

Εισαγωγή	7
1.1 Φυσιολογία της εγκύου γυναίκας	8
1.2 Φυσιολογία της μήτρας	9
1.3 Πλακουντιακή και εμβρυϊκή φυσιολογία	10
1.4 Φυσιολογία της έναρξης του τοκετού	12
Αυτοαξιολόγηση: ερωτήσεις	14
Αυτοαξιολόγηση: απαντήσεις	15

## Γενική εικόνα

Η σπουδαιότερη προσαρμογή του οργανισμού στην κύηση είναι η αύξηση του ενδοαγγειακού όγκου της μητέρας, για να εξασφαλιστεί αυξημένη αιματική ροή προς όργανα, όπως είναι η μήτρα, και να παρέχεται το απαραίτητο υπόστρωμα για τις αυξημένες μεταβολικές απαιτήσεις της κύησης. Ο όγκος του πλάσματος αυξάνεται κατά 40% και συνοδεύεται από αύξηση της μάζας των ερυθροκυττάρων κατά 20%, με αποτέλεσμα να υπάρχει αιμοσραιώση. Υπάρχει επίσης μια σχετική πτώση των περιφερειακών αγγειακών αντιστάσεων. Υπάρχει μία σημαντική αύξηση της αιματικής ροής προς την μήτρα, αλλά υπάρχουν επίσης σημαντικές αυξήσεις της ροής του αίματος και προς άλλα όργανα, όπως τα νεφρά. Η αύξηση της ηχητικότητας του αίματος (της προπηκτικής δραστηριότητας) βοηθά στη μείωση της απώλειας αίματος κατά τον τοκετό, παρά το ότι σχετίζεται, επίσης, και με αυξημένο κίνδυνο κλινικής θρόμβωσης. Η προγεστερόνη μάλλον έχει έναν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της χαλαρότητας της μήτρας μέχρι την έναρξη του τοκετού, όταν οι συστολές της μήτρας αρχίζουν να γίνονται τακτικές και περισσότερο συχνές.

## Εισαγωγή

Κατά την διάρκεια της ζωής μιας γυναίκας, η περίοδος μεταξύ της εφηβείας (στην δεύτερη δεκαετία) και της εμμηνόπαυσης κατά κανόνα δεν αναμένεται να παρουσιάσει κάποια μείζονα απειλή για την υγεία και το λεγόμενο «καλώς έχειν» της γυναίκας αυτής. Παρά το ότι σοβαρές ασθένειες άνωθεν προσβάλλουν ανθρώπους αυτής της ηλικίας,

είναι σχετικά σπάνιες· η συχνότητα της στεφανιαίας νόσου της καρδιάς γίνεται πολύ πιο συχνή μετά την ηλικία των 35-40 ετών. Οι περισσότερες γυναίκες θα έχουν να αντιμετωπίσουν την διαδικασία της εγκυμοσύνης σε αυτήν την ηλικία. Αυτό αντιπροσωπεύει μια μείζονα πρόκληση των φυσιολογικών συστημάτων και, επίσης, σχετίζεται με ειδικές νοσογόνες καταστάσεις, οι οποίες μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την μητρική νοσηρότητα και θνητότητα. Η ειδικότητα της μαιευτικής είναι αφιερωμένη στην εξασφάλιση ότι οι ειδικοί, που φροντίζουν τις γυναίκες, γνωρίζουν την τροποποιημένη κατάσταση της φυσιολογίας της γυναίκας στην κύηση, και κατέχουν την ειδική γνώση για τις σχετικές παθήσεις. Μεγάλο μέρος των φυσιολογικών αλλαγών και προβλημάτων, που προκύπτουν, περιγράφονται καλύτερα με εκτεταμένη αναφορά στο αντίστοιχο στάδιο της κύησης που παρουσιάζονται.

Φυσιολογικά, μια γυναίκα θα συλλάβει (θα μείνει έγκυος) αμέσως μετά την ωοθυλακιορρηξία δηλαδή 2 εβδομάδες μετά την πρώτη ημέρα της τελευταίας της εμμηνόρρυσιας, εφόσον έχει ένα κανονικό εμμηνόρρυσιακό κύκλο 28 ημερών. Αν ο εμμηνόρρυσιακός της κύκλος είναι μεγαλύτερος, αυτό χρειάζεται να ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό της αναμενόμενης ημέρας τοκετού. Η αναμενόμενη ημερομηνία τοκετού υπολογίζεται σύμφωνα με τον κανόνα του Naegle, κατά τον οποίο προσθέτουμε 7 ημέρες και 9 ημερολογιακούς μήνες από την πρώτη ημέρα της τελευταίας εμμηνόρρυσιακής ρύσεως, π.χ. αν η τελευταία της περιόδου άρχισε στις 6 Ιανουαρίου, η αναμενόμενη ημερομηνία τοκετού θα είναι στις 13 Οκτωβρίου. Συνεπώς, η ανθρώπινη κύηση διαρκεί περίπου 9 μήνες ή 266 ημέρες (38 εβδομάδες), από την ακριβή στιγμή της σύλληψης ή 40 εβδομάδες, περίπου, από την έναρξη της τελευταίας εμμηνόρρυσιακής ρύσεως.

