

# Πλακούντας



Σοφία Χαβάκη

Επικ. Καθηγήτρια

*Εργαστήριο Ιστολογίας-Εμβρυολογίας*

*Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ*

# Πλακούντας

Προσωρινό και δυναμικό όργανο

## *Λειτουργίες πλακούντα*

- **Μεταφορά ουσιών και αερίων:**

από μητέρα προς έμβρυο (θρεπτικές ουσίες,  $O_2$ )

από έμβρυο προς μητέρα (άχρηστα προϊόντα μεταβολισμού,  $CO_2$ )

- **Παραγωγή και έκκριση ορμονών**

# Πλακούντας

εμβρυϊκή μοίρα πλακούντα

Εξωεμβρυϊκό  
(σωματικό)  
μεσόδερμα

χοριακό πέταλο

λαχνωτό χόριο

Τροφοβλάστη

συγκυτιοτροφοβλάστη

κυτταροτροφοβλάστη

μητρική μοίρα  
πλακούντα

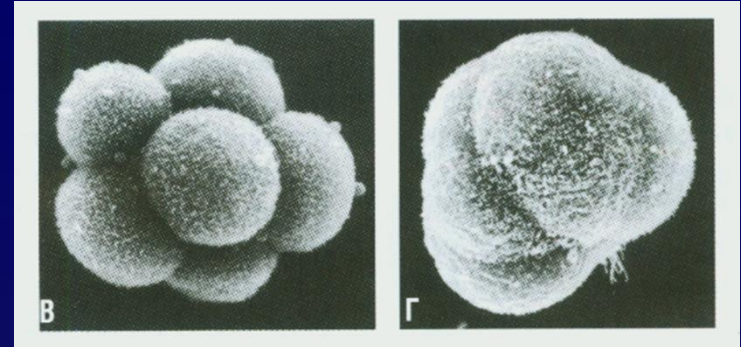
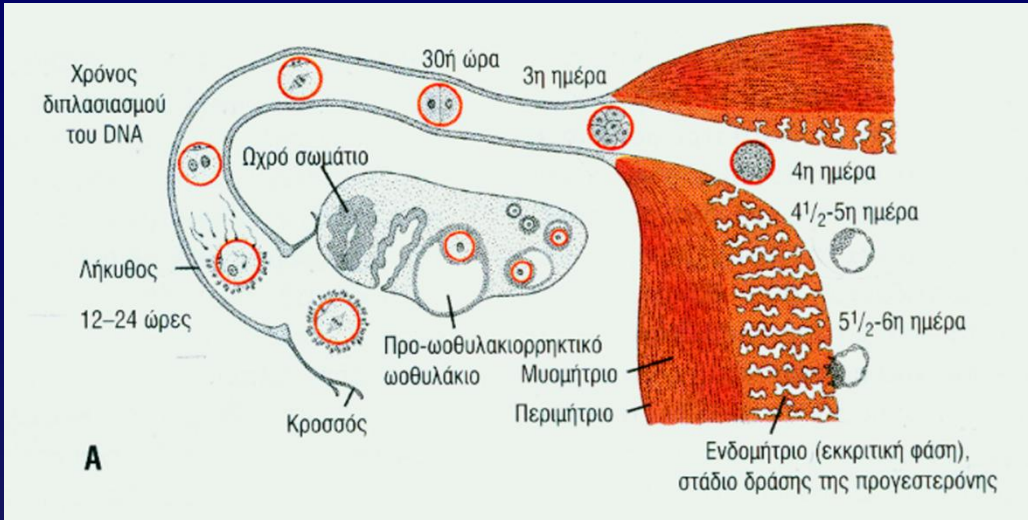
Ενδομήτριο

φθαρτός

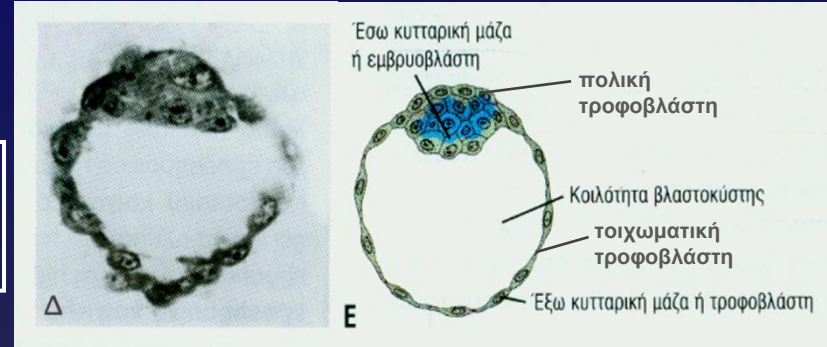
βασικός  
φθαρτός

# Γονιμοποίηση

μόριδιο σύμπτυξη  
βλαστομεριδίων



## βλαστοκύστη

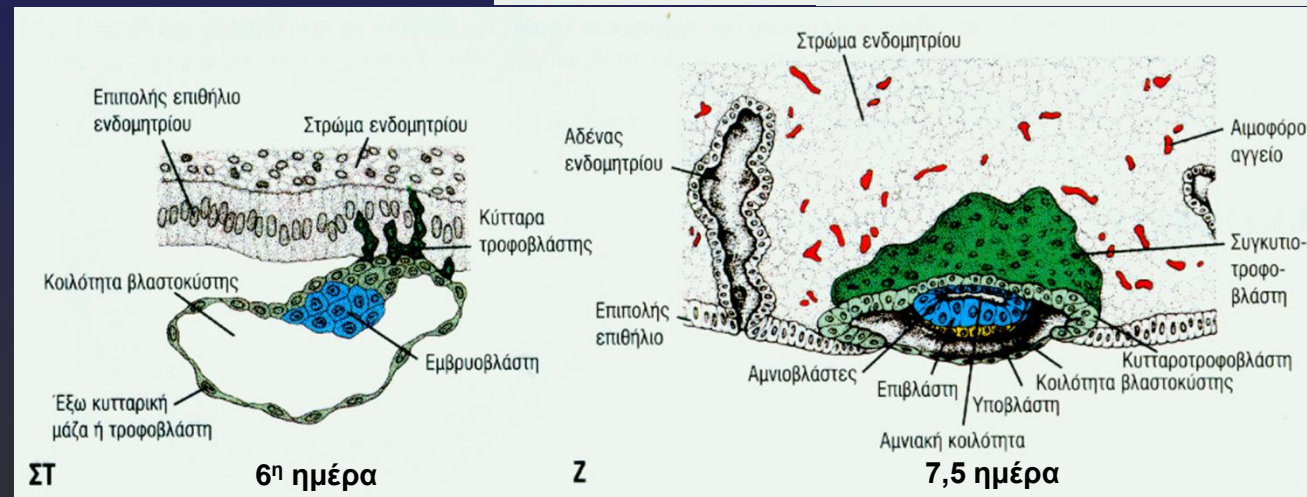


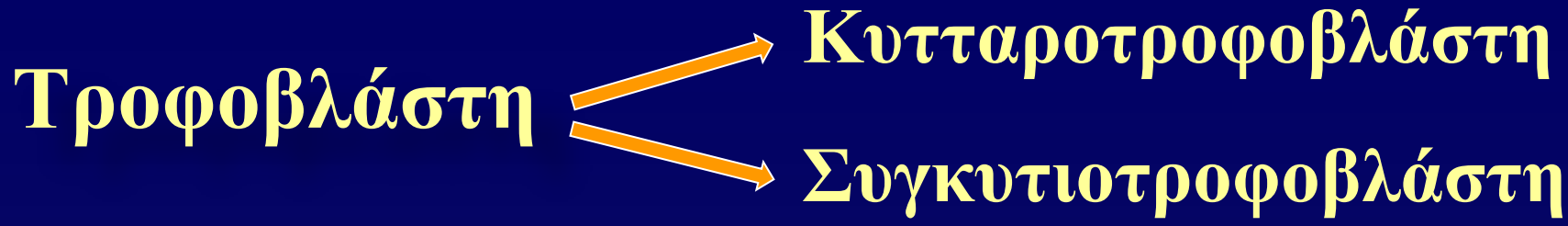
**Βλαστοκύστη:** εμβρυοβλάστη + τροφοβλάστη + κοιλότητα βλαστοκύστης

