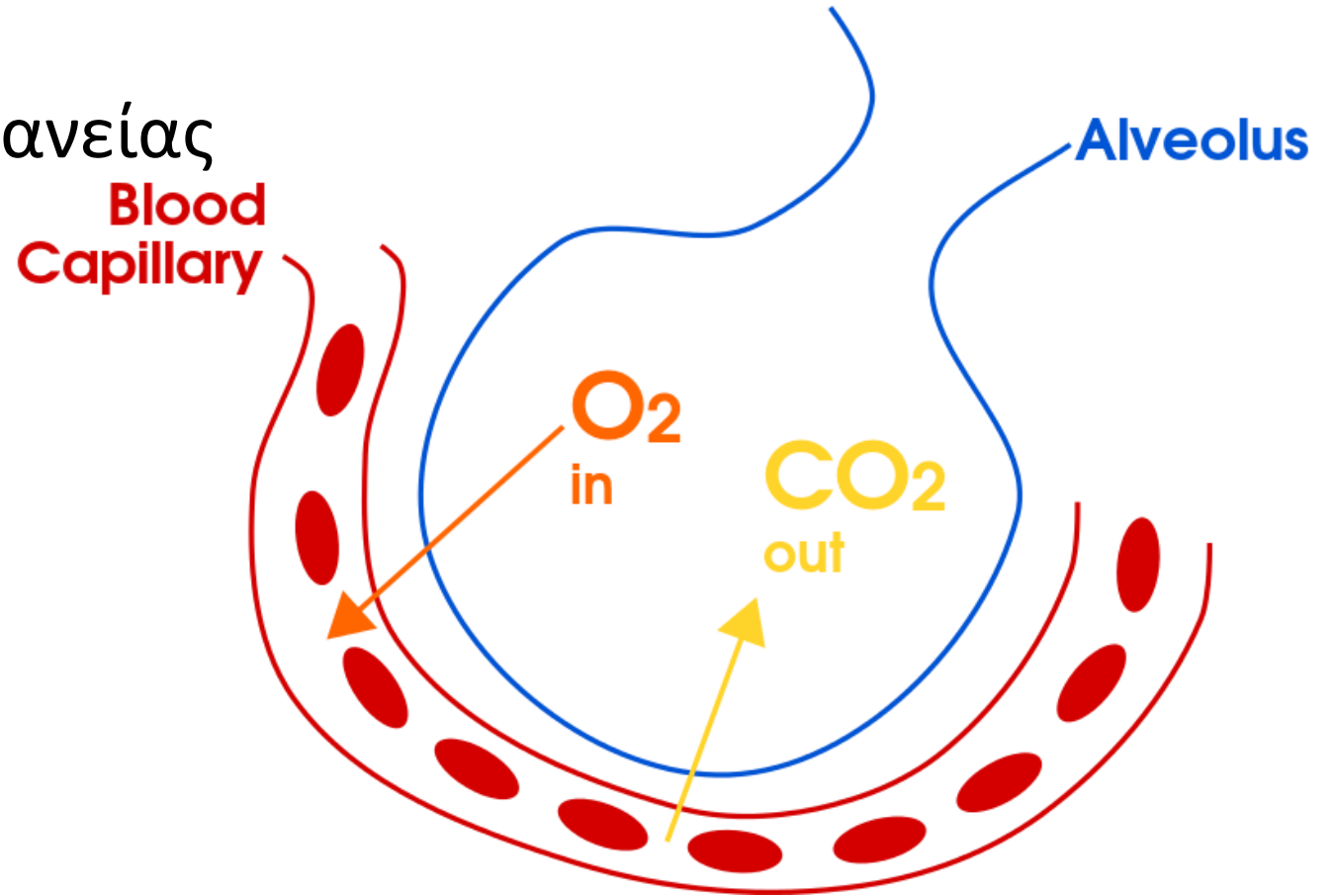
ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΕΣ ΚΥΨΕΛΛΙΔΕΣ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ



Κυψελιδοτριχοειδική μεμβράνη

- Εμβαδόν συνολικής επιφάνειας
- ***50-100m² !!!!!***

- Πάχος
- ***<1μm!!!!***



ΑΓΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΝΕΥΜΟΝΑ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ

- πνευμονική αρτηρία
- πνευμονικές φλέβες

Σκοπός

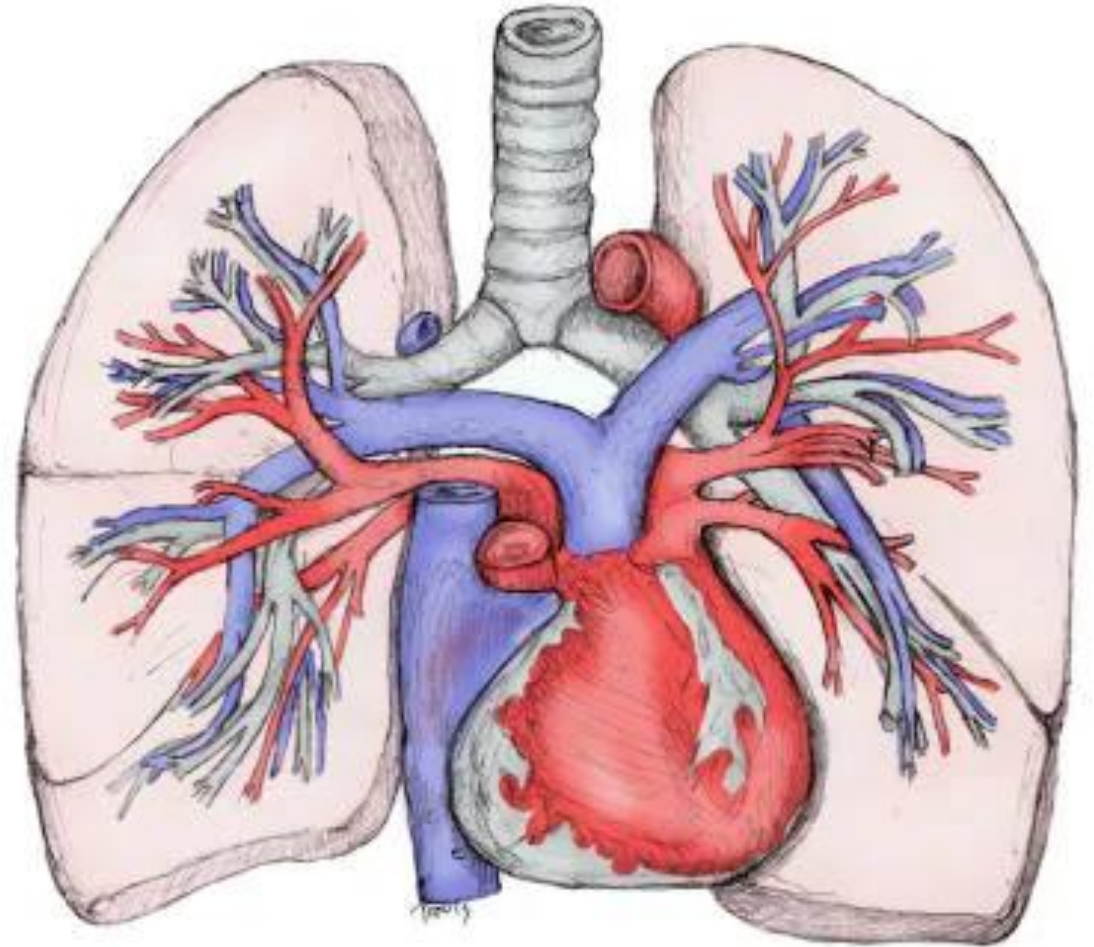
- ανταλλαγή αερίων

ΘΡΕΠΤΙΚΟ

- βρογχικές αρτηρίες
- βρογχικές φλέβες

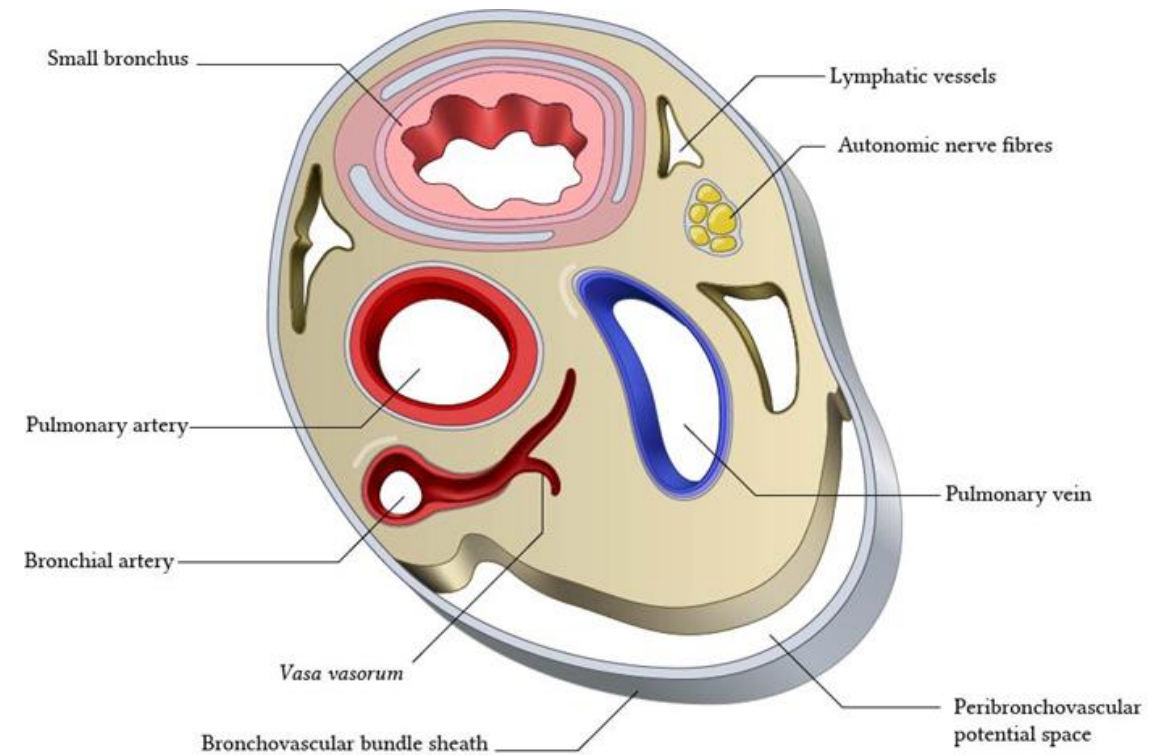
Σκοπός

- παροχή θρεπτικών στοιχείων



ΑΓΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΝΕΥΜΟΝΑ

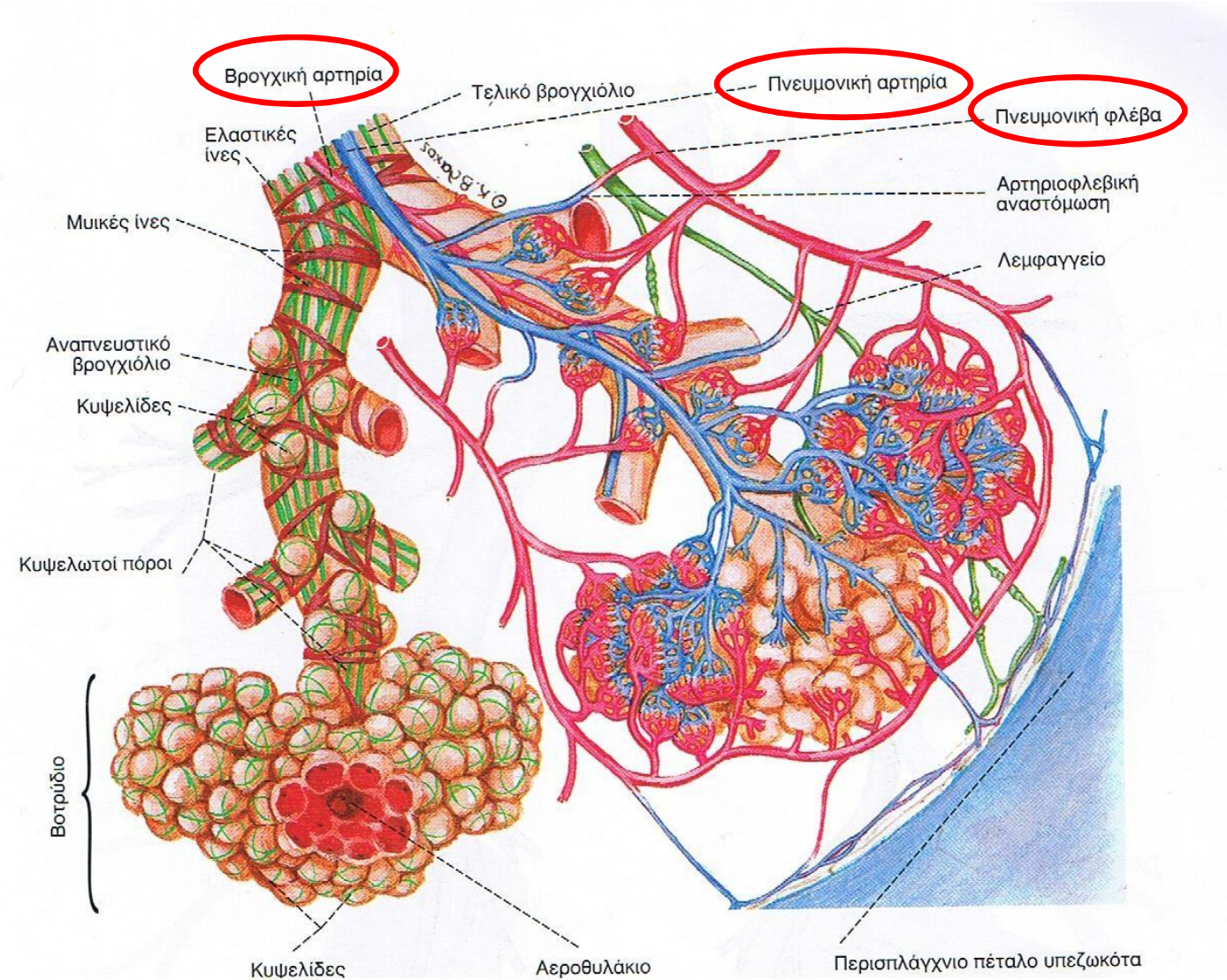
- Τα **βρογχικά** (βρογχικές αρτηρίες, συνήθως 2 για τον αριστερό και 1 για τον δεξιό πνεύμονα-κλάδοι της θωρακικής αορτής και τις βρογχικές φλέβες που καταλήγουν οι μεν του Δ πνεύμονα στην άζυγη φλέβα, οι δε του Α πνεύμονα στην ημιάζυγη φλέβα) και εξυπηρετούν τη θρέψη του πνευμονικού ιστού (**θρεπτική κυκλοφορία**).
- Τα **πνευμονικά** (Δ και Α κλάδος πνευμονικής αρτηρίας διακλαδιζόμενοι όπως το βρογχικό τους δέντρο και πνευμονικές φλέβες που καταλήγουν στον Α κόλπο της καρδιάς) και εξυπηρετεί την ανταλλαγή των αερίων (**λειτουργική κυκλοφορία**).



Αγγείωση πνευμόνων - κύκλωμα αναπνευστικού βρογχιολίου

αγγειακά συστήματα

- λειτουργικό (κοινό)
- τροφικό (ίδιο) βρόγχοι & μεγάλα βρογχιόλια-θωρ/κή αορτή πίσω από βρόγχους

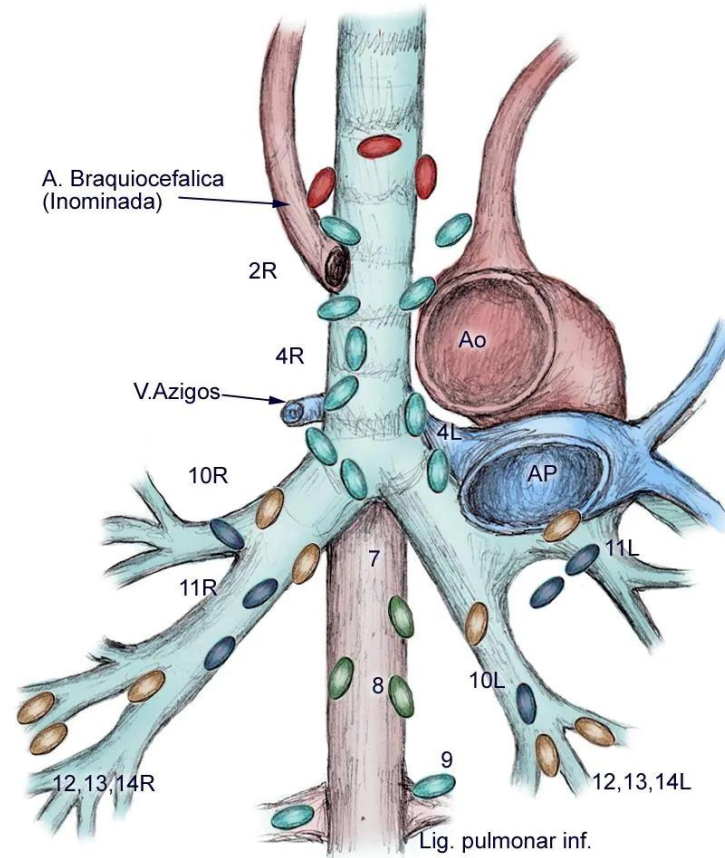


ΝΕΥΡΩΣΗ

- Νεύρωση από το ΑΝΣ
 - παρασυμπαθητικές ίνες (πνευμονογαστρικό ν.)
 - συμπαθητικές ίνες (συμπαθητικά γάγγλια Θ1-Θ4)
- ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ (προκαλεί διαστολή των βρόγχων και συστολή των αγγείων)
- ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ (προκαλεί συστολή των βρόγχων και διαστολή των αγγείων)

Λεμφική αποχέτευση

- επιπολής δίκτυο (κάτω από τον υπεζωκότα)
- εν τω βάθει δίκτυο (παράλληλα με το βρογχικό δέντρο –
- ενδοπνευμόνιοι, βρογχοπνευμονικοί) πυλαίοι λεμφαδένες: διακλάδωση κύριων βρόγχων
- επικοινωνία με λεμφαδένες κοιλιάς – τραχήλου