Η ημέρα της σύλληψης είναι γνωστή στην έγκυο γυναίκα μόνο περιστασιακά, και, συνεπώς, ο μαιευτήρας θα καθοδηγηθεί από την τελευταία της έμμηνο ρύση (ΤΕΡ), προκειμένου να υπολογίσει την αναμενόμενη ημερομηνία τοκετού, όπως αναφέραμε πιο πάνω. Συνεπώς, η κύηση θα συνεχίσει να εξελίσσεται για 40 εβδομάδες από την ΤΕΡ. Η κύηση διαιρείται σε τρίμηνα κατά συμβατικό τρόπο (βλέπε πίνακα 1).

**Πίνακας 1** Κύηση: τρίμηνα και στάδια εξέλιξης

Εβδομάδες από την ΤΕΡ	Εβδομάδες	Στάδιο ανάπτυξης
1-13 ή πρώτο τρίμηνο	2-4 4-10	Γονιμοποίηση (προεμβρυϊκή) Εμβρυονική ανάπτυξη
14-27 ή δεύτερο τρίμηνο	Μετά την 23 <sup>η</sup>	Εμβρυϊκή ανάπτυξη Βιωσιμότητα
28-40 ή τρίτο τρίμηνο 37-42 ή όριο για τοκετό 6 εβδομάδες μετά τον τοκετό ή λοχεία		Ωρίμανση Τοκετός ώριμου εμβρύου Υποστροφή των φυσιολογικών αλλαγών της κύησης

Για να μπορέσει να προχωρήσει επιτυχώς η κύηση είναι αναγκαίο η μητέρα να προσαρμοστεί στις ανάγκες του εμβρύου, να προετοιμαστεί για έναν ασφαλή τοκετό και το έμβρυο θα πρέπει να αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι σε θέση να επιβιώσει μετά τον τοκετό, στο τέλος της κύησης. Υπάρχει μια διαδοχική προσαρμογή στην κατάσταση εγκυμοσύνης της μητέρας που γίνεται σε κάθε τρίμηνο, η οποία υποστρέφει στη συνέχεια κατά την περίοδο της λοχείας.

Πολλές από τις απαντήσεις προσαρμογής του οργανισμού στην κύηση είναι υπερβολικές στις πολύδυμες κυήσεις. Η προσαρμογή της μητέρας συμβαίνει παράλληλα με την ανάπτυξη της εμβρυοπλακουντιακής μονάδας, η οποία, με την σειρά της, εξαρτάται από τις φυσιολογικές αλλαγές της μήτρας.

## 1.1 Φυσιολογία της εγκύου γυναίκας

### Αντικείμενα μάθησης

Θα πρέπει να καταλάβετε:

- τις αρχές αγγειακής προσαρμογής
- το πλεονέκτημα για τη μητέρα των αλλαγών προσαρμογής του οργανισμού της, που συμβαίνουν
- το πώς κάποιες από αυτές τις αλλαγές καταλήγουν στα γνωστά συμπτώματα που παρουσιάζονται στην κύηση

Κατά την διάρκεια της κύησης, συμβαίνει μια ποικιλία αλλαγών της φυσιολογίας του οργανισμού της μητέρας. Αυτές οι αλλαγές γίνονται για να διευκολυνθεί η ανάπτυξη του εμβρύου και η διαδικασία του τοκετού. Οι μειζονες αλλαγές συμβαίνουν στο καρδιαγγειακό σύστημα και στην πηκτικότητα του αίματος.

### Αιματολογικές αλλαγές προσαρμογής

- Ο όγκος του πλάσματος αυξάνει κατά 40% (περίπου κατά 1,25 λίτρα) στην κύηση με προοδευτική αύξηση μέχρι την 32 εβδομάδα, ενώ μετά παραμένει σταθερός σε αυτά τα επίπεδα. Αυτή η αύξηση επιτρέπει την αύξηση της αιματικής ροής σε ορισμένα δίκτυα αγγείων, όπως εκείνα της νεφρικής ή της μητριαίας κυκλοφορίας.
- Ο συνολικός αριθμός των κυκλοφορούντων ερυθροκυττάρων (περίπου 1,4 λίτρα, η ερυθροκυτταρική μάζα) αυξάνει περίπου κατά 20% μέχρι το τέλος της κύησης. Αυτή η αύξηση είναι μεγαλύτερη (30%), αν ληφθούν συμπεληρωμένα σιδήρου. Τόσο η αύξηση του όγκου του πλάσματος, όσο και η αύξηση της ερυθροκυτταρικής μάζας σχετίζονται με το βάρος του εμβρύου. Η αύξηση της ερυθροκυτταρικής μάζας βοηθά στην προσαρμογή του οργανισμού στην ανάγκη για 15% περισσότερο οξυγόνο κατά την διάρκεια της κύησης.
- Στη φυσιολογική κύηση η συγκέντρωση της αιμοσφαιρίνης πέφτει, λόγω του ότι υπάρχει μεγαλύτερη αύξηση του όγκου του πλάσματος σε σύγκριση με την αύξηση της ερυθροκυτταρικής μάζας, π.χ. υπάρχει αποτέλεσμα αιμοδιάλυσης. Ωστόσο, η ολική αιμοσφαιρίνη αυξάνει και, συνεπώς, υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις σε σίδηρο, πράγμα που επιτυγχάνεται με την αυξημένη απορρόφηση του σιδήρου.

