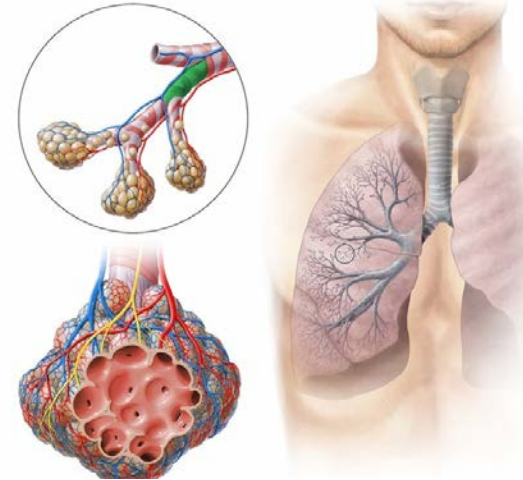
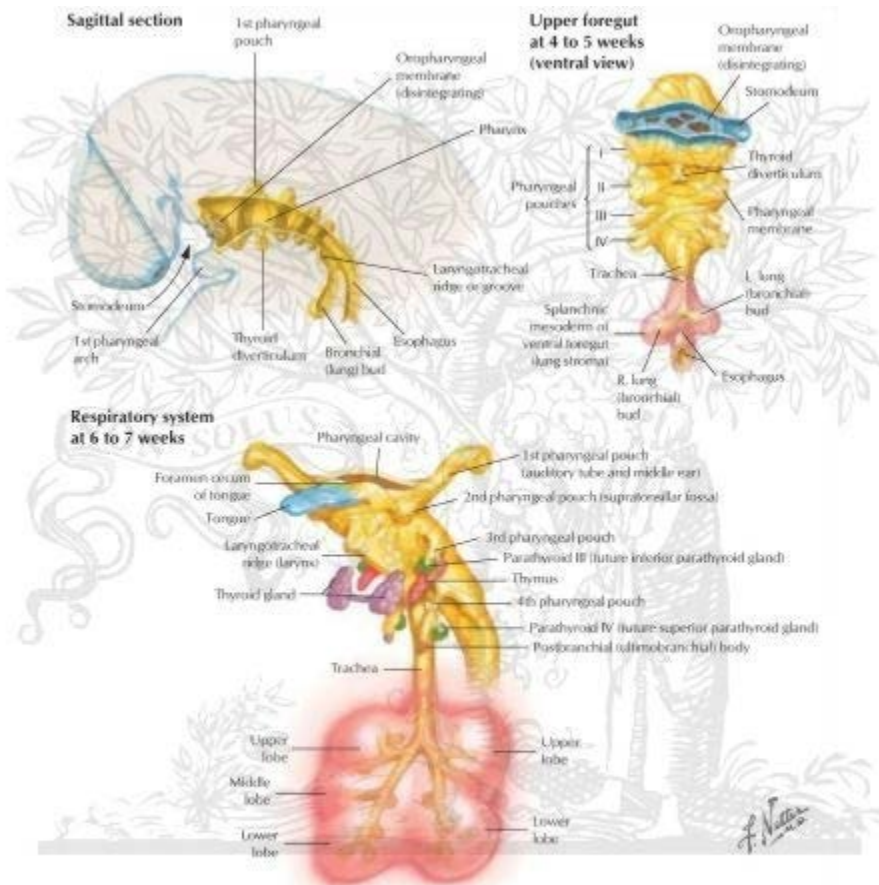


# Ιστολογία- Εμβρυολογία II

# ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



ΔΕΥΤΕΡΑΙΟΥ ΘΕΟΔΩΡΑ-ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ, MD, MSc, PhD

ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑΣ

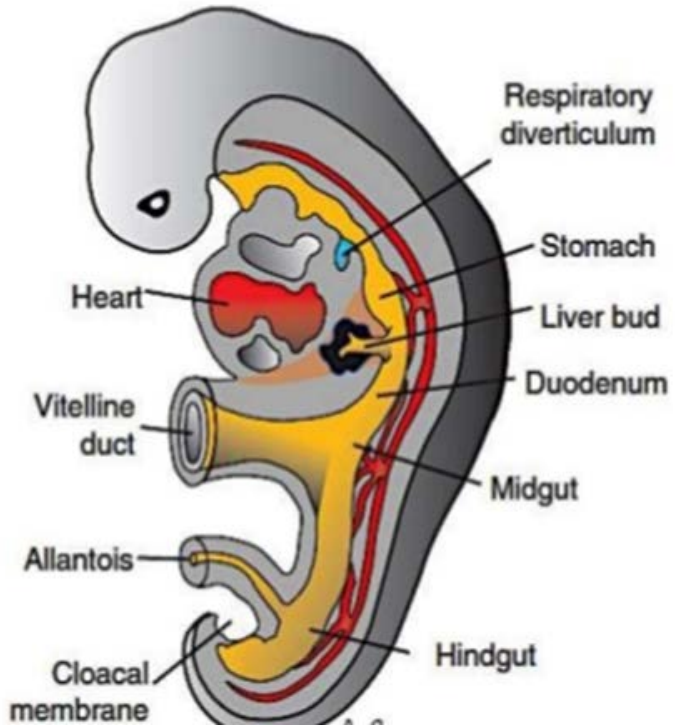
ΜΑΙΕΥΤΗΡΑΣ-ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΟΣ

ΜΟΡΙΑΚΟΣ ΒΙΟΛΟΓΟΣ-ΓΕΝΕΤΙΣΤΡΙΑ

ELSEVIER

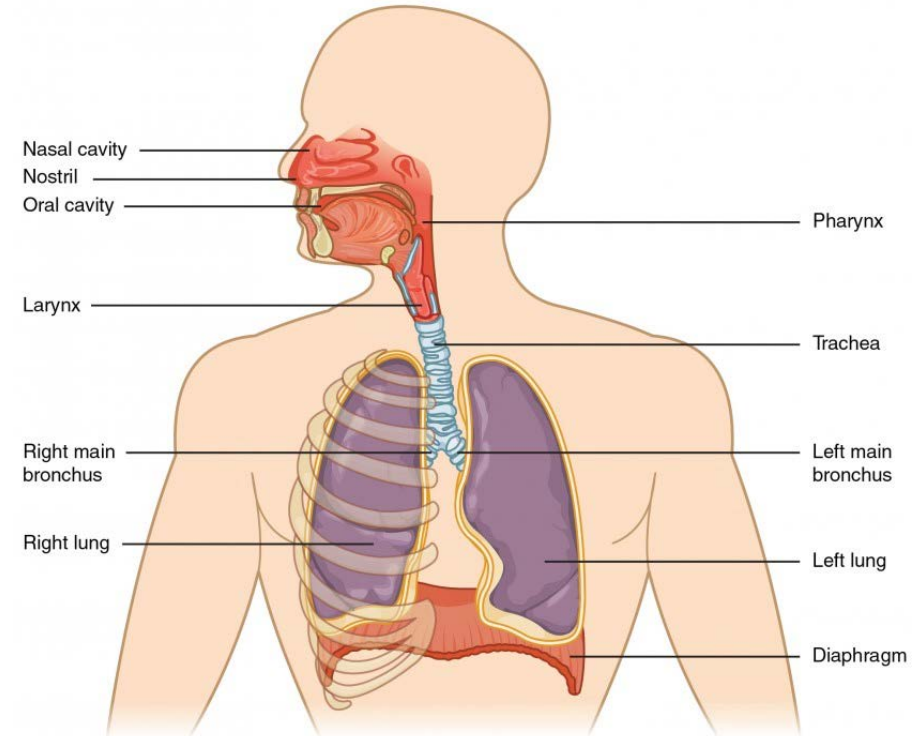
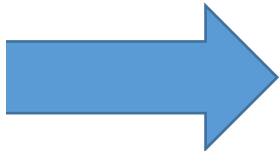
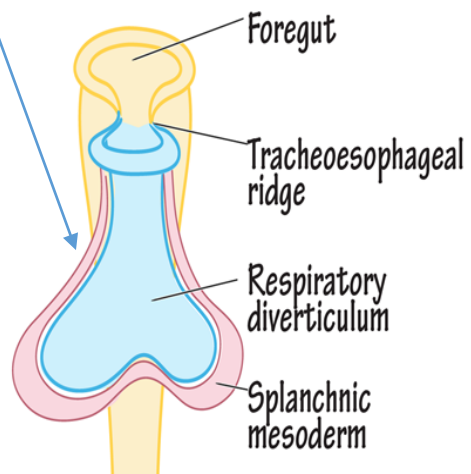
# Respiratory diverticulum