# Εμφύτευση



αρχή σχηματισμού πλακούντα





διάβρωση / διείσδυση

ενδομητρίου

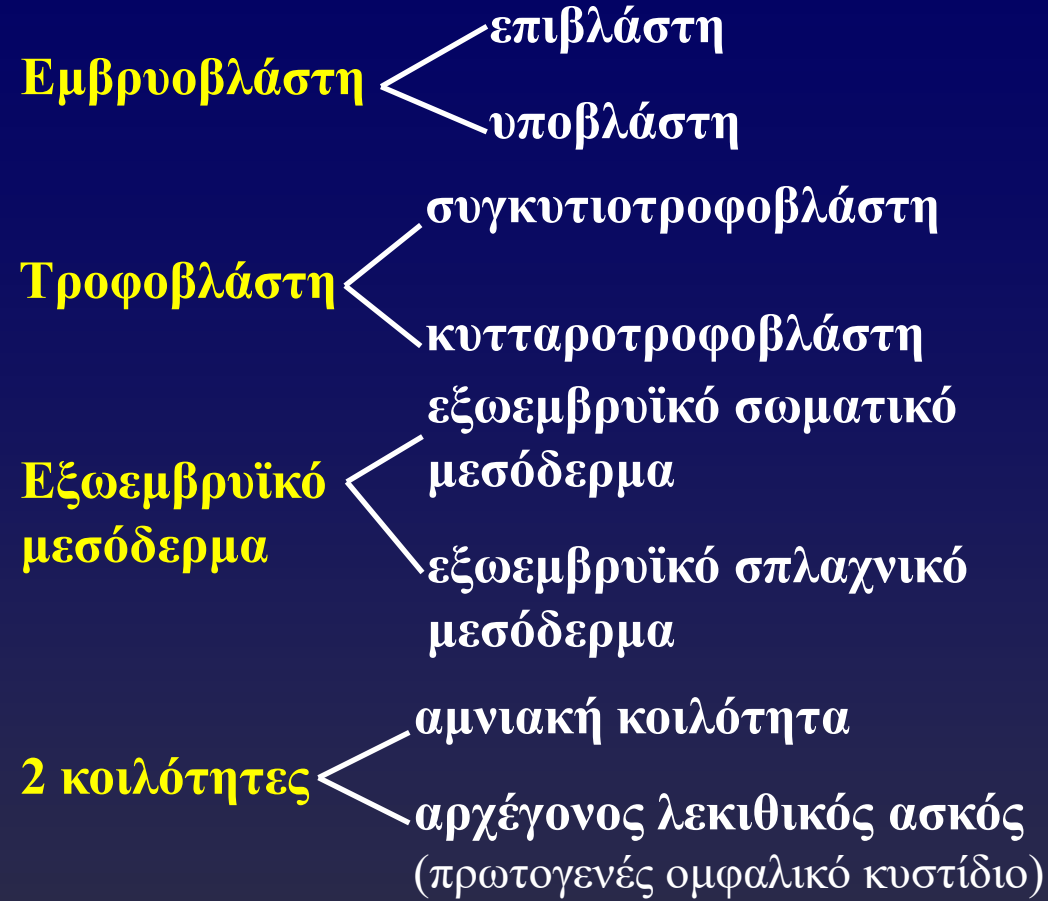
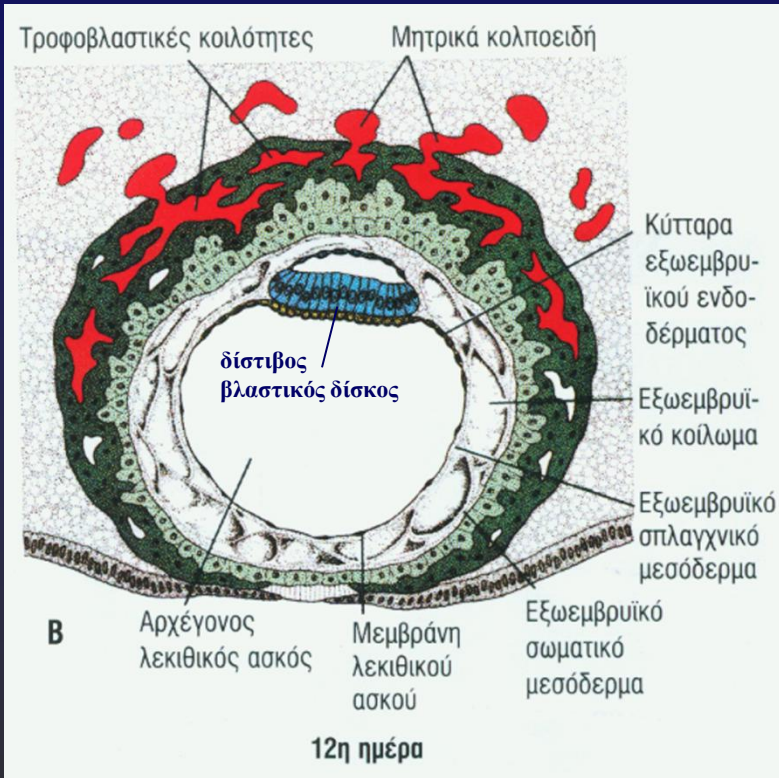
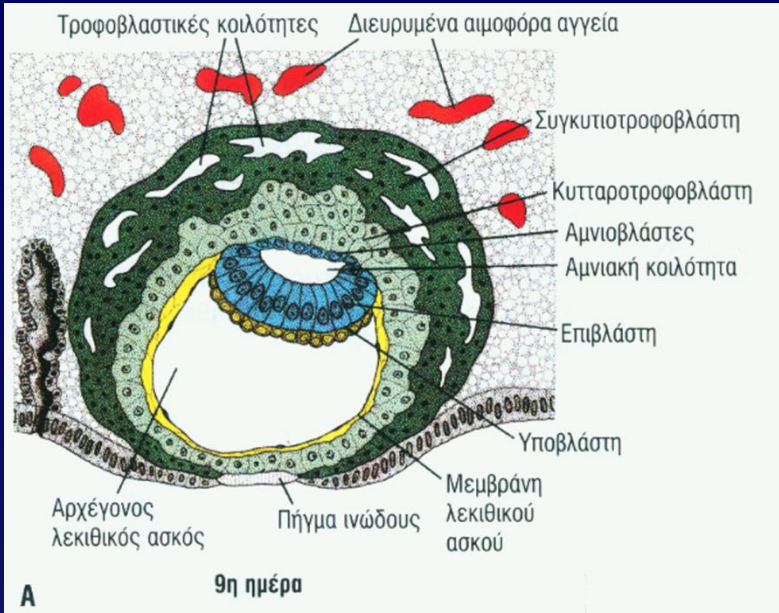
μητρικών αγγείων



ενδιάμεση διείσδυση

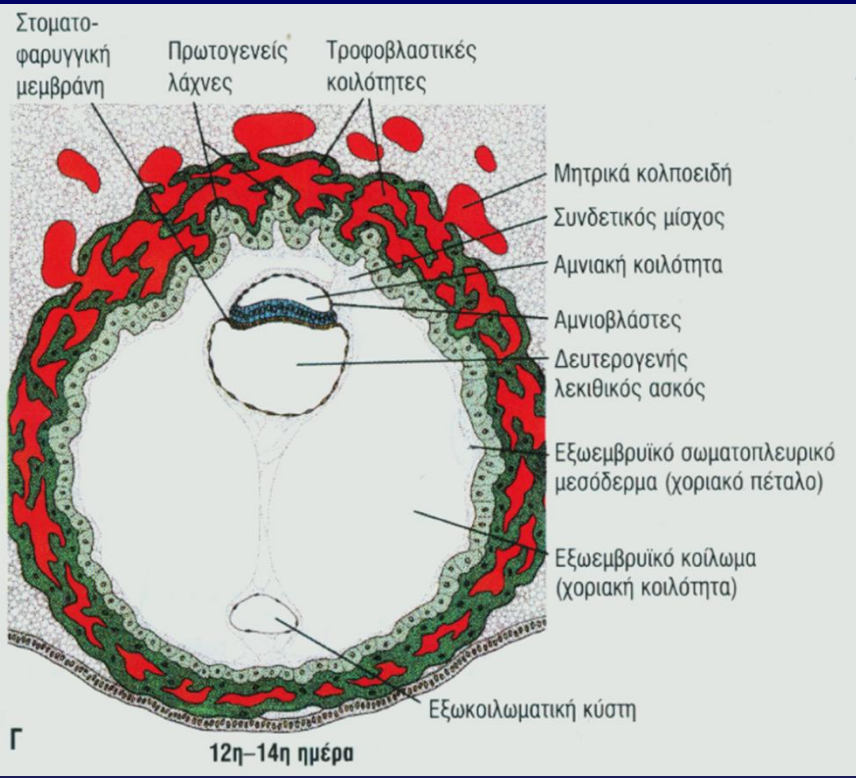
ενδοαγγειακή διείσδυση

# 2η εβδομάδα: «η εβδομάδα των δύο»

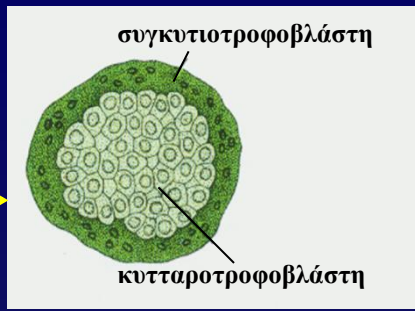


**9η – 12η μέρα:** διαμόρφωση **τροφοβλαστικών κοιλοτήτων** (στάδιο κοιλοτήτων) → πλήρωση με μητρικό αίμα → **πρωτογενής μητροπλακουντιακή κυκλοφορία**

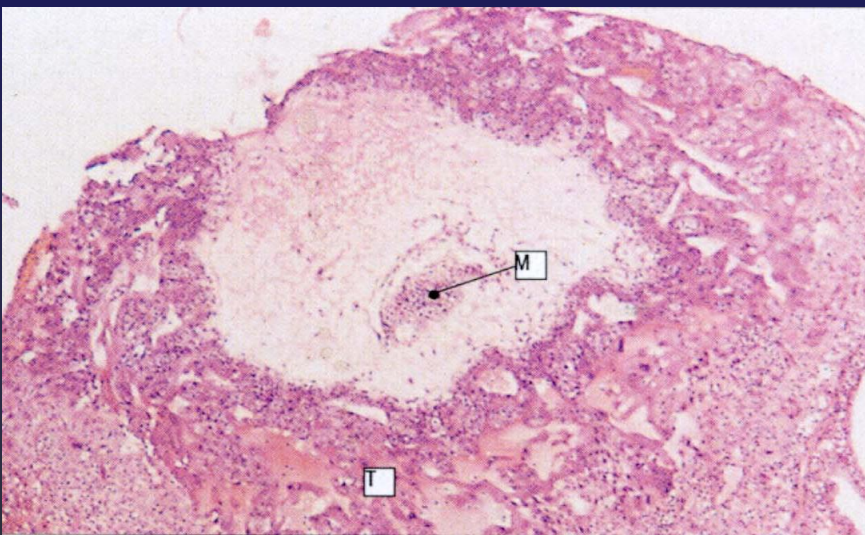
στο τέλος 2ης εβδομάδας:



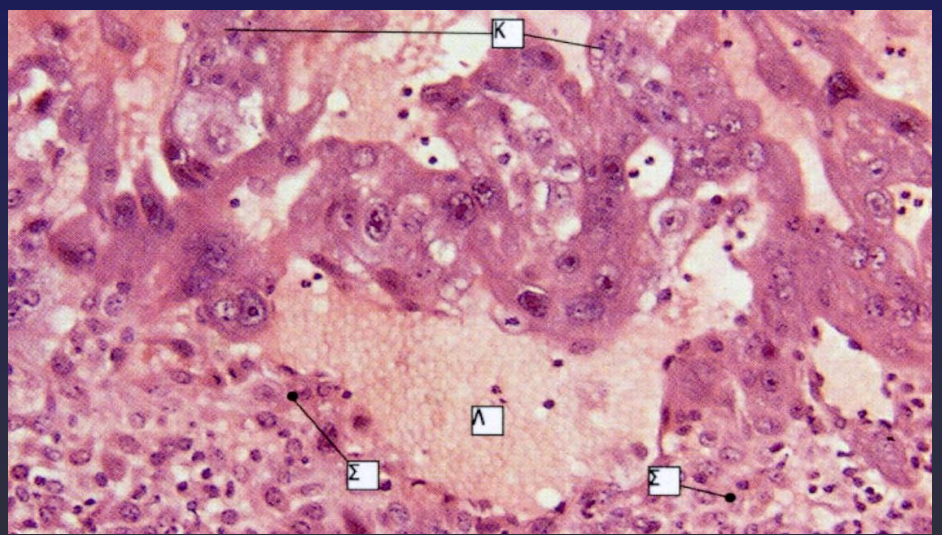
12<sup>η</sup>-14<sup>η</sup> μέρα: αρχή διαμόρφωσης πρωτογενών λαχνών →



δακτυλιοειδείς προβολές των κυτταροτροφοβλαστικών κυττάρων ανάμεσα στις τροφοβλαστικές κοιλότητες