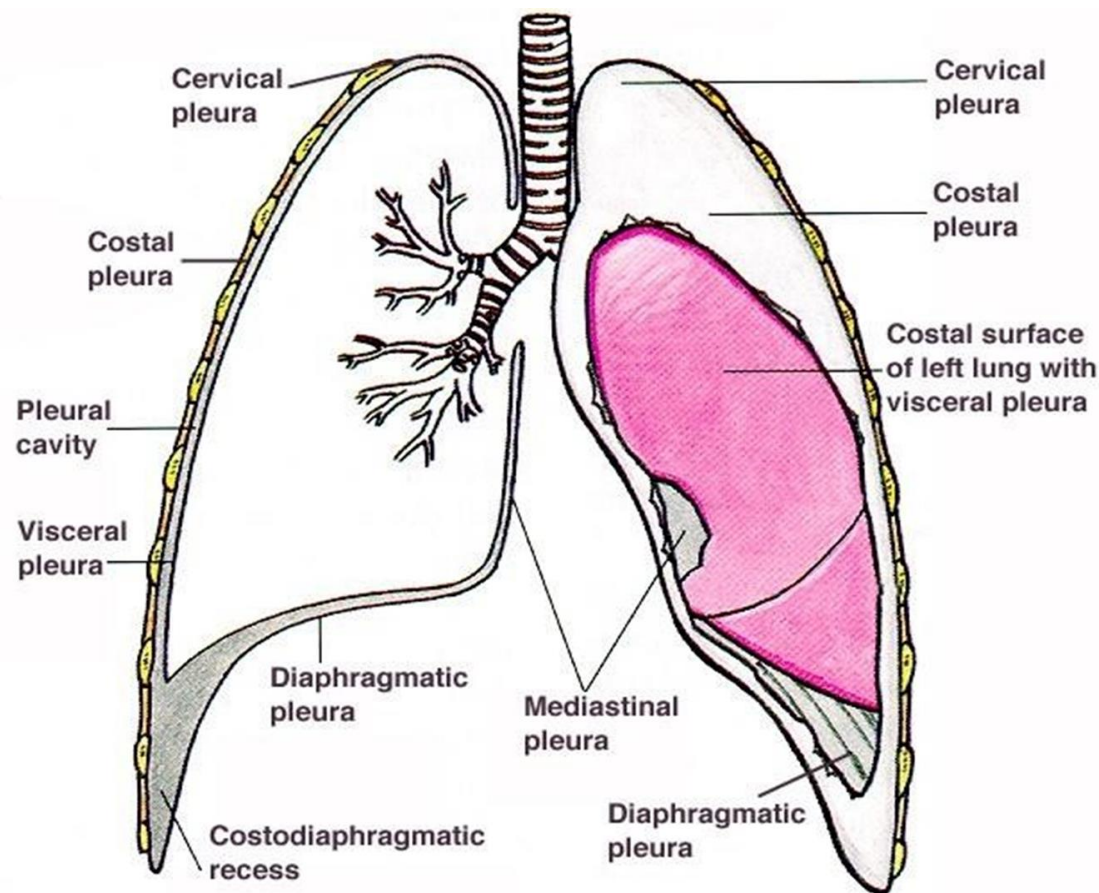


ΥΠΕΖΩΚΟΤΑΣ

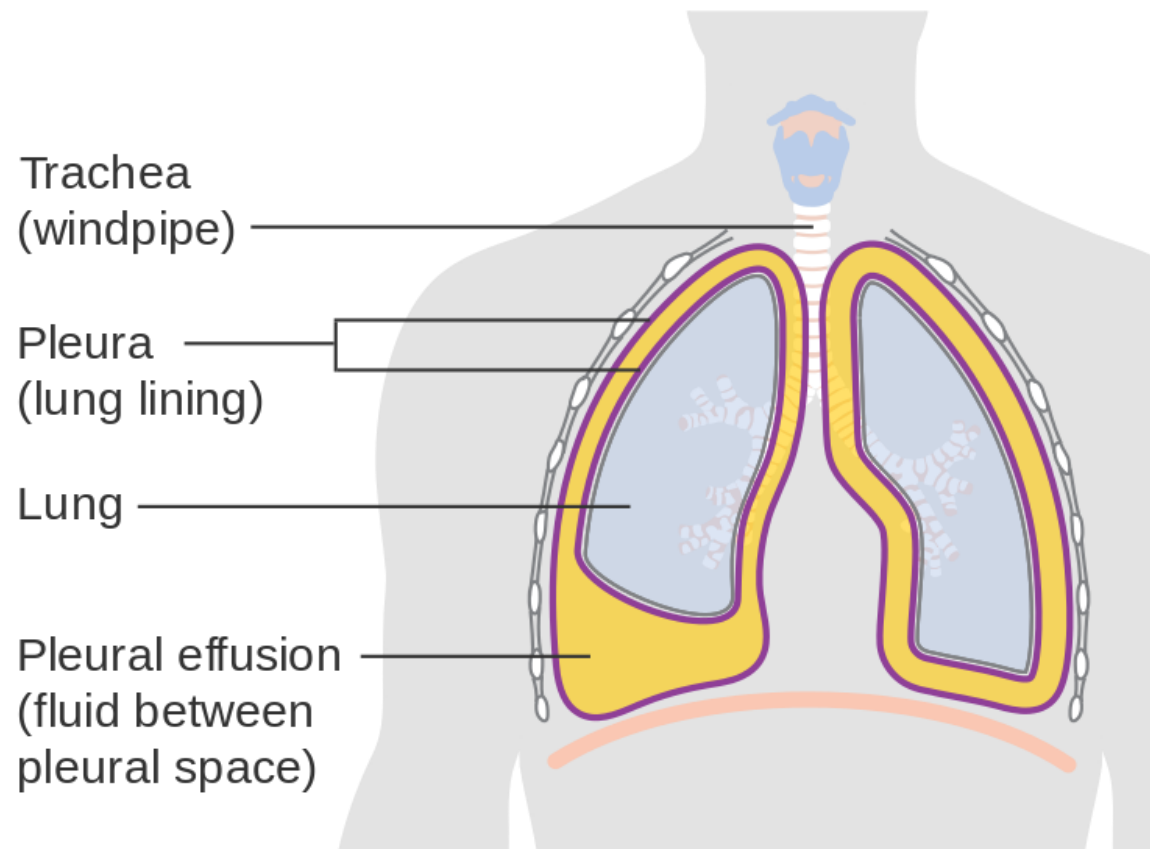
- Υμένας που καλύπτει εξωτερικά τους πνεύμονες και σχηματίζει 2 πέταλα:
- Το περίτονο ή τοιχωματικό (καλύπτει από έσω τη θωρακική κοιλότητα) ανάλογα με το τμήμα της θωρακικής κοιλότητας που καλύπτει χωρίζεται στον:
 - Πλευρικό υπεζωκότα
 - Διαφραγματικό υπεζωκότα
 - Τραχηλικό υπεζωκότα ή θόλο
 - Μεσοπνευμόνιο υπεζωκότα
- Το περισπλάχνιο (καλύπτει τον πνεύμονα).

ΥΠΕΖΩΚΟΤΑΣ

- Τα 2 πέταλα επικοινωνούν μεταξύ τους γύρω από τις πύλες των πνευμόνων και μαζί με τους βρόγχους, τα αγγεία και τα νεύρα της πύλης που τυλίγει, αποτελεί τη ρίζα του πνεύμονα.
- Ο υπεζωκότας της ρίζας του πνεύμονα σχηματίζει προς τα κάτω μία πτυχή μεταξύ του περισπλάχνιου και του μεσοπνευμονίου πετάλου, τον πνευμονικό σύνδεσμο.
- Μεταξύ των 2 πετάλων υπάρχει σχισμοειδής χώρος που περιέχει **ορώδες υγρό** για τη διευκόλυνση των πνευμόνων κατά την αναπνοή.



Πλευριτική συλλογή

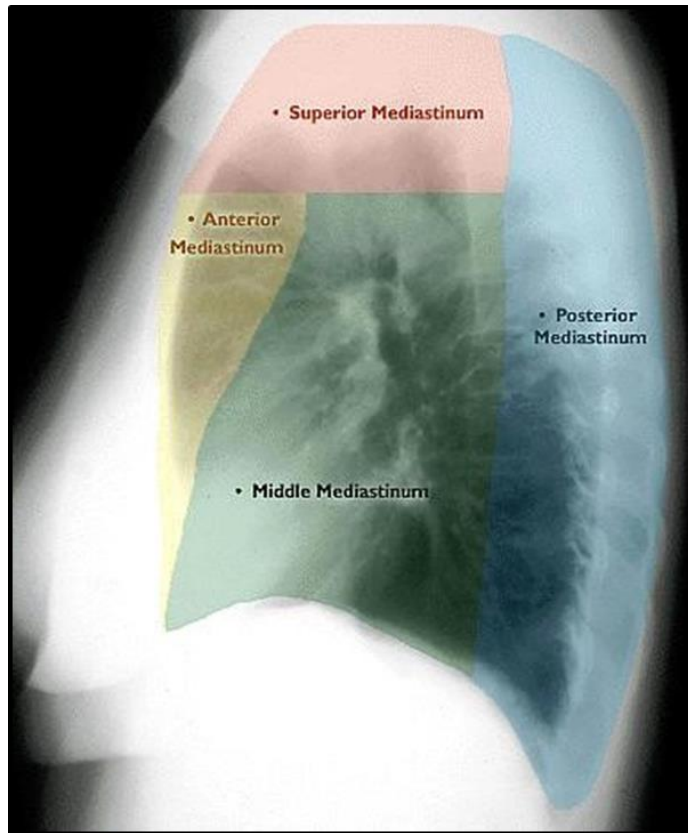


Μεσοθωράκιο

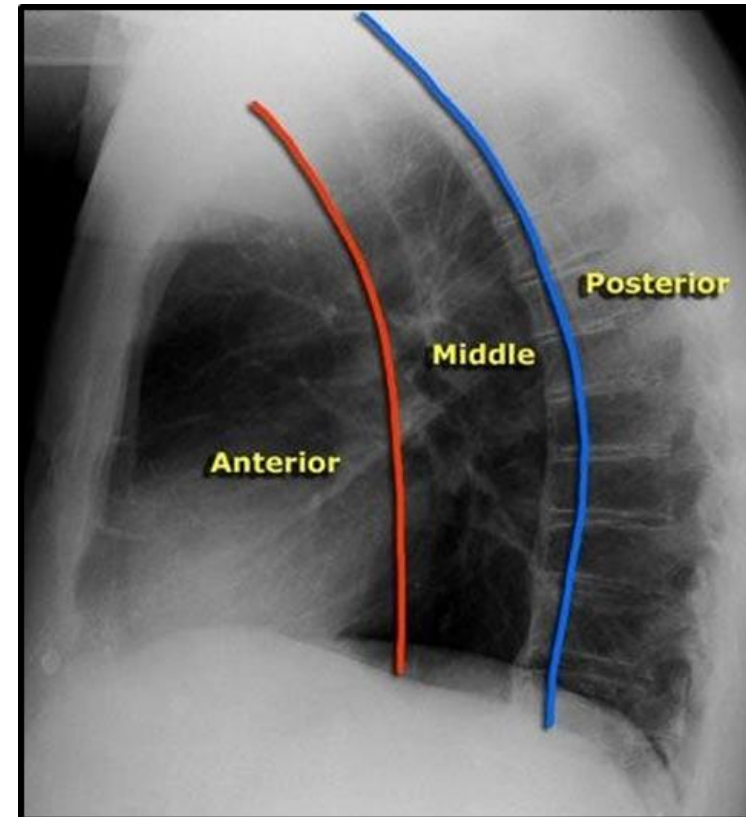
- Το μεσοκωράκιο είναι ο χώρος μεταξύ των πνευμόνων και αφορίζεται εκατέρωθεν από τον μεσοθωρακικό υπεζωκότα, από το στέρνο εμπρός, από την είσοδο του θώρακος επάνω, και την σπονδυλική στήλη πίσω.
- Περιέχει την καρδιά, τα μεγάλα αγγεία, τον οισοφάγο, την τραχεία, το θύμο αδένα, το θωρακικό πόρο, το πνευμονογαστρικό νεύρο και λεμφαδένες.

