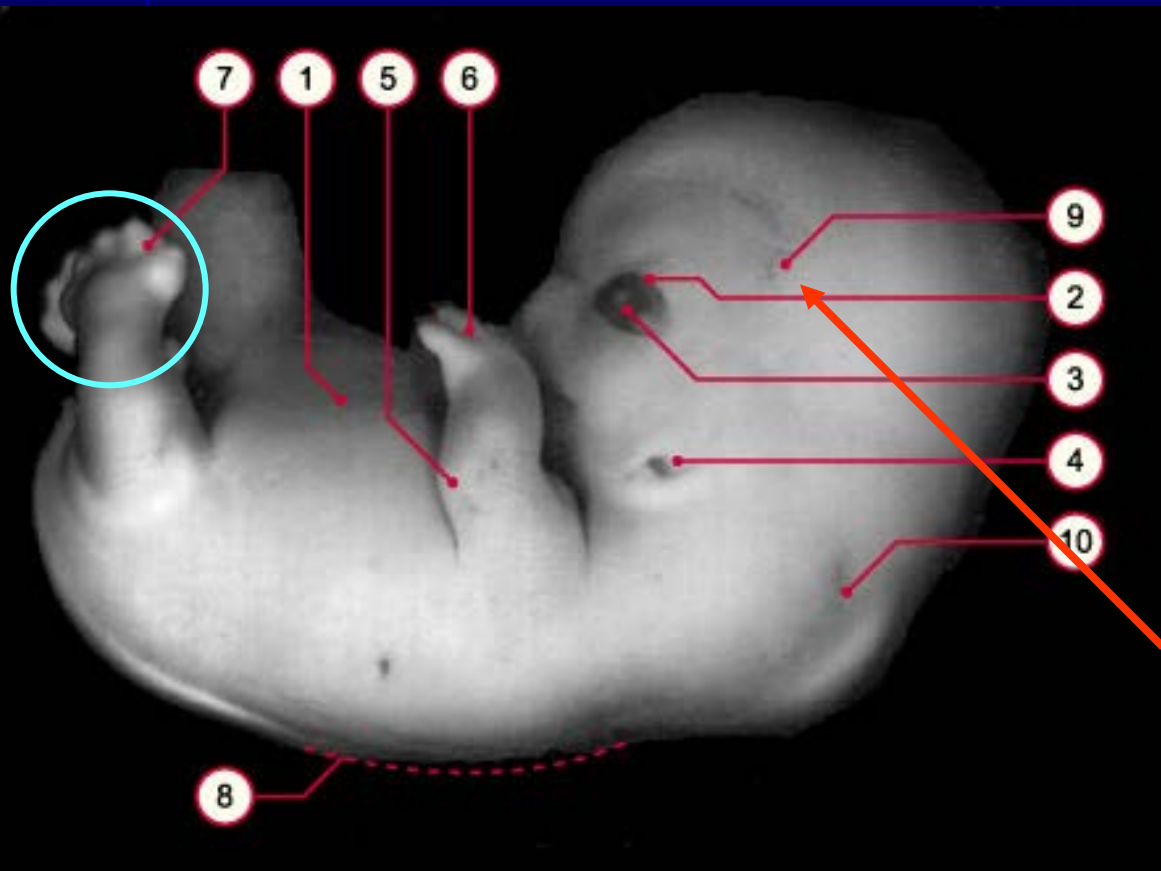


Γενικά γνωρίσματα της Πρώιμης και Όψιμης εμβρυϊκής περιόδου

Κ. Ευαγγέλου
Αν. Καθηγητής

Όγδοη εβδομάδα της ανάπτυξης

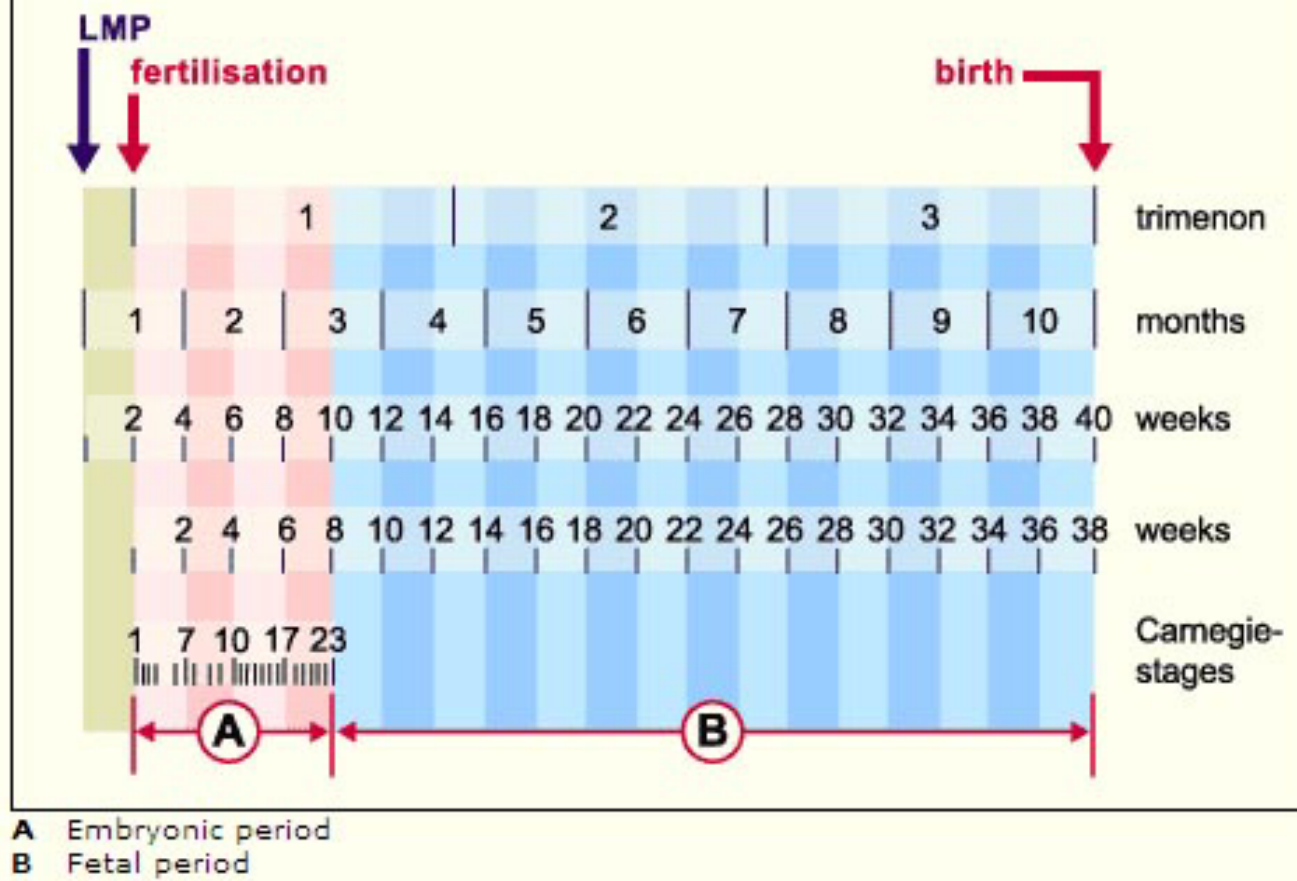


Οι δάκτυλοι είναι βραχείς και συνδέονται μεταξύ τους με εμφανείς πτυχές.

Μεταξύ των δακτυλικών ακτινών των ακρών ποδών καθίστανται πλέον εμφανώς **ορατές εντομές**, ενώ η ουρά εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη, έχει καταστεί όμως βραχεία.

