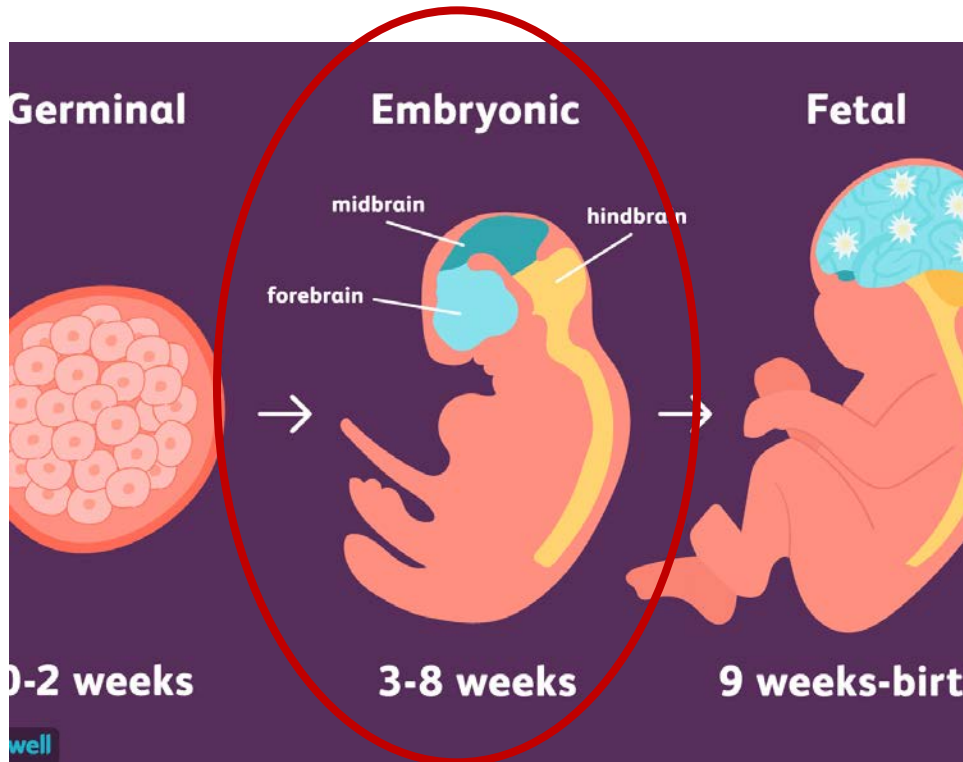


# Ιστολογία-Εμβρυολογία Ι



## ΠΡΩΙΜΗ ΕΜΒΡΥΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

4<sup>η</sup>- 8<sup>η</sup> w



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

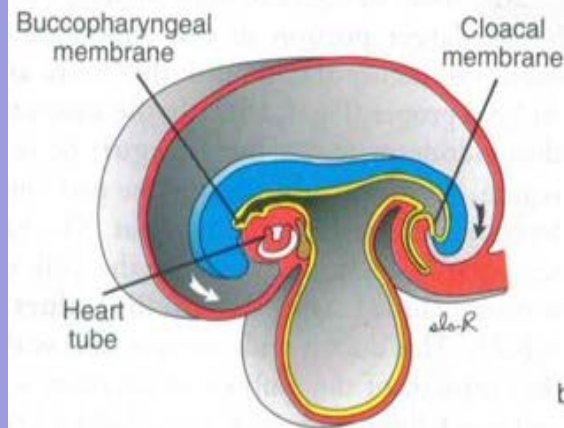
# 4<sup>η</sup> w: ΚΑΜΨΗ

## Κάμψη τρίστιβου εμβρυϊκού δίσκου



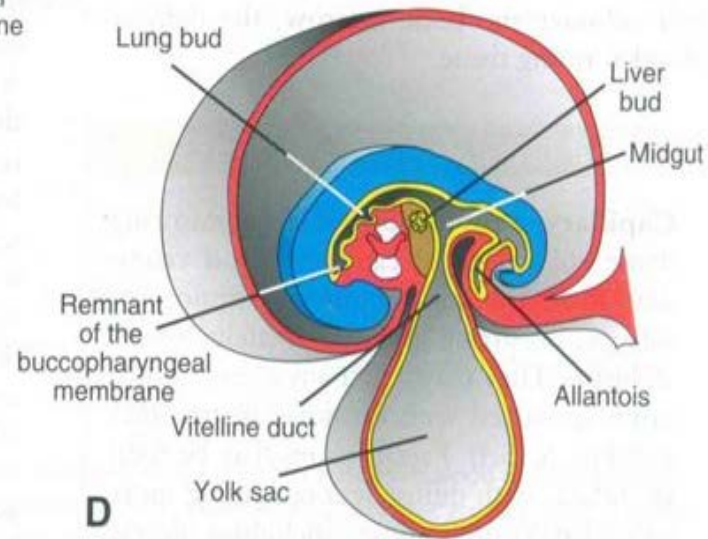
Επίπεδο => Κυλινδρικό σχήμα

- Ταυτόχρονη κεφαλοουραία κάμψη & κάμψη πλάγιων πτυχών.
- Ενσωμάτωση ραχιαίου τμήματος ομφαλικού κυστιδίου εντός του εμβρύου => **σχηματισμός εντέρου**
- Σχηματισμός σωματικών κοιλοτήτων



C

24 days



D

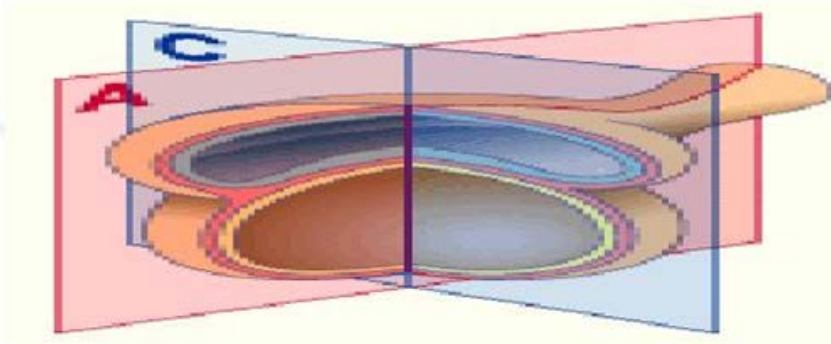
28 days

## *TAYTOXPONA*

### FOLDING OF EMBRYO

Leading to the formation of abdominal wall:

- CEPHALOCAUDAL FOLDING, MEDIAN PLANE
  - CAUSED BY RAPID LONGITUDINAL GROWTH OF CNS
- LATERAL FOLDING, HORIZONTAL PLANE
  - CAUSED BY RAPIDLY GROWING SOMITES



# ΚΕΦΑΛΟ-ΟΥΡΑΙΑ ΚΑΜΨΗ

- **Κεφαλική κάμψη** λόγω ταχείας αύξησης εμβρύου στη περιοχή του εγκεφάλου.



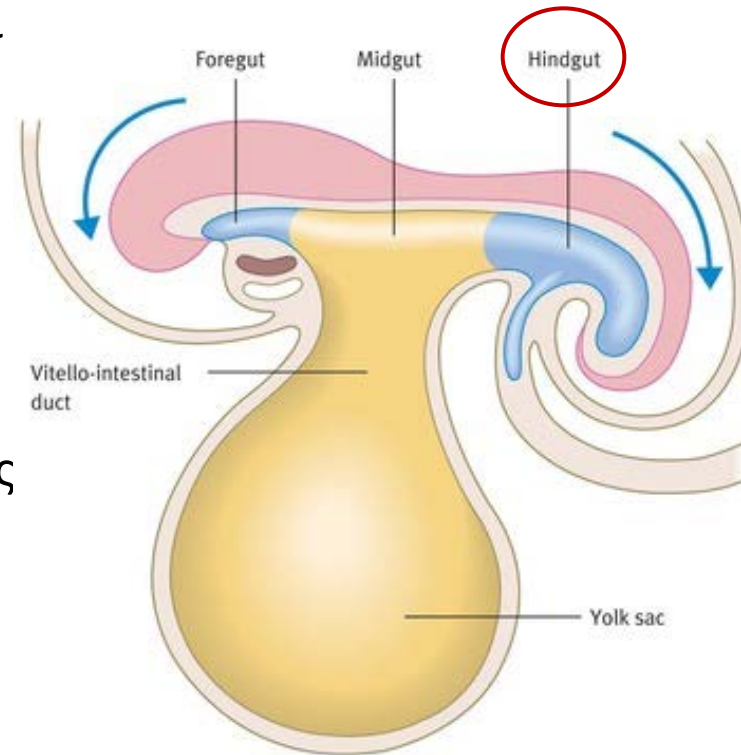
1. Ο αναπτυσσόμενος προσεγκέφαλος επεκτείνεται πέραν του στοματοφαρυγγικού υμένα & προβάλλει πάνω από την καρδιά.
2. Μετακίνηση της αρχόμενης καρδιάς & του στοματοφαρυγγικού υμένα **κοιλιακά**.

- **Ουραία κάμψη** λόγω ανάπτυξης περιφερικού τμήματος νευρικού σωλήνα (αρχέγονος νωτιαίος μυελός) => προβολή της ουραίας περιοχής επί του αμαρικού υμένα.



- Ενσωμάτωση τμήματος του ενδοδέρματος στο ουραίο άκρο του εμβρύου, ως **οπίσθιο έντερο**.  
Τελικό τμήμα οπίσθιου εντέρου διευρύνεται => αμάρα.