Μεσοθωράκιο

Gray's 4-compartment model



Shields' 3-zone Classification



Αναπνευστικοί μύες

Κύριοι αναπνευστικοί μύες

- διάφραγμα
 - 75 % της κίνησης
 - προς τα κάτω αύξηση της κάθετης διαμέτρου
- έξω μεσοπλεύριοι
 - 25 % της κίνησης
 - ανύψωση πλευρών μετατόπιση του στέρνου μπροστά

Επικουρικοί αναπνευστικοί μύες

- Στερνοκλειδομαστοειδείς
- Σκαλινοί
- Ελάσσων Θωρακικός
- Πρόσθιος οδοντωτός

Επικουρικοί
αναπνευστικοί μύες

Κύριοι αναπνευστικοί
μύες

Εξω μεσοπλεύριοι

Στερνοκλειδομαστοειδείς

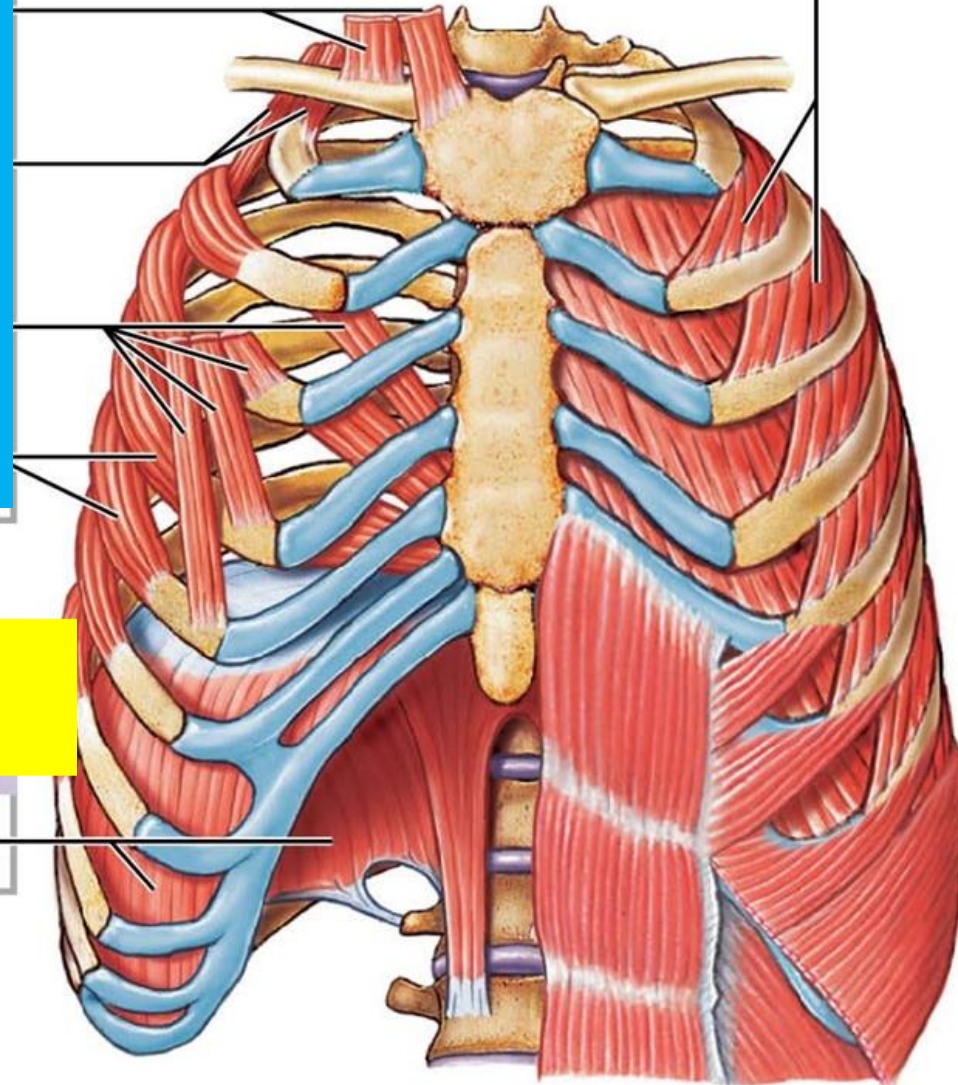
Σκαλινοί

Ελάσμων Θωρακικός

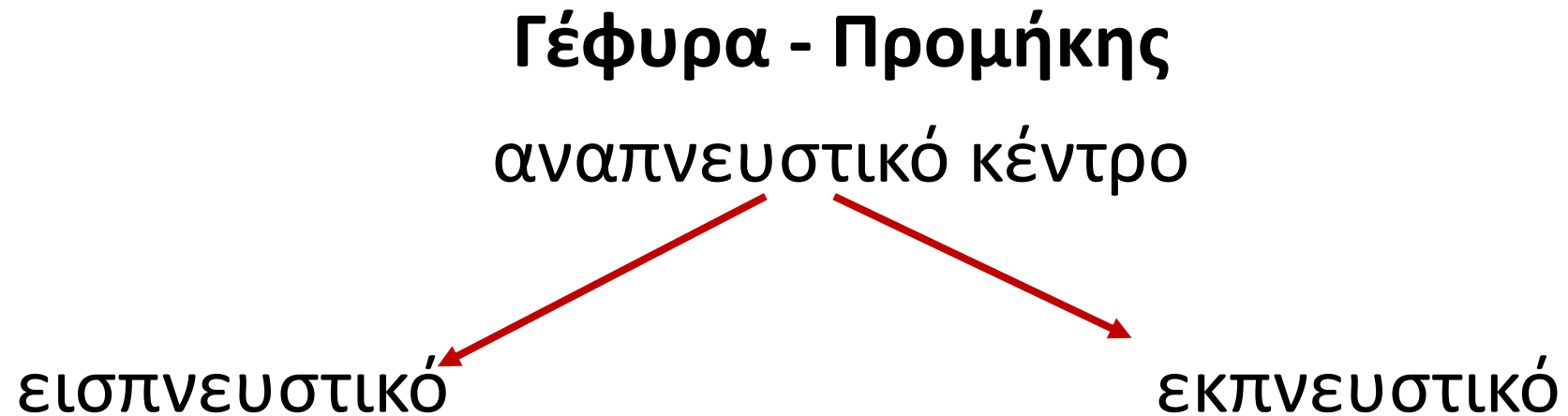
Πρόσθιος οδοντωτός

Κύριοι αναπνευστικοί
μύες

διάφραγμα



ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ



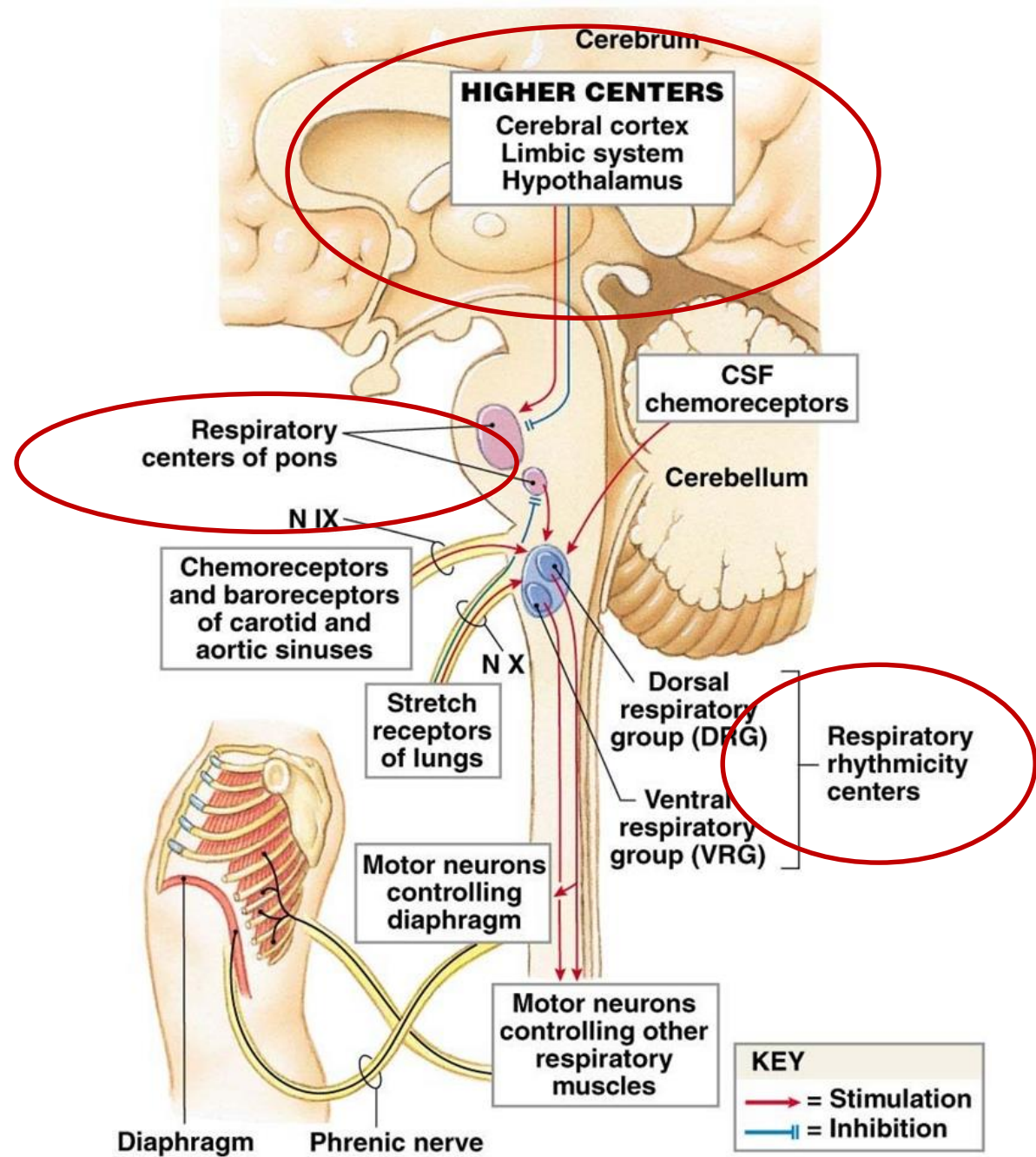
Ρυθμός Αναπνοής: 15/min στην ηρεμία

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

- συγκέντρωση CO_2 στο αναπνευστικό κέντρο
- περιφερικοί χημειοϋποδοχείς (καρωτιδικό και αορτικό σωμάτια $\rightarrow \text{O}_2$)
- άμεση διέγερση από τον εγκεφαλικό φλοιό
- άλλοι παράγοντες