Το αγγειακό πλέγμα του κρανίου κάνει σύντομα την εμφάνιση του και σχηματίζει μια χαρακτηριστική ζώνη γύρω από την κεφαλή

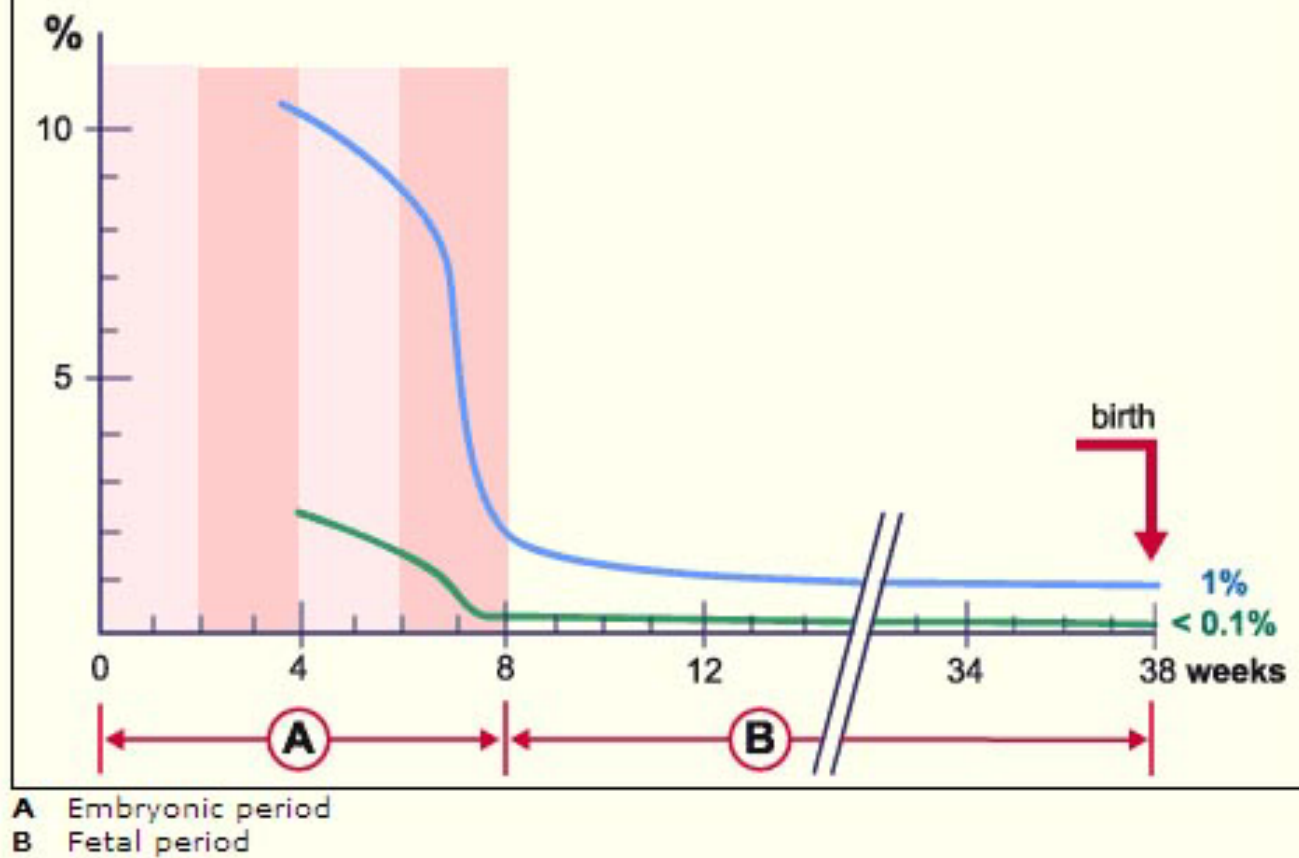
1: ηπατικό έπαρμα, 2:καταβολή βλεφαρίδας, 3: οφθαλμός, 4:ακουστικός πόρος, 5: αγκώνας, 6: δάχτυλα άνω άκρου, 7: σχηματισμός δαχτύλων κάτω άκρου, 8: κορμός με ευθύ σχήμα, 9: αγγειακό πλέγμα θόλου κρανίου, 10:αυχενική καμπή



23 στάδια
 Carnegie,
 ταξινόμηση
 βασιζόμενη
 αποκλειστικά σε
 μορφολογικά
 χαρακτηριστικά