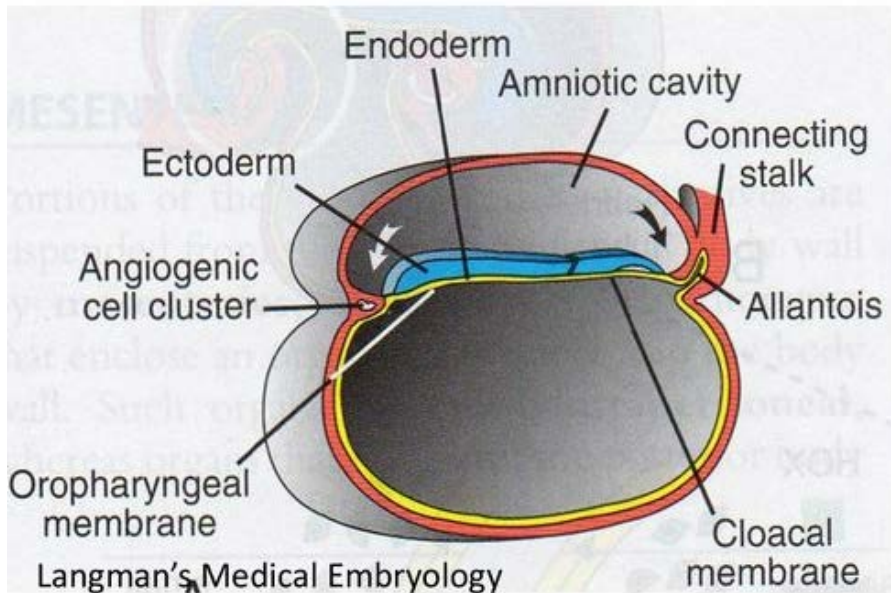
4<sup>η</sup> w



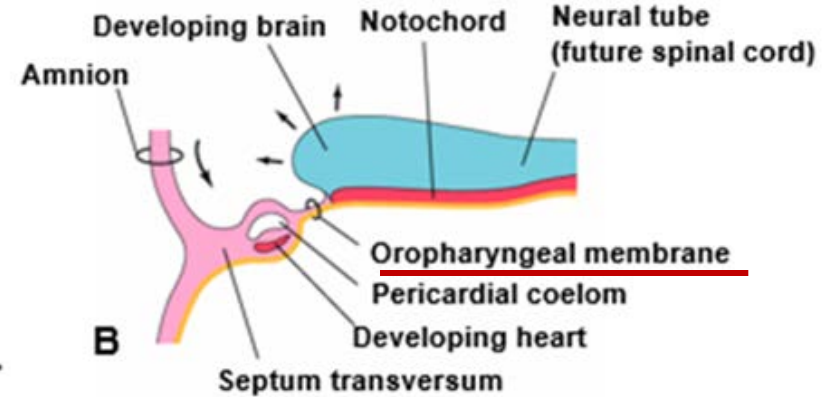
Arrows indicate the formation of head and tail folds.

# ΚΕΦΑΛΟ-ΟΥΡΑΙΑ ΚΑΜΨΗ

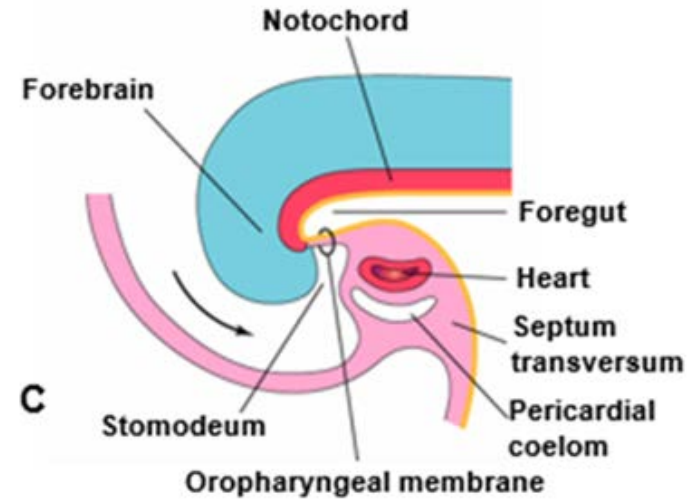
## Κεφαλική περιοχή



21 d.



26 d.



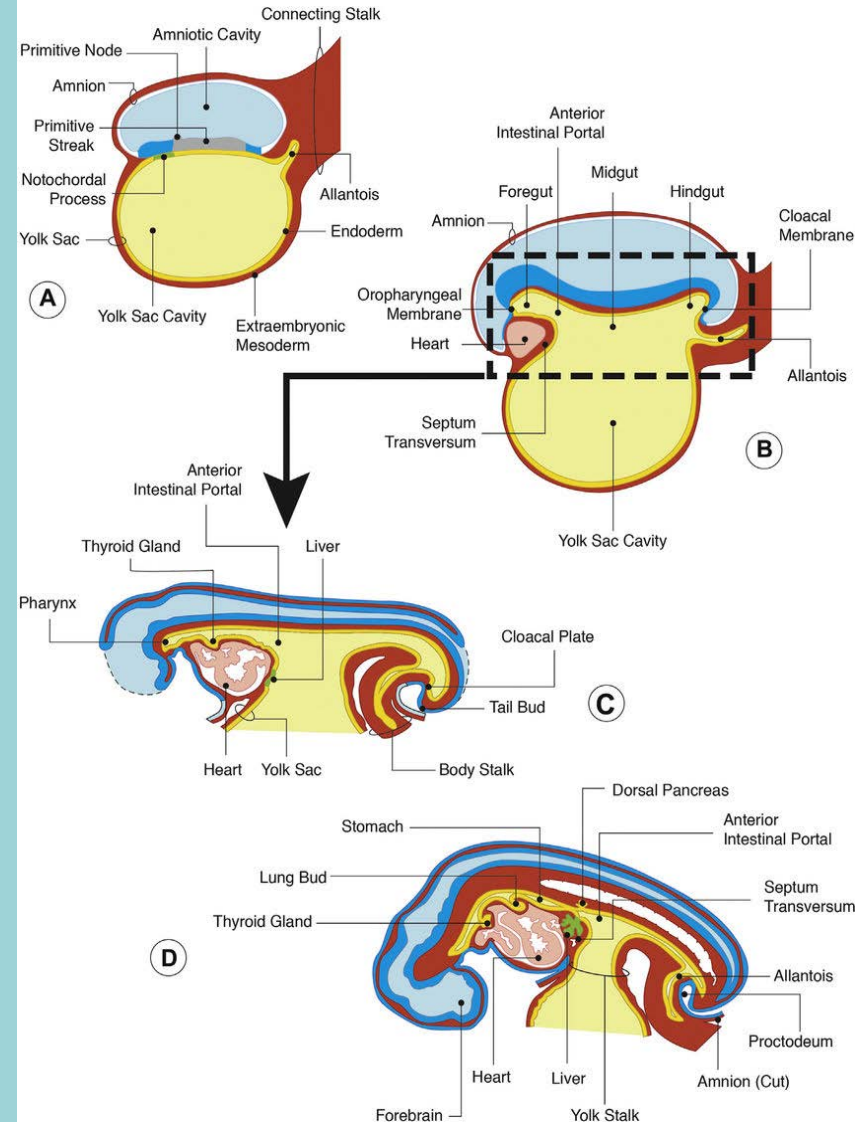
**Στοματοφαρυγγικός υμένας:**  
διαχωρίζει το πρόσθιο έντερο από την αρχέγονη στοματική κοιλότητα.

# ΠΛΑΓΙΑ ΚΑΜΨΗ

## Δεξιά πλάγια πτυχή

- Συμβαίνει εξαιτίας της ανάπτυξης των σωματιών.
- Κάμψη των πτυχών του κοιλιακού τοιχώματος => κύρτωση πλάγιων χειλέων του εμβρυϊκού δίσκου => **ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΕΜΒΡΥΟΥ**
- Τμήμα του ενδοδέρματος του ομφαλικού κυστιδίου (στο ύψος εγκεφάλου-καρδιάς) ενσωματώνεται στο έμβryo ως πρόσθιο έντερο.
- Τμήμα του ενδοδέρματος ενσωματώνεται στο έμβryo ως μέσο έντερο.
- Περιορισμός επικοινωνίας μέσου εντέρου με το ομφαλικό κυστίδιο => ομφαλεντερικός πόρος (λεκιθικός μίσχος).