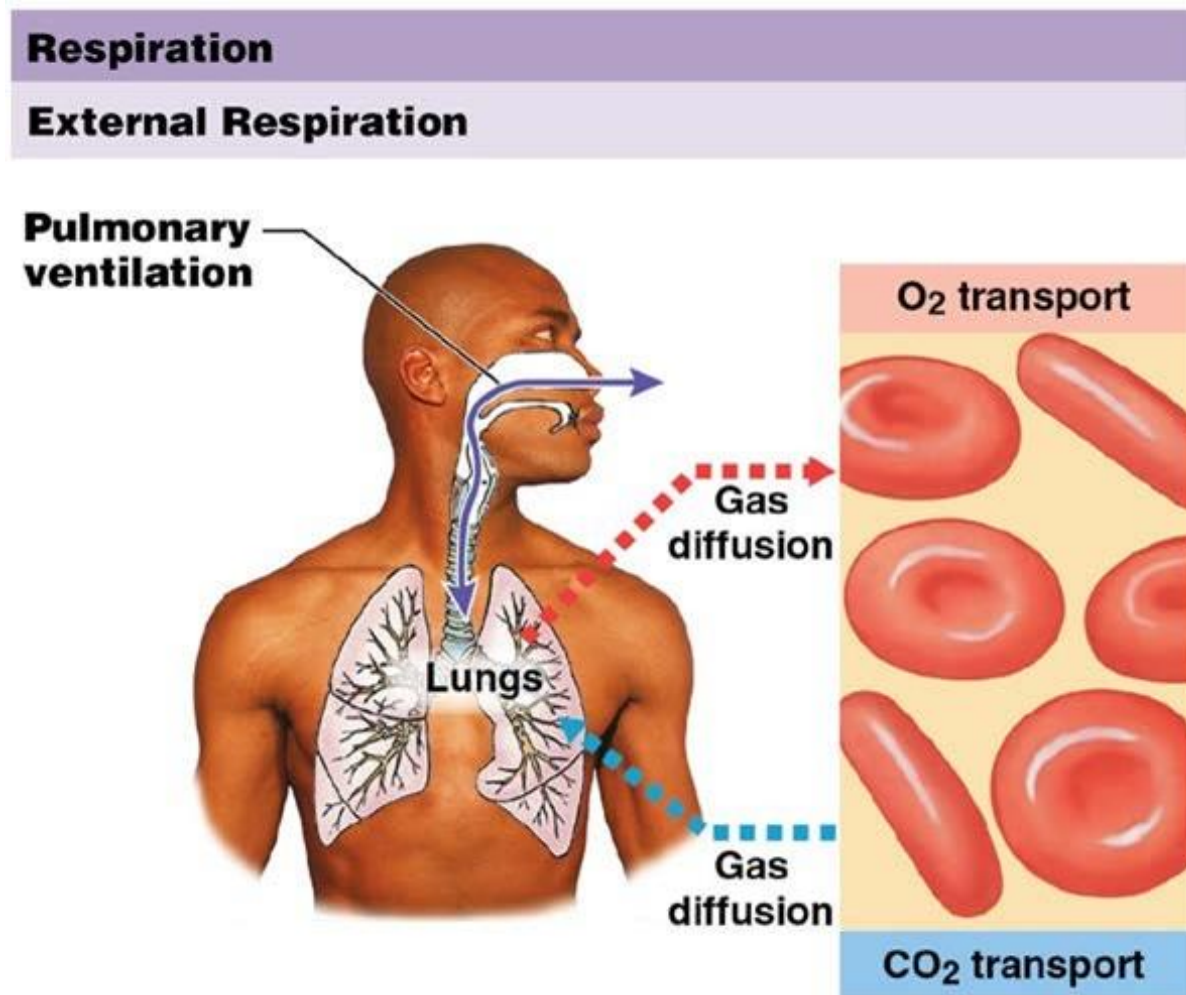
Έλεγχος της αναπνοής

- Η αλληλεπίδραση μεταξύ των αναπνευστικών κέντρων στη γέφυρα και τον προμήκη μυελό καθορίζει τον βασικό ρυθμό της αναπνοής.
- Αυτός τροποποιείται από τα ερεθίσματα που λαμβάνουν χημειοϋποδοχείς και υποδοχείς πίεσης.
- Το επίπεδο CO₂, και όχι το επίπεδο O₂, είναι ο κύριος οδηγός για την αναπνοή.