Θέση εμφύτευσης βλαστοκύστης



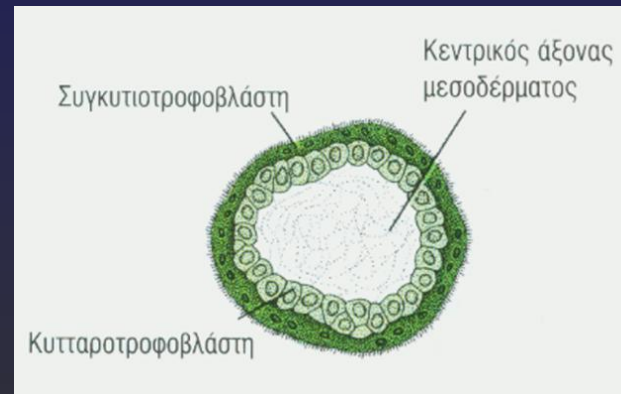
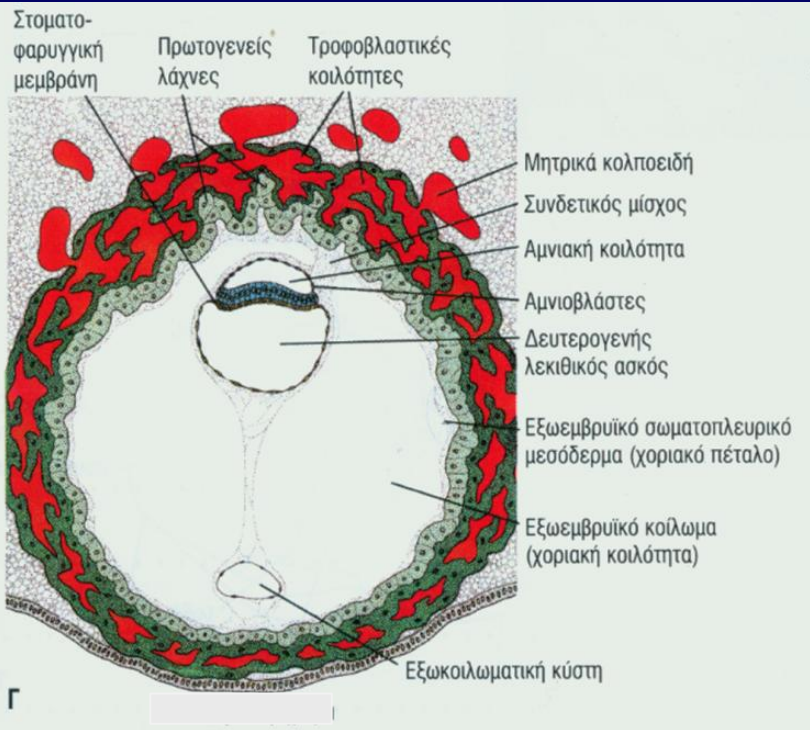
Λ: λίμνη αίματος, Σ: συγκυτιοτροφοβλάστη, Κ: κυτταροτροφοβλάστη

## Στη διάρκεια της 3<sup>ης</sup> εβδομάδας:

Διείσδυση κυττάρων του εξωεμβρυϊκού μεσοδέρματος στο κέντρο των πρωτογενών λαχνών (μέχρι τέλος 3<sup>ης</sup> εβδομάδας)



Δευτερογενείς λάχνες





την 4<sup>η</sup> εβδομάδα :

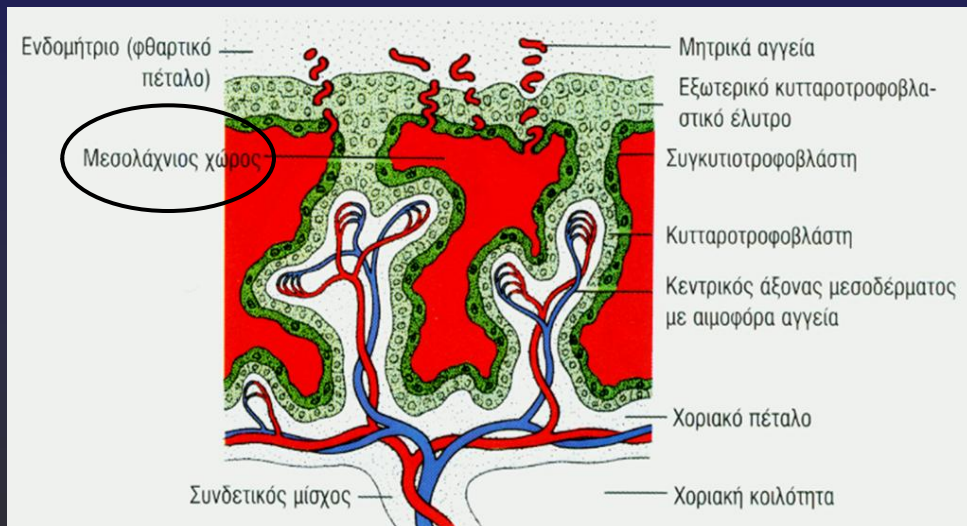
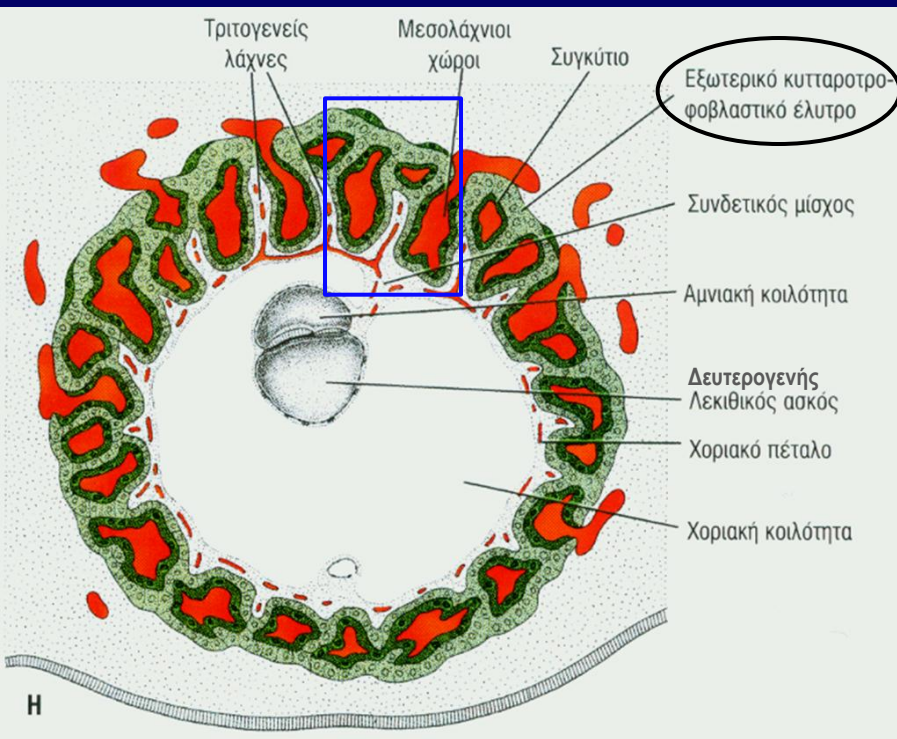
- παρουσία **τριχοειδών αγγείων (εμβρύου)** στο εσωτερικό των δευτερογενών λαχνών →  
→ **τριτογενείς λάχνες**
- διαμόρφωση **εξωτερικού κυτταροτροφοβλαστικού ελύτρου.**

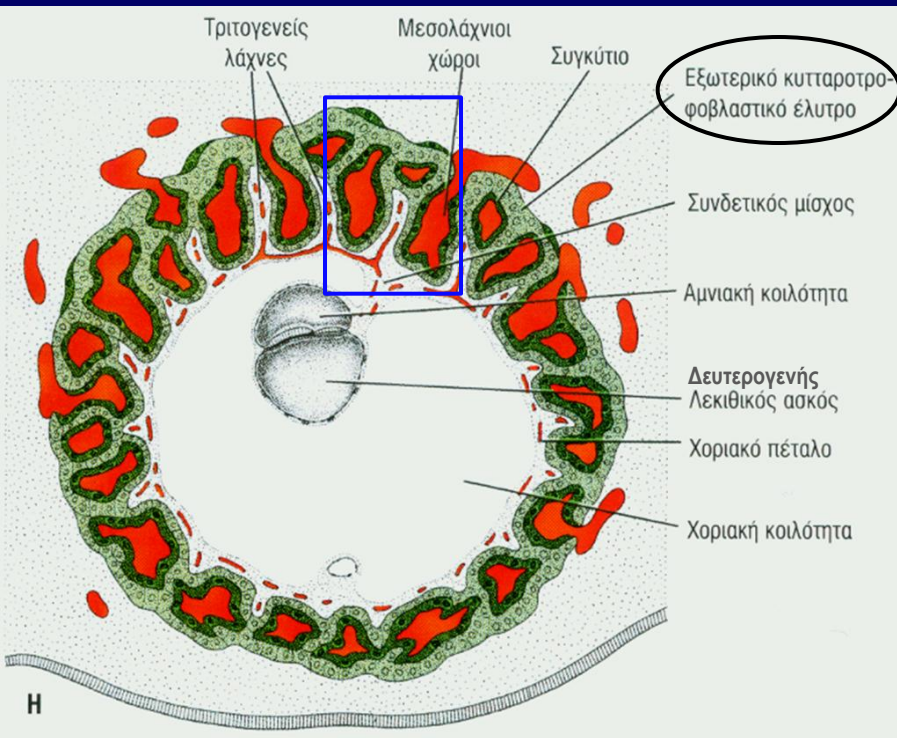
➤ Μέσω του ελύτρου αγκυροβολεί ο πλακούντας στη μήτρα, σε όλη την έκταση του φθαρτικού πετάλου

➤ Τα εξωλάχνια κυτταροτροφοβλαστικά κύτταρα **αντικαθιστούν το ενδοθήλιο και τον μέσο χιτώνα των μητρικών σπειροειδών αρτηριών**