4<sup>n</sup> w



Ventral  
Right Left

~ Week 3



# Κατώτερο αναπνευστικό σύστημα

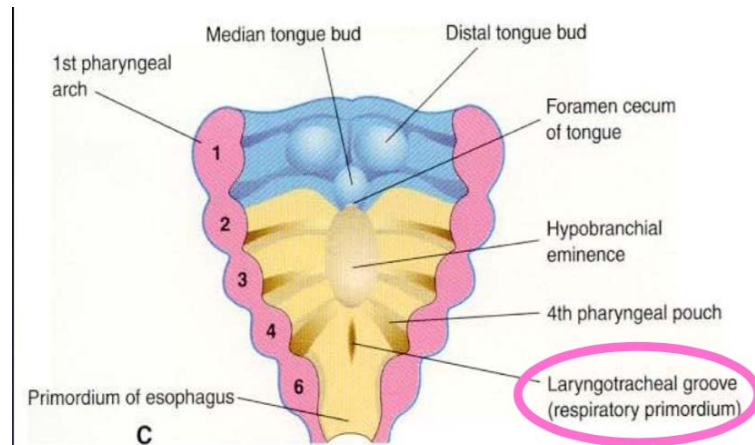
- Λάρυγγας
- Τραχεία
- Βρόγχοι
- Πνεύμονες

4<sup>η</sup> w: εμφάνιση εκκολπώματος στη μέση γραμμή του αρχέγονου φάρυγγα (ουραίο άκρο): **ΛΑΡΥΓΓΟΤΡΑΧΕΙΑΚΗ ΑΥΛΑΚΑ**

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

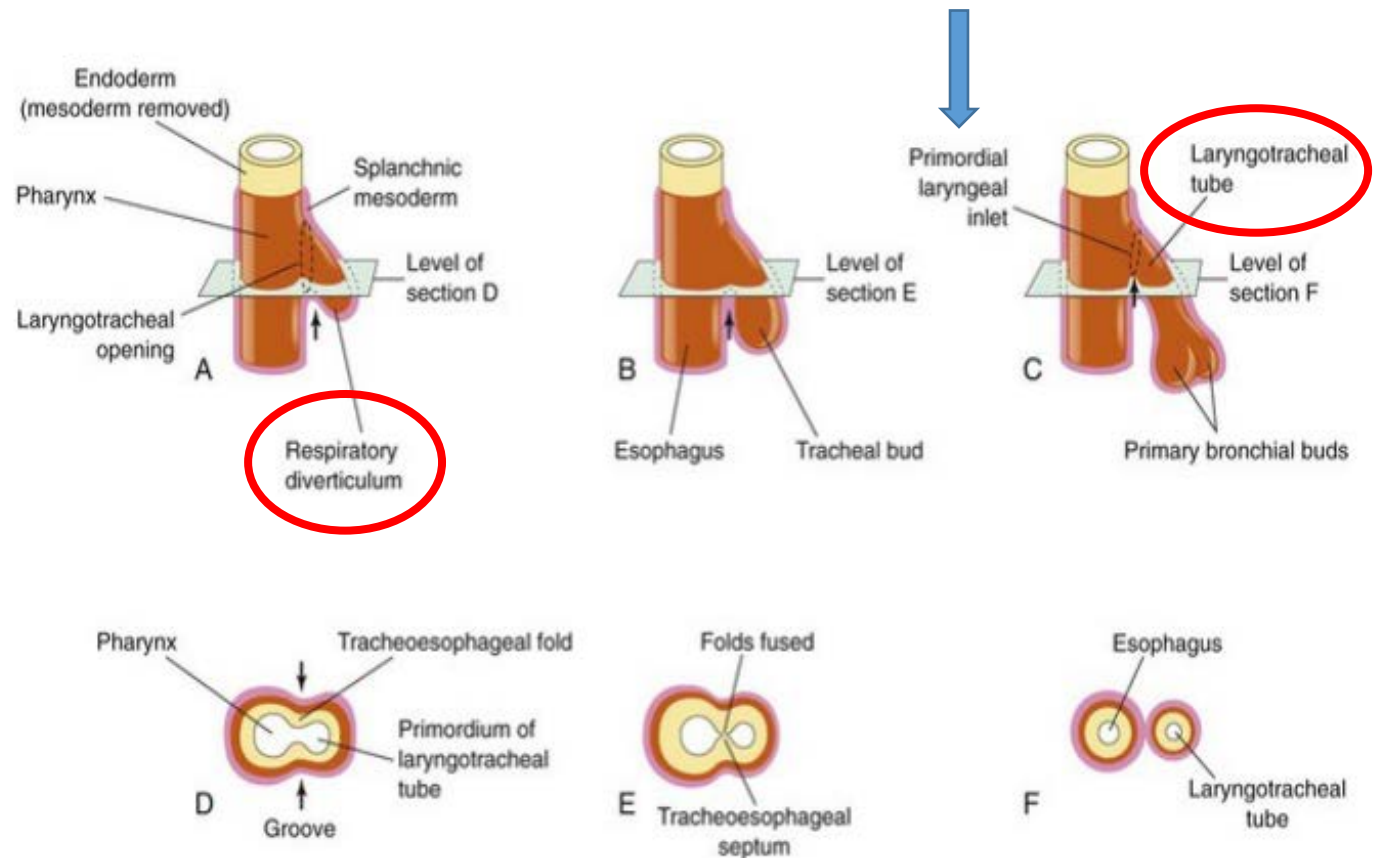
5<sup>η</sup> w: διεύρυνση αύλακας => **ΛΑΡΥΓΓΟΤΡΑΧΕΙΑΚΟ ΕΚΚΟΛΠΩΜΑ**

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



**ΤΡΑΧΕΙΟΟΙΣΟΦΑΓΙΚΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ**

# Τραχειοισοφαγικό διάφραγμα

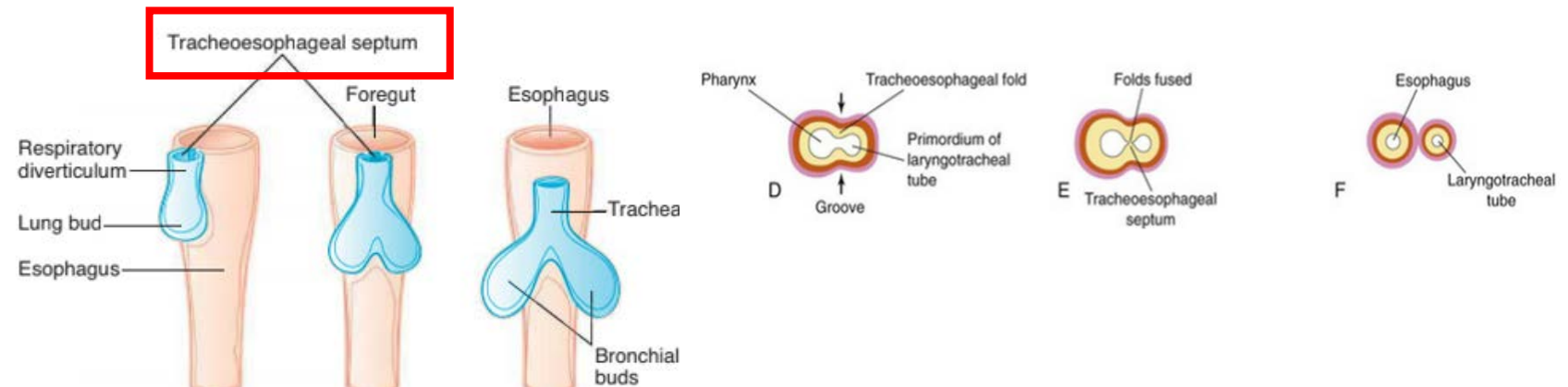
## ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Κοιλιακό τμήμα άνω μοίρας πρόσθιου εντέρου: *λαρυγγοτραχειακός σωλήνας*

Καταβολή λάρυγγα, τραχείας, βρόγχων και πνευμόνων.