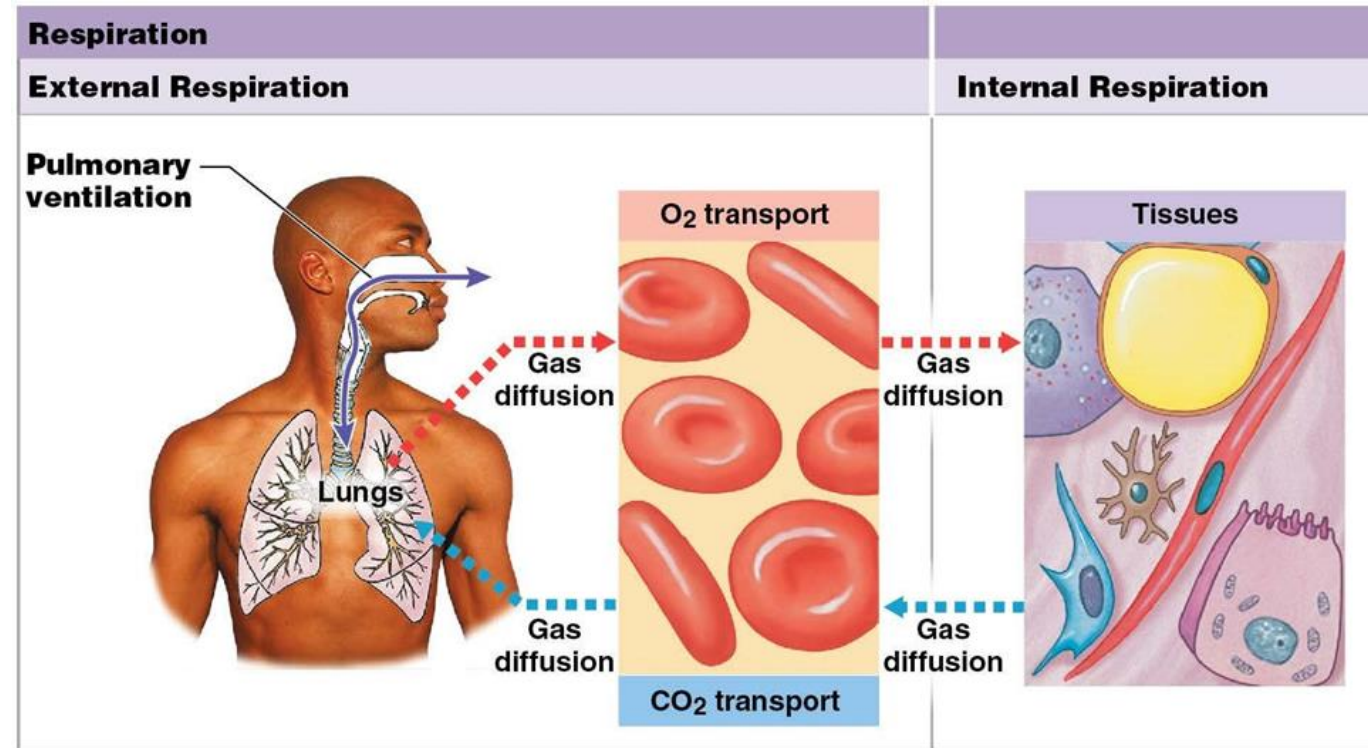
Αναπνοή

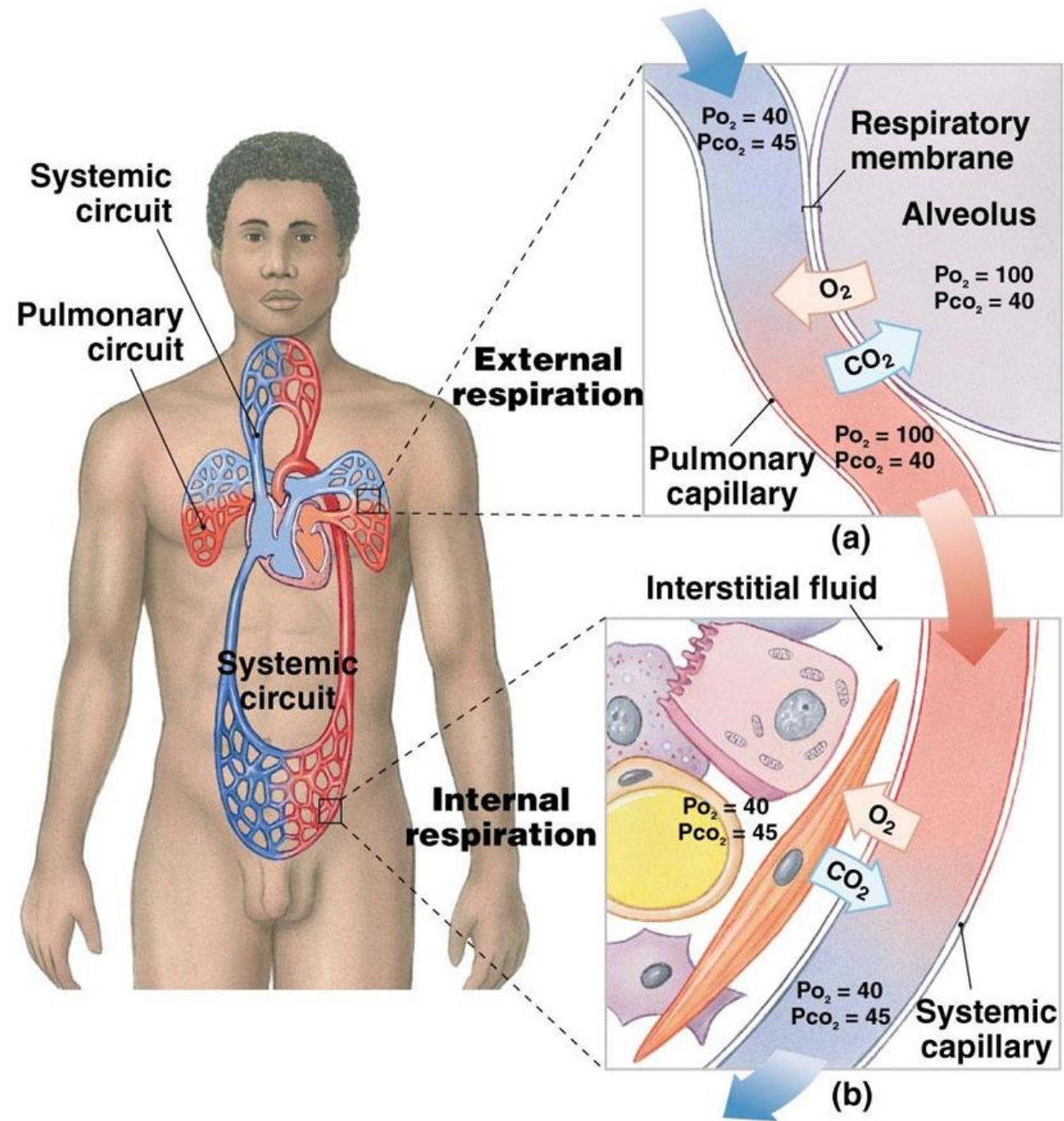
- **Εξωτερική αναπνοή** = ανταλλαγή αερίων μεταξύ αίματος, πνευμόνων και εξωτερικού περιβάλλοντος.
- Η διάχυση των αερίων γίνεται μέσω μεταξύ του κυψελιδικού αέρα και των κυψελιδικών τριχοειδών αγγείων.
- Πνευμονικός αερισμός (αναπνοή) — κίνηση του αέρα μέσα/έξω από τους πνεύμονες— Διατηρεί τον κυψελιδικό αερισμό—την κίνηση του αέρα μέσα/έξω από τις κυψελίδες



Αναπνοή

- **Εσωτερική αναπνοή** — συμβαίνει μεταξύ αίματος και ιστών
- Απορρόφηση οξυγόνου από το αίμα
- Απελευθέρωση διοξειδίου του άνθρακα από κύτταρα ιστών



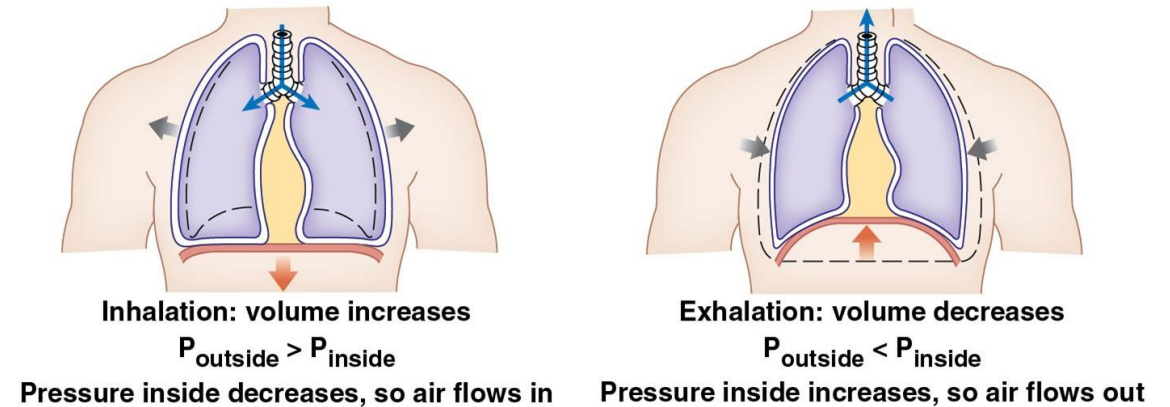


Αναπνοή

- Οι ανωμαλίες που επηρεάζουν την εξωτερική αναπνοή επηρεάζουν τις συγκεντρώσεις αερίων (O_2 , CO_2) στο αίμα, στα ενδιάμεσα υγρά και τις κυτταρικές δραστηριότητες.
- Υποξία = χαμηλά επίπεδα οξυγόνου στους ιστούς
 - Περιορίζει σοβαρά τις μεταβολικές δραστηριότητες.
- Ανοξία = δεν υπάρχει παροχή οξυγόνου
 - Πολλές βλάβες που προκαλούνται από καρδιακές προσβολές και εγκεφαλικά επεισόδια είναι το αποτέλεσμα εντοπισμένης ανοξίας.

Αναπνοή

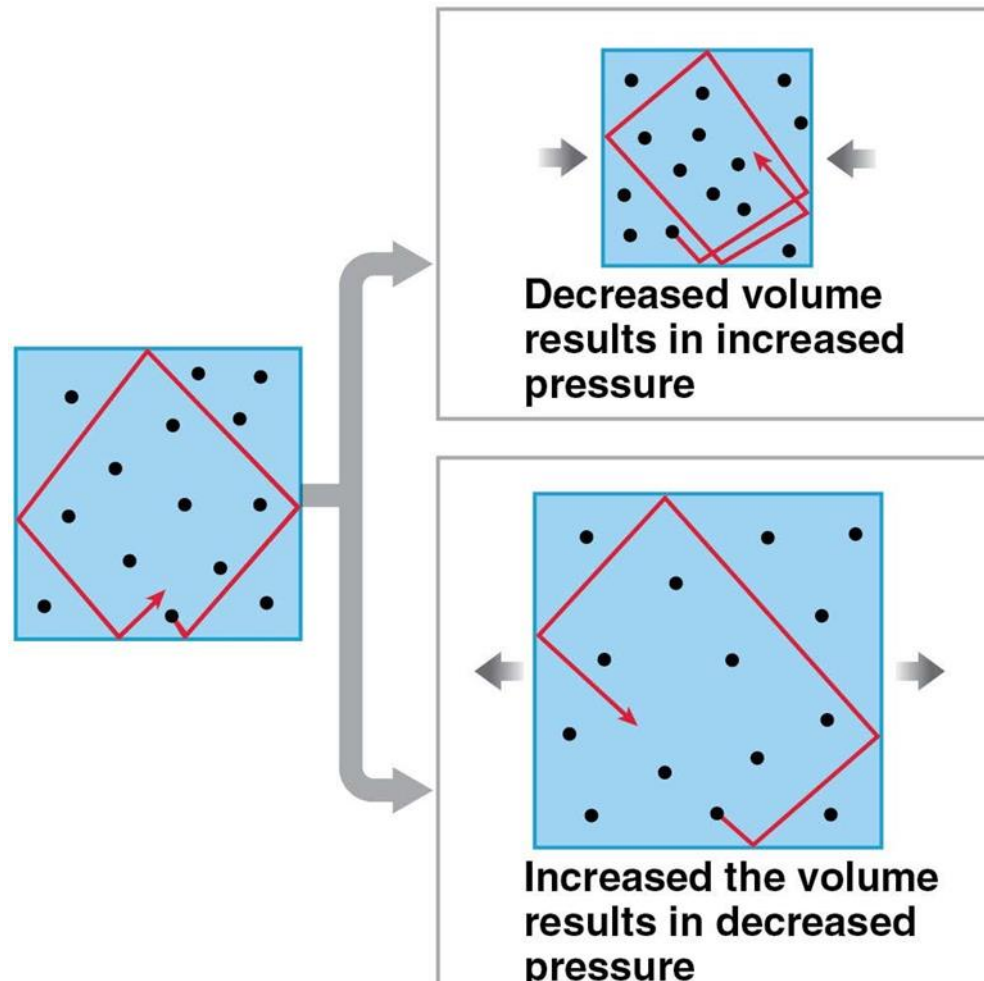
- Ο πνευμονικός αερισμός προκαλείται από αλλαγές πίεσης εντός των υπεζωκοτικών κοιλοτήτων
 - Οι κινήσεις του διαφράγματος και του θώρακα αλλάζουν τον όγκο της θωρακικής κοιλότητας, η οποία διαστέλλει ή συμπιέζει τους πνεύμονες (αλλάζει τον όγκο του πνεύμονα)
 - Αλλαγή όγκου = αλλαγή πίεσης



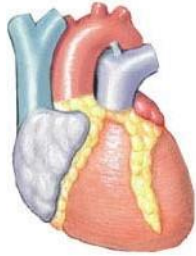
- Η πίεση (P) είναι αντιστρόφως ανάλογη του όγκου (V)
($P = 1/V$)
- **Boyle's law**