Το μητρικό αίμα ρέει στους μεσολάχνιους χώρους

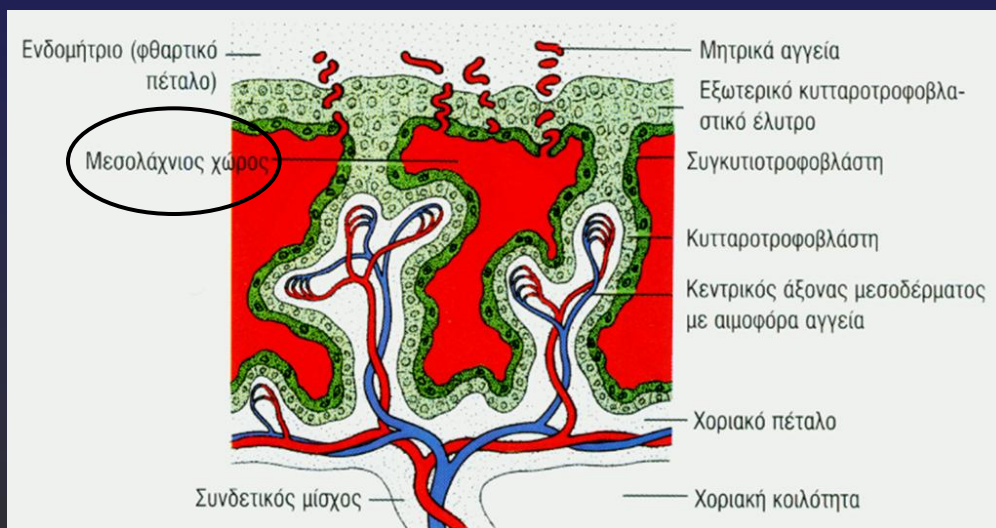




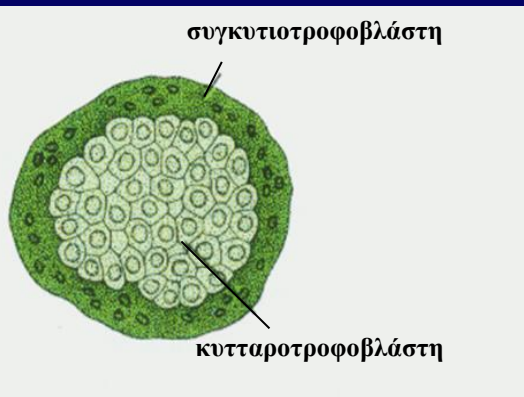
**την 5<sup>η</sup> εβδομάδα (αρχή 2<sup>ου</sup> μήνα):**  
εγκαθιδρύεται η εμβρυική  
κυκλοφορία αίματος στον πλακούντα

τροφοβλαστικές κοιλότητες

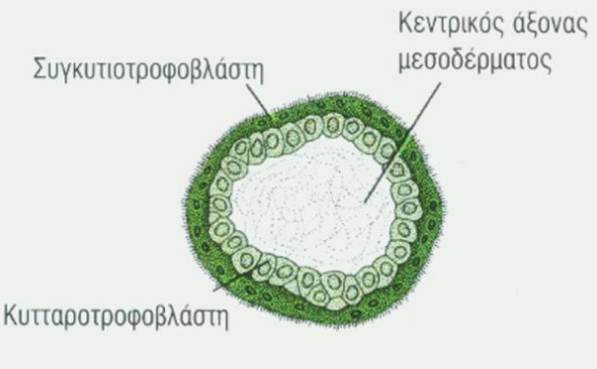
↓  
μεσολάχνιοι χώροι



(εγκάρσιες διατομές)

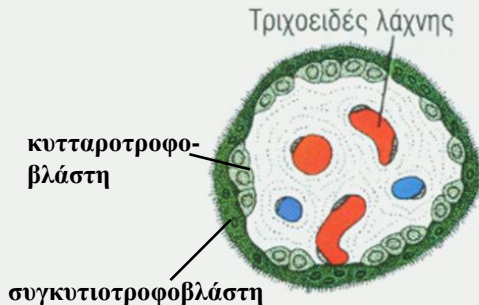


**Πρωτογενείς ή βλαστικές λάχνες**  
δακτυλιοειδείς προβολές κυτταροτροφο-  
βλαστών μέσα στις τροφοβλαστικές κοιλότητες  
Εσωτερικά: κυτταροτροφοβλάστες  
Εξωτερικά: συγκυτιοτροφοβλάστες  
(αρχή σχηματισμού 12<sup>η</sup> -14<sup>η</sup> ημέρα)



**Δευτερογενείς λάχνες**

**Διείσδυση** κυττάρων του **εξωεμβρυϊκού**  
**μεσοδέρματος** στο **κέντρο** των πρωτογενών  
λαχνών (μέχρι τέλος 3<sup>ης</sup> εβδομάδας)



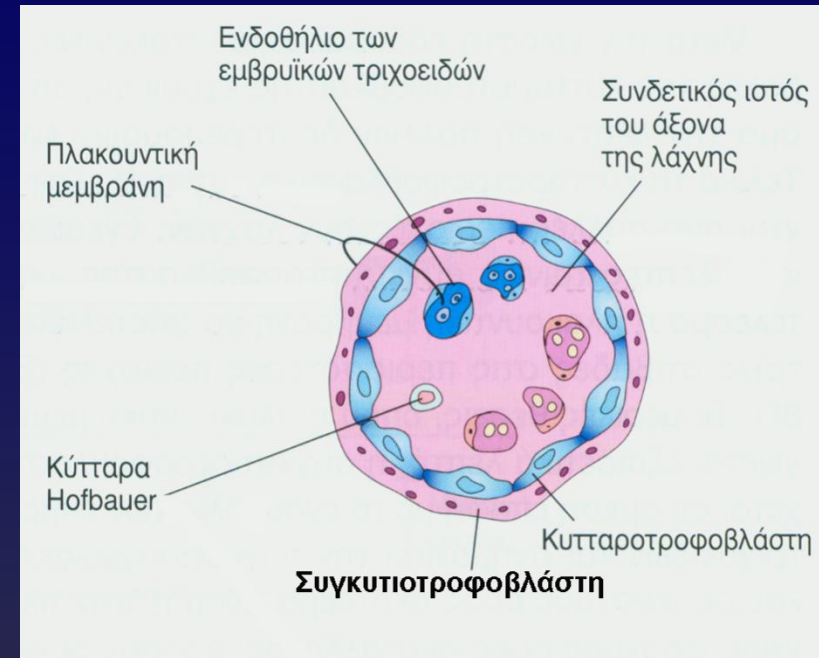
**Τριτογενείς λάχνες** (οριστικές λάχνες)

**Παρουσία τριχοειδών αγγείων** στο εσωτερικό  
των λαχνών (μέχρι τέλος 4<sup>ης</sup> εβδομάδας)

# Χοριακή λάχνη

## Δομή τριτογενούς (οριστικής) λάχνης

- Συγκυτιοτροφοβλάστη
- Κυτταροτροφοβλάστη
- Μεσεγχυματικός κεντρικός άξονας
  - Ινοβλάστες - συνδετικός ιστός
  - Κύτταρα Hofbauer (φαγοκύτταρα) πινοκυττάρωση - πέψη πρωτεϊνών
  - Αρτηρίδια, φλεβίδια και τριχοειδή αγγεία



εγκάρσια διατομή

### Πλακουντιακός φραγμός ή πλακουντική μεμβράνη:

συγκυτιοτροφοβλάστη + κυτταροτροφοβλάστη με βασικό υμένα + ενδοθηλιακά κύτταρα εμβρυϊκών αγγείων με βασικό υμένα

# Τριτογενείς χοριακές λάχνες κατά την εξέλιξη της κύησης

## Δομή λάχνης 5<sup>η</sup>-20<sup>η</sup> εβδ:

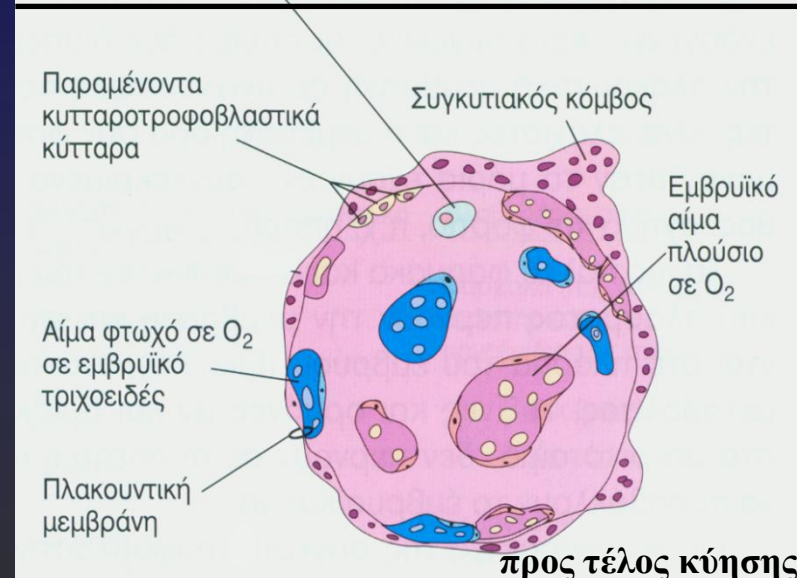
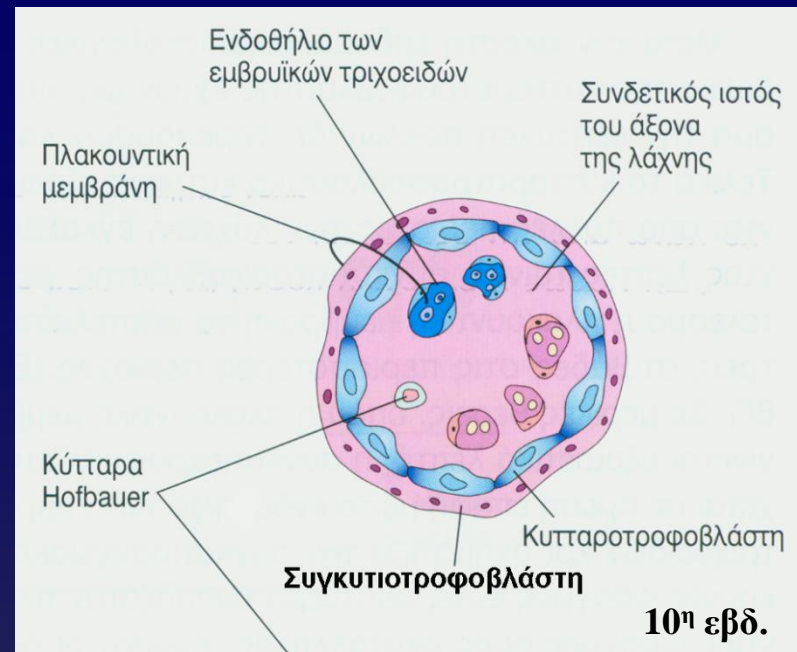
- Συγκυτιοτροφοβλάστη
- Κυτταροτροφοβλάστη
- Συνδετικός ιστός
- Ενδοθήλιο τριχοειδικών αγγείων