LMP: Πρώτη ημέρα τελευταίας εμμηνορρυσίας

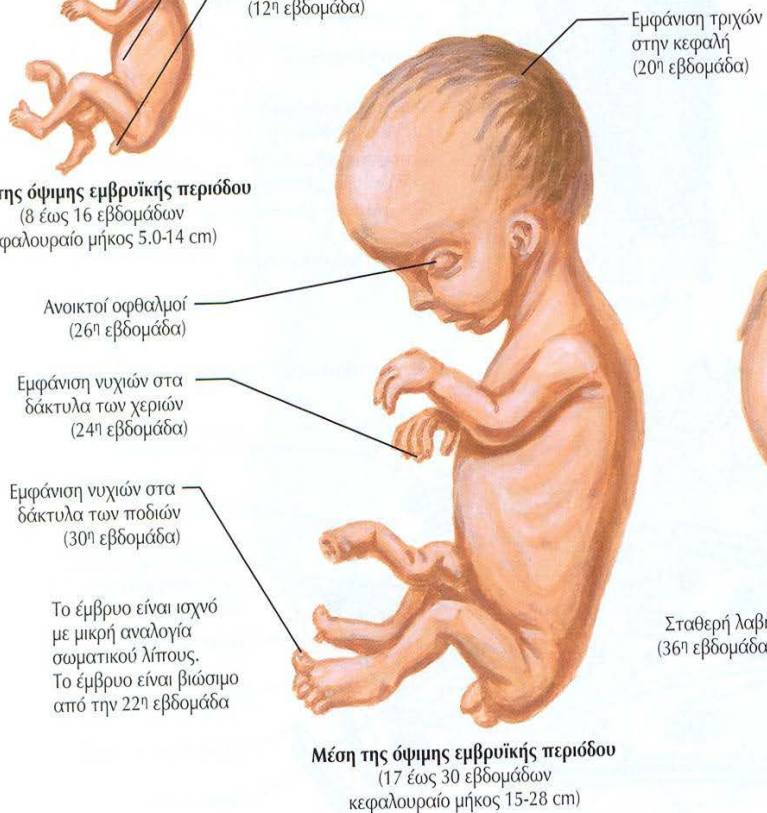
Η διάρκεια της κύησης υπολογίζεται 280 ημέρες ή 40 εβδομάδες από την αρχή της τελευταίας εμμηνορρυσίας ή 38 εβδομάδες από τη γονιμοποίηση. Η ηλικία που αναφέρεται στο μάθημα υπολογίζεται από τη στιγμή της γονιμοποίησης



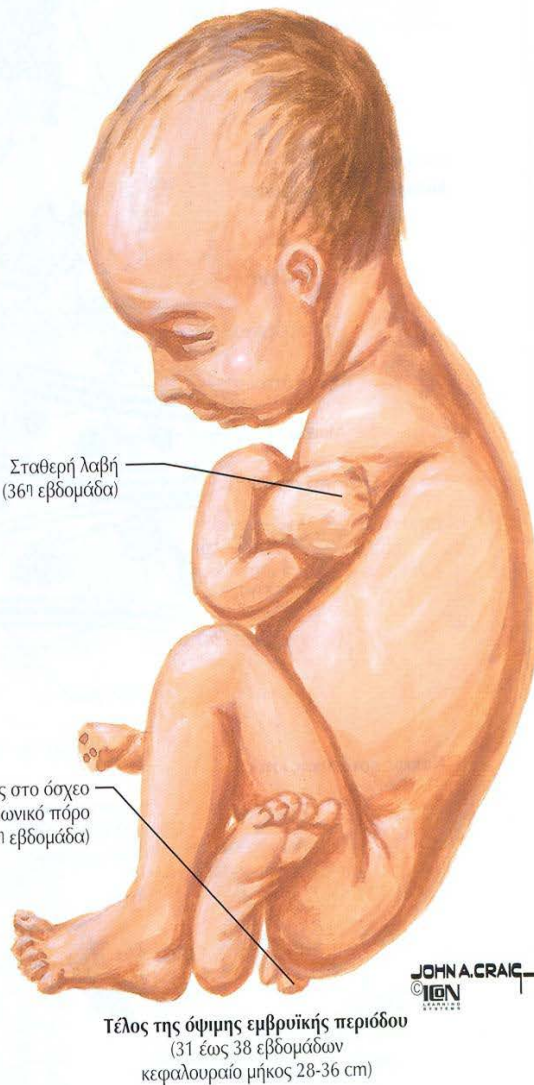
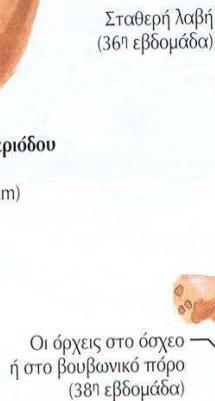
A. Πρώιμη
εμβρυϊκή
περίοδος

B. Όψιμη
εμβρυϊκή
περίοδος

A. Πρώιμη εμβρυϊκή περίοδος, ευαίσθητη στην ανάπτυξη συγγενών διαμαρτιών. Η συχνότητα των διαμαρτιών που οδηγούν σε αποβολές ελαττώνεται από 10% τις 8 πρώτες εβδομάδες σε 1% (κυανή γραμμή) στην όψιμη εμβρυϊκή περίοδο. B. Η συχνότητα των διαμαρτιών του νευρικού σωλήνα ελαττώνεται από 2.5% σε 0.1% (πράσινη γραμμή) στο τέλος της πρώιμης εμβρυϊκής περιόδου



Η ταχεία αύξηση του βάρους και της ποσότητας του λίπους από την 32^η εβδομάδα οδηγούν στην τυπική «στρουμπουλή» εμφάνιση του τελειόμηνου εμβρύου



Η όψιμη εμβρυϊκή Περίοδος (9η-38η εβδ.)

Όγδοη εβδομάδα της ανάπτυξης



- Η κεφαλή εξακολουθεί να παραμένει δυσανάλογα μεγάλη (μισό σχεδόν του εμβρύου)

Στο τέλος της όγδοης εβδομάδας όλα τα επιμέρους τμήματα των ακρών είναι εμφανή ενώ οι δάκτυλοι έχουν επιμηκυνθεί και διαχωρίζεται