- Υπάρχει μια χαμηλού βαθμού αύξηση της πηκτικότητας του αίματος. Αυτό το γεγονός για την έξοδο του πλακούντα, μια στιγμή όπου υπάρχει ουσιαστικός κίνδυνος για αιμορραγία. Ο αριθμός των αιμοπεταλίων μειώνεται ελαφρά στην κύηση. Αυτό συνοδεύεται από τον διπλασιασμό των τιμών του ινωδογόνου και επίσης από αύξηση των παραγόντων VII, VIII και X. Η ινωδολυτική δραστηριότητα μειώνεται όμως επανέρχεται στο φυσιολογικό μόλις μια ώρα μετά τον τοκετό. Αυτό δείχνει ότι ο πλακούντας είναι η πηγή (αιτία) καταστολής της ινωδολυσης κατά την κύηση. Αν και η αύξηση των παραγόντων πήξεως που αναφέραμε κατά την κύηση είναι προς όφελος της πρόληψης μαζικής αιμορραγίας κατά τον τοκετό, αυτό το γεγονός αντισταθμίζεται από τον αυξημένο κίνδυνο θρομβοεμβολής που υπάρχει στην κύηση.

Η αύξηση της ερυθροκυτταρικής μάζας επίσης βοηθά στην προετοιμασία της μητέρας για τη στιγμή του τοκετού, όπου χάνονται περίπου μέχρι και 500 ml αίματος, κάτι που αυξάνεται ακόμα περισσότερο σε περίπτωση τοκετού διδύμων ή καισαρικής τομής φτάνοντας περίπου το 1 λίτρο απώλειας αίματος. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της απώλειας αίματος συμβαίνει μέσα σε μια ώρα από τον τοκετό. Ο κύριος μηχανισμός πρόληψης της αιμορραγίας είναι η σύσπαση της μήτρας μετά τον τοκετό, η οποία πιέζει τα αγγεία.

### Καρδιαγγειακές και αναπνευστικές αλλαγές

- Η κύηση συνοδεύεται από μία κατά 40% αύξηση της καρδιακής παροχής ήδη από το πρώτο τρίμηνο, δηλ. από 3,5 lt/min φτάνει τα 6 lt/min. Αυτό οφείλεται τόσο σε αύξηση της καρδιακής συχνότητας, όσο και του κυκλοφορούντος όγκου αίματος. Στα τελευταία στάδια της κύησης, η καρδιακή παροχή μπορεί να μειωθεί κατά 20%, αν η γυναίκα τοποθετηθεί σε ύπτια θέση. Αυτό είναι αποτέλεσμα της πίεσης που ασκεί η εγκυμονούσα μήτρα στην κάτω κοίλη φλέβα, εμποδίζοντας έτσι την φλεβική επαναφορά προς την καρδιά. Αυτό είναι γνωστό ως «σύνδρομο κάτω κοίλης φλέβας-αορτής» (ή σύνδρομο υπότασης σε ύπτια θέση) και μπορεί να δώσει συμπτωματολογία από την έγκυο γυναίκα και να προκαλέσει εμβρυϊκή δυσχέρεια.
- Η αρτηριακή πίεση πέφτει κατά το πρώτο μισό της κύησης, λόγω της σημαντικής μείωσης των περιφερικών αντιστάσεων. Η αιτία για, την οποία υπάρχει μειωμένη περιφερειακή αντίσταση, είναι άγνωστη. Η αρτηριακή πίεση έχει την τάση να αυξάνεται στα προ της κύησης επίπεδα κατά το δεύτερο μέρος της κύησης. Αυτές οι αλλαγές προσαρμογής στην κύηση του καρδιαγγειακού συστήματος μπορεί να γίνουν σημαντικά επικίνδυνες σε εγκύους με ήδη υπάρχουσα καρδιακή νόσο, όπως θα πούμε αργότερα. Η επιτυχής προσαρμογή του οργανισμού στον αυξημένο καρδιαγγειακό όγκο φαίνεται να σχετίζεται με το περιγεννητικό αποτέλεσμα και με τον κίνδυνο ανάπτυξης υπέρτασης της κύησης. Υπάρχει αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης κίρσων, στην εγκυμοσύνη, στις περιοχές του αιδοίου και του πρωκτού, όπως και στα κάτω άκρα.
- Η κατανάλωση οξυγόνου αυξάνει περίπου κατά 15% στην κύηση· η περισσότερη από την αυξημένη πρόσληψη οξυγόνου γίνεται για να καλύψει τις ανάγκες της μητέρας, και περίπου το ένα τρίτο προορίζεται για τις ανάγκες της εμβρυοπλακουντιακής μονάδας. Πρόκει-