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

Ραχιαίο τμήμα άνω μοίρας πρόσθιου εντέρου: καταβολή στοματοφάρυγγα και οισοφάγου



# Ανάπτυξη λάρυγγα

- Λαρυγγικοί χόνδροι:

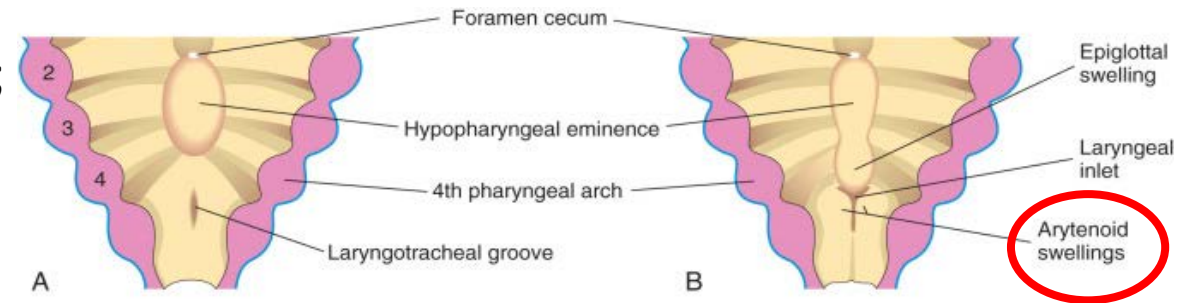
- αναπτύσσονται από κυτταρικούς πληθυσμούς του 4<sup>ου</sup> και του 6<sup>ου</sup> φαρυγγικού τόξου
- προέρχονται από κύτταρα της νευρικής ακρολοφίας

Επιθήλιο λάρυγγα =>  
ενδόδερμα  
λαρυγγοτραχειακού σωλήνα

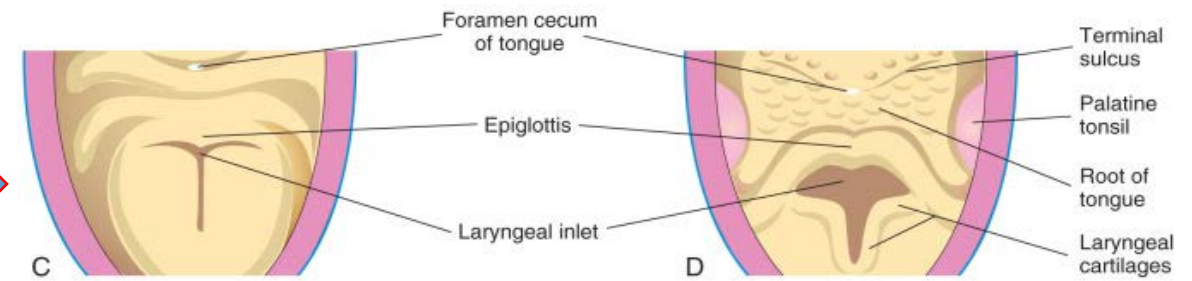
- Στο κεφαλικό άκρο του λαρυγγοτραχειακού σωλήνα εμφανίζεται το ζεύγος των **αρυταινοειδών ογκωμάτων**, που θα μετατρέψουν **την αρχέγονη γλωττίδα σε λαρυγγικό στόμιο**, σχήματος T.
- Έντονος πολλαπλασιασμός του λαρυγγικού επιθηλίου => προσωρινή απόφραξη του αυλού του λάρυγγα
- 10<sup>η</sup> w: επαναυλοποίηση => σχηματισμός πτυχών =>