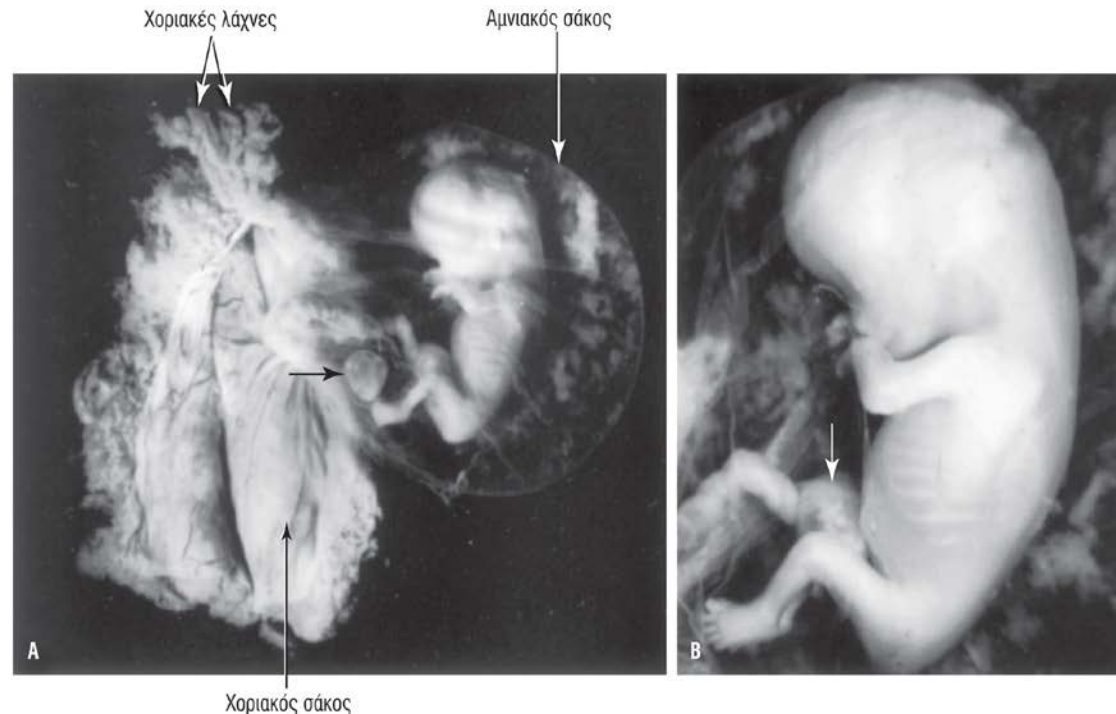
- Σκόπιμες κινήσεις των ακρών συμβαίνουν για πρώτη φορά κατά τη διάρκεια της όγδοης εβδομάδας
- Όλα τα ίχνη της ουράς εξαφανίζονται στα τέλη της όγδοης εβδομάδας
- Το αγγειακό πλέγμα του θόλου του κρανίου εντοπίζεται πλέον κοντά στην κορυφή της κεφαλής

Όγδοη εβδομάδα της ανάπτυξης



- Σχηματίζεται η αυχενική χώρα, ενώ τα βλέφαρα καθίστανται περισσότερο εμφανή
- Αρχικά οι οφθαλμοί είναι ανοικτοί, αλλά στο τέλος αυτής της εβδομάδας τα βλέφαρα αρχίζουν και συμπλησιάζουν.
- Τα περύγια των έξω ώτων αρχίζουν να προσλαμβάνουν το τελικό τους σχήμα. Η πρόσφυση τους στην κεφαλή είναι χαμηλή
- Στο τέλος της όγδοης εβδομάδας το έμβρυο παρουσιάζει έκδηλα ανθρώπινα χαρακτηριστικά

Ένατη εβδομάδα της ανάπτυξης



Εικόνα 26-2 Έμβρυο ηλικίας 9 εβδομάδων στον αμνιακό σάκο μετά την αφαίρεση από το χοριακό σάκο. **A.** Πραγματικό μέγεθος. Το υπόλειμμα του ομφαλικού κυστιδίου σημειώνεται με βέλος. **B.** Μεγέθυνση της φωτογραφίας του εμβρύου (x2). Σημειώστε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: μεγάλη κεφαλή, σύγκλιση των βλεφάρων, χόνδρινες πλευρές, και εντερικές έλικες μέσα στον ομφάλιο λώρο (βέλος).

- Η κεφαλή αποτελεί περίπου το ήμισυ του βρεγματοουραίου μήκους του εμβρύου
- Κατά μήκος αύξηση του σώματος του εμβρύου ώστε στο τέλος της 12^{ης} εβδομάδας το βρεγματοουραίο μήκος σχεδόν υπερδιπλασιάζεται

Ένατη έως δωδέκατη εβδομάδα της ανάπτυξης



- Πρόσωπο ευρύ, οφθαλμοί αφίστανται, ώτα σε χαμηλή θέση, βλέφαρα έχουν συγκλεισθεί
- Στο τέλος της 12^{ης} εβδομάδας πρωτογενείς πυρήνες οστεοποίησης στο κρανίο και μακρά οστά

3ος μήνας της εμβρυϊκής ανάπτυξης

- Το **πρόσωπο** προσλαμβάνει περισσότερο ανθρώπινη κατατομή
- Εγκατάσταση **οφθαλμών** στο πρόσθιο μέρος του προσώπου, ενώ πριν έβλεπαν προς τα πλάγια
- Τα **ώτα** αποκτούν την οριστική τους θέση στα πλάγια της κεφαλής
- Ανάπτυξη **έξω γεννητικών οργάνων**, ώστε τη 12^η εβδομάδα δυνατή η αναγνώριση του φύλου με επισκόπηση
- Τα **άκρα** αποκτούν το ανάλογο μήκος τους σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα, αν και τα κάτω άκρα είναι βραχύτερα και λιγότερο αναπτυγμένα
- Αρχικά οι **εντερικές έλικες** προκαλούν μεγάλη διόγκωση στη βάση του ομφάλιου λώρου, αλλά την 11^η εβδομάδα αποσύρονται στην περιτοναϊκή κοιλότητα

Ένατη έως δωδέκατη εβδομάδα της ανάπτυξης

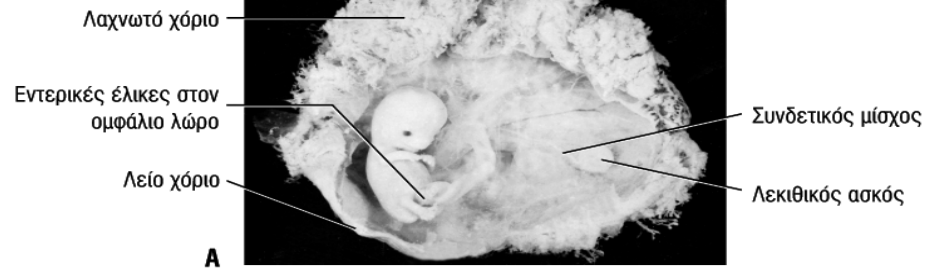
- Εντερικές έλικες εντός ομφάλιου λώρου αρχικά και εν συνεχεία μεταφέρονται εντός της κοιλίας



Εικόνα 26-3 Έμβρυο ηλικίας 11 εβδομάδων (X1,5). Παρατηρήστε τη σχετικά μεγάλη κεφαλή και ότι οι εντερικές έλικες δεν βρίσκονται στον ομφάλιο λώρο.