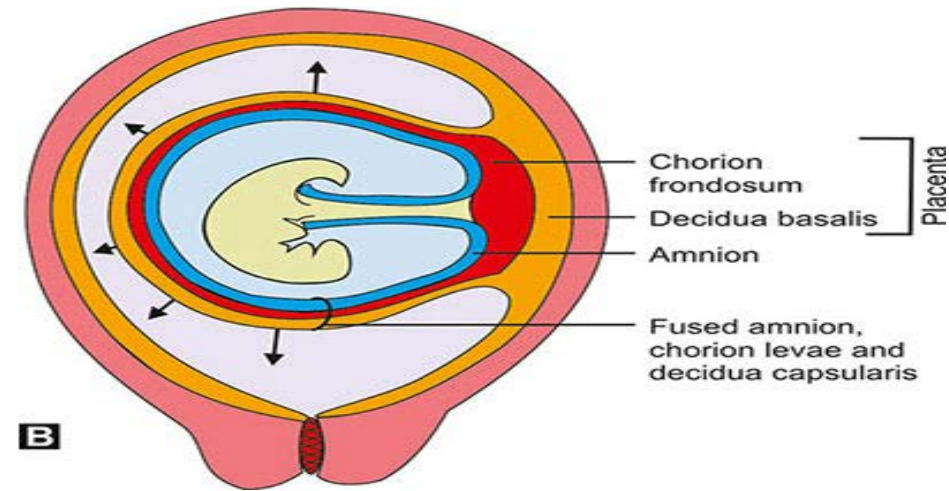
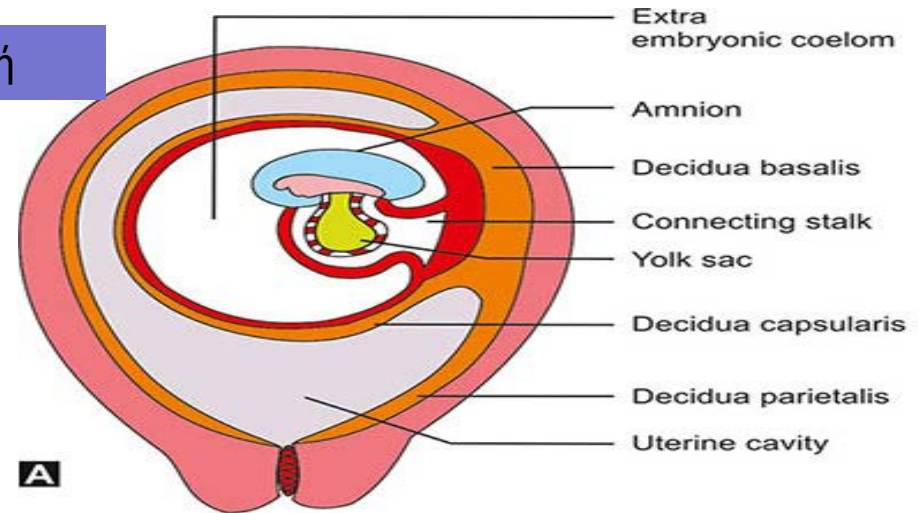
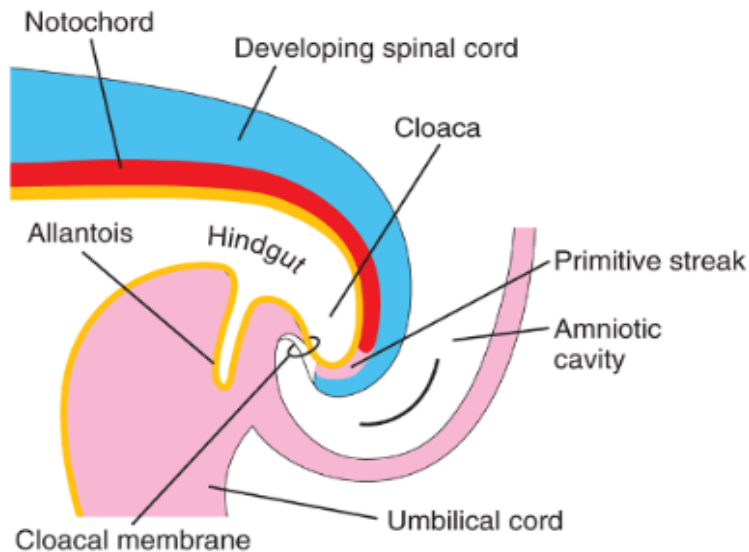
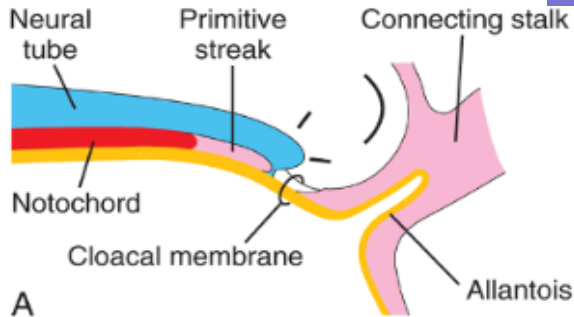
## Αριστερή πλάγια πτυχή

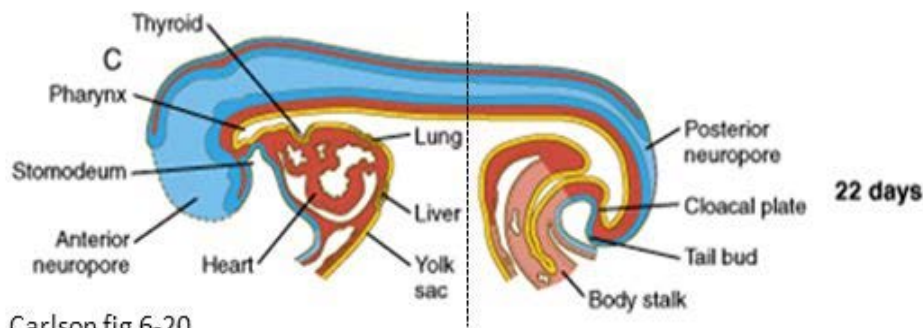


# ΚΕΦΑΛΟ-ΟΥΡΑΙΑ ΚΑΜΨΗ

- Καθώς η **αμνιακή κοιλότητα επεκτείνεται**, καταλαμβάνει το εξωεμβρυϊκό κοίλωμα και περιβάλλει το συνδετικό μίσχο, τον ομφαλομεσεντερικό πόρο και την αλλαντοΐδα σχηματίζοντας έτσι την επιθηλιακή επένδυση του ομφαλίου λώρου.
- Ο αρχέγονος ομφάλιος λώρος εφάπτεται στη κοιλιακή επιφάνεια του εμβρύου κι η αλλαντοΐδα ενσωματώνεται στο έμβρυο.

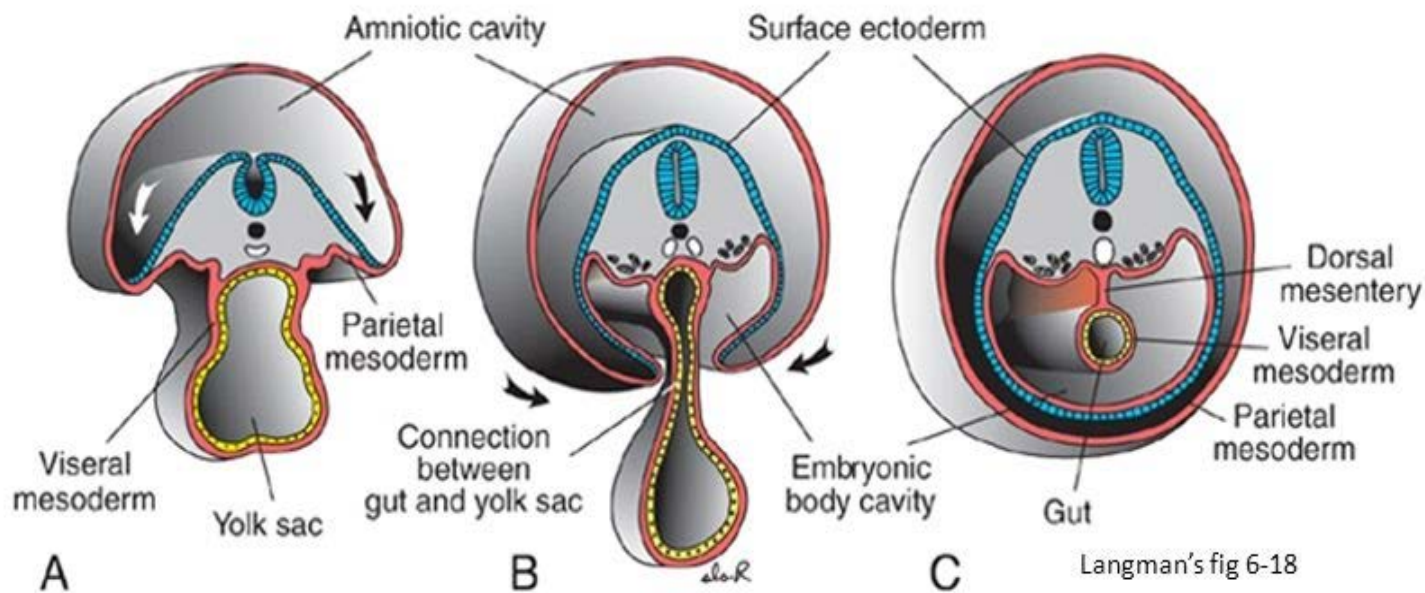
## Ουραία περιοχή





Carlson fig 6-20

With lateral folding,  
mesoderm is recruited  
to gut wall



Langman's fig 6-18



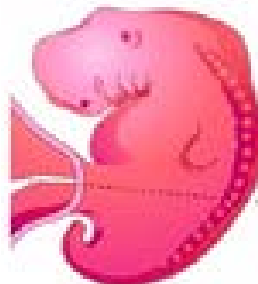
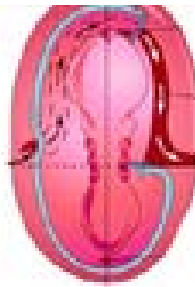
# Folding

Begin Week 4 as a flat embryo.

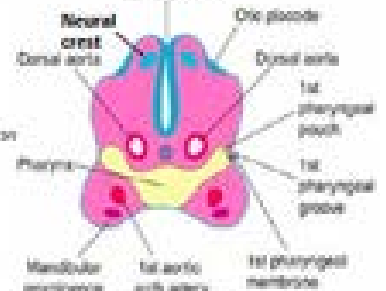
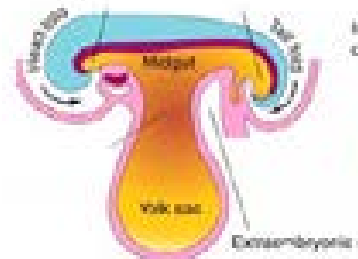
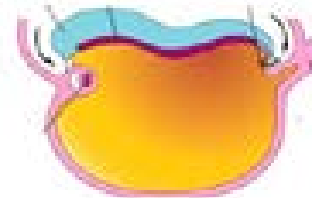
Folding creates a 3-D trunk and head.