ται για μια κατά 40% αύξηση του αερισμού στην κύηση (πιθανόν λόγω της προγεστερόνης) που γίνεται μέσω της αύξησης του εισπνευστικού όγκου (tidal volume), χωρίς να αλλάζει η συχνότητα των αναπνοών. Υπάρχει μια μικρή αλλαγή της  $PO_2$  και του pH στην κύηση και μια μικρή πτώση της  $PCO_2$ .

Αντίθετα με την καρδιαγγειακή προσαρμογή, οι αναπνευστικές αλλαγές γίνονται σε μικρότερο βαθμό ή σπάνια παίζουν αποφασιστικό ρόλο. Όμως, σε εγκύους με σοβαρή προ της κύησης αναπνευστική νόσο (όπως π.χ. κυστική ίνωση) ή στις εγκύους που αναπτύσσουν αναπνευστική νόσο, κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης, αυτές οι αλλαγές μπορεί να είναι πολύ σημαντικές.

## Νεφρικές αλλαγές

- Στην φυσιολογική κύηση, παρουσιάζεται διαστολή της νεφρικής πυέλου και των ουρητήρων, που συχνά, δίνει την εντύπωση αποφρακτικής ουροπάθειας. Αυτό οφείλεται στην συμπίεστική δράση της εγκυμονούσας μήτρας και στο χαλαρωτικό αποτέλεσμα της προγεστερόνης στο λείο μυϊκό τόνο των ουρητήρων. Αυτή η αλλαγή προδιαθέτει σε οξεία πυελονεφρίτιδα.
- Η σπειραματική διήθηση και η νεφρική ροή του πλάσματος αυξάνονται περίπου κατά 50%, ήδη, από το πρώτο μισό της κύησης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την, σε κάποιο βαθμό, ελάττωση των τιμών της ουρίας και της κρεατινίνης στο αίμα. Η οσμωτικότητα του πλάσματος μειώνεται κατά 8-10 mosmol/l.
- Η απώλεια πρωτεϊνών από τα ούρα (πρωτεϊνουρία) αυξάνεται στην κύηση. Ως μη φυσιολογικά θεωρούνται τα επίπεδα που υπερβαίνουν τα 500 mg/24 ώρες.

## Ενδοκρινικές αλλαγές

- Στη φυσιολογική κύηση, διπλασιάζεται η έκκριση της ινσουλίνης. Αυτό σχετίζεται με αύξηση της αντίστασης στην ινσουλίνη λόγω των ανταγωνιστικών επιδράσεων των πλακουντιακών ορμονών. Η γλυκόζη του αίματος (γλυκαιμία) παραμένει αμετάβλητη. Σε φυσιολογική κύηση, μπορεί να υπάρξει γλυκοζουρία ως αποτέλεσμα της ελαττωμένης δυνατότητας των νεφρών να διαχειριστούν την γλυκόζη. Κατά συνέπεια, στον προσδιορισμό ανοχής στην γλυκόζη (test ανοχής στην γλυκόζη) της εγκύου γυναίκας πρέπει να εκτιμώνται μόνο οι τιμές της γλυκόζης στο αίμα.
- Η θυρεοειδική-δεσμευτική-σφαιρίνη (θυρεοειδοσφαιρίνη), κατά την κύηση, διπλασιάζει τη συγκέντρωσή της στο αίμα της εγκύου, ενώ η ελεύθερη  $T_3$  και η ελεύθερη  $T_4$  ελαττώνονται ελαφρά. Υπάρχει αυξημένη συχνότητα βρογχοκήλης, κατά την κύηση, σε περιοχές έλλειψης ιωδίου.
- Ο πρόσθιος λοβός της υπόφυσης διπλασιάζεται σε όγκο κατά την κύηση. Αυτό αυξάνει τον κίνδυνο ισχαιμικής καταστροφής ορισμένων υδρικών περιοχών της υπόφυσης σε περίπτωση μιας μετά τον τοκετό αιμορραγίας (σύνδρομο Sheehan), παρ' όλο που, πρακτικά, στις μέρες μας είναι πλέον πολύ σπάνια. Η ολική και η ελεύθερη κορτιζόλη του αίματος είναι και οι δύο αυξημένες κατά την κύηση, όπως και η ελεύθερη κορτιζόλη των ούρων, η οποία όμως διατηρεί τις διακυμάνσεις της, κατά την διάρκεια της ημέρας.