↑ Volume causes ↓ Pressure

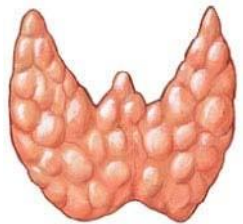
↓ Volume causes ↑ Pressure



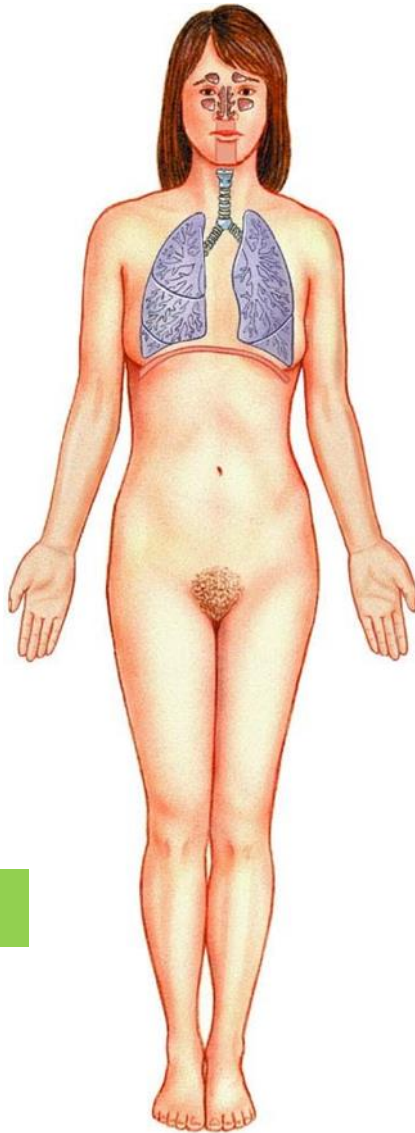
Καρδιαγγειακό σύστημα



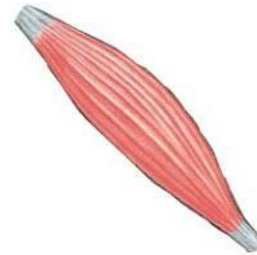
Λεμφικό σύστημα



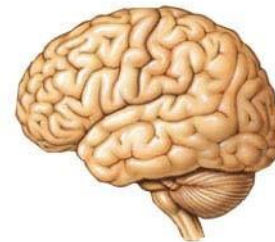
Ενδοκρινικό σύστημα

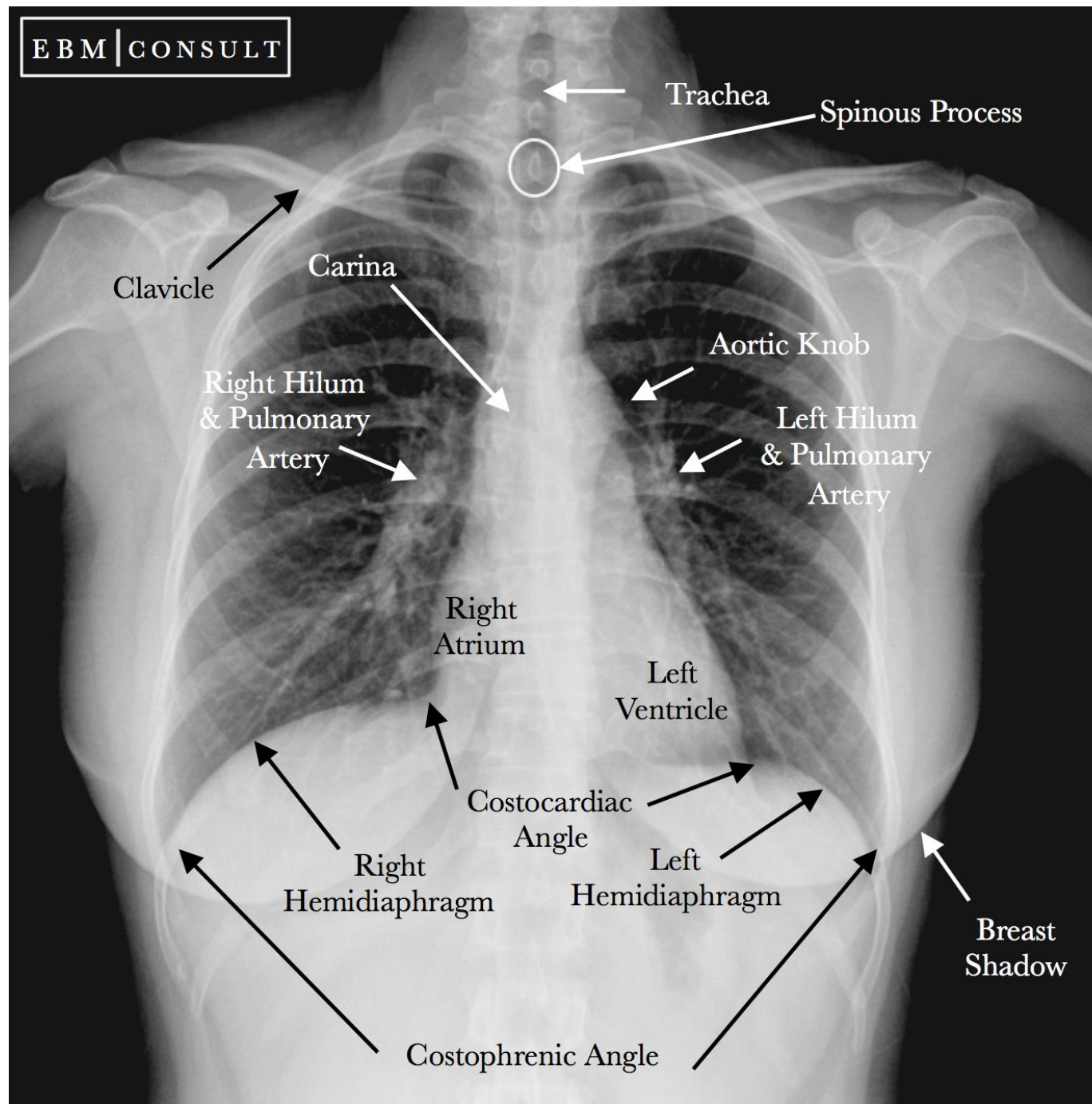