3ος μήνας της εμβρυϊκής ανάπτυξης

- **Παραγωγή ούρων** αρχίζει μεταξύ της 9^{ης} και της 12^{ης} εβδομάδας και τα ούρα αποβάλλονται στο αμνιακό υγρό. Το έμβρυο επαναπροσλαμβάνει μερικό από αυτό το υγρό καταπίνοντάς το. Τα άχρηστα προϊόντα του εμβρύου μεταφέρονται στη μητρική κυκλοφορία διερχόμενα μέσω της πλακουντιακής μεμβράνης
- Στο τέλος του τρίτου μήνα **αντανακλαστικές κινήσεις** σε αποβληθέντα έμβρυα, άρα ύπαρξη μυϊκής δραστηριότητας. Οι κινήσεις ωστόσο μικρές όχι αντιληπτές από τη μητέρα



9η εβδομάδα



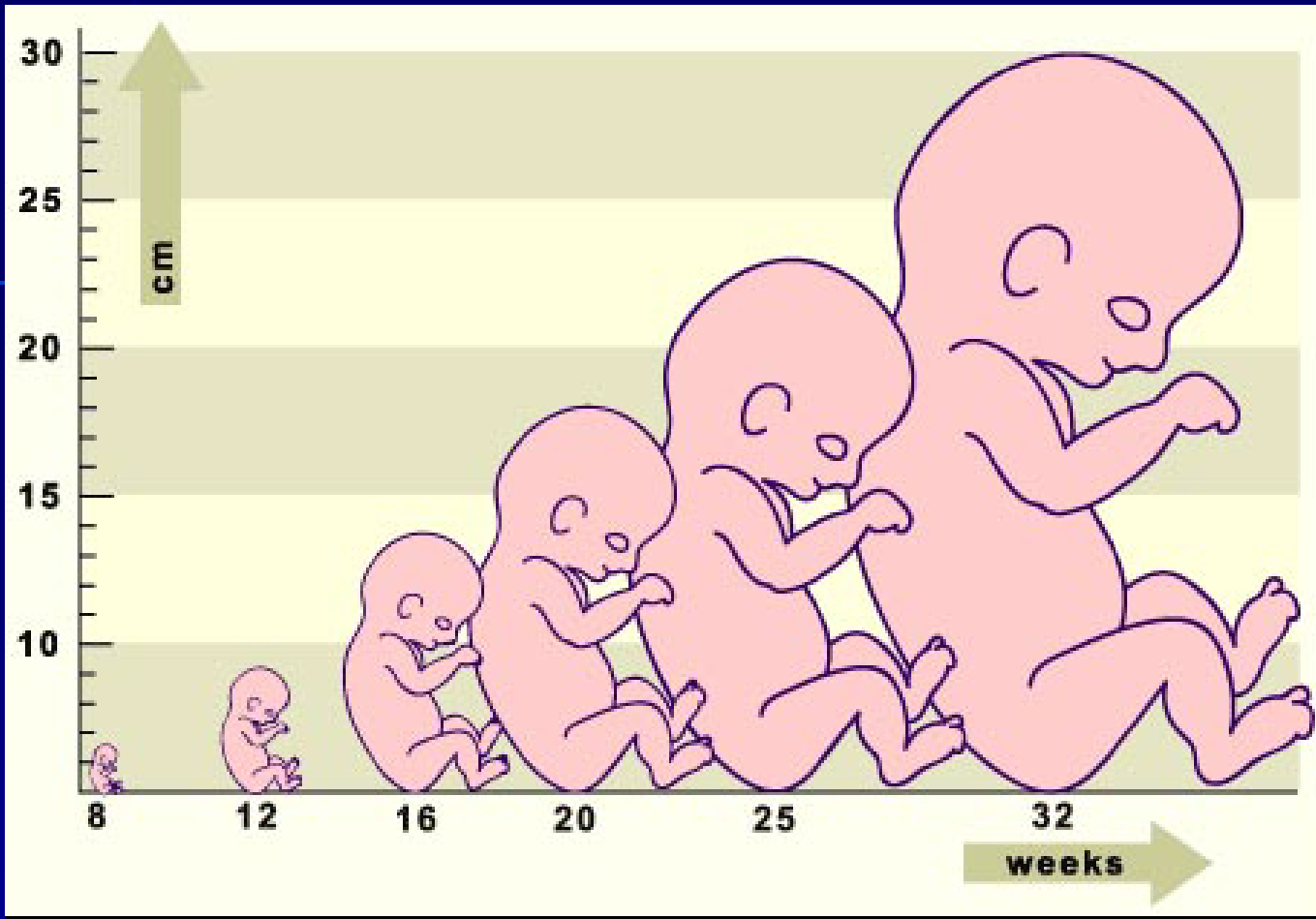
11η εβδομάδα



12η εβδομάδα

9^η εβδομάδα-
Ερυθροποίηση
στο ήπαρ

Τέλος 12^η
εβδομάδας
ξεξινά η
ερυθροποίηση
στο σπλήνα



Ανάπτυξη εμβρύου στην όψιμη εμβρυϊκή περίοδο

Σύγκριση του βρεγματουραίου μήκους (BM), μεγάλη αύξηση του μεγέθους. Την 8η εβδ. 3cm, στη γέννηση 30cm. BM μήκος από την 7^η έως τη 14^η εβδ. Από τη 16^η έως την 30 εβδ. χρησιμοποιείται η αμφιβρεγματική διάμετρος της κεφαλής του εμβρύου, η περίμετρος της κεφαλής και της κοιλιάς και το μήκος μηριαίου οστού

4ος μήνας της εμβρυϊκής ανάπτυξης



Εικόνα 26-5 Μεγέθυνση φωτογραφίας της κεφαλής και του ανώτερου τμήματος του κορμού εμβρύου ηλικίας 13 εβδομάδων.