## Μυοσκελετικές αλλαγές

Υπάρχουν εκτεταμένες αλλαγές του μυοσκελετικού συστήματος κατά την κύηση. Αυτές γίνονται για να προετοιμάσουν τον σκελετό της γυναίκας για τον τοκετό και κυρίως αφορούν στην αποσκλήρυνση και στην χαλάρωση των αρθρώσεων του κάτω μέρους της οσφύς και της λεκάνης.

## Αλλαγές του δέρματος κατά την κύηση

Διάφορες άλλες αλλαγές συμβαίνουν στον συνδετικό ιστό, συνεισφέροντας στην αύξηση της περιεκτικότητας του δέρματος σε νερό και της προδιάθεσης για δερματικά εξανθήματα, ρινορραγίες και αιμορραγίες των ούλων. Επίσης, παρουσιάζεται υπερχρωμάτωση, μελαγχρωματικοί σπίλοι και ερύθημα των παλαμών σε πιο συχνό βαθμό, ενώ οι σμηγματογόνοι αδένες γίνονται πιο δραστήριοι.

## Ασβέστιο ή φωσφόρος στην κύηση

- Οι ανάγκες σε ασβέστιο είναι αυξημένες κατά την διάρκεια της κύησης, ιδιαίτερα το πρώτο τρίμηνο, όταν οι ανάγκες του εμβρύου είναι μέγιστες. Το ασβέστιο μεταφέρεται ενεργητικά μέσα στον πλακούντα (ενεργητική μεταφορά).
- Η εντερική απορρόφηση του ασβεστίου αυξάνει σημαντικά, για να εκπληρώσει τις παραπάνω αυξημένες ανάγκες, με την αύξηση των τιμών της 1,25-διυδροξιβιταμίνης D στο αίμα.
- Τα επίπεδα στο αίμα του ολικού ασβεστίου και του φωσφόρου πέφτουν, παράλληλα με την πτώση του επιπέδου πρωτεϊνών. Ωστόσο, οι τιμές του ιονισμένου ασβεστίου, παραμένουν σταθερές.
- Η γαλουχία, επίσης, προκαλεί αύξηση των αναγκών σε ασβέστιο, η οποία πρέπει να εκπληρώνεται με την σωστή διατροφική πρόσληψη ασβεστίου, κατά την περίοδο της λοχείας. Η αυξημένη απορρόφηση του ασβεστίου διατηρείται κατά τη διάρκεια της γαλουχίας.

## Ηπατικές αλλαγές

- Σε αντίθεση με την ροή του αίματος στα νεφρά και στη μήτρα, η ηπατική αιματική ροή δεν αυξάνεται στην κύηση.
- Οι τιμές αλκαλικές φωσφατάσης αυξάνονται συχνά κατά 50% πάνω από τις φυσιολογικές τιμές.
- Οι τιμές της λευκοματίνης (αλβουμίνης) μειώνονται κατά 10 g/l, προκαλώντας μείωση των ολικών πρωτεϊνών στο αίμα.

## 1.2 Φυσιολογία της μήτρας

### Αντικείμενα μάθησης

Θα πρέπει να:

- καταλάβετε πως η μήτρα αυξάνει σε μέγεθος
- εκτιμήσετε το πώς πρέπει να αυξηθεί η αιματική ροή προς την μήτρα
- κατανοήσετε την λειτουργία του τραχήλου

Οι μείζονες αλλαγές στη φυσιολογία της γυναίκας, που περιγράφηκαν πιο πάνω είναι αναγκαίες στο να εξασφαλίσουν στην μητέρα την εκπλήρωση των αυξημένων απαιτήσεων της κύησης. Είναι σαφές, όμως, ότι η μήτρα είναι αυτή που πρέπει να προσαρμοστεί στον πιο αξιοσημείωτο βαθμό.

Η μήτρα είναι σε θέση να φιλοξενήσει το έμβρυο, τον πλακούντα και το αμνιακό υγρό και να επανέλθει στο, προ της κύησης, μέγεθος της μέσα σε μερικές εβδομάδες μετά τον τοκετό. Η προσαρμογή επίσης περιλαμβάνει την ικανότητα να μεταφέρεται οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά, διαμέσου της μήτρας, προς το περιεχόμενό της με την τεραστίως αυξημένη παροχή αίματος. Επίσης, η μήτρα πρέπει να είναι σε θέση να διατηρήσει το περιεχόμενό της, μέχρι να υπάρξει εμβρυϊκή ωριμότητα, και στη συνέχεια να επιτρέψει την έξοδό τους κατά τον τοκετό με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το «καλώς έχειν» του εμβρύου και να ελαχιστοποιήσει την απώλεια αίματος της μητέρας.