**διαφοροποίηση σε νόθες και γνήσιες φωνητικές χορδές**

Λαρυγγικοί μύες => Μυοβλάστες του 4<sup>ου</sup> & 6<sup>ου</sup> ΦΤ



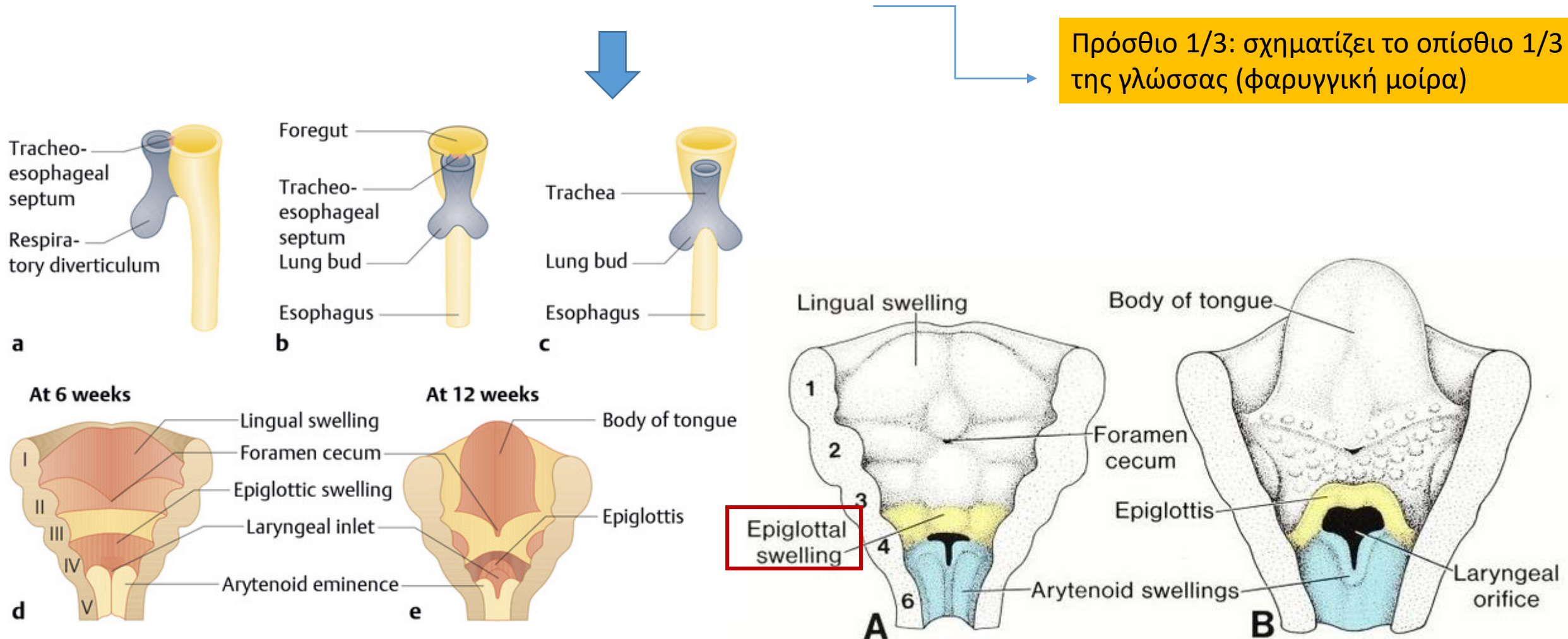
Επέκταση ογκωμάτων προς τη γλώσσα



# Ανάπτυξη επιγλωττίδας

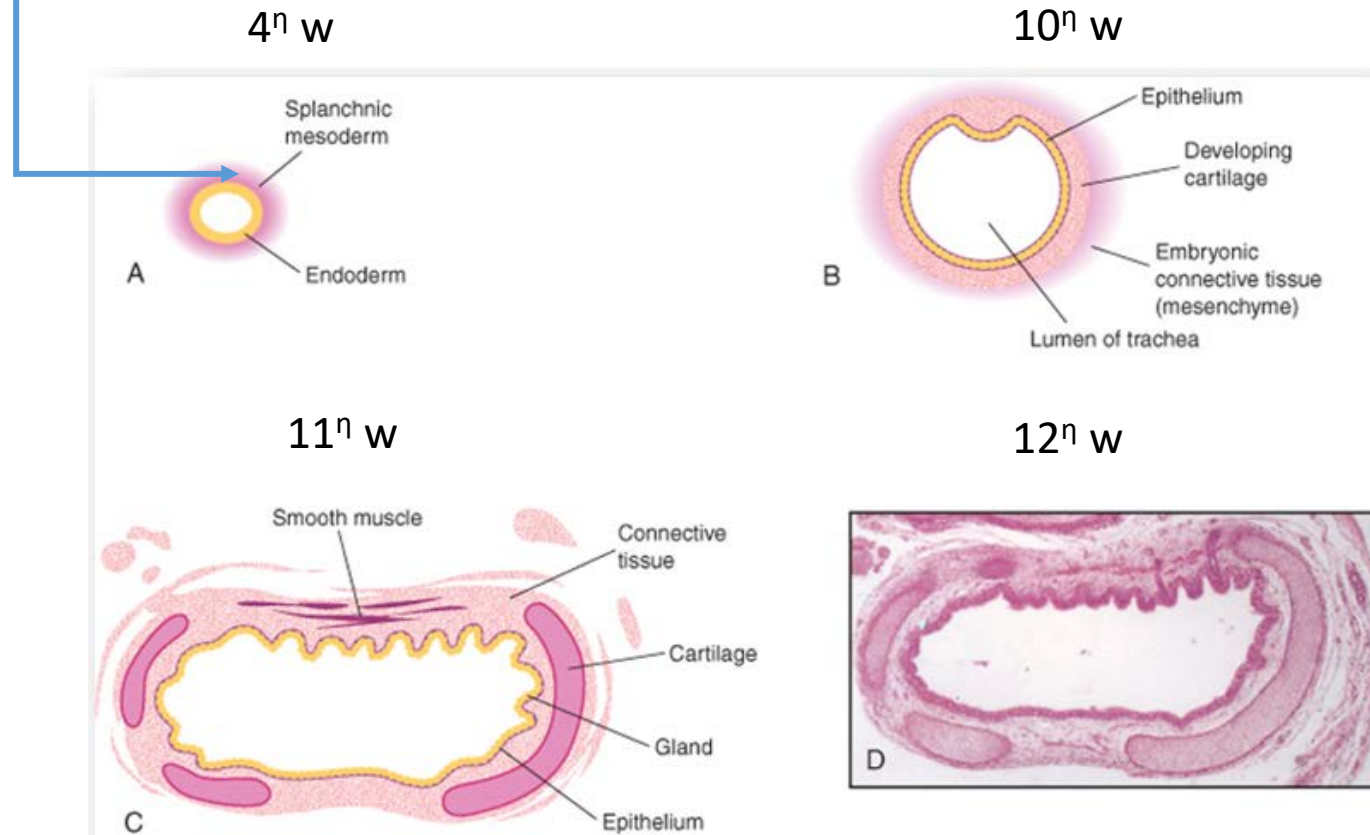
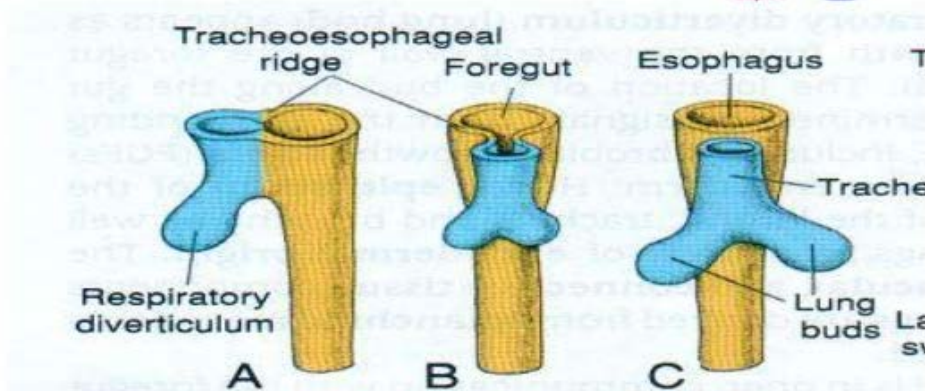
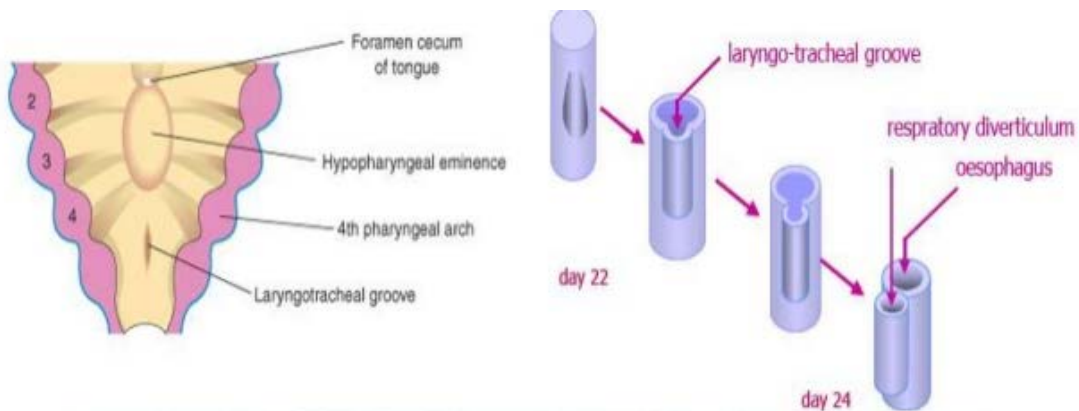
- Προέρχεται από το υποφαρυγγικό έπαρμα (3<sup>ο</sup> κ 4<sup>ο</sup> φαρυγγικό τόξο).