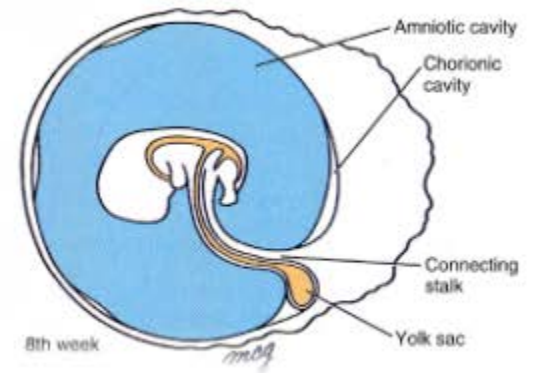
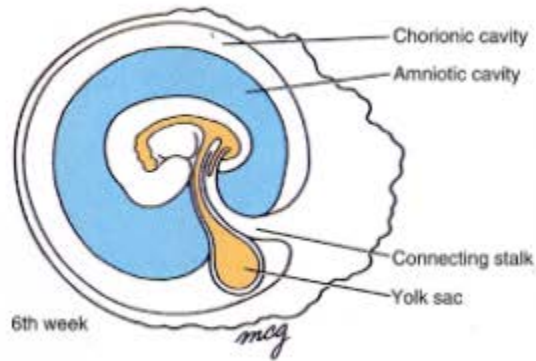
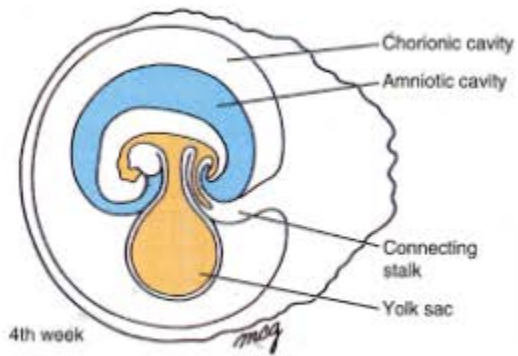
Transverse folding creates the GI tract (pharynx in head-neck region).

*Note: branchial arches are developing.*

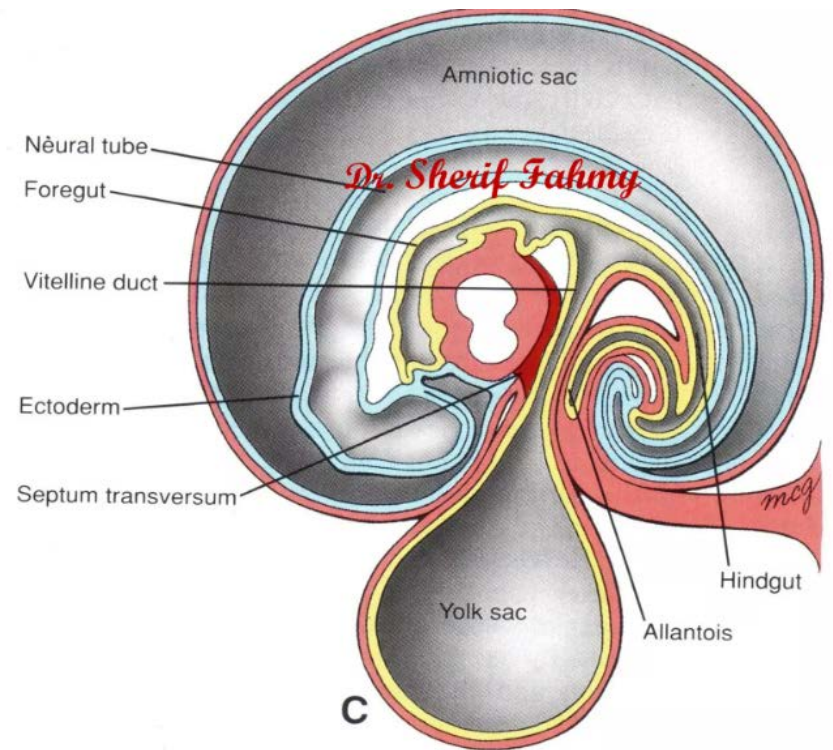
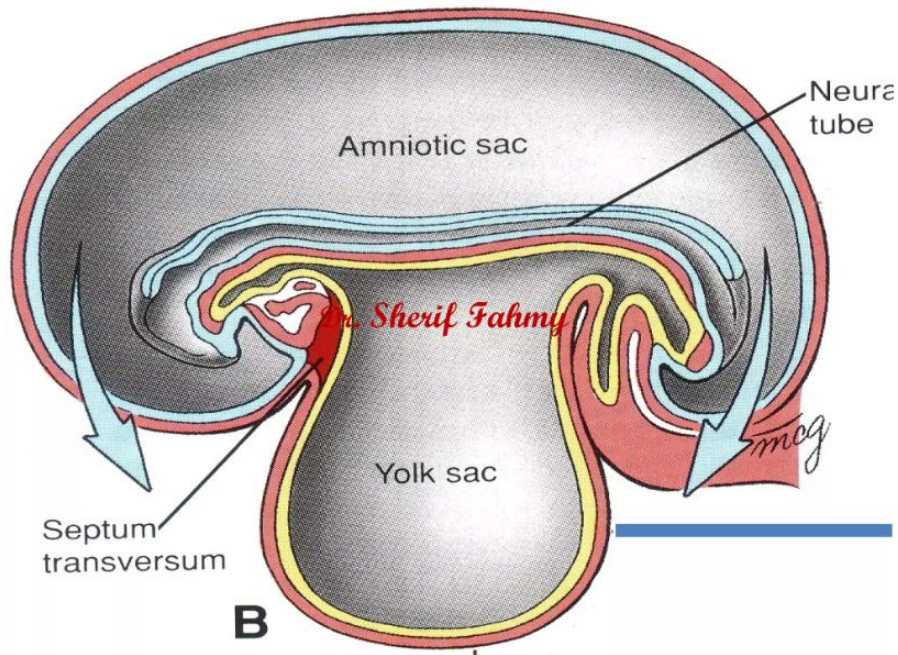


The Developing Human; Moore

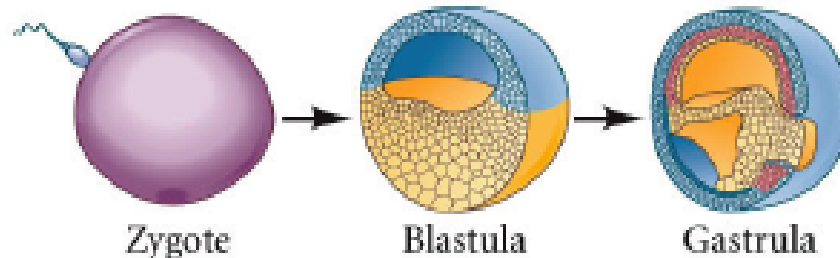




Age	Longitudinal sections	Cross sections
(a) 20–21 days		
(b) 22–24 days	<p>Caudal ← → Cephalic</p>	
(c) 28 days		



# ΠΑΡΑΓΩΓΑ 3 ΒΛΑΣΤΙΚΩΝ ΔΕΡΜΑΤΩΝ



(outer layer)

Mesoderm (middle layer)

Endoderm (internal layer)

Central nervous system

Neural crest

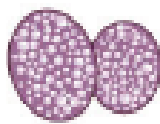


Neuron of brain



Pigment cell (melanocyte)

Dorsal



Notochord

Paraxial



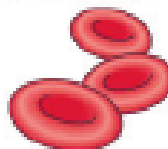
Bone tissue

Intermediate



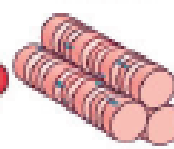
Tubule cell of the kidney

Lateral



Red blood cells

Head



Facial muscle

Digestive tube



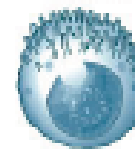
Stomach cell

Pharynx



Thyroid cell

Respiratory tube



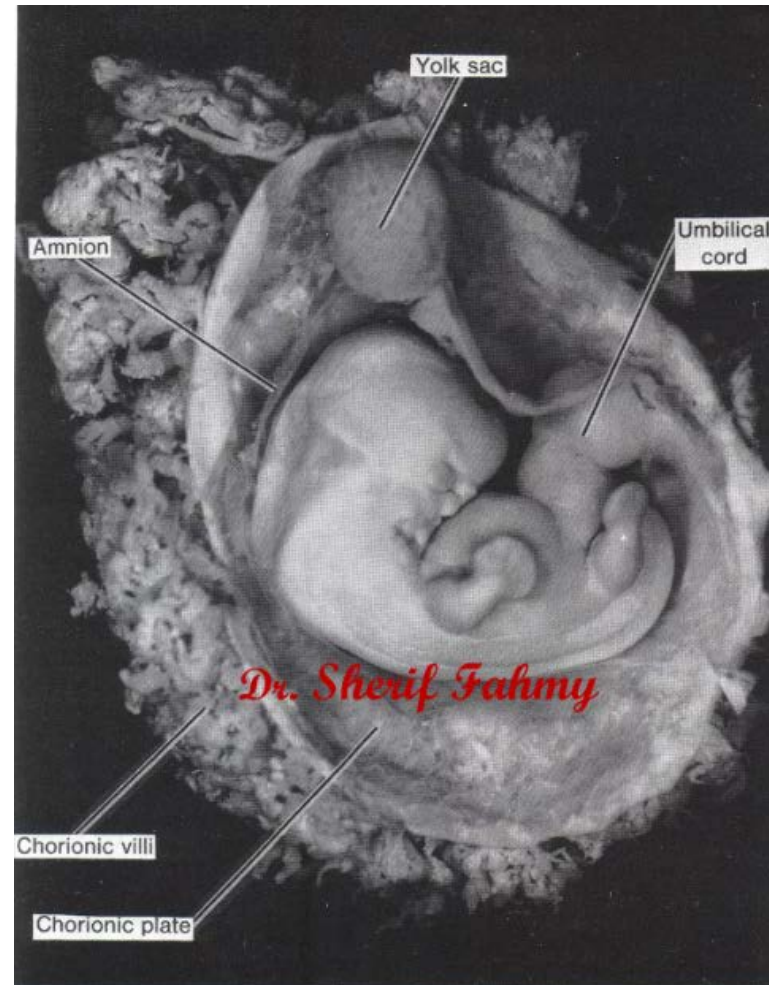
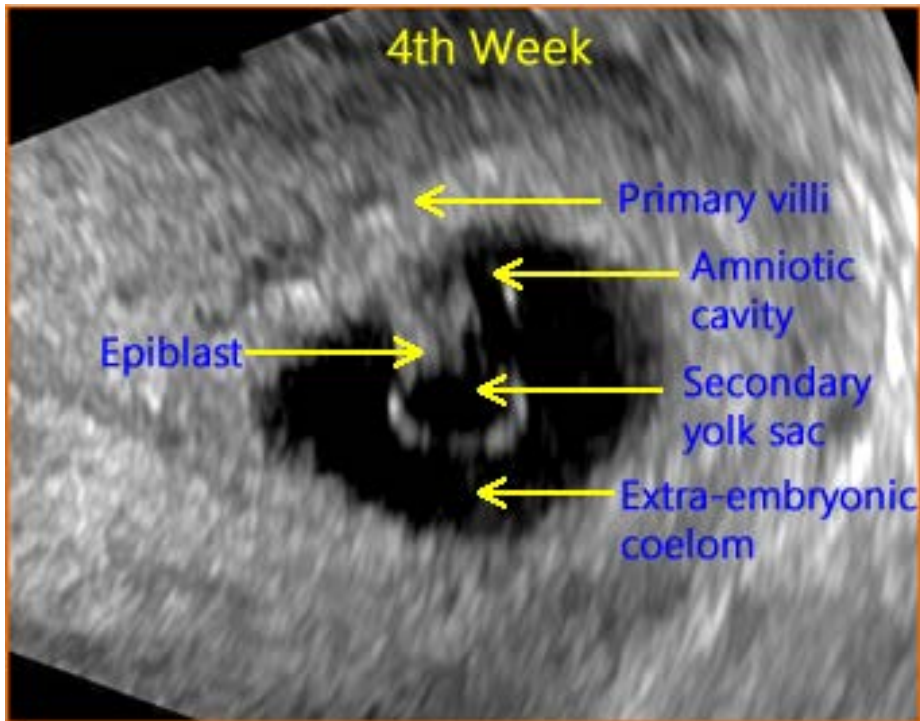
Lung cell (alveolar cell)