## Μορφολογία

Η μήτρα σε μια συμπληρωμένη κύηση, δηλαδή λίγο πριν τον τοκετό, συγκρατεί 5 λίτρα περίπου περιεχόμενο, πράγμα που αντιπροσωπεύει μια 500-πλάσια αύξηση της χωρητικότητας που είχε πριν από την κύηση, η οποία συνοδεύεται από μια τουλάχιστον 10-πλάσια αύξηση του βάρους της. Αυτό γίνεται κυρίως λόγω υπερτροφίας των μυϊκών κυττάρων, αν και υπάρχει επίσης μια σημαντική αύξηση του αριθμού των αιματικών αγγείων.

## Αιματική παροχή στην μήτρα

Η αιματική ροή στην μήτρα πρέπει να εξυπηρετεί τον μεσολάχινο χώρο του πλακούντα (μεταξύ των λαχνών) και να επιτρέπεται να αυξάνεται αρκετά η αιματική ροή προς το σώμα της μητέρας, ώστε να καλύπτονται οι συγκεκριμένες ανάγκες. Η παροχή αίματος γίνεται τόσο μέσω των μητριάων, όσο και των ωθηθικών αρτηριών. Η μητροπλακουντιακή αιματική ροή υπολογίζεται σε 500 ml/min προς το τέλος της κύησης.

## Τράχηλος

Ο τράχηλος παρέχει μια δομική υποστήριξη της εγκυμονούσας μήτρας. Κατά τη διάρκεια της κύησης, βλενώδες βύσμα καταλαμβάνει τον αυλό του τραχήλου και προλαμβάνει την είσοδο των κολπικών εκκρίσεων ή τα βακτηρίδια στο εσωτερικό της μήτρας. Πριν από τον τοκετό, όσο ο τράχηλος αρχίζει να εξαλείφεται και να διαστέλλεται, το βλενώδες βύσμα αυτό (που λέγεται και «ζελατινοειδής τάπα») απομακρύνεται, προκαλώντας το λεγόμενο «show» (μικρή αιμόρροια). Ο τράχηλος αποτελείται κυρίως από συνδετικό ιστό με υψηλό περιεχόμενο σε κολλαγόνο και ελαστίνη και σε κάποια ποσότητα (περίπου 15%) από λείες μυϊκές ίνες. Η διαδικασία εξάλειψης του τραχήλου συμβαίνει κατά τις τελευταίες εβδομάδες πριν τον τοκετό, και πραγματοποιείται με την αναδιάταξη των ινών κολλαγόνου (σε ευθεία γραμμή) και εκφύλιση με την βοήθεια πρωτεολυτικών ενζύμων. Ο τράχηλος διαστέλλεται, κατά τον τοκετό, εξαιτίας της μετάδοσης της δραστηριότητας της μήτρας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την προοδευτική διαστολή, με την ελαστίνη να παίζει ανασταλτικό ρόλο (που μοιάζει με οδοντωτό τροχό με κασάνια).

## 1.3 Πλακουντιακή και εμβρυϊκή φυσιολογία

### Αντικείμενα μάθησης

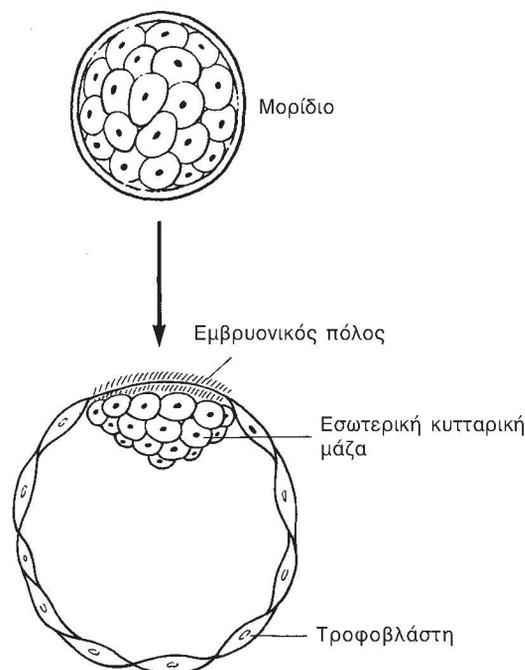
Θα πρέπει να:

- γνωρίζετε το πώς ο πλακούντας εμφυτεύεται στην μήτρα
- έχετε σαφή κατανόηση των συστατικών μερών της εμβρυοπλακουντιακής μονάδας

Ο πλακούντας αποτελεί τον αποφασιστικό σύνδεσμο μεταξύ της εγκύου γυναίκας και του εμβρύου της. Η επιτυχής λειτουργία του πλακούντα εξαρτάται από την επαρκή παροχή που εξασφαλίζεται τόσο προς την μητέρα, όσο και προς το έμβρυο.