## Δομή λάχνης 20<sup>η</sup> εβδ-τέλος κύησης:

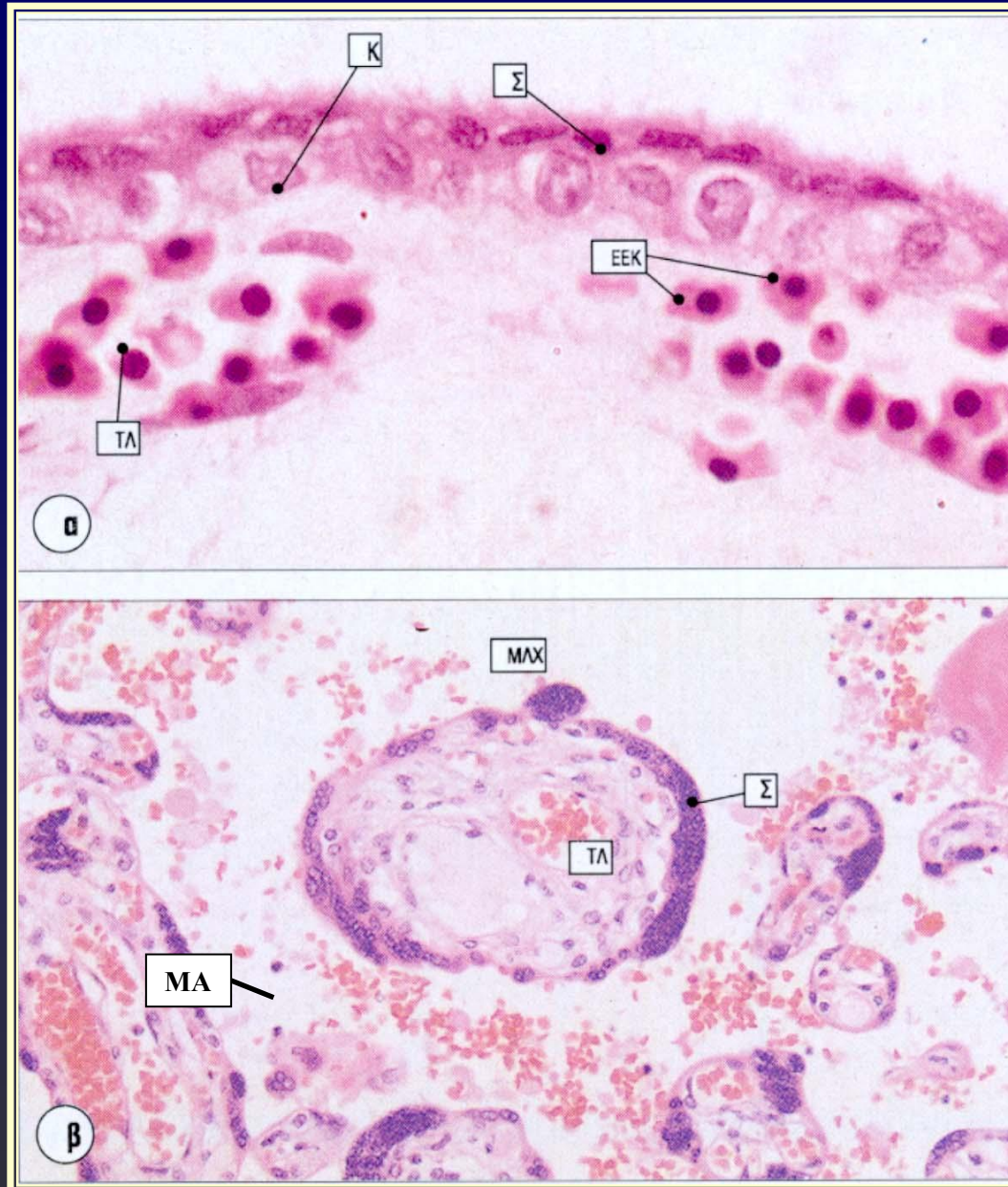
- **Λέπτυνση τοιχώματος**
- Συγκυτιοτροφοβλάστη → **σηματισμός κόμβων**
- Κυτταροτροφοβλάστη → **έντονη μείωση αριθμού**, σποραδικά κύτταρα
- Κύτταρα Hofbauer → **μείωση αριθμού**
- **Άμεση επαφή** συγκυτιοτροφοβλάστης με ενδοθήλιο τριχοειδικών αγγείων

## Τέλος κύησης:

Μετατροπή συνδετικού ιστού σε υαλοειδή ουσία



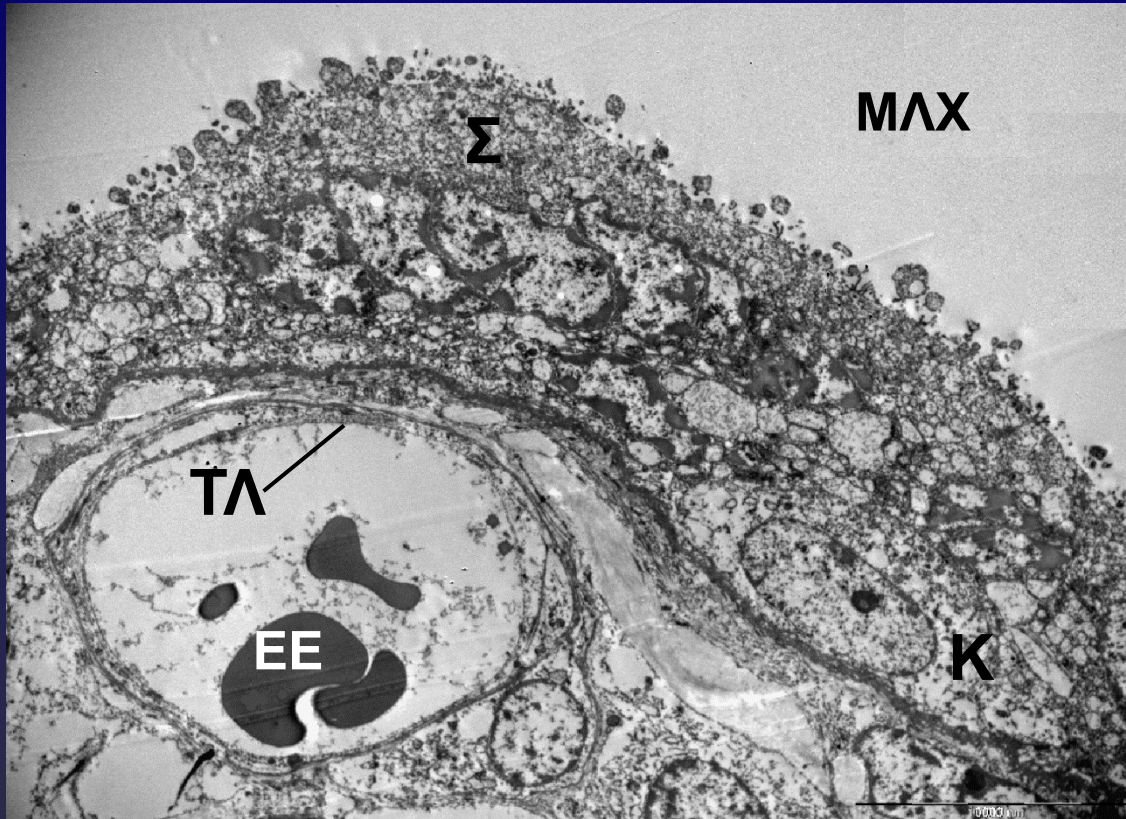
# Χοριακές λάχνες (τριτογενείς)



Σ: συγκυτιοτροφοβλάστη  
Κ: κυτταροτροφοβλάστη  
ΕΕΚ: εμπύρηνο εμβρυϊκό  
ερυθρό αιμοσφαίριο  
ΤΛ: τριχοειδές λάχνης  
ΜΛΧ: μεσολάχνιος χώρος  
ΜΑ: μητρικό αίμα

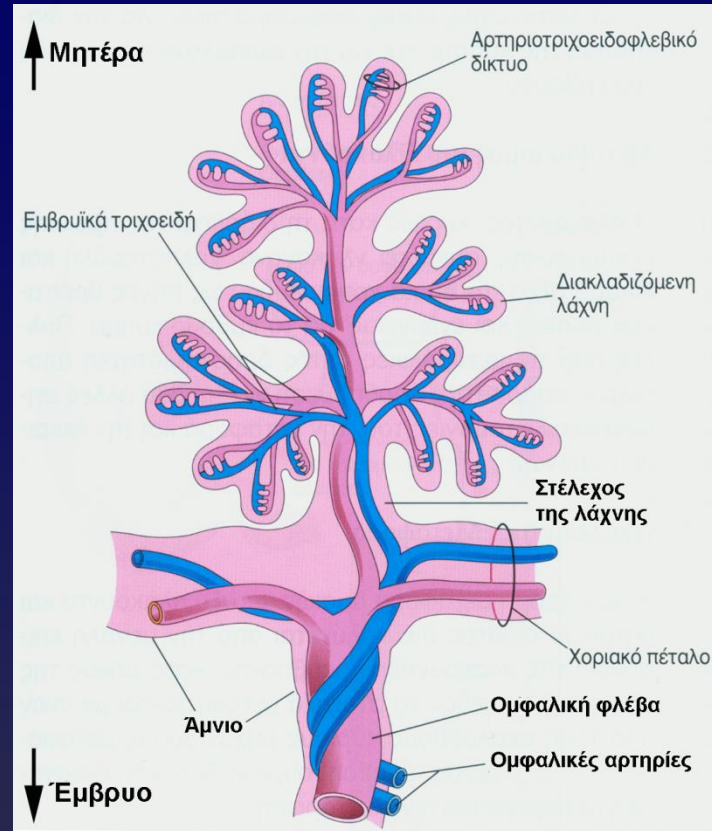
# Χοριακή λάχνη (τριτογενής)

Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης



Σ: συγκυτιοτροφοβλάστη  
Κ: κυταροτροφοβλάστη  
ΕΕ: εμβρυϊκό ερυθρό  
αιμοσφαίριο  
ΤΛ: τριχοειδές λάχνης  
ΜΛΧ: μεσολάχνιος χώρος

# Χοριακή λάχνη



οι λάχνες επιμηκύνονται και διακλαδίζονται σε μεγάλο βαθμό

↓  
 διαμόρφωση **λαχνικού δέντρου**



**Φθαρτός:** η λειτουργική στιβάδα του ενδομητρίου της εγκύου γυναίκας

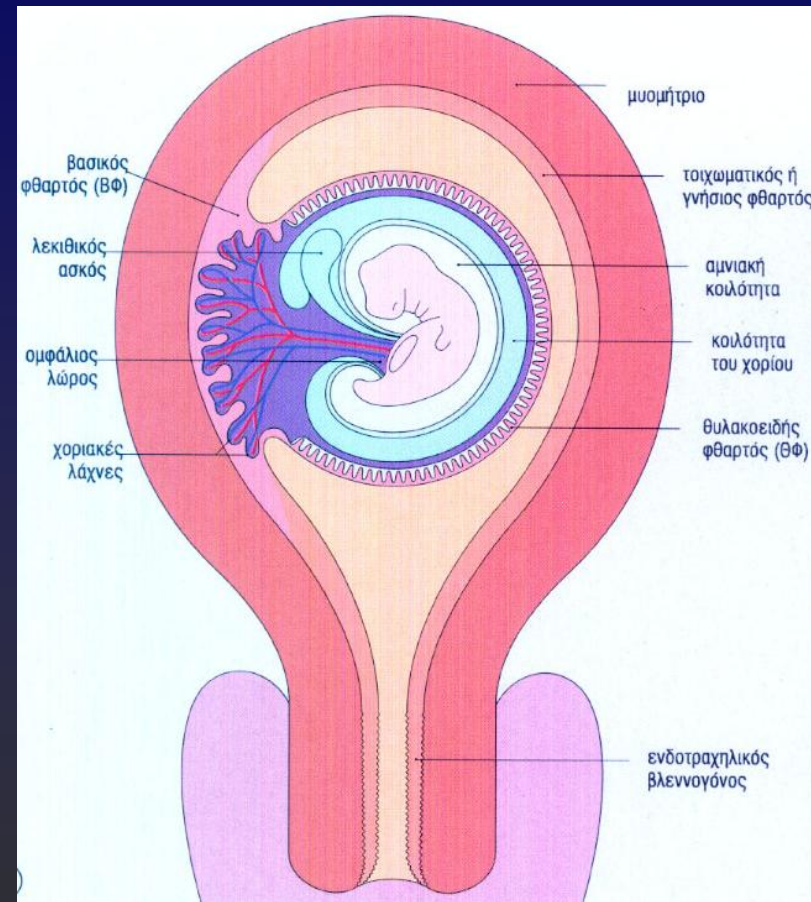
**Φθαρτικά κύτταρα:** τα κύτταρα του συνδετικού ιστού του φθαρτού

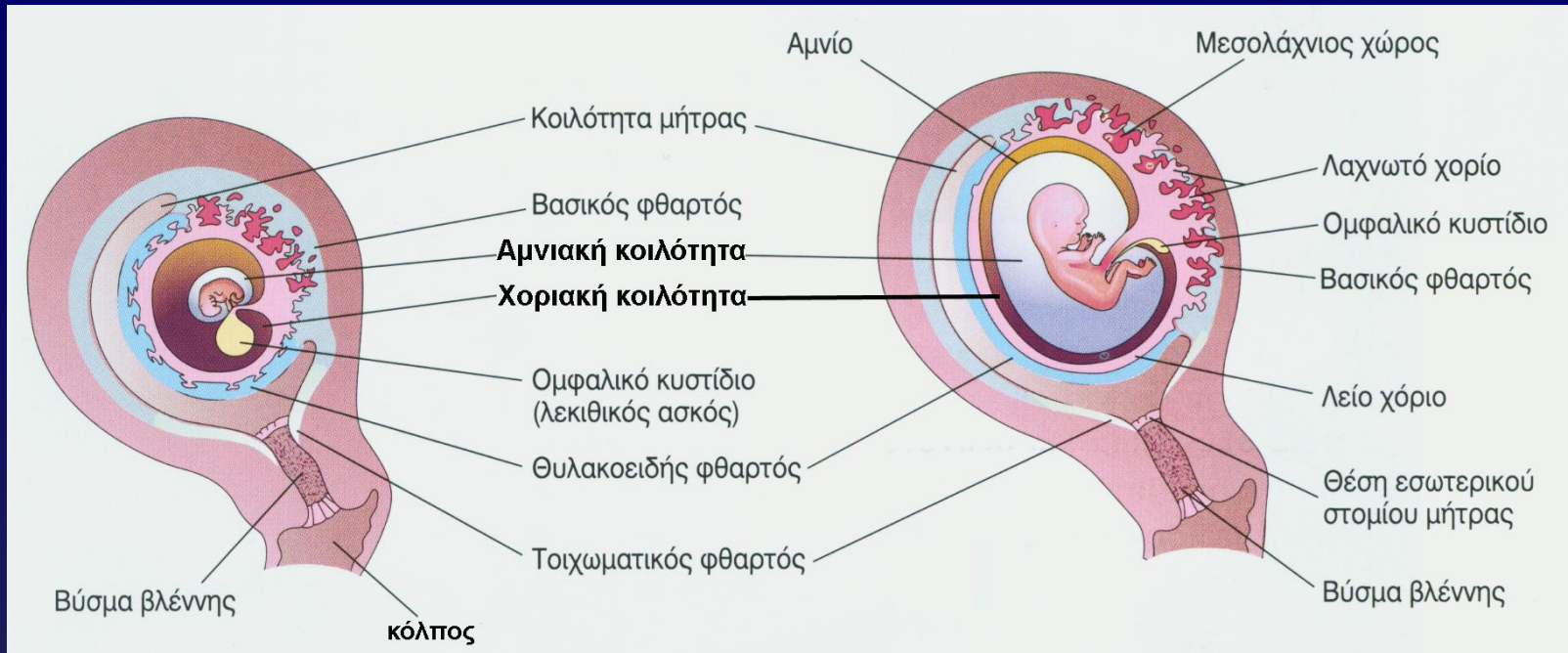
↓ προγεστερόνη

διογκώνονται – αραιοχρωματικά

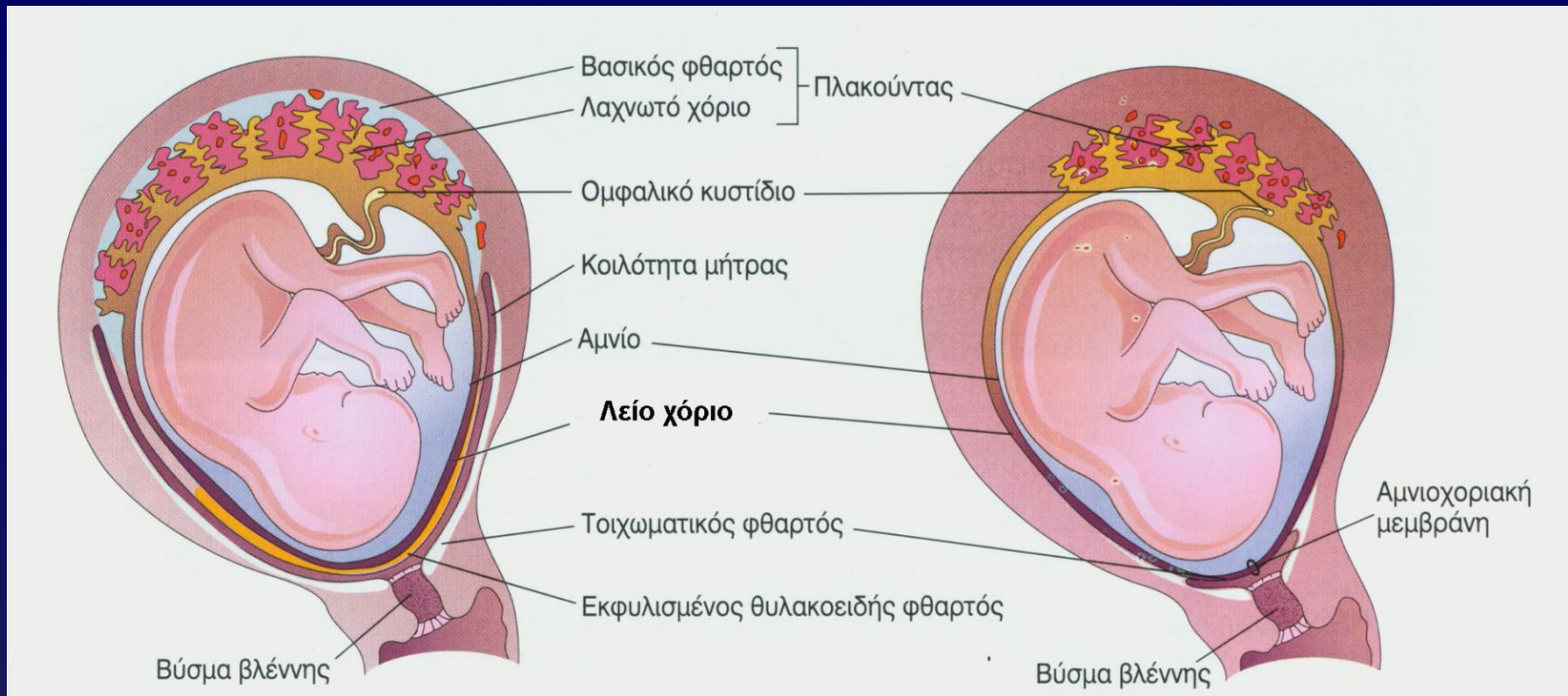
**Φθαρτοποίηση:** οι κυτταρικές και αγγειακές αλλαγές του ενδομητρίου κατά την εμφύτευση της βλαστοκύστης

- **Βασικός φθαρτός:** το ενδομήτριο πάνω από τη θέση εμφύτευσης της βλαστοκύστης (**μητρική μοίρα πλακούντα**) → **φθαρτικό πέταλο**
- **Θυλακοειδής φθαρτός:** το λεπτό στρώμα του ενδομητρίου που καλύπτει το αναπτυσσόμενο κύημα
- **Τοιχωματικός ή γνήσιος φθαρτός:** το ενδομήτριο που καλύπτει την υπόλοιπη επιφάνεια της κοιλότητας της μήτρας.



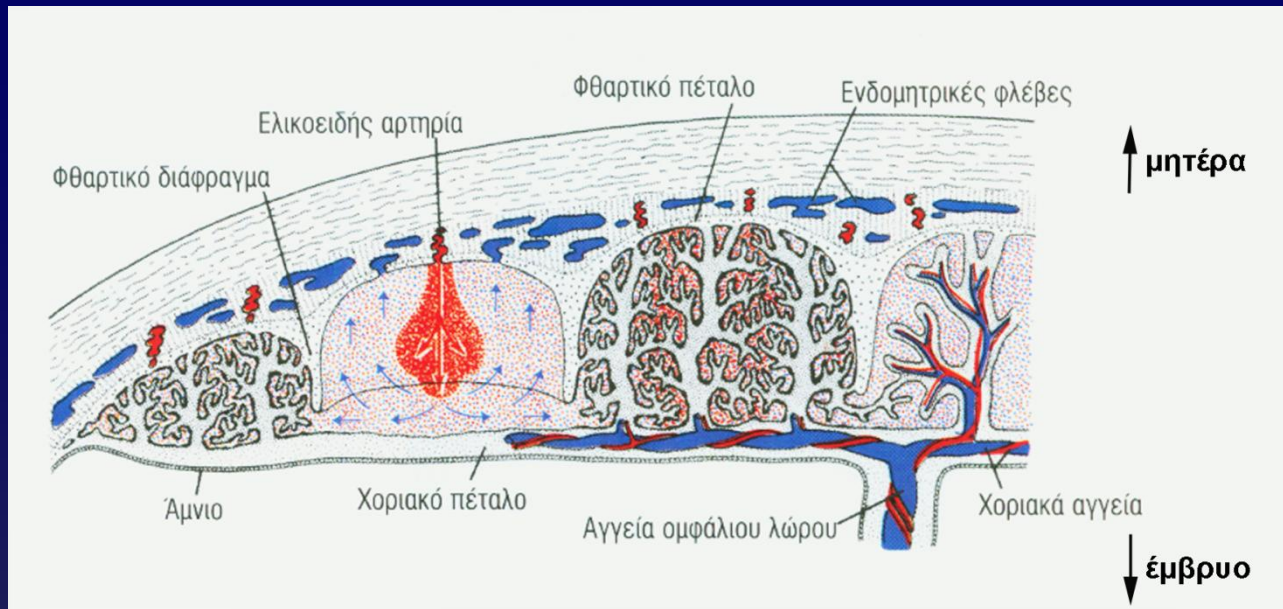


- μέχρι την 8<sup>η</sup> εβδ.: οι χοριακές λάχνες **καλύπτουν όλη** την έκταση του **χοριακού πετάλου**
- στον **αντεμβρυϊκό πόλο**, οι χοριακές λάχνες **συμπιέζονται** από τον θυλακοειδή φθαρτό → εκφύλιση → **λείο χόριο**
- στον **εμβρυϊκό πόλο**, οι χοριακές λάχνες **αυξάνονται** σε αριθμό, μέγεθος και διακλαδώσεις → **λαχνωτό χόριο** (εμβρυϊκή μοίρα πλακούντα)