Skin



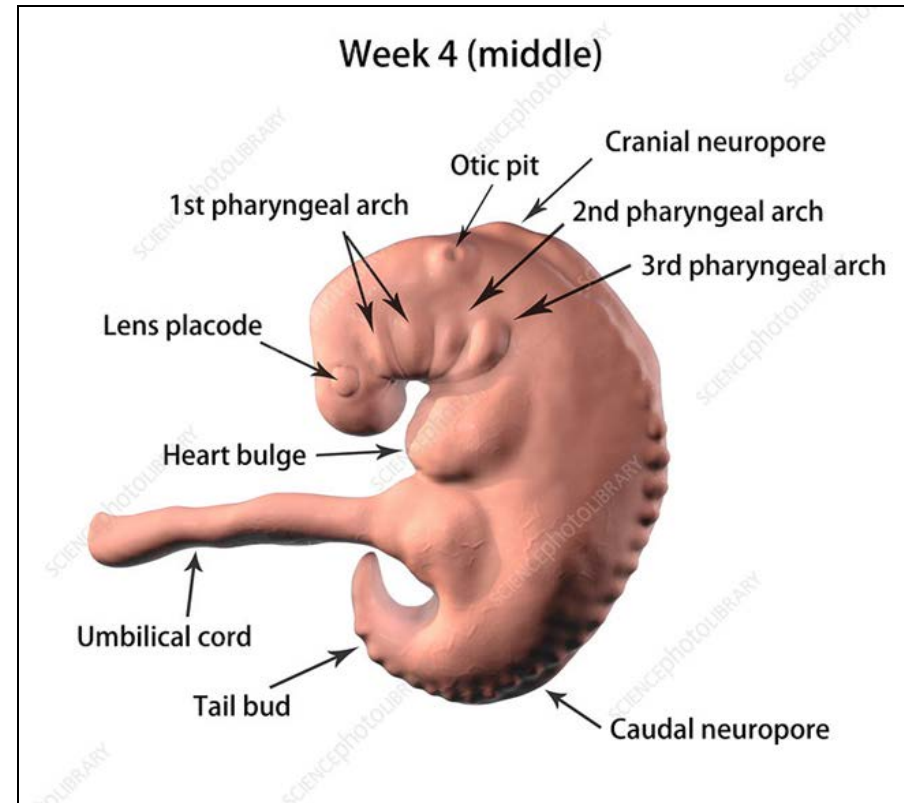
Skin

# 4<sup>n</sup> -8<sup>n</sup> w



## 4<sup>η</sup> w

- Έχει ολοκληρωθεί ο σχηματισμός του νευρικού σωλήνα & τα άκρα του (πρόσθιος & οπίσθιος νευροπόρος) είναι ανοικτά.
- Έχουν σχηματιστεί 28 σωματίτες.
- Ανάπτυξη **φαρυγγικών τόξων**.
- Εμφάνιση πρώιμης καρδιάς.
- Σχηματισμός **προσεγκεφάλου** ως προεξέχον όγκωμα.
- Εμφάνιση **καταβολών άνω άκρων**, ως επάρματα στα πλαγιοκοιλιακά τοιχώματα.
- Γενικά, μορφολογικά χαρακτηριστικά:
  - μεγάλο μέγεθος της κεφαλής.
  - σχηματισμός των άκρων, προσώπου, ώτων, οφθαλμών, ρινός.
  - εξωδερμικές παχύνσεις στα πλάγια της κεφαλής : **πλακώδια φακού** => καταβολές φακών
  - Σύγκλιση πρώτα του πρόσθιου κι ακολούθως του οπίσθιου νευροπόρου.

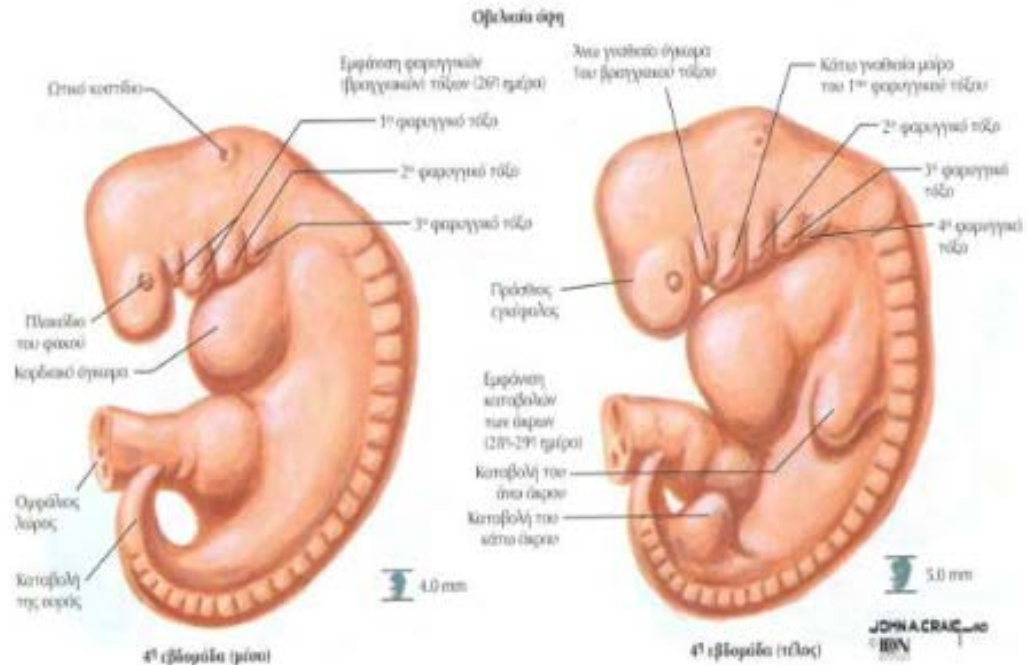


# Τέλος 4<sup>ης</sup> w

- Την 26<sup>η</sup> ημέρα είναι ορατά **τρία ζεύγη φαρυγγικών τόξων**.
- Έχει επιτευχτεί η σύγκλειση του πρόσθιου νευροπόρου. Αποτυχία σύγκλεισης οδηγεί σε μερο-ανεγκεφαλία ή μηνιγγο-εγκεφαλοκήλη.
- Αποτυχία σύγκλεισης του ουραίου νευροπόρου έχει ως συνέπεια τη κυστική δισχιδή ράχη.



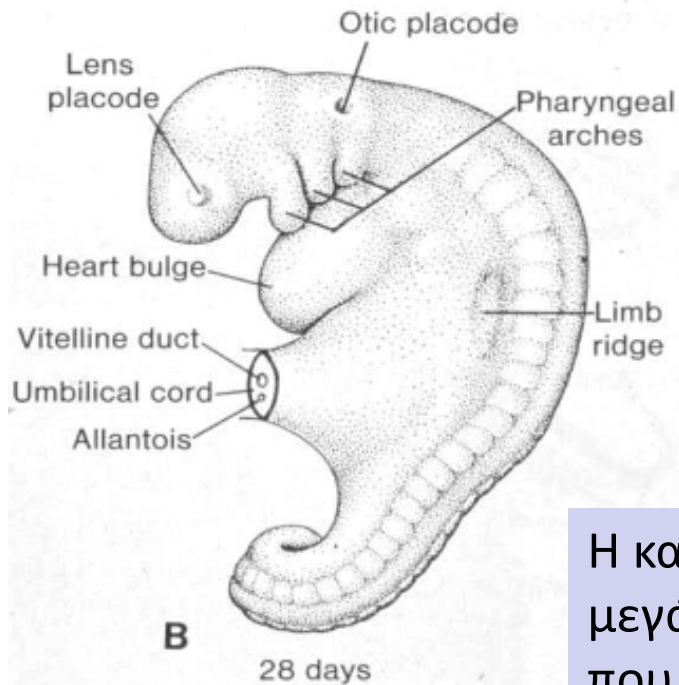
Το **μέτωπο** αποτελεί πλέον εμφανή ανύψωση της κεφαλής, ενώ η κάμψη του εμβρύου κατά το μέσο επίπεδο δίνει στο έμβρυο χαρακτηριστικό καμπύλο σχήμα που το κάνει να μοιάζει με το **λατινικό γράμμα C**.