## Πλακουντοποίηση

Η εμφύτευση προϋποθέτει την απόθεση της βλαστοκύστης στο ενδομήτριο και ακολουθείται από την διείσδυση της τροφοβλάστης. Η αρχική ανάπτυξη του γονιμοποιημένου ωαρίου ακολουθείται από τον ελεγχόμενο πολλαπλασιασμό των κυττάρων της τροφοβλάστης. Η βλαστοκύστη αντιπροσωπεύει το στάδιο 32-κυττάρων και, σε αυτή τη φάση αρχίζει να γίνεται αναγνωρίσιμη η τροφοβλάστη (Εικ. 1). Η εσωτερική κυτταρική μάζα είναι εμφανής σε αυτό το στάδιο και είναι πρόδρομος του εμβρύου (τα κύτταρα από τα οποία θα σχηματιστεί το έμβρυο). Η τροφοβλάστη, που καλύπτει τον εμβρυονικό πόλο, αντιδρά με τους ιστούς της μήτρας, διευκολύνοντας την εμφύτευση, και



**Εικ. 1** Το «μορίδιο» (morula) αναπτύσσεται σε «βλαστοκύστη» που αντιπροσωπεύει το στάδιο των 32-κυττάρων. Η εικόνα αυτή δείχνει την συσχέτιση μεταξύ της εσωτερικής κυτταρικής μάζας (από την οποία θα προκύψει το έμβρυο) και εμβρυονικού πόλου (πηγή της τροφοβλάστης που θα δημιουργήσει τον πλακούντα).

**Πλαίσιο 1** Εμβρυοπλακουντιακή μονάδα: υποδιαίρεση**Εμβρυοπλακουντιακή μονάδα** (εξ ολοκλήρου εμβρυϊκής προέλευσης)

- Έμβρυο
- Υμένες
- Χόριο: Άμνιον
- Πλακούντας
- Μεμβρανώδες χόριο

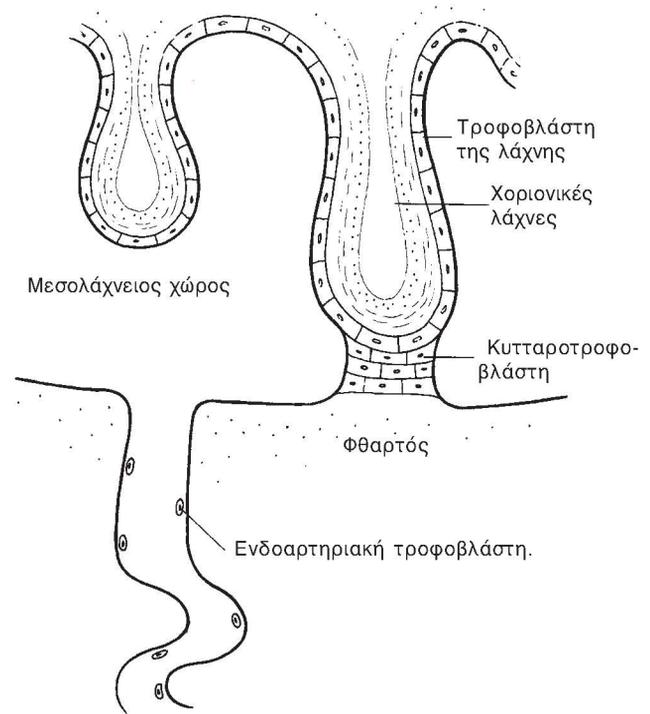
αποτελεί την πηγή της πλακουντιακής τροφοβλάστης. Εμβρυονικά μεσοδερμικά κύτταρα κινούνται προς τον πλακούντα, μέσα σε μερικές εβδομάδες από την εμφύτευση, δημιουργώντας τα διάφορα συστατικά της εμβρυοπλακουντιακής αγγείωσης. Παρά το ότι πατρικά γονίδια είναι εκτεθειμένα στην τροφοβλάστη, ωστόσο η μητρική ανοσία δεν προκαλεί απόρριψη του εμβρύου.

Η εμβryo-πλακουντιακή μονάδα αποτελείται από το έμβρυο και άλλους ιστούς που προέρχονται από την βλαστοκύστη, τον πλακούντα και τους υμένες (Πλαίσιο 1). Όλοι αυτοί οι ιστοί είναι γενετικά βλαστοκυστικής προέλευσης και, συνεπώς, είναι γενετικά ίδιοι. Μερικές φορές συμβαίνουν χρωμοσωμικές ανωμαλίες στον πλακούντα, κατά την διάρκεια της ανάπτυξής του, οι οποίες δεν παρουσιάζονται στο έμβρυο. Αυτό ονομάζεται «κλειστός πλακουντιακός μωσαϊκισμός» και μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην διάγνωση πριν από τον τοκετό, αφού μπορεί να τεθεί με σιγουριά με βιοψία του πλακούντα μόνο. Ο πλακούντας σχετίζεται άμεσα με τις εμβρυϊκές μεμβράνες και σχηματίζεται ως μια ειδική περιοχή του χορίου, το «chorion frondosum».