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**

Τραχειοισοφαγικό διάφραγμα

Κοιλιακό τμήμα: Λαρυγγοτραχειακός σωλήνας

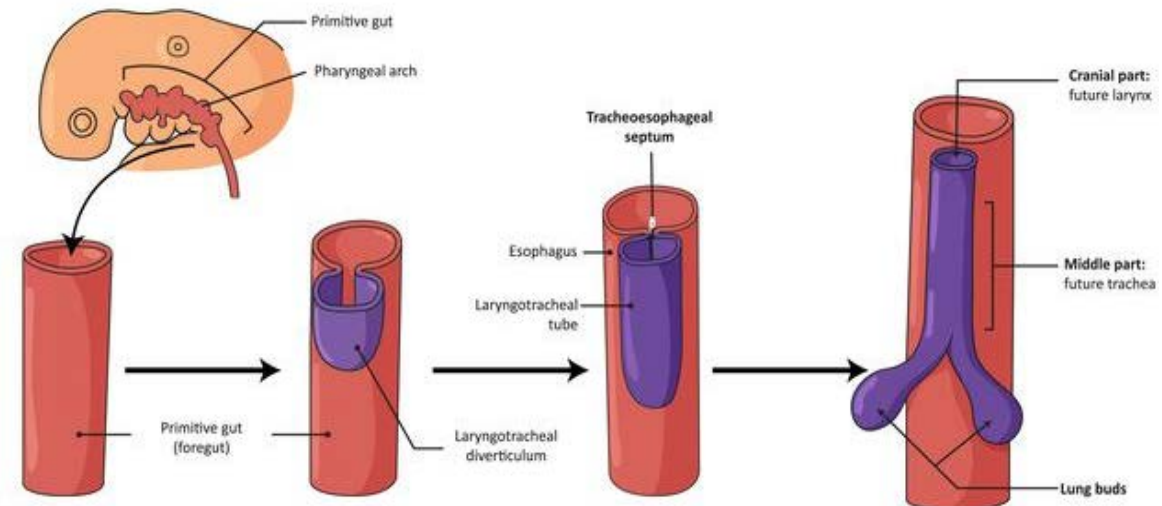
Ραχιαίο τμήμα

Λάρυγγας, τραχεία, βρόγχοι, πνεύμονες

Στοματοφάρυγγας, οισοφάγος

Αναπνευστικό εκκόλπωμα

Differentiation of respiratory tract



# Ανάπτυξη βρόγχων & πνευμόνων

Λαρυγγοτραχειακό εκκόλπωμα

4<sup>η</sup> w →

**αναπνευστικό εκκόλπωμα**

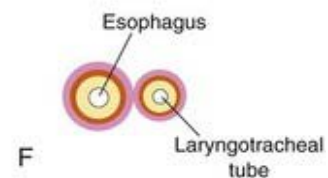
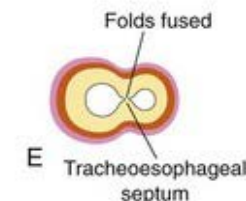
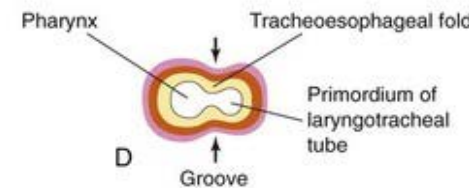
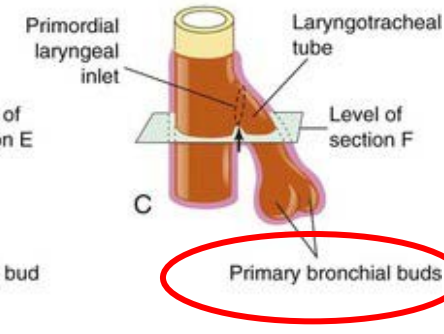
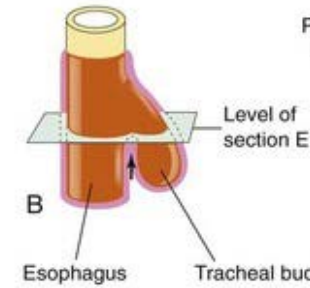
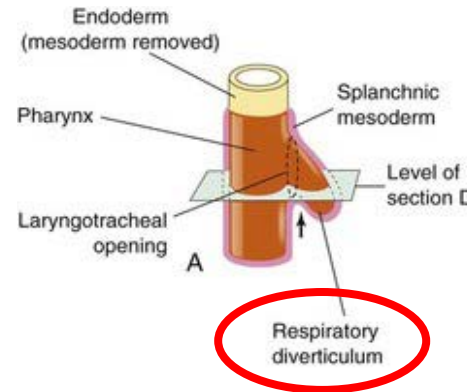
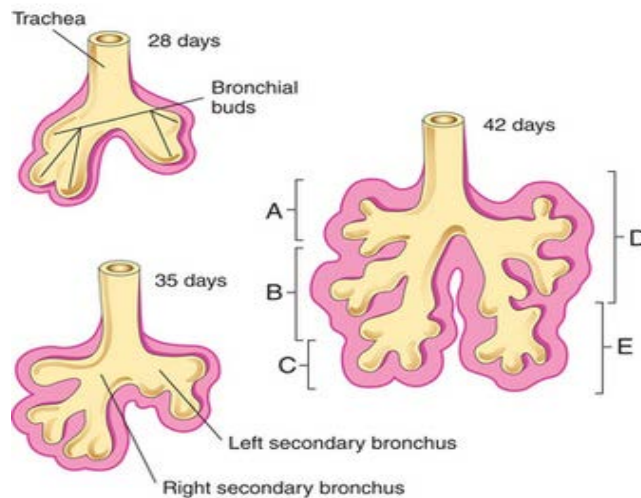
2 εκκολπώματα: πρωτογενείς βρογχικές καταβολές

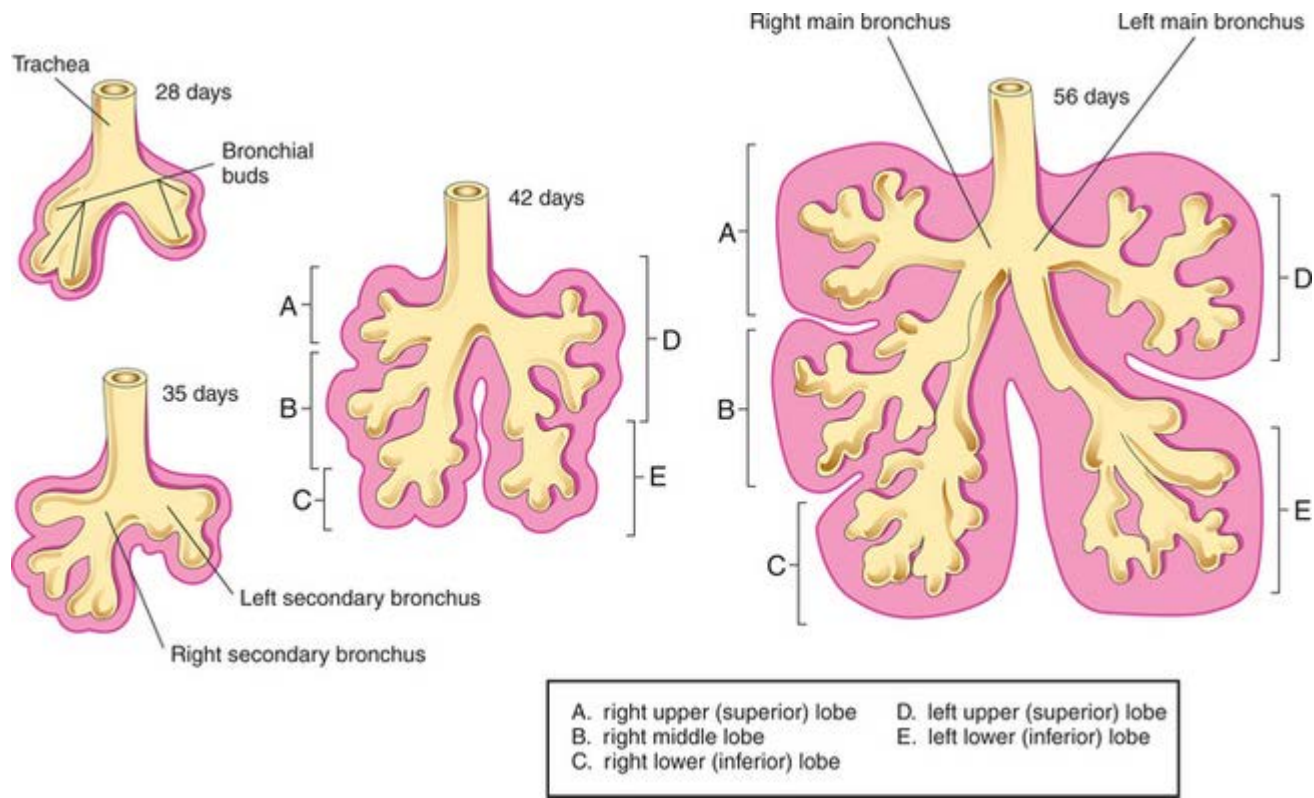
Δευτερογενείς κ τριτογενείς βρογχικές καταβολές

Οι βρογχικές καταβολές διαφοροποιούνται στους **βρόγχους**.

