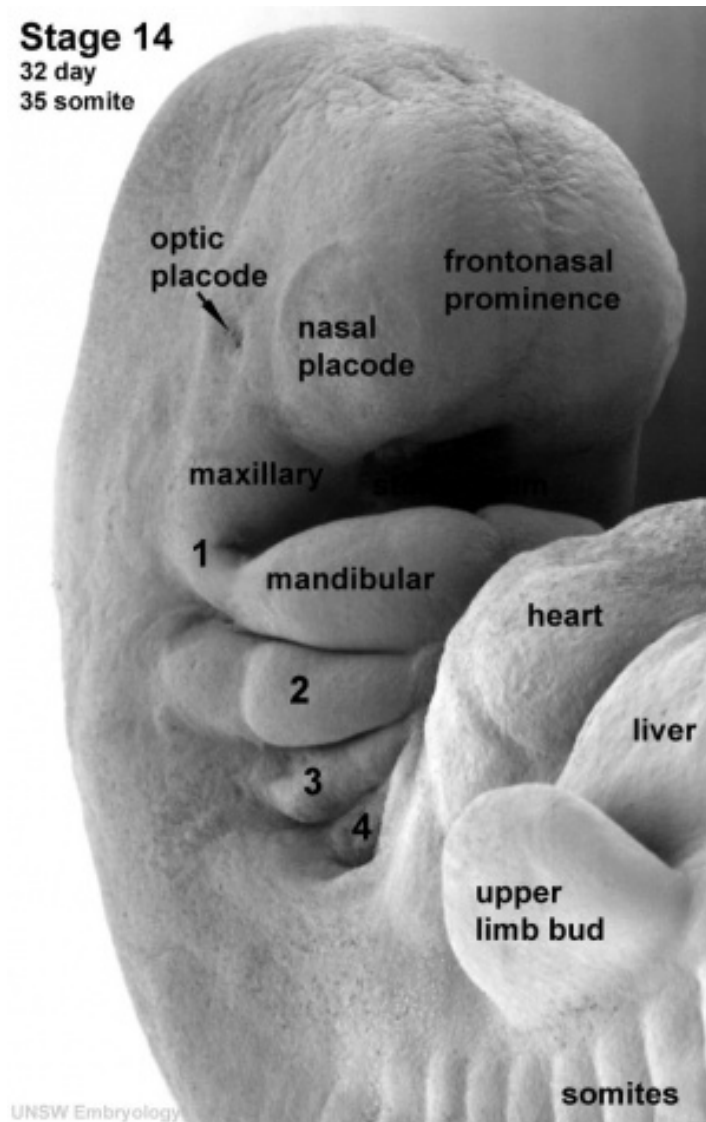
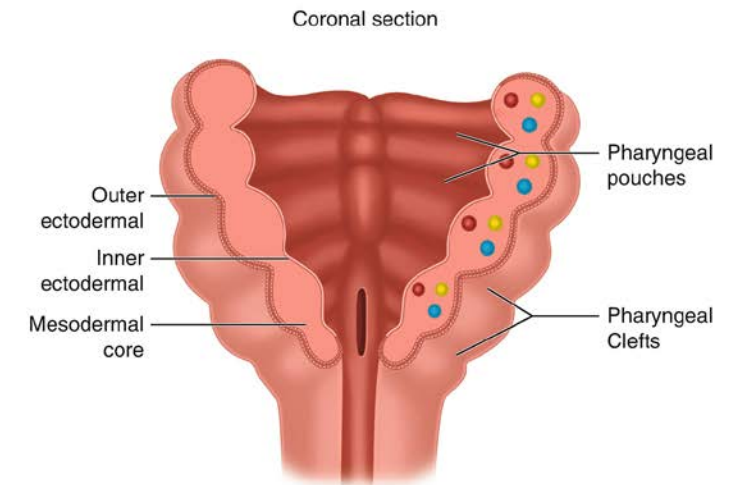
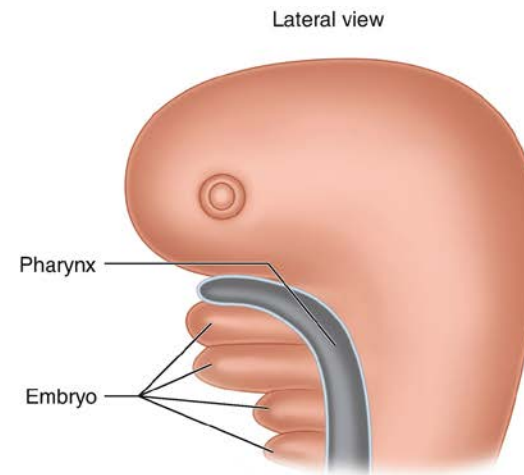




ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ ΦΑΡΥΓΓΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ



ΔΕΥΤΕΡΑΙΟΥ ΘΕΟΔΩΡΑ-ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ, MD, MSc, PhD
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑΣ
ΜΟΡΙΑΚΟΣ ΒΙΟΛΟΓΟΣ-ΓΕΝΕΤΙΣΤΡΙΑ
ΜΑΙΕΥΤΗΡΑΣ-ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΟΣ

Εισαγωγή

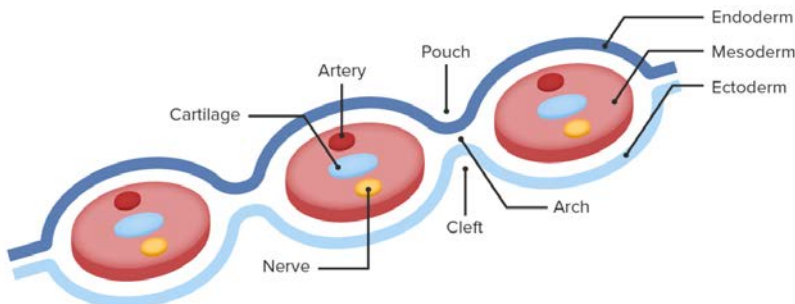
ΦΑΡΥΓΓΙΚΑ ΤΟΞΑ (ΦΤ)



Εμφανίζονται ως ογκώματα στη περιοχή που θα διαφοροποιηθεί σε κεφαλή και τράχηλο

=> Μετανάστευση κυττάρων νευρικής ακρολοφίας

Οι φαρυγγικές σχισμές: διαχωρίζουν τα φαρυγγικά τόξα.



Πυρήνας μεσεγχύματος (εμβρυϊκός συνδετικός ιστός)
Εξωτερική επένδυση από εξώδερμα
Εσωτερική επένδυση από ενδόδερμα

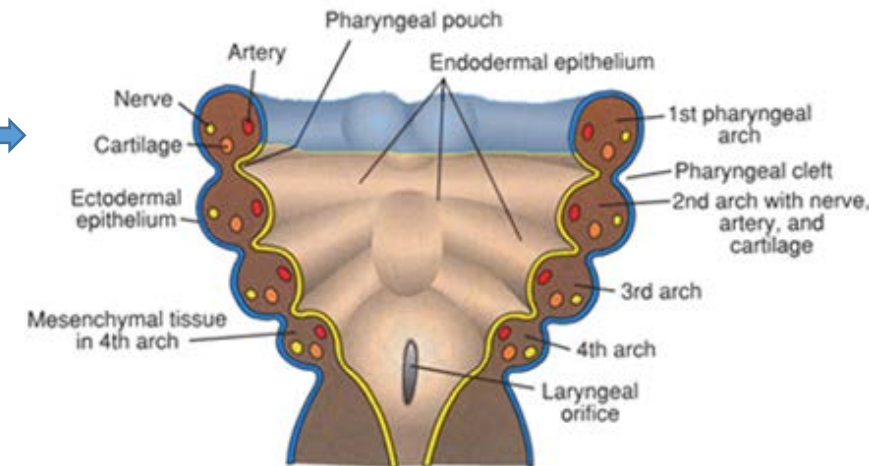
Έως τη 4^η w έχουν αναπτυχθεί 4 ζεύγη φαρυγγικών τόξων:

1°, 2°, 3°, 4°

Το 5° και το 6° είναι υποτυπώδη.

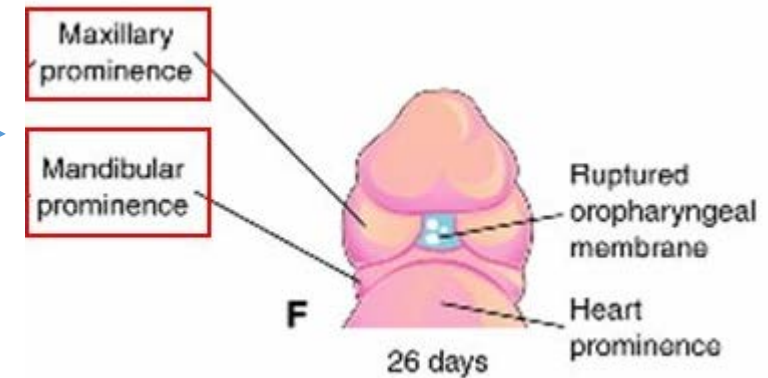
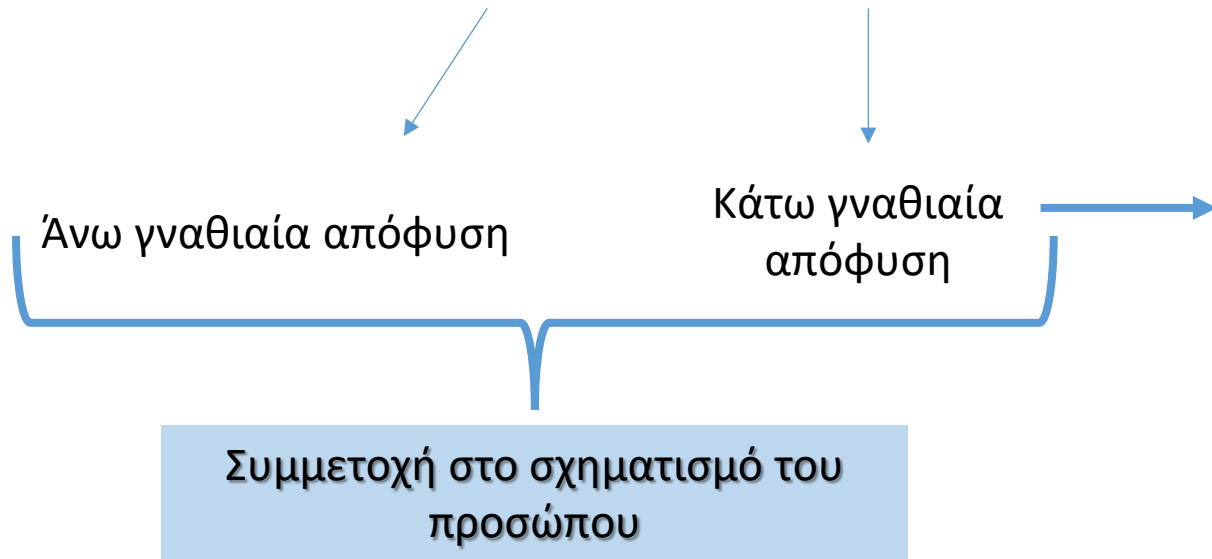
Δομικά στοιχεία φαρυγγικών τόξων:

- Αρτηρία αορτικού τόξου
- Σκελετικό στοιχείο (χονδρογενές)
- Μυϊκό στοιχείο
- Νεύρο



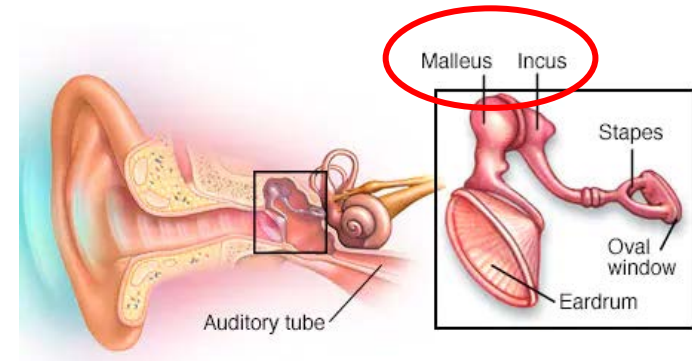
(note: 1st arch ectoderm (blue) extends to inside (of what will become the oral cavity))

1^ο φαρυγγικό τόξο



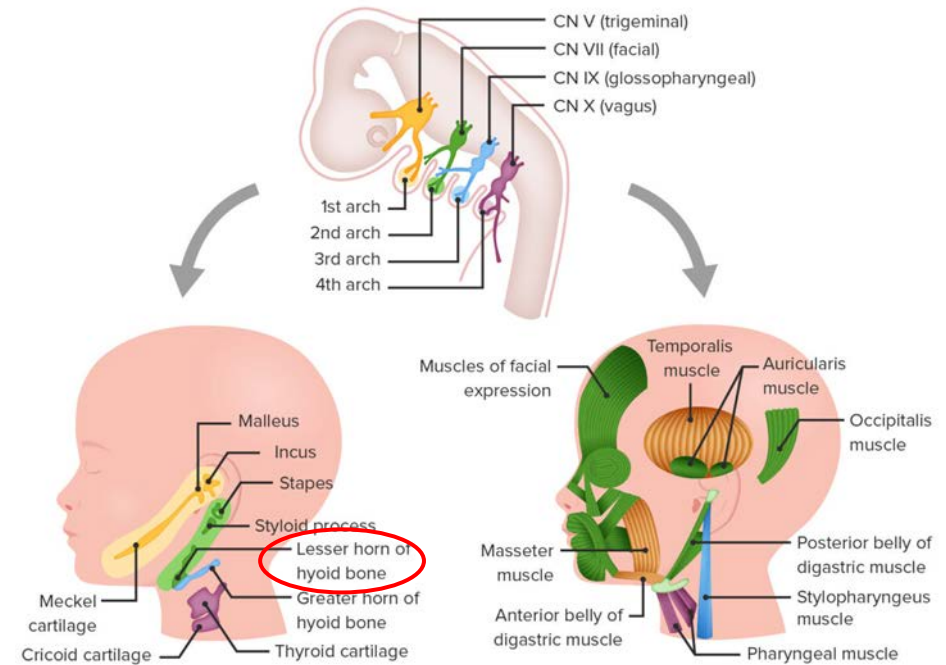
Παράγωγα χόνδρινου στοιχείου 1^{ου} ΦΤ

- Ραχιαίο τμήμα → **ΟΣΤΕΟΠΟΙΗΣΗ** → Σχηματισμός 2 οστών μέσου ωτός : σφύρα & άκμονα
- Μέσο τμήμα → πρόσθιος σύνδεσμος σφύρας & σφηνογναθιαίος σύνδεσμος
- Κοιλιακό τμήμα → συμμετοχή στη καταβολή της κάτω γνάθου



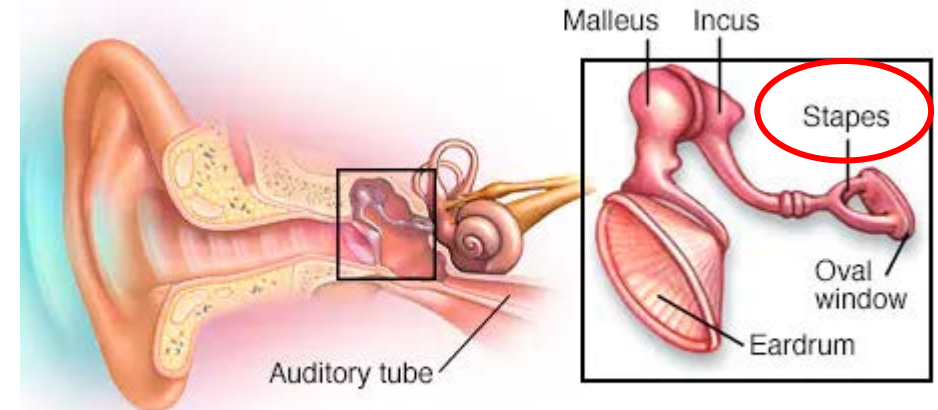
2^ο φαρυγγικό τόξο

Κύριος ρόλος στη συμμετοχή του σχηματισμού του υοειδούς οστού



Παράγωγα χόνδρινου στοιχείου 2^{ου} ΦΤ

- Ραχιαίο τμήμα 2^{ου} ΦΤ → Σχηματισμός αναβολέα μέσου ωτός & βελονοειδούς απόφυσης κροταφικού οστού
- Κοιλιακό τμήμα 2^{ου} ΦΤ → έλασσον κέρα υοειδούς οστού



Παράγωγα χόνδρινου στοιχείου 3^{ου} ΦΤ

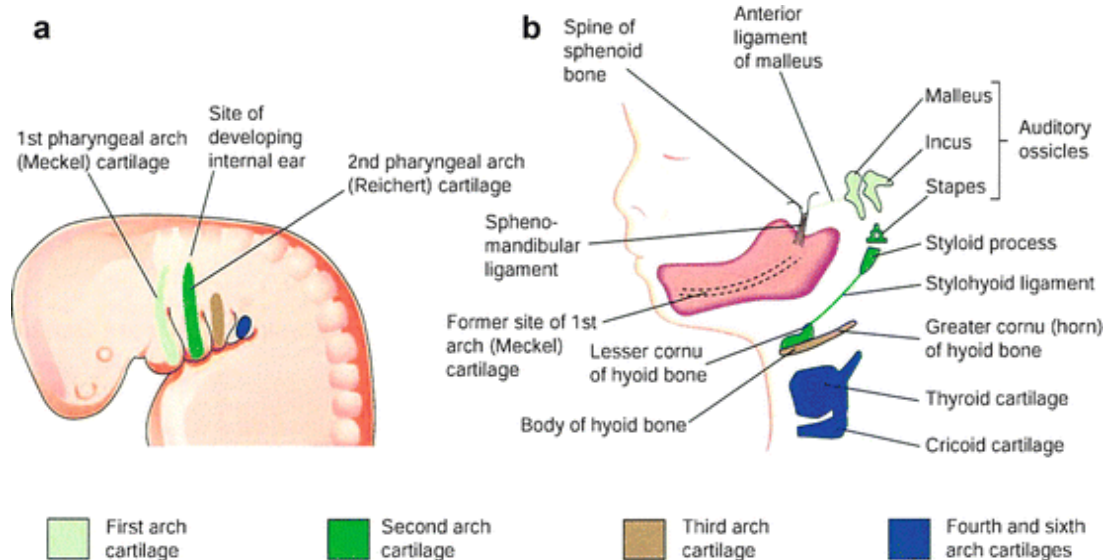
Χόνδρος 3^{ου} ΦΤ → μείζον κέρασ υοειδούς οστού

Παράγωγα χόνδρινου στοιχείου 4 & 6^{ου} ΦΤ

Χόνδροι 4^{ου} κ 6^{ου} ΦΤ => συνένωση => σχηματισμός χόνδρων λάρυγγα



Θυρεοειδής χόνδρος
Κρικοειδής χόνδρος
Σφηνοειδής χόνδρος
Αρυταινοειδής χόνδρος
Κερατοειδής χόνδρος



Εκτός από τους
χόνδρους της
επιγλωττίδας και του
θυρεοειδούς αδένος =>
**κύτταρα νευρικής
ακρολοφίας !!!**

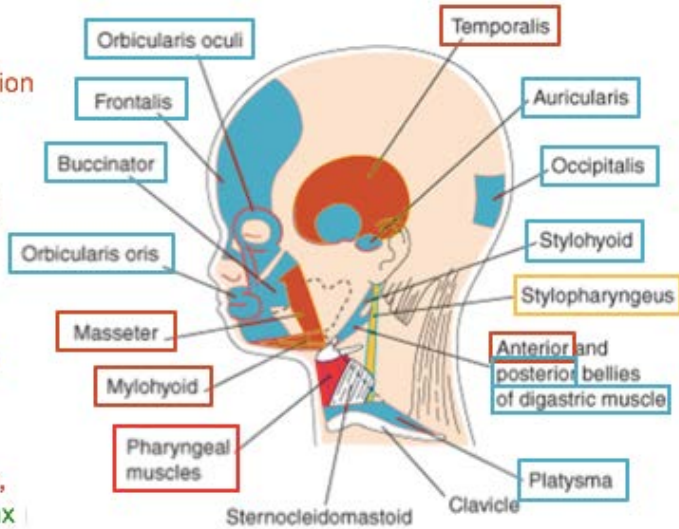
Παράγωγα μυϊκών στοιχείων ΦΤ

arch 1:
muscles of mastication

arch 2:
muscles of facial
expression

arch 3:
stylopharyngeus

arches 4 + 6:
muscles of palate,
pharynx, and larynx



Μύες κεφαλής και
τραχήλου

1° ΦΤ: Μασητήριοι μύες,
γναθοϋοειδής μυς, εκτείνων μυς
το τύμπανο.

2° ΦΤ: Μιμικοί μύες, μυς του
αναβολέα.

3° ΦΤ: Βελονοφαρυγγικός μυς
4° ΦΤ: Κρικοθυρεοειδής μυς

Παράγωγα νευρικών στοιχείων ΦΤ

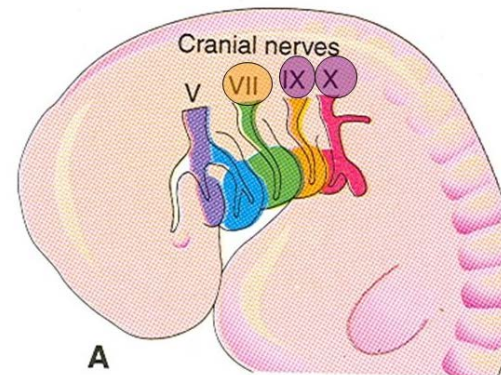
1° ΦΤ → Τρίδυμο νεύρο (V)

2° ΦΤ → Προσωπικό νεύρο (VII)

3° ΦΤ → Γλωσσοφαρυγγικό νεύρο (IX)

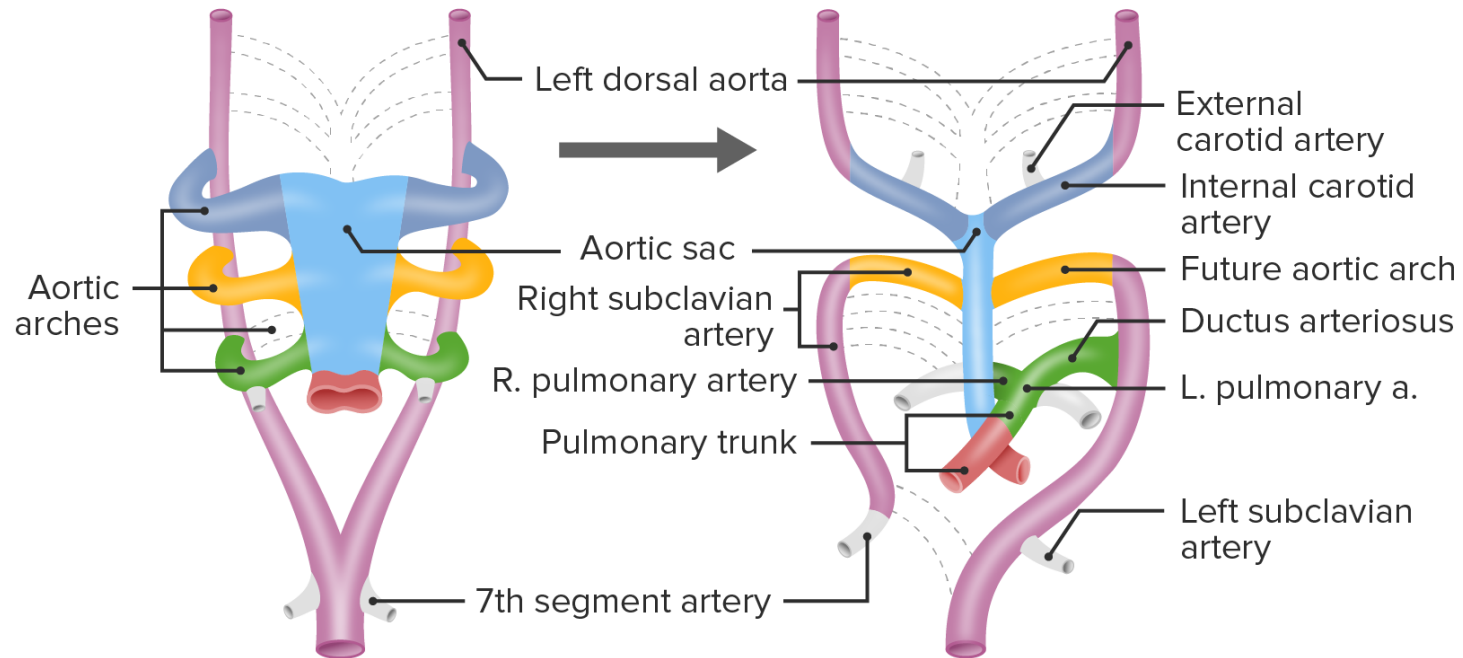
4° κ 6° ΦΤ → Πνευμονογαστρικό νεύρο (X)

Derivatives of Pharyngeal Arch Nerves



- The facial nerve (VII) supply the second arch
- The glossopharyngeal nerve (IX) supply the third arch
- The vagus nerve (X) supply the fourth and sixth arches by :
 - 1 - superior laryngeal branch supply the 4th
 - 2 - recurrent laryngeal branch supply the 6th

Παράγωγα αρτηριακών στοιχείων ΦΤ



3rd pharyngeal
arch arteries

4th pharyngeal
arch arteries

6th pharyngeal
arch arteries

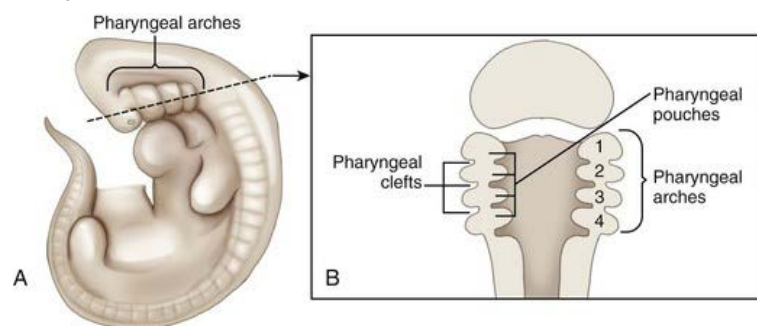
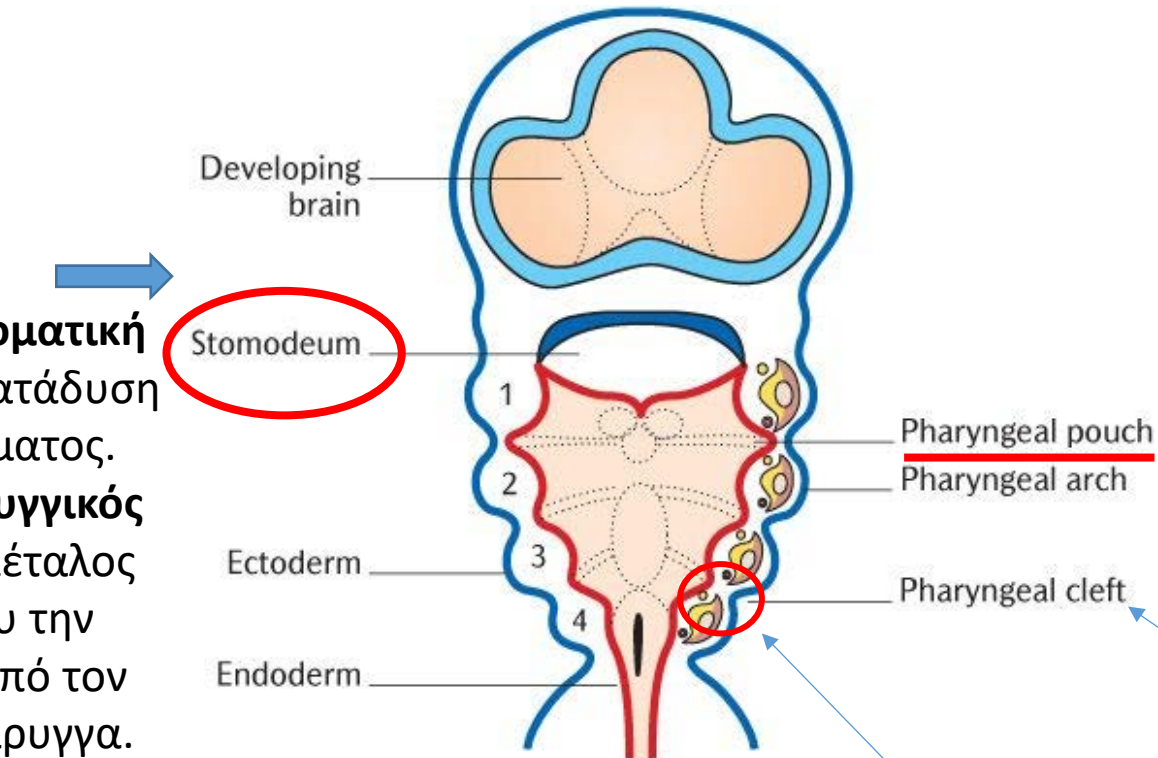
Truncus
arteriosus

Aortic sac

Dorsal aortas

Φαρυγγικοί θύλακοι

➔ **Αρχέγονη στοματική κοιλότητα** = κατάδυση του εξωδέρματος.
Στοματοφαρυγγικός υμένας = διπέταλος υμένας που την διαχωρίζει από τον αρχέγονο φάρυγγα.
Ρήξη αυτού (26^η d) => επικοινωνία με αμνιακή κοιλότητα.



↓

Εκκολπώματα στο ενδόδερμα της εσωτερικής επιφάνειας των φαρυγγικών τόξων (ΦΤ) που αναπτύσσονται ως ζεύγη μεταξύ των τόξων.

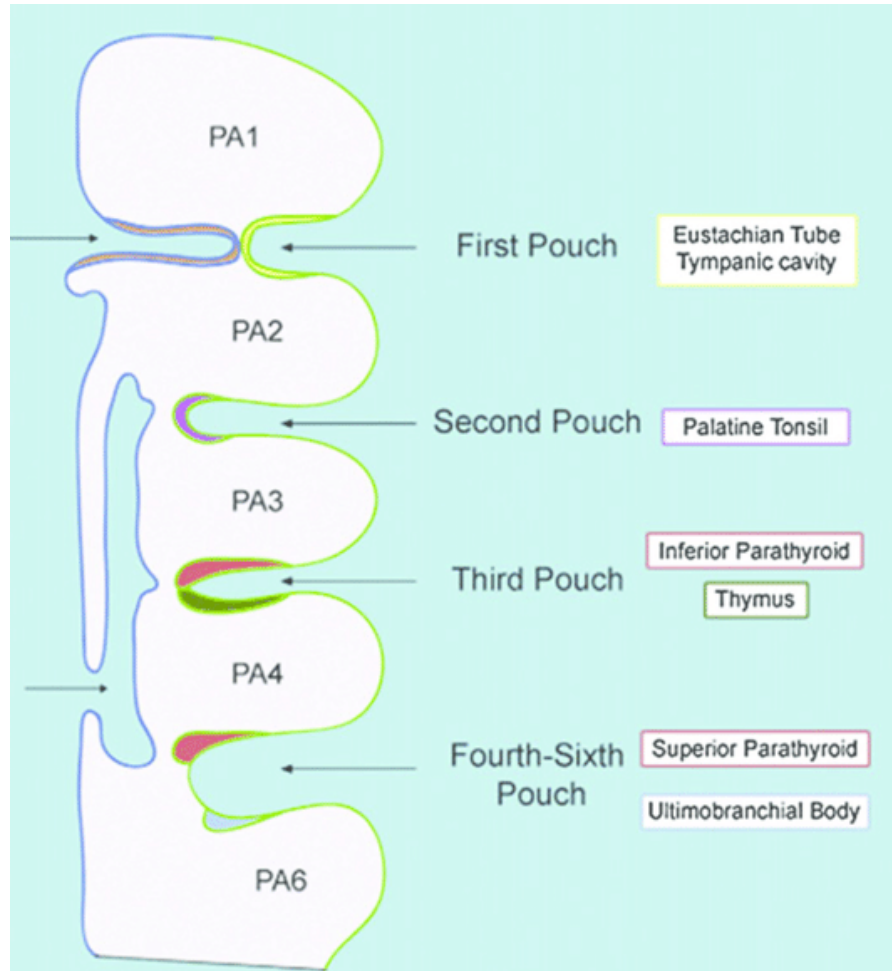
4 ζεύγη φαρυγγικών θυλάκων

4 ζεύγη φαρυγγικών σχισμών

4 ζεύγη φαρυγγικών υμένων

Φαρυγγικοί υμένες
σχηματίζονται από την επαφή του ενδοδέρματος των φαρυγγικών θυλάκων με το εξώδερμα των φαρυγγικών σχισμών.

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΦΑΡΥΓΓΙΚΩΝ ΘΥΛΑΚΩΝ (ΦΘ)



1^{ος} ΦΘ => **Σαλπιγγοτυμπανικό εκκόλπωμα.**
Σύνδεση αυτού με τον φάρυγγα = ευσταχιανή
σάλπιγγα

2^{ος} ΦΘ => **Υπερώια αμυγδαλή**

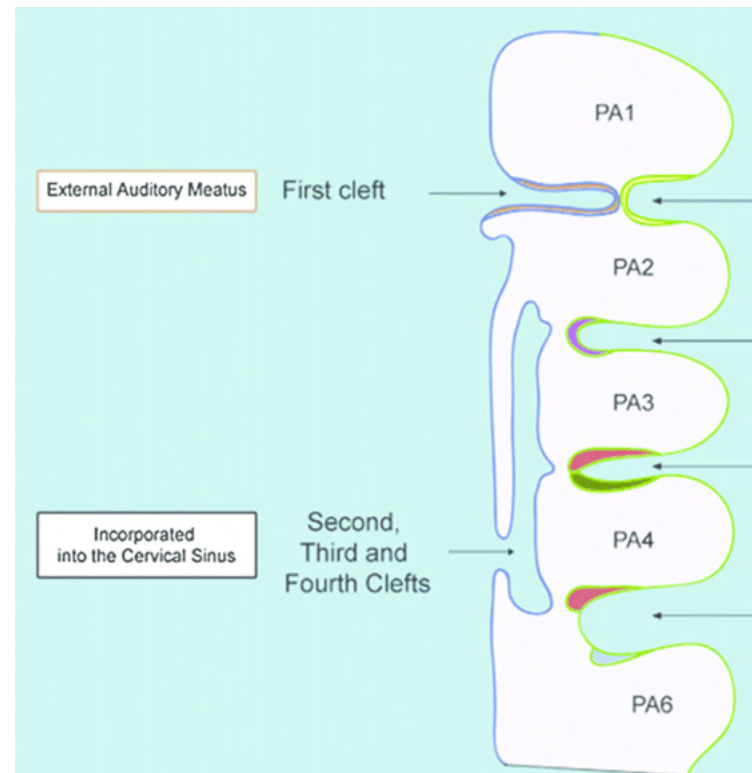
3^{ος} ΦΘ => **Κάτω παραθυρεοειδής αδένας &
Θύμος αδένας**

4^{ος} κ 6^{ος} ΦΘ => **Άνω παραθυρεοειδής αδένας
& οπισθοφαρυγγικό σωματίο** που θα
ενσωματωθεί στο θυρεοειδή αδένα

5^{ος} ΦΘ => Δεν αναπτύσσεται πάντα ή είναι
υποτυπώδης

ΦΑΡΥΓΓΙΚΕΣ ΣΧΙΣΜΕΣ

Εμφανίζονται από τη 5^η ως 4 αύλακες που διαχωρίζουν εξωτερικά τα φαρυγγικά τόξα. Κατά τη διάρκεια της εμβρυογένεσης εξαφανίζονται, εκτός από το πρώτο ζεύγος που σχηματίζει τον έξω ακουστικό πόρο.



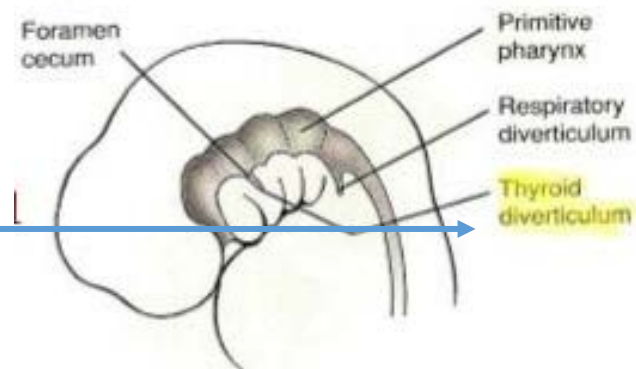
ΦΑΡΥΓΓΙΚΟΙ ΥΜΕΝΕΣ

Σχηματίζονται στο σημείο επαφής των φαρυγγικών θυλάκων με τις φαρυγγικές σχισμές.

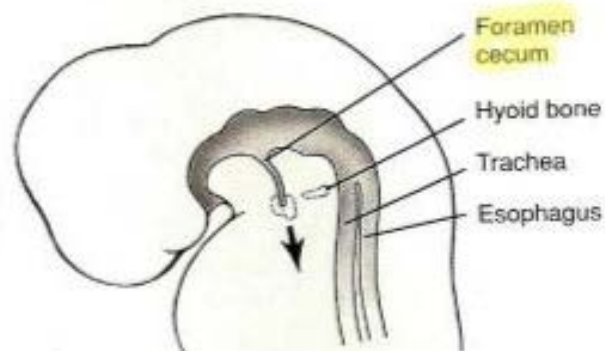
Μόνο ο 1^{ος} φαρυγγικός υμένας μετατρέπεται στο τυμπανικό υμένα.

Ανάπτυξη θυρεοειδούς αδένος

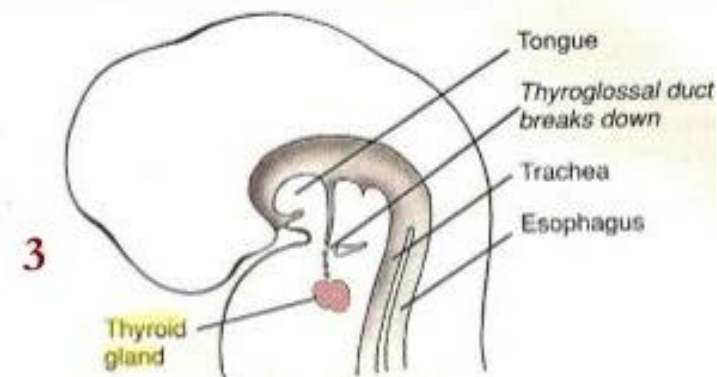
- 1^{ος} ενδοκρινής αδένος που εμφανίζεται ως ενδοδερμική πάχυνση= **καταβολή θυρεοειδούς** στη μέση γραμμή του εδάφους του αρχέγονου φάρυγγα.
- Καθώς αναπτύσσεται μετατοπίζεται **ουραία** και συνδέεται με τη γλώσσα μέσω του θυρεογλωσσικού πόρου.
- Έως την 7^η w, ο θυρεοειδής έχει πάρει την οριστική θέση και σχήμα κι ο πόρος εκφυλίζεται.
- Από την 11^η w είναι πλήρως λειτουργικός.



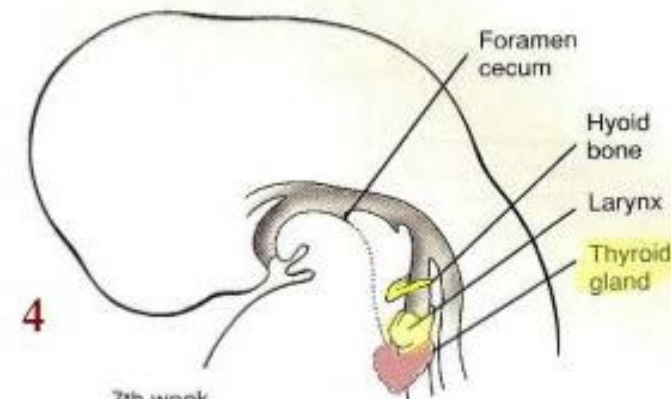
4th week



Early 5th week



Late 5th week

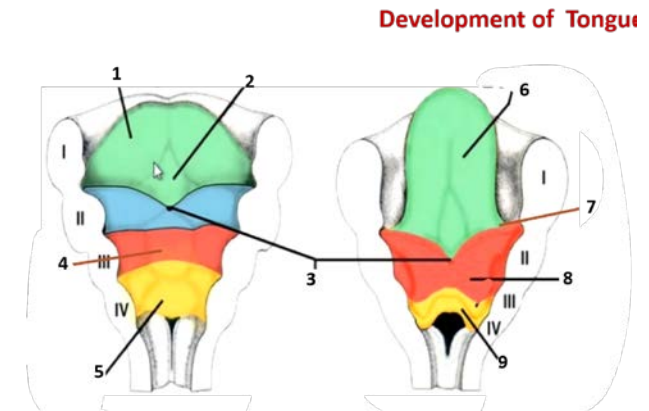
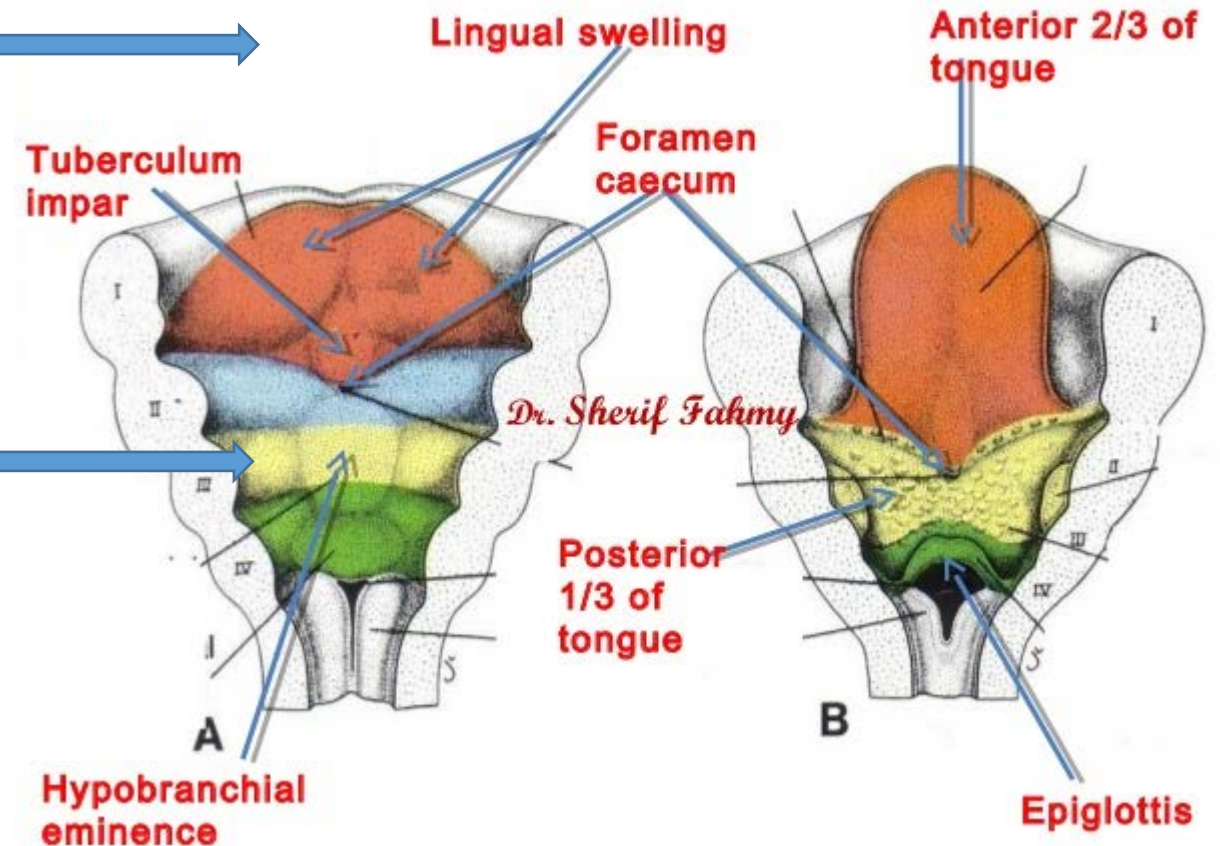


7th week

Ανάπτυξη γλώσσας

- Αναπτύσσεται από την 4^η ως τριγωνικό όγκωμα στο έδαφος του αρχέγονου φάρυγγα, μπροστά από το τυφλό τρήμα => **μέσο γλωσσικό όγκωμα ή άζυγο φύμα.**
- Ακολούθως, εκατέρωθεν του μέσου γλωσσικού ογκώματος αναπτύσσονται 2 ωοειδή πλάγια γλωσσικά ογκώματα.
- Τα 3 αυτά γλωσσικά ογκώματα προέρχονται από **1^ο ζεύγος ΦΤ.**
- Η αύξηση & συνένωση των πλάγιων γλωσσικών ογκωμάτων => επικάλυψη του μέσου => **2 πρόσθια τριτημόρια γλώσσας (στοματική μοίρα).**
- Το οπίσθιο τριτημόριο (φαρυγγική μοίρα) σχηματίζεται από το υποφαρυγγικό επάρμα (**3^ο & 4^ο ΦΤ**).

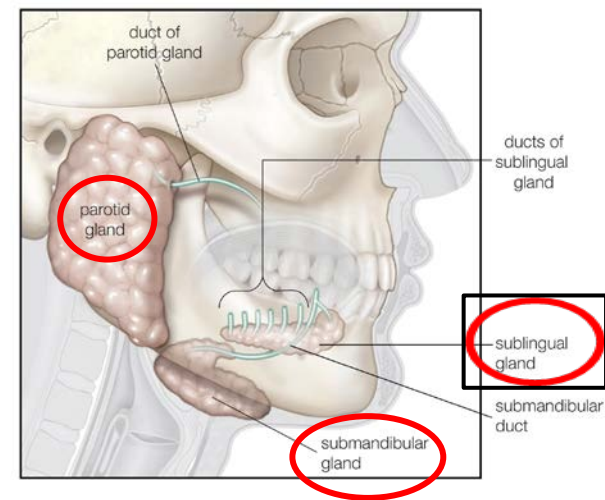
- Οι γλωσσικές θηλές εμφανίζονται την 8^η w.
- Οι γευστικοί κάλυκες αναπτύσσονται έως την 13^η w.



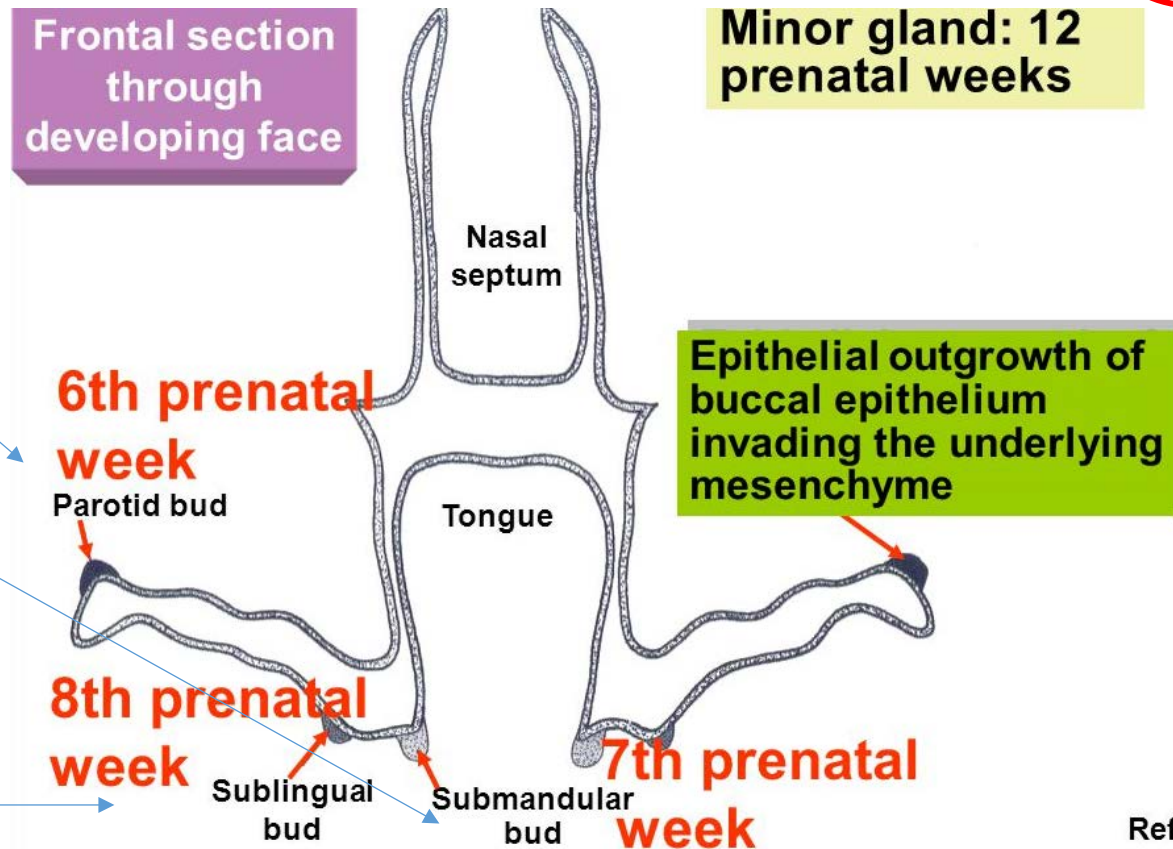
Ανάπτυξη σιελογόνων αδένων

Εμφανίζονται την 6^η w, ως συμπαγείς καταβολές του ενδοδέρματος στην αρχέγονη στοματική κοιλότητα.

1. Οι **παρωτίδες** αναπτύσσονται **πρώτες**, ως καταβολές του εγκολπώμενου στοματικού **εξωδερμικού** επιθηλίου στις γωνίες της αρχέγονης στοματικής κοιλότητας.
2. Οι **υπογνάθιοι αδένες**, προέρχονται από **ενδοδερμικές** καταβολές, στο έδαφος της αρχέγονης στοματικής κοιλότητας και αναπτύσσονται προς τα πίσω και πλάγια.
3. Οι **υπογλώσσιοι αδένες**, εμφανίζονται τελευταίοι, προερχόμενοι επίσης από **ενδοδερμικές** καταβολές.



Minor gland: 12 prenatal weeks



Ref

Ανάπτυξη προσώπου

5 καταβολές προσώπου που εμφανίζονται από την 4^η w, γύρω από την αρχέγονη στοματική κοιλότητα.



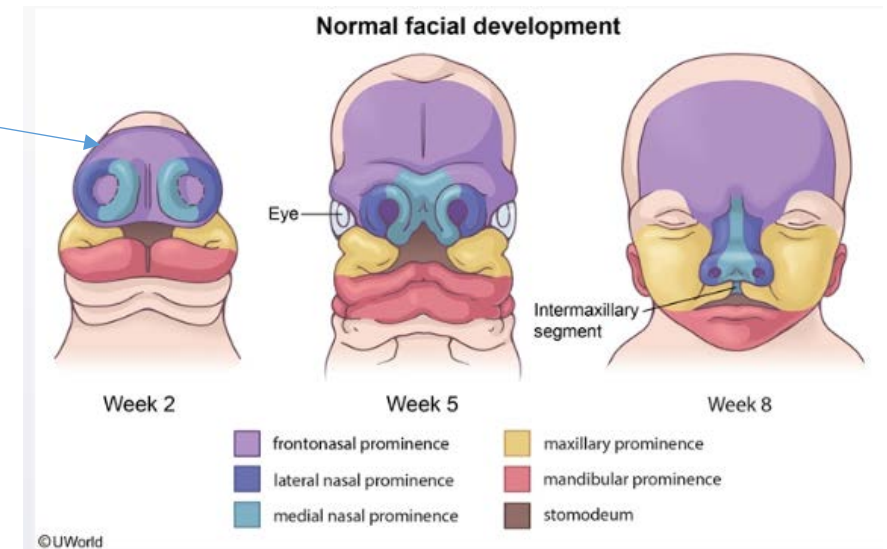
- Μετωπορρινική απόφυση
 - Ζεύγος άνω γναθιαίων αποφύσεων
 - Ζεύγος κάτω γναθιαίων αποφύσεων
- Παράγωγα 1^{ου} ζεύγους ΦΤ

Μετωπορρινική απόφυση

Περιβάλλει προσεγκέφαλο (από τον οποίο σχηματίζονται τα οπτικά κυστίδια => οφθαλμοί)

Ρινικό τμήμα => όριο αρχέγονης στοματικής κοιλότητας και ρινός

Μετωπιαίο τμήμα => μέτωπο



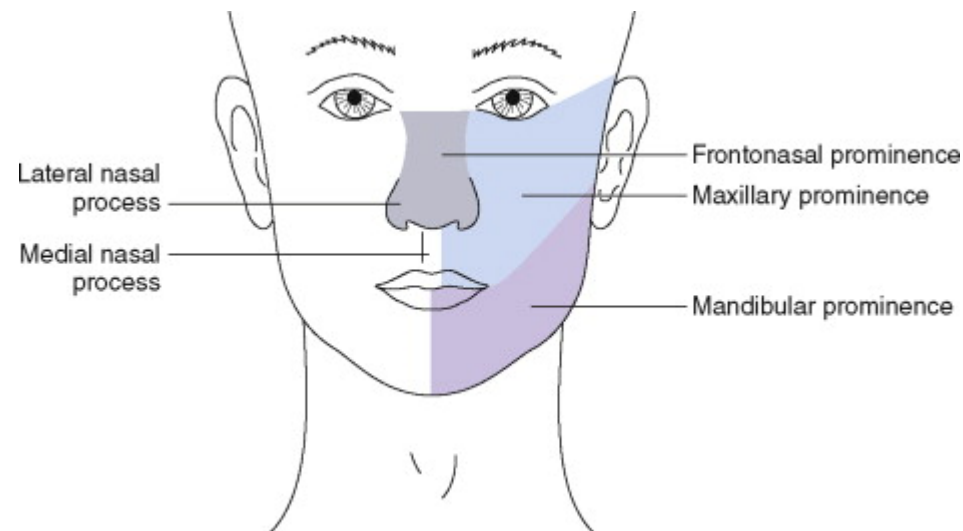
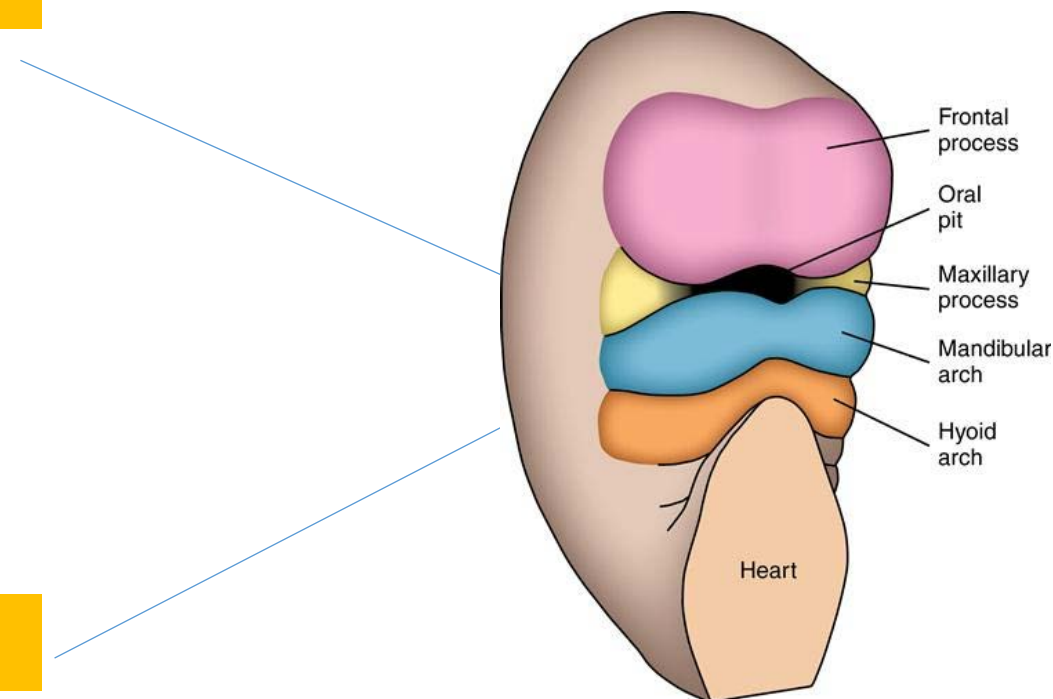
Άνω γναθιαίες αποφύσεις

Σχηματίζουν τα πλάγια όρια της αρχέγονης στοματικής κοιλότητας. Αποτελούν τη βάση για το σχηματισμό:

- Πλάγιων τμημάτων του άνω χείλους
- Μεγαλύτερου τμήματος της άνω γνάθου
- Δευτερογενούς υπερώας

Κάτω γναθιαίες αποφύσεις

Αποτελούν τα κάτω όρια της αρχέγονης στοματικής κοιλότητας.



Ρινικά ή οσφρητικά πλακώδια

Παχύνσεις εξωδέρματος που εμφανίζονται στα πλάγια τμήματα της μετωπορρινικής απόφυσης.

Καθώς εγκολπώνονται => **Ρινικά βοθρία**

Το μεσέγχυμα που περιβάλλει τα βοθρία πολλαπλασιάζεται => **έσω και έξω ρινικές αποφύσεις.**



Κάθε έξω ρινική απόφυση διαχωρίζεται από την άνω γναθιαία απόφυση με μια σχισμή: **ρινοδακρυϊκή αύλακα**. Έως την 6^η w, όταν **συνενώνονται** κατά μήκος της αύλακας.

προκύπτει ο
ρινοδακρυϊκός
πόρος

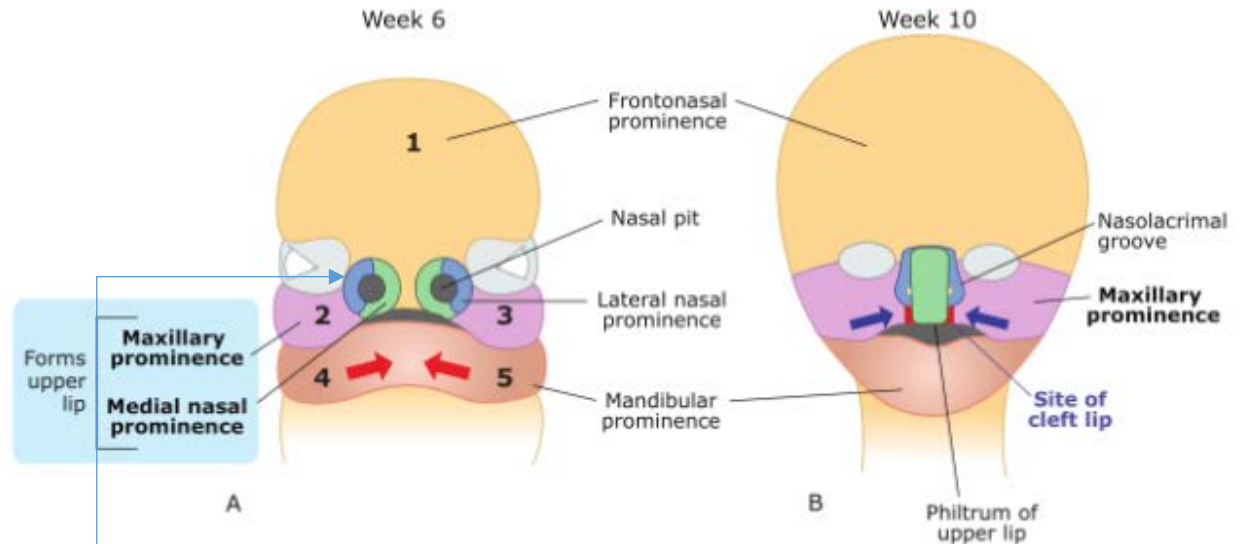
ΤΕΛΙΚΑ



Συνένωση έσω ρινικών αποφύσεων μεταξύ τους, με τις άνω γναθιαίες και με τις έξω ρινικές αποφύσεις



1. Σχηματισμός **ΑΝΩ ΓΝΑΘΟΥ & ΑΝΩ ΧΕΙΛΟΥΣ**
2. Διαχωρισμός ρινικών βοθρίων από αρχέγονη στοματική κοιλότητα



Ανάπτυξη ρινικών κοιλοτήτων

- ❖ Η κατάδυση του εξωδέρματος των ρινικών πλακωδίων συνεπάγεται το σχηματισμό των **ρινικών βοθρίων**.
- ❖ Ο πολλαπλασιασμός του μεσεγχύματος των ρινικών βοθρίων => **έσω και έξω ρινικές αποφύσεις**



Εμβάθυνση ρινικών βοθρίων => σχηματισμός ρινικών θυλάκων

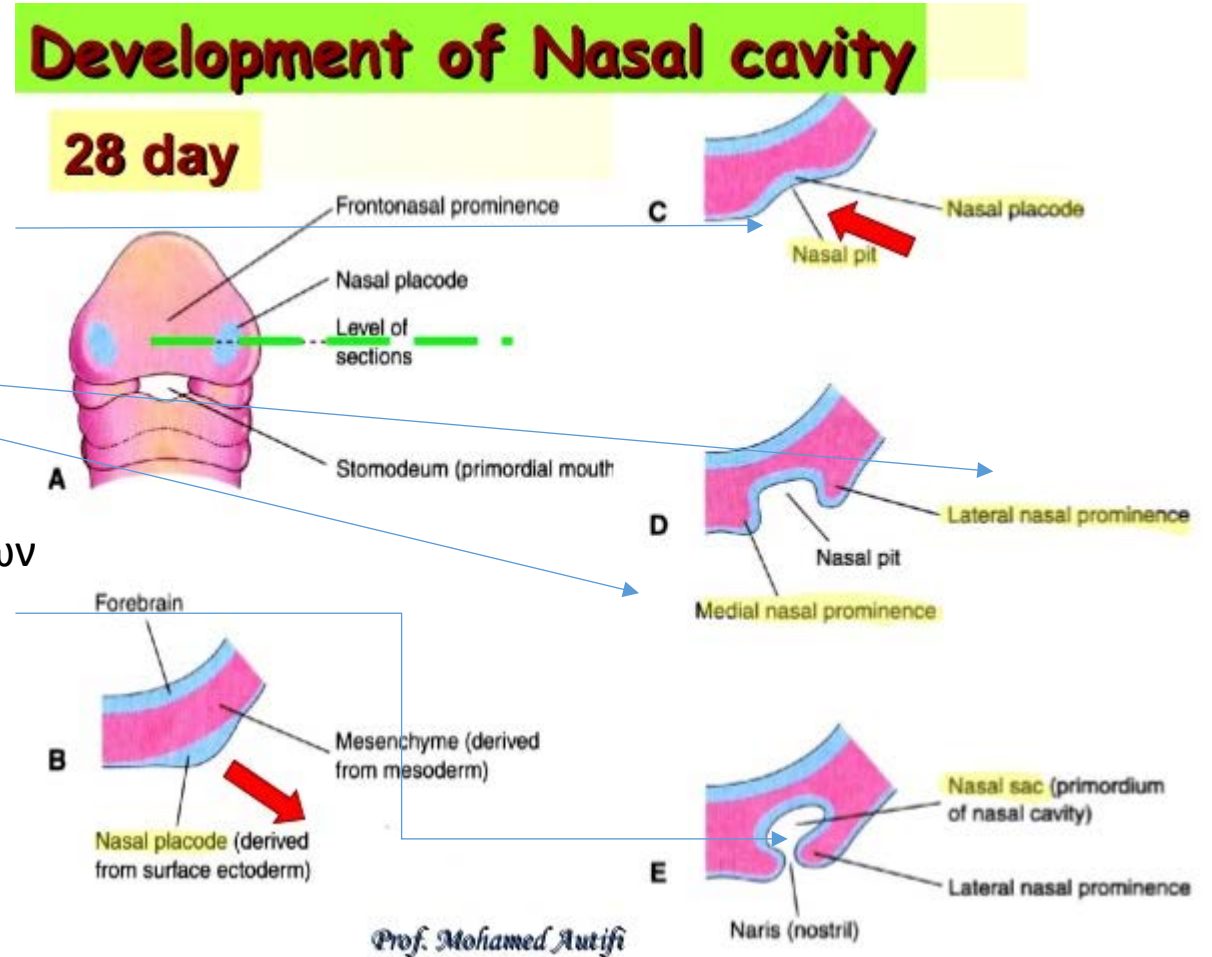


Αρχικά, διαχωρίζονται από τη στοματική κοιλότητα με το στοματορινικό υμένα, ο οποίος ρήγνυται την 6^η w => επικοινωνία στοματικής & ρινικής κοιλότητας => **Αρχέγονες χοάνες**

Άνω ρινική κόγχη

Μέση ρινική κόγχη

Κάτω ρινική κόγχη



Το επιθήλιο κάθε ρινικής κοιλότητας
=> **οσφρητικό επιθήλιο**

Ανάπτυξη υπερώας

2 καταβολές

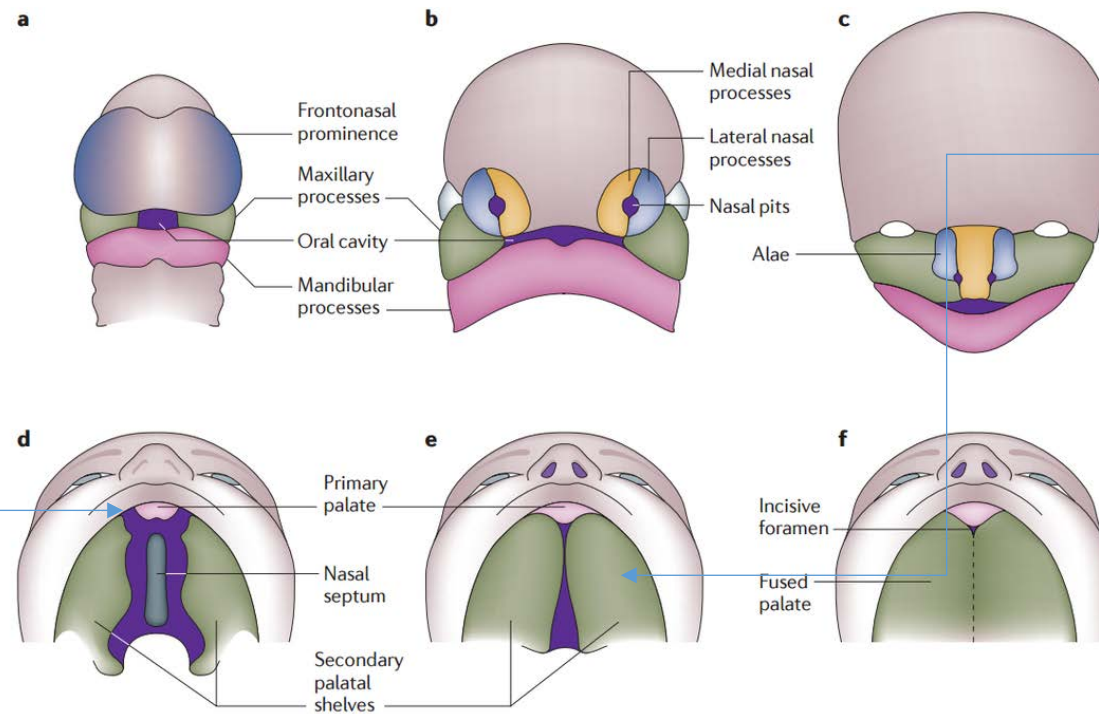
Πρωτογενής υπερώα

Αναπτύσσεται από την 6^η w από την **άνω γνάθο**.

Σχηματίζει την προγναθιαία μοίρα της άνω γνάθου

Δευτερογενής υπερώα

Αναπτύσσεται από την 6^η w από 2 μεσεγχυματικές προεκβολές των **άνω γναθιαίων αποφύσεων** : τις **πλάγιες υπερώιες αποφύσεις**



Επιμηκύνονται, περιστρέφονται προς τα άνω και τελικά παίρνουν οριζόντια θέση πάνω από τη γλώσσα.

Σύνοψη