- **12<sup>η</sup> εβδ. (τέλος 3<sup>ου</sup> μήνα):** ο θυλακοειδής φθαρτός έρχεται σε επαφή με τον τοιχωματικό φθαρτό → αποδόμηση θυλακοειδούς φθαρτού  
**συνένωση λείου χορίου με τοιχωματικό φθαρτό**
- **μέχρι 22<sup>η</sup> εβδ.:** διεύρυνση αμνιακής κοιλότητας → **συνένωση αμνίου με λείο χόριο και τοιχωματικό φθαρτό** → **αμνιοχοριακή μεμβράνη**  
 ↓  
 εξάλειψη χοριακής κοιλότητας

# Δομή ώριμου πλακούντα



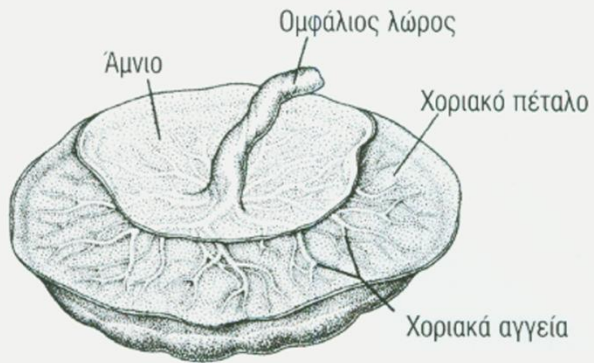
- μέχρι 18<sup>η</sup> εβδ.: **πλήρη** ανάπτυξη πλακούντα
- 4<sup>ο</sup>-5<sup>ο</sup> μήνα: διαμόρφωση **φθαρτικών ή πλακουντιακών διαφραγμάτων**

↓  
ανάπτυξη **κοτυληδόνων** ή **λοβών** (10 ή περισσότερες)

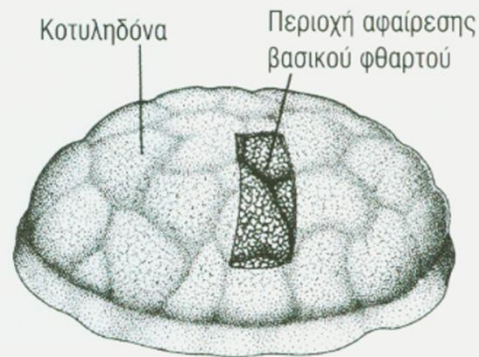
- **1 κοτυληδόνα:** περιέχει 10 ή περισσότερες στελεχιαίες λάχνες με τις διακλαδώσεις τους

# Δομή ώριμου πλακούντα

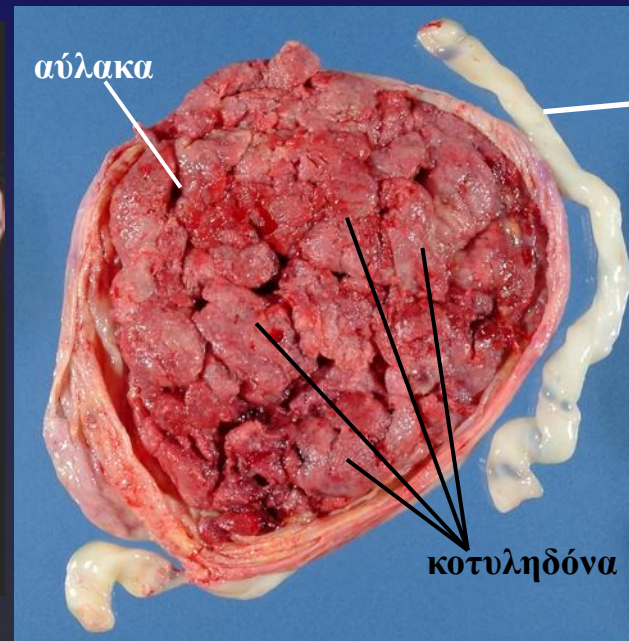
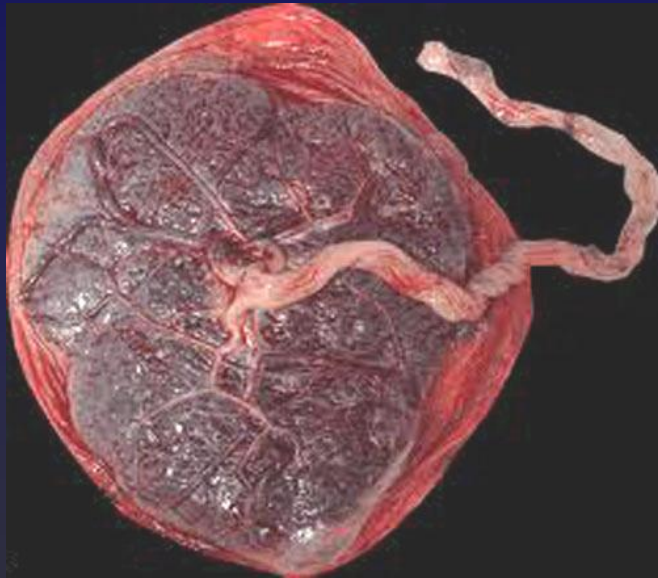
εμβρυϊκή επιφάνεια



μητρική επιφάνεια

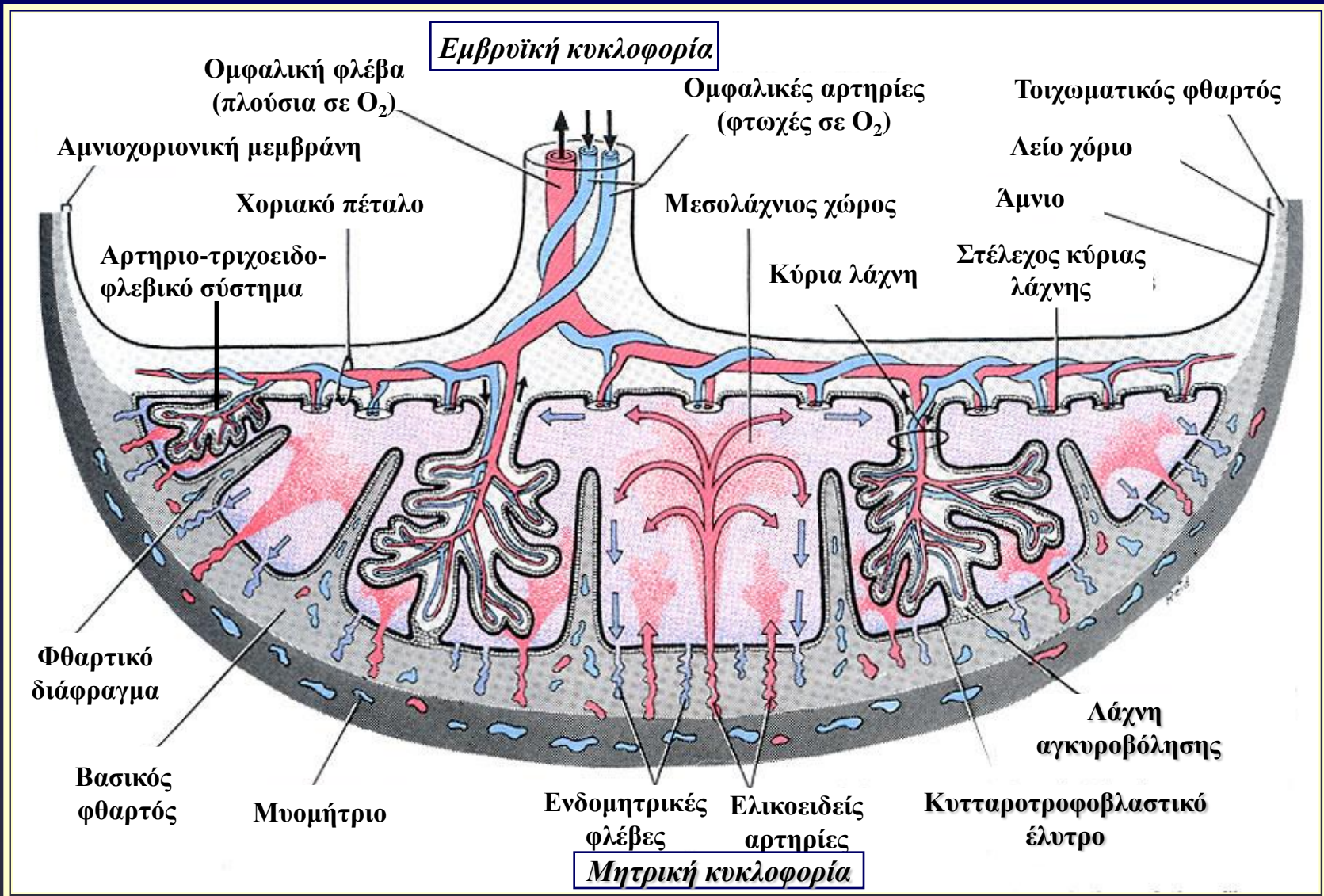


σχήμα: **δισκοειδές**  
 διάμετρος: **15-20cm**  
 βάρος: **500-600g**  
 πάχος: **3-4cm**



ομφάλιος  
 λώρος

# Πλακουντιακή κυκλοφορία



# Πλακουντιακή κυκλοφορία

- η εμβρυική κυκλοφορία του αίματος είναι κλειστή (εντός αιμοφόρων αγγείων)
- η μητρική κυκλοφορία του αίματος είναι ανοιχτή (δεν σχετίζεται με αιμοφόρα αγγεία)
- η ομφαλική φλέβα μεταφέρει οξυγονωμένο αίμα στο έμβρυο
- οι ομφαλικές αρτηρίες (x 2) επιστρέφουν αποξυγονωμένο αίμα από τον πλακούντα στη μητρική κυκλοφορία
- Ανανέωση αίματος στους μεσολάχνιους χώρους του ώριμου πλακούντα: ~3 φορές/λεπτό