- Οστεοποίηση του εμβρυικού σκελετού
- Συντονισμένες κινήσεις των άκρων - ανεπαίσθητες
- Αργές κινήσεις οφθαλμών
- Καθορίζεται το πρότυπο διάταξης τριχοθυλακίων τριχωτού κεφαλής
- Ωοθήκη-ωογόνια
- Οφθαλμοί μπροστά
- Ώτα στην οριστική τους θέση



Εικόνα 26-10 Υπερηχογραφική εικόνα άκρου ποδός εμβρύου 19 εβδομάδων.

5ος μήνας της εμβρυϊκής ανάπτυξης



- Αύξηση του μήκους του εμβρύου. Μήκος στο τέλος του πρώτου ημίσεως της ενδομήτριας ζωής ήμισυ του συνολικού μήκους του νεογνού, BM 15cm
- Ελάχιστη αύξηση βάρους, στο τέλος του 5^{ου} μήνα λιγότερο από 500 γραμμάρια
- Το έμβρυο καλύπτεται από τυρώδες σμήγμα και λεπτές τρίχες (χνούδι του εμβρύου)
- Στη διάρκεια του 5^{ου} μήνα αντιληπτές οι κινήσεις του εμβρύου από τη μητέρα

5ος μήνας της εμβρυϊκής ανάπτυξης



- Ανάπτυξη φαιού λίπους
- Ορατοί οφρύες
- Σχηματισμός εμβρυϊκής μήτρας – αυλοποίηση κολεού – ωοθήκη με ωοθυλάκια (ωογόνια)
- Οι όρχεις αρχίζουν και κατέρχονται

Δεύτερο ήμισυ ενδομήτριας ζωής

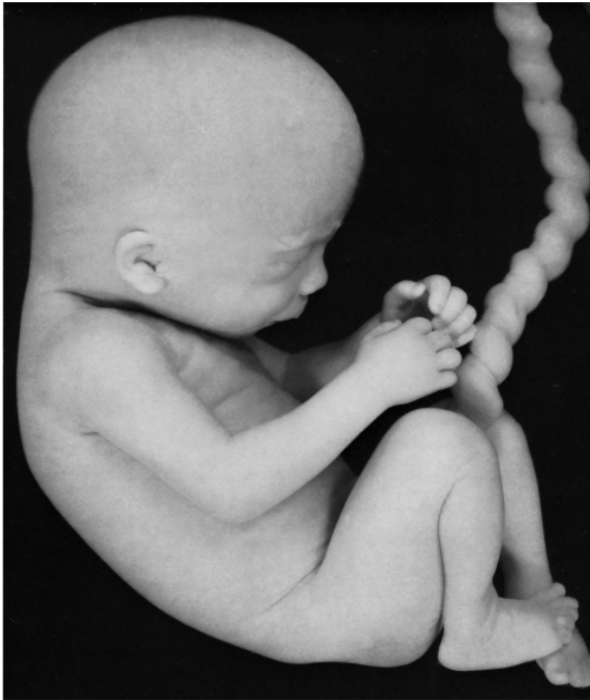
- Σημαντική αύξηση του βάρους, ιδιαίτερα τους τελευταίους 2.5 μήνες , αποκτάται το 50% του βάρους γέννησης (3.200 γραμμάρια περίπου)

- Τον 6^ο μήνα το δέρμα κοκκινωπό και ρυτιδωμένο λόγω έλλειψης υποκείμενου συνδετικού ιστού

- Δύσκολη η επιβίωση του εμβρύου ένα γεννηθεί κατά τη διάρκεια του 6^{ου} μήνα

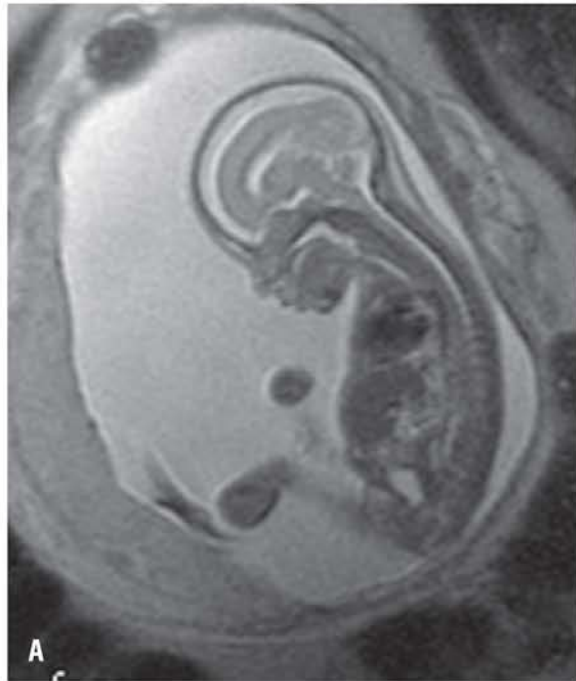
- Δεν έχουν ωριμάσει επαρκώς το αναπνευστικό και νευρικό σύστημα

- Τους τελευταίους δύο μήνες το έμβρυο αποκτά αποστρογγυλωμένα περιγράμματα λόγω εναπόθεσης υποδόριου λίπους



E

7ος μήνας



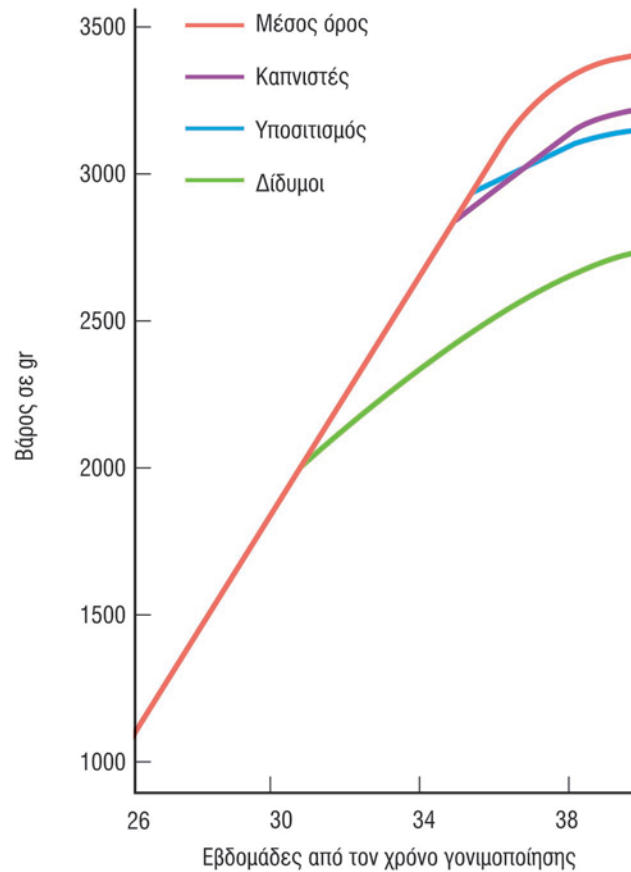
Εικόνα 26-8 Μαγνητικές τομογραφίες φυσιολογικών εμβρύων. **A.** 18 εβδομάδων. **B.** 26 εβδομάδων. **Γ.** 28 εβδομάδων.