Μυοσκελετικό σύστημα

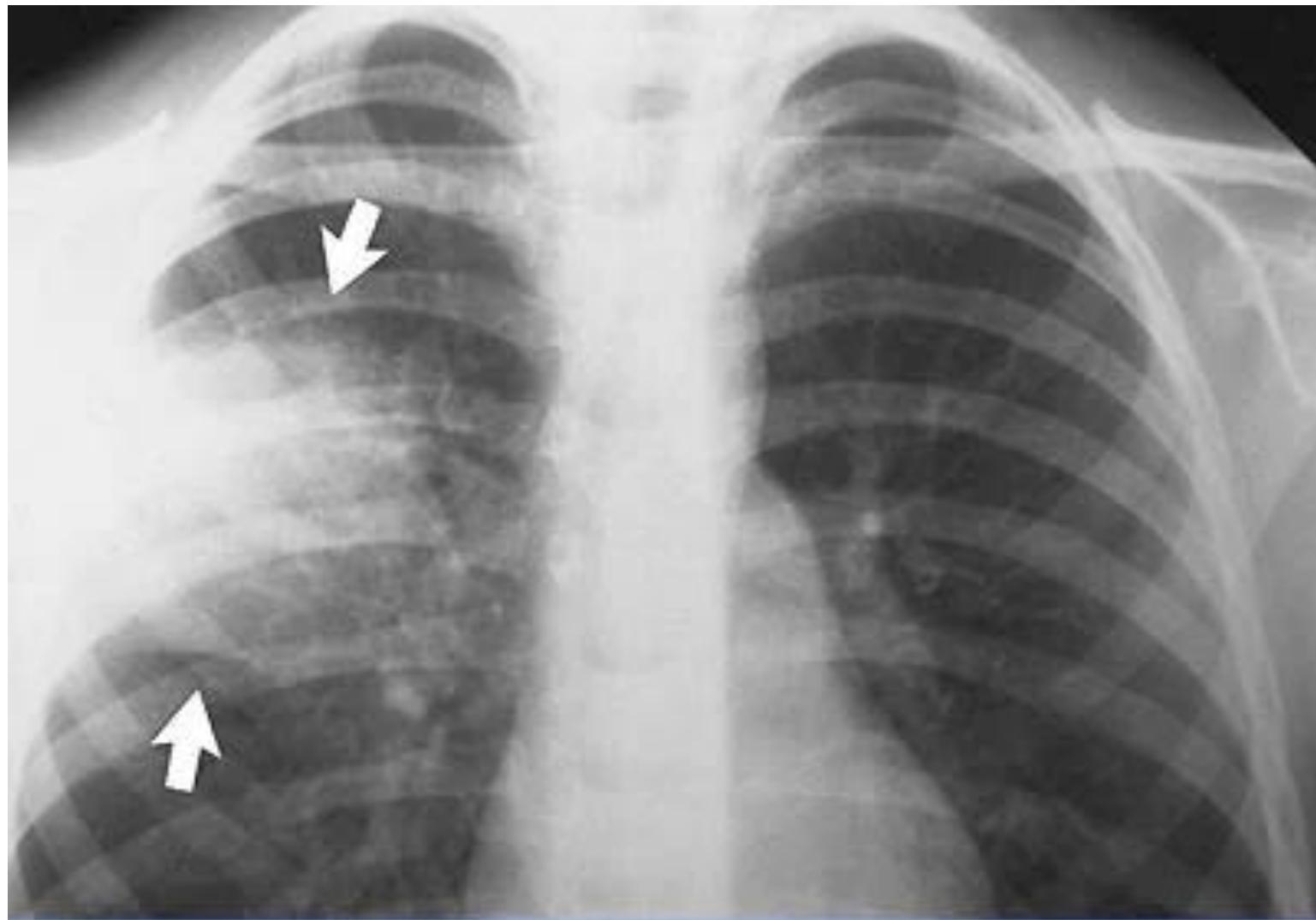


Νευρικό σύστημα

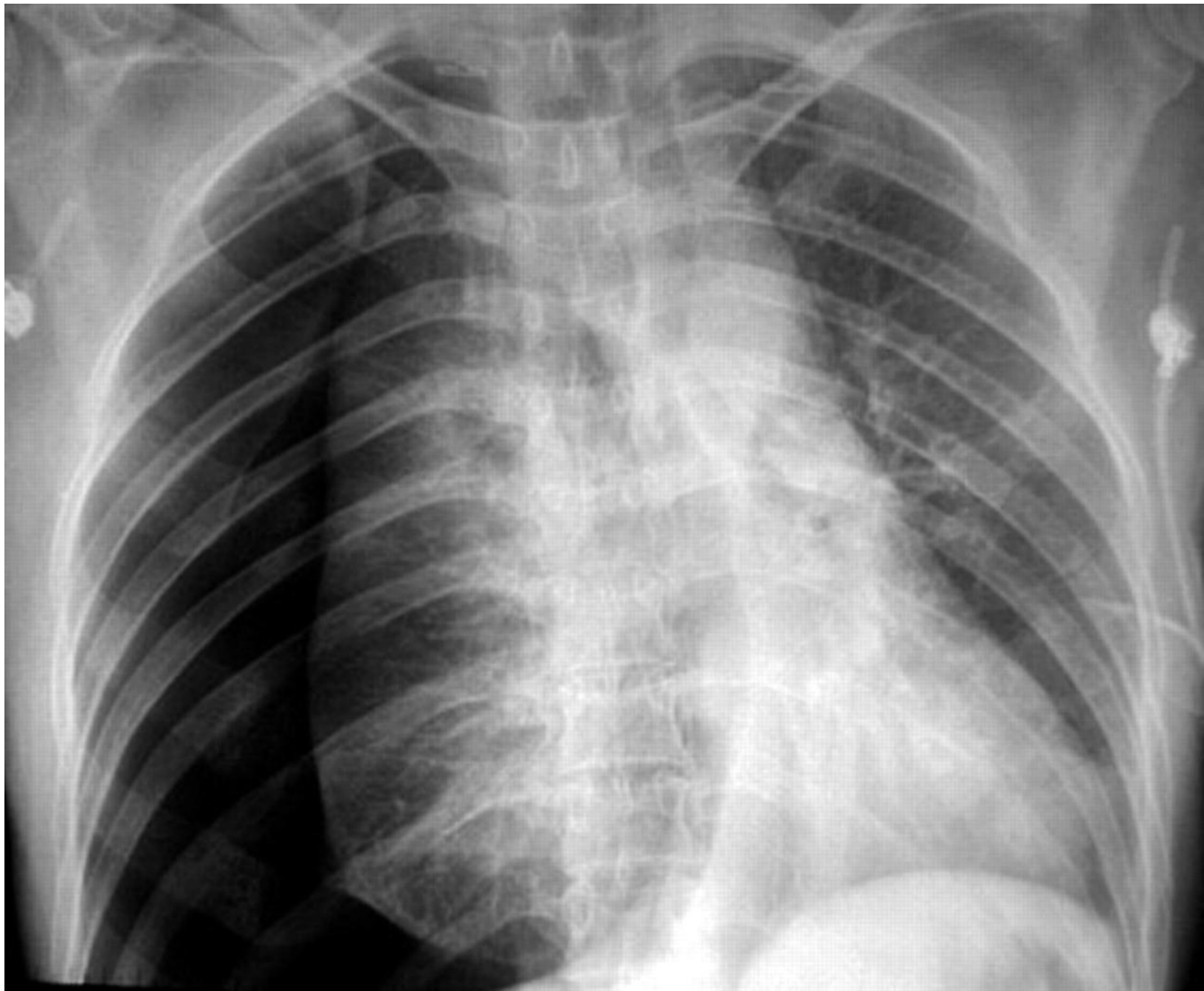


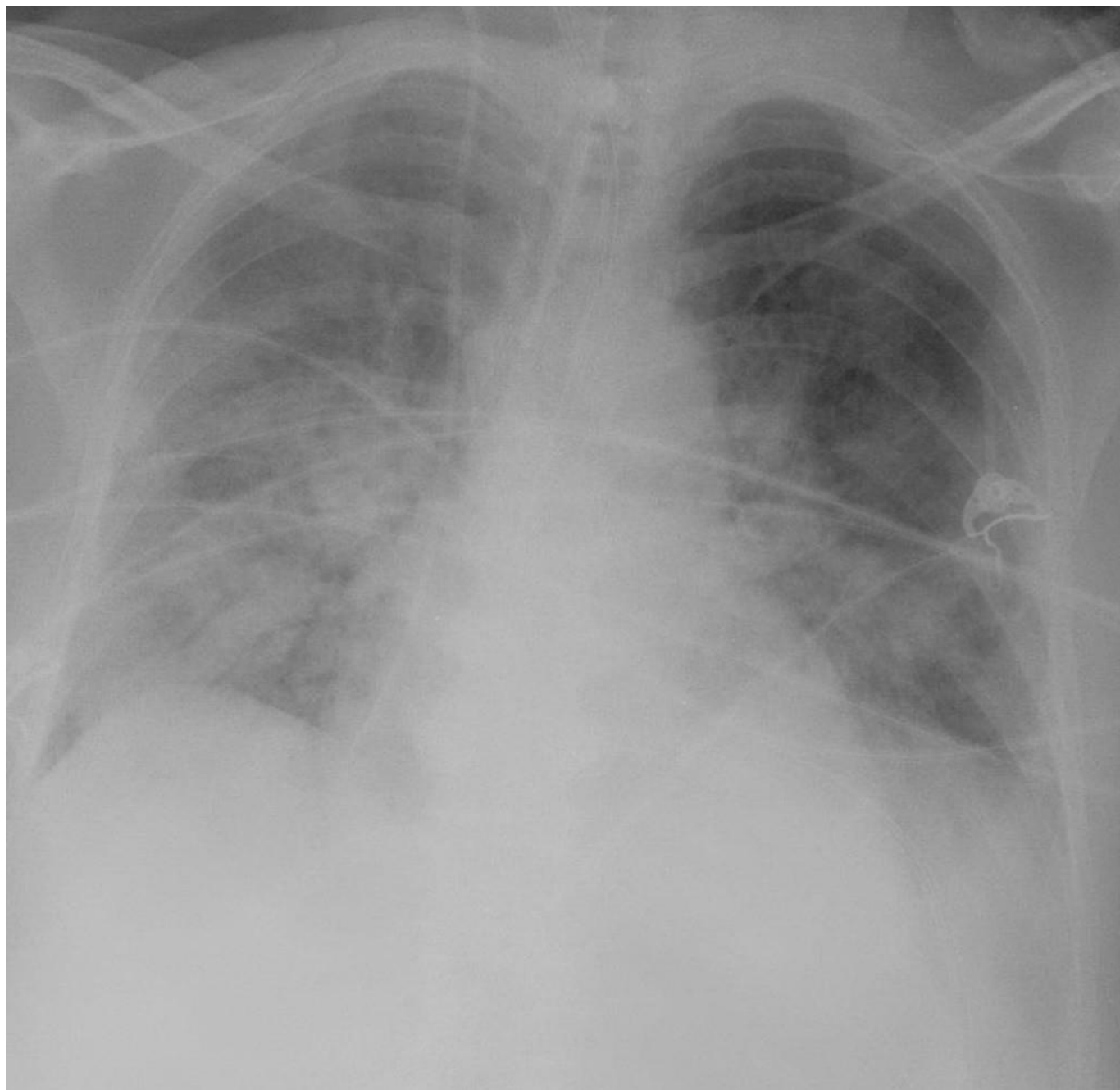






© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

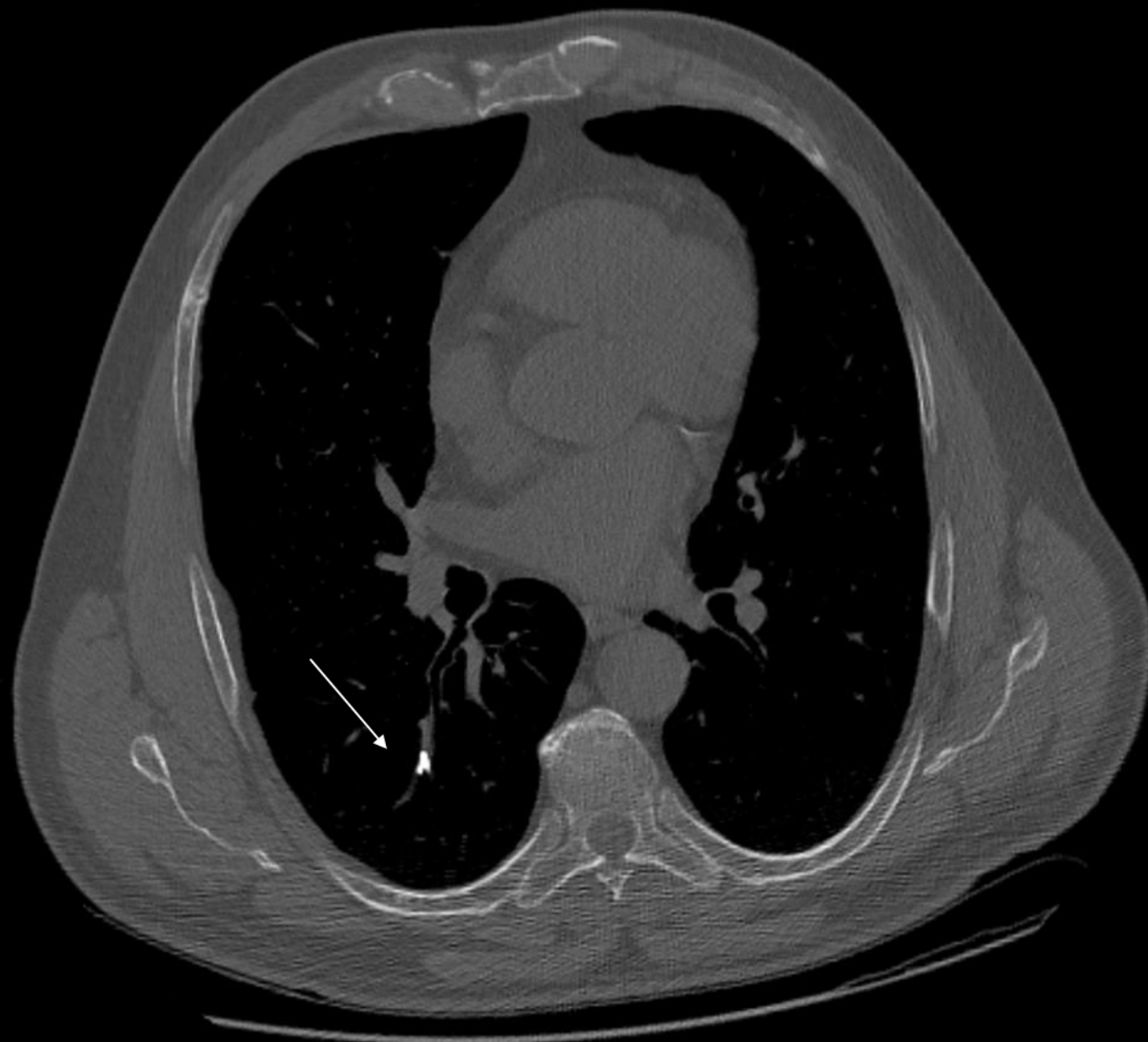












Ευχαριστώ!!!

Ερωτήσεις;;;;;;;;;;;;;;;;;