# Πλακουντιακή μεταφορά Ανταλλαγή ουσιών

1. **Απλή διάχυση:**  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ , ηλεκτρολύτες
2. **Διευκολυνόμενη διάχυση:** γλυκόζη
3. **Ενεργητική μεταφορά:** μεγάλα μόρια, αμινοξέα, βιταμίνες, σίδηρος
4. **Πινοκυττάρωση:** μεγάλα μόρια π.χ. ανοσοσφαιρίνες (IgG) → παθητική ανοσία σε ασθένειες, πχ. διφθερίτιδα, ευλογιά, ιλαρά.
5. **Ρήξεις:** π.χ. ερυθρά αιμοσφαίρια Rh(+) εμβρύου προς Rh(-) μητέρα  
→ αιμολυτική νόσος των νεογνών (εμβρυική ερυθροβλάστωση)
6. **Λοιμώδεις παράγοντες:** Ιοί coxsackie, ιός ευλογιάς, ιλαράς, ερυθράς, κυτταρομεγαλοϊός, τοξόπλασμα gondii, τρεπώνημα το ωχρό (σύφιλη)



# Ενδοκρινής λειτουργία πλακούντα

Συγκυτιοτροφοβλάστη: παραγωγή **προγεστερόνης** (από μητρική χοληστερόλη) και **οιστρογόνων**

Συγκυτιοτροφοβλάστη → **χοριακή γοναδοτροπίνη (HCG)** → συντήρηση ωχρού σωματίου κύησης

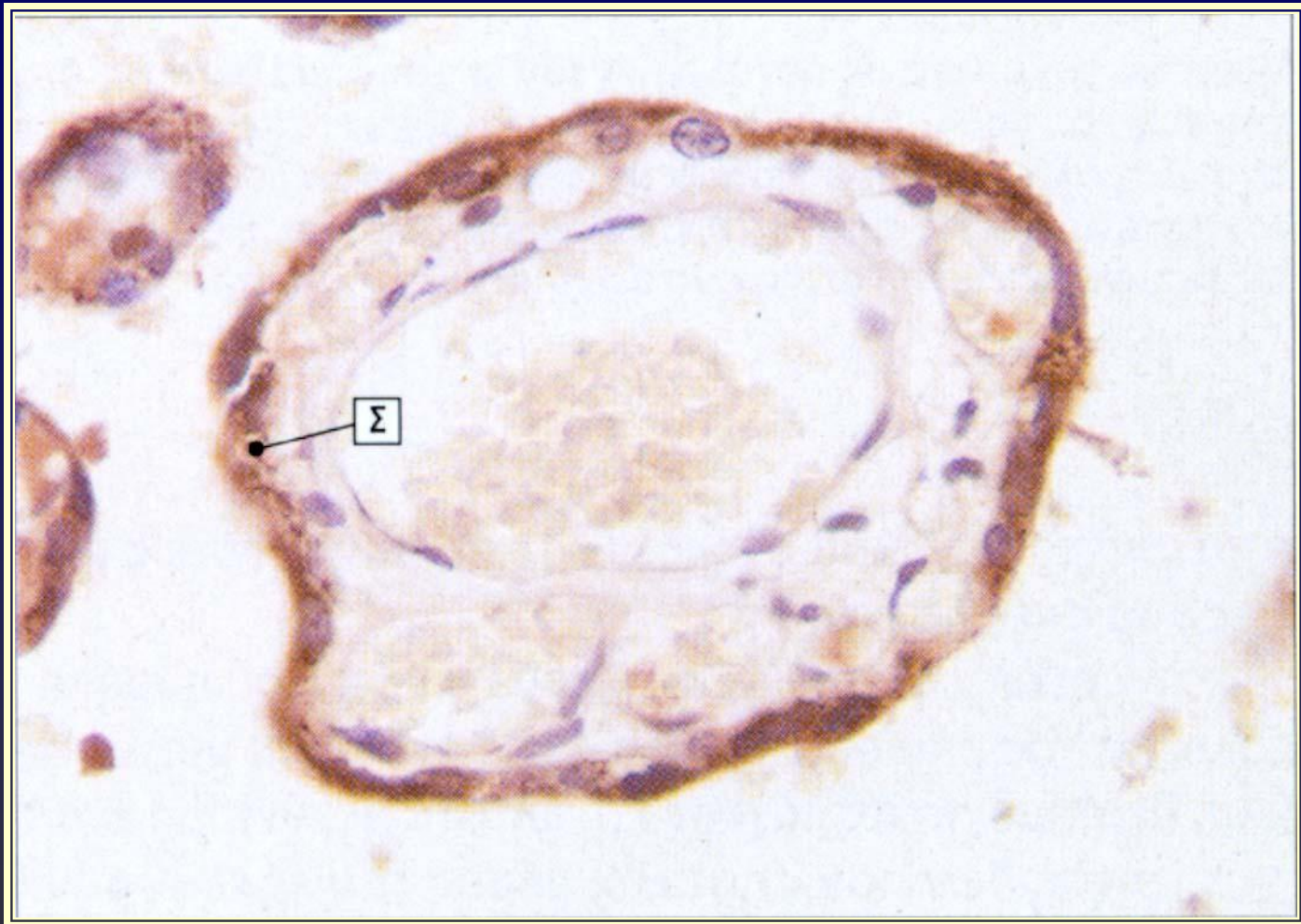
Συγκυτιοτροφοβλάστη → **χοριακή σωματομαμοτροπίνη (HCS)** (πλακουντική γαλακτογόνος ορμόνη) → γαλακτογόνος δράση (προετοιμασία μαζικού αδένου) και ενίσχυση ανάπτυξης του εμβρύου

Συγκυτιοτροφοβλάστη → **χοριακή θυρεοτροπίνη, χοριακή κορτικοτροπίνη**

Κυτταροτροφοβλάστη → **σωματοστατίνη, ανασταλτίνη**

# Χοριακές λάχνες

Ανοσοϊστοχημική εντόπιση της HCG

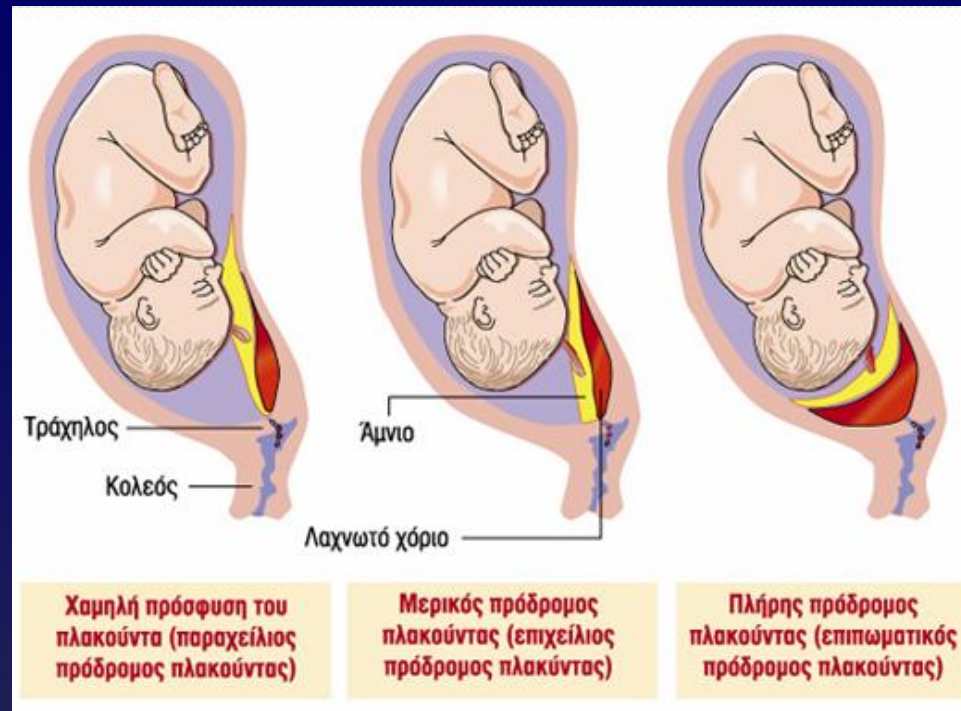


# Παρεμπόδιση απόρριψης του πλακούντα/εμβρύου από το ανοσοποιητικό σύστημα της μητέρας

**Φθαρτός:** εξασφάλιση ανοσοπροστατευτικού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη του εμβρύου

- **Φθαρτικά κύτταρα:** παραγωγή ανοσοκατασταλτικών ουσιών (προσταγλαδίνες) → αναστολή ενεργοποίησης των φυσικών κυττάρων-φονέων (NKC) της μητέρας
- Διείσδυση στο ενδομήτριο **λεμφοκυττάρων** που **παράγουν IL-2** → παρεμπόδιση απόρριψης του πλακούντα/εμβρύου ως ετερομόσχευμα
- Οι **συγκυτιοτροφοβλάστες** δεν εκφράζουν **αντιγόνα** του μείζονος συμπλέγματος ιστοσυμβατότητας (MHC) **τάξης II** → δεν ενεργοποιείται αντίδραση απόρριψης

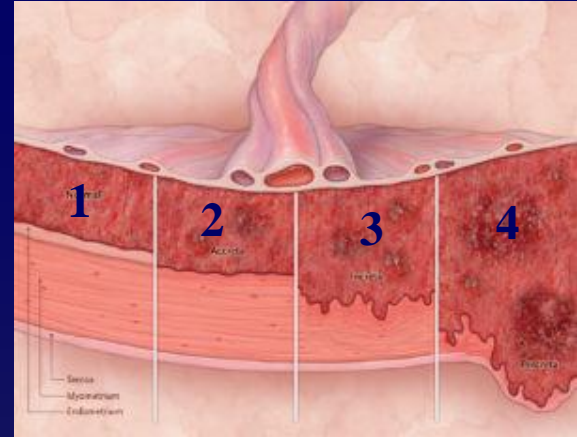
# Πρόδρομος πλακούντα



- **πλακούντας με χαμηλή πρόσφυση ή παραχείλιος πρόδρομος πλακούντας** (το όριο του πλακούντα είναι κοντά στο έσω τραχηλικό στόμιο)
- **μερικός πρόδρομος ή επιχείλιος πρόδρομος πλακούντας** (το χείλος του πλακούντα εκτείνεται διαμέσου ενός τμήματος του έσω τραχηλικού στομίου)
- **πλήρης πρόδρομος ή επιπωματικός πρόδρομος πλακούντας** (ο πλακούντας καλύπτει πλήρως το έσω τραχηλικό στόμιο)

# Ανωμαλίες πρόσφυσης πλακούντα

1. **Φυσιολογικά:** πρόσφυση πλακούντα στο ενδομήτριο (διαμόρφωση φθαρτού)



## Ελαττωματική πρόσφυση πλακούντα:

2. **συμφυτικός πλακούντας** → διείσδυση στο ενδομήτριο και απλή προσκόλληση στο μυομήτριο
3. **στιφρός πλακούντας** → μικρού βαθμού διείσδυση του πλακούντα στο μυομήτριο
4. **διεισδυτικός πλακούντας** → εκτεταμένη διείσδυση του πλακούντα σε όλο το πάχος του μυομητρίου



*Ατελής αποκόλληση ή αποβολή του πλακούντα*