Από τη 5<sup>η</sup> 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

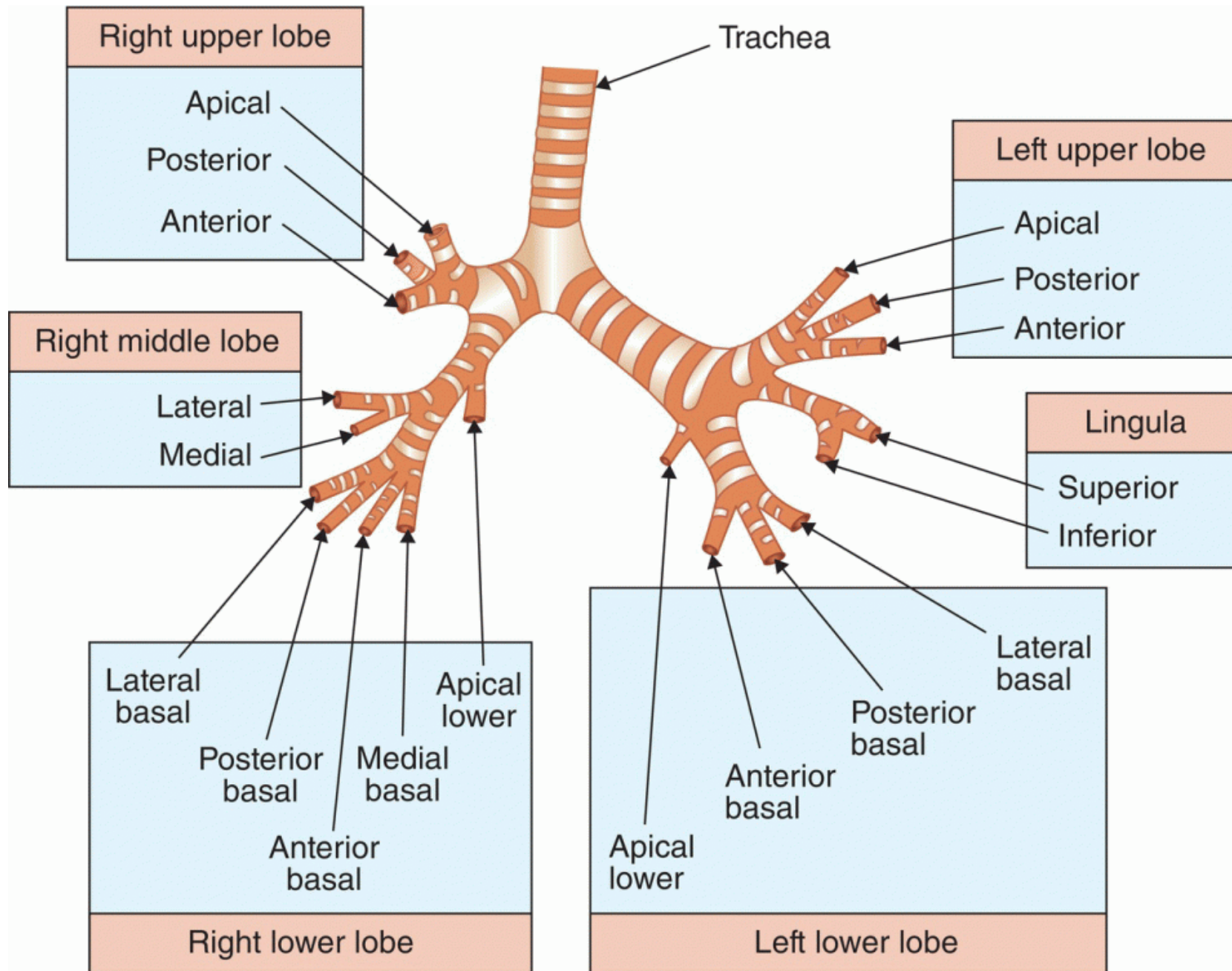
Μέσο λοβό πνεύμονα

Κάτω λοβό πνεύμονα

**ΑΡ πνεύμονας :** 2 δευτερογενείς βρόγχοι

Άνω λοβό πνεύμονα

Κάτω λοβό πνεύμονα



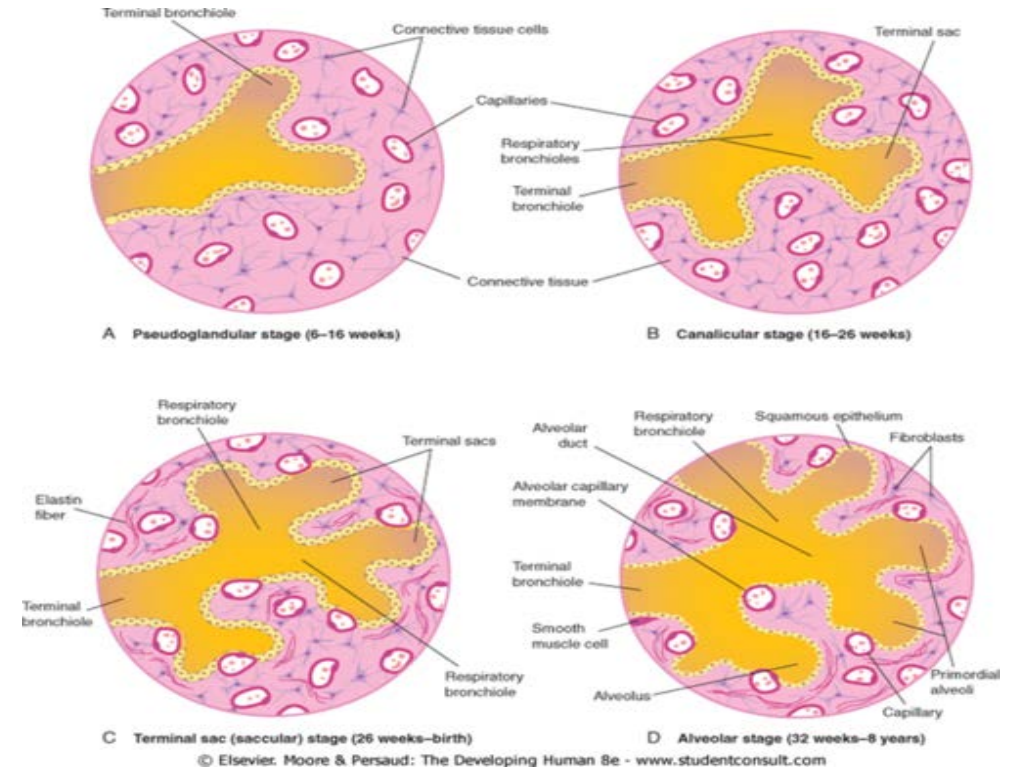
- 7<sup>η</sup> w: σχηματισμός τμηματικών βρόγχων

10 στο ΔΕ πνεύμονα

8 ή 9 στον ΑΡ πνεύμονα

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

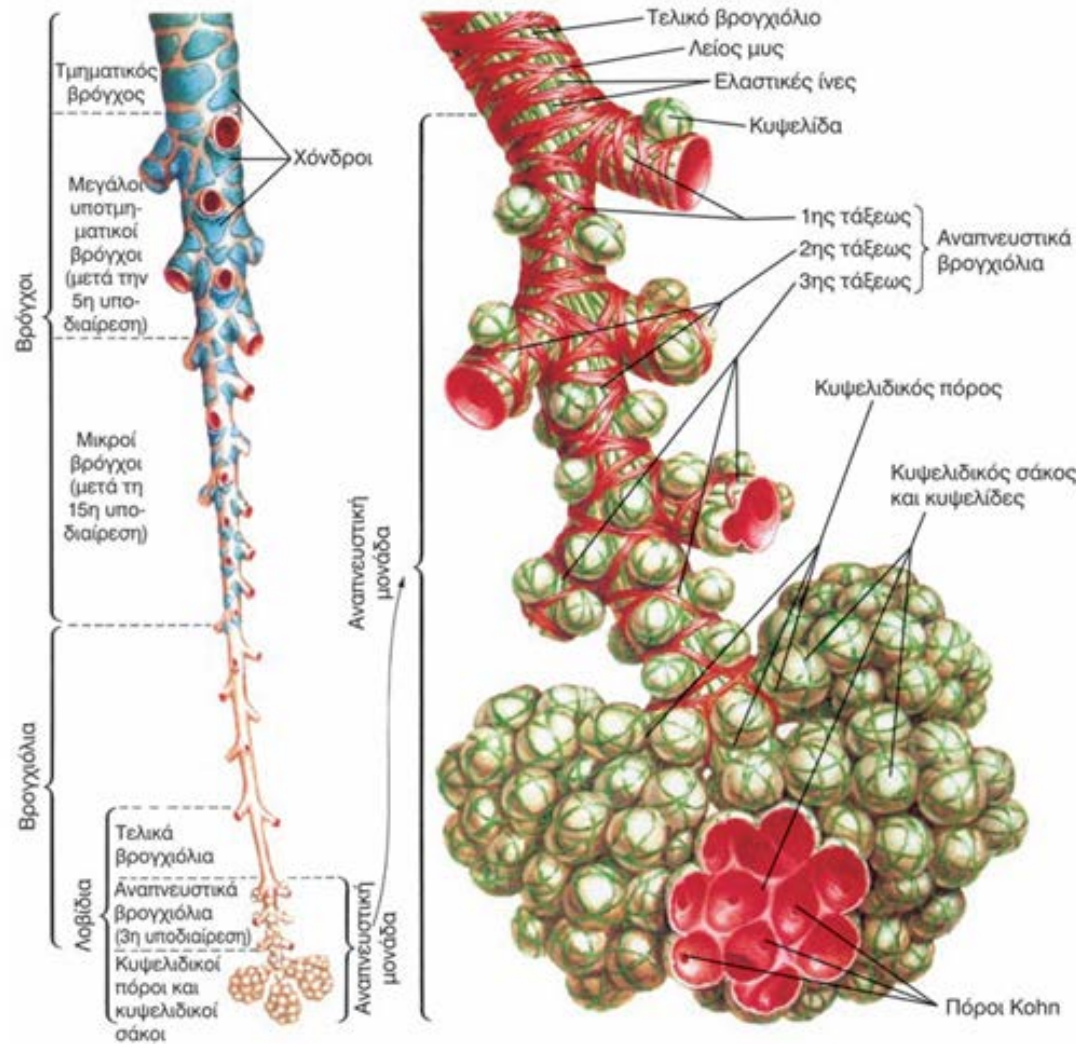
Έως 24<sup>η</sup> w  $\xrightarrow{17 \text{ γενεές διακλαδώσεων}}$  **αναπνευστικά βροχιόλια**



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

Περισπλάχνιο πέταλο του υπεζωκότα

# Τελικά ...

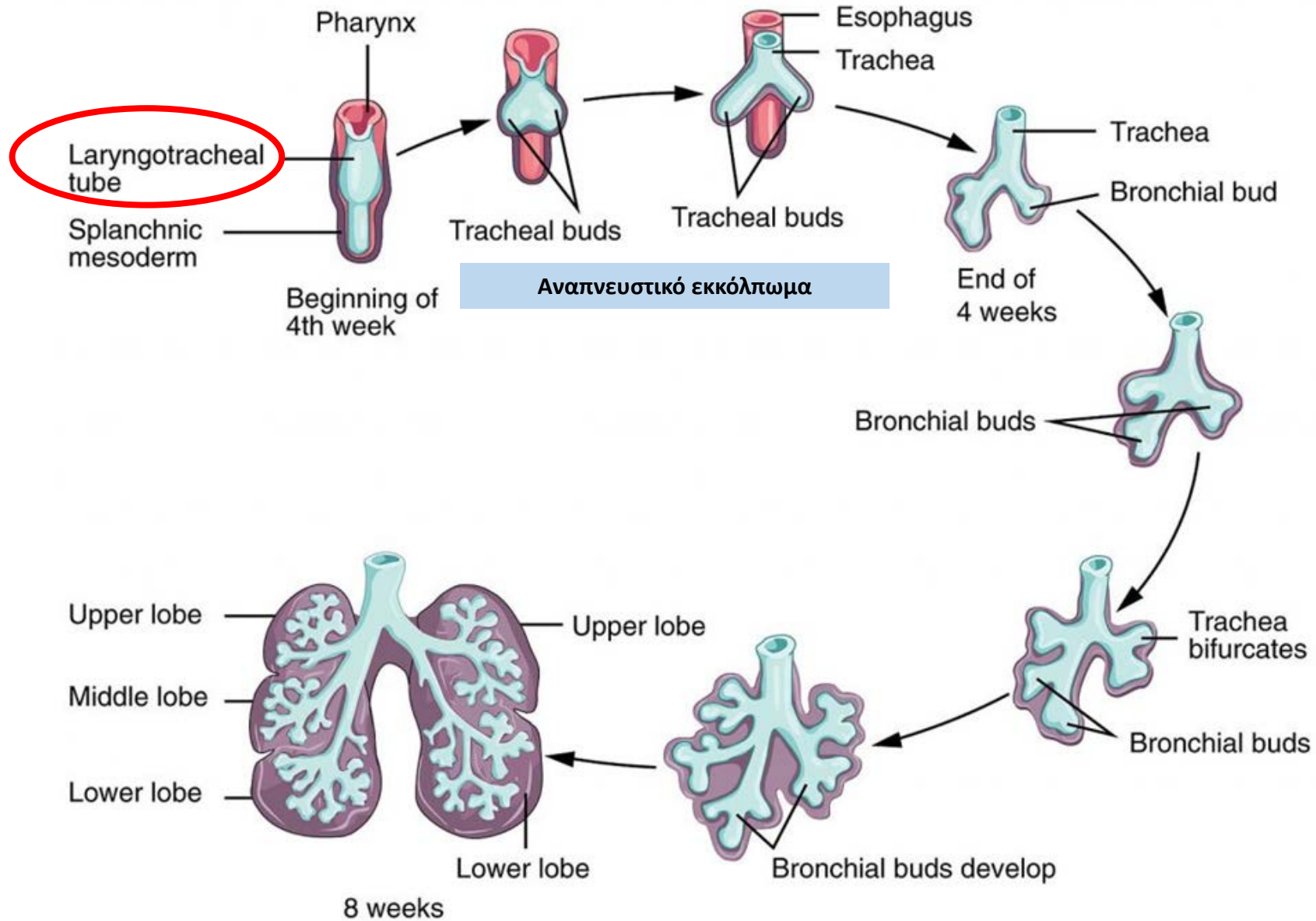


Εικόνα 1.3. Ανατομική διαίρεση του βρογχικού δένδρου έως και την αναπνευστική μεμβράνη (από Netter).

Πίνακας 1.1. Ονοματολογία των βρογχοπνευμονικών τμημάτων.

Όνομα	Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Εμβαδόν διατομής (cm <sup>2</sup> )
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 <sup>6</sup>	0,4	17.100
Κυψελίδες	300×10 <sup>6</sup>	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<sup>η</sup> w: Ψευδοαδενική περίοδος

2. 16-25<sup>η</sup> w: Σωληνώδης περίοδος:

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

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

ΑΝΑΠΝΟΗ: ΔΥΝΑΤΗ

3. 24<sup>η</sup> 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<sup>η</sup> -22<sup>η</sup> w)

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

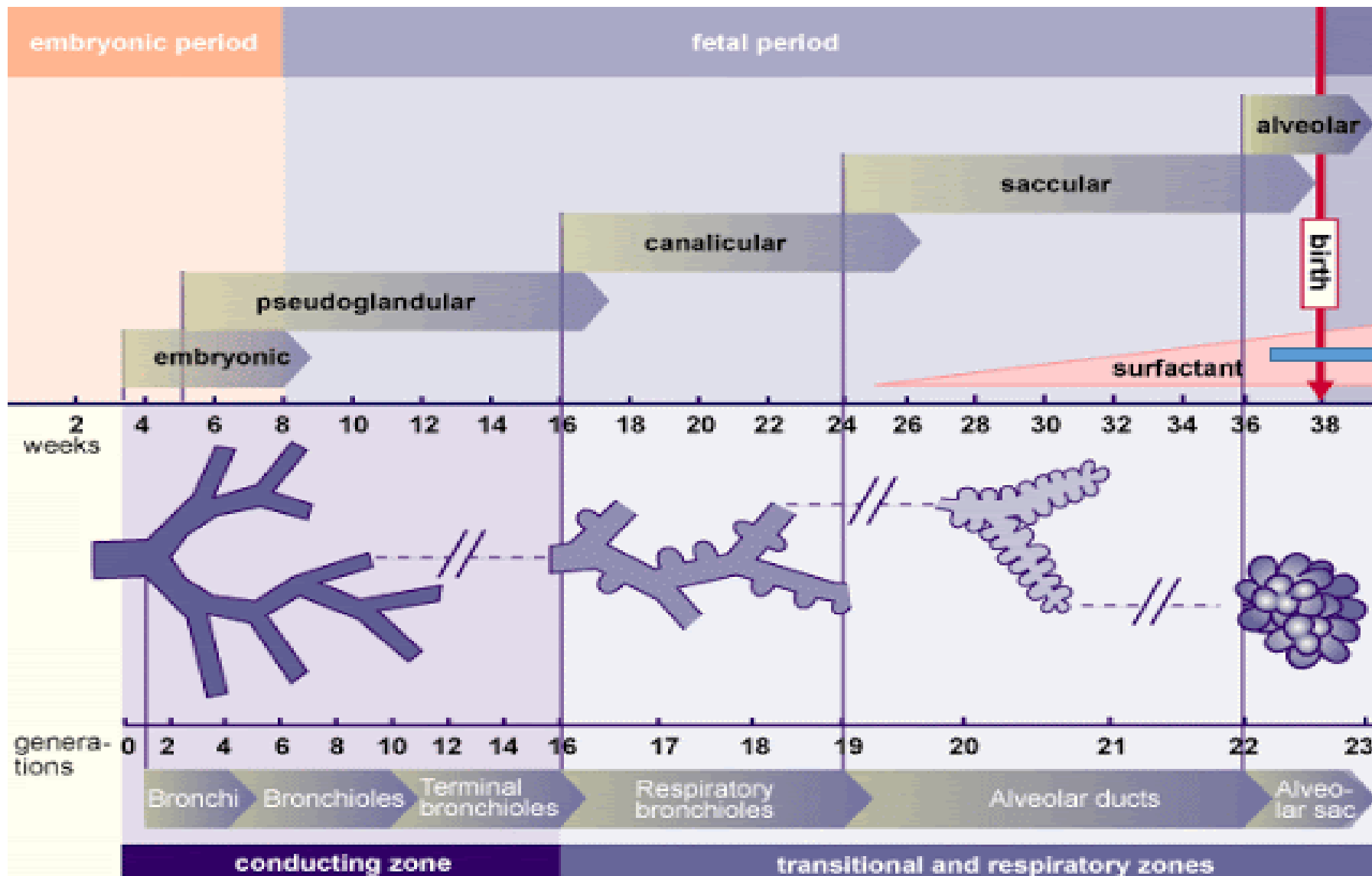
κάθε αναπνευστικό βρογχιόλιο καταλήγει σε ένα άθροισμα λεπτοτοιχωματικών τελικών

(κυψελιδικών σάκων) → **ΚΥΨΕΛΙΔΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ**

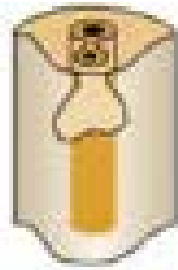
**Ώριμες κυψελίδες αναπτύσσονται μετά τη γέννηση !!!!**



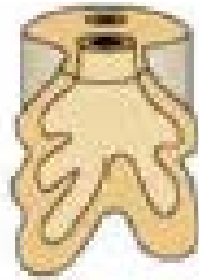
# Ωρίμανση πνευμόνων



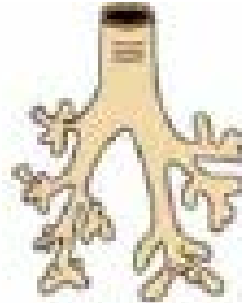
Έκκριση επιφανειοδραστικού παράγοντα



Πνευμονικό  
αεβλάστημα



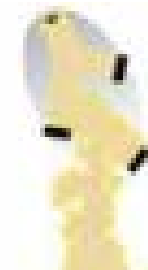
Καταβολές λοβωίων  
βρόγχων



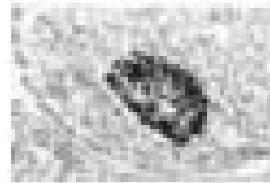
Καταβολές  
αναπνευστικών  
βρογχολίων



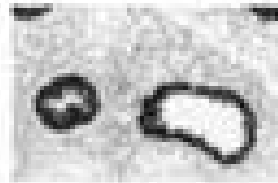
Τελικοί σάκκοι



Κυψελίδες



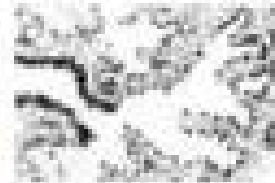
Επιθήλιο



Επιθήλιο



Εκκριτικά Κροσσωτά  
κύτταρα



Κροσσωτά  
κύτταρα



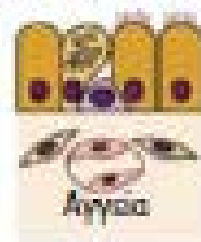
Κυψελίδια  
τύπου I



Μεσένχιμα



Μεσένχιμα



Αγγεία



Αγγεία



Κυψελίδια  
τύπου II

I. Πρώμο  
εμβρυικό  
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

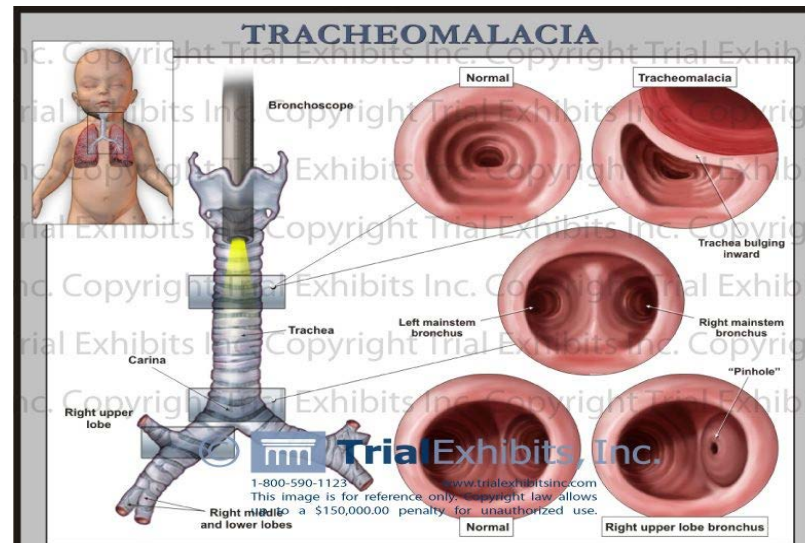
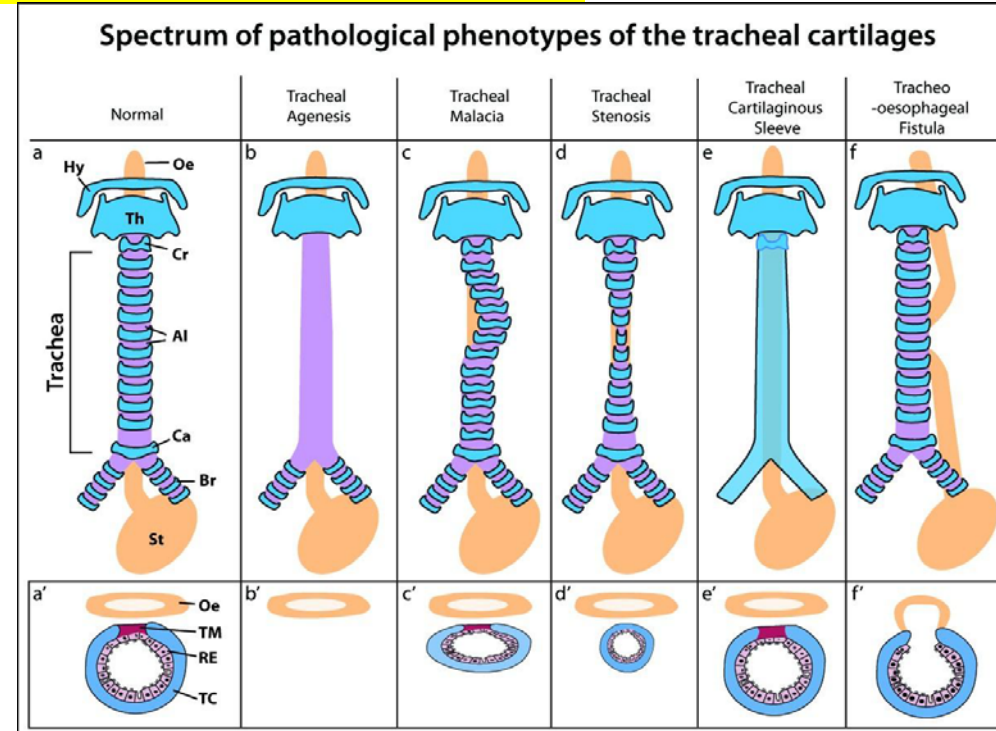
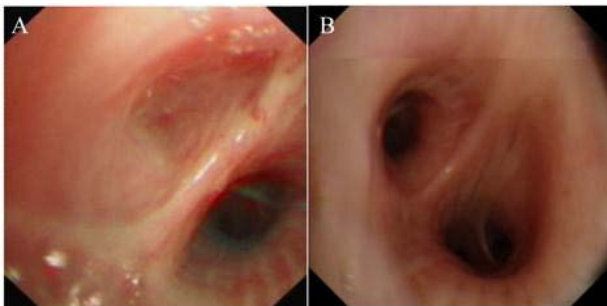
# Κλινικές πληροφορίες

- 95% των ώριμων κυψελίδων αναπτύσσονται μετά τη γέννηση.
- Η κυψελιδική ανάπτυξη ολοκληρώνεται στο 3<sup>ο</sup> 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 } Άνισος διαχωρισμός πρόσθιου εντέρου σε οισοφάγο και τραχεία
- 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