Δεύτερο ήμισυ ενδομήτριας ζωής

- Σύνθεση επιφανειοδραστικού παράγοντα (25η εβδομάδα)
- Όνυχες (24^η εβδομάδα)
- Ανεπτυγμένα πνευμονικά αγγεία 26-29^η εβδομάδα)
- Ωρίμανση ΚΝΣ για αναπνευστικές κινήσεις και θερμορύθμιση
- Αντανακλαστικό κόρης ματιού (30^η εβδομάδα)



Εικόνα 26-7 Φυσιολογικό θήλυ νεογέννητο 25 εβδομάδων, βάρους 725 g.



Εικόνα 26-11 Γράφημα που δείχνει τον ρυθμό εμβρυϊκής ανάπτυξης κατά τη διάρκεια του τρίτου τριμήνου (3 εβδομάδες). Ο μέσος όρος αναφέρεται σε βρέφη που γεννήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες. Μετά από 36 εβδομάδες, ο ρυθμός αύξησης αποκλίνει από την ευθεία γραμμή. Η πτώση, ιδίως μετά από πλήρη περίοδο κύησης (38 εβδομάδες), πιθανώς αντικατοπτρίζει την ανεπαρκή διατροφή του εμβρύου που προκαλείται από αλλαγές στον πλακούντα. (Τροποποιημένο από Gruenwald P: Growth of the human fetus. I. Normal growth and its variation. Amer. Am J Obstet Gynecol 94:1112-1119, 1966).

Δεύτερο ήμισυ ενδομήτριας ζωής

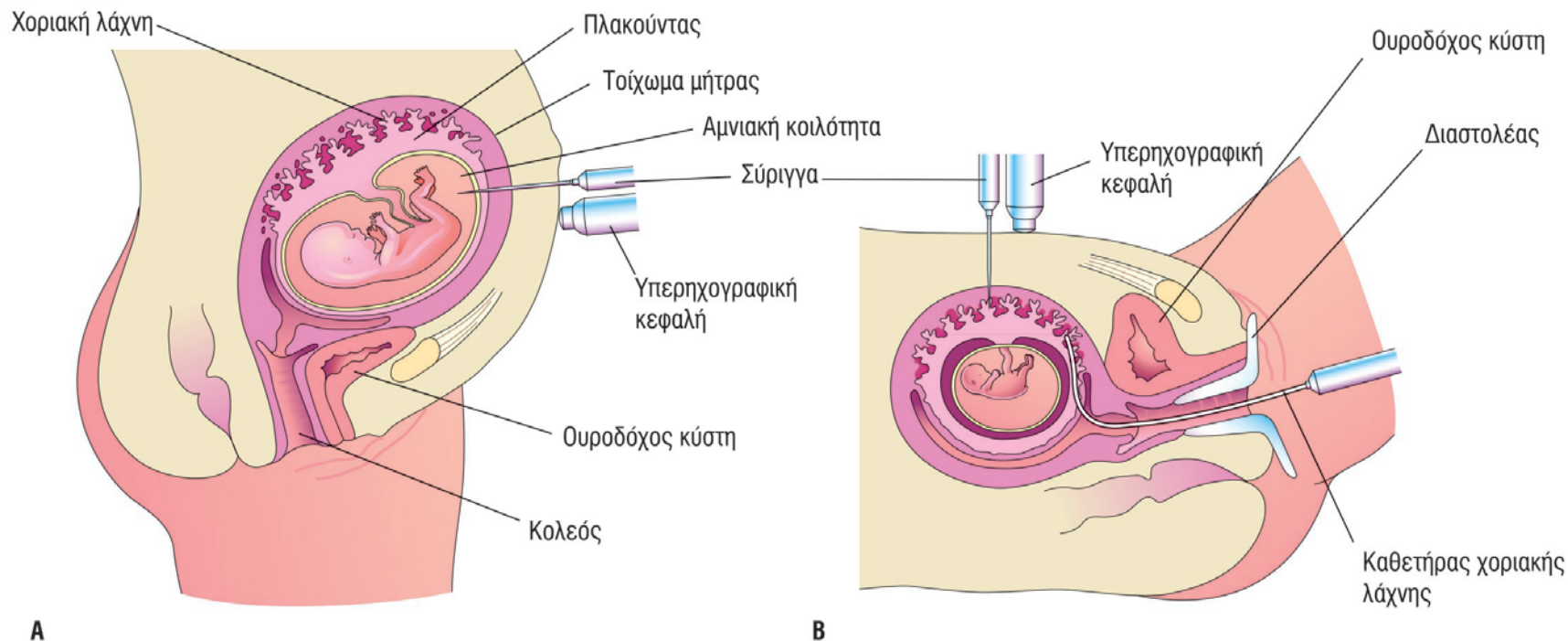
- Ανοίγουν τα βλέφαρα
- Δυνατή η επιβίωση του εμβρύου ηλικίας 28 εβδ.
- Στο τέλος του 9^{ου} μήνα το κρανίο έχει τη μεγαλύτερη περίμετρο από όλα τα μέρη του σώματος. Βάρος εμβρύου την περίοδο της γέννησης από 3000 έως 3400 γραμμάρια, BM 30-36 εκατοστά. Εμφανή τα χαρακτηριστικά του φύλου
- Οι όρχεις εντός του όσχεου

Εικόνα 26-9 Υγιή νεογνά. **A.** 34 εβδομάδων. **B.** 38 εβδομάδων.