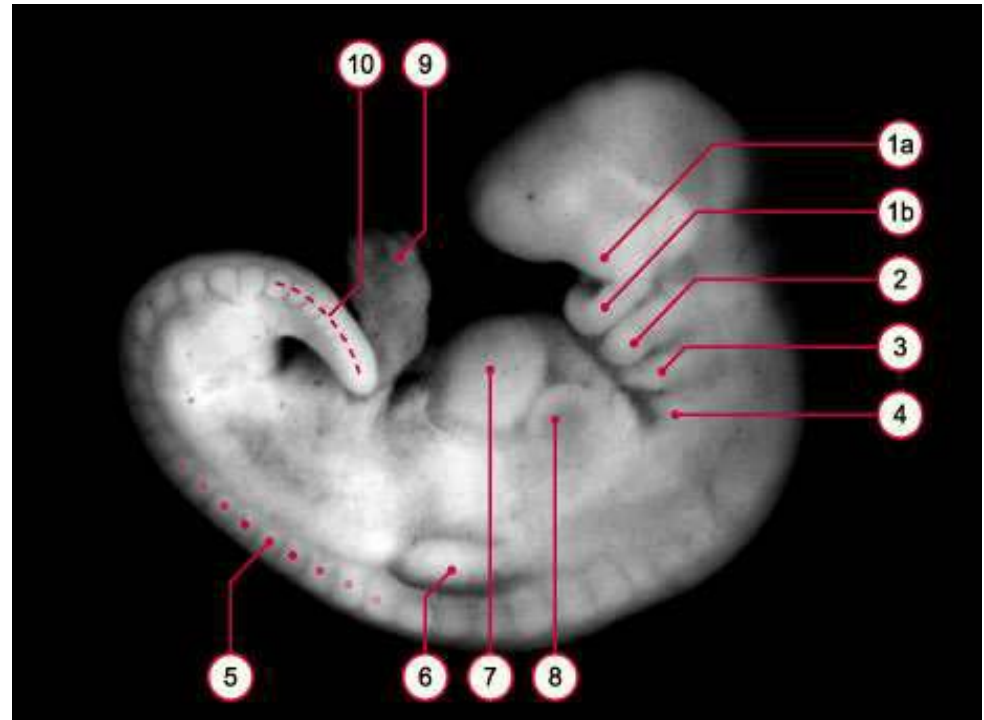
# Τέλος 4<sup>ης</sup> w

Στα τέλη της 4<sup>ης</sup> w, καθίστανται επίσης ορατά τα **4 ζεύγη φαρυγγικών τόξων**.

Αυτά λαμβάνουν μέρος στο σχηματισμό της κεφαλής και του τραχήλου.



Η καρδιά εμφανίζεται ως μεγάλο κοιλιακό όγκωμα που αντλεί αίμα.



- 1a-4: φαρυγγικά τόξα
- 5: σωμαίτες
- 6: καταβολή άνω άκρων
- 7: αριστερή κοιλία καρδιάς
- 8: αριστερός κόλπος καρδιάς,
- 9: συνδετικός μίσχος
- 10: εμβρυϊκή ουρά

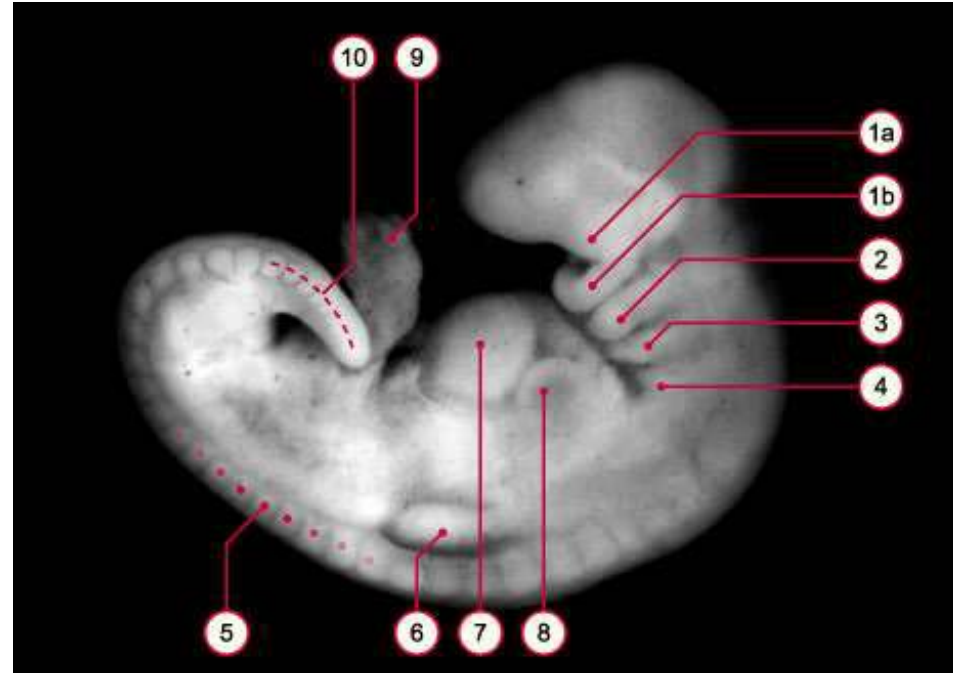


## Τέλος 4<sup>ης</sup> w

Οι καταβολές των κάτω άκρων εμφανίζονται ως το τέλος της 4<sup>ης</sup> εβδομάδας.

Τέλος, στην ουραία περιοχή του εμβρύου παρατηρείται **λέπτυνση της ουράς => ουραία απόφυση.**

Στο τέλος τα 4<sup>ης</sup> w, έχει συγκλεισθεί ο οπίσθιος νευροπόρος.



1a-4: φαρυγγικά τόξα

5: σωμαίτες

6: καταβολή άνω άκρων

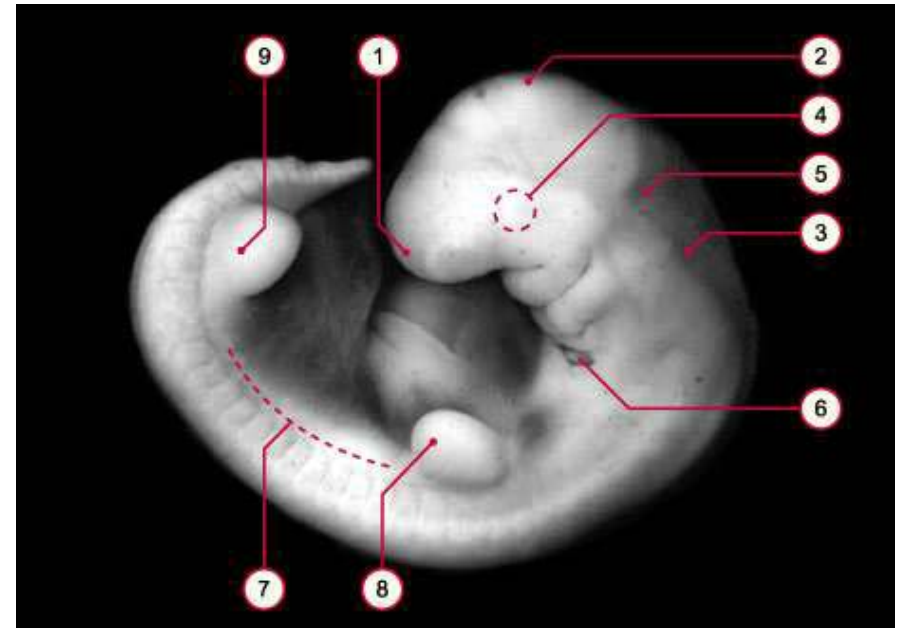
7: αριστερή κοιλία καρδιάς

8: αριστερός κόλπος καρδιάς

9: συνδετικός μίσχος

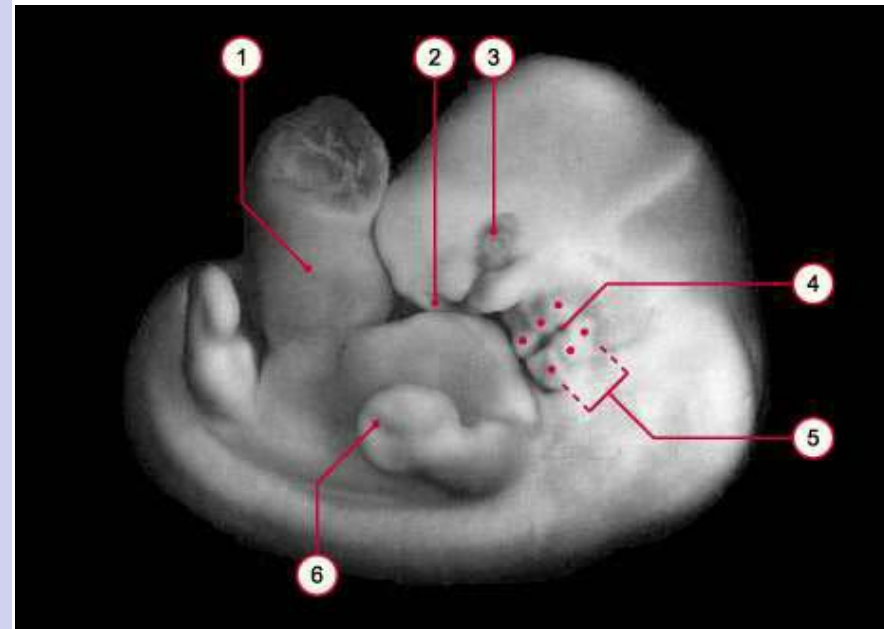
10: εμβρυϊκή ουρά

- Η **αύξηση της κεφαλής** υπερτερεί της αύξησης άλλων περιοχών του σώματος λόγω της ταχείας ανάπτυξης του εγκεφάλου.
- Σε σύντομο χρονικό διάστημα, **το πρόσωπο αγγίζει το καρδιακό όγκωμα.**
- Το 2<sup>ο</sup> φαρυγγικό τόξο έχει υπερφαλαγγίσει σε αύξηση το 3<sup>ο</sup> και το 4<sup>ο</sup> τόξο, σχηματίζοντας ένα εξωδερματικό εντύπωμα γνωστό ως **τραχηλικός κόλπος.**
- Εμφάνιση **μεσονεφρικών ακρολοφιών** καταδεικνύει τη μελλοντική θέση των μεσόνεφρων.

