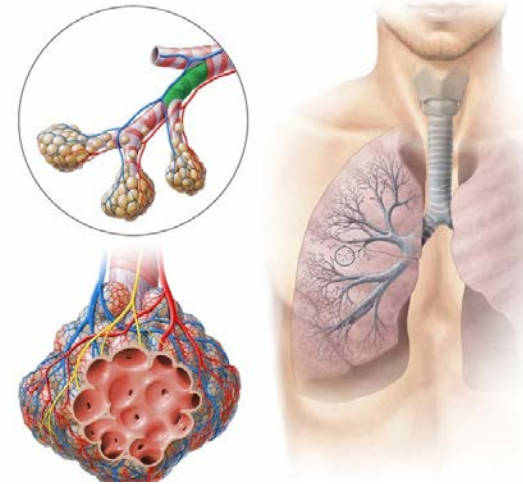
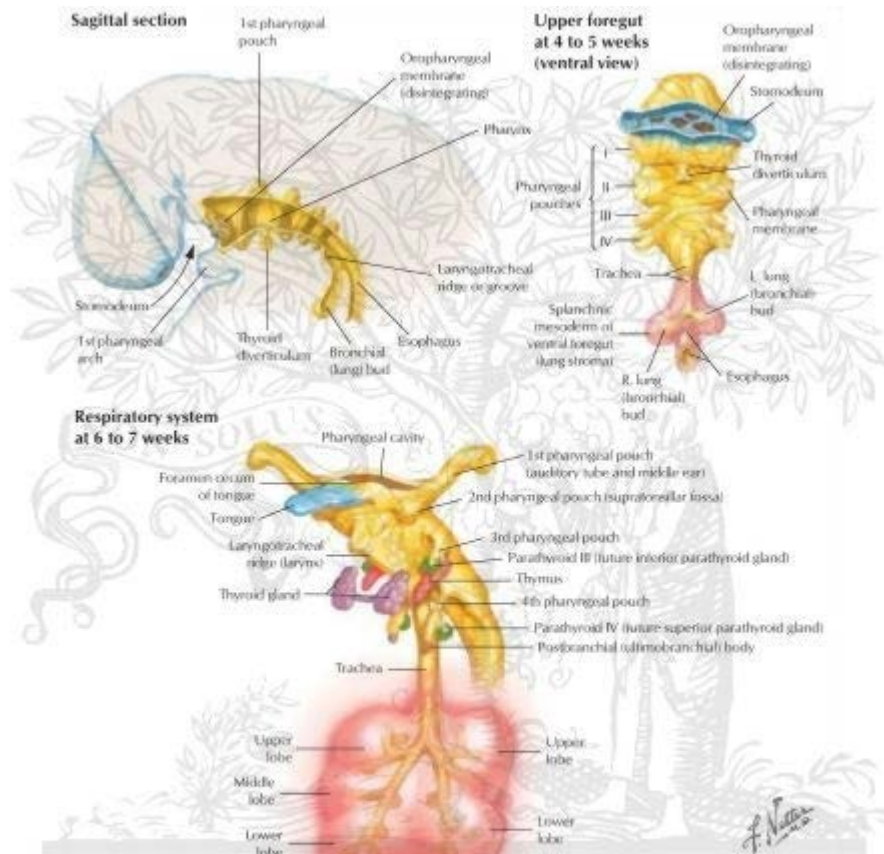


Ιστολογία- Εμβρυολογία II

ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



ΔΕΥΤΕΡΑΙΟΥ ΘΕΟΔΩΡΑ-ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ, MD, MSc, PhD

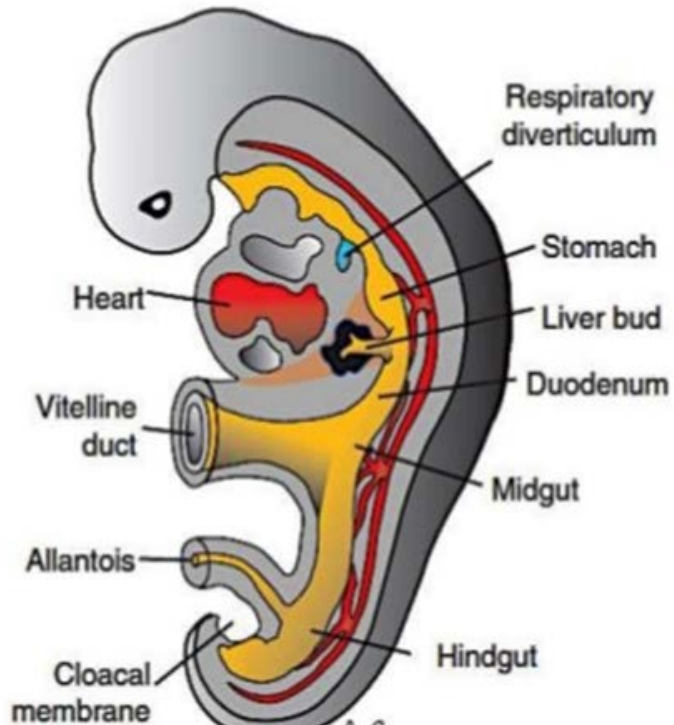
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΑΙΕΥΤΗΡΑΣ-ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΟΣ

ΜΟΡΙΑΚΟΣ ΒΙΟΛΟΓΟΣ-ΓΕΝΕΤΙΣΤΡΙΑ

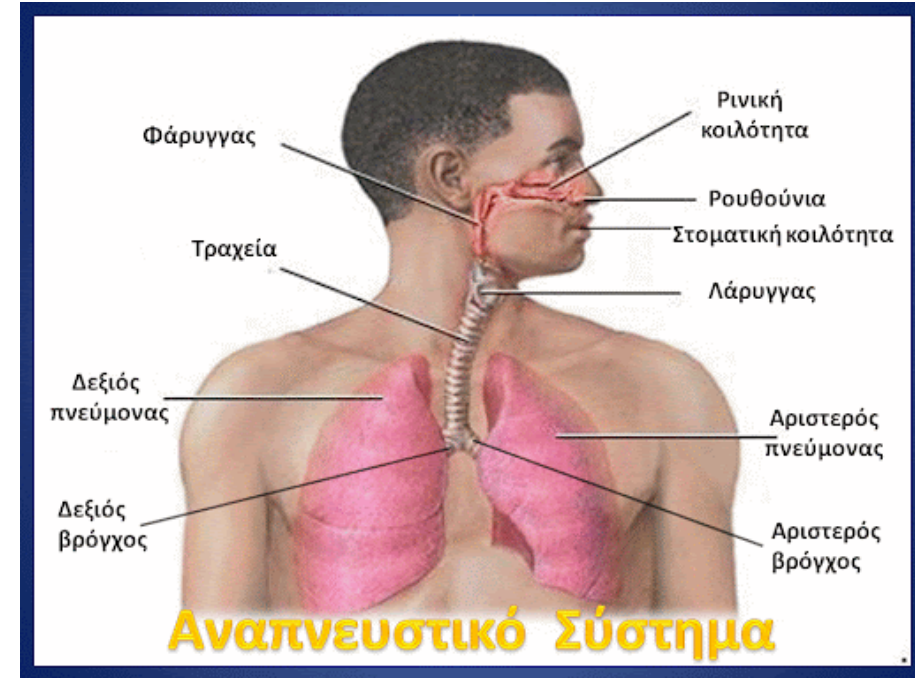
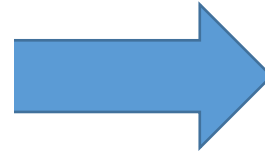
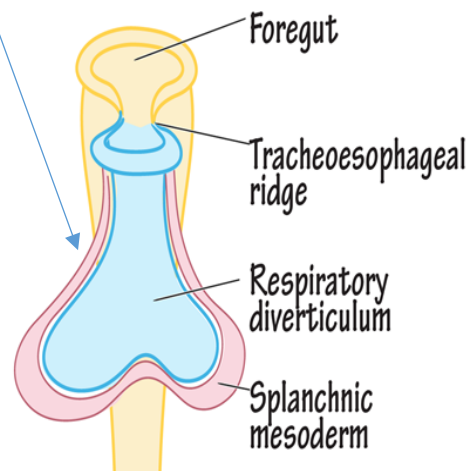
4ⁿ w

Respiratory diverticulum



Ventral
Right Left

~ Week 3

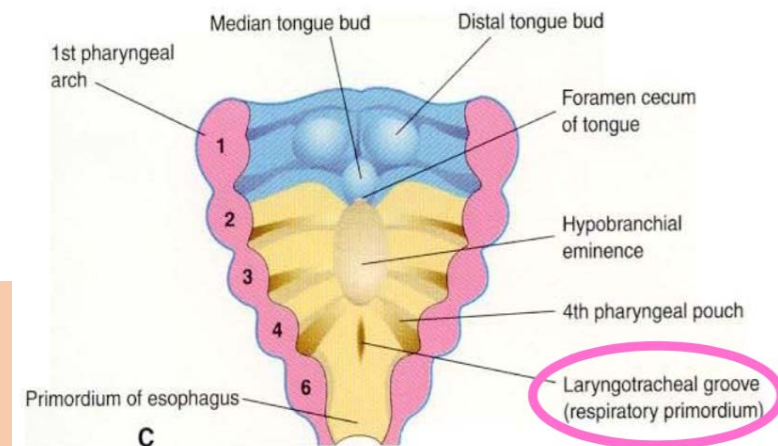


Κατώτερο αναπνευστικό σύστημα

- Λάρυγγας
- Τραχεία
- Βρόγχοι
- Πνεύμονες

4^η w: εμφάνιση μορφώματος στη μέση γραμμή του αρχέγονου φάρυγγα (κάτω από το 4^ο ΦΤ): **ΛΑΡΥΓΓΟΤΡΑΧΕΙΑΚΗ ΑΥΛΑΚΑ**

- Επιθήλιο & αδένες του λάρυγγα, της τραχείας και των βρόγχων προέρχονται από **ενδόδερμα**
- Συνδετικός ιστός, χόνδροι κ λείοι μύες προέρχονται από **σπλαχνικό μεσόδερμα**

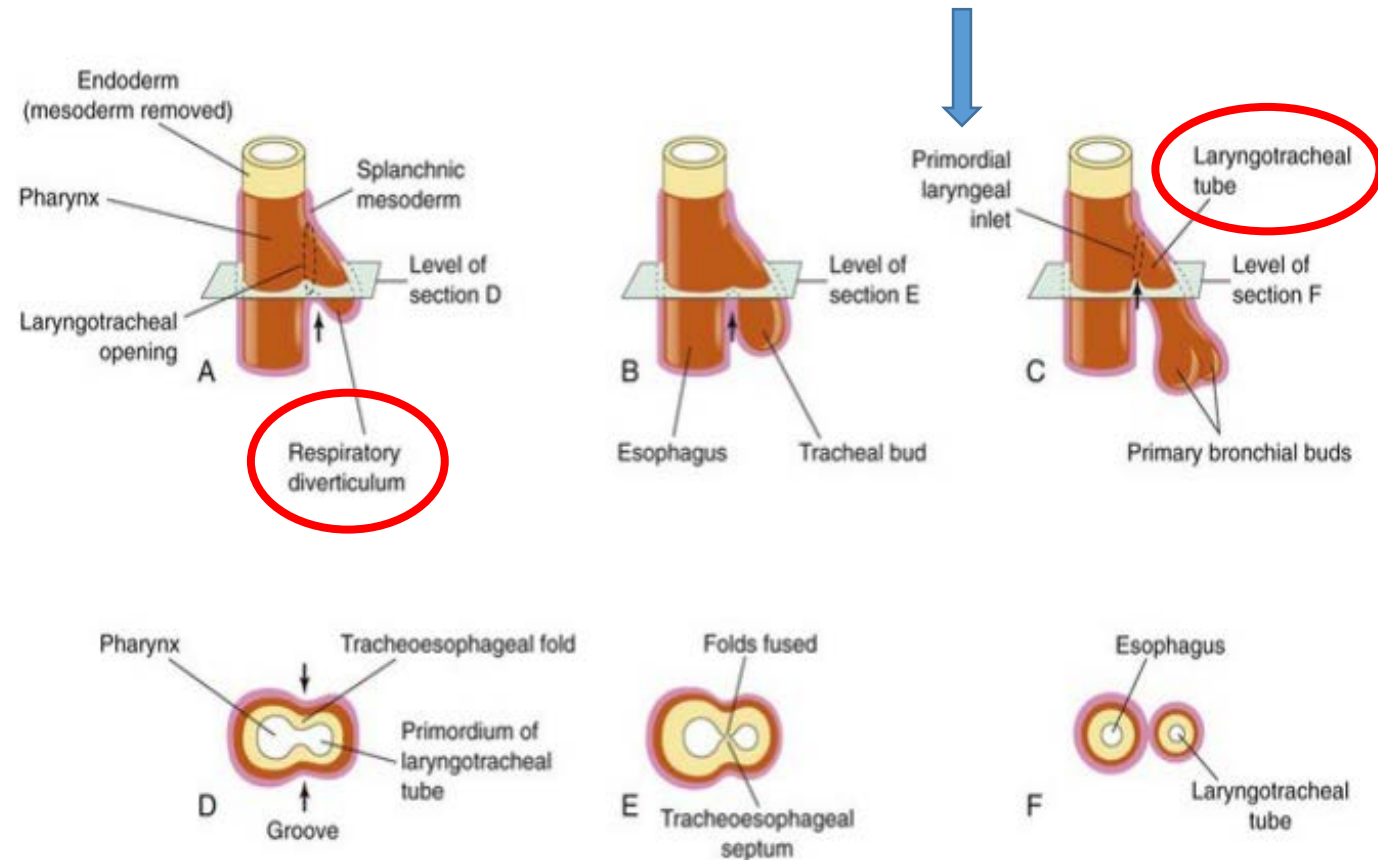


5^η w: διεύρυνση αύλακας => **ΛΑΡΥΓΓΟΤΡΑΧΕΙΑΚΟ ΕΚΚΟΛΠΩΜΑ**

το περιφερικό του άκρο επεκτείνεται => **ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΚΚΟΛΠΩΜΑ**
(καταβολή των πνευμόνων)

Κατώτερο αναπνευστικό σύστημα

Το λαρυγγοτραχειακό εκκόλπωμα θα διαχωριστεί από τον αρχέγονο φάρυγγα, αλλά θα διατηρήσει την επικοινωνία με τον αρχέγονο φάρυγγα μέσω του **αρχέγονου λαρυγγικού στομίου**.



Επί του λαρυγγοτραχειακού εκκόλπωματος σχηματίζονται οι τραχειοοισοφαγικές ακρολοφίες



συνένωση

ΤΡΑΧΕΙΟΟΙΣΟΦΑΓΙΚΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ

Τραχειοοισοφαγικό διάφραγμα

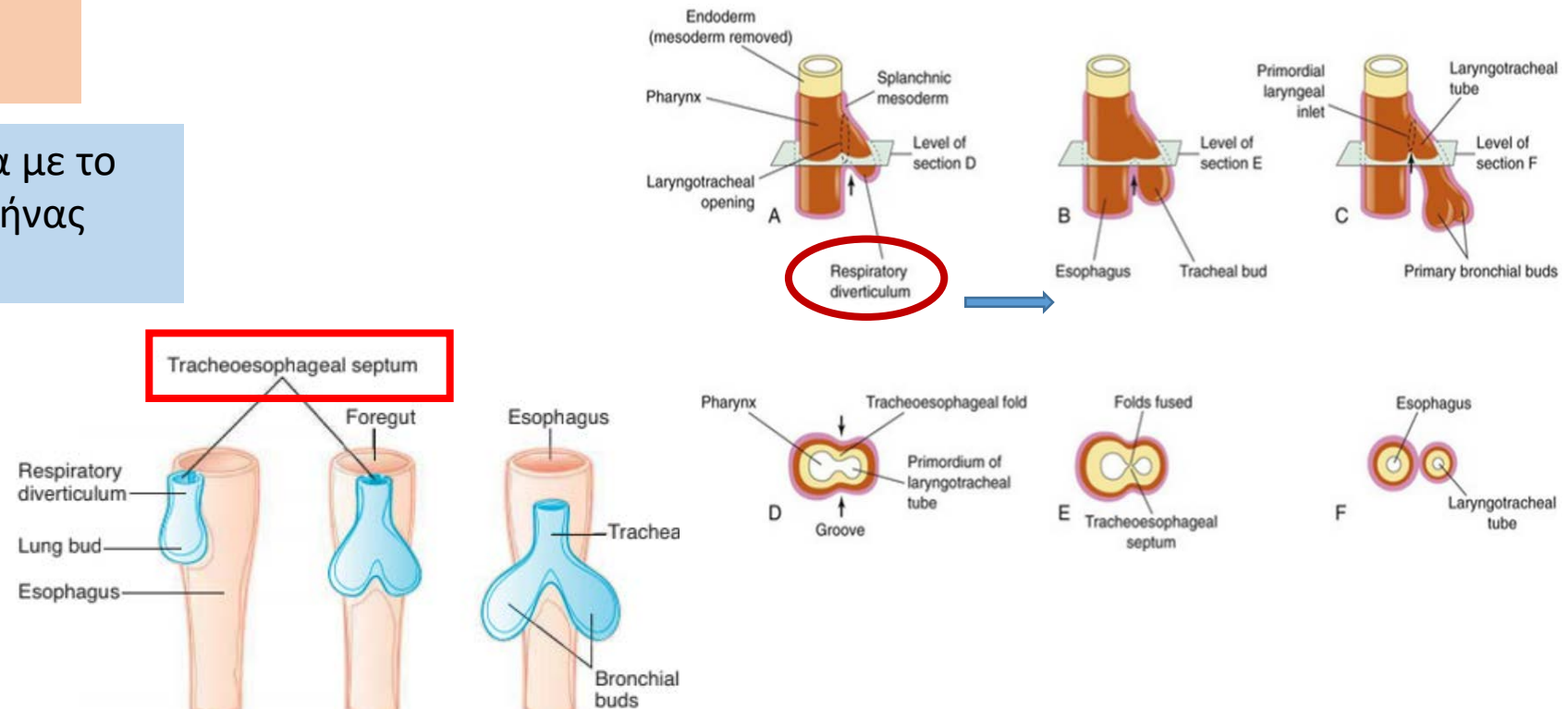
ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Κοιλιακό τμήμα άνω μοίρας πρόσθιου εντέρου: *λαρυγγοτραχειακός σωλήνας*

Καταβολή λάρυγγα, τραχείας, βρόγχων και πνευμόνων.

Αρχέγονο λαρυγγικό στόμιο: τρήμα με το οποίο ο λαρυγγοτραχειακός σωλήνας επικοινωνεί με το φάρυγγα.

Ραχιαίο τμήμα άνω μοίρας πρόσθιου εντέρου: καταβολή στοματοφάρυγγα και οισοφάγου



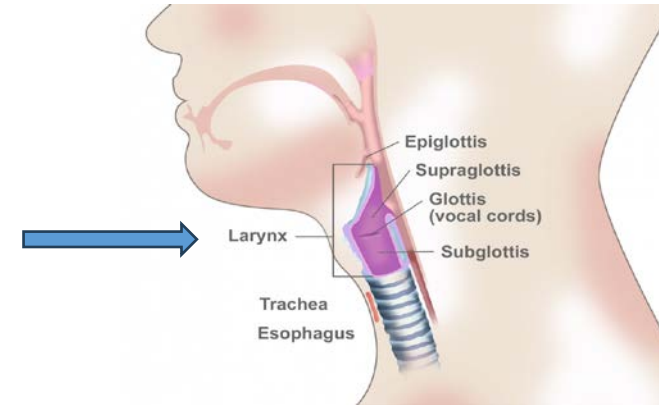
Ανάπτυξη λάρυγγα

Επιθήλιο λάρυγγα => ενδόδερμα
λαρυγγοτραχειακού σωλήνα

Λαρυγγικοί μύες => Μυοβλάστες
του 4^{ου} & 6^{ου} ΦΤ

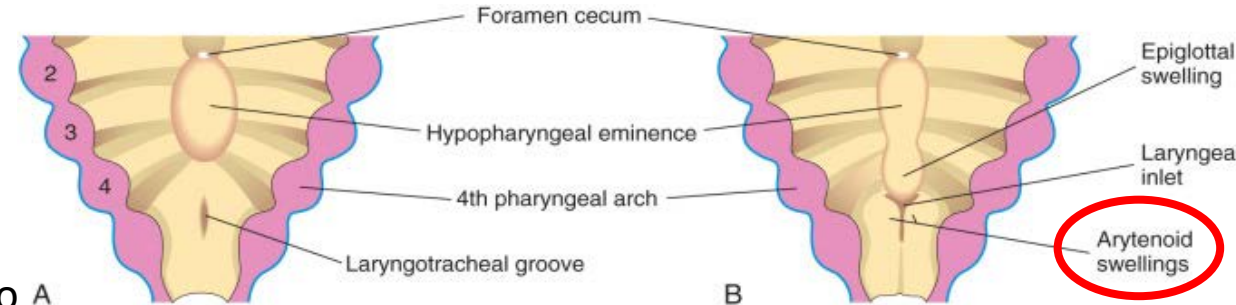
Λαρυγγικοί χόνδροι =>

- αναπτύσσονται από κυτταρικούς πληθυσμούς του 4ου και του 6^{ου} ΦΤ.
- προέρχονται από κύτταρα της νευρικής ακρολοφίας.

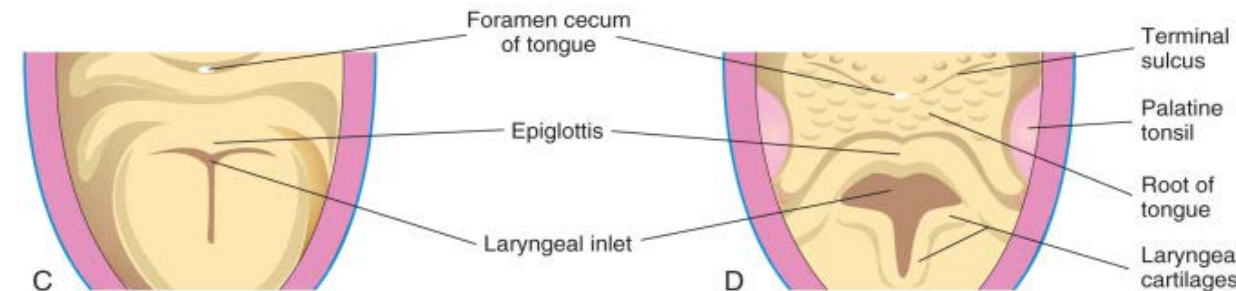


- Στο κεφαλικό άκρο του λαρυγγοτραχειακού σωλήνα εμφανίζεται το ζεύγος των αρυταινοειδών ογκωμάτων, που θα μετατρέψουν την αρχέγονη γλωττίδα σε λαρυγγικό στόμιο, σχήματος T.

- Έντονος πολλαπλασιασμός του λαρυγγικού επιθηλίου => προσωρινή απόφραξη του αυλού του λάρυγγα
- 10η w: επαναυλοποίηση => σχηματισμός πτυχών => διαφοροποίηση σε νόθες και γνήσιες φωνητικές χορδές



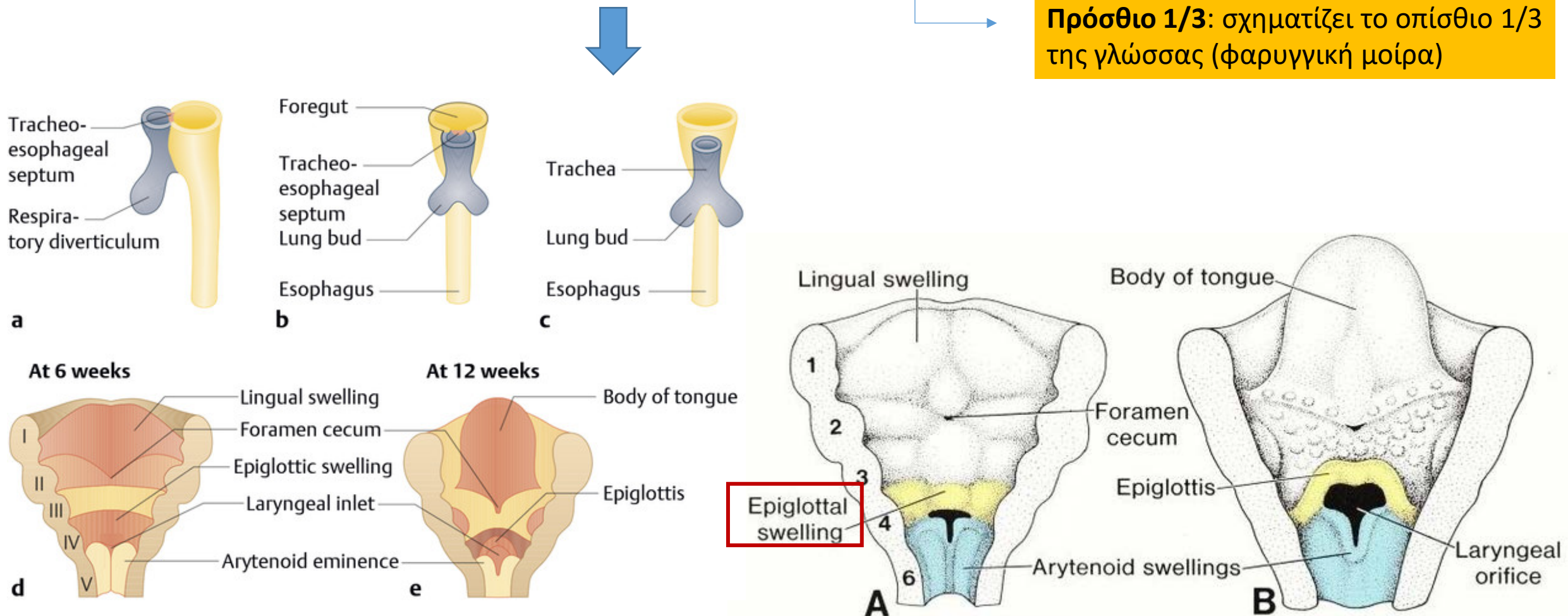
Επέκταση ογκωμάτων προς τη γλώσσα



Ανάπτυξη επιγλωττίδας

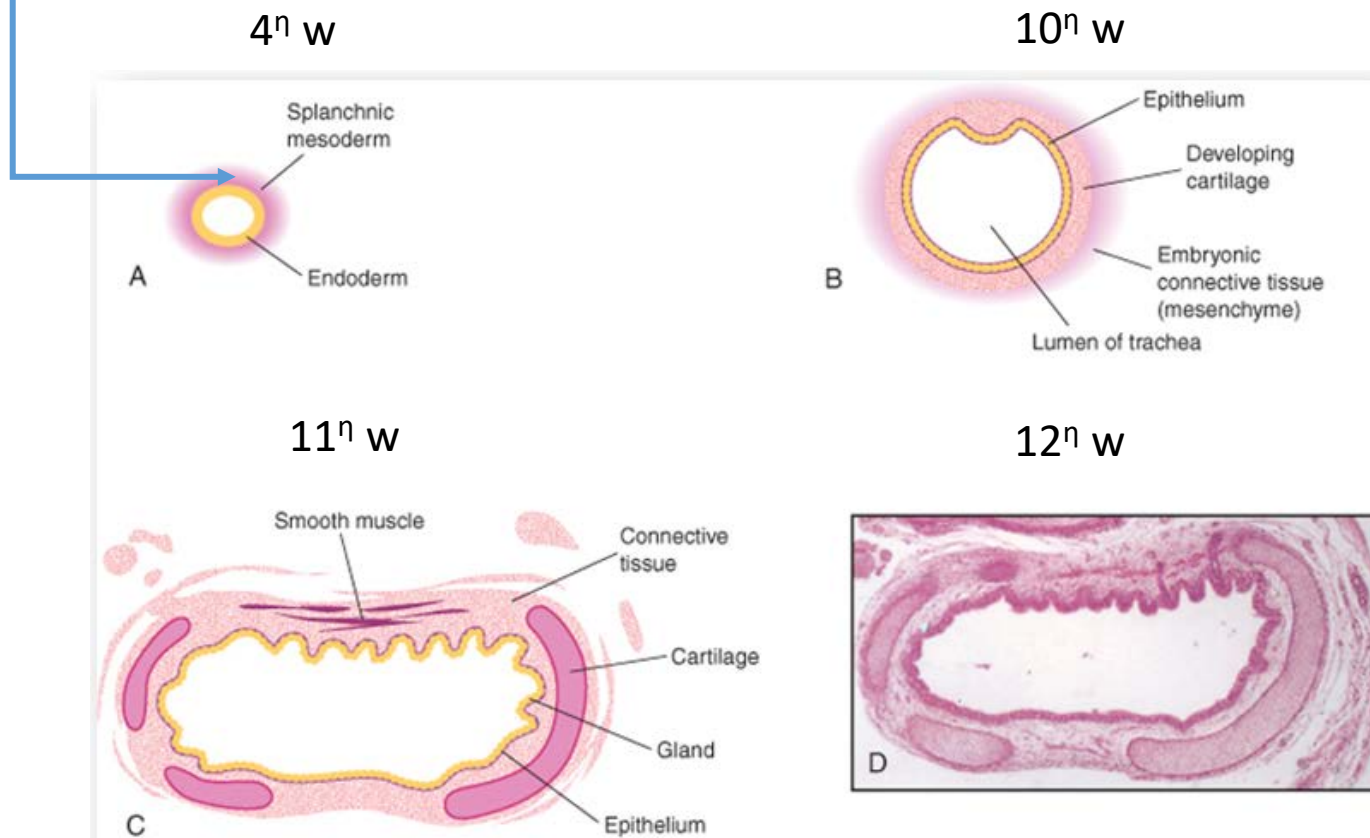
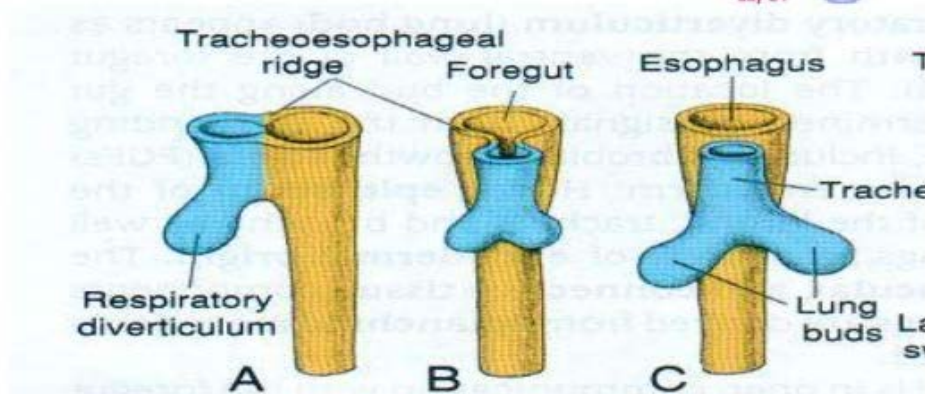
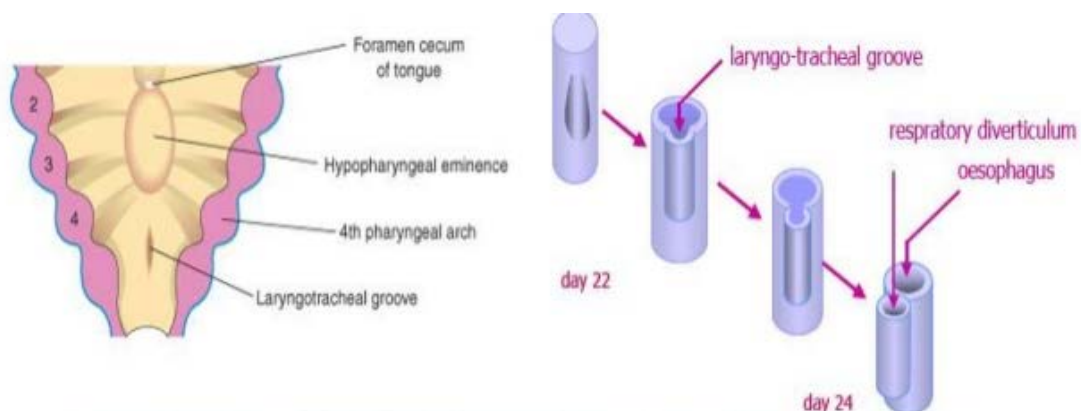
- Προέρχεται από το **ουραίο τμήμα** του υποφαρυγγικού επάρματος (3^ο κ 4^ο φαρυγγικό τόξο).

Πρόσθιο 1/3: σχηματίζει το οπίσθιο 1/3 της γλώσσας (φαρυγγική μοίρα)



Ανάπτυξη τραχείας

- Το επιθήλιο, οι αδένες της τραχείας & το πνευμονικό επιθήλιο προέρχονται από την ενδοδερμική επένδυση του **λαρυγγοτραχειακού σωλήνα**.
- Οι χόνδροι, ο συνδετικός ιστός κι οι μύες της τραχείας προέρχονται από το σπλαχνικό μεσόδερμα που περιβάλλει το **λαρυγγοτραχειακό σωλήνα**.



Κατώτερο αναπνευστικό σύστημα (σύνοψη)

Λαρυγγοτραχειακή αύλακα → **Λαρυγγοτραχειακό εκκόλπωμα**

Τραχειοοισοφαγικό διάφραγμα

Κοιλιακό τμήμα: Λαρυγγοτραχειακός σωλήνας

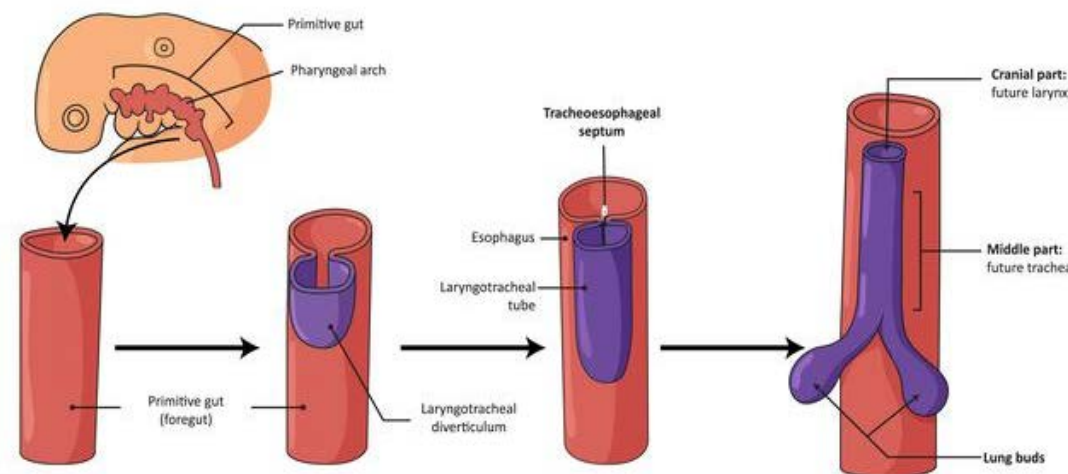
Ραχιαίο τμήμα

Λάρυγγας, τραχεία, βρόγχοι, πνεύμονες

Στοματοφάρυγγας, οισοφάγος

Αναπνευστικό εκκόλπωμα

Differentiation of respiratory tract



Ανάπτυξη βρόγχων & πνευμόνων

Λαρυγγοτραχειακό εκκόλπωμα

4^η w

αναπνευστικό εκκόλπωμα

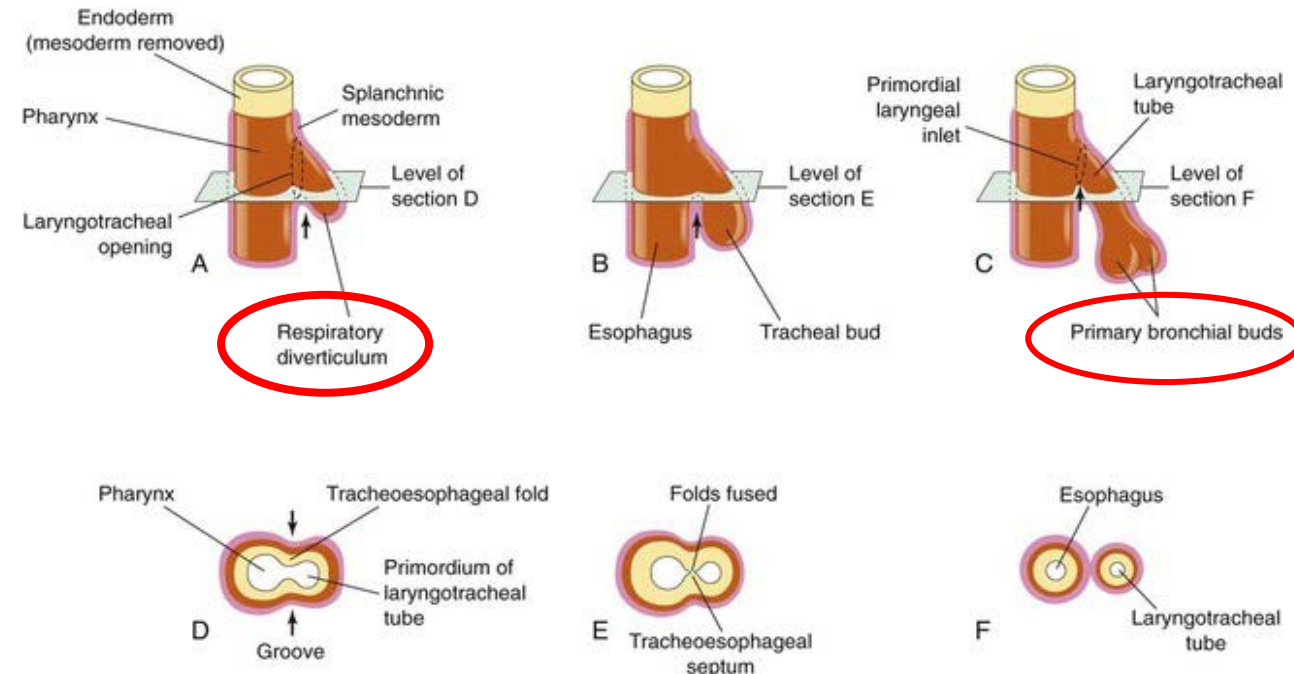
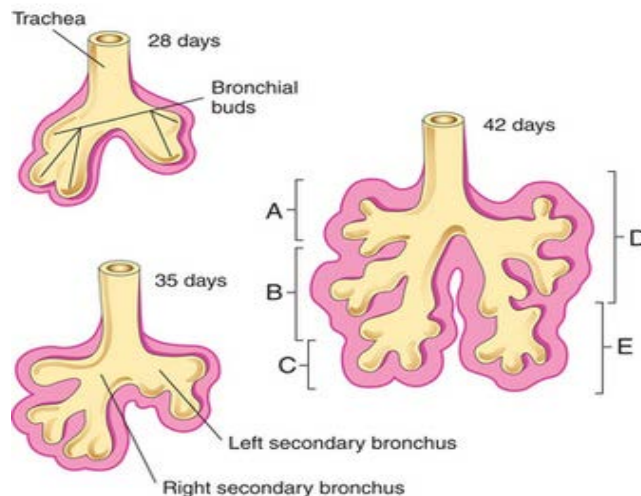
2 εκκολπώματα: πρωτογενείς βρογχικές καταβολές

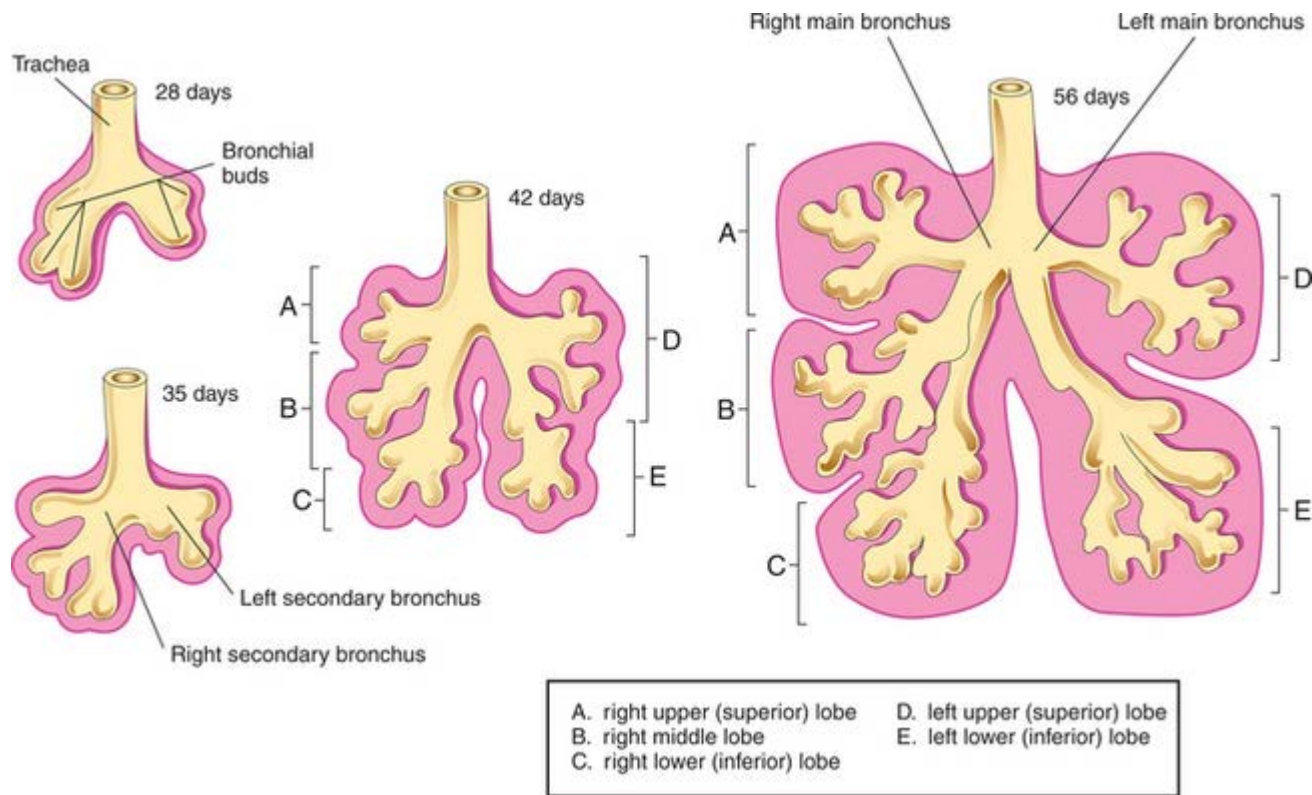
Δευτερογενείς κ τριτογενείς βρογχικές καταβολές

Οι βρογχικές καταβολές διαφοροποιούνται στους **βρόγχους**.

Από τη 5^η w: κάθε βρογχική καταβολή συνδέεται με τη τραχεία μέσω των **αρχέγονων κύριων βρόγχων**.

ΔΕ κύριος βρόγχος > AP.





Κύριοι βρόγχοι

Δευτερογενείς βρόγχους

Λοβαίους
κλάδους

Τμηματικούς
κλάδους

Ενδοτμηματικούς
κλάδους

ΔΕ πνεύμονας : άνω δευτερογενής βρόγχος → άνω λοβό πνεύμονα
κάτω δευτερογενής βρόγχος → 2 διακλαδώσεις

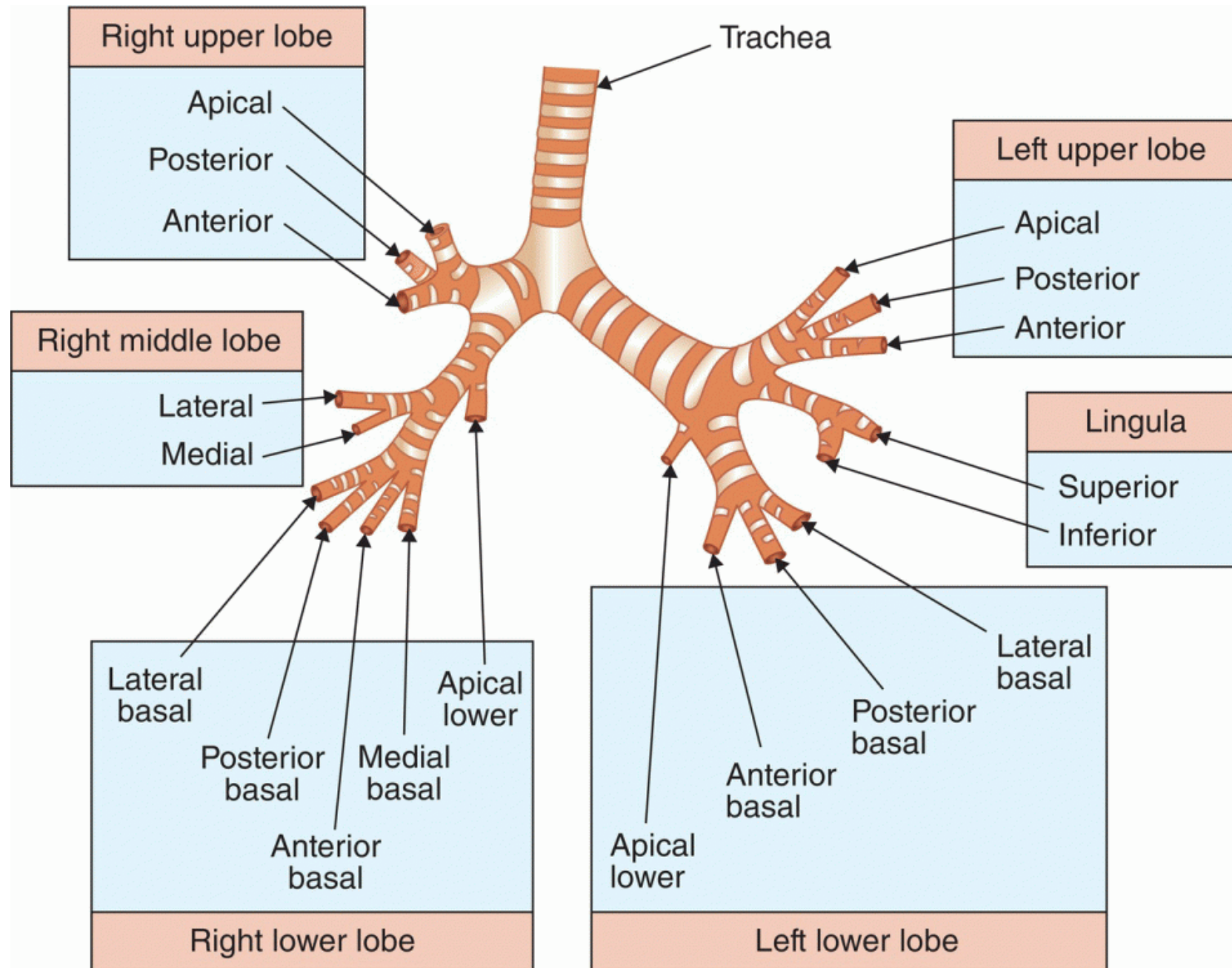
Μέσο λοβό πνεύμονα

Κάτω λοβό πνεύμονα

ΑΡ πνεύμονας : 2 δευτερογενείς βρόγχοι

Άνω λοβό πνεύμονα

Κάτω λοβό πνεύμονα

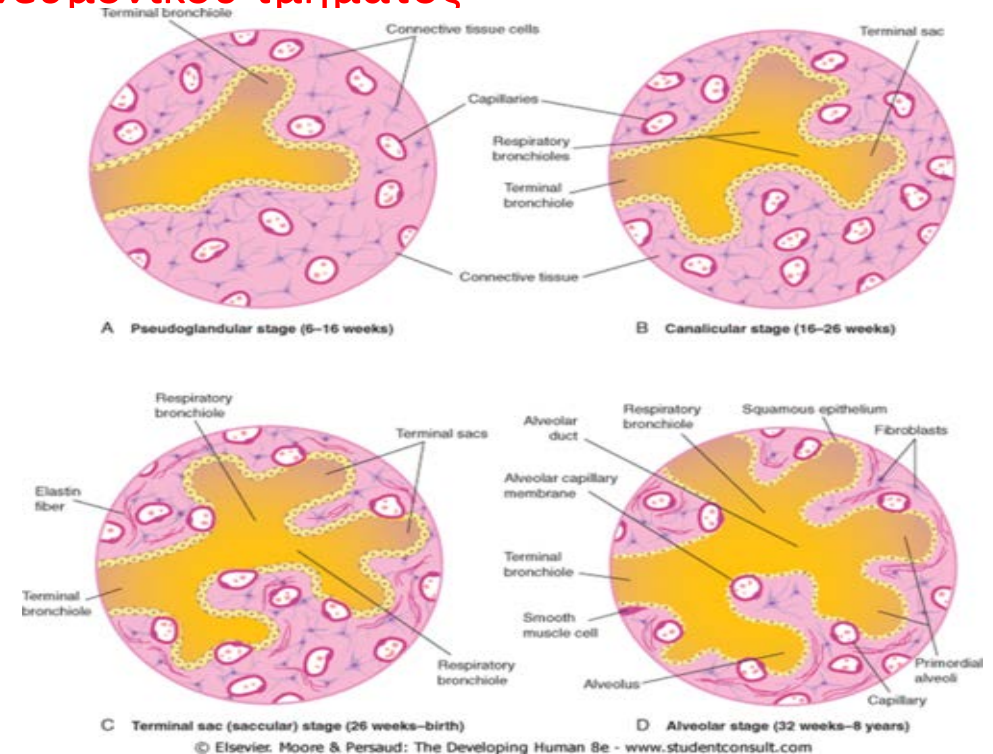


- 7^η w: σχηματισμός τμηματικών βρόγχων
 - 10 στο ΔΕ πνεύμονα
 - 8 ή 9 στον ΑΡ πνεύμονα

Ταυτόχρονη διαίρεση και του περιβάλλοντος μεσεγχύματος.

Τμηματικός βρόγχος + περιβάλλον μεσέγχυμα = **καταβολή βρογχοπνευμονικού τμήματος**

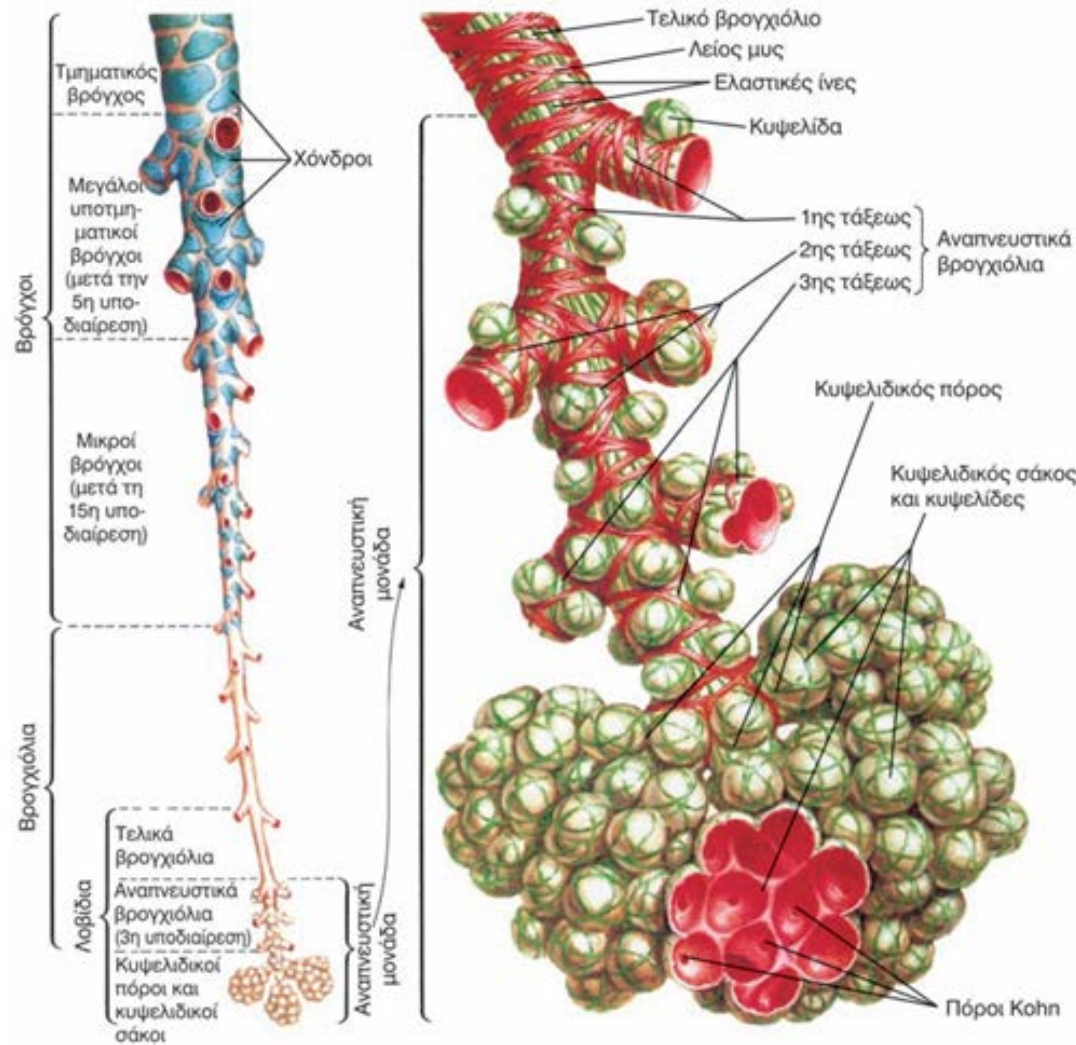
Έως 24^η w $\xrightarrow{17 \text{ γενεές διακλαδώσεων}}$ **αναπνευστικά βρογχιόλια**



Περιβάλλον σπλαχνικό μεσέγχυμα $\rightarrow$ λείοι μύες κ συνδετικός ιστός βρόγχων, πνευμονικός συνδετικός ιστός κ τριχοειδή

Περισπλάχνιο πέταλο του υπεζωκότα

Τελικά ...



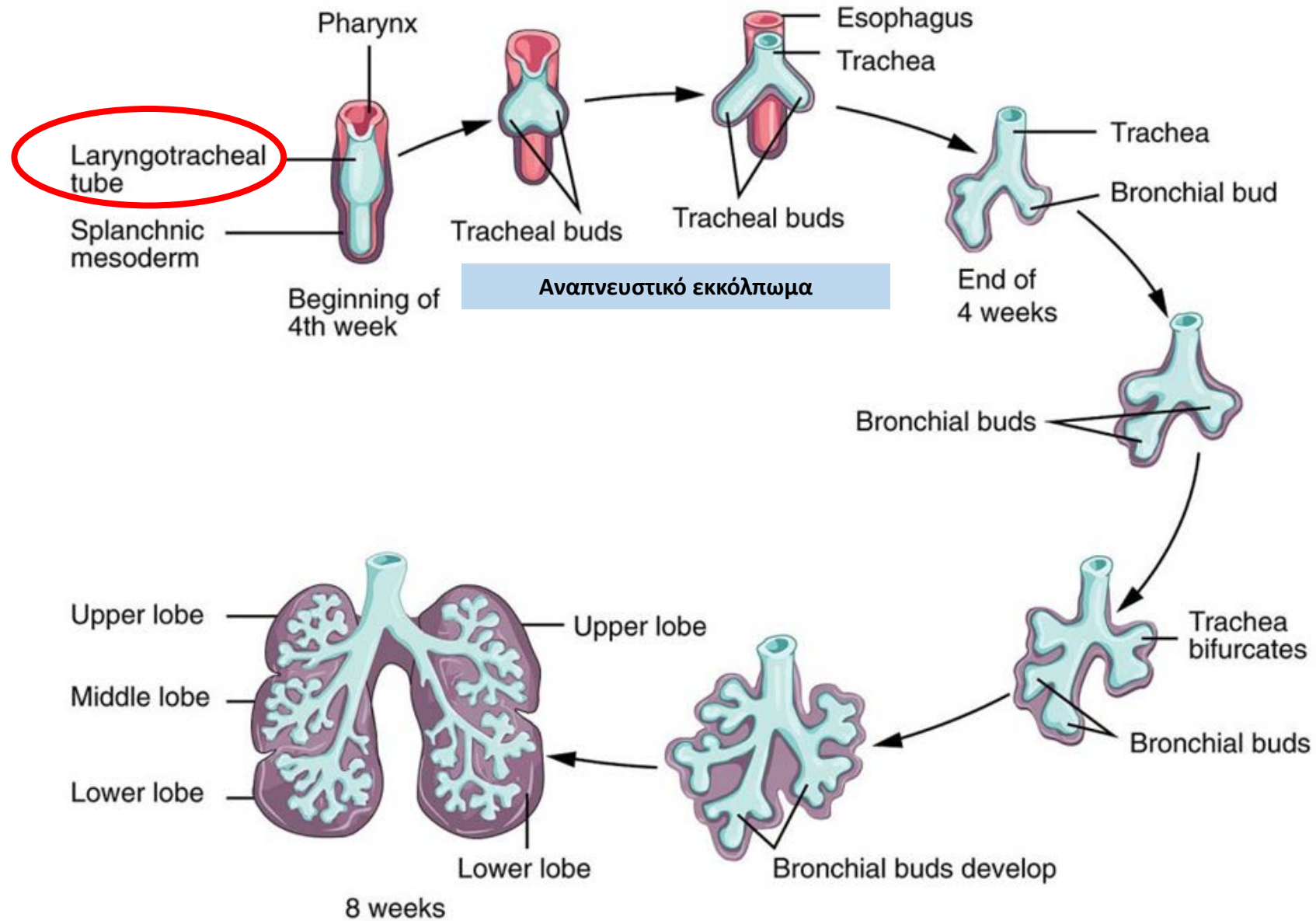
Εικόνα 1.3. Ανατομική διαίρεση του βρογχικού δένδρου έως και την αναπνευστική μεμβράνη (από Netter).

Πίνακας 1.1. Ονοματολογία των βρογχοπνευμονικών τμημάτων.

Όνομα	Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Εμβαδόν διατομής (cm ²)
Τραχεία	1	25	5
Βασικοί βρόγχοι	2	11-19	3,2
Λοβιακοί βρόγχοι	5	4,5-13,5	2,7
Τμηματικοί βρόγχοι	19	4,5-6,5	3,2
Υποτμηματικοί βρόγχοι	38	3-6	6,6
Τελικοί βρόγχοι	1.000	1	7,9
Τελικά βρογχιόλια	35.000	0,65	116
Τελικά αναπνευστικά βρογχιόλια	630.000	0,45	1.000
Κυψελιδικοί πόροι και σάκοι	4×10 ⁶	0,4	17.100
Κυψελίδες	300×10 ⁶	0,25-0,30	700.000

(εμβαδόν επιφάνειας)

Thurlbeck WM. Chronic obstructive lung disease. In: Sommers SC, ed. Pathology Annual. Vol.3. New York: Appleton-Century-Crofts, 1968.



Ωρίμανση πνευμόνων

4 στάδια

1. 5-17^η w: Ψευδοαδενική περίοδος

2. 16-25^η w: Σωληνώδης περίοδος:

- επικάλυψη με ψευδοαδενική, καθώς τα ανώτερα τμήματα ωριμάζουν ταχύτερα
- διεύρυνση αυλού των βρόγχων και των τελικών βρογχιολίων

Κάθε τελικό βρογχιόλιο → 2 ή περισσότερα αναπνευστικά βρογχιόλια → 3 ή 6 σωληνώδεις αρχέγονους κυψελιδικούς πόρους

ΑΝΑΠΝΟΗ: ΔΥΝΑΤΗ

3. 24^η w-όψιμη εμβρ.περίοδος: περίοδος τελικών σάκων

- ανάπτυξη πρωτογεννών κυψελίδων
- εγκατάσταση φραγμού αίματος-αέρα => ανταλλαγή αερίων
- επένδυση πρωτογεννών κυψελίδων από πνευμονοκύτταρα τύπου I (πλακώδη επιθηλιακά)
- **ανάπτυξη πνευμονοκυττάρων τύπου II => έκκριση επιφανειοδραστικού παράγοντα** (20^η-22^η w)

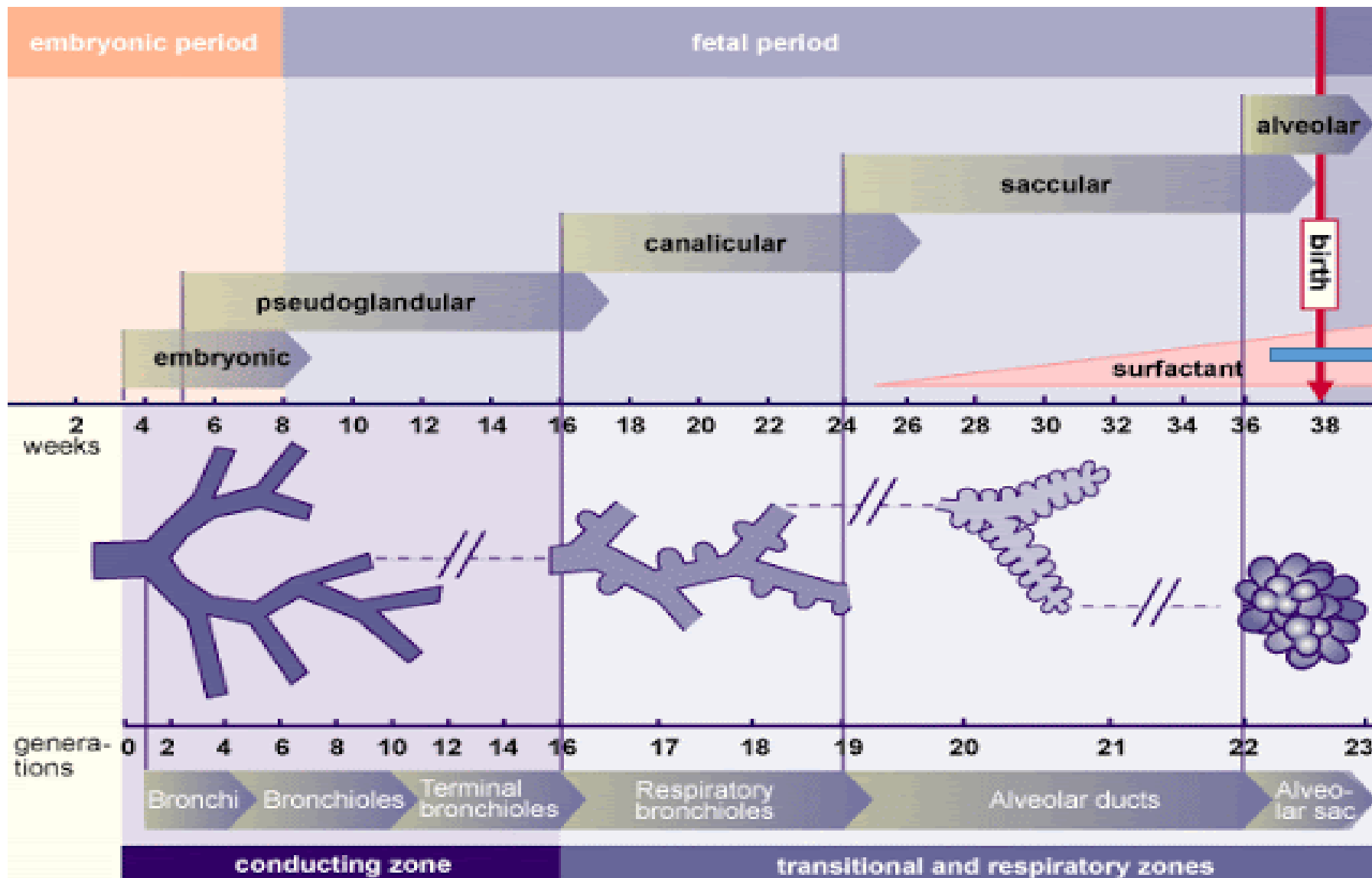
4. Τελικά στάδια όψιμης εμβρ. περιόδου- 8 γο: Κυψελιδική περίοδος

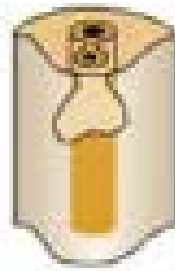
κάθε αναπνευστικό βρογχιόλιο καταλήγει σε ένα άθροισμα λεπτοτοιχωματικών τελικών

(κυψελιδικών σάκων) —→ **ΚΥΨΕΛΙΔΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ**

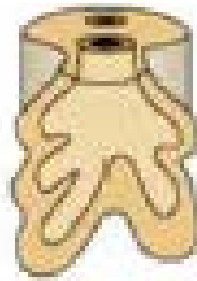
Ώριμες κυψελίδες αναπτύσσονται μετά τη γέννηση !!!!

Ωρίμανση πνευμόνων

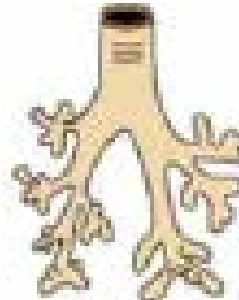




Πνευμονικό
εκβλάστημα



Καταβολές λοβαίων
βρόγχων



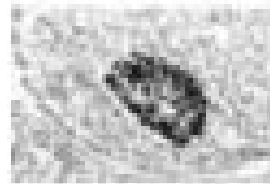
Καταβολές
αναπνευστικών
βρογχολίων



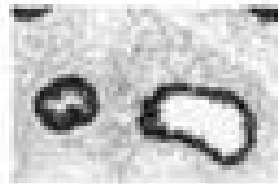
Τελικοί σάκκοι



Κυψελίδες



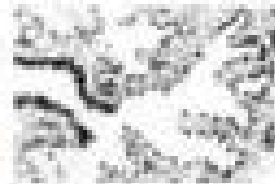
Επιθήλιο



Επιθήλιο



Εκκριτικά Κροσσωτά
κύτταρα



Κροσσωτά
κύτταρα



Μεσenchυμα



Μεσenchυμα



Αγγεία



Αγγεία



Τραχειακή

I. Πρώμο
εμβρυϊκό
στάδιο
3-6
εβδομάδες

II. Ψευδοαδενικό
στάδιο
3-6
εβδομάδες

III. Σωληνώδες
στάδιο
Αυλοποίηση
16-26
εβδομάδες

IV. Στάδιο τελικών
σάκκων
26-36
εβδομάδες

V. Κυψελιδικό
στάδιο
36 εβδομάδες
έως εφηβεία

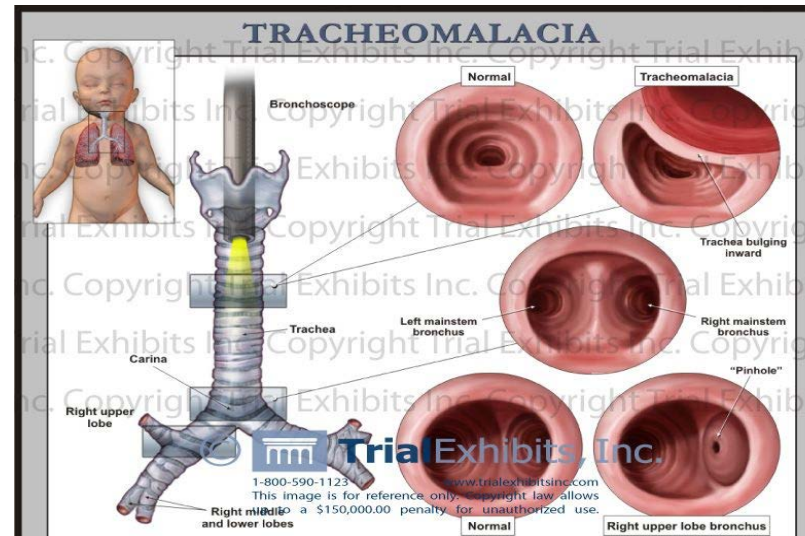
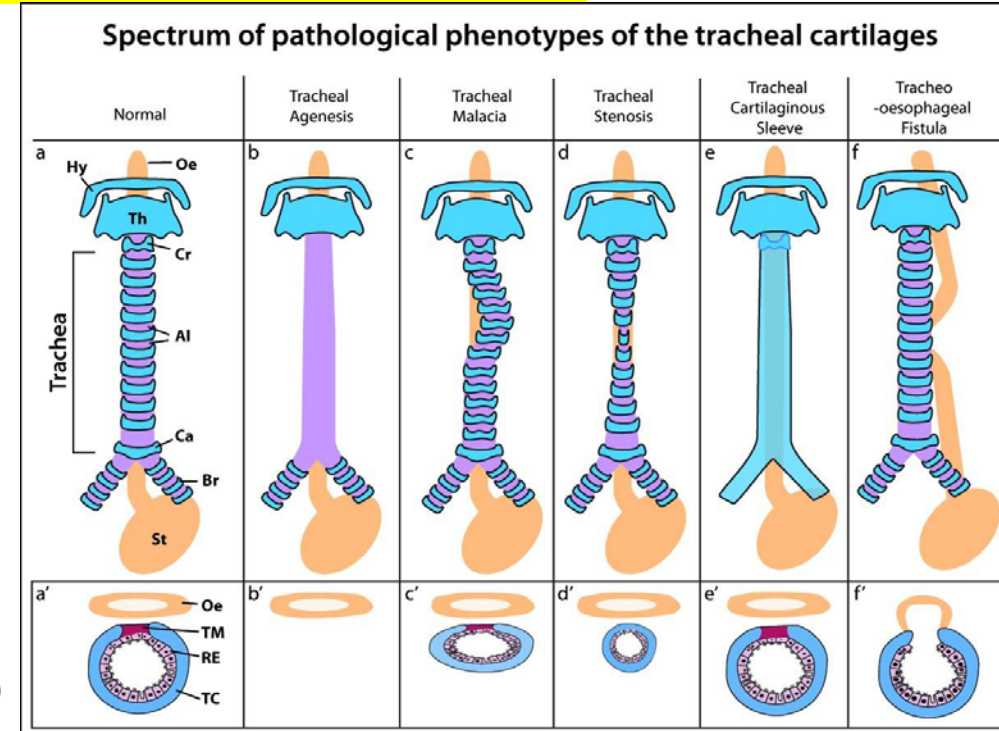
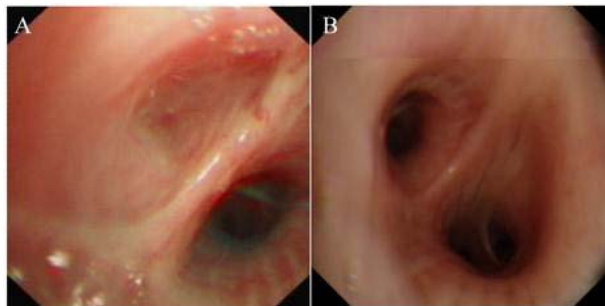
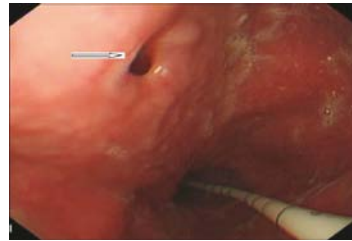
Κλινικές πληροφορίες

- 95% των ώριμων κυψελίδων αναπτύσσονται μετά τη γέννηση.
- Η κυψελιδική ανάπτυξη ολοκληρώνεται στο 3^ο έτος.
- 150.000 αρχέγονων κυψελίδων ($\frac{1}{2}$ του αριθμού ενός ενήλικα) υπάρχουν στους πνεύμονες των τελειόμηνων.
- Κατά το τοκετό το ήμισυ των πνευμόνων πληρούται με υγρό από την αμνιακή κοιλότητα. Η αντικατάσταση του ενδοκυψελιδικού υγρού με αέρα οδηγεί στον αερισμό των πνευμόνων.

Συγγενείς διαμαρτίες

Διαμαρτίες τραχείας & βρόγχων

- Τραχειομαλάκυνση → Υποπλασία ή απλασία χόνδρινων δακτυλίων => αυξημένη ενδοτικότητα τοιχώματος
- Αγενεσία τραχείας
- Στένωση τραχείας
- Τραχειοοισοφαγικό συρίγγιο → Ανώμαλη επικοινωνία τραχείας & οισοφάγου
- Βρογχομαλάκυνση
- Ατρησία βρόγχων
- Τραχειακός βρόγχος



Συγγενείς διαμαρτίες

Διαμαρτίες διάπλασης πνευμόνων

- Συγγενής υποπλασία
- Κυστική αδενωματώδη δυσπλασία
- Πνευμονικό απόλλυμα
- Διαφραγματοκήλη