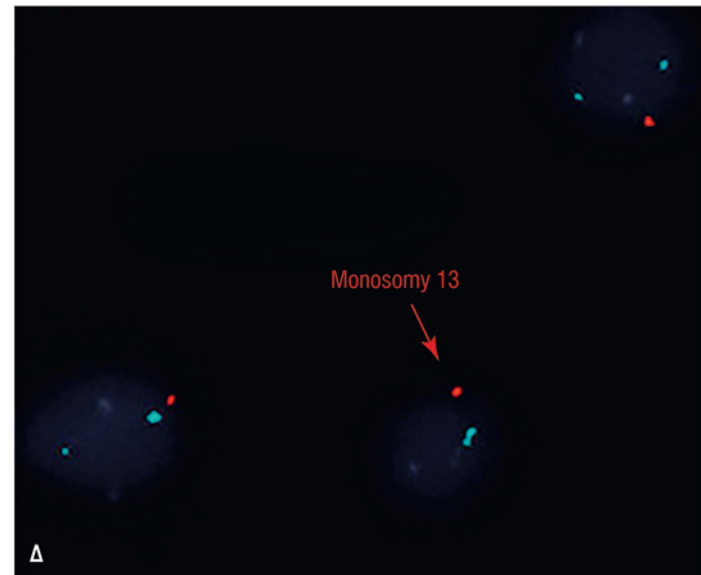
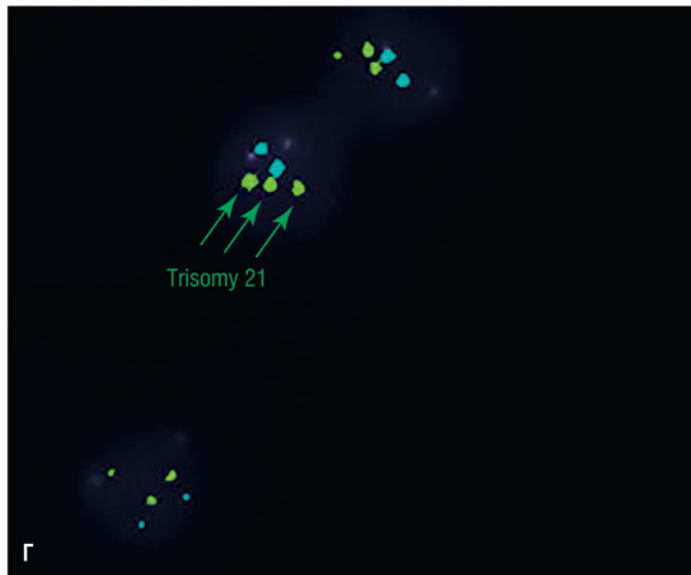


Προγεννητική διάγνωση

- Υπερηχογραφία
- Αμνιοπαρακέντηση (δεν εφαρμόζεται πριν τη 14^η εβδομάδα) Το αμνιακό υγρό περιέχει αποφολιδωμένα εμβρυικά κύτταρα, που καλλιεργούνται και αναλύονται για χρωμοσωματικές ανωμαλίες (τρισωμίες και μονοσωμίες)
- α-Εμβρυική πρωτεΐνη (υψηλή συγκέντρωση στο αμνιακό υγρό εμβρύων με ανωμαλίες του νευρικού σωλήνα, όπως δισχιδής ράχη και ανεγκεφαλία)
- Βιοψία χοριακής λάχνης (ο ιστός αυτός περιέχει έντονα διαιρούμενα εμβρυικά κύτταρα, ανίχνευση χρωμοσωμικών ανωμαλιών, συγγενών διαταραχών του μεταβολισμού και διαταραχών συνδεόμενων με το X χρωμόσωμα (τεχνική που μπορεί να εφαρμοστεί νωρίς στην κύηση, 7^η εβδ. μετά τη γονιμοποίηση



Εικόνα 26-13 **A.** Απεικόνιση της τεχνικής της αμνιοπαρακέντησης. Υπό την καθοδήγηση υπερηχογράφου, εισάγεται στην αμνιακή κοιλότητα μία βελόνη διαμέσου του κοιλιακού τοιχώματος και του τοιχώματος της μήτρας της μητέρας. Εν συνεχεία, στη βελόνη προσαρμόζεται μια σύριγγα και αναρροφάται αμνιακό υγρό για διαγνωστικούς σκοπούς. **B.** Σχηματική απεικόνιση της βιοψίας της χοριακής λάχνης. Παρουσιάζονται δύο δειγματοληπτικές προσεγγίσεις: μία με βελόνη διαμέσου του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος της μητέρας και του αμνιακού σάκου και μία διαμέσου του κόλπου και του τραχήλου, χρησιμοποιώντας έναν εύκαμπτο καθετήρα χοριακής λάχνης. Ο διαστολέας αποτελεί ένα όργανο διάτασης του κόλπου.



Εικόνα 26-14 **A.** Εικόνες οπτικού μικροσκοπίου ανθρώπινης βλαστοκύστης με κύτταρα της τροφοβλάστης (τα οποία θα σχηματίσουν τους εξωεμβρυϊκούς ιστούς) στην έναρξη της εκκόλαψης. **B.** Κύτταρα της τροφοβλάστης, που υπόκεινται σε βιοψία, λαμβάνονται μέσω της διά-νοιξης οπής στη διαφανή ζώνη με τη βοήθεια των ακτίνων λέιζερ. **Γ** και **Δ.** Εικόνες με υβριδοποίηση *in situ* φθορισμού βλαστοκύστεων με ανευπλοειδία. **Γ.** Οι τρεις κουκίδες που έχουν χρωματισθεί πράσινες υποδεικνύουν την παρουσία τριών χρωμοσωμάτων 21 στο δείγμα (46,XX,+21), **Δ.** Μία κουκίδα που έχει χρωματισθεί κόκκινη υποδεικνύει την παρουσία ενός μόνο χρωμοσώματος 13 στο δείγμα (45,XX,-13). (Από Liang L, Wang CT, Sun X et al: Identification of chromosomal errors in human preimplantation embryos with oligonucleotide DNA microarray, PLoS ONE, 8:4 2013).

Η πρόιμη διάγνωση ανωμαλιών ενδείκνυται:

- Σε μεγάλη ηλικία της μητέρας, δηλαδή 35 ετών και περισσότερο
- Οικογενειακό ιστορικό ανωμαλιών του νευρικού σωλήνα
- Προηγούμενη γέννηση παιδιού με χρωμοσωματική ανωμαλία (σύνδρομο Down)
- Χρωμοσωματικές ανωμαλίες των γονέων
- Μητέρες φορείς υπολειπόμενων διαταραχών συνδεόμενων με το X-χρωμόσωμα