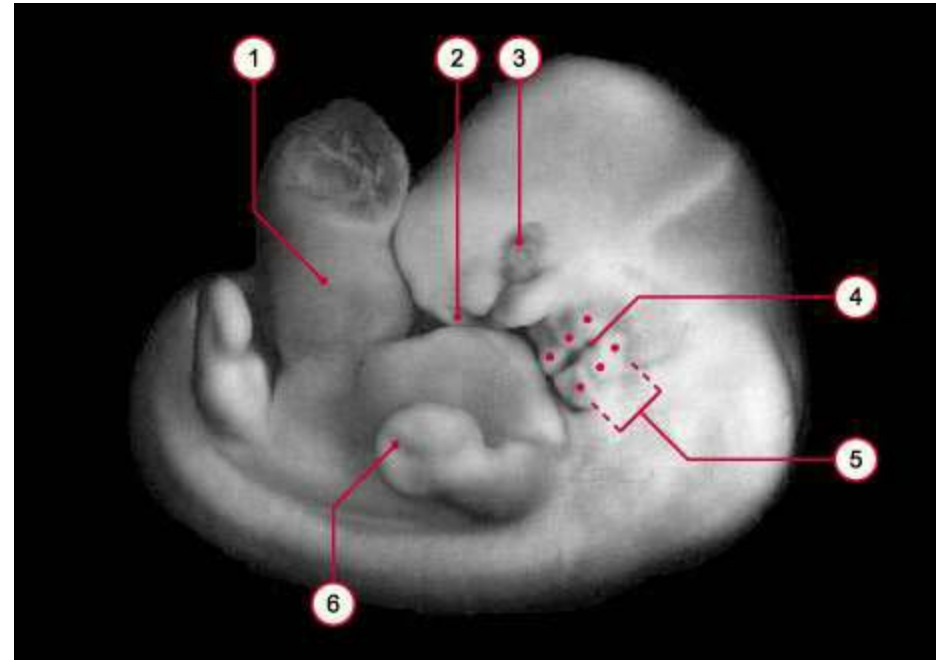


- 1: τελεγκέφαλος
- 2: μεσεγκέφαλος
- 3: μυελεγκέφαλος
- 4: πλακοειδές (πλακόδιο φακού)
- 5: 4η κοιλία
- 6: τραχηλικός κόλπος
- 7: μεσονεφρική χορδή
- 8, 9: καταβολές άνω και κάτω άκρων

- Τα άνω άκρα παρουσιάζουν **ταχεία διαφοροποίηση των επί μέρους τμημάτων τους.**
- Η περιοχή του αγκώνα και του καρπού καθίσταται ευδιάκριτη.
- Αντίστοιχα, είναι ορατές οι **δακτυλικές ακτίνες** που υποδηλώνουν τη θέση των μελλοντικών δακτύλων.
- Η ανάπτυξη των **κάτω άκρων** ακολουθεί με διαφορά 4-5 ημερών την ανάπτυξη των άνω άκρων.
- Εμφάνιση αυτόματων κινήσεων του κορμού και των άκρων.

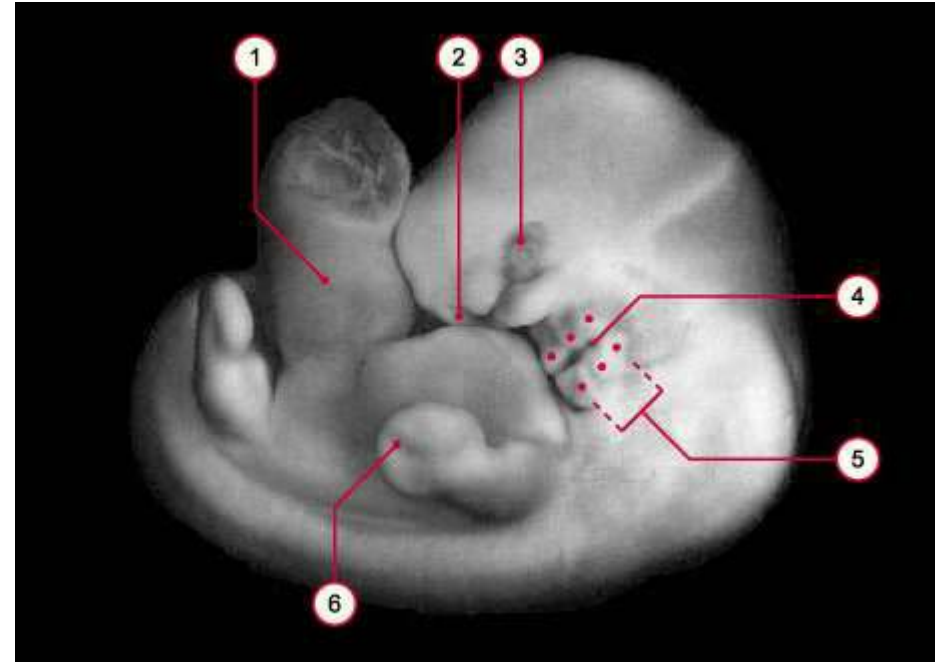


- Γύρω από τη φαρυγγική σχισμή που βρίσκεται μεταξύ 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> φαρυγγικού τόξου αναπτύσσονται 6 μικρά ογκώματα (**πτερυγιάια λοφίδια**) που θα συνενωθούν για να σχηματίσουν το **πτερύγιο του έξω ωτός**.
- Η εν λόγω σχισμή καθίσταται ο **έξω ακουστικός πόρος**.
- Οι **οφθαλμοί** είναι πλέον εμφανείς κυρίως λόγω της εναποθέσεως χρωστικής στον αμφιβληστροειδή.

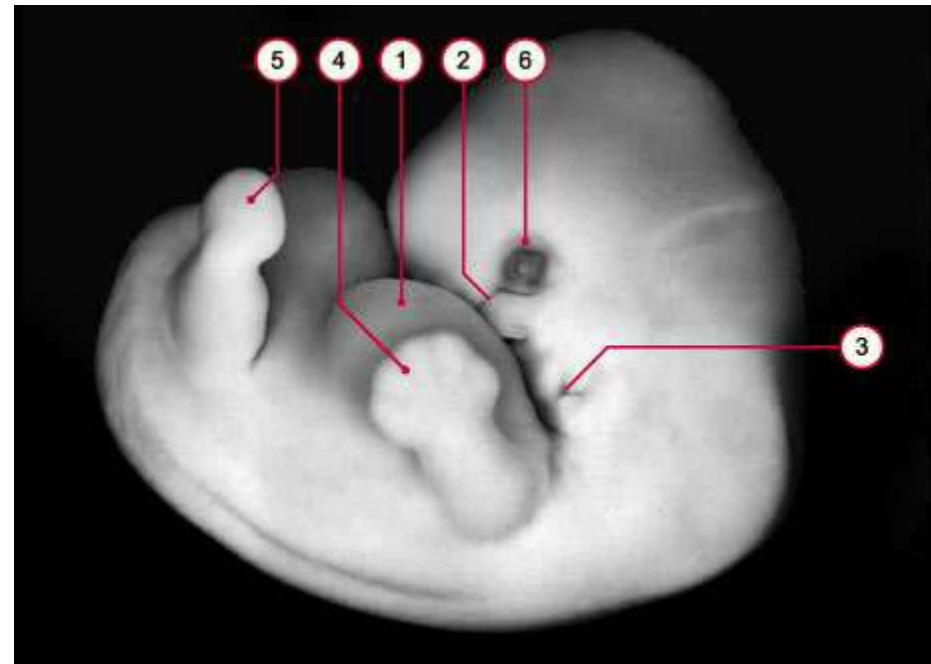


## Τέλος 6<sup>ης</sup> w

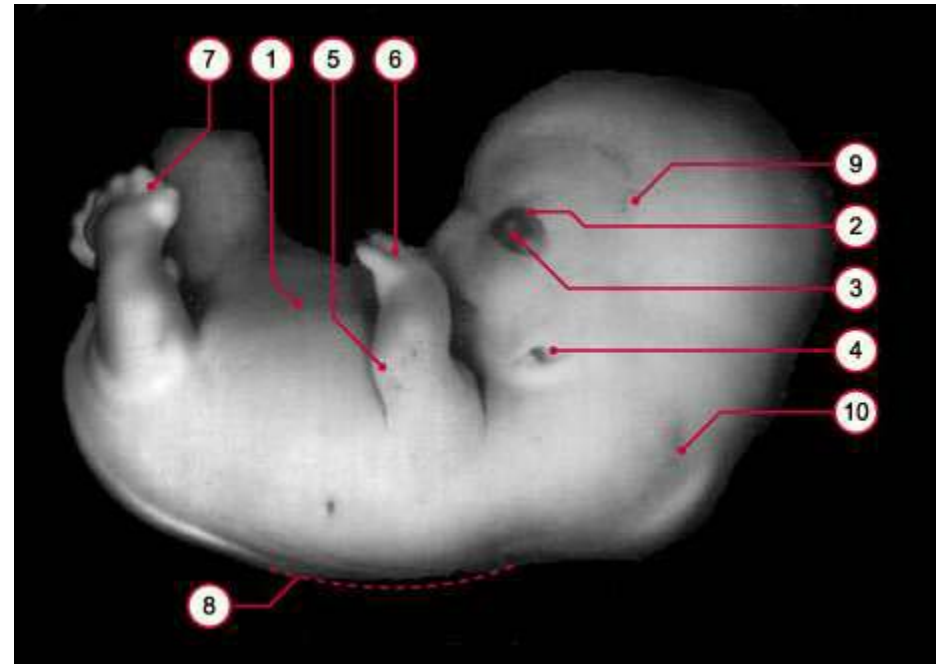
- Η κεφαλή είναι πλέον πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τον κορμό και κάμπτεται ακόμη περισσότερο πάνω από το **καρδιακό όγκωμα**.
- Ο κορμός αρχίζει να ευθειάζεται.