Το έμβρυο αναπτύσσεται μέσα στην αμνιακή κοιλότητα και επικοινωνεί με τον πλακούντα μέσω του ομφάλιου λώρου. Η αμνιακή κοιλότητα περιέχει αμνιακό υγρό και προστατεύει το έμβρυο στο εσωτερικό της μήτρας. Το «άμνιον» είναι το στρώμα υμένων που περιβάλλει αυτήν την κοιλότητα, και μπορεί να εκτείνεται με την εξέλιξη της κύησης. Το δεύτερο στρώμα υμένων είναι το «χόριον», το οποίο φαίνεται να βρίσκεται απέναντι από το άμνιον κατά τον τοκετό. Οι μεμβράνες αυτές λαμβάνουν τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται από αιματικά αγγεία του φθαρτού της μητέρας. Ο πλακούντας αντιπροσωπεύει μια ειδική περιοχή διαφοροποίησης του χορίου.

Η τροφοβλάστη αντιπροσωπεύει μείζον συστατικό του πλακούντα και είναι η τροφοβλάστη αυτή που διεισδύει στον ιστό της μητέρας και που εμφυτεύεται στερεά στο επιθήλιο της μήτρας. Αυτή η τροφοβλάστη παρουσιάζεται ως «κυτταροτροφοβλάστη» (ξεχωριστά κύτταρα), ή «συγκυτιοτροφοβλάστη» όταν η συγχώνευση της κυτταροτροφοβλάστης σχηματίζει το συγκύτιο. Η τροφοβλάστη εκτείνεται πάνω από τις χοριονικές λάχνες και σε ειδικές μορφές, επίσης, μέσα στο σώμα του φθαρτού, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2. Ο πλακούντας συνδέεται με ειδικούς δεσμούς στον φθαρτό της μητέρας. Ο μεσολάχνηος χώρος γεμίζει με αίμα της μητέρας, μέσω των σπειροειδών αρτηριών. Αυτές οι αρτηρίες τροποποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται μια πολύ-αυξημένη αιματική ροή, κατά την διάρκεια της κύησης.

Η πλέον σημαντική αλλαγή της φυσιολογίας (που αναφέρεται ως τροφοβλαστική διείσδυση της μητέρας) περι-



**Εικ. 2** Χοριονικές λάχνες, που εκτείνονται στο μεσολάχνηο χώρο, και δίπλα ο φθαρτός της μητέρας με μία σπειροειδή αρτηρία της μητέρας που αιματώνει τον μεσολάχνηο χώρο. Παρουσιάζεται ενδο-αρτηριακή τροφοβλάστη, που προκαλεί προοδευτική τροφοβλαστική διείσδυση, ενώ η κυτταροτροφοβλάστη φαίνεται να συνδέει τις χοριονικές λάχνες στον φθαρτό της μητέρας.

λαμβάνει τη μετακίνηση των ειδικών τροφοβλαστικών κυττάρων, που εισδύουν στο εσωτερικό αυτών των αρτηριών, προκαλώντας απώλεια του λείου μυϊκού στρώματος των αρτηριών. Το γεγονός αυτό δημιουργεί χαμηλής αντίστασης πλαδαρά αιματικά αγγεία, εξασφαλίζοντας έτσι την ιδανική παροχή αίματος στο μεσολάχνηο χώρο.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, το αίμα της μητέρας και του εμβρύου διαχωρίζονται από το στρώμα της τροφοβλάστης, το στρώμα της λάχνης και το ενδοθήλιο των τριχοειδών του εμβρύου. Η συγκυτιοτροφοβλάστη σχηματίζεται από την συγχώνευση των κυττάρων και αντιπροσωπεύει τον δομικό ή ανοσολογικό φραγμό μεταξύ μητέρας και εμβρύου. Επίσης, συμμετέχει σε αναπνευστικές και θρεπτικές ανταλλαγές ουσιών και ως ενδοκρινής αδένας στη σύνθεση στεροειδικών και πεπτιδικών ορμονών.

**Εμβρυοπλακουντιακή παροχή αίματος**

Ο ομφάλιος λώρος συνδέει το έμβρυο με τον πλακούντα. Αποτελείται, από τα ομφαλικά αγγεία που περιβάλλονται από την ζελατινοειδή ουσία του Wharton η οποία προστατεύει τον ομφάλιο λώρο από την συμπίεση. Φυσιολογικά, υπάρχουν δύο ομφαλικά αρτηρίες που μεταφέρουν σχετικά μη οξυγονωμένο αίμα από το έμβρυο προς τον πλακούντα και μία και μόνη ομφαλική φλέβα, η οποία επιστρέφει οξυγονωμένο αίμα από τον πλακούντα προς το έμβρυο. Ο ομφάλιος λώρος δεν έχει νεύρωση.