- **Άκρα:** Μεταξύ των δακτυλικών ακτίνων των πετάλων των άκρων χειρών εμφανίζονται **εντομές**, οι οποίες δείχνουν καθαρά τη θέση των μελλοντικών δακτύλων.
- Λέπτυνση της επικοινωνίας του αρχέγονου εντέρου με το ομφαλικό κυστίδιο => **ομφαλεντερικό πόρο.**
- Έναρξη **οστεοποίησης** των οστών των άνω άκρων.



- Τα δάκτυλα είναι βραχέα και συνδέονται μεταξύ τους με εμφανείς μεμβράνες.
- Μεταξύ των δακτυλικών ακτίνων των ακρών ποδών καθίστανται πλέον εμφανώς **ορατές εντομές**.
- Περαιτέρω βράχυνση της **ουραίας απόφυσης**.
- Το **αγγειακό πλέγμα του κρανίου** κάνει σύντομα την εμφάνιση του και σχηματίζει μια χαρακτηριστική ζώνη γύρω από την κεφαλή.

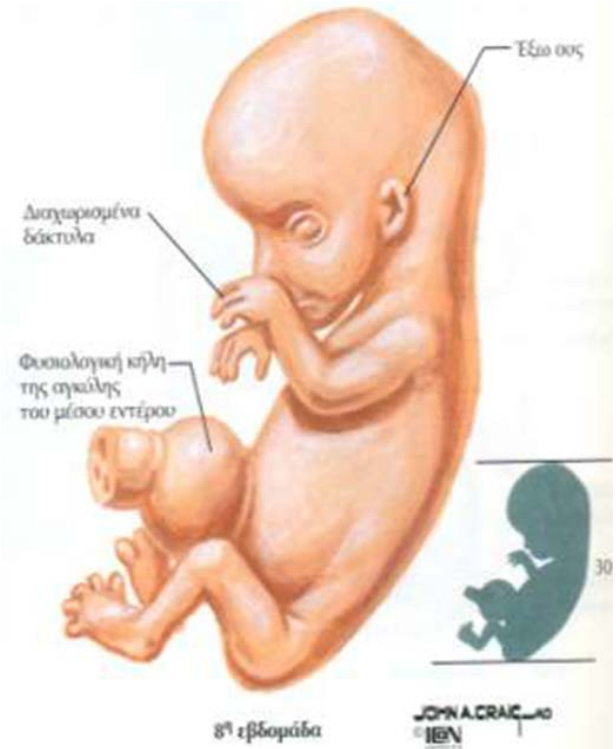


- 1: ηπατικό έπαρμα  
 2: καταβολή βλεφαρίδας  
 3: οφθαλμός  
 4: ακουστικός πόρος  
 5: αγκώνας  
 6: δάκτυλα άνω άκρου  
 7: σχηματισμός δαχτύλων κάτω άκρου  
 8: κορμός με ευθύ σχήμα  
 9: αγγειακό πλέγμα θόλου κρανίου  
 10: αυχενική καμπή

## Τέλος 8<sup>ης</sup> w

- Στο τέλος της όγδοης εβδομάδας, όλα τα επιμέρους τμήματα των ακρών είναι εμφανή, ενώ οι δάκτυλοι έχουν επιμηκυνθεί και διαχωριστεί.
- Παρατηρούνται για πρώτη φορά, συντονισμένες κινήσεις των άκρων.
- Όλα τα ίχνη της ουραίας απόφυσης έχουν εξαφανιστεί.

- Στο τέλος της 8<sup>ης</sup> w, το έμβρυο παρουσιάζει έκδηλα ανθρώπινα χαρακτηριστικά.
- Η κεφαλή εξακολουθεί να παραμένει δυσανάλογα μεγάλη (μισό σχεδόν του εμβρύου).
- Σχηματίζεται η αυχενική χώρα, ενώ τα βλέφαρα καθίστανται περισσότερο εμφανή.
- Αρχικά οι οφθαλμοί είναι ανοικτοί, αλλά αργότερα τα βλέφαρα αρχίζουν να συμπλησιάζουν.
- Τα πτερύγια των έξω ώτων αρχίζουν να προσλαμβάνουν το τελικό τους σχήμα.
- Η πρόσφυση τους στην κεφαλή είναι χαμηλή.

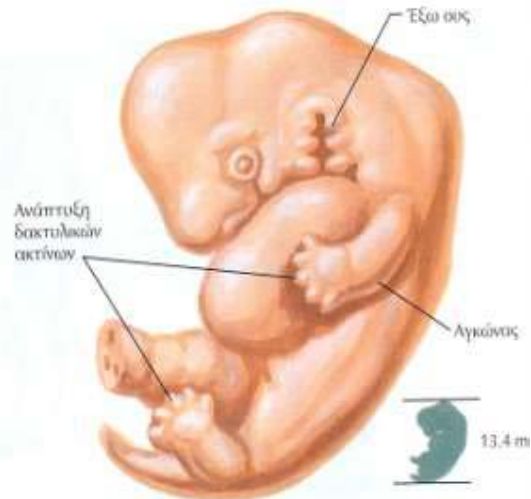


*Μη ορατές διαφορές στην εμφάνιση των έξω γεννητικών οργάνων.*

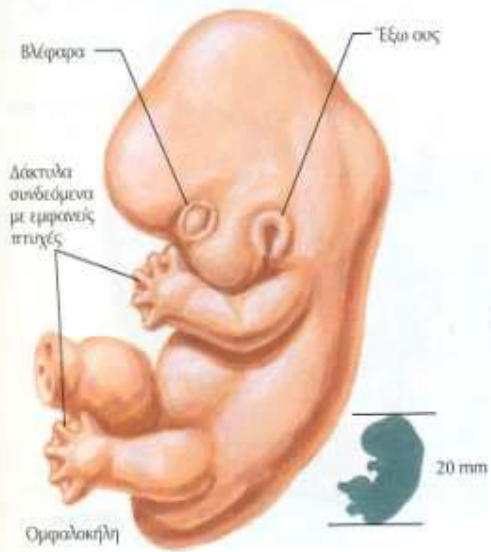




5<sup>η</sup> εβδομάδα (τέλος)



6<sup>η</sup> εβδομάδα (αρχή)



7<sup>η</sup> εβδομάδα

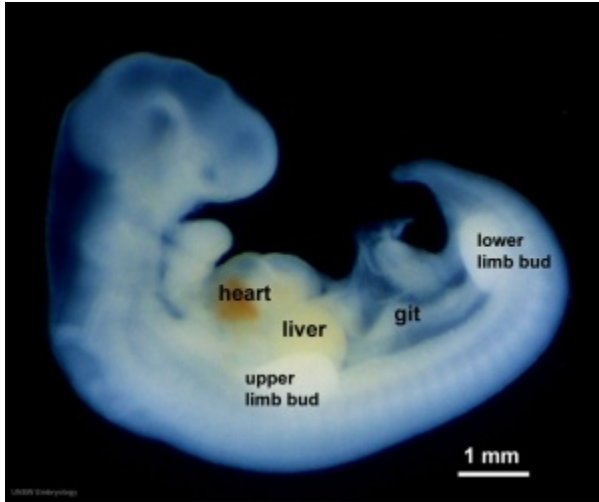


8<sup>η</sup> εβδομάδα

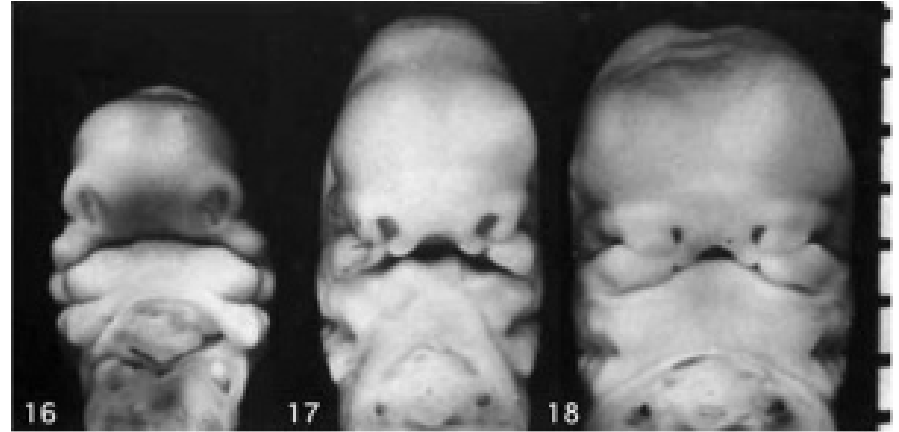


???????

Week 5 embryo



Week 6- Early face development



Week 7- Head and limb development



Week 8 - Last embryonic